EDU TRUST

BIOLOGIA

ZESTAW ZADAŃ MATURALNYCH Z ODPOWIEDZIAMI Z LAT 2015-2023

JULIA TRUSS

@edu.trust

Copyright © 2023 by Edu Trust | Julia Truss
www.edutrust.com.pl

Opracowanie graficzne i skład:
Julia Truss, Dymi Lab, Daria Kaim

Redakcja:
Julia Truss

Korekta:
Joanna Kaczmarczyk

Rzeszów 2023

Niniejsza publikacja stanowi utwór podlegający ochronie na podstawie ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.2022.2509 t.j. z dnia 6 grudnia 2022). Prawami do tej publikacji dysponuje wydawca – EDU TRUST Julia Truss. Kopiowanie, przetwarzanie, rozpowszechnianie lub inne korzystanie z niniejszej publikacji (w całości lub części) bez zgody wydawcy, za wyjątkiem dozwolonego użytku osobistego lub publicznego, jest zabronione.

CHEMIZM ŻYCIA

I. Chemizm życia.

1. Składniki nieorganiczne.

1) przedstawia znaczenie biologiczne makroelementów, w tym pierwiastków biogennych;
2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, I);
3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych.

2. Składniki organiczne.

1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α, β); rozróżnia monosacharydy (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza), disacharydy (sacharoza, laktoza, maltoza), polisacharydy(skrobia, glikogen, celuloza, chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne; planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność polisacharydów wmateriale biologicznym;

2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżniabiałka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek;przedstawia wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek (albuminy, globuliny, histony, kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina); przeprowadzaobserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych i chemicznych na białko;

3) przedstawia budowę lipidów (uwzględniając wiązania estrowe); rozróżnia lipidyproste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne;

4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach; określa znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych.

Zadanie 1.	**Maj, 2016 (1.) 1pkt.**

Poniżej wymieniono niektóre właściwości fizykochemiczne wody.

A. duże napięcie powierzchniowe;
B. duże ciepło parowania;
C. maksymalna gęstość w temperaturze 4°C.

1.1 Uzupełnij zdania (1.–3.) tak, aby były prawdziwe – wpisz na początku zdania oznaczenie literowe wybranej właściwości wody (A–C), a następnie dokończ zdanie: wyjaśnij, w jaki sposób dana właściwość warunkuje funkcjonowanie wymienionych organizmów.

1. ……umożliwia poruszanie się niektórych gatunków owadów po powierzchni wody, ponieważ……
2. ……umożliwia przetrwanie ryb słodkowodnych podczas zimy przy dnie zamarzających zbiorników, ponieważ…….

EDU TRUST

3. ……umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu człowieka podczas pocenia się, ponieważ……..

Zadanie 2.	**Maj, 2018 (3.) 2pkt.**

Kolageny to białka będące głównym składnikiem macierzy zewnątrzkomórkowej zwierząt. Ich główną funkcją jest utrzymanie integralności strukturalnej i sprężystości tkanki łącznej. Kolagen jest syntetyzowany w formie łańcuchów α, będących produktem ekspresji odrębnych genów. Te łańcuchy zawierają duże ilości lizyny i proliny – głównych składników kolagenu stabilizujących jego cząsteczkę. Aminokwasy te następnie ulegają hydroksylacji z udziałem hydroksylaz, których kofaktorem w tym procesie jest witamina C, pobudzająca także bezpośrednio syntezę kolagenu przez aktywację transkrypcji kodujących go genów. W kolejnym etapie łańcuchy α łączą się trójkami za pomocą mostków dwusiarczkowych, w wyniku czego powstaje prokolagen. Z cząsteczek prokolagenu wydzielonych poza komórkę powstają cząsteczki kolagenu, które mogą agregować w większe struktury, takie jak włókienka, włókna lub sieci.

Na podstawie: J. Kawiak, J. Zabel, Seminaria z cytofizjologii, Wrocław 2002; K.A. Czubak, H.M. Żbikowska, Struktura, funkcja i znaczenie biomedyczne kolagenów, Ann. Acad. Med. Siles., 4/2014.

2.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – prokolagenu. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cechy budowy tego białka.

2.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji i własnej wiedzy wyjaśnij, dlaczego przy niedoborze witaminy C mogą pękać naczynia krwionośne. W odpowiedzi uwzględnij budowę naczyń krwionośnych.

EDU TRUST

Zadanie 3.	**Maj, 2021 (22.) 2pkt.**

Czynnik ograniczający to czynnik występujący w niedomiarze, a przez to ograniczający wzrost i rozwój organizmu. W ekosystemach wodnych zarówno światło, jak i nieorganiczne substancje pokarmowe są istotnymi czynnikami ograniczającymi ilość materii organicznej (produkcji pierwotnej) wytwarzanej przez fitoplankton. Badacze przeprowadzili serię eksperymentów mających na celu określenie, w jakim stopniu poszczególne pierwiastki ograniczają produkcję pierwotną fitoplanktonu występującego w wodach Morza Sargassowego. W tym celu próbki wody z Morza Sargassowego wzbogacano o różne kombinacje pierwiastków, a następnie badano asymilację radioaktywnie znakowanego węgla 14C przez fitoplankton. W poniższej tabeli zestawiono wyniki przeprowadzonych eksperymentów.

Wariant doświadczenia (dodawane pierwiastki w formie przyswajalnej)	**Wzrost asymilacji 14C przez fitoplankton względem próby kontrolnej**
azot + fosfor	10%
metale (z wyjątkiem żelaza) + azot + fosfor	8%
metale (w tym żelazo) + azot + fosfor	12,9%
żelazo + azot + fosfor	12%

Na podstawie: D.W. Menzel i J.H. Ryther, Nutrients limiting the production of phytoplankton in the Sargasso Sea, with special reference to iron, „Deep Sea Research" 7, 1961.

3.1. (0–1) Opisz próbę kontrolną w przedstawionym doświadczeniu.

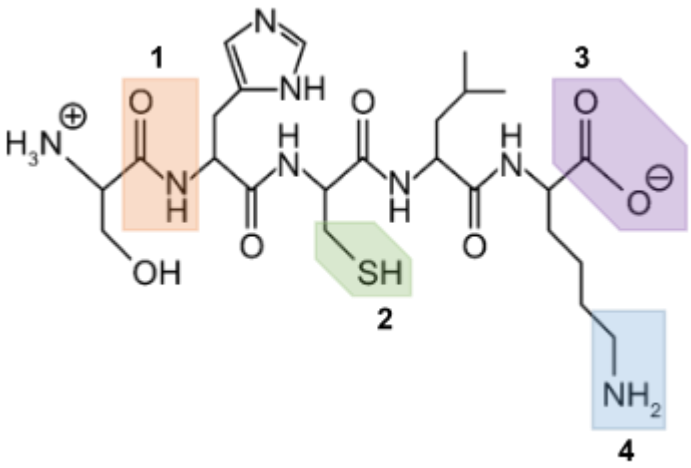
3.2. (0–1) Oceń, czy na podstawie przedstawionych wyników badań można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek można sformułować na podstawie wyników badań, albo – N (nie), jeśli nie można go sformułować.

1.	Dodanie azotu skutkuje dużym wzrostem produkcji pierwotnej w Morzu Sargassowym, podczas gdy dodanie fosforu nie wywołuje tego efektu.	**T**	**N**
2.	Składniki mineralne ograniczają produkcję pierwotną w Morzu Sargassowym w większym stopniu niż światło.	**T**	**N**
3.	Zawartość żelaza jest jednym z czynników ograniczających produkcję pierwotną w Morzu Sargassowym	**T**	**N**

EDU TRUST

Zadanie 4.	Maj, 2022, (2.) 2pkt.

Poniżej przedstawiono wzór pewnego oligopeptydu. W polach oznaczonych numerami 1–4 przedstawiono cztery różne ugrupowania atomów występujące w białkach.



4.1. (0–1) <u>Które</u> z powyższych ugrupowań atomów stanowi wiązanie powstające pomiędzy aminokwasami podczas syntezy peptydów w komórce?

<u>Zaznacz</u> właściwą odpowiedź spośród podanych oraz podaj nazwę tego wiązania.

- **A.** 1
- **B.** 2
- **C.** 3
- **D.** 4

Nazwa wiązania:

4.2. (0–1) <u>Zapisz</u> sekwencję aminokwasową przedstawionego na schemacie oligopeptydu od końca aminowego do karboksylowego, posługując się pełnymi nazwami aminokwasów lub ich oznaczeniami literowymi.

Zadanie 5.	**Maj, 2020 (12.) 2pkt.**

Składniki mineralne są niezbędnymi elementami diety człowieka. W Polsce problemem są potencjalne niedobory jodu, dlatego sól spożywcza jest jodowana. Wśród produktów spożywczych największe ilości jodu znajdują się w żywności pochodzenia morskiego (np. rybach), mleku i jego przetworach, jajach czy brokułach. Glikozydy występujące w warzywach kapustnych lub nasionach roślin strączkowych, a także azotany, wapń, magnez i żelazo, ograniczają wykorzystanie jodu zawartego w diecie.

Na podstawie: Praktyczny podręcznik dietetyki, pod red. M. Jarosza, Warszawa 2010.

5.1. (0–1) Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało ono informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

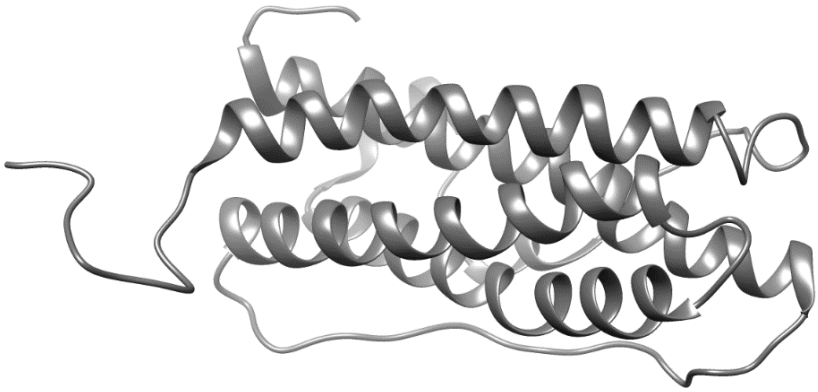
Niedobór jodu prowadzi do (*obniżenia / podwyższenia*) tempa metabolizmu w organizmie, na skutek *(zmniejszenia / zwiększenia)* wydzielania hormonów *(gruczołów przytarczycznych / tarczycy)*.

5.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji wyjaśnij, dlaczego osoby stosujące niskosolną, rygorystyczną dietę pozbawioną wszystkich produktów pochodzenia zwierzęcego mogą mieć problem z utrzymaniem odpowiedniego poziomu jodu w organizmie. W odpowiedzi uwzględnij dwa czynniki.

EDU TRUST

Zadanie 6.	**Maj, 2021 (1.) 3pkt.**

Prolaktyna, wydzielana przez gruczołową część przysadki mózgowej, jest jednołańcuchowym polipeptydem złożonym ze 199 aminokwasów, powstającym w wyniku odcięcia peptydu sygnałowego liczącego 28 aminokwasów. Na poniższym schemacie przedstawiono strukturę przestrzenną cząsteczki dojrzałej ludzkiej prolaktyny.



Na podstawie: S.J. Konturek, Fizjologia człowieka, Wrocław 2013; Protein Data Bank, https://www.rcsb.org/structure/1RW5.

6.1 (0–1) Określ dominującą strukturę II-rzędową w cząsteczce dojrzałej ludzkiej prolaktyny.

6.2 (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – prolaktyny. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cech budowy tego białka.

6.3. (0–1) Podaj całkowitą liczbę kodonów w mRNA stanowiącym matrycę podczas syntezy prolaktyny.

EDU TRUST

Zadanie 7.	**Maj, 2021 (24.) 2pkt.**

Zbieranie plonów z upraw prowadzi do wyjaławiania gleb, dlatego tak istotne jest ich nawożenie. Zapotrzebowanie na składniki mineralne u roślin bada się, stosując w uprawie pożywki pełne (zawierające wszystkie niezbędne dla rozwoju rośliny mikro- i makroelementy) oraz pożywki lub roztwory, z których wyklucza się określone jony. Rośliny uprawia się w doniczkach wypełnionych żwirem uprzednio wypłukanym w wodzie destylowanej i wyprażonym. Połowa uprawianych roślin stanowi próbę kontrolną, a połowa – próbę badawczą.

Na podstawie: H. Wiśniewski, Biologia, Warszawa 1995.

7.1. (0–1) Wybierz i zaznacz wariant doświadczenia (A–D) umożliwiający wykazanie roli magnezu we wzroście i rozwoju roślin.

	Próba kontrolna	**Próba badawcza**
A.	woda destylowana	pożywka pełna
B.	pożywka pełna	pożywka bez źródła magnezu
C.	woda destylowana z dodatkiem źródła magnezu	pożywka pełna
D.	pożywka pełna	woda destylowana

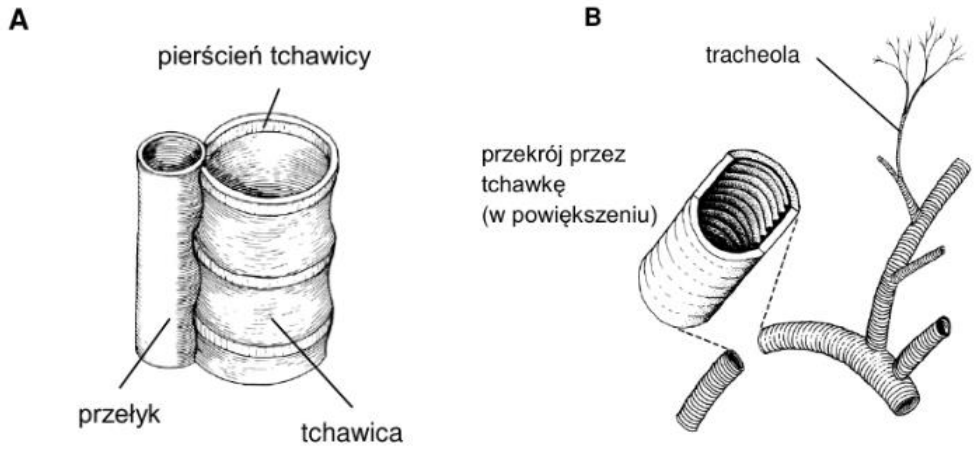
7.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w zbiorowiskach naturalnych, w przeciwieństwie do nienawożonych pól uprawnych, zawartość fosforu w glebie utrzymuje się na względnie stałym poziomie. W odpowiedzi uwzględnij porównanie tych dwóch rodzajów ekosystemów.

Zadanie 8.	**Maj, 2022, (3.) 4pkt.**

8.1 Określ, który cukier – sacharoza czy skrobia – jest formą transportową asymilatów u roślin. Odpowiedź uzasadnij, porównując właściwości obu cukrów.

Zadanie 9.	**Maj, 2023, (10.) 5pkt.**

Tchawica (rysunek A) stanowi odcinek dolnych dróg oddechowych. Pierścienie obecne w ścianie tchawicy mają kształt podkowiasty. U owadów tlen do komórek ciała jest dostarczany przez układ tchawkowy. Tchawki (rysunek B) stanowią kanały powietrzne, których ścianę tworzy nabłonek będący przedłużeniem epidermy pokrywającej ciało owada. Ten nabłonek wytwarza pokrytą woskami kutykularną wyściółkę tchawki, w której można wyróżnić takie same warstwy jak w kutykuli tworzącej szkielet zewnętrzny owada. Na przekroju tchawki są widoczne pierścieniowe zgrubienia kutykuli.



Na podstawie: B.S. Beckett, Biology: A Modern Introduction, Oxford 1978; red. M. Maćkowiak, A. Michalak, Biologia. Jedność i różnorodność, Warszawa 2008.

9.1. (0–1) Podaj nazwę białka stanowiącego główny składnik pierścieni tchawicy człowieka oraz nazwę polisacharydu stanowiącego główny składnik zgrubień kutykuli w tchawkach owadów.

Białko stanowiące główny składnik pierścieni tchawicy człowieka:

Polisacharyd stanowiący główny składnik zgrubień kutykuli w tchawkach owadów:

9.2. (0–1) Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało informacje prawdziwe dotyczące budowy tchawicy człowieka. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Tchawica człowieka rozpoczyna się bezpośrednio za (gardłem / krtanią), a na dolnym końcu dzieli się na (oskrzela główne / oskrzeliki).

9.3. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

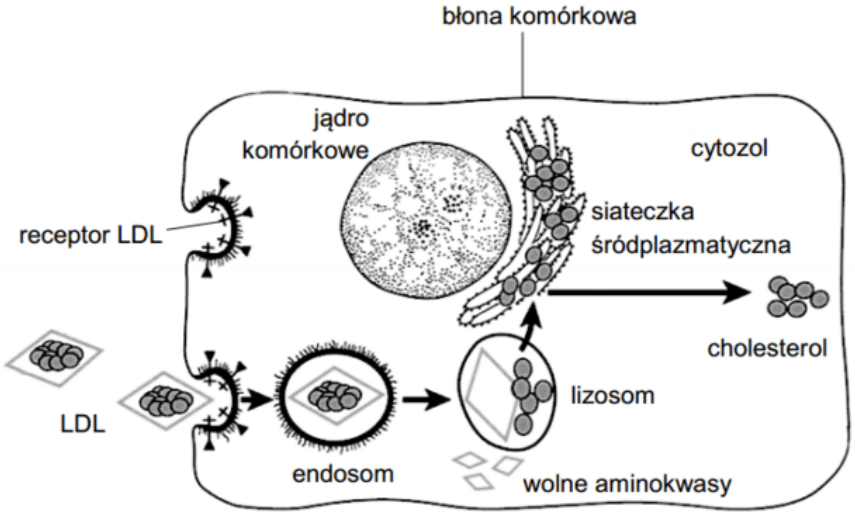
W celu wzrokowej oceny w czasie rzeczywistym wyglądu błony śluzowej tchawicy wykonuje się

A. spirometrię.
B. RTG klatki piersiowej.
C. bronchoskopię.
D. gastroskopię.

EDU TRUST

Zadanie 10.	**Maj, 2022, (14.) 5pkt.**

Wytworzony w wątrobie człowieka cholesterol jest transportowany w krwiobiegu w postaci związanej z białkiem jako lipoproteina o małej gęstości – LDL. Warunkiem wniknięcia LDL do komórki jest jej przyłączenie do receptora błonowego i utworzenie kompleksu LDL-receptor. Te kompleksy trafiają następnie do endosomów, gdzie niskie pH sprzyja odłączaniu się LDL od receptora. Następnie LDL jest transportowana do lizosomu, w którym mają miejsce jej enzymatyczny rozkład i uwolnienie cholesterolu. Synteza błonowych receptorów LDL zależy od ilości cholesterolu w komórkach. Gdy cholesterolu w komórkach jest dużo, nie powstają nowe receptory LDL, przez co pobieranie LDL jest ograniczone. Na poniższym schematycznym rysunku przedstawiono pobieranie LDL i procesy prowadzące do uzyskania wolnego cholesterolu przez komórkę.



Na podstawie: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, Biochemia, Warszawa 2007; B. Alberts i in., Podstawy biologii komórki, Warszawa 2019.

10.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3. Przedstawiony na rysunku transport cząsteczki LDL do wnętrza komórki to przykład:

A.	endocytozy,	**ponieważ**	**1.**	bezpośrednio przez błonę są transportowane małe cząsteczki.
B.	dyfuzji prostej,		**2.**	uczestniczy w nim fragment błony komórkowej, otaczający pobierane cząsteczki.
			3.	pobierane cząsteczki cholesterolu nie są trawione w komórce.

10.2. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące cholesterolu w organizmie człowieka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Cholesterol jest prekursorem hormonów steroidowych, takich jak np. testosteron i estrogeny.	**P**	**F**
2.	Cholesterol jest jednym ze składników żółci wytwarzanej przez wątrobę.	**P**	**F**

EDU TRUST

10.3. (0–1) Określ wpływ cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej i funkcje pełnione przez tę błonę.

10.4. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały poprawny opis regulacji ilości pobieranego cholesterolu przez komórkę. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Wzrost stężenia cholesterolu w komórce (aktywuje / hamuje) syntezę receptorów LDL. Dzięki temu komórka pobiera (mniej / więcej) cholesterolu z krwiobiegu. Taki mechanizm regulacji nazywa się (dodatnim / ujemnym) sprzężeniem zwrotnym.

10.5. (0–1) Określ wpływ delecji obu alleli genu kodującego receptor LDL na pobieranie cholesterolu przez komórkę. Odpowiedź uzasadnij.

KOMÓRKA

II. Komórka.
1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie;
2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami;
3) rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza);
4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zjawisko osmozy wywołaneróżnicą stężeń wewnątrz i na zewnątrz komórki; planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy;
5) przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki;
6) opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję oraz określaich lokalizację w komórce;
7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany systemstrukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki;
8) opisuje budowę mitochondriów i plastydów ze szczególnym uwzględnieniemchloroplastów;
9) przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i chloroplastów;
10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją orazwskazuje grupy organizmów, u których ona występuje;
11) przedstawia znaczenie wakuoli w funkcjonowaniu komórki roślinnej; przedstawia znaczenie cytoszkieletu w ruchu komórek, transporcie wewnątrzkomórkowym, podziałach komórkowych oraz stabilizacji struktury komórki;
12) wykazuje różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej;
13) wykazuje różnice w budowie komórki roślinnej, grzybowej i zwierzęcej.

Zadanie 11.	**Maj, 2015 (2.) 1pkt.**

Podczas doświadczenia wprowadzono do komórek wydzielniczych trzustki radioaktywne aminokwasy, a następnie śledzono zmiany promieniotwórczości. W określonych odstępach czasu dokonywano pomiaru stopnia radioaktywności w wybranych organellach komórkowych. Początkowo wykryto sygnał radioaktywny płynący z szorstkiej siateczki śródplazmatycznej, który stopniowo się osłabiał wraz ze wzrostem promieniotwórczości aparatu Golgiego (diktiosomów). Po osiągnięciu pewnego poziomu sygnał radioaktywny aparatu Golgiego zaczął maleć, a pojawił się w pęcherzykach przemieszczających się w kierunku błony komórkowej.

Na podstawie: L. Kłyszejko-Stefanowicz, Cytobiochemia, Warszawa 2002.

11.1 Przedstaw przyczyny zmian (wzrostu i spadku) radioaktywności szorstkiej siateczki śródplazmatycznej oraz aparatu Golgiego (diktiosomów). W odpowiedzi uwzględnij funkcję tych struktur.

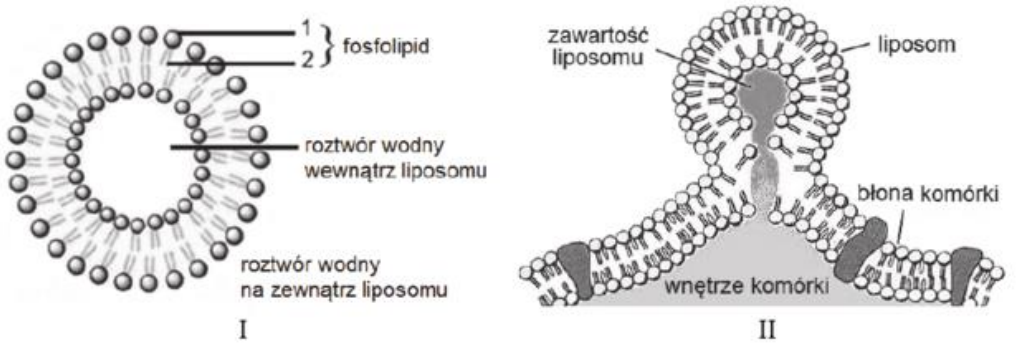
Szorstka siateczka śródplazmatyczna:

Aparat Golgiego:

EDU TRUST

Zadanie 12.	**Maj, 2016 (4.) 3pkt.**

Cząsteczki fosfolipidów mają jednocześnie właściwości hydrofilowe i hydrofobowe. Ta cecha odgrywa istotną rolę w samoistnym organizowaniu się cząsteczek fosfolipidów w środowisku wodnym w liposomy, czyli struktury mające postać mikropęcherzyków. Liposomy, np. lipoproteiny krwi, występują w organizmach. Są też produkowane i wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Wewnątrz liposomów umieszcza się np. zawiesiny leków. Dodatkowe umieszczenie odpowiednich cząsteczek sygnałowych w warstwie lipidowej liposomów sprawia, że łatwiejsze staje się dostarczenie ich zawartości do wnętrza komórek mających określone receptory rozpoznające i wiążące te cząsteczki sygnałowe. Na poniższych rysunkach przedstawiono budowę liposomu (I) i fuzję liposomu z błoną komórkową (II).



Na podstawie: C. Kelly, C. Jefferies, S.A. Cryan, *Targeted Liposomal Drug Delivery to Monocytes and Macrophages*, Journal of Drug Delivery 2011.
http://www.thehormoneshop.net/liposomes.htm

12.1. (0–1) Podaj, która część cząsteczki fosfolipidu – 1 czy 2 – ma właściwości hydrofilowe. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając informacje przedstawione na rysunku I.

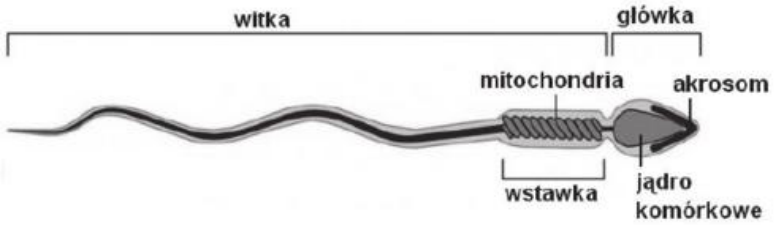
12.2. (0–1) Podaj wspólną cechę budowy liposomu i błony komórkowej, dzięki której liposomy mogą ulegać fuzji z tą błoną.

12.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego dzięki wprowadzeniu określonych cząsteczek sygnałowych do błony liposomu można zwiększyć skuteczność leku w nich podawanego.

EDU TRUST

Zadanie 13.	Maj, 2017 (12.) 3pkt.

Spermatogeneza, czyli tworzenie i rozwój plemników, jest procesem przebiegającym w sposób ciągły przez całe dorosłe życie mężczyzny. Ostatnim etapem spermatogenezy jest spermiogeneza, w czasie której wykształca się m.in. akrosom – duży, spłaszczony pęcherzyk powstały z udziałem aparatu Golgiego, przemieszczający się na szczyt komórki. Na rysunku przedstawiono budowę plemnika człowieka.



Na podstawie: https://embryology.med.unsw.edu.au

13.1. (0–1) Określ ploidalność jądra komórkowego plemnika oraz liczbę występujących w nim chromosomów autosomalnych, która jest charakterystyczna dla prawidłowej gamety męskiej człowieka.

Ploidalność jądra komórkowego: **Liczba autosomów:**

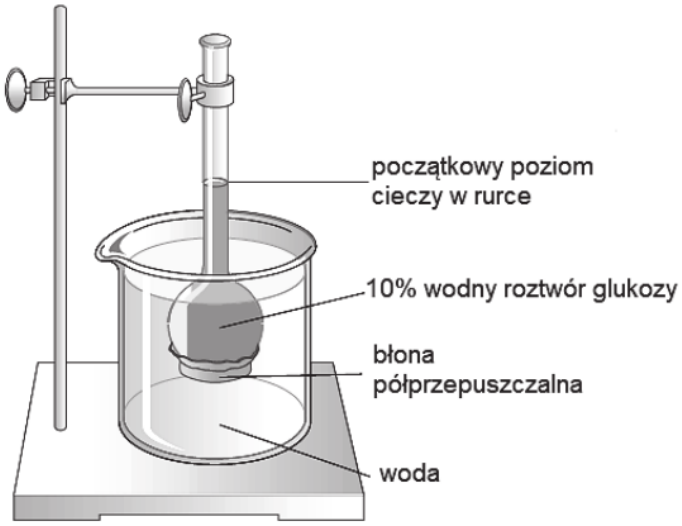
13.2. (0–1) Opisz rolę akrosomu w procesie zapłodnienia. W odpowiedzi uwzględnij jego zawartość.

13.3. (0–1) Wykaż związek między funkcjonowaniem plemnika a obecnością licznych mitochondriów w jego wstawce.

EDU TRUST

Zadanie 14.	**Maj, 2018 (1.) 2pkt.**

Na rysunku przedstawiono zestaw doświadczalny przygotowany w celu zilustrowania właściwości błony komórkowej.



Na podstawie: http://5e.plantphys.net

14.1. (0–1) Uzupełnij poniższe informacje – określ, jak po kilkunastu minutach zmieni się poziom cieczy w rurce w stosunku do zaznaczonego poziomu początkowego (podniesie się, obniży się), oraz podaj nazwę procesu, który jest przyczyną obserwowanej zmiany.

Po kilkunastu minutach poziom cieczy w rurce:

Nazwa procesu:

14.2. (0–1) Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–C oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

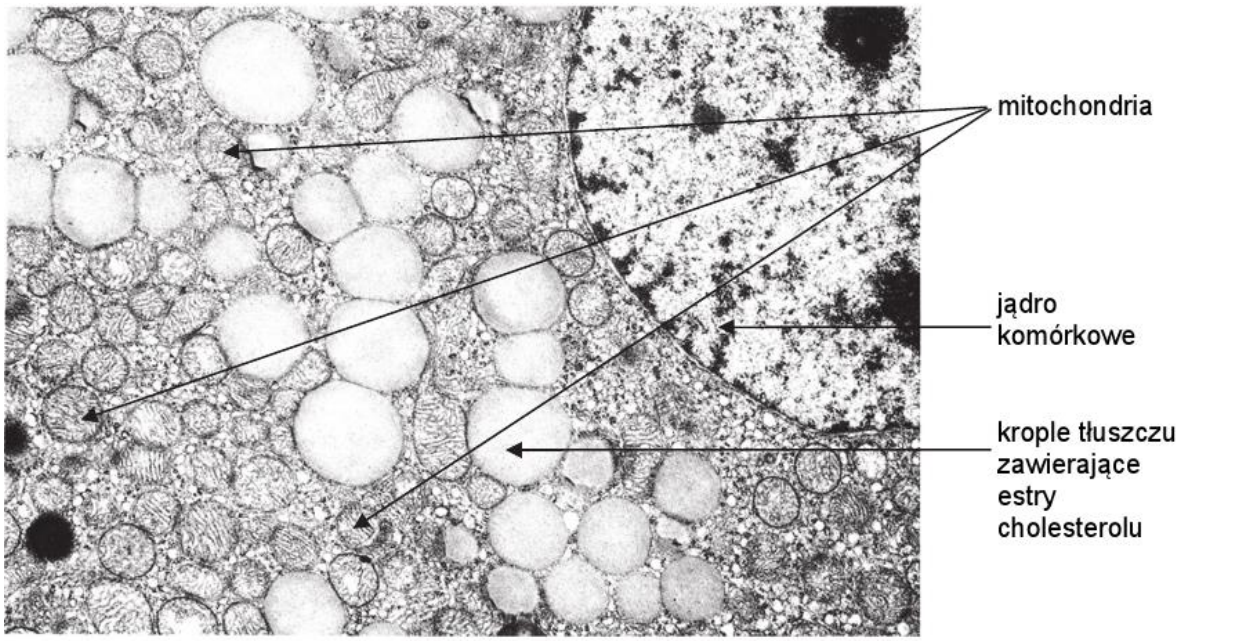
Jeżeli w zlewce będzie znajdował się 15% wodny roztwór glukozy, a w kolbie z dnem wykonanym z błony półprzepuszczalnej – 10% wodny roztwór glukozy, to po kilkunastu minutach poziom cieczy w rurce

A.	obniży się,	**ponieważ**	**1.**	ruch cząsteczek wody przez błonę półprzepuszczalną jest możliwy tylko w jednym kierunku.
B.	podniesie się,		**2.**	cząsteczki glukozy będą przemieszczać się z roztworu o większym stężeniu do roztworu o mniejszym stężeniu.
C.	nie zmieni się,		**3.**	cząsteczki wody będą przemieszczać się z roztworu o mniejszym stężeniu do roztworu o większym stężeniu.

EDU TRUST

Zadanie 15.	Maj, 2018 (2.) 3pkt.

Na zdjęciu spod transmisyjnego mikroskopu elektronowego przedstawiono fragment komórki pochodzącej z kory nadnerczy i wydzielającej hormony.



Na podstawie: http://www.informatics.jax.org

15.1. (0–2) Wykaż związek pomiędzy funkcją wewnątrzwydzielniczą komórek kory nadnerczy a występowaniem w nich licznych kropel tłuszczu zawierających estry cholesterolu i mitochondriów.

1. kropel tłuszczu zawierających estry cholesterolu

2. mitochondriów

15.2. (0–1) Wybierz i zaznacz nazwy dwóch hormonów wydzielanych przez korę nadnerczy dorosłego człowieka.

A. glukagon
B. kortyzol
C. aldosteron
D. parathormon
E. wazopresyna

EDU TRUST

Zadanie 16.	Maj, 2019 (1.) 3pkt.

Komórki charakteryzujące się wysokim tempem syntezy białek, np. komórki trzustki, zawierają szczególnie dużo rybosomów. Takie komórki mają również dobrze widoczne aktywne jąderka oraz liczne mitochondria. Część rybosomów jest zawieszona w cytozolu komórki, a część przyłącza się do cytozolowej powierzchni błon siateczki śródplazmatycznej. Rybosomy występują również w matriks mitochondriów.

16.1. (0–1) Wykaż związek między obecnością licznych rybosomów w komórkach trzustki a obecnością dobrze widocznych jąderek w jej komórkach.

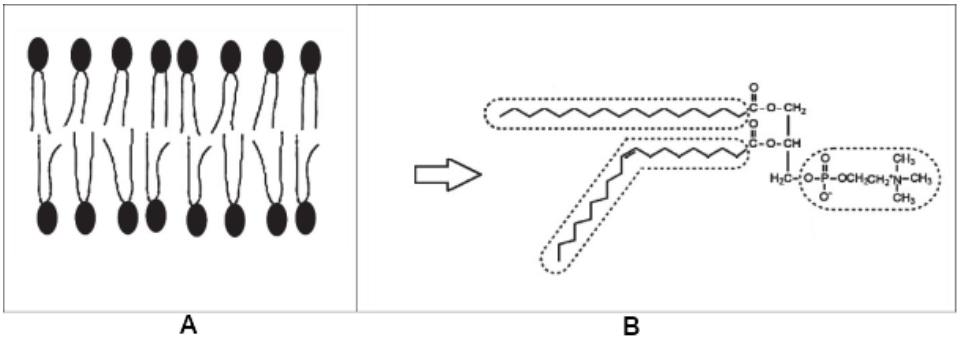
16.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w komórkach trzustki znaczna część białek jest syntetyzowana na rybosomach przyłączonych do siateczki śródplazmatycznej, a nie jest – na rybosomach w cytozolu. W odpowiedzi uwzględnij funkcję trzustki w organizmie i funkcję szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w komórce.

16.3. (0–1) Określ, na czym polega różnica między rybosomami występującymi w cytozolu a rybosomami występującymi w matriks mitochondriów komórek trzustki. W odpowiedzi porównaj oba typy rybosomów.

Zadanie 17.	Maj, 2020 (1.) 3pkt.

Zrąb błon plazmatycznych tworzy dwuwarstwa lipidowa, której głównym składnikiem są cząsteczki fosfolipidów. Ta dwuwarstwa jest półpłynna, ponieważ cząsteczki lipidów nieustannie się w niej przemieszczają. Płynność dwuwarstwy zależy m.in. od budowy cząsteczek fosfolipidów – jest ona tym bardziej płynna, im więcej w niej cząsteczek fosfolipidów z krótkimi i nienasyconymi łańcuchami węglowodorowymi. Na płynność błon ma również wpływ temperatura – jej wzrost skutkuje zwiększeniem płynności dwuwarstwy. Organizmy jednokomórkowe, które stale muszą dostosowywać się do różnych temperatur, zmieniają skład fosfolipidowy swoich błon komórkowych tak, aby utrzymać względnie stały stopień ich płynności. Na schematach przedstawiono dwuwarstwę lipidową (A) i budowę cząsteczki fosfolipidu (B) na przykładzie fosfatydylocholiny, której jeden łańcuch jest nienasycony.

Na podstawie: Biologia. Jedność i różnorodność, praca zbiorowa, Warszawa 2008.

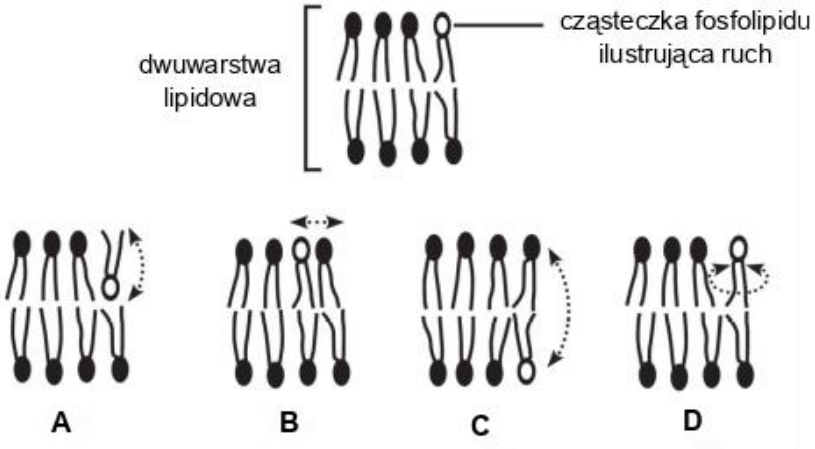


A B

Na podstawie: http://www.biologydiscussion.com/cell-membrane/quick-notes-on-cell-membrane/38360

EDU TRUST

17.1. (0–1) Spośród przykładów A–D wybierz i zaznacz ten rodzaj ruchu cząsteczek fosfolipidów, który jest najmniej prawdopodobny w obrębie dwuwarstwy lipidowej błony komórkowej.



17.2. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe.W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Gdy temperatura środowiska wzrasta, to płynność błony komórkowej organizmu jednokomórkowego *(się zmniejsza / się zwiększa)*. Temu zjawisku przeciwdziała zmiana składu błony komórkowej, która polega na *(zmniejszeniu / zwiększeniu)* udziału cząsteczek o dłuższych łańcuchach węglowodorowych z mniejszą liczbą wiązań podwójnych.

17.3. (0–1) Podaj nazwę lipidu występującego w błonie komórkowej zwierząt, innego niż fosfatydylocholina, którego cząsteczki zmniejszają płynność dwuwarstwy lipidowej.

Zadanie 18.	Maj, 2020 (2.) 3pkt.

Glikokaliks jest zbudowany z łańcuchów oligosacharydowych przyłączonych do białek i lipidów błony komórkowej. Glikokaliks ochrania powierzchnię komórki przed uszkodzeniami mechanicznymi i chemicznymi. Ponieważ oligosacharydy i polisacharydy wiążą wodę, powierzchnia komórki jest śliska. Wiązana przez oligo- i polisacharydy warstwa wody występująca na powierzchni błony komórkowej zmniejsza tarcie komórki o inne komórki i macierz międzykomórkową.

Na podstawie: B. Alberts i inni, Podstawy biologii komórki, Warszawa 1999.

18.1 Wykaż, że występowanie glikokaliksu na powierzchni erytrocytów ma znaczenie dla funkcjonowania tych komórek.

Zadanie 19.	Maj, 2020 (14.) 2pkt.

W pęcherzykach płucnych wyróżnić można kilka rodzajów komórek, m.in. pneumocyty typu II, zwane również dużymi. Mają one kształt zbliżony do sześcianu, a na ich powierzchni występują mikrokosmki. W cytoplazmie tych komórek znajdują się liczne mitochondria i aparaty Golgiego, ciałka blaszkowate zawierające fosfolipidy i silnie rozbudowana siateczka śródplazmatyczna szorstka.

Pneumocyty typu II produkują surfaktant – związek powierzchniowo czynny, zapobiegający zapadaniu się i zlepianiu pęcherzyków płucnych w czasie wydechu. W jego skład, oprócz fosfolipidów, wchodzą również białka i węglowodany.

Niedobór surfaktantu u przedwcześnie narodzonych noworodków nazywa się zespołem błon szklistych – jest to poważne zagrożenie dla życia dziecka. Do objawów tego zespołu należą m.in. przyśpieszenie oddechów powyżej 60/min lub bezdechy, zaburzenie krążenia z narastającą sinicą oraz niestabilna ciepłota ciała z tendencją do hipotermii.

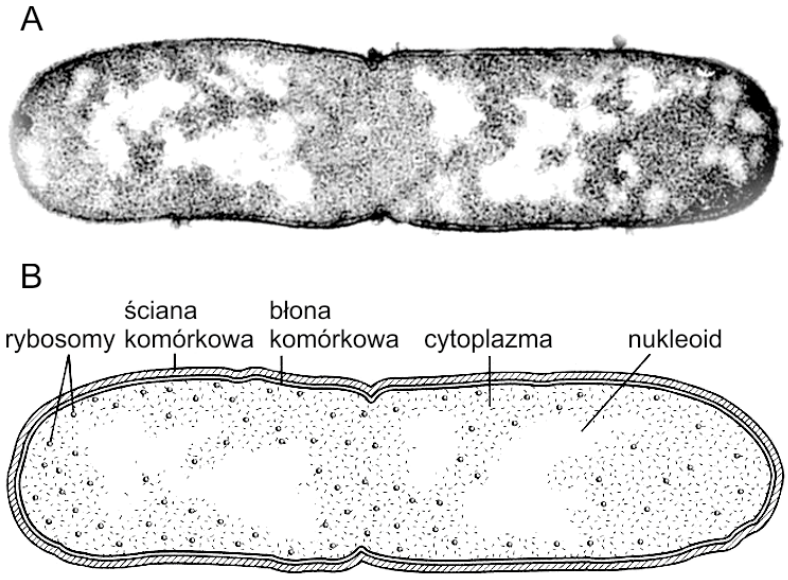
Na podstawie: A. Myśliwski, Podstawy cytofizjologii i histofizjologii, Gdańsk 2007, http://www.wydawnictwopzw

19.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w przypadku zespołu błon szklistych oddech noworodka ulega znacznemu przyśpieszeniu. W odpowiedzi uwzględnij funkcje surfaktantu.

19.2 (0–1) Podaj przykład cechy występującej w budowie pneumocytów typu II i będącej przystosowaniem do produkcji surfaktantu oraz wykaż związek między tą cechą a produkcją surfaktantu przez pneumocyty.

Zadanie 20.	**Maj, 2021 (5.) 1pkt.**

Poniżej przedstawiono dokumentację obserwacji mikroskopowej pewnego jednokomórkowego organizmu: A – mikrofotografię z transmisyjnego mikroskopu elektronowego oraz B – rysunek będący jej interpretacją.



Na podstawie: A. Allott, D. Mindorff, Biology, Oksford 2014

20.1 (0-1) Określ, czy obserwowaną komórką była komórka bakteryjna, czy – komórka grzybowa. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do jednej widocznej na ilustracji cechy budowy odróżniającej komórkę bakteryjną od komórki grzybowej.

ENERGIA I METABOLIZM

III. Energia i metabolizm.

1. Podstawowe zasady metabolizmu.

1) wyjaśnia, na przykładach, pojęcia: szlaku i cyklu metabolicznego;
2) porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych oraz wykazuje, że sąze sobą powiązane.

2. Przenośniki energii oraz protonów i elektronów w komórce.

1) wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną;
2) przedstawia znaczenie NAD^+, FAD, $NADP^+$ w procesach utleniania i redukcji.

3. Enzymy.

1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy enzymu;
2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu oraz opisuje katalizęenzymatyczną;
3) przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów (aktywacja, inhibicja);
4) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych;
5) wyjaśnia wpływ czynników fizyko-chemicznych (temperatury, pH, stężenia substratu) na przebieg katalizy enzymatycznej; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ różnych czynników na aktywność enzymów (katalaza, proteinaza).

4. Fotosynteza.

1) wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem procesu fotosyntezy;
2) przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy;
3) analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła; wyróżnia substraty i produkty obu faz; wykazuje rolę składników siły asymilacyjnej w fazie niezależnej od światła;
4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplaście;
5) porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i niecykliczną.

5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie.

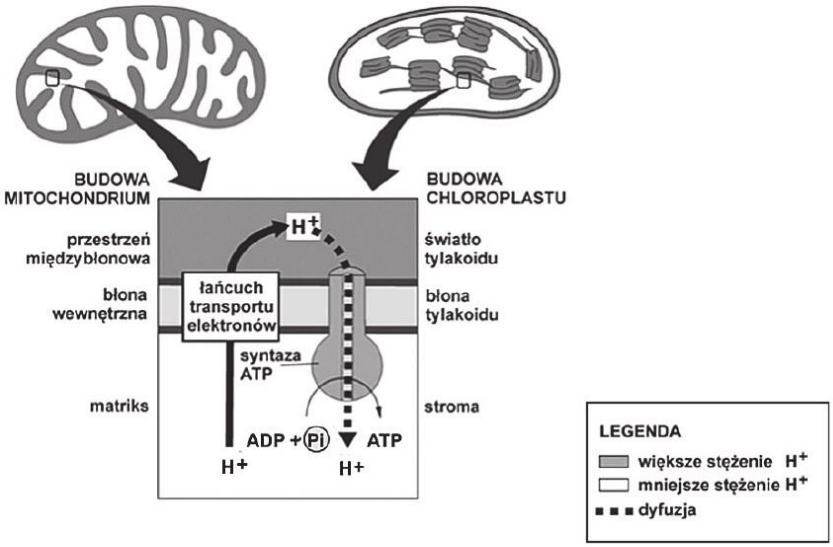
1) wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego;
2) analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej i cykluKrebsa, wyróżnia substraty i produkty tych procesów;
3) przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa;
4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozyw mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna);
5) porównuje drogi przemiany pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym;
6) wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych;
7) analizuje na podstawie schematu przebieg glikogenolizy i wykazuje związek tego procesu z pozyskiwaniem energii przez komórkę.

EDU TRUST

Zadanie 21.	Maj, 2015 (4.) 6pkt.

Mitochondria i chloroplasty pochodzą najpewniej od bakterii żyjących samodzielnie, które zostały pobrane do wnętrza komórki przodka organizmów eukariotycznych, ale nie zostały strawione. W obydwu organellach dochodzi do syntezy ATP. Zgodnie z modelem chemiosmozy, dzięki transportowi elektronów przez przenośniki związane z błoną, protony (H+) są przepompowywane na jej drugą stronę: w mitochondriach z matriks do przestrzeni międzybłonowej, a w chloroplastach – ze stromy do wnętrza (światła) tylakoidu. W błonę wbudowany jest enzym – syntaza ATP, który wykorzystuje do swojego działania powstałą różnicę stężeń H+. Źródła elektronów, przechodzących przez przenośniki łańcucha transportu elektronów, są różne w mitochondriach i w chloroplastach, ale istota procesu chemiosmozy jest taka sama w obydwu organellach – co przedstawiono na poniższym schemacie.

Na podstawie: Biologia, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.



Na podstawie: *Biologia,* red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

21.1. (0–1) Podaj jeden argument na rzecz endosymbiotycznego pochodzenia mitochondriów i chloroplastów.

21.2. (0–1) Na podstawie podanych informacji oceń prawdziwość stwierdzenia: „Synteza ATP w mitochondriach i chloroplastach zachodzi bezpośrednio w procesie przepompowywania protonów (H+) podczas transportu elektronów przez przenośniki łańcucha transportu elektronów". Odpowiedź uzasadnij.

21.3. (0–1) Określ, czy transport protonów (H+) z matriks mitochondrium i stromy chloroplastu jest aktywny, czy – bierny. Odpowiedź uzasadnij, korzystając z przedstawionych informacji.

21.4. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego zbyt wysoka temperatura może doprowadzić do zatrzymania syntezy ATP w mitochondriach i chloroplastach.

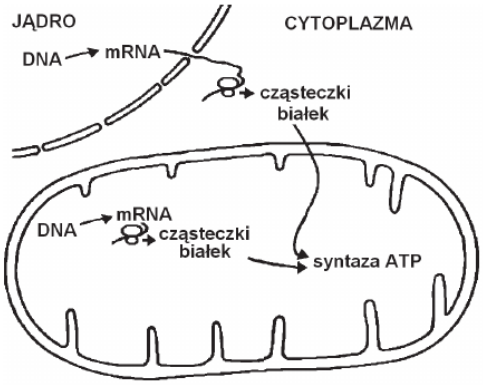
EDU TRUST

21.5. (0–1) Podaj, w której fazie fotosyntezy (zależnej od światła czy niezależnej od światła) powstaje i do czego jest następnie wykorzystywany ATP wytwarzany w chloroplastach komórki roślinnej.

21.6. (0–1) Podaj jeden przykład powiązania procesów metabolicznych zachodzących w chloroplastach z metabolizmem mitochondriów tej samej komórki roślinnej.

Zadanie 22.	**Maj, 2016 (2.) 3pkt.**

Jednym z najważniejszych enzymów mitochondrialnych jest syntaza ATP: kompleks białek, dzięki któremu w procesie fosforylacji oksydacyjnej powstaje ATP. Na schemacie przedstawiono mitochondrium oraz lokalizację materiału genetycznego zawierającego informację o budowie podjednostek syntazy ATP, a także miejsca ich syntezy i składania.



Na podstawie: A.C. Giese, *Fizjologia komórki*, Warszawa 1985.
T.A. Brown, *Genomy*, Warszawa 2001.

22.1. (0–1) Na przykładzie wytwarzania syntazy ATP uzasadnij, że mitochondria są organellami półautonomicznymi.

22.2. (0–1) Zaznacz wśród wymienionych elementów budowy mitochondrium ten, w którym występuje aktywna syntaza ATP.

A. błona zewnętrzna
B. przestrzeń międzybłonowa
C. błona wewnętrzna
D. matriks (macierz)

EDU TRUST

22.3. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Przez kanał utworzony z podjednostek syntazy ATP (elektrony / protony) powracają do (matriks / przestrzeni międzybłonowej). Ich przepływ przez kanał syntazy ATP sprawia, że możliwe jest przyłączenie reszty fosforanowej do (ATP / ADP).

Zadanie 23.	**Maj, 2016 (3.) 2pkt.**

Zatrucie metanolem jest dla organizmu człowieka bardzo groźne, ponieważ produkty jego utleniania (aldehyd mrówkowy i kwas mrówkowy) są silnie toksyczne. Utlenianie metanolu katalizuje dehydrogenaza alkoholowa. Enzym ten katalizuje również proces utleniania etanolu, ale produktem tej reakcji jest aldehyd octowy, który jest znacznie mniej toksyczny dla organizmu człowieka. Pierwsza pomoc osobom, u których podejrzewa się zatrucie metanolem, polega na jak najszybszym podaniu około 100 ml alkoholu etylowego.

23.1. (0–1) Zaznacz rodzaj hamowania aktywności (inhibicji) dehydrogenazy alkoholowej, który występuje po podaniu etanolu osobom zatrutym metanolem. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do mechanizmu tego procesu.

A. inhibicja kompetycyjna B. inhibicja niekompetycyjna

Uzasadnienie:

23.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób wprowadzenie etanolu do organizmu osoby, która wypiła metanol, zmniejsza groźne skutki działania metanolu.

EDU TRUST

Zadanie 24.	Maj, 2017 (5.) 3pkt.

Większość komórek w nici tej sinicy przeprowadza fotosyntezę. W skład nici wchodzą także wyspecjalizowane komórki o grubych ścianach komórkowych, zwane heterocytami, asymilujące azot atmosferyczny. W heterocytach nie jest aktywny fotosystem II. Biologiczne wiązanie N_2 w heterocytach zachodzi przy udziale złożonego układu enzymatycznego, w skład którego wchodzi nitrogenaza. Enzym ten katalizuje w warunkach beztlenowych reakcję wiązania azotu atmosferycznego, którą sumarycznie można przedstawić następująco:

$$\mathbf{N_2 + 16ATP + 8e^- + 8H^+ \rightarrow 2NH_3 + H_2 + 16ADP + 16Pi}$$

Międzykomórkowe połączenia między poszczególnymi komórkami nici pozwalają heterocytom pozyskiwać węglowodany i transportować do sąsiednich komórek produkty wiązania N_2 w postaci glutaminy.

Na podstawie: Biologia, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012; W.J.H. Kunicki-Goldfinger, Życie bakterii, Warszawa 2005.

24.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w heterocytach sinicy *Anabaena* nie może być aktywny fotosystem II. W odpowiedzi uwzględnij funkcję heterocytów oraz proces zachodzący w fotosystemie II.

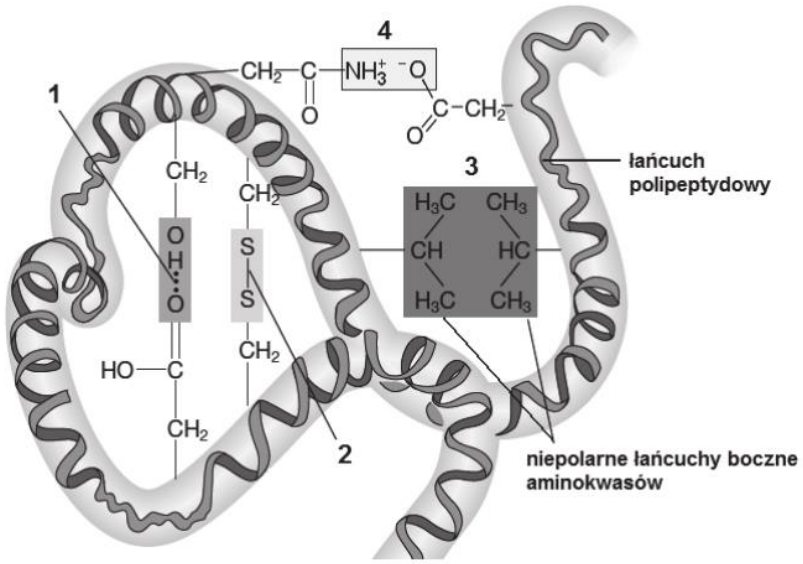
24.2. (0–1) Określ, czy reakcja wiązania azotu atmosferycznego zachodząca w heterocytach sinicy *Anabaena* ma charakter anaboliczny, czy – kataboliczny. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do jednej z cech tej klasy reakcji.

24.3. (0–1) Wyjaśnij znaczenie połączeń między komórkami fotosyntetyzującymi a heterocytami u sinic Anabaena dla efektywnego zachodzenia fotosyntezy. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w obu rodzajach komórek.

EDU TRUST

Zadanie 25.	**Maj, 2017 (1.) 2pkt.**

Na schemacie przedstawiono fragment cząsteczki białka o strukturze III-rzędowej oraz warunkujące tę strukturę różne oddziaływania występujące pomiędzy łańcuchami bocznymi aminokwasów: wiązania chemiczne oparte na przyciąganiu elektrostatycznym (1), wiązania kowalencyjne (2), interakcje hydrofobowe (3) i oddziaływania jonowe (4).



Na podstawie: E.P. Salomon, L.R. Berg, D.W. Martin, *Biologia*, Warszawa 2014.

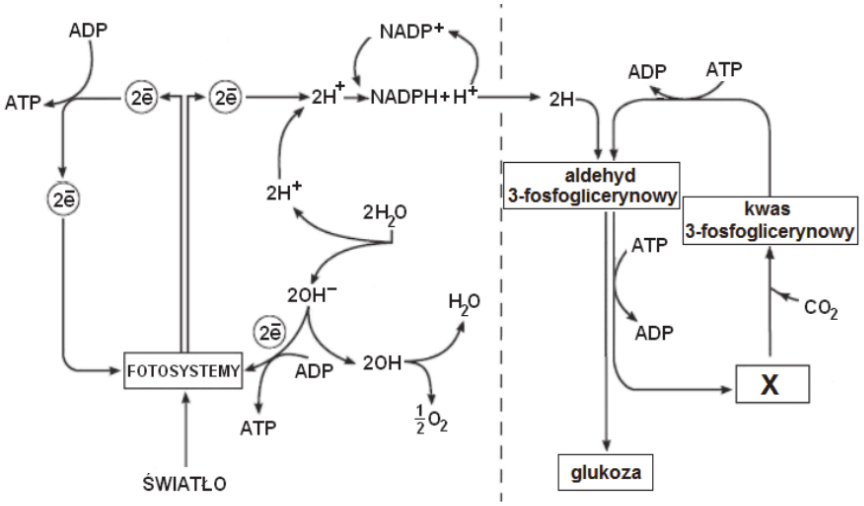
25.1. (0–1) <u>Podaj</u> nazwy wiązań chemicznych stabilizujących III-rzędową strukturę białka, oznaczonych na schemacie numerami 1. i 2.

25.2. (0–1) Na przykładzie enzymów białkowych <u>wyjaśnij</u>, w jaki sposób struktura przestrzenna białka warunkuje jego funkcję katalityczną. W odpowiedzi <u>uwzględnij</u> mechanizm działania enzymów.

EDU TRUST

Zadanie 26.	**Maj, 2017 (3.) 5pkt.**

Na uproszczonym schemacie przedstawiono przebieg fotosyntezy. Fazę jasną (zależną od światła) i fazę ciemną (niezależną od światła – cykl Calvina-Bensona) oddzielono przerywaną linią.



Na podstawie: http://science.jrank.org

26.1. (0–1) <u>Oceń</u>, czy poniższe informacje dotyczące procesu fotosyntezy są prawdziwe. <u>Zaznacz</u> P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Faza fotosyntezy zależna od światła dostarcza ATP i NADPH + H+, niezbędnych do przebiegu procesów cyklu Calvina-Bensona.	**P**	**F**
2.	Procesy fazy zależnej od światła zachodzą w tylakoidach i stromie chloroplastów, a procesy cyklu Calvina-Bensona – tylko w stromie.	**P**	**F**
3.	Zahamowanie procesów cyklu Calvina-Bensona skutkuje zahamowaniem fosforylacji niecyklicznej ze względu na gromadzenie się ATP i NADPH + H+.	**P**	**F**

26.2. (0–1) <u>Określ</u>, jaką funkcję pełnią cząsteczki chlorofilu znajdujące się w centrum reakcji fotosystemów.

26.3. (0–1) <u>Uzupełnij</u> poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie <u>podkreśl</u> właściwe określenie.

W fazie fotosyntezy zależnej od światła ATP może powstawać w drodze fotosyntetycznej fosforylacji cyklicznej lub niecyklicznej. Rozkład cząsteczki wody zachodzi podczas fosforylacji (cyklicznej / niecyklicznej). U roślin podczas fazy zależnej od światła mogą zachodzić (tylko procesy fosforylacji niecyklicznej / oba rodzaje fosforylacji). W cyklu Calvina-Bensona ATP nie jest zużywane podczas etapu (karboksylacji / regeneracji).

EDU TRUST

26.4. (0–1) Podaj nazwę związku oznaczonego na schemacie literą X oraz określ jego rolę w fazie niezależnej od światła.

Nazwa związku X:

Rola w fazie niezależnej od światła:

26.5. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób stosowanie tzw. suchego lodu, czyli zestalonego dwutlenku węgla, przekłada się na zwiększony przyrost biomasy warzyw uprawianych w szklarniach. W odpowiedzi uwzględnij proces, w którym uczestniczy ten związek chemiczny.

Zadanie 27.	**Maj, 2018 (4.) 5pkt.**

Uwalnianie przez organizmy energii cieplnej jest warunkiem ich przeżycia. Zwierzęta w hibernacji, noworodki niektórych gatunków (w tym – człowieka) i ssaki przystosowane do życia w niskich temperaturach wytwarzają ciepło dzięki tzw. białkom rozprzęgającym. Białka te występują licznie w błonie grzebieni mitochondriów komórek brunatnej tkanki tłuszczowej, gdzie tworzą kanały jonowe. Aktywne białka rozprzęgające transportują protony z przestrzeni międzybłonowej do macierzy mitochondrialnej, uwalniając jednocześnie energię gradientu protonowego w postaci ciepła. Skutkiem ubocznym jest zmniejszenie wydajności powstawania ATP z udziałem syntazy ATP. Komórki brunatnej tkanki tłuszczowej mają bardzo liczne mitochondria o dużych i licznych grzebieniach. Tkanka ta jest silnie unaczyniona. Również niektóre rośliny mają zdolność wytwarzania dużej ilości ciepła. Przykładem może być skupnia cuchnąca (*Symplocarpus foetidus*), zapylana przez muchówki i kwitnąca od lutego do marca, kiedy leży jeszcze śnieg, a temperatura otoczenia jest jeszcze niska. Temperatura jej kwiatostanu osiąga ok. 20°C. Mitochondria tej rośliny uwalniają dużo ciepła, co pozwala kwiatom wydzielać substancje zapachowe. W kwitnącej roślinie wysoka temperatura utrzymuje się ok. dwóch tygodni.

Na podstawie: J. Berg, J. Tymoczko, L. Stryer, Biochemia, Warszawa 2009; M. Jefimow, Fakultatywna termogeneza bezdrżeniowa w regulacji temperatury ciała zwierząt stałocieplnych, „Kosmos", t. 56, 2007.

27.1. (0–1) Wyjaśnij, odnosząc się do mechanizmu fosforylacji oksydacyjnej, dlaczego obecność aktywnego białka rozprzęgającego w błonie wewnętrznej mitochondrium komórek brunatnej tkanki tłuszczowej jest przyczyną zmniejszenia wydajności powstania ATP z udziałem syntazy ATP.

27.2. (0–1) Wykaż związek między cechami brunatnej tkanki tłuszczowej – silnym unaczynieniem oraz obecnością licznych mitochondriów w jej komórkach – a funkcją pełnioną przez tę tkankę u zwierząt.

27.3. (0–1) Wykaż, uwzględniając stosunek powierzchni ciała do jego objętości, że u nowo narodzonych ssaków konieczne jest wytwarzanie dużej ilości ciepła dla utrzymania stałej temperatury ich ciała.

EDU TRUST

27.4. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób opisana zdolność skupni cuchnącej do wytwarzania ciepła w czasie kwitnienia ułatwia tej roślinie rozmnażanie płciowe.

27.5. (0–1) Spośród wymienionych narządów organizmu człowieka wybierz i zaznacz ten, który oprócz swojej podstawowej funkcji może również pełnić funkcję termogeniczną.

A. mięśnie szkieletowe
B. skóra
C. mózgowie
D. tarczyca

Zadanie 28.	**Maj, 2018 (6.) 3pkt.**

U drzew odległość między liśćmi asymilującymi CO_2 i eksportującymi produkty fotosyntezy a korzeniami pobierającymi wodę i składniki mineralne z podłoża dochodzi nawet do kilkudziesięciu metrów. Koniecznością jest więc sprawne funkcjonowanie transportu tych substancji w całej roślinie. Za transport wody i składników mineralnych odpowiadają naczynia drewna, a przez łyko jest przemieszczana główna masa związków organicznych, w tym – produkty fotosyntezy. Wyjątek stanowi transport wiosenny u drzew okrytonasiennych, gdy nie ma jeszcze liści. Wówczas cukry są przemieszczane przez drewno.

Na podstawie: Podstawy fizjologii roślin, pod red. J. Kopcewicza i S. Lewaka, Warszawa 1998.

28.1. (0–1) Uporządkuj poszczególne elementy uczestniczące w transporcie cukrów u roślin okrytonasiennych w okresie letnim – zgodnie z kierunkiem transportu. Wpisz numery 2.–6. we właściwe miejsca tabeli.

Elementy uczestniczące w transporcie cukrów w roślinie	**Kolejność**
komórka miękiszu spichrzowego	
komórka przyrurkowa w liściu	
stroma chloroplastu	**1**
cytoplazma komórki miękiszu asymilacyjnego	
człony rurki sitowej	
komórka przyrurkowa w korzeniu	

28.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego ograniczony dostęp wody w podłożu skutkuje ograniczeniem pobierania CO_2 przez roślinę. W odpowiedzi uwzględnij funkcjonowanie aparatów szparkowych.

28.3. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis dotyczący wiosennego transportu cukrów przez elementy drewna rośliny. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Transport wiosenny cukrów u drzew okrytozalążkowych, gdy nie ma jeszcze liści, zachodzi z udziałem drewna. Te cukry pochodzą z rozkładu (glikogenu / skrobi) – wielocukru, który został zmagazynowany w okresie jesiennym w komórkach miękiszowych pnia lub korzeni drzewa. Siłą napędową tego transportu jest (siła ssąca / parcie korzeniowe).

EDU TRUST

Zadanie 29.	**Maj, 2018 (14.) 4pkt.**

Kwas foliowy (witamina z grupy B) jest niezbędny przy podziale komórkowym i dlatego odgrywa szczególną rolę w tkankach, w których podziały komórkowe są intensywne. Pełni on funkcję koenzymu w reakcjach przenoszenia grup jednowęglowych w procesie syntezy zasad purynowych i pirymidynowych. Podczas tych reakcji kwas foliowy ulega utlenieniu, a regenerowanie polega na ponownej jego redukcji. Antagonistą kwasu foliowego jest metotreksat (MTX). Wiąże się on z centrum aktywnym enzymu odpowiedzialnego za reakcję redukcji kwasu foliowego 10 000 razy silniej niż naturalny substrat. Metotreksat działa swoiście na dzielące się komórki, głównie w fazie S cyklu komórkowego, i dlatego jest stosowany w leczeniu wielu chorób nowotworowych. Ubocznym skutkiem opisanej chemioterapii okazuje się wpływ leku na inne prawidłowo dzielące się komórki organizmu, np. na niewyspecjalizowane komórki szpiku kostnego.

Na podstawie: J. Berg, J. Tymoczko, L. Stryer, Biochemia, Warszawa 2009.

29.1. (0–1) Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Po podaniu MTX zachodzi inhibicja

A.	kompetycyjna	**ponieważ**	**1.**	metotreksat, podobnie jak kwas foliowy, pełni funkcję koenzymu w reakcjach redukcji grup jednowęglowych.
			2.	metotreksat wiąże się z centrum aktywnym enzymu odpowiedzialnego za reakcję redukcji kwasu foliowego.
B.	akompetycyjna		**3.**	metotreksat zmienia kształt centrum aktywnego enzymu katalizującego redukcję kwasu foliowego, co jest przyczyną wypierania cząsteczek tego kwasu.

29.2. (0–1) Określ, czy podczas leczenia pacjenta chemioterapią, z wykorzystaniem dużych dawek MTX, można odwrócić inhibicję reakcji redukcji kwasu foliowego za pomocą wysokiej dawki tego kwasu. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do właściwości metotreksatu.

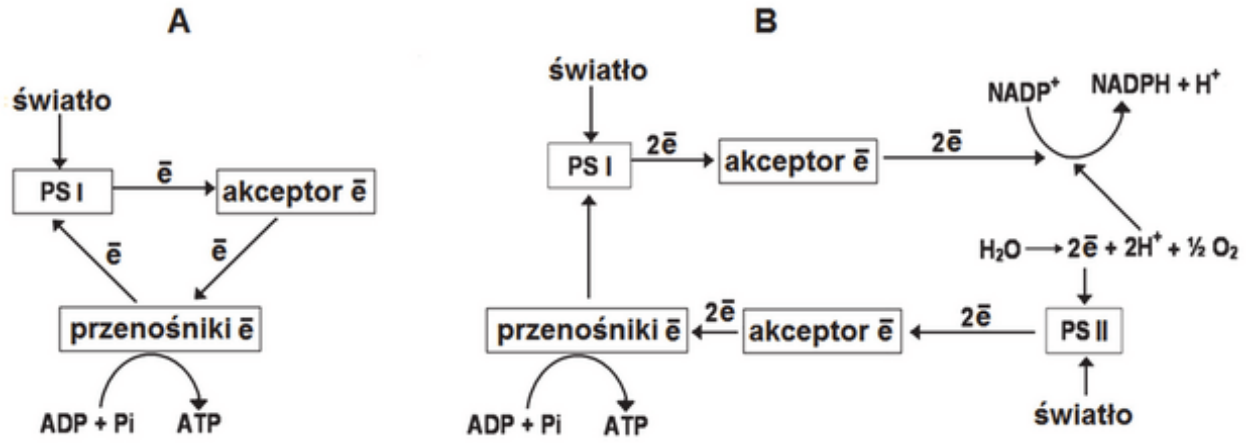
29.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego metotreksat jest najbardziej toksyczny dla dzielących się komórek w fazie S cyklu komórkowego. W odpowiedzi uwzględnij rolę kwasu foliowego w procesie zachodzącym w tej fazie.

29.4. (0–1) Podaj, dlaczego jednym ze skutków ubocznych stosowania małych dawek metotreksatu jest zahamowanie wytwarzania przeciwciał w organizmie. W odpowiedzi odnieś się do komórek układu odpornościowego.

EDU TRUST

Zadanie 30.	**Maj, 2019 (2.) 4pkt.**

Podczas fazy fotosyntezy zależnej od światła ATP powstaje na drodze fosforylacji. Na schemacie A przedstawiono fosforylację, której towarzyszy cykliczny transport elektronów, a na schemacie B – fosforylację, której towarzyszy niecykliczny transport elektronów.



Na podstawie: http://www.tutorvista.com/content/biology/biology-iv/photosynthesis/photophosphorylation.php

30.1. (0–2) Na podstawie schematów uzupełnij tabelę, w której porównasz oba typy fosforylacji i transportu elektronów zachodzące podczas fotosyntezy.

	Proces na schemacie A	**Proces na schemacie B**
Fotosystemy, które uczestniczą w tych procesach		
Fotoliza wody (zachodzi / nie zachodzi)		
Wszystkie produkty		

30.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego do zajścia fotosyntezy konieczny jest niecykliczny transport elektronów, a niewystarczający jest sam transport cykliczny. W odpowiedzi uwzględnij produkty fazy zależnej od światła i ich znaczenie w procesie fotosyntezy.

30.3. (0–1) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące fazy fotosyntezy zależnej od światła są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Przenośniki elektronów występują w stromie chloroplastu, natomiast barwniki tworzące fotosystemy – w tylakoidach gran.	**P**	**F**
2.	W centrum reakcji fotosystemów znajdują się cząsteczki chlorofilu, z których są wybijane elektrony.	**P**	**F**
3.	W tylakoidy gran wbudowana jest syntaza ATP, która przenosi protony do wnętrza tylakoidu.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 31.	Maj, 2020 (5.) 4pkt.

U zwierząt podstawowymi materiałami zapasowymi, dostarczającymi substratów do procesów oddychania komórkowego, są tłuszcze właściwe i glikogen. Tłuszcze właściwe dostarczają ponad dwukrotnie więcej energii niż węglowodany w przeliczeniu na jednostkę masy. Stanowią one główny materiał zapasowy np. u ptaków wędrownych. U zwierząt nieprzemieszczających się, takich jak ostrygi i omułki, gromadzony jest glikogen. Magazynuje go także wiele pasożytów jelitowych, m.in. glista ludzka. Węglowodorowy łańcuch kwasu tłuszczowego ulega w mitochondriach degradacji w powtarzających się cyklach, zwanych β-oksydacją. Wynikiem każdego obrotu cyklu, oprócz powstawania FADH2 i NADH + H+, jest odłączenie acetylo-CoA, co skutkuje skróceniem łańcucha kwasu tłuszczowego o dwa atomy węgla. Utlenienie jednej cząsteczki nasyconego kwasu tłuszczowego, mającego określoną liczbę atomów węgla, prowadzi do powstania o połowę mniejszej liczby cząsteczek acetylo-CoA. Ten związek może być wykorzystany także jako substrat do wytwarzania cholesterolu. Do syntezy jednej cząsteczki cholesterolu zużywanych jest 18 cząsteczek acetylo-CoA.

Na podstawię: http://www.drmichalak.pl/biochemia_tluszcze.htm K. Schmidt-Nielsen, Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska, Warszawa 2008

31.1. (0–1) Podaj nazwy etapów oddychania komórkowego, do których zostają włączone wymienione poniżej produkty β-oksydacji.

FADH2 i NADH + H+:

acetylo-CoA:

31.2. (0–1) Określ, ile cząsteczek kwasu laurynowego, który jest nasyconym kwasem tłuszczowym o wzorze $C_{11}H_{23}COOH$, jest niezbędnych do syntezy jednej cząsteczki cholesterolu. Przedstaw obliczenia.

Obliczenia:

31.3. (0–1) Podkreśl nazwę narządu ludzkiego, w którym odbywa się synteza największej ilości cholesterolu.

mięśnie trzustka skóra wątroba śledziona

EDU TRUST

31.4. (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz odpowiedź spośród 1.–3.

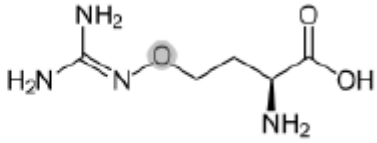
U pasożytów jelitowych substancją zapasową jest

A.	**glikogen,**	**ponieważ**	**1.**	jest on bezpośrednim substratem oddychania komórkowego.
B.	**tłuszcz,**		**2.**	ze względu na tryb życia muszą one gromadzić duże zapasy energii.
			3.	oddychają one beztlenowo i energię uzyskują wyłącznie w procesie glikolizy.

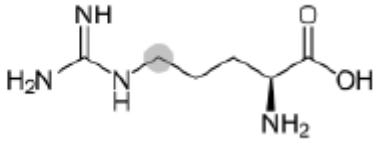
Zadanie 32.	**Maj, 2021 (3.) 4pkt.**

Oprócz 20 aminokwasów biogennych, wchodzących w skład białek wszystkich organizmów, w przyrodzie występują także inne aminokwasy, np. L-kanawanina. Występuje ona wyłącznie u roślin bobowatych, m.in. w ich nasionach, gdzie pełni funkcję magazynu azotu – makroelementu niezbędnego do syntezy wielu związków podczas kiełkowania nasion. L-kanawanina zabezpiecza również nasiona przed zjadaniem ich przez roślinożerne owady. Toksyczne działanie L-kanawaniny na owady wynika z jej podobieństwa strukturalnego do argininy – aminokwasu naturalnie występującego w białkach. Podczas syntezy białek w miejsca, gdzie powinna znaleźć się arginina, włączana bywa L-kanawanina, co zmienia liczbę i rodzaj oddziaływań między aminokwasami w łańcuchu polipeptydowym. Białka mające w swej strukturze L-kanawaninę wykazują niską aktywność biologiczną lub jej brak, co u owadów prowadzi m.in. do spowolnienia wzrostu larw, opóźnienia lub zakłócenia w przepoczwarczaniu. Większość owadów nasionożernych nie zjada nasion zawierających L-kanawaninę. Jednak larwy chrząszcza *Caryedes brasiliensis,* które żywią się wyłącznie nasionami tropikalnego pnącza z rodziny bobowatych (*Dioclea megacarpa*), mają zdolność do detoksykacji L-kanawaniny.

L-kanawanina



L-arginina



Na podstawie: P. Staszek, A. Antosik, U. Krasuska, A. Gniazdowska, L-kanawanina – niebiałkowy aminokwas toksyczny dla zwierząt i roślin, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa" 3(52), 2014.

32.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego włączanie L-kanawaniny w miejsce argininy w czasie syntezy białek enzymatycznych prowadzi do powstawania enzymów o obniżonej aktywności katalitycznej.

32.2. (0–1) Uzasadnij, że współżycie korzeni roślin bobowatych z bakteriami wiążącymi azot atmosferyczny ma znaczenie dla syntezy L-kanawaniny przez te rośliny.

32.3. (0–1) Spośród wymienionych związków chemicznych wybierz i podkreśl nazwy tych zawierających atomy azotu.

cytozyna celuloza cholesterol ATP ryboza

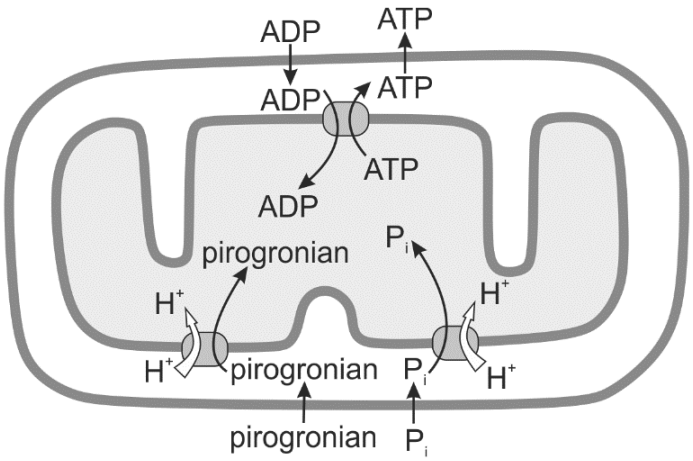
32.4. (0–1) Wyjaśnij, jakie znaczenie adaptacyjne dla chrząszcza *Caryedes brasiliensis* ma zdolność do detoksykacji L-kanawaniny.

EDU TRUST

Zadanie 33.	**Maj, 2021 (2.) 4pkt.**

W komórkach eukariotycznych gradient protonowy jest wykorzystywany zarówno do syntezy ATP, jak i do transportu niektórych metabolitów przez wewnętrzną błonę mitochondrialną. Na poniższym schemacie przedstawiono proces transportu pirogronianu i kwasu ortofosforowego (Pi).

Na podstawie: B. Alberts i inni, Podstawy biologii komórki, Warszawa 2007



33.1. (0–2) <u>Uzupełnij</u> poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały powstawanie gradientu protonowego w mitochondriach. W każdym nawiasie <u>podkreśl</u> właściwe określenie.

Elektrony pochodzące ze zredukowanych podczas cyklu Krebsa dinukleotydów – NADH oraz FADH2 – są przenoszone na cząsteczkę (dwutlenku węgla / tlenu) poprzez łańcuch przenośników elektronów związanych z (wewnętrzną / zewnętrzną) błoną mitochondrialną. Energia uwolniona podczas przepływu elektronów przez łańcuch oddechowy jest wykorzystywana do transportu protonów, które przemieszczają się w kierunku ich (mniejszego / większego) stężenia do przestrzeni międzybłonowej mitochondrium, gdzie panuje (niższe / wyższe) pH niż w matriks mitochondrium.

33.2. (0–1) <u>Uzasadnij</u>, że dla efektywnego zachodzenia procesów oddychania wewnątrzkomórkowego konieczny jest ciągły transport kwasu ortofosforowego (Pi) oraz ADP do wnętrza mitochondrium.

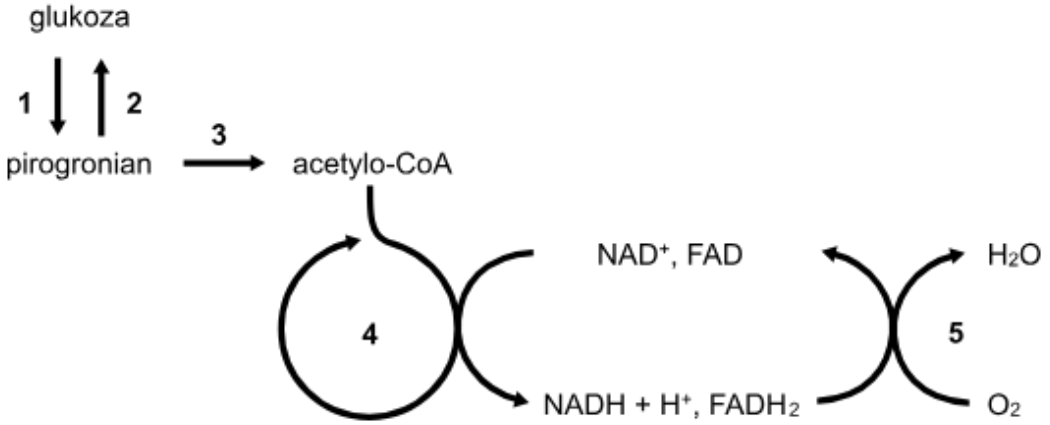
33.3. (0–1) <u>Uzupełnij</u> tabelę – wpisz nazwy opisanych etapów oddychania komórkowego.

	Opis etapu oddychania komórkowego	**Nazwa**
1.	Zachodzi w cytozolu komórki zwierzęcej, a jego produktem końcowym jest pirogronian.	
2.	Zachodzi w matriks mitochondrium, a pirogronian jest jego substratem.	

EDU TRUST

Zadanie 34.	Maj, 2022, (1.) pkt.

Na poniższym schemacie przedstawiono wybrane procesy (1–5) zachodzące w komórce zwierzęcej.



34.1(0–2) <u>Uzupełnij</u> tabelę – podaj nazwę oraz określ lokalizację w komórce każdego z etapów oddychania tlenowego oznaczonych na schemacie numerami 1 oraz 5.

Oznaczenie etapu oddychania tlenowego ze schematu	Nazwa etapu	Lokalizacja etapu w komórce
1		
5		

34.2. (0–2) <u>Określ</u> pozostałe produkty przemian metabolicznych oznaczonych na schemacie numerami 2–4. W odpowiednie pola tabeli <u>wpisz</u> literę T (tak), jeśli bezpośrednim produktem danej przemiany jest ATP lub CO2, albo N (nie) – jeśli nim nie jest.

Oznaczenie przemiany ze schematu	Produkty	
	ATP	CO2
2		
3		
4		

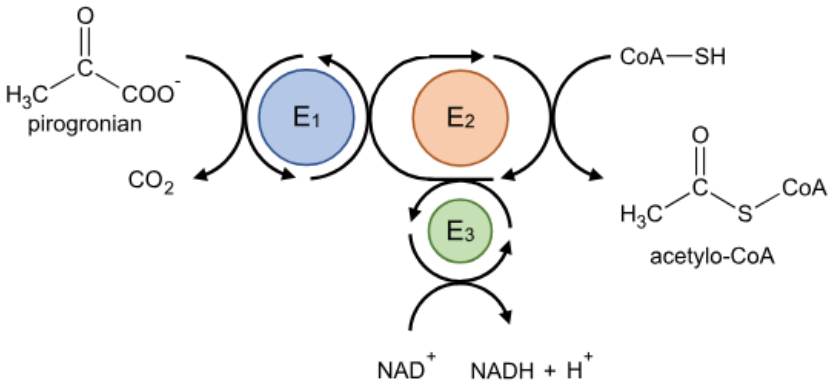
EDU TRUST

Zadanie 35.	**Maj, 2023, (1.) 4pkt.**

Kolejnymi etapami oddychania tlenowego są: glikoliza, reakcja pomostowa, cykl Krebsa oraz łańcuch oddechowy. Reakcję pomostową – oksydacyjną dekarboksylację pirogronianu do acetylo-CoA – katalizuje kompleks dehydrogenazy pirogronianowej, zawierający trzy enzymy: E1, E2 i E3. Sumaryczna reakcja katalizowana przez ten kompleks w warunkach tlenowych jest następująca:

pirogronian + CoA-SH + NAD+ → acetylo-CoA + CO2 + NADH + H+

Na schemacie przedstawiono współdziałanie trzech enzymów wchodzących w skład kompleksu dehydrogenazy pirogronianowej.



Na schemacie przedstawiono współdziałanie trzech enzymów wchodzących w skład kompleksu dehydrogenazy pirogronianowej. Na podstawie: B. Alberts i in., Podstawy biologii komórki, Warszawa 2016.

35.1. (0–1) <u>Uzupełnij</u> tabelę – do każdego wymienionego typu reakcji zachodzącej podczas przekształcania pirogronianu do acetylo-CoA przyporządkuj odpowiednie oznaczenie enzymu (E1, E2 albo E3), który tę reakcję przeprowadza.

Typ reakcji	transacetylacja	dehydrogenacja	dekarboksylacja
Oznaczenie enzymu			

35.2. (0–1) <u>W której części</u> komórki eukariotycznej znajduje się aktywny kompleks dehydrogenazy pirogronianowej? <u>Zaznacz właściwą</u> odpowiedź spośród podanych.

A. cytozol
B. macierz mitochondrialna
C. zewnętrzna błona mitochondrium
D. wewnętrzna błona mitochondrium
E. przestrzeń międzybłonowa w mitochondrium

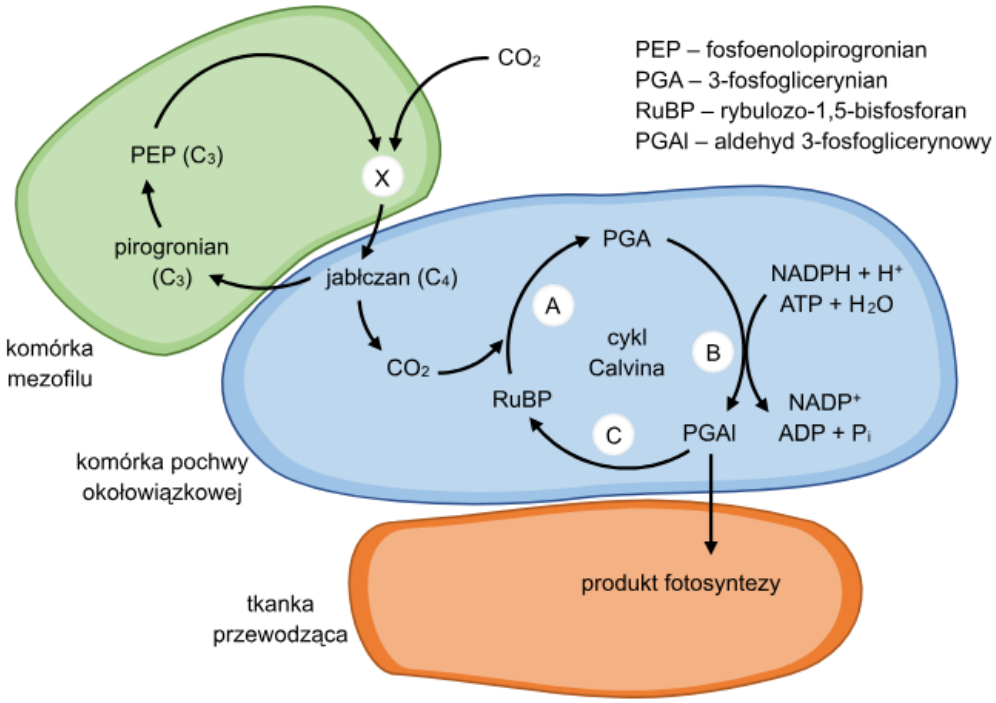
EDU TRUST

35.3. (0–1) Wykaż, że funkcjonowanie kompleksu dehydrogenazy pirogronianowej jest konieczne do połączenia szlaku glikolizy z cyklem Krebsa.

35.4. (0–1) Wykaż, że zmniejszenie aktywności kompleksu dehydrogenazy pirogronianowej prowadzi do wzrostu stężenia mleczanu w komórce mięśnia szkieletowego.

Zadanie 36.	Maj, 2023, (5.) 7pkt.

Główną funkcją enzymu RuBisCO (karboksylaza/oksygenaza rybulozo-1,5-bisfosforanowa) jest przyłączanie dwutlenku węgla do rybulozo-1,5-bisfosforanu (RuBP) w cyklu Calvina. Jednak w wysokiej temperaturze i przy wysokim stężeniu O_2 znacznie wzrasta aktywność RuBisCO polegająca na przyłączaniu tlenu do RuBP, co daje początek fotooddychaniu. Skutkiem tego procesu jest znaczne zmniejszenie wydajności wiązania CO_2 przez roślinę. U roślin rejonów tropikalnych i subtropikalnych przeprowadzających fotosyntezę typu C4 proces fotooddychania jest ograniczony. Jest to związane z dwustopniowym mechanizmem wiązania dwutlenku węgla. Pierwotna asymilacja CO_2 z wytworzeniem szczawiooctanu zachodzi w komórkach mezofilu, natomiast włączanie CO2 do cyklu Calvina zachodzi w komórkach pochwy okołowiązkowej. U niektórych roślin C4 w komórkach pochwy okołowiązkowej nie ma fotosystemu II (PS II). Na schemacie przedstawiono w uproszczeniu przebieg fazy fotosyntezy niezależnej od światła (fazy ciemnej) u roślin C4. Uwaga: nie zachowano stechiometrii przedstawionych reakcji.



Na podstawie: W. Czechowski i in., Biologia, Warszawa 1994; N.A. Campbell, Biologia, Poznań 2013.

36.1. (0–2) <u>Podaj</u> nazwy etapów cyklu Calvina oznaczonych na schemacie literami A, B i C.

EDU TRUST

36.2. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.

Literą X na schemacie oznaczono:

A.	enzym RuBisCO,	**który jest,**	**1.**	pierwotnym produktem karboksylacji u roślin C4.
B.	acetylo-CoA,		**2.**	kompleksem enzymatycznym, odpowiadającym za karboksylację.
C.	szczawiooctan,		**3.**	pierwotnym akceptorem CO2 u roślin C4, podobnie jak RuBP u roślin C3.

36.3. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące fotosyntezy typu C4 są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	CO2 jest transportowany do komórek pochwy okołowiązkowej w postaci 3-węglowego pirogronianu	**P**	**F**
2.	Ze względu na obecność RuBisCO następuje utlenianie RuBP, co daje początek intensywnemu fotooddychaniu u roślin C4.	**P**	**F**
3.	Redukcja 3-fosfoglicerynianu do aldehydu 3-fosfoglicerynowego zachodzi w komórkach mezofilu.	**P**	**F**

36.4. (0–2) Wykaż związek między ograniczeniem procesu fotooddychania u roślin C4 a: dwuetapowym mechanizmem wiązania dwutlenku węgla brakiem PS II w komórkach pochew okołowiązkowych.

EDU TRUST

PODZIAŁY KOMÓRKOWE

IV. Podziały komórkowe.

1) przedstawia organizację materiału genetycznego w komórce;

2) wyjaśnia mechanizm replikacji DNA, z uwzględnieniem roli enzymów (helikaza, prymaza, polimeraza DNA, ligaza);

3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNAw poszczególnych jego etapach; uzasadnia konieczność replikacji DNA przed podziałem komórki;

4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy i mejozy;

5) rozpoznaje (na schemacie, rysunku, mikrofotografii) poszczególne etapy mitozyi mejozy;

6) porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnych i zwierzęcych;

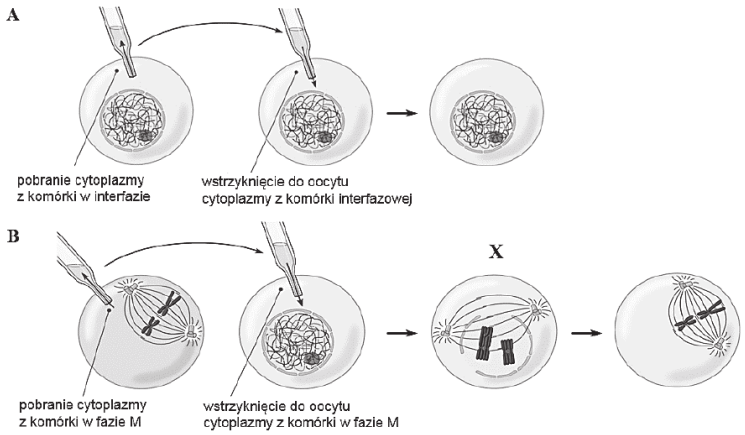
7) przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w zachowaniu ciągłości życia na Ziemi;

8) wyjaśnia znaczenie procesu *crossing-over* i niezależnej segregacji chromosomów jako źródeł zmienności rekombinacyjnej i różnorodnościbiologicznej;

9) przedstawia apoptozę jako proces warunkujący prawidłowy rozwójі funkcjonowanie organizmów wielokomórkowych.

Zadanie 37.	**Maj, 2018 (15.) 5pkt.**

W celu sprawdzenia, czy na przejście komórek do fazy M cyklu komórkowego mogą mieć wpływ związki chemiczne zawarte w cytoplazmie innych komórek będących w fazie M, przeprowadzono doświadczenie w dwóch wariantach: A i B. W doświadczeniu wykorzystano oocyty żaby *Xenopus,* które są wygodnym obiektem sprawdzania aktywności czynników kierujących komórkę do fazy M, gdyż mają one zakończoną replikację DNA i są zatrzymane tuż przed fazą podziału jądra komórkowego. Z oocytu żaby *Xenopus,* znajdującego się w interfazie cyklu komórkowego, pobrano cytoplazmę, następnie wstrzyknięto ją do innego oocytu tej żaby, znajdującego się w interfazie. Z dzielącego się jaja żaby *Xenopus,* znajdującego się w fazie M cyklu komórkowego, pobrano cytoplazmę, następnie wstrzyknięto ją do oocytu tej żaby, znajdującego się w interfazie. Przebieg doświadczenia i jego wyniki przedstawiono na poniższych schematach.



Na podstawie: B. Alberts i inni, *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 2007.

37.1. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.

37.2. (0–1) Określ, który wariant tego doświadczenia – A czy B – stanowił dla niego próbę kontrolną. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do roli tej próby w interpretacji wyników doświadczenia.

37.3. (0–1) Podaj nazwę podziału jądra komórkowego, który został wywołany wstrzyknięciem do oocytu cytoplazmy z dzielącej się komórki w fazie M, i rozpoznaj fazę podziału, którą oznaczono na schemacie literą X. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do zmian w komórce.

Nazwa podziału:

Faza podziału:

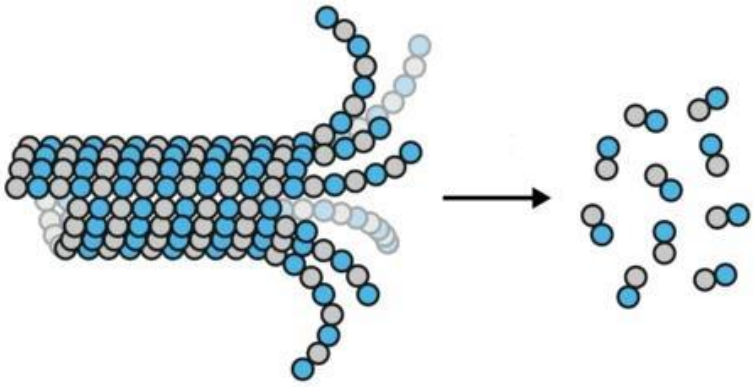
Uzasadnienie:

37.4. (0–1) Uzasadnij tezę, że konsekwencją mutacji genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy może być u człowieka rozwój nowotworu.

37.5. (0–1) Podaj przykład funkcji, jaką pełnią w niedzielącym się oocycie mikrotubule wchodzące w skład cytoszkieletu komórki.

Zadanie 38.	**Maj, 2022, (10.) 4pkt.**

Mikrotubule są dynamicznymi strukturami, które mogą wydłużać się lub skracać w wyniku polimeryzacji lub depolimeryzacji cząsteczek tubuliny. Na rysunku przedstawiono mikrotubulę, z której do cytozolu są uwalniane cząsteczki tubuliny, co prowadzi do skrócenia tej mikrotubuli.



Na podstawie: B. Alberts i in., Podstawy biologii komórki, Warszawa 2017; mpibpc.mpg.de/grubmueller/microtubules

38.1. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące podziałów komórkowych są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Mikrotubule wrzeciona podziałowego w komórkach, zarówno zwierzęcych, jak i roślinnych, są wytwarzane w centrosomach z udziałem centrioli.	**P**	**F**
2.	Zablokowanie polimeryzacji mikrotubul może hamować niekontrolowane podziały komórkowe w obrębie guza nowotworowego.	**P**	**F**
3.	Zarówno w mitozie, jak i w mejozie mikrotubule wrzeciona podziałowego wiążą się z centromerami chromosomów metafazowych.	**P**	**F**

38.2. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały poprawny opis przebiegu mejozy. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

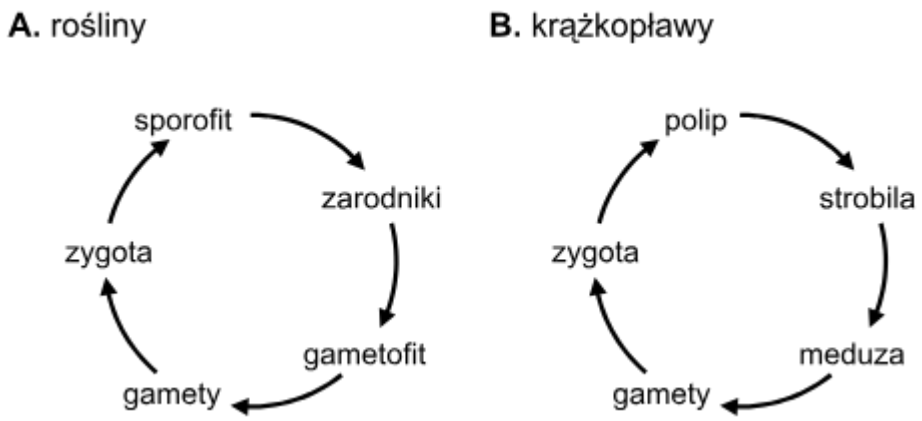
Podczas II podziału mejotycznego skracanie się mikrotubul zachodzi w czasie (metafazy / anafazy) i umożliwia rozejście się (chromatyd siostrzanych / biwalentów) do przeciwległych biegunów komórki. II podział mejotyczny zapewnia właściwą (ilość DNA / ploidalność jąder) w komórkach potomnych.

38.3 (0–1) Jaką funkcję pełnią mikrotubule w ruchu komórek? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. Mikrotubule tworzą wewnętrzny szkielet wici.
B. Podjednostki tubuliny hydrolizują ATP dostarczający energii do ruchu wici.
C. Skracanie się mikrotubul wici skutkuje ciągnięciem za sobą całej komórki.
D. Polimeryzacja mikrotubul powoduje wydłużanie wici i odpychanie się komórki od podłoża.

Zadanie 39.	**Maj, 2023, (3.) 3pkt.**

Naprzemienność zapłodnienia i mejozy występuje u wszystkich eukariontów rozmnażających się płciowo, jednak cykle życiowe poszczególnych grup taksonomicznych mogą się znacznie różnić. Poniżej przedstawiono w uproszczony sposób przemianę pokoleń u roślin (A) oraz metagenezę u zwierząt – krążkopławów (B).



39.1. (0–1) Uzupełnij schematy A i B – w każdym cyklu życiowym obok właściwej strzałki zaznacz symbolem „R!" etap, podczas którego zachodzi mejoza.

39.2. (0–1) Wykaż, że mejoza jest niezbędna do zamknięcia cyklu życiowego eukariontów rozmnażających się płciowo.

EDU TRUST

ZASADY KLASYFIKACJI

V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów.

1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów;

2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletycznei polifiletyczne;

3) wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie;

4) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

Zadanie 40.	**Maj, 2022, (7.) 5pkt.**

Pełnik europejski (*Trollius europaeus*) to roślina zielna występująca głównie na mokrych łąkach, przy brzegach strumieni oraz w wilgotnych lasach liściastych. Mimo że roślina produkuje dużo nasion, rzadko spotyka się siewki w sąsiedztwie kęp pełnika, gdyż ich rozwojowi nie sprzyja konkurencja ze strony innych gatunków łąkowych. Odsłanianie gleby wokół kęp pełnika sprawia, że łatwiej zachodzi kiełkowanie jego nasion. Stanowiska pełnika chroni się także poprzez regularne koszenie łąk, co zmniejsza udział gatunków ekspansywnych, takich jak np. pokrzywa zwyczajna lub ostrożeń polny. W Polsce pełnik jest objęty ochroną gatunkową. Kwiaty pełnika są okazałe, żółte i zapylane głównie przez kilka gatunków muchówek z rodzaju *Chiastocheta*. Muchówki wchodzą do kwiatu, gdzie zjadają pyłek i nektar. W kwiecie dochodzi też do kopulacji tych owadów i składania jaj. Wylęgające się larwy wgryzają się do słupków i wyjadają tam część zawiązków nasion. Przed przepoczwarzeniem larwy wydostają się z kwiatów i spadają na powierzchnię gleby. Na poniższych ilustracjach przedstawiono pokrój ogólny pełnika oraz – w powiększeniu – typowy liść łodygowy.

Na podstawie: A. Kołos i A. Kołos, *Trollius europaeus (Ranunculaceae) in north-eastern Poland*, „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica" 23(2), 2016; www.europeana.eu

EDU TRUST

40.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Pełnik europejski należy do klasy roślin

A.	jednoliściennych,	**o czym świadczą,**	**1.**	okazałe kwiaty przystosowane do zapylania przez owady.
B.	dwuliściennych,		**2.**	liście o nerwacji siateczkowatej osadzone na ogonkach liściowych.
			3.	zielna forma życiowa i przywiązanie do wilgotnych siedlisk.

40.2. (0–1) Wykaż, że przedstawiona w tekście zależność między pełnikiem a muchówkami jest mutualizmem. Określ, na czym polega mutualizm, oraz podaj przykłady korzyści lub strat odnoszonych przez wymienione organizmy.

40.3. (0–1) Określ typ przeobrażenia występujący u muchówki z rodzaju Chiastocheta. Odpowiedź uzasadnij.

Typ przeobrażenia:

Uzasadnienie:

40.4. (0–2) Oceń, czy działania opisane w tabeli stanowią ochronę czynną pełnika europejskiego. Zaznacz T (tak), jeśli działanie jest przykładem ochrony czynnej, albo N (nie) – jeśli nim nie jest.

1.	Odsłanianie gleby wokół kęp pełnika europejskiego.	**T**	**N**
2.	Wpisanie pełnika europejskiego na listę gatunków chronionych.	**T**	**N**
3.	Regularne koszenie łąk ze stanowiskami pełnika europejskiego.	**T**	**N**

EDU TRUST

Zadanie 41.	**Maj, 2022, (12.) 4pkt.**

W Ameryce Północnej wiewiórka czerwona (*Tamiasciurus hudsonicus)* i wiewiórka szara *(Sciurus carolinensis*) współwystępują w wielu regionach. Na Wyspach Brytyjskich jedynym rodzimym gatunkiem wiewiórki jest wiewiórka pospolita (*Sciurus vulgaris*), przedstawiona na zdjęciu obok. Wiewiórki szare zostały wprowadzone na Wyspy Brytyjskie w 1876 roku. Od tamtej pory liczebność wiewiórek pospolitych zaczęła się zmniejszać. Jedną z przyczyn jest przenoszenie wirusa ospy przez wiewiórki szare, które nie wykazują przy tym objawów choroby. Dla większości wiewiórek pospolitych ta infekcja jest śmiertelna. Oba gatunki wiewiórek, szara i pospolita, wykorzystują podobne zasoby pokarmowe, przy czym wiewiórka szara efektywniej wykorzystuje żołędzie.

Na podstawie: J.R. Freeland, Ekologia molekularna, Warszawa 2008; sitn.hms.harvard.edu

41.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji określ, czy wiewiórki Ameryki Północnej – wiewiórka czerwona i wiewiórka szara – są klasyfikowane w jednym, czy – w dwóch rodzajach. Odpowiedź uzasadnij.

41.2. (0–2) Podaj dwie różne widoczne na zdjęciu cechy morfologiczne wiewiórki pospolitej, które pozwalają jednoznacznie zaklasyfikować ten gatunek do ssaków.

1.

2.

41.3. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Spadek liczebności populacji wiewiórki pospolitej na Wyspach Brytyjskich jest wynikiem m.in.

A.	konkurencji międzygatunkowej,	**ponieważ**	**1.**	nie wynika z ograniczenia jej niszy ekologicznej przez inny gatunek.
B.	konkurencji wewnątrzgatunkowej,		**2.**	osobniki tego gatunku konkurują ze sobą o miejsca bytowania.
			3.	jej nisza ekologiczna pokrywa się częściowo z niszą wiewiórki szarej.

BAKTERIE

VI. Bakterie.

1) przedstawia budowę komórki prokariotycznej, z uwzględnieniem różnicw budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych;

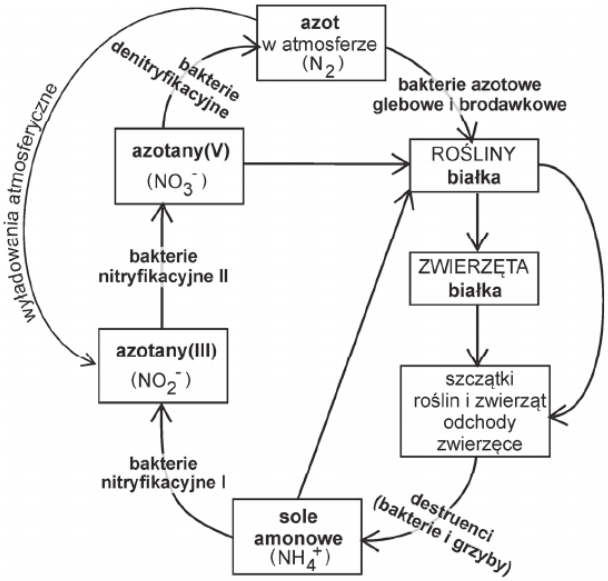
2) przedstawia czynności życiowe bakterii: odżywianie (chemoautotrofizm,fotoautotrofizm, heterotrofizm); oddychanie beztlenowe (denitryfikacja,fermentacja) i tlenowe; rozmnażanie;

3) wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii;

4) przedstawia znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka, w tym wywołujących choroby człowieka (gruźlica, tężec, borelioza).

Zadanie 42.	**Maj, 2015 (5.) 3pkt.**

Na uproszczonym schemacie przedstawiono obieg azotu w przyrodzie, czyli cykl przemian wolnego azotu cząsteczkowego oraz jego związków nieorganicznych (np. amoniaku, azotanów(III) i (V)) i związków organicznych (np. białek). Istotną rolę w obiegu azotu odgrywają bakterie.



Na podstawie: T. Umiński, *Ekologia, środowisko, przyroda*, Warszawa 1995.

42.1. (0–1) Na podstawie schematu <u>oceń</u>, czy poniższe informacje dotyczące udziału organizmów w krążeniu azotu są prawdziwe. <u>Zaznacz</u> P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Bakterie wykorzystują obecne w środowisku nieorganiczne i organiczne związki azotowe.	**P**	**F**
2.	Rośliny pobierają azot bezpośrednio ze środowiska w postaci azotanów(V), soli amonowych i azotu atmosferycznego.	**P**	**F**
3.	Zwierzęta uczestniczą w przemianie nieorganicznych związków zawierających azot w azotowe związki organiczne, np. w białka.	**P**	**F**

EDU TRUST

42.2. (0–1) Wybierz ze schematu jedną grupę bakterii i przedstaw jej rolę w przyswajaniu azotu przez rośliny.

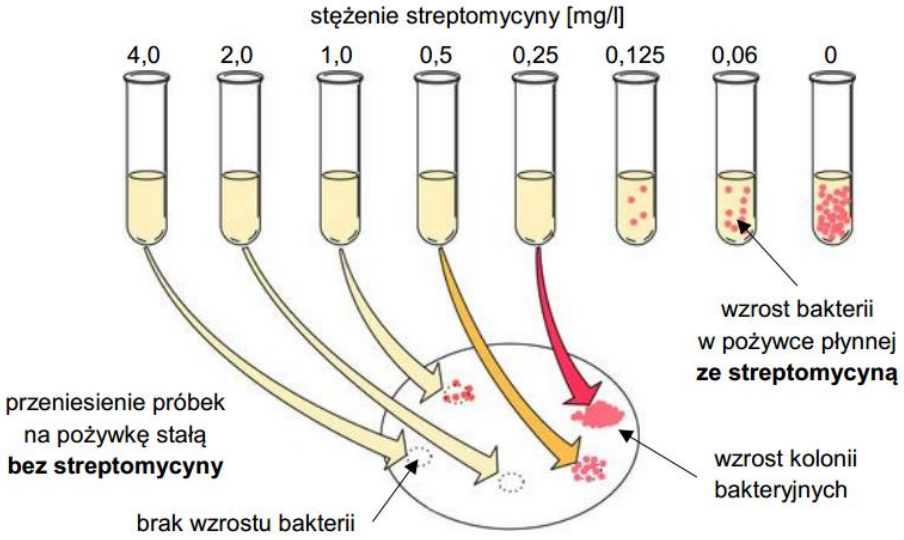
42.3. (0–1) Która grupa bakterii uwzględniona na schemacie wykorzystuje przemiany związków azotowych jako źródło energii koniecznej do syntezy własnych związków organicznych? Podaj nazwę tej grupy i nazwę tego procesu.

Grupa bakterii:

Nazwa procesu:

Zadanie 43.	**Maj, 2022, (6.) 6pkt.**

Jeden z antybiotyków – streptomycyna – łączy się bezpośrednio z małą podjednostką rybosomu. Zaburza to syntezę białek bakteryjnych. Jednak nie wszystkie bakterie są wrażliwe na streptomycynę. U bakterii *Mycobacterium tuberculosis* oporność na streptomycynę warunkuje mutacja w genie kodującym podjednostkę 16S rRNA. W celu ustalenia właściwej dawki antybiotyku stosowanego w leczeniu chorób bakteryjnych określa się wartości: MIC (ang. minimum inhibitory concentration) – minimalne stężenie antybiotyku, które całkowicie hamuje wzrost szczepu bakterii w pożywce płynnej MBC (ang. minimum bactericidal concentration) – najmniejsze stężenie w pełni bakteriobójcze dla danego szczepu. W celu ustalenia wartości MIC i MBC przygotowano osiem probówek z pożywką zawierającą taką samą, niewielką liczbę komórek pewnego szczepu bakterii. Po dodaniu do siedmiu probówek różnych ilości streptomycyny wszystkie osiem umieszczono w inkubatorze. Materiał z probówek, w których nie wykryto wzrostu bakterii, przeniesiono na pożywkę stałą bez streptomycyny. Poniższy schemat ilustruje wyniki tego doświadczenia.



Na podstawie: J. Baj, Mikrobiologia, Warszawa 2018; W. Irving i in., Krótkie wykłady. Mikrobiologia medyczna, Warszawa 2008; B. Springer i in., Mechanisms of Streptomycin Resistance: Selection of Mutations in the 16S rRNA Gene Conferring Resistance, „Antimicrob Agents Chemother" 45, 2001.

43.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia odczytaj wartości MIC oraz MBC i wpisz je w wyznaczone poniżej miejsca.

wartość MIC: **mg/l**

wartość MBC: **mg/l**

43.2. (0–1) Spośród podanych nazw chorób wybierz i zaznacz nazwy chorób bakteryjnych.

A. AIDS
B. borelioza
C. WZW typu C
D. gruźlica
E. tężec

EDU TRUST

43.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego mutacja w jednym z genów kodujących rRNA bakterii *M. tuberculosis* może powodować nabycie przez szczep tych bakterii oporności na streptomycynę.

43.4. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Rozprzestrzenianie się antybiotykooporności bezpośrednio między komórkami bakterii jest możliwe na drodze

A.	transformacji,	**ponieważ**	**1.**	geny antybiotykooporności w wyniku cyklu lizogenicznego bakteriofagów mogą być wbudowane do genomu bakterii.
B.	transdukcji,		**2.**	geny antybiotykooporności mogą znajdować się w plazmidach, które są przekazywane innym komórkom bakteryjnym.
C.	koniugacji,		**3.**	wśród pobranych egzogennych fragmentów DNA może znaleźć się taki, który zawiera geny antybiotykooporności.

43.5. (0–2) Wykaż, że wirusy nie są wrażliwe na streptomycynę. W odpowiedzi uwzględnij różnicę w budowie wirusów i bakterii oraz mechanizm działania streptomycyny.

EDU TRUST

GRZYBY

VII. Grzyby.

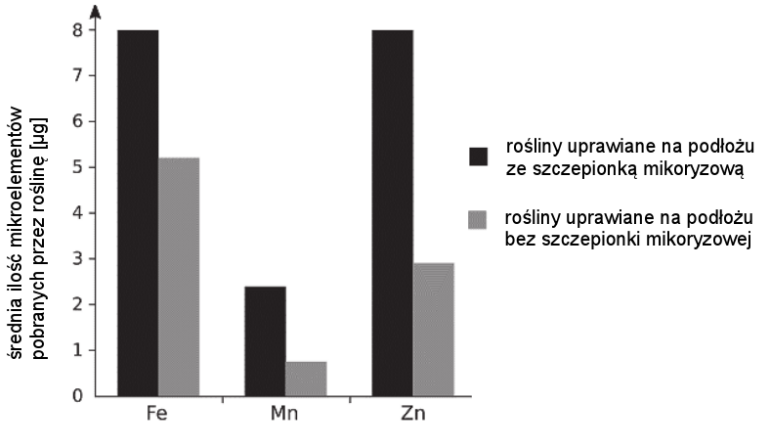
1) przedstawia różnorodność morfologiczną grzybów;

2) przedstawia czynności życiowe grzybów: odżywianie, oddychaniei rozmnażanie;

3) przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie.

Zadanie 44.	**Maj, 2018 (5.) 2pkt.**

Mikoryzacja to zabieg polegający na wprowadzeniu do podłoża, na którym rosną rośliny, określonej ilości zarodników i strzępek wyselekcjonowanych grzybów mikoryzowych. Badano wpływ mikoryzacji roślin na ilość mikroelementów pobieranych z roztworu glebowego: żelaza, manganu i cynku – przez wilca wodnego (*Ipomoea aquatica*). Badania przeprowadzono na próbie 20 roślin uprawianych na podłożu ze szczepionką mikoryzową i na próbie 20 roślin uprawianych na podłożu bez szczepionki mikoryzowej. Wyniki doświadczenia przedstawiono na poniższym wykresie.



Na podstawie: M. Halder, A.S.M. Mujib, M.S. Khan, J.C. Joardar, P.P. Dhar, S. Akhter, *Effect of arbuscular mycorrhiza fungi inoculation on growth and uptake of mineral nutrition in Ipomoea aquatica*, „Current World Environment" 2015, 10(1); http://dx.doi.org/10.12944/CWE

44.1. (0–1) <u>Sformułuj wniosek</u> na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.

44.2. (0–1) <u>Określ</u> znaczenie mikoryzy dla grzybów. W odpowiedzi <u>uwzględnij</u> sposób odżywiania się grzybów.

EDU TRUST

Zadanie 45.	**Maj, 2019 (8.) 3pkt.**

Endofity to symbiotyczne grzyby, głównie workowce, żyjące wewnątrz liści lub innych organów wielu gatunków roślin. Badano wpływ endofitów na uszkodzenie liści kakaowca wywołane zakażeniem fitoftorą – pasożytniczym protistem z grupy lęgniowców. Przygotowano cztery grupy zestawów z siewkami kakaowca: dwie grupy badawcze (I–II) oraz dwie grupy kontrolne (III–IV). Po osiągnięciu odpowiedniego wzrostu roślin liście w zestawach badawczych (I i II) zakażono fitoftorą. Po określonym czasie sprawdzono stan liści siewek kakaowca we wszystkich czterech grupach. Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli.

Na podstawie: N.A. Campbell i inni, Biologia, Poznań 2012.

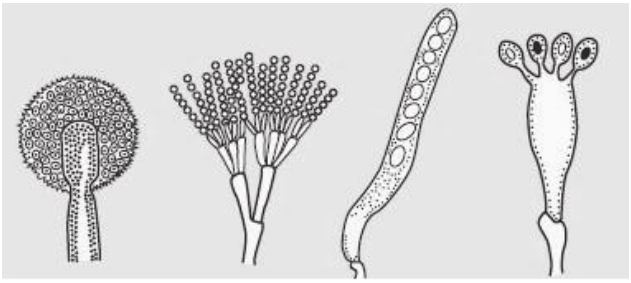
zestaw	**siewki kakaowca**		**skutki zakażenia kakaowca fitoftorą**	
	obecność endofitów	**zakażenie fitoftorą**	**odsetek obumarłych liści**	**odsetek zniszczonej powierzchni żywych liści**
I	+	+	9,5	7,6
II	-	+	24,5	15,1
III	+	-	0,0	0,0
IV	-	-	0,0	0,0

45.1. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie wyników przedstawionego doświadczenia.

45.2. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one prawdziwe informacje dotyczące workowców. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Strzępki troficzne grzybni workowców są (haploidalne / diploidalne), powstają na nich lęgnie i plemnie, w których po (mitozie / mejozie) tworzą się liczne jądra komórkowe, łączące się po procesie płciowym w pary jąder sprzężonych. W zarodniach, po kariogamii i kolejnych podziałach, powstają zarodniki workowe, które są (mitosporami / mejosporami).

45.3. (0–1) Wybierz i zaznacz literę (A–D) pod rysunkiem przedstawiającym zarodnię, w której powstały zarodniki workowe.

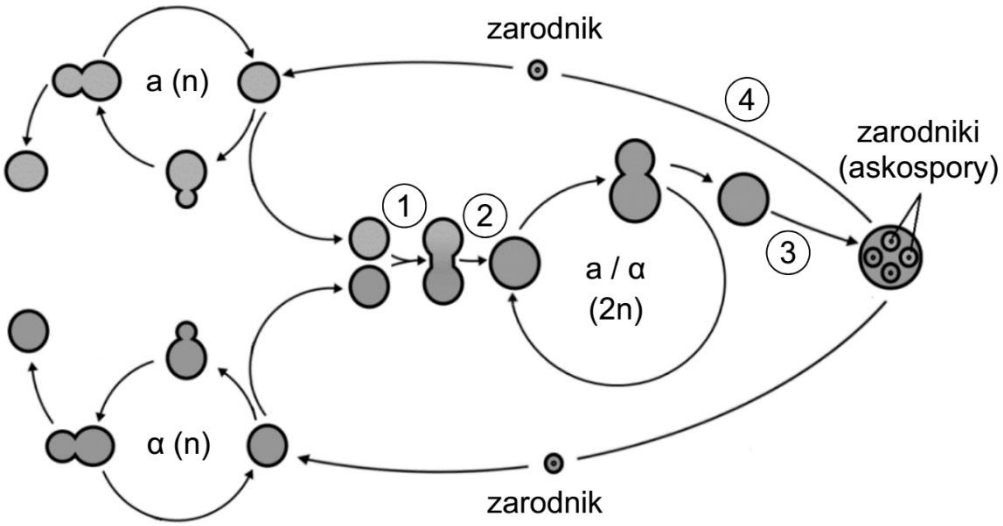


A. B. C. D.

EDU TRUST

Zadanie 46.	**Czerwiec, 2021 (4.) 2pkt.**

Drożdże piekarnicze (*Saccharomyces cerevisiae*) występują w dwóch formach, w których mogą rosnąć i rozmnażać się bezpłciowo: haploidalnej i diploidalnej. Formy haploidalne występują w dwóch typach koniugacyjnych: typ a i typ α, które mogą się ze sobą łączyć w procesie koniugacji, prowadzącym do powstania komórki diploidalnej. Taka komórka może rozmnażać się przez podział lub przekształcać się w odpowiednich warunkach w worek, w którym powstają cztery zarodniki. Na schemacie przedstawiono cykl życiowy drożdży, w którym występują formy haploidalne i formy diploidalne.



46.1. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Proces koniugacji drożdży zaznaczono na schemacie numerem (1. / 3. / 4.).

Podział mejotyczny zachodzi podczas etapu oznaczonego na schemacie numerem (2. / 3. / 4.).

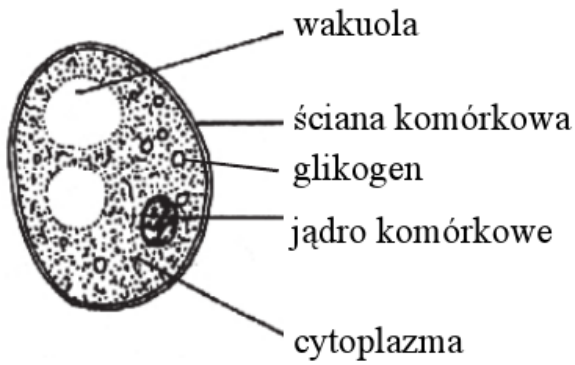
46.2. (0–1) Określ, u których form wegetatywnych drożdży – haploidalnych czy diploidalnych – mogą utrzymać się recesywne allele letalne. Odpowiedź uzasadnij.

EDU TRUST

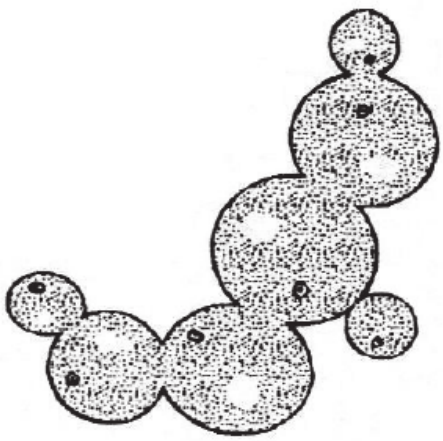
Zadanie 47.	**Czerwiec, 2018 (6.) 4pkt.**

Stosowane powszechnie w przemyśle piekarniczym i piwowarskim drożdże szlachetne (*Saccharomyces cerevisiae*) są wykorzystywane również w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologii. Są stosowane np. do produkcji szczepionki rekombinowanej przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (WZW B), która zazwyczaj jest trzykrotnie podawana osobie szczepionej. Poniżej na rysunku A przedstawiono budowę komórki drożdży, a na rysunku B – rozmnażanie się drożdży.

A



B



Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebacz, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986; https://bazalekow.mp.pl

47.1. (0–1) Na podstawie rysunku A <u>uzupełnij</u> poniższe zdania – <u>podkreśl</u> w nawiasach właściwe określenia, oraz w wyznaczonych miejscach wpisz nazwy odpowiednich organellów komórkowych.

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (prokariotyczna / eukariotyczna), ponieważ ma…… .

Cechami odróżniającymi jej budowę od budowy typowej komórki zwierzęcej jest obecność …….. i …….. .

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (roślinnej / zwierzęcej).

47.2. (0–1) <u>Oceń,</u> czy poniższe informacje dotyczące drożdży są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Są wielokomórkowymi grzybami, które rozmnażają się przez pączkowanie.	**P**	**F**
2.	Wytwarzają owocniki zbudowane z nibytkanki (plektenchymy).	**P**	**F**
3.	W warunkach beztlenowych drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową.	**P**	**F**

EDU TRUST

47.3. (0–1) Spośród podanych poniżej wybierz i podkreśl trzy rodzaje odporności uzyskiwanej dzięki szczepieniu przeciwko WZW.

swoista nieswoista czynna bierna naturalna sztuczna

47.4. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego szczepionkę przeciwko WZW typu B powtarza się trzykrotnie.

Zadanie 48.	**Maj, 2018 (9.) 1pkt.**

Dla grzybów saprofitycznych źródłem substancji pokarmowych są związki organiczne, które grzyby pobierają z martwych szczątków organizmów całą powierzchnią ciała. W tym procesie u grzybów wielokomórkowych ważną rolę odgrywają: budowa morfologiczna (długie, cienkie strzępki grzybni, które się szybko rozrastają) oraz enzymy (celulazy, proteazy, chitynazy, enzymy rozkładające ligninę).

Wykaż, że budowa grzybni oraz zdolność wytwarzania enzymów uwalnianych do otoczenia są przystosowaniem do sposobu odżywiania się wielokomórkowych grzybów.

EDU TRUST

Zadanie 49.	Czerwiec, 2016 (5.) 4pkt.

Grzyby pleśniowe bardzo często tworzą naloty pleśni na wilgotnych produktach spożywczych pozostawionych w temp. ok. 20°C. Aby wykazać wpływ niskiej temperatury na rozwój grzybów pleśniowych, do doświadczenia przygotowano: kromkę spleśniałego chleba, kilka kromek świeżego (wilgotnego) chleba oraz plastikowe torebki. Do trzech szczelnie zamykanych torebek włożono po kromce świeżego chleba oraz po kawałku chleba spleśniałego i zamknięto je na kilka dni w lodówce, w temp. 4°C.

49.1. (0–1) Zaplanuj i opisz próbę kontrolną do powyższego doświadczenia.

Próba kontrolna:

49.2. (0–1) Na podstawie tekstu, wymień dwa czynniki środowiska, inne niż podłoże organiczne, które warunkują rozwój pleśni. Podkreśl ten, który powinien pozostać niezmieniony w obu prawidłowo przygotowanych próbach: badawczej i kontrolnej.

1.

2.

49.3. (0–1) Zaproponuj hipotezę badawczą, którą można było zweryfikować dzięki przeprowadzonemu doświadczeniu.

49.4. (0–1) Podaj nazwę struktury grzyba pleśniowego, innej niż strzępki, z której (np. na chlebie) może rozwinąć się pleśń.

EDU TRUST

Zadanie 50.	**Czerwiec, 2015 (7.) 2pkt.**

Owadomorki są grzybami, które odbywają cały swój cykl rozwojowy w ciele owadów. Charakterystyczną cechą tych grzybów jest zdolność do wytwarzania aktywnie odrzucanych zarodników konidialnych, które są pokryte lepką wydzieliną. Kiełkująca z zarodnika, który przykleił się do oskórka owada, strzępka infekcyjna wydziela enzym trawiący chitynę i dzięki temu przedostaje się do wnętrza owada, gdzie odżywia się jego tkankami i się rozrasta. Strzępki, które przerosły ciało ofiary, wyrzucają tysiące zarodników. W niesprzyjających warunkach owadomorki, po połączeniu fragmentów strzępek (gametangiów), wykształcają przetrwalne struktury – zygospory (zarodniki przetrwalne). Rozwój owadomorków jest w pełni zsynchronizowany z pojawianiem się poszczególnych pokoleń owadów żywicieli i poszczególnych form rozwojowych owadów. Większość tych grzybów atakuje wybrane gatunki owadów, często – tylko ich wybrane formy rozwojowe.

Na podstawie: www. greenclean.pl/owadomorki

50.1. (0–1) Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Owadomorki rozmnażają się bezpłciowo przez zarodniki konidialne.	**P**	**F**
2.	Rozmnażanie płciowe owadomorków służy wytworzeniu ich form przetrwanych.	**P**	**F**
3.	Większość owadomorków odznacza się wysoką specyficznością względem żywiciela.	**P**	**F**

50.2. (0–1) Odwołując się do cech owadomorków, przedstaw ich możliwe wykorzystanie w gospodarce człowieka.

EDU TRUST

PROTISTY

VIII. Protisty.

1) przedstawia formy morfologiczne protistów;

2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywianie, poruszanie się, rozmnażanie, wydalanie i osmoregulację;

3) wykazuje związek budowy protistów ze środowiskiem i trybem ich życia (obecność aparatu ruchu, budowa błony komórkowej, obecność chloroplastówi wodniczek tętniących);

4) analizuje na podstawie schematów przebieg cykli rozwojowych protistówi rozróżnia poszczególne fazy jądrowe;

5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przezprotisty (malaria, toksoplazmoza, lamblioza);

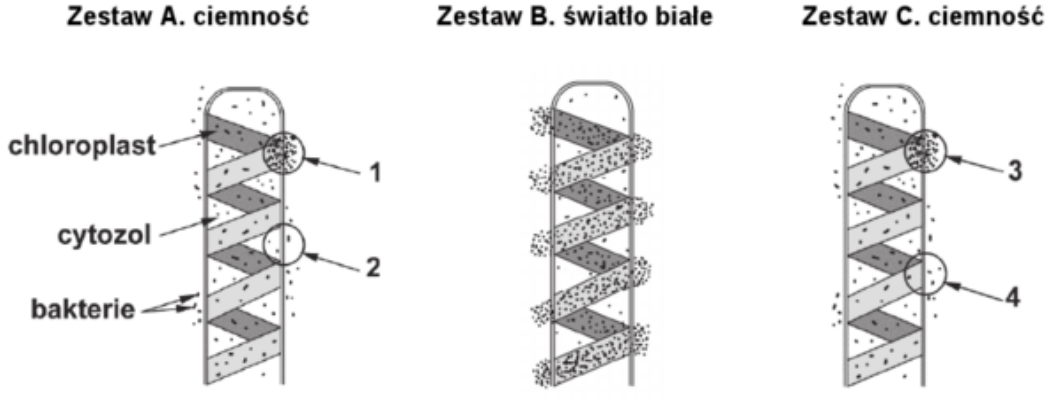
6) przedstawia znaczenie protistów (w tym prostitów fotosyntetyzującychi symbiotycznych) w przyrodzie i dla człowieka

Zadanie 51.	**Maj, 2015 (7.) 4pkt.**

Skrętnicę, która jest nitkowatym glonem zawierającym spiralnie skręcony chloroplast, umieszczono w roztworze zawierającym zdolne do aktywnego ruchu bakterie tlenowe. Wykonano trzy powtórzenia doświadczenia (A–C), które różniły się sposobem oświetlenia wybranej komórki skrętnicy:

zestaw A – komórka skrętnicy była oświetlona światłem białym punktowo w dwóch miejscach (1 i 2)
zestaw B – komórka skrętnicy była oświetlona równomiernie światłem białym
zestaw C – komórka skrętnicy była oświetlona punktowo światłem czerwonym w miejscu (3) i zielonym – w miejscu (4).

Każdy z zestawów był zabezpieczony przed dostaniem się powietrza atmosferycznego z zewnątrz. Po pewnym czasie można było zaobserwować charakterystyczne rozmieszczenie bakterii wokół komórek skrętnicy. Warunki i wyniki doświadczenia zilustrowano na poniższych rysunkach.



Na podstawie: D.O. Hall, K.K. Rao, *Fotosynteza,* Warszawa 1999.

51.1. (0–1) Wyjaśnij, czym jest spowodowany sposób rozmieszczenia bakterii przedstawiony na rysunku B. W odpowiedzi uwzględnij odpowiedni proces zachodzący w komórce skrętnicy.

51.2. (0–2) Spośród podanych propozycji wybierz dwa właściwe sformułowania problemu badawczego i dwa odpowiednio sformułowane wnioski dotyczące przedstawionych doświadczeń. Wpisz numery tych propozycji w wyznaczone miejsca.

1. Wpływ barwy światła na zachodzenie procesu fotosyntezy w komórkach skrętnicy.
2. W procesie fotosyntezy komórki skrętnicy wykorzystują światło o czerwonej barwie.
3. W którym obszarze komórki skrętnicy zachodzi proces fotosyntezy?
4. Badania nad wykorzystaniem światła w procesie fotosyntezy.
5. W cytozolu skrętnicy nie zachodzi faza fotosyntezy zależna od światła.

Problemy badawcze:

Wnioski:

51.3. (0–1) Oceń, czy na podstawie przedstawionych doświadczeń można stwierdzić, że bakterie wykazują fototaksję dodatnią – przemieszczają się w kierunku światła. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając odpowiedni zestaw doświadczalny.

Zadanie 52.	**Maj, 2020 (6.) 1pkt.**

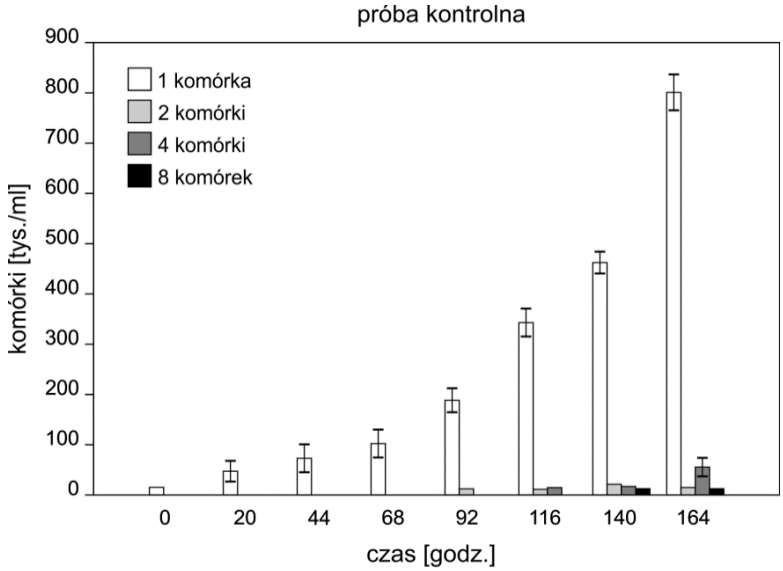
Wśród protistów obserwuje się różne sposoby poruszania się. Zależnie od posiadanych organelli ruchu, w otoczeniu komórki powstają charakterystyczne ruchy cząsteczek wody. Można je lepiej uwidocznić, jeżeli doda się do preparatu mikroskopowego odpowiednią substancję (np. sproszkowany grafit), której drobne cząstki można obserwować wraz z ruchem wody.

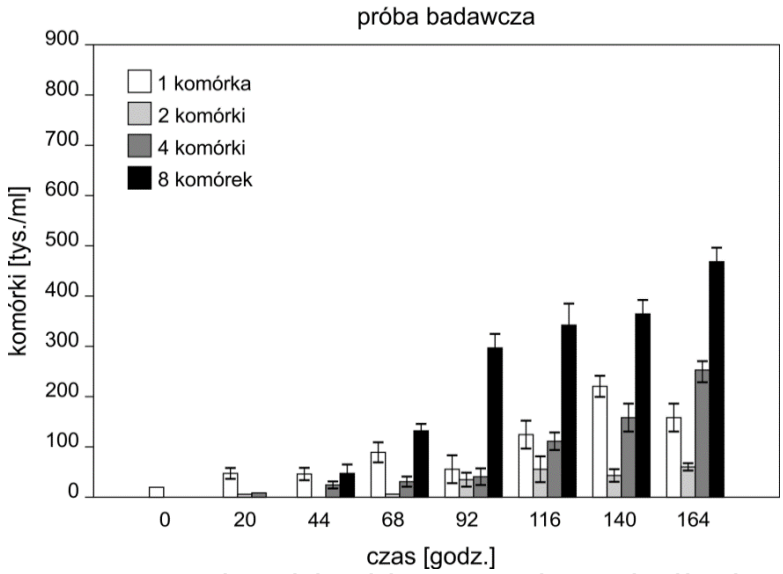
52.1 Zaplanuj obserwację, która pozwoli określić sposób poruszania się orzęsków, i opisz sposób przeprowadzenia tej obserwacji. Spośród wymienionych poniżej wybierz materiały niezbędne do przeprowadzenia obserwacji.

wodna hodowla pantofelków, mikroskop (powiększenie 50x), lupa, termometr, szkiełka podstawowe i szkiełka nakrywkowe, pipeta, sproszkowany grafit

Zadanie 53.	**Informator CKE, 2023 (6.) 4pkt.**

Zielenica *Scenedesmus subspicatus* może być jednokomórkowa lub tworzyć 2-, 4- lub 8-komórkowe kolonie. Postawiono hipotezę, że forma morfologiczna glonu wynika z presji roślinożercy. Aby przetestować tę hipotezę, przeprowadzono następujący eksperyment. Dodano do wody sole mineralne i rozpoczęto hodowlę *S. subspicatus* w warunkach sztucznego oświetlenia i stałej temperatury równej 20°C. Po sześciu dniach populacja składała się prawie wyłącznie z formy jednokomórkowej o rozmiarach 6–8 × 4–5 µm w zagęszczeniu około 20 tys. komórek/ml. Na tym etapie hodowlę podzielono na cztery części i umieszczono w osobnych naczyniach o objętości 100 ml. Do dwóch z nich dodano po jednym osobniku *Daphnia magna* – skorupiaka o wielkości około 3 mm, który w warunkach naturalnych żywi się fitoplanktonem. Pozostałe warunki hodowli nie uległy zmianie. We wszystkich czterech próbach codziennie sprawdzano gęstość hodowli oraz udział poszczególnych form morfologicznych. Wyniki eksperymentu przedstawiono na poniższych wykresach w postaci średnich oraz zakresu zmienności w dwóch powtórzeniach.





Na podstawie: D.O Hessen, E. Van Donk, Morphological changes in Scenedesmus induced by substances released from Daphnia, „Archiv für Hydrobiologie" 127, 1993, s. 129–129.

53.1. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia.

53.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego prowadzono hodowlę *S. subspicatus* także bez obecności *D. magna*. W odpowiedzi uwzględnij znaczenie tej próby w interpretacji wyników doświadczenia.

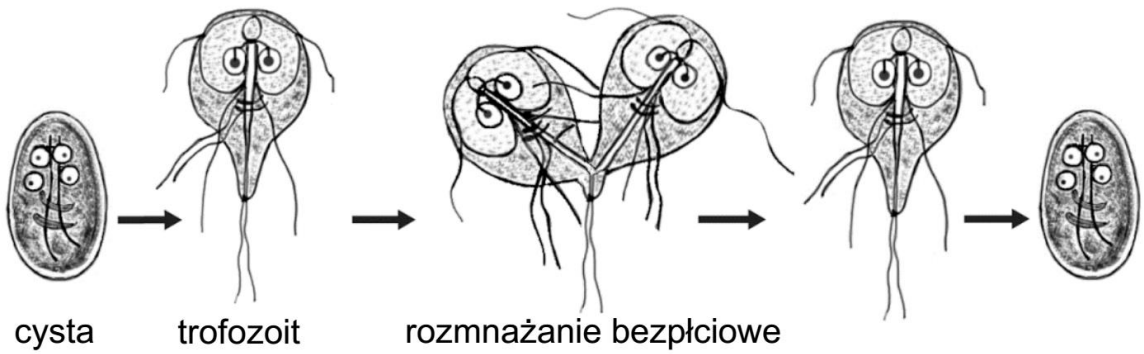
53.3. (0–2) Wyjaśnij, dlaczego dla utrzymania hodowli *S. subspicatus* konieczne jest:

1. włączenie oświetlenia,

2. dodanie do wody soli mineralnych.

Zadanie 54.	**Czerwiec, 2021 (8.) 3pkt.**

Giardioza (lamblioza), wywoływana przez pierwotniaka – giardię jelitową (*Giardia lamblia*), jest szeroko rozpowszechnioną chorobą pasożytniczą, będącą przyczyną biegunki u ludzi. Cechą charakterystyczną tego pierwotniaka jest obecność podwójnych organellów – dwóch jąder komórkowych i dwóch kompletów wici, ułożonych po obu stronach osi komórki. Do zarażenia się giardią dochodzi drogą pokarmową – przez połknięcie cyst znajdujących się w zanieczyszczonej nimi wodzie lub pokarmie. W jelicie z cyst uwalniają się trofozoity, które przyczepiają się za pomocą specjalnego dysku czepnego, stanowiącego rodzaj przyssawki, do mikrokosmków jelita i intensywnie się rozmnażają. Trofozoity, które nie przyczepią się do komórek nabłonka, są przesuwane dalej wraz z treścią jelita i przekształcają się w cysty, wydalane z kałem żywiciela. Giardioza może mieć charakter przewlekły i nie powodować wyraźnych objawów. Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy giardii jelitowej w organizmie człowieka.



54.1. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Giardia jelitowa jest przedstawicielem (orzęsków / wiciowców). Ten organizm pasożytuje w jelicie (cienkim / grubym) człowieka. Giardia jelitowa rozmnaża się bezpłciowo przez (poprzeczny / podłużny) podział komórki.

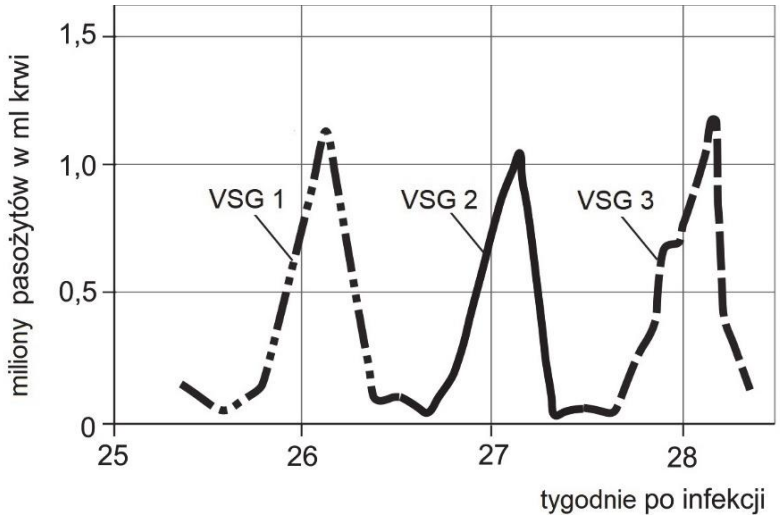
EDU TRUST

54.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji podaj jedną cechę budowy giardii jelitowej stanowiącą przystosowanie do pasożytniczego trybu życia oraz określ, na czym to przystosowanie polega.

54.3. (0–1) Podaj przykład działania profilaktycznego zapobiegającego giardiozie.

Zadanie 55.	**Maj, 2019 (9.) 4pkt.**

Świdrowiec gambijski (*Trypanosoma gambiense*) to protist wywołujący śpiączkę afrykańską. Pasożytuje on we krwi różnych ssaków (np. bydła), z których może być przeniesiony na człowieka. U ssaków świdrowiec rozmnaża się przez podział komórki. Jest roznoszony przez krwiopijną, trudną do zwalczenia, muchę tse-tse, w której organizmie przechodzi część swojego cyklu życiowego. Dopiero w 2014 roku odkryto, że w cyklu świdrowca na tym etapie może zachodzić mejoza, a następnie – zapłodnienie. Rozmnażanie płciowe nie jest jednak niezbędne do zamknięcia cyklu życiowego tego pasożyta. Powierzchnia komórki świdrowca jest pokryta milionami kopii jednego rodzaju białka – wysokozmiennej glikoproteiny powierzchniowej (VSG). Po wniknięciu do krwi gospodarza każde kolejne pokolenie pasożyta wytwarza inny wariant antygenu VSG o odmiennej budowie molekularnej. Do zmiany wariantu białka powierzchniowego dochodzi przez przeniesienie i rearanżację (zamianę) fragmentów genomu, w którym znajdują się sekwencje kodujące VSG. Na wykresie przedstawiono zmiany liczebności pasożyta we krwi oraz zmiany białka powierzchniowego (VSG1, VSG2, VSG3) w kolejnych pokoleniach świdrowca we krwi człowieka.



Na podstawie: N.A. Campbell i inni, Biologia, Poznań 2012; C. Conway i inni, Two pathways of homologus recombination in Trypanosoma brucei, „Molecular Microbiology", 45(6), 2002.

55.1. (0–1) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące świdrowca gambijskiego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Epidemie śpiączki afrykańskiej mogą występować wyłącznie na terenach, gdzie żyje mucha tse-tse.	**P**	**F**
2.	Świdrowcem gambijskim można się zarazić przez kontakt z chorą osobą.	**P**	**F**
3.	Podczas rozwoju świdrowca gambijskiego we krwi człowieka DNA świdrowca ulega rekombinacji.	**P**	**F**

EDU TRUST

55.2. (0–1) Określ, który organizm – człowiek czy mucha tse-tse – może być uważany za żywiciela ostatecznego świdrowca gambijskiego. Odpowiedź uzasadnij.

Żywicielem ostatecznym jest , ponieważ

55.3. (0–1) Określ ploidalność (n / 2n) formy świdrowca występującej w organizmach ssaków. Odpowiedź uzasadnij.

W organizmie ssaków występuje forma świdrowca, ponieważ

55.4. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji wyjaśnij, dlaczego tak trudne jest zwalczenie świdrowca przez układ odpornościowy organizmu człowieka.

Zadanie 56.	**Czerwiec, 2017 (5.) 4pkt.**

Tekst I. W strefie przybrzeżnej, na skalistym dnie morskim, spotykane są gęste zarośla brunatnic, których plechy mają do 2–3 m długości. Ich komórki mają ściany komórkowe zbudowane z dwóch warstw: wewnętrznej celulozowej i zewnętrznej pektynowej, wysyconej polisacharydami specyficznymi dla brunatnic. W cytoplazmie tych komórek znajdują się chloroplasty wtórne otoczone czterema błonami, w których występują chlorofil a i chlorofil c. Głównym barwnikiem pomocniczym w chloroplastach jest brunatna fukoksantyna, która absorbuje światło od żółtozielonej do żółtoniebieskiej części widma. Materiałem zapasowym wytwarzanym w komórkach brunatnic jest polisacharyd – laminaryna. W cyklu życiowym wielu brunatnic, np. u listownicy, występuje przemiana pokoleń z przewagą sporofitu.

Na podstawie: Encyklopedia biologiczna – Wszystkie dziedziny nauk przyrodniczych, t. II Bo-Dn, Kraków 2013

Tekst II. Zarośla brunatnic nie tylko stanowią schronienie, lecz także są pokarmem dla różnych organizmów. W miarę jak brunatnice rosną, odżywiają się nimi między innymi ślimaki, skorupiaki oraz jeżowce i ryby roślinożerne. Roślinożercami tymi odżywiają się np. drapieżne mięczaki i ryby, jak również liczna grupa morskich ssaków i ptaków drapieżnych. Niektóre z tych drapieżników np. wydry morskie, których głównym pokarmem są jeżowce, są uważane za gatunek kluczowy, decydujący o zachowaniu równowagi w tej biocenozie.

Na podstawie: Biologia, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

56.1. (0–2) Wypisz z tekstu I dwie cechy budowy komórek brunatnic, które różnią je od typowych komórek miękiszu asymilacyjnego roślin nasiennych, i porównaj obydwa te taksony pod względem tych cech.

EDU TRUST

56.2. (0–1) Na podstawie tekstu II wyjaśnij, w jaki sposób występowanie wydr morskich w strefie przybrzeżnej oceanów decyduje o utrzymaniu różnorodności gatunkowej ryb w tych biocenozach. W odpowiedzi uwzględnij zależności pokarmowe między wydrą morską, jeżowcami a brunatnicami.

56.3. (0–1) Spośród poniższych nazw grup roślin wybierz wszystkie te, u których występuje przemiana pokoleń z przewagą pokolenia sporofitu, podobnie jak u listownicy. Podkreśl te nazwy.

mszaki paprotniki rośliny nagonasienne rośliny okrytonasienne

EDU TRUST

RÓŻNORODNOŚĆ ROŚLIN

IX. Różnorodność roślin.

1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne.

1) określa różnice między warunkami życia w wodzie i na lądzie;

2) przedstawia na przykładzie rodzimych gatunków cechy charakterystyczne mchów, paproci i nasiennych oraz na podstawie tych cech identyfikuje organizmjako przedstawiciela jednej z tych grup;

3) rozpoznaje tkanki roślinne na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;

4) przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach roślinnych;

5) wykazuje związek budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej)organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami;

przedstawia cechy budowy roślin, które umożliwiły im zasiedlenie środowisklądowych;

6) uzasadnia, że modyfikacje organów wegetatywnych roślin są adaptacją doróżnych warunków środowiska i pełnionych funkcji;

7) przedstawia znaczenie roślin dla człowieka.

2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin.

1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych;

2) wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego i potencjału wodyz otwieraniem i zamykaniem szparek;

3) wykazuje wpływ czynników zewnętrznych (temperatura, światło, wilgotność, ruchy powietrza) na bilans wodny roślin; planuje i przeprowadza doświadczenieokreślające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji;

4) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny;

5) podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S);

6) przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P)dla roślin.

3. Odżywianie się roślin.

1) określa drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy;

2) określa drogi, jakimi transportowane są produkty fotosyntezy;

3) przedstawia adaptacje w budowie anatomicznej roślin do wymiany gazowej;

4) przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 i CAM do przeprowadzania fotosyntezy w określonych warunkach środowiska;

5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesufotosyntezy; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ temperatury i natężenia światła na intensywność fotosyntezy;

6) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin.

1) wykazuje, porównując na podstawie schematów, przemianę pokoleń mchów, paproci, nagonasiennych i okrytonasiennych, stopniową redukcję gametofitu;

2) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych;

3) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania;

4) opisuje sposób powstawania gametofitów roślin nasiennych;

5) opisuje proces zapłodnienia i powstawania nasion u roślin nasiennych oraz owoców u okrytonasiennych;

6) wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.

5. Wzrost i rozwój roślin. Zdający:

1) przedstawia budowę nasiona;

2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proceskiełkowania nasion;

3) określa rolę auksyn i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin.

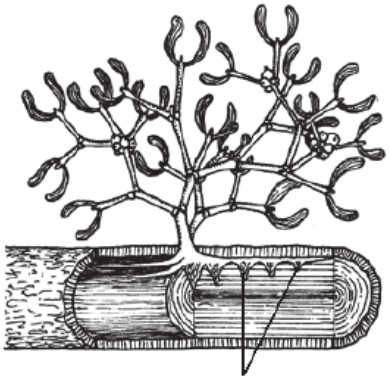
6. Reakcja na bodźce.

1) przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce (światło, temperatura, grawitacja, bodźce mechaniczne i chemiczne);

2) przedstawia rolę auksyn w ruchach wzrostowych roślin; planuje i przeprowadzadoświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w dominacji wierzchołkoweju roślin.

Zadanie 57.	Maj, 2015 (8.) 2pkt.

Na rysunku przedstawiono jemiołę *Viscum album*. Jemioła jest półpasożytem o skórzastych, zimozielonych liściach, występującym głównie na drzewach liściastych. Wytwarza białe, lepkie jagody, zjadane przez ptaki i przenoszone z drzewa na drzewo. Nasiona przyklejają się do gałęzi. Z nasion kiełkują siewki. Wytwarzają one charakterystyczne organy – ssawki wrastające poprzez korę żywiciela aż do tkanki, z której czerpią wodę i sole mineralne.



Na podstawie: http://biodidac.bio.uottawa.ca

57.1. (0–1) Uzasadnij, że jemioła jest półpasożytem. W odpowiedzi uwzględnij dwie przedstawione w zadaniu cechy jej budowy.

57.2. (0–1) Podaj nazwę tkanki przewodzącej żywiciela oraz nazwę komórek tej tkanki, z których jemioła czerpie niezbędne substancje.

Nazwa tkanki przewodzącej:

Nazwa komórek:

EDU TRUST

Zadanie 58.	Maj, 2015 (15.) 2pkt.

Na rysunku przedstawiono roślinę wilca ziemniaczanego, znaną pod nazwą „batat". Jest to bylina powszechnie uprawiana w strefie międzyzwrotnikowej, na obszarach o wilgotnym i ciepłym klimacie. Bulwy korzeniowe tej rośliny, cenione jako pokarm człowieka, zawierają dużą ilość skrobi oraz inne węglowodany, a także białka, wiele witamin i składników mineralnych.

Na podstawie: *Encyklopedia szkolna. Biologia,* pod red. A. Urbanka, Warszawa 1999.

58.1. (0–1) Określ, do której grupy roślin – jednoliściennych czy dwuliściennych – najprawdopodobniej należy batat. Odpowiedź uzasadnij, podając widoczne na rysunku dwie cechy liścia typowe dla tej grupy.

58.2. (0–1) Przedstaw funkcję korzenia batata, inną niż utrzymywanie rośliny w podłożu i pobieranie wody z solami mineralnymi. Uwzględnij widoczne na rysunku przystosowanie w budowie korzenia do pełnienia tej funkcji.

EDU TRUST

Zadanie 59.	**Maj, 2015 (16.) 3pkt.**

Przeprowadzono doświadczenie badające intensywność zachodzenia pewnego procesu w liściu wybranej rośliny. Poniżej przedstawiono opis przebiegu doświadczenia i uzyskane wyniki. Obie strony blaszki liścia wybranej rośliny zakryto suchymi papierkami kobaltowymi. Suchy papierek kobaltowy ma kolor niebieski, natomiast wilgotny zmienia kolor na różowy. Ogonek liścia umieszczono w probówce z wodą, na której powierzchnię naniesiono warstwę oleju. Trzeci taki sam papierek, zawieszono na statywie w pewnej odległości od liścia. Cały zestaw badawczy umieszczono pod szklanym kloszem, zapewniając jednocześnie optymalne warunki oświetlenia i temperatury. W poniższej tabeli zamieszczono wyniki doświadczenia.

Miejsce umieszczenia papierka kobaltowego		kobaltowego Czas, po którym papierek kobaltowy zmienił kolor na różowy
1.	dolna powierzchnia liścia	bardzo krótki
2.	górna powierzchnia liścia	krótki
3.	papierek zawieszony na statywie	dłuższy niż w przypadkach 1. i 2.

59.1. (0–1) Podaj nazwę procesu zachodzącego w roślinie, którego efektem była zmiana barwy papierków kobaltowych umieszczonych na liściu.

59.2. (0–1) Podaj, w jakim celu pod kloszem umieszczono zawieszony na statywie papierek kobaltowy. Odpowiedź uzasadnij.

59.3. (0–1) Poniżej numerami I–IV oznaczono opisy rozmieszczenia aparatów szparkowych w liściu, a literami A–C oznaczono przykłady środowisk życia roślin.

Rozmieszczenie aparatów szparkowych w liściu:

I. aparaty szparkowe występują tylko na górnej powierzchni blaszki liściowej
II. dużo aparatów szparkowych występuje w skórce dolnej, brak lub nieliczne aparaty szparkowe w skórce górnej
III. aparaty szparkowe są obecne po obu stronach liścia, ale więcej występuje na górnej powierzchni blaszki liściowej
IV. brak aparatów szparkowych w skórce górnej i dolnej liścia

Środowisko życia roślin:

A. wodne (liść rośliny wodnej całkowicie zanurzonej)
B. wodno-atmosferyczne (pływający liść rośliny wodnej, którego ogonek jest całkowicie zanurzony, a blaszka leży na powierzchni wody)
C. lądowe (liść rośliny lądowej otoczony powietrzem atmosferycznym)

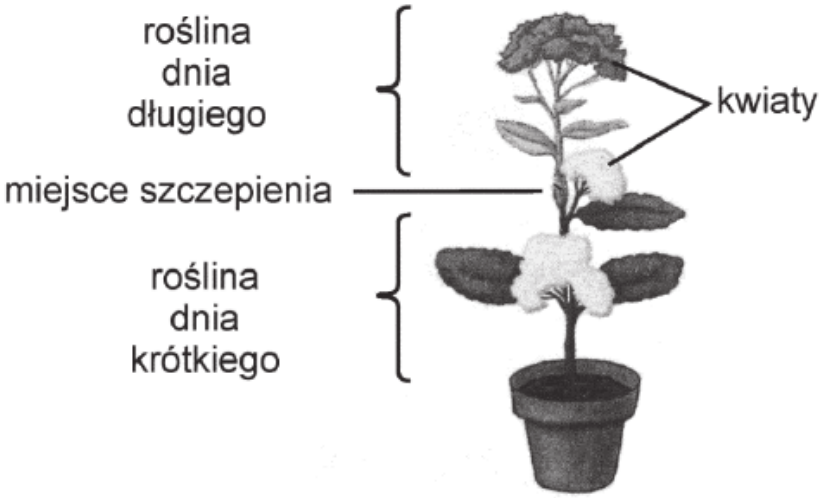
EDU TRUST

Uzupełnij poniższe zdanie. Wpisz w wyznaczone miejsca odpowiednie oznaczenia wybrane spośród opisów I–IV i przykładów A–C tak, aby powstała informacja prawdziwa.

Na podstawie wyników doświadczenia można przypuszczać, że w liściu badanej rośliny (wybierz spośród I–IV) ……., a więc jest to liść rośliny żyjącej w środowisku (wybierz spośród A–C)…… .

Zadanie 60.	**Maj, 2015 (17.) 1pkt.**

Rośliny dnia długiego to rośliny zakwitające podczas pory roku, w której dni są dłuższe od pewnej krytycznej wartości długości dnia. Rośliny dnia krótkiego to rośliny kwitnące podczas dni krótszych od pewnej krytycznej wartości. Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było określenie, czy u roślin występuje substancja powodująca zakwitanie, która przy odpowiednim dla danej rośliny fotoperiodzie pobudza pąki do rozwoju w kwiaty. W tym celu niekwitnącą roślinę dnia długiego zaszczepiono na kwitnącej roślinie dnia krótkiego i poddano działaniu krótkiego dnia. Wynik doświadczenia przedstawiono na rysunku.



Na podstawie: *Biologia,* red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

60.1 Opisz wynik doświadczenia przedstawiony na ilustracji oraz przedstaw jego możliwą przyczynę, korzystając z informacji podanych w tekście i własnej wiedzy.

EDU TRUST

Zadanie 61.	Maj, 2016 (5.) 2pkt.

Uczniowie zebrali 100 liści z krzewów bzu czarnego rosnących na południowym skraju lasu mieszanego oraz 100 liści z krzewów bzu czarnego rosnących w podszycie tego lasu (stanowisko zacienione). Zmierzyli długość i szerokość każdego liścia złożonego oraz obliczyli średnie wartości tych cech w każdej grupie. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli.

Badana cecha populacji	**Stanowisko**	
	nasłonecznione	**zacienione**
średnia długość liścia [mm]	264	290
średnia szerokość liścia [mm]	122	146

61.1. (0–1) Sformułuj problem badawczy tej obserwacji.

61.2. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników obserwacji.

Zadanie 62.	Maj, 2016 (6.) 3pkt.

Epikotyl to odcinek łodygi siewki znajdujący się między liścieniami a pierwszymi liśćmi. Na rysunku przedstawiono doświadczenie, do którego wykorzystano epikotyle siewek grochu. Z siewek wycięto fragmenty epikotyli długości 5 mm i umieszczono je po pięć w czterech szalkach z roztworami auksyny – kwasu indolilo-3-octowego (IAA) o różnych stężeniach – oraz w jednej szalce: z wodą bez dodatku auksyny. Po 12 godzinach zmierzono długość wszystkich fragmentów epikotyli. Eksperyment przeprowadzono w trzech powtórzeniach, uzyskano bardzo podobne wyniki. Średnie wartości wyników doświadczenia przedstawiono na wykresie.

62.1. (0–1) Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.

62.2. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące wyników doświadczenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	IAA pobudza wzrost wydłużeniowy epikotyli siewek grochu.	**P**	**F**
2.	Największy przyrost długości epikotyli siewek grochu nastąpił pod wpływem działania roztworu IAA o stężeniu 1 mM.	**P**	**F**
3.	Wpływ IAA na wzrost wydłużeniowy epikotyli jest tym większy, im większe jest jego stężenie.	**P**	**F**

62.3. (0–1) Podaj przyczynę wydłużenia się fragmentów epikotyli w próbie kontrolnej.

EDU TRUST

Zadanie 63.	**Maj, 2016 (14.) 3pkt.**

Dwie grupy uczniów przygotowały takie same zestawy doświadczalne w celu sprawdzenia, od czego zależy aktywność enzymu rozkładającego skrobię, występującego w ślinie. W pięciu probówkach uczniowie umieścili po 1 ml roztworu wodnego o określonym pH (4–8). Następnie do każdej probówki dodali 1 ml rozcieńczonego kleiku przygotowanego ze skrobi ziemniaczanej, do którego dosypali odrobinę soli kuchennej (NaCl). Pierwsza grupa umieściła probówki w łaźni wodnej o temperaturze 30°C, natomiast druga – w łaźni o temperaturze 37°C. Do każdej probówki uczniowie dodali po 1 ml świeżej śliny, wymieszali zawartość i następnie, w odstępach jednominutowych, pobierali z mieszaniny w każdej probówce po jednej kropli roztworu i sprawdzali, czy cała skrobia została już rozłożona. Wyniki zebrali w tabeli.

pH roztworu	**czas rozkładu skrobi [min]**	
	temperatura 30 ° C	**temperatura 37 ° C**
4	18	14
5	14	9
6	8	4
7	6	3
8	7	4

63.1. (0–1) Podaj nazwę enzymu znajdującego się w ślinie, który rozkłada skrobię.

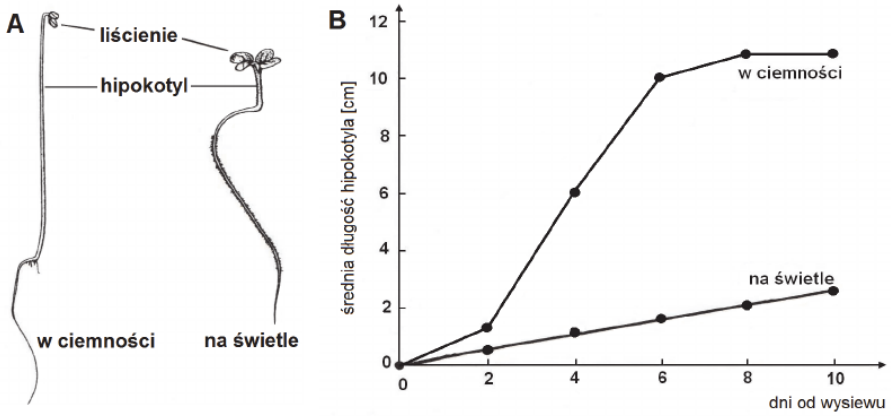
63.2. (0–1) Na podstawie wyników doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący optimum działania badanego enzymu.

63.3. (0–1) Określ, w jaki sposób uczniowie mogli sprawdzić podczas doświadczenia, czy cała skrobia została już rozłożona. Uwzględnij nazwę użytego odczynnika oraz efekt jego działania.

EDU TRUST

Zadanie 64.	**Maj, 2017 (2.) 3pkt.**

Na rysunku A przedstawiono siewki gorczycy hodowane na świetle i w ciemności, a na wykresie B – wyniki doświadczenia, w którym badano wpływ światła na wzrost wydłużeniowy komórek hipokotyla (części podliścieniowej) tych siewek. W każdym z tych doświadczeń użyto po 100 siewek.



Na podstawie: A. Szweykowska, *Fizjologia roślin*, Poznań 1998.

64.1 (0–1) Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący wpływu światła na wzrost wydłużeniowy hipokotyla siewek gorczycy.

64.2. (0–1) Określ, które stwierdzenia dotyczące wyników tego doświadczenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F– jeśli jest fałszywe.

1.	Średnia długość hipokotyli siewek gorczycy rosnących w obecności światła była większa niż średnia długość hipokotyli siewek rosnących w ciemności.	**P**	**F**
2.	Największy przyrost długości hipokotyli siewek gorczycy rosnących w ciemności nastąpił między drugim a szóstym dniem doświadczenia.	**P**	**F**
3.	Tempo wydłużania się hipokotyli siewek gorczycy hodowanych w obecności światła wyraźnie zmieniało się w czasie.	**P**	**F**

64.3. (0–1) Oceń prawdziwość stwierdzenia: „Przyczyną różnicy średniej długości hipokotyli siewek hodowanych na świetle i w ciemności jest różna intensywność podziałów komórkowych zachodzących w tych hipokotylach". Odpowiedź uzasadnij.

EDU TRUST

Zadanie 65.	**Maj, 2017 (4.) 2pkt.**

Chwasty konkurują z roślinami uprawnymi o zasoby środowiska – światło, wodę i związki mineralne. Niektóre gatunki chwastów mogą również oddziaływać na określone gatunki roślin uprawnych przez wydzielanie specyficznych związków czynnych biologicznie, zwanych allelopatinami. Efekt działania tych substancji może być szkodliwy lub korzystny – występuje wówczas allelopatia ujemna lub dodatnia. Uczniowie przygotowali dwa zestawy doświadczalne – każdy składał się z 10 doniczek z ziemią ogrodową, a w każdej z nich wysiano po 10 nasion grochu jadalnego. Zestawy umieścili w tych samych warunkach oświetlenia i temperatury, a ziemię w doniczkach podlewali: w zestawie nr 1 – wodą wodociągową, w której przez trzy dni moczone były świeże kłącza perzu, w zestawie nr 2 – wodą wodociągową. Począwszy od trzeciego dnia co drugi dzień uczniowie sprawdzali, ile nasion grochu wykiełkowało w każdej doniczce w danym zestawie. Wyniki doświadczenia przedstawili w tabeli.

dzień obserwacji	**łączna liczba nasion grochu jadalnego, które wykiełkowały w zestawie**	
	nr 1	**nr 2**
3	22	52
5	42	74
7	71	88
9	88	89

65.1. (0–1) Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.

65.2. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie wyników doświadczenia.

EDU TRUST

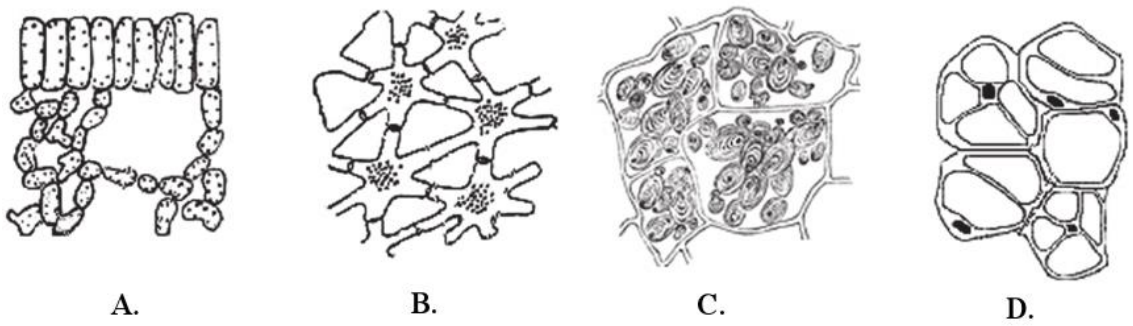
Zadanie 66.	**Maj, 2018 (7.) 2pkt.**

Uczniowie mieli za pomocą mikroskopu świetlnego przeprowadzić obserwację cienkiego skrawka pochodzącego z bulwy spichrzowej ziemniaka.

66.1. (0–1) Ustal właściwą kolejność czynności, które należy wykonać w celu przeprowadzenia obserwacji mikroskopowej komórek miękiszu spichrzowego. Wpisz numery 2.–6. we właściwe miejsca tabeli.

czynności	**kolejność**
Umieścić obiekt badawczy w kropli wody na szkiełku przedmiotowym.	
Pobrać możliwie cienki skrawek z bulwy spichrzowej ziemniaka.	**1**
Ustawić ostrość obrazu za pomocą śruby mikrometrycznej.	
Przykryć obiekt badawczy szkiełkiem nakrywkowym.	
Ustawić ostrość obrazu za pomocą śruby makrometrycznej.	
Umieścić preparat na stoliku mikroskopu i włączyć oświetlenie.	

66.2. (0–1) Spośród rysunków A–D wybierz i zaznacz tkankę pochodzącą z bulwy spichrzowej ziemniaka, w której gromadzona jest skrobia zaobserwowana przez uczniów.



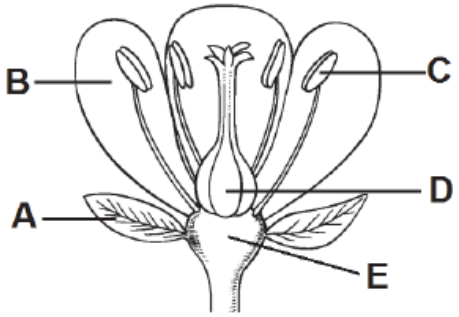
A. B. C. D.

Na podstawie: E. Malinowski, *Anatomia roślin,* Warszawa 1983.

EDU TRUST

Zadanie 67.	**Maj, 2016 (7.) 3pkt.**

Na rysunku przedstawiono budowę kwiatu pewnego gatunku rośliny okrytonasiennej.



Na podstawie: J. Jasnowska, M. Jasnowski, J. Radomski, S. Friedrich, W. Kowalski, *Botanika*, Szczecin 1999.

67.1. (0–1) Poniższym opisom (1.–3.) przyporządkuj odpowiednie elementy budowy kwiatu wybrane z rysunku (A–E).

1. Elementy okwiatu:

2. Struktura, w której powstają mikrospory:

3. Struktura, z której powstaje owocnia:

67.2. (0–1) Określ, czy przedstawiony kwiat jest obupłciowy, czy – jednopłciowy. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do jego budowy.

67.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w barwnych i pachnących kwiatach najczęściej wytwarzany jest lepki pyłek. W odpowiedzi uwzględnij znaczenie adaptacyjne wymienionych cech: zarówno kwiatu, jak i pyłku.

EDU TRUST

Zadanie 68.	Maj, 2018 (8.) 3pkt.

Określenie „zboża” odnosi się do roślin o podobnych cechach użytkowych, bogatych w skrobię. Większość roślin zbożowych należy do rodziny traw – do roślin jednoliściennych. Jedynie gryka, zaliczana do zbóż ze względu na podobny skład chemiczny nasion i użytkowanie, należy do roślin dwuliściennych. W ziarniaku traw wyróżnić można trzy podstawowe elementy: zarodek, bielmo i okrywę owocowo-nasienną.

Na podstawie: J. Gawęcki, W. Obuchowski, Produkty zbożowe. Technologia i rola w żywieniu człowieka, Poznań 2016.

68.1. (0–1) Podaj jedną cechę budowy morfologicznej zarodka gryki odróżniającą go od zarodków pozostałych roślin zbożowych zaliczanych do roślin jednoliściennych.

68.2. (0–1) Określ, jaką funkcję pełni bielmo w ziarniakach zbóż i jakie ma ono znaczenie podczas kiełkowania.

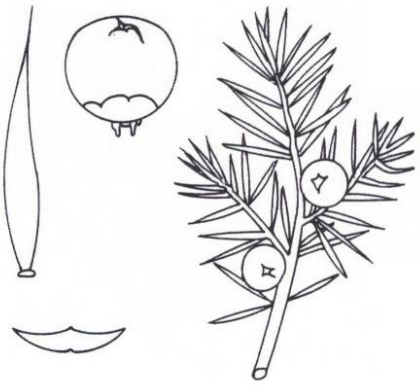
68.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego spożywanie produktów z mąki pochodzącej z pełnego przemiału (z całych ziarniaków) jest korzystne dla zdrowia człowieka.

EDU TRUST

Zadanie 69.	**Maj, 2019 (7.) 2pkt.**

Na rysunkach A i B przedstawiono dwa rodzime gatunki roślin iglastych, a w punktach 1.–4. podano opisy różnych gatunków roślin iglastych.

A



B

Na podstawie: S.W. Tołpa, J. Radomski, Botanika, Warszawa 1974

1. Jest jedynym krajowym iglakiem tracącym liście na zimę. Jego igły są miękkie, niekłujące, pojedynczo osadzone na pędach długich, a w pęczkach – na krótkopędach. Młode szyszki są zielone, a dojrzałe jasnobrunatne, pozostają na roślinie jeszcze kilka lat po wysypaniu się nasion.

2. Jest krzewem typowym dla suchych lasów sosnowych i wrzosowisk. Igły ma twarde, płaskie, silnie kłujące, zimozielone, układają się po trzy w okółku. Rozrastające się łuski nasienne stają się mięsiste i tworzą fioletowoczarne, pokryte niebieskim woskowym nalotem, tzw. szyszkojagody, zawierające po trzy nasiona.

3. Jest krzewem osiągającym ok. 3 m wysokości. Igły dość miękkie, zielone z połyskiem, są ustawione parami na krótkopędach ułożonych gęsto wokół pędu. Szyszki siedzące pojedynczo lub po dwie – trzy. Młode są pokryte niebieskawym lub fioletowym nalotem, dojrzałe brązowieją. Jest rośliną dwupienną. Igły są płaskie, ostre, lśniące i ciemnozielone, ustawione w dwóch rzędach na rozpostartych gałązkach. Nasiona nie są osadzone w szyszkach, lecz otoczone mięsistą czerwoną powłoką, tzw. osnówką, która jest jedyną nietrującą częścią rośliny. W Polsce występuje jeden gatunek, będący pod ochroną.

Na podstawie: I. Szwedler, Z. Nawara, Spotkania z przyrodą. Rośliny, Warszawa 2007.

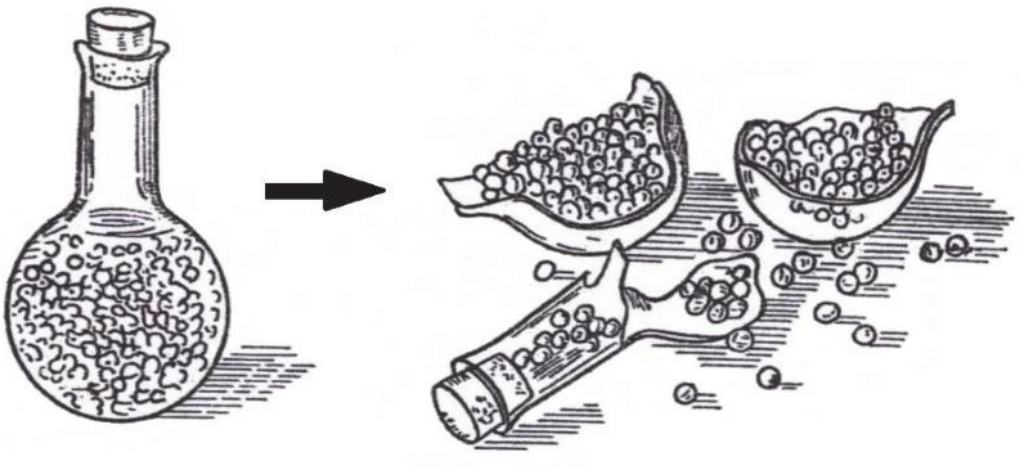
EDU TRUST

69.1 Rozpoznaj rośliny iglaste przedstawione na rysunkach A i B – wpisz w tabeli ich polskie nazwy rodzajowe oraz numer opisu tego gatunku wybrany spośród 1.–4.

Rysunek	Nazwa rodzajowa gatunku	Numer opisu gatunku
A		
B		

Zadanie 70.	Maj, 2019 (4.) 2pkt.

Na rysunku przedstawiono zestaw doświadczalny ilustrujący siłę imbibicyjną, czyli siłę wytwarzaną przez pęczniejące nasiona. Uczniowie umieścili suche nasiona grochu jadalnego w kolbie, którą następnie napełnili wodą, szczelnie zamknęli korkiem i pozostawili na kilka godzin.



Uczniowie postawili dwie alternatywne hipotezy, wyjaśniające wynik tego doświadczenia:

1. proces pęcznienia jest zjawiskiem czysto fizycznym;
2. proces pęcznienia wymaga aktywności metabolicznej nasion.

Aby sprawdzić te hipotezy, postanowili przygotować kolejny zestaw badawczy.

Na podstawie: W. Czerwiński, Fizjologia roślin, Warszawa 1976.

EDU TRUST

70.1. (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–C oraz odpowiedź spośród 1.–3. Zestaw badawczy umożliwiający rozstrzygnięcie, która z hipotez postawionych przez uczniów jest trafna, powinien zawierać

A.	suche nasiona grochu	**umieszczone w kolbie**	**1.**	wypełnionej wodą i otwartej.
B.	namoczone i ugotowane nasiona grochu		**2.**	bez wody i zamkniętej korkiem.
C.	suche nasiona grochu wyprażone w piekarniku,		**3.**	wypełnionej wodą i zamkniętej korkiem.

70.2. (0–1) Wybierz spośród A–E i zaznacz poprawne dokończenie zdania.

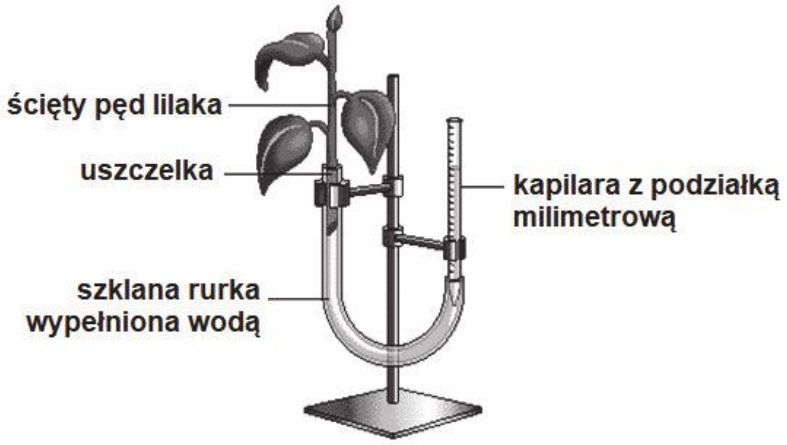
Proces pęcznienia nasion jest warunkowany obecnością zmagazynowanych w nich związków organicznych, a przede wszystkim obecnością**:**

A. Sacharozy,
B. Glicerolu,
C. Glikogenu,
D. Białek,
E. Triglicerydów.

Zadanie 71.	**Maj, 2019 (5.) 3pkt.**

Kwas abscysynowy (ABA) jest wytwarzany w liściach rośliny w warunkach niedoboru wody w glebie i stymuluje zamykanie się aparatów szparkowych, co wpływa na proces transpiracji. Przygotowano cztery zestawy doświadczalne A–D (po trzy próby w każdym), do których użyto pędów lilaka z liśćmi o jednakowej wielkości. Liście lilaka w dwóch zestawach opryskano syntetycznym kwasem abscysynowym (ABA), a w dwóch – pozostawiono bez oprysku. Następnie po dwa zestawy (z opryskiem i bez oprysku ABA) umieszczono w warunkach niskiej (20%) i wysokiej (90%) wilgotności powietrza, w temperaturze 25°C i w równomiernym oświetleniu. Podczas doświadczenia co 10 minut odczytywano z podziałki poziom wody w kapilarach.

Na rysunku przedstawiono jeden z przygotowanych zestawów, a w tabeli – schemat przebiegu doświadczenia.



Zestaw	**A**	**B**	**C**	**D**
oprysk ABA	(+)	(-)	(+)	(-)
wilgotność powietrza	20%		90%	

Na podstawie: http://www.phschool.com/science/biology_place/labbench/lab9/design.html

71.1(0–1) <u>Wybierz</u> spośród A–D i zaznacz dwa poprawnie sformułowane problemy badawcze przedstawionego doświadczenia.

A. Wpływ kwasu abscysynowego na transpirację w liściach lilaka w warunkach różnej wilgotności powietrza.

B. Czy wilgotność powietrza i oprysk ABA mają wpływ na transpirację wody?

C. Czy kwas abscysynowy stymuluje zamykanie się aparatów szparkowych lilaka niezależnie od wilgotności powietrza?

D. Czy na skutek oprysku ABA zwiększy się transpiracja u lilaka?

EDU TRUST

71.2. (0–1) Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało ono informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Zestaw B jest zestawem kontrolnym dla (zestawu A / zestawu C / zestawu D), natomiast zestaw D to zestaw (kontrolny / badawczy) dla (zestawu A / zestawu B / zestawu C).

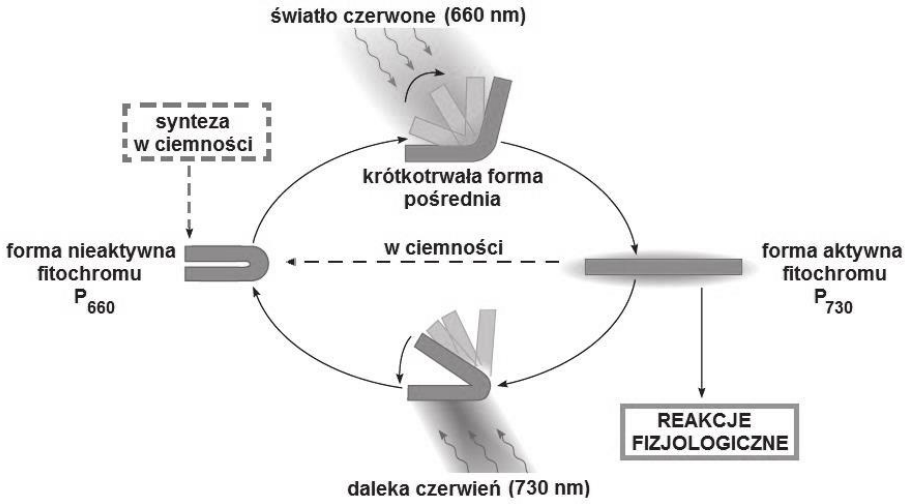
71.3. (0–1) Określ, w którym z zestawów doświadczalnych: A, B, C czy D, będzie można po dwóch godzinach zaobserwować największy ubytek wody w kapilarach. Wyjaśnij wynik uzyskany w tym zestawie, uwzględniając w odpowiedzi proces transpiracji.

Zestaw doświadczalny:

Wyjaśnienie:

Zadanie 72.	**Maj, 2019 (3.) 2pkt.**

Fitochrom – niebieskozielone białko – występuje w liściach roślin i jest fotoreceptorem uczestniczącym w wielu reakcjach fizjologicznych wywoływanych przez światło, np. w reakcjach fotoperiodycznych. Kwitnienie roślin krótkiego dnia (RKD) i roślin długiego dnia (RDD) jest związane z działaniem aktywnej formy fitochromu. Na schemacie przedstawiono mechanizm powstawania dwóch form fitochromu.



Na podstawie: E. Solomon, L. Berg, D. Martin, Biology, Belmont 2008.

72.1. (0–1) Na podstawie schematu <u>oceń,</u> czy poniższe informacje dotyczące fitochromu są prawdziwe. <u>Zaznacz</u> P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Przekształcanie się form fitochromu pod wpływem światła jest związane ze zmianą struktury przestrzennej jego cząsteczki.	**P**	**F**
2.	W ciemności forma aktywna fitochromu (P730) jest mniej stabilna niż nieaktywna forma (P660).	**P**	**F**
3.	Daleka czerwień powoduje przekształcenie formy aktywnej (P730) w formę nieaktywną (P660).	**P**	**F**

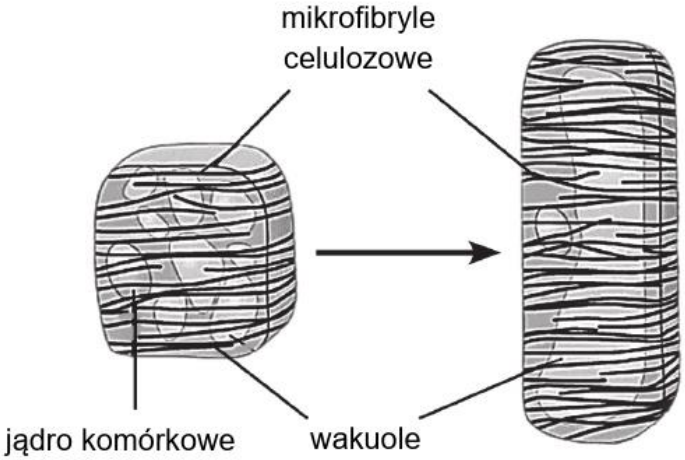
72.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji <u>uzupełnij</u> tabelę dotyczącą zakwitania roślin krótkiego dnia (RKD).

Czas trwania dnia i nocy	**Stężenie fitochromu P730 (wysokie / niskie)**	**Wpływ danego stężenia P730 na przejście RKD w fazę generatywną**	**Reakcja fotoperiodyczna RKD**
długa noc, krótki dzień		stymulacja	
krótka noc, długi dzień		brak stymulacji	

EDU TRUST

Zadanie 73.	**Maj, 2020 (3.) 3pkt.**

U roślin przyrost ściany komórkowej na grubość polega na odkładaniu kolejnych warstw włókien celulozowych na warstwy już istniejące. W najwcześniej odkładanych warstwach ściany włókna celulozowe są ułożone poprzecznie do kierunku wydłużania się komórki. Dopiero późniejsze warstwy są ułożone równolegle do tej osi. Ściany wtórne powstają na ścianach pierwotnych od strony protoplastu, po zakończeniu wzrostu wydłużeniowego komórki. Są zbudowane z kolejnych warstw mikrofibryli celulozowych i często podlegają procesom lignifikacji, kutynizacji bądź suberynizacji (korkowacenia). Na schemacie zilustrowano wzrost wydłużeniowy komórki.



Na podstawie: J. Kopcewicz, Podstawy biologii roślin, Warszawa 2012, N.A. Campbell i inni, Biologia, Poznań 2013.

73 .1. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące wzrostu komórek roślinnych są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Włókna celulozowe ułożone w ścianie pierwotnej poprzecznie do osi wzrostu (kierunku wzrostu) ograniczają wzrost komórki na grubość.	**P**	**F**
2.	Brak w ścianie pierwotnej włókien celulozowych ułożonych równolegle do osi wzrostu (kierunku wzrostu) sprawia, że możliwy staje się wzrost wydłużeniowy komórki.	**P**	**F**
3.	Pod wpływem turgoru włókna celulozowe w ścianie wtórnej rozsuwają się i komórka rośnie.	**P**	**F**

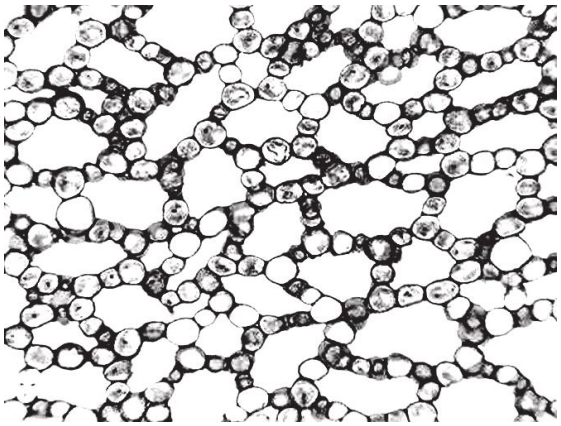
73.2. (0–1) Na przykładzie jednej cechy wykaż związek budowy komórek korka z jego funkcją.

73.3. (0–1) Podaj przykład tkanki roślinnej, której wtórne ściany komórkowe zawierają dużą ilość ligniny, oraz określ, jaką funkcję w roślinie pełni ta tkanka.

EDU TRUST

Zadanie 74.	Maj, 2020 (4.) 2pkt.

Miękisz powietrzny, zwany aerenchymą, występuje u roślin wodnych i roślin żyjących na siedliskach podmokłych. Pełni on głównie funkcję tkanki przewietrzającej. Na zdjęciu przedstawiono aerenchymę z kłącza tataraku.



Na podstawie : http://www.sbs.utexas.edu/mauseth/weblab/webchap3par/3.3-5.htm

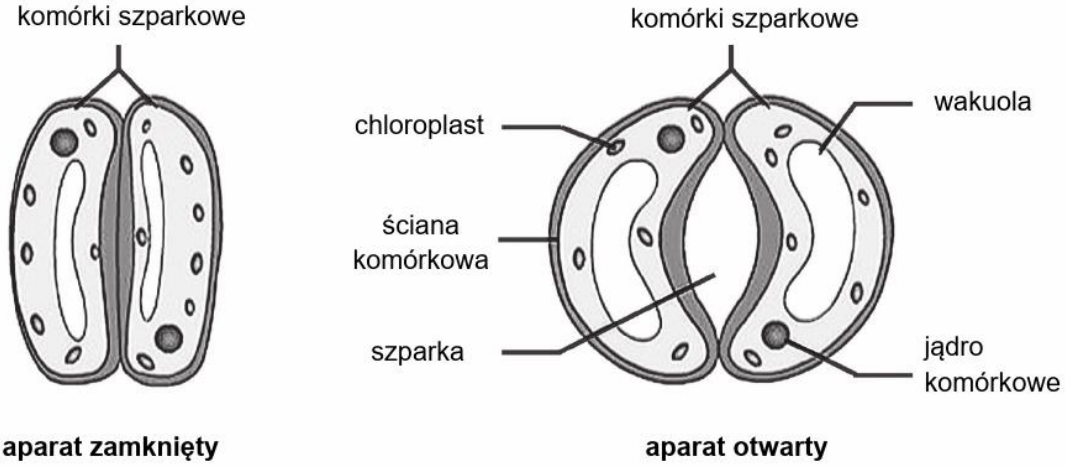
74.1. (0–1) Podaj jedną, widoczną na zdjęciu, cechę budowy aerenchymy, która różni tę tkankę od innych typów tkanki miękiszowej i jest przystosowaniem do pełnienia funkcji przewietrzającej.

74.2. (0–1) Podaj przykład funkcji, którą pełni aerenchyma u roślin wodnych, innej niż przewietrzanie.

EDU TRUST

Zadanie 75.	Maj, 2020 (7.) 1pkt.

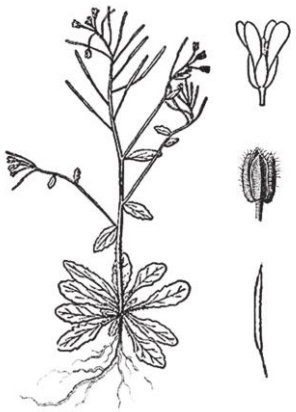
Na schemacie przedstawiono budowę i działanie aparatu szparkowego rośliny dwuliściennej.



Wyjaśnij, na czym polega współdziałanie wakuoli i ściany komórkowej podczas otwierania się aparatu szparkowego. W odpowiedzi uwzględnij, widoczną na rysunku, cechę budowy ściany komórkowej komórek szparkowych.

Zadanie 76.	Maj, 2020 (9.) 3pkt.

Organizmy modelowe wykazują szereg cech, które ułatwiają ich wykorzystywanie w badaniach naukowych. Na rysunku przedstawiono rzodkiewnik pospolity (*Arabidopsis thaliana*). Ta roślina znalazła zastosowanie w badaniach związanych m.in. z fizjologią roślin (przekazywanie sygnałów hormonalnych i stresowych), funkcjonowaniem zegara biologicznego, roślinnymi komórkami macierzystymi oraz genetycznymi podstawami fototropizmu. W doświadczeniach związanych z fizjologią roślin badano wpływ różnych warunków środowiska na kwitnienie rzodkiewnika. Na podstawie wyników jednego z tych doświadczeń sformułowano wniosek: „Względnie wysoka temperatura przyśpiesza kwitnienie rzodkiewnika".



Na podstawie: A.T. Wierzbicki, Wielka kariera małej rośliny, „Biologia w Szkole", nr 3/2003, https://pl.pinterest.com

76.1. (0–1) Sformułuj problem badawczy doświadczenia, które doprowadziło do powyższego wniosku.

EDU TRUST

76.2. (0–1) Zaznacz klasę roślin okrytonasiennych, do której należy rzodkiewnik. Odpowiedź uzasadnij, podając dwie, widoczne na rysunku, cechy budowy tej rośliny, które o tym świadczą.

A. jednoliścienne

B. dwuliścienne

76.3. (0–1) Spośród wymienionych cech wybierz i zaznacz trzy, które powinny charakteryzować organizm modelowy, aby był on łatwy do badania w laboratorium.

A. organizm eukariotyczny
B. krótki cykl życiowy
C. rozmnażanie wyłącznie bezpłciowe
D. łatwość rozmnażania
E. małe rozmiary
F. duża odporność na czynniki środowiska.

Zadanie 77.	**Maj, 2020 (8.) 5pkt.**

Kwiaty pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica)* są rozdzielnopłciowe, zielonkawe i niepozorne. Są zebrane w kwiatostany wyrastające z kątów liści na długich i wiotkich osiach. Na jednych roślinach znajdują się tylko kwiatostany męskie, a na innych – tylko żeńskie. W kwiatach męskich znajdują się 4 pręciki, w żeńskich – jest obecny jednokomorowy słupek z dużym, pędzelkowatym znamieniem. Pokrzywa zwyczajna rośnie w wilgotnych lasach i zaroślach oraz na żyznych siedliskach ruderalnych. Preferuje miejsca z dobrym dostępem do światła, w których obficie kwitnie i owocuje, w miejscach zacienionych rośnie słabiej. Najlepiej rośnie na siedliskach wilgotnych, jednak źle znosi długotrwałe zalanie gleby wodą. Zbadano zawartość białka w nadziemnych organach pokrzywy zwyczajnej rosnącej na glebie nawożonej różnymi dawkami nawozów azotowych. Wyniki badań przedstawiono w tabeli.

Na podstawie: http://magazyn.salamandra.org.pl Cz. Szewczuk, M. Mazur, Wpływ zróżnicowanych dawek nawozów azotowych na skład chemiczny pokrzywy zwyczajnej (Urtica dioica L), „Acta Sci. Pol. Agricultura" 3 (1) 2004

Numer próby	**Dawka azotu [kg/ha]**	**Średnia zawartość białka [% suchej masy]**	
		Łodyga	liść
1	0	12,6	24,2
2.	75	13,8	25,4
3.	150	14,1	24,9
4.	225	16,0	27,6
5.	300	16,5	29,4

EDU TRUST

77.1. (0–2) Spośród A–F wybierz i zaznacz dwa poprawne wnioski, które można sformułować na podstawie przedstawionych wyników.

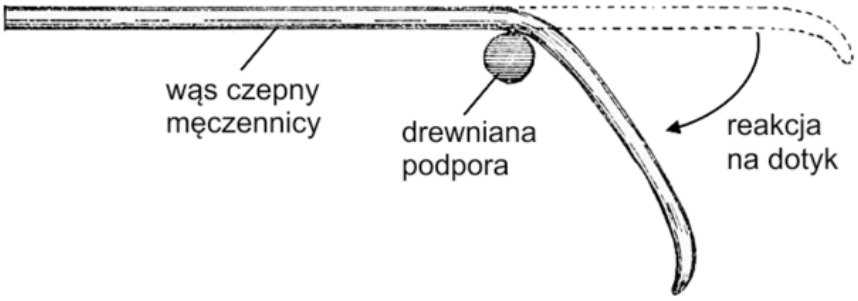
- **A.** Średnia zawartość białka w łodygach pokrzywy zwyczajnej zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości związków azotowych w glebie.
- **B.** Wpływ nawozów azotowych na zawartość białka w nadziemnych organach pokrzywy.
- **C.** Nawozy azotowe hamują syntezę białek w organach nadziemnych pokrzywy zwyczajnej.
- **D.** Liście pokrzywy są bardziej wrażliwe na niedobór azotu w glebie niż jej łodygi.
- **E.** Niezależnie od dawki azotu liście pokrzywy zwyczajnej osiągają większą średnią procentową zawartość białka niż jej łodygi.
- **F.** Wzrost zawartości związków azotowych w glebie skutkuje zwiększeniem rozmiarów liści i łodyg pokrzywy zwyczajnej.

77.2. (0–1) Określ, czy pokrzywa zwyczajna jest rośliną jednopienną, czy – dwupienną. Odpowiedź uzasadnij.

77.3. (0–2) Wypisz z tekstu dwie cechy budowy pokrzywy stanowiące przystosowanie do wiatropylności i podaj, na czym polega każde z tych przystosowań.

Zadanie 78.	**Maj, 2021 (8.) 2pkt.**

Ruchy roślin mogą być spowodowane czynnikami wewnętrznymi lub wynikają z wrażliwości organu na określony bodziec zewnętrzny. Wąs czepny męczennicy, będący przekształconym pędem bocznym, w odpowiedzi na dotyk wygina się w miejscu kontaktu, co przedstawiono schematycznie na poniższym rysunku.



Na podstawie: https://pl.wikipedia.org/wiki/Wąs_czepny

78.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2., 3. albo 4.

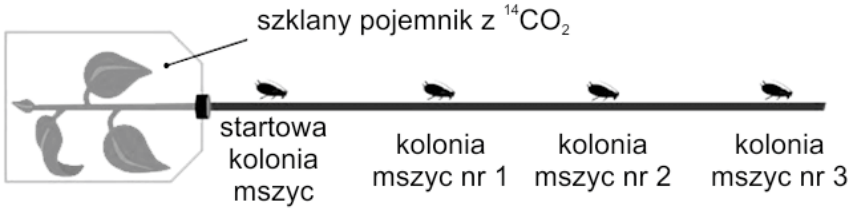
A.	**nastii,**	**ponieważ ten ruch jest**	**1.**	Kierunkowy i nieodwracalny.
			2.	kierunkowy i odwracalny.
B.	**tropizmu**		**3.**	bezkierunkowy i odwracalny.
			4.	bezkierunkowy i nieodwracalny.

78.2. (0–1) Opisz mechanizm ruchu przedstawionego na rysunku. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w komórkach wąsa czepnego.

EDU TRUST

Zadanie 79.	**Maj, 2021 (9.) 2pkt.**

Mszyce odżywiają się sokami roślinnymi. Podczas pobierania pokarmu wbijają rostrum (wydłużony ryjek), stanowiący element aparatu gębowego, prosto do wnętrza rurki sitowej. Jeśli odetnie się ciało owada (za pomocą wiązki promieni laserowych), pozostawiając rostrum wbite w łodygę, pełni ono wówczas rolę mikrokapilary, z której pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wypływa zawartość floemu. Przeprowadzono następujące doświadczenie. Szczytową część pędu lilaka pospolitego (*Syringa vulgaris*) umieszczono w szklanym pojemniku zawierającym dwutlenek węgla znakowany węglem 14C. Następnie mierzono czas pojawienia się związków organicznych zawierających 14C w soku floemowym wypływającym poprzez rozmieszczone wzdłuż łodygi mikrokapilary utworzone z rostrów mszyc. Na rysunku przedstawiono zestaw doświadczalny, a w tabeli – uzyskane wyniki.



	kolonia mszyc		
	1.	**2.**	**3.**
Odległość w cm od kolonii startowej	10	40	60
Czas w godzinach, po którym wykryto obecność związków organicznych zawierających ^{14}C, liczony od momentu wykrycia ich w miejscu kolonii startowej	1,25	2,40	3,80

Na podstawie: http://ib.bioninja.com.au

79.1. (0–1) Sformułuj problem badawczy przedstawionego doświadczenia.

79.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego radioaktywne atomy węgla 14C, znajdujące się początkowo w znakowanym CO2, wykryto następnie w związkach organicznych znajdujących się w soku floemowym rośliny. Rozwiązanie

EDU TRUST

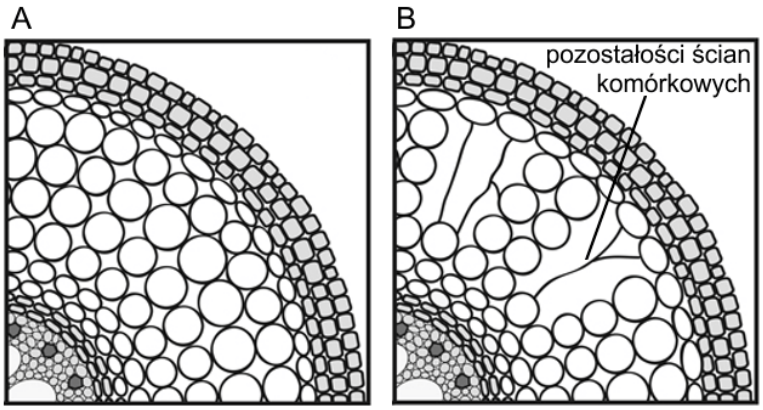
Zadanie 80.	**Maj, 2021 (10.) 3pkt.**

Rośliny rosnące w środowisku naturalnym są narażone na działanie wielu niekorzystnych czynników, określanych jako czynniki stresowe. Susza i podtopienie stanowią czynniki stresowe, które upośledzają transport wody w roślinie. Stres wywołuje odpowiedź komórek, tkanek i organów, co pozwala na lepsze przystosowanie się rośliny do aktualnych warunków środowiska. Jedną z pierwszych odpowiedzi rośliny na działanie czynnika stresotwórczego jest zmiana równowagi hormonalnej. Obserwowaną reakcją roślin na suszę lub podtopienie jest stymulacja syntezy etylenu. Efekt działania etylenu to m.in.: opadanie liści, rozwój miękiszu powietrznego w korzeniach, powstawanie korzeni przybyszowych oraz włośników.

Na podstawie: red. J. Kopcewicz i S. Lewak, Podstawy fizjologii roślin, Warszawa 1998; A. Kacperska, Udział hormonów roślinnych w odpowiedzi roślin na stresowe czynniki środowiska, „Kosmos" 44(3–4), 1995.

80.1. (0–1) Na poniższych schematach przedstawiono przekroje poprzeczne przez korzeń ryżu: A – stan wyjściowy, B – efekt działania etylenu w warunkach podtopienia rośliny.

Na podstawie schematów określ, na czym polegała zmiana w budowie korzenia ryżu, i podaj jej znaczenie adaptacyjne.



Na podstawie: S. Nishiuchi i inni, Mechanisms for coping with submergence and waterlogging in rice, „Rice" 5(2), 2012.

80.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób wzrost wydzielania etylenu w czasie suszy przyczynia się do utrzymania zrównoważonego bilansu wodnego roślin. W odpowiedzi uwzględnij jeden z wymienionych efektów działania etylenu.

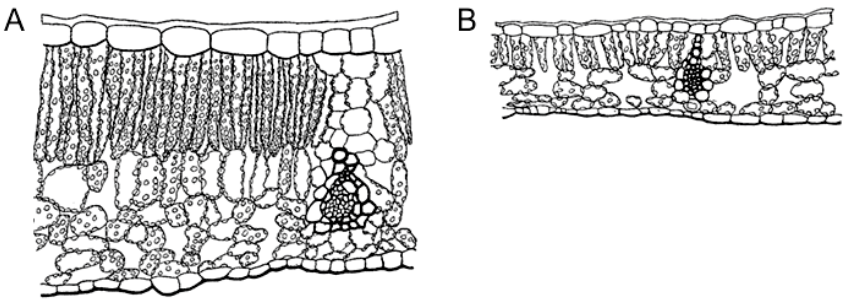
80.3. (0–1) Oceń, czy poniższe informacje odnoszące się do roli auksyn w funkcjonowaniu rośliny są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Auksyny produkowane przez pąk szczytowy są odpowiedzialne za zjawisko dominacji wierzchołkowej.	**P**	**F**
2.	Auksyny, podobnie jak etylen, mogą indukować tworzenie się korzeni przybyszowych.	**P**	**F**
3.	Auksyny biorą udział w reakcjach fototropicznych pędu, dzięki czemu warunkują jego wyginanie się w kierunku światła.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 81.	**Maj, 2021 (7.) 2pkt.**

Z zachowaniem wspólnej skali, przekroje poprzeczne przez blaszki liści klonu cukrowego: rosnących od południowej, w pełni oświetlonej strony korony drzewa, znajdujących się w środkowej, zacienionej części korony drzewa.



Na podstawie: E. Sinnott, K. Wilson, Botany Principles and Problems, Nowy Jork 1955.

81.1. (0–1) Sformułuj problem badawczy obserwacji przekrojów przez blaszki liściowe klonu cukrowego.

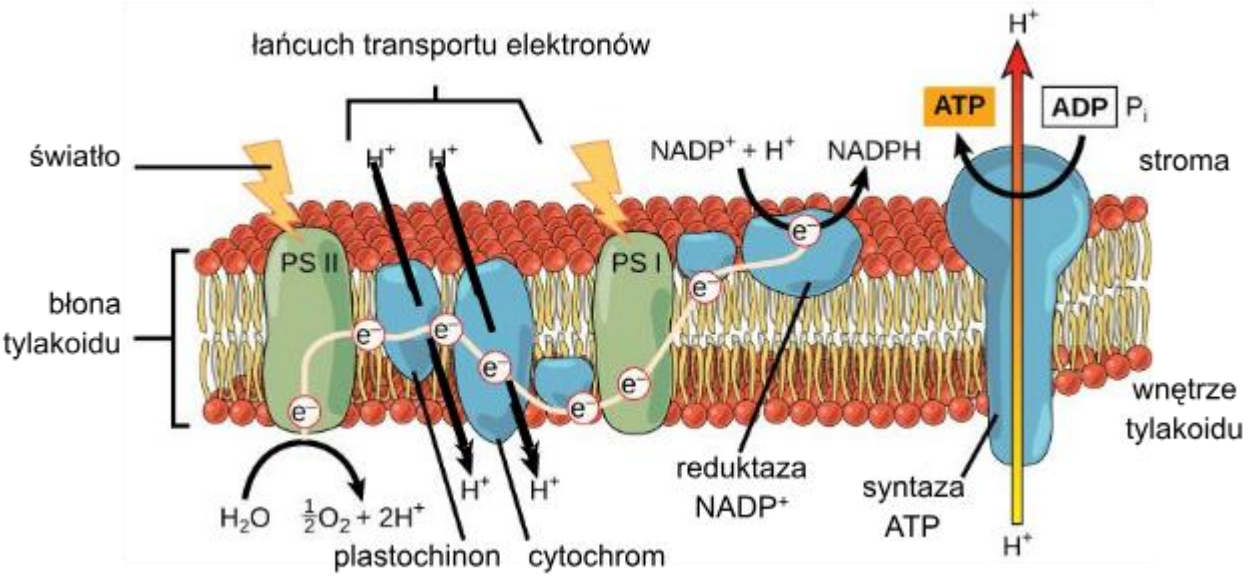
81.2. (0–1) Na podstawie analizy rysunków podaj jedną różnicę w budowie miękiszu asymilacyjnego liści klonu cukrowego rosnących w różnych warunkach oświetlenia.

EDU TRUST

Zadanie 82.	**Maj, 2022, (4.) 2pkt.**

Atrazyna jest związkiem chemicznym swoiście reagującym z fotosystemem II. Ta substancja prowadzi do zahamowania działania fotosystemu II, co skutkuje zatrzymaniem syntezy ATP w chloroplastach. Na poniższym schemacie przedstawiono reakcje zachodzące w fazie fotosyntezy zależnej od światła. Symbolami PS I oraz PS II oznaczono – odpowiednio – fotosystemy I i II.

Na podstawie: courses.lumenlearning.com



82.1. (0–1) Na podstawie schematu <u>wyjaśnij,</u> dlaczego do syntezy ATP w chloroplastach niezbędny jest przepływ elektronów przez łańcuch transportu elektronów w błonie tylakoidu.

82.2. (0–1) <u>Określ,</u> czy atrazyna zaburza syntezę ATP również w mitochondriach. Odpowiedź <u>uzasadnij.</u>

Zadanie 83.	Maj, 2022, (9.) 1pkt.

W warunkach wysokiej wilgotności powietrza transpiracja roślin jest ograniczona, ale mimo to rośliny nadal pobierają wodę z podłoża. W takich warunkach na brzegach blaszki liściowej można zaobserwować krople wody wydzielanej przez rośliny – to zjawisko nazywamy gutacją. Działaniem na roślinę 4-procentowym wodnym roztworem siarczanu miedzi można ograniczyć gutację. Jony miedzi są inhibitorami enzymów oddechowych.

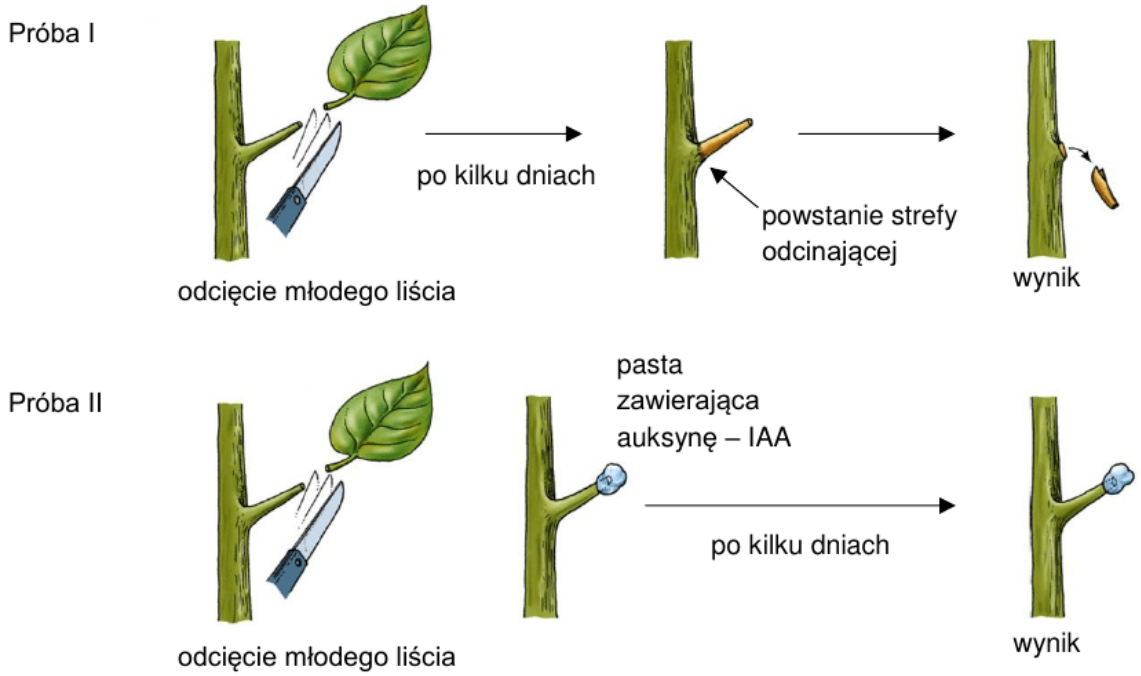
Na podstawie: red. M. Kozłowska, Fizjologia roślin, Poznań 2007.

83.1 Wyjaśnij, dlaczego inhibitory enzymów oddechowych ograniczają gutację. W odpowiedzi odwołaj się do mechanizmu parcia korzeniowego.

Zadanie 84.	Maj, 2023, (6.) 2pkt.

Liście jabłoni, podobnie jak innych drzew liściastych klimatu umiarkowanego, rozwijają się z pąków na wiosnę i są zrzucane dopiero jesienią. Naturalny proces zrzucania liści polega na rozwoju strefy odcinającej u podstawy ogonka liściowego. Auksyny są hormonami roślinnymi produkowanymi m.in. przez wierzchołek wzrostu pędu oraz przez młode liście.
Postawiono następującą hipotezę: *Rozwój strefy odcinającej liści jabłoni jest hamowany przez auksyny wytwarzane w młodych liściach.*

Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg doświadczenia przeprowadzonego w celu weryfikacji tej hipotezy. W doświadczeniu wykorzystano roczne pędy jabłoni z usuniętym wierzchołkiem wzrostu oraz naturalną auksynę – kwas indolilooctowy (IAA).



Na podstawie: W.K. Purves i in., Life. The Science of Biology, Sunderland 2001; H. Fišerová i in., The Effect of Quercetine on Leaf Abscission of Apple Tree […], „Plant, Soil and Environment" 52(12), 2006.

84.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych wyników badań sformułuj wniosek na temat wpływu auksyn produkowanych przez młode liście na rozwój strefy odcinającej liści jabłoni.

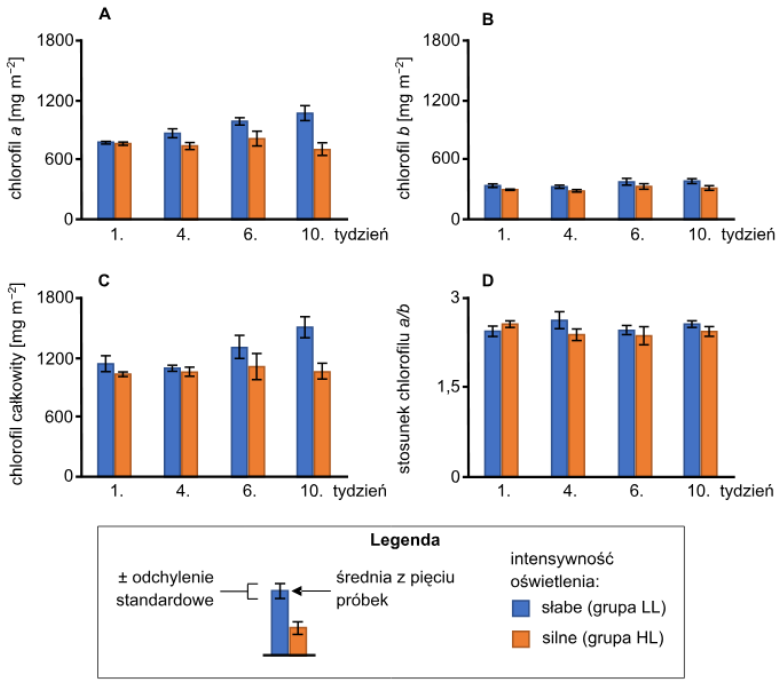
84.2. (0–1) Przedstaw, na czym polega adaptacja w postaci zrzucania liści przed zimą u drzew liściastych klimatu umiarkowanego. W odpowiedzi uwzględnij dostępność wody dla tych roślin w okresie zimowym oraz rolę liści w gospodarce wodnej roślin.

Zadanie 85.	**Maj, 2023, (4) 3pkt.**

Aby sprawdzić wpływ intensywności oświetlenia na zawartość chlorofilu w liściach storczyka Phalaenopsis ‘Edessa’, przeprowadzono doświadczenie składające się z dwóch etapów opisanych poniżej.
Etap 1. – dziesięć niekwitnących roślin uprawiano przez dwa miesiące w pomieszczeniu o stałej temperaturze 28 °C i wilgotności względnej 75%. Liście roślin były oświetlane przez 12 godzin dziennie światłem o intensywności 100 µmol fotonów m−2 s−1.

Etap 2. – następnie rośliny podzielono na dwie grupy (LL i HL) liczące po pięć roślin. Przez 10 tygodni liście roślin były oświetlane przez 12 godzin dziennie: – w grupie LL słabym światłem (intensywność oświetlenia 50 µmol fotonów m−2 s−1) – w grupie HL silnym światłem (intensywność oświetlenia 200 µmol fotonów m−2 s−1).

W pierwszym dniu 1. tygodnia oraz w ostatnim dniu 4., 6. i 10. tygodnia trwania drugiego etapu doświadczenia pobrano próbki liści z obu grup roślin w celu określenia zawartości chlorofilu w przeliczeniu na powierzchnię liścia. Wyniki pomiarów przedstawiono na poniższych wykresach A–D.



Na podstawie: N. Ceusters i in., Performance Index and PSII Connectivity Under Drought and Contrasting Light Regimes in the CAM Orchid Phalaenopsis, „Frontiers in Plant Science” 10, 2019.

EDU TRUST

85.1. (0–2) Oceń, czy dokończenia poniższego zdania są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. W ostatnim dniu trwania drugiego etapu doświadczenia.

1.	Średnia zawartość chlorofilu a była wyższa u roślin w grupie LL niż w grupie HL.	**P**	**F**
2.	Średnia zawartość chlorofilu całkowitego w grupie HL była niższa o ponad 300 mg m−2 niż w pierwszym dniu tego etapu doświadczenia.	**P**	**F**
3.	Średni stosunek zawartości chlorofilu a/b w grupie LL był przeszło dwukrotnie większy niż w grupie HL.	**P**	**F**

85.2. (0–1) Określ, w jakim celu w pierwszym etapie doświadczenia wszystkie rośliny były uprawiane w takich samych warunkach środowiskowych.

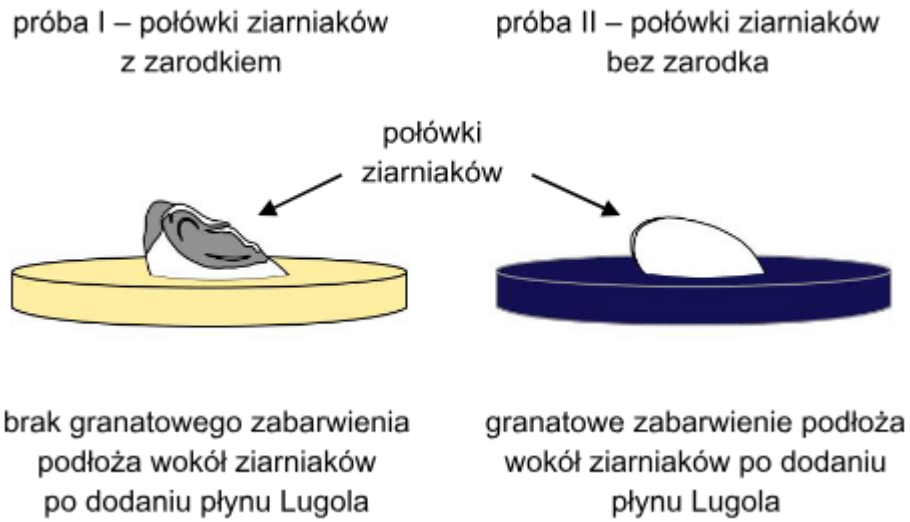
85.3. (0–1) Określ, w jakim celu wykonano pomiary zawartości chlorofilu w pierwszym dniu trwania drugiego etapu doświadczenia.

EDU TRUST

Zadanie 86.	**Maj, 2022 (8.) 3pkt.**

Rozkład materiałów zapasowych zgromadzonych w bielmie nasion jęczmienia zachodzi stopniowo. Bielmo jest zróżnicowane na zewnętrzną warstwę aleuronową, w której znajdują się głównie białka, oraz bielmo skrobiowe, w którym są zgromadzone głównie polisacharydy. We wczesnej fazie kiełkowania nasion są produkowane hormony aktywujące geny kodujące hydrolazy (peptydazę i α-amylazę) wytwarzane przez warstwę aleuronową. Przeprowadzono doświadczenie, w którym badano wpływ zarodka na wytwarzanie enzymów rozkładających polisacharydy w ziarniaku jęczmienia. Namoczone wcześniej ziarniaki przecięto na dwie części tak, aby tylko w jednej części znajdował się zarodek. Następnie na oddzielnych szalkach zawierających zestalony agarem kleik skrobiowy przygotowano dwie próby:
- próba I – zawierała połówki ziarniaków z zarodkiem

- próba II – zawierała połówki ziarniaków bez zarodka. W obu próbach połówki ziarniaków umieszczono powierzchnią przecięcia do podłoża. Po czterech dniach naniesiono na podłoże kilka kropli roztworu płynu Lugola. Zaobserwowano, że jedynie wokół połówek ziarniaków zawierających zarodki podłoże nie zabarwiło się na granatowo. Wyniki doświadczenia przedstawiono schematycznie na poniższym rysunku.



Na podstawie: A. Szweykowska, J. Szweykowski, Botanika, Warszawa 1996.

86.1. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia.

EDU TRUST

86.2. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

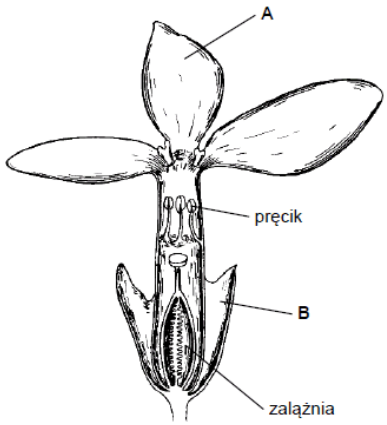
A.	wystarczy analiza wyników z próby I,	**ponieważ**	**1.**	próba I to próba badawcza i działał w niej badany czynnik.
			2.	próba II to próba kontrolna i sprawdza tylko, czy odczynniki działały prawidłowo.
B.	konieczne są analiza i porównanie wyników z prób I i II,		**3.**	różnica wyników między próbami I a II świadczy o działaniu badanego czynnika.

Zadanie 87.	**Maj, 2023, (2.) 3pkt.**

Goryczka wiosenna (*Gentiana verna*) to niewielka roślina o bardzo dużych kwiatach w stosunku do całego organizmu. Kolor jej kwiatów jest intensywnie niebieski. W kwiecie znajdują się jeden okółek pręcików i słupek zbudowany z dwóch owocolistków. Goryczka wiosenna jest rośliną zapylaną przez owady – głównie motyle i trzmiele. Poniżej przedstawiono zdjęcie goryczki wiosennej (I) oraz schemat budowy jej kwiatu w przekroju podłużnym (II).

I

II



Na podstawie: A. Szweykowska i J. Szweykowski, Botanika, Warszawa 2013. Źródło fotografii: Wikimedia Commons.

87.1. (0-1) Podaj nazwy elementów okwiatu goryczki wiosennej oznaczonych na rysunku literami A i B.

A.

B.

EDU TRUST

87.2. (0-1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Goryczka wiosenna należy do (nagonasiennych / okrytonasiennych). W przemianie pokoleń goryczki wiosennej pokoleniem dominującym jest (gametofit / sporofit).

87.3. (0-1) Wykaż, że produkcja barwnika w kwiatach jest korzystna dla goryczki wiosennej mimo kosztów energetycznych, związanych z syntezą tego barwnika.

RÓŻNORODNOŚĆ ZWIERZĄT

V. Różnorodność zwierząt.

1) rozróżnia zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe, pierwouste i wtórouste; bezżuchwowce i żuchwowce; owodniowce i bezowodniowce; łożyskowe i bezłożyskowe; skrzelodyszne i płucodyszne; zmiennocieplne i stałocieplne; na podstawie drzewa filogenetycznego wykazuje pokrewieństwo między grupami zwierząt;

2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, mięczaków i stawonogów (skorupiaków, pajęczaków iowadów);

3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie ryb, płazów, gadów, ssaków i ptaków; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

Zadanie 88.	**Maj, 2016 (8.) 2pkt.**

W rozwoju owadów o przeobrażeniu zupełnym występuje seria stadiów larwalnych oddzielonych od siebie kolejnymi linieniami. W czasie linienia po ostatnim stadium larwalnym powstaje poczwarka, po czym następuje przeobrażenie w imago. Cały proces rozwoju pozostaje pod kontrolą hormonalną, w której ważną funkcję pełnią m.in. hormon juwenilny i ekdyzon. Hormon juwenilny podtrzymuje młodociane stadium larw i wpływa na aktywność ekdyzonu. Przy względnie wysokim stężeniu hormonu juwenilnego linienie stymulowane ekdyzonem skutkuje pojawieniem się kolejnych stadiów larwalnych. Jeżeli jednak stężenie hormonu juwenilnego spadnie poniżej określonego poziomu, w wyniku kolejnego linienia powstaje poczwarka. W stadium poczwarki hormon juwenilny nie jest wydzielany. Niektóre rośliny produkują substancje o działaniu zbliżonym do działania hormonów owadów, np. igły cisa produkują substancję o aktywności podobnej do ekdyzonu.

Na podstawie: Biologia, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

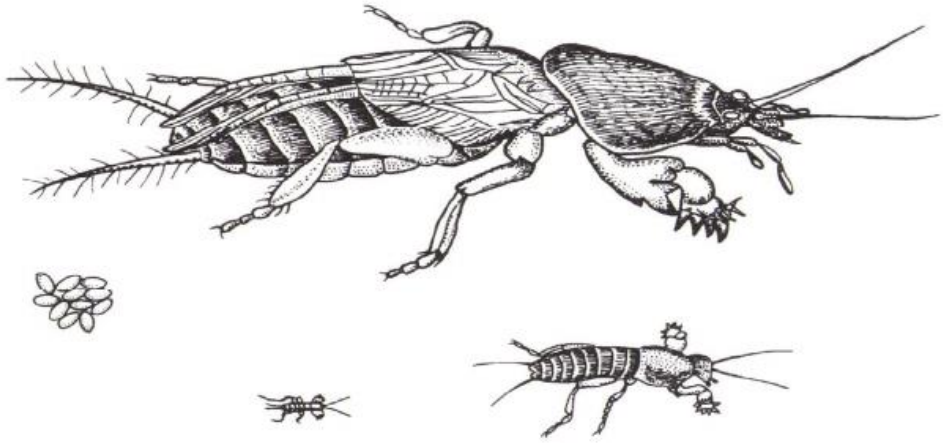
88.1. (0–1) Określ, na podstawie tekstu, czym w rozwoju owada o przeobrażeniu zupełnym skutkuje spadek produkcji hormonu juwenilnego podczas ostatniego stadium larwalnego.

88.2. (0–1) Wyjaśnij, jakie znaczenie dla rośliny ma produkcja przez nią substancji o aktywności podobnej do ekdyzonu. W odpowiedzi uwzględnij działanie tych substancji na owady.

EDU TRUST

Zadanie 89.	**Maj, 2017 (6.) 4pkt.**

Turkuć podjadek (*Gryllotalpa gryllotalpa*) jest owadem z rzędu prostoskrzydłych. Ryje w ziemi korytarze, którymi dociera do podziemnych części rośliny, będących jego głównym pokarmem. Na rysunku przedstawiono stadia rozwojowe turkucia podjadka.



Na podstawie: *Zoologia*, pod red. J. Hempel-Zawitkowskiej, Warszawa 1996.

89.1. (0–2) Wymień dwie, widoczne na rysunku, cechy budowy morfologicznej turkucia świadczące o tym, że należy on do owadów, a nie – do innej grupy stawonogów.

1.

2.

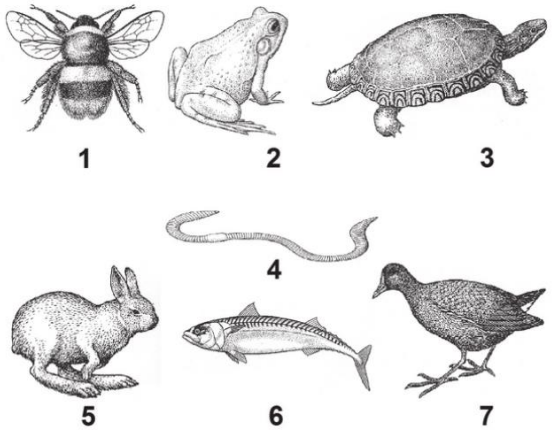
89.2. (0–1) Określ, jaki rodzaj przeobrażenia występuje w rozwoju turkucia podjadka. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do tych cech jego larw, które są widoczne na rysunku.

89.3. (0–1) Wykaż związek budowy pierwszej pary odnóży kroczących tego owada z trybem jego życia.

EDU TRUST

Zadanie 90.	**Zbiór zadań CKE, 2015 (36.) 5pkt.**

Na rysunkach 1–7 przedstawiono (bez zachowania proporcji wielkości) zwierzęta należące do różnych gromad w królestwie zwierząt.



Źródło: Larousse. Ziemia, rośliny, zwierzęta, praca zbiorowa, Warszawa 1985, s. 313, 317, 321–323, 326, 328.

90.1. Podaj nazwę gromady, do której należy zwierzę oznaczone cyfrą 1 oraz – widoczną na rysunku – jedną cechę budowy zewnętrznej, charakterystyczną wyłącznie dla tej gromady i występującą u wszystkich jej przedstawicieli.

90.2. Dopisz prawidłowe dokończenie zdania, wpisując oznaczenia cyfrowe zwierząt spośród 1–7.

Powłoka ciała, zapobiegająca przenikaniu wody do wnętrza ciała dzięki martwym wytworom nabłonka oraz tłuszczowej wydzielinie komórek gruczołowych nabłonka, występuje u zwierząt oznaczonych cyframi…… .

90.3. Zaznacz w tabeli znakiem X prawidłowe elementy aparatu ruchu zwierząt oznaczonych cyframi 1 i 4.

Zwierzę	**układ mięśniowy**		**szkielet**	
1.		mięśnie wora powłokowego		płyn jamy ciała
		wyspecjalizowane wiązki mięśni		oskórkowy szkielet zewnętrzny
4.		mięśnie wora powłokowego		płyn jamy ciała
		wyspecjalizowane wiązki mięśni		oskórkowy szkielet zewnętrzny

90.4. Zaznacz odpowiedź A, B, C albo D i jej uzasadnienie spośród I–IV tak, aby powstało poprawne dokończenie poniższego zdania.

Krew płynie w zamkniętym systemie naczyń krwionośnych u

A.	wszystkich wymienionych zwierząt	i jest wykorzystana do transportu tlenu u	**I**	wszystkich wymienionych zwierząt.
B.	wszystkich wymienionych zwierząt z wyjątkiem 1.		**II**	wszystkich wymienionych zwierząt z wyjątkiem 1.
C.	wszystkich wymienionych zwierząt z wyjątkiem 4.		**III**	wszystkich wymienionych zwierząt z wyjątkiem 4.
D.	wszystkich wymienionych zwierząt z wyjątkiem 1. i 4.		**IV**	u wszystkich wymienionych zwierząt z wyjątkiem 1. i 4.

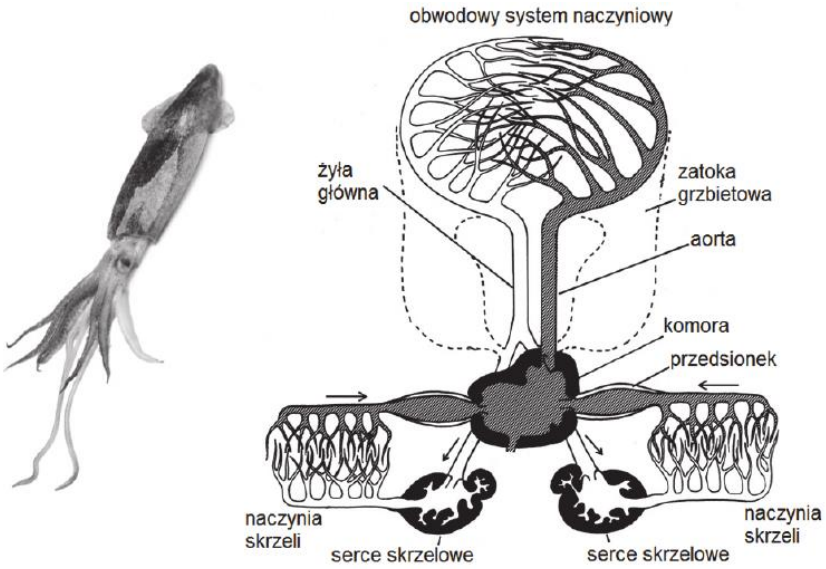
90.5. Przedstaw znaczenie fizjologiczne wydalania kwasu moczowego przez zwierzęta oznaczone cyframi 1 i 7.

EDU TRUST

Zadanie 91.	Maj, 2018 (9.) 2pkt.

Głowonogi wyróżniają się spośród pozostałych mięczaków m.in. układem krążenia zbudowanym z systemu naczyń krwionośnych, z których krew prawie nigdzie nie wylewa się do jamy ciała. W układzie tym występują serce oraz dwa tzw. serca skrzelowe, będące kurczliwymi odcinkami naczyń krwionośnych. Poniżej przedstawiono budowę zewnętrzną jednego z przedstawicieli głowonogów oraz budowę układu krwionośnego głowonogów, gdzie jasnym i ciemnym kolorem oznaczono krew różniącą się stopniem utlenowania.

Uwaga: Nie zachowano proporcji wielkości rysunków.



Na podstawie: C.L. Reiber, I.J. McGaw, *A Review of the „ Open" and „ Closed" Circulatory Systems: New Terminology for Complex Invertebrate Circulatory Systems in Light of Current Findings*, „International Journal of Zoology", Volume 2009; http://port-capbreton.fr/media/Encornet.jpg

91.1. (0–1) <u>Zaznacz</u> właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Pod względem funkcji pełnionej w układzie krążenia serca skrzelowe głowonogów można uznać za analogiczne do:

A.	lewej części	**serca człowieka, ponieważ**	**1.**	pompują krew odtlenowaną do narządów wymiany gazowej
			2.	pompują krew natlenowaną do serca.
B.	prawej części		**3.**	pompują krew natlenowaną do tkanek ciała.

91.2. (0–1) <u>Podaj</u> jedną cechę budowy zewnętrznej głowonogów, która odróżnia je od pozostałych mięczaków.

EDU TRUST

Zadanie 92.	**Maj, 2023, (8) 3pkt.**

Amfisbeny (*Amphisbaenia*) to zwierzęta żyjące niemal wyłącznie pod powierzchnią ziemi w wydrążonych przez siebie tunelach. Podczas kopania tuneli amfisbeny posługują się głową. W toku ewolucji stopniowo utrwalały się zmiany w budowie czaszki, która u tych zwierząt jest obecnie bardzo silnie skostniała, co stanowi przystosowanie do drążenia tuneli. Amfisbeny mają zazwyczaj długie, cienkie ciało, pokryte twardymi, suchymi, rogowymi łuskami i tarczkami wytwarzanymi przez naskórek, który jest okresowo zrzucany w formie wylinki. Łuski na tułowiu są prostokątne i układają się w pierścienie wokół ciała – segmenty. Każdy z segmentów skóry zawiera charakterystyczny zespół mięśni umożliwiający skracanie lub wydłużanie danego segmentu. Na zdjęciu przedstawiono żyjący w Europie gatunek amfisbeny – *Blanus cinereus*.

Na podstawie: Encyklopedia zwierząt [...], praca zbiorowa, Warszawa 1993; E.P. Solomon i in., Biologia, Warszawa 2016.

92.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Amfisbeny należą do

A.	pierścienic,	**o czym świadczy,**	**1.**	okresowe zrzucanie zrogowaciałego naskórka w postaci wylinki.
B.	stawonogów,		**2.**	segmentowa budowa umięśnienia ciała.
C.	gadów,		**3.**	wydłużone ciało przystosowane do drążenia tuneli.

92.2. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Czaszki amfisben przystosowały się do drążenia tuneli w ziemi w wyniku:

A. dryfu genetycznego.
B. efektu założyciela.
C. specjacji.
D. doboru naturalnego.

EDU TRUST

Zadanie 93.	**Maj, 2022, (13.) 1pkt.**

Budowa uzębienia ssaków zależy od rodzaju pobieranego pokarmu. Głównym składnikiem diety szympansów są owoce i liście, ale zjadają one także jaja oraz polują na ptaki i małe ssaki. Wiewiórki, należące do gryzoni, mają wydatne siekacze pozwalające na zgryzanie twardych łupin orzechów. Z kolei przeżuwacze, do których należy np. bydło domowe, ucierają ciężkostrawny pokarm roślinny dzięki rozbudowanym przedtrzonowcom i trzonowcom. Wzór zębowy opisuje układ i liczbę poszczególnych rodzajów zębów w połowie szczęki i żuchwy. Poniżej podano przykład wzoru zębowego dorosłego psa, mającego w jednej połowie szczęki: trzy siekacze, jeden kieł, cztery przedtrzonowce i dwa trzonowce. W porównaniu ze szczęką w żuchwie psa występuje jeden dodatkowy ząb trzonowy.

$$\frac{3\,1\,4\,2}{3\,1\,4\,3}$$

Do każdego z poniższych przedstawicieli ssaków przyporządkuj właściwy typ uzębienia. <u>Wpisz</u> odpowiednie oznaczenie literowe wzoru zębowego spośród podanych (A–D) przy odpowiednim gatunku.

A. $\frac{0\,0\,3\,3}{3\,0\,3\,3}$

B. $\frac{2\,1\,2\,3}{2\,1\,2\,3}$

C. $\frac{1\,0\,2\,3}{1\,0\,1\,3}$

D. $\frac{1\,0\,0\,3}{0\,0\,0\,3}$

szympans: wiewiórka: krowa:

EDU TRUST

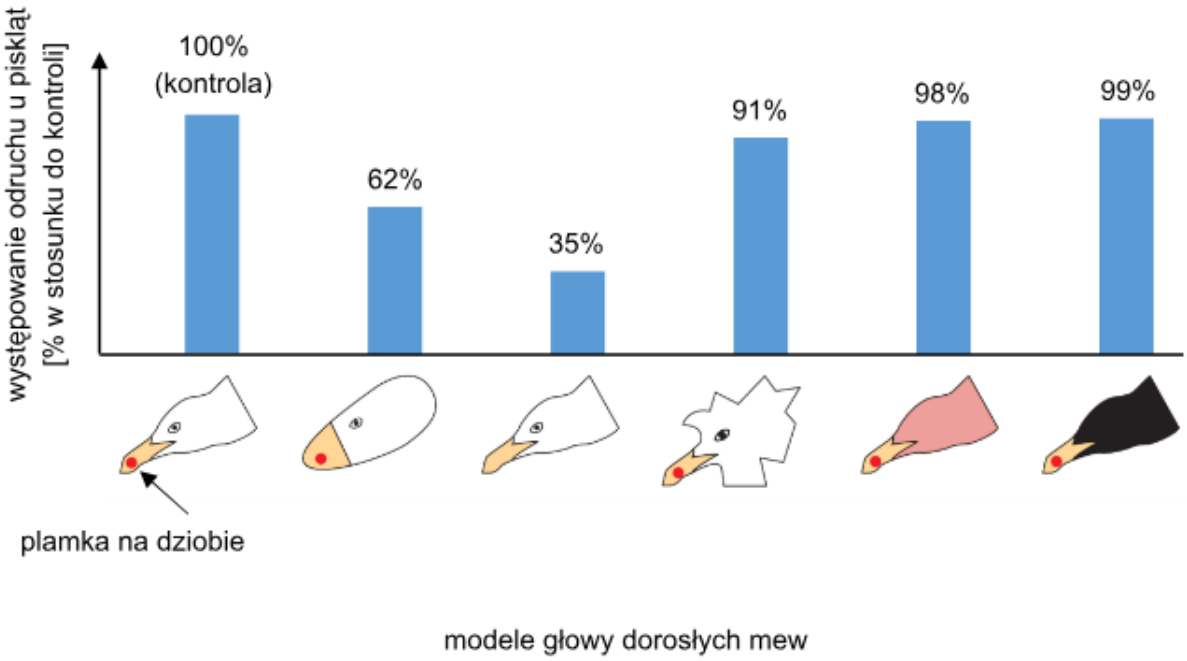
Zadanie 94.	**Maj, 2022, (16.) 1pkt.**

Głodne pisklęta, aby uzyskać pokarm od rodzica powracającego do gniazda, odruchowo uderzają w jego dziób, czym wywołują zwrot pokarmu.

Z wykorzystaniem sztucznych modeli ptasich głów postanowiono sprawdzić, jakie cechy morfologiczne głowy dorosłej mewy wyzwalają opisane zachowanie piskląt. W badaniach wzięto pod uwagę następujące cechy:

kształt głowy, kolor upierzenia, obecność oczu, kształt dzioba, występowanie plamki na dziobie.

Na poniższym wykresie przedstawiono wyniki doświadczenia.



Na podstawie: D. Sadava, D.M. Hillis, H.C. Heller, M.R. Berenbaum, Life – The Science of Biology, Sunderland 2014.

94.1 Określ, która z badanych cech morfologicznych głowy dorosłych mew jest najważniejsza w wywołaniu opisanego odruchu u piskląt.

EDU TRUST

Zadanie 95.	**Maj, 2023, (7.) 3pkt.**

Skóra płazów uczestniczy w wymianie gazowej zarówno w dobrze natlenionej wodzie, jak i w wilgotnym powietrzu. Oddychanie skórne płazów odgrywa istotną rolę w wymianie gazowej tych zwierząt ze względu na niską efektywność wymiany gazowej w płucach. Stężenie mocznika we krwi płazów jest dużo większe niż we krwi ssaków. Płazy nie piją wody, ale wchłaniają ją przez skórę.

Na podstawie: H. Szarski, Historia zwierząt kręgowych, Warszawa 1998.

95.1. (0–2) Wyjaśnij, dlaczego wymiana gazowa w płucach płazów jest mniej efektywna niż w płucach ssaków. W odpowiedzi uwzględnij dwie różnice między wymienionymi gromadami: jedną w budowie płuc i jedną w mechanizmie ich wentylacji.

95.2. (0–1) Określ, jakie znaczenie w pobieraniu wody przez płazy ma gromadzenie mocznika w ich płynach ustrojowych.

EDU TRUST

FUNKCJONOWANIE ZWIERZĄT

VI. Funkcjonowanie zwierząt.
a) Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego.

1) rozpoznaje tkanki zwierzęce na schemacie, mikrofotografii, na podstawie opisui wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją;

2) przedstawia znaczenie połączeń międzykomórkowych w tkankach zwierzęcych;

3) wykazuje związek budowy narządów z pełnioną przez nie funkcją;

4) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy narządami w obrębie układu;

5) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębieorganizmu;

6) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę (termoregulacja,osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi);

7) wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała,a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu.

Zadanie 96.	**Maj, 2015 (3.) 1pkt.**

Podczas wysiłku fizycznego w organizmie człowieka zachodzą takie procesy fizjologiczne, jak: zwiększone zaopatrywanie pracujących mięśni w glukozę, kwasy tłuszczowe i tlen, eliminowanie nadmiaru ciepła z organizmu, usuwanie z mięśni produktów przemiany materii, np. kwasu mlekowego i CO_2. Procesy te możliwe są dzięki zmianom w pracy komórek, narządów i układów. Przykłady takich zmian (I–III) przedstawiono poniżej.

I. rozszerzenie naczyń krwionośnych w skórze,
II. większa częstotliwość i pogłębienie oddechów,
III. nasilone wychwytywanie glukozy i wolnych kwasów tłuszczowych z krwi przez włókna mięśniowe.

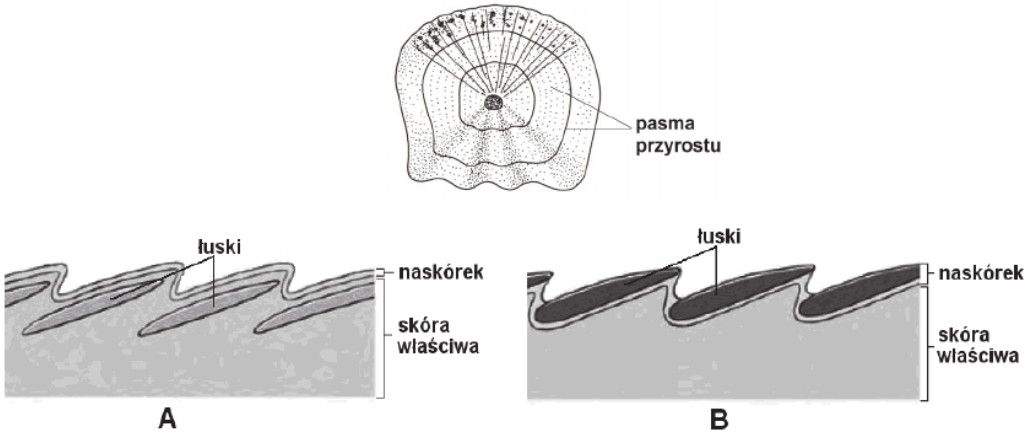
97.1 Oceń, czy w tabeli trafnie przyporządkowano zmiany w pracy komórek, narządów i układów (I–III) do procesów fizjologicznych człowieka wykonującego pracę fizyczną w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej. Zaznacz T (tak), jeśli przyporządkowanie jest prawidłowe, albo N (nie) – jeśli jest nieprawidłowe.

1.	Eliminowanie nadmiaru ciepła z organizmu jest ułatwione dzięki I i II.	**T**	**N**
2.	Usuwanie produktów przemiany materii, np. kwasu mlekowego i CO_2, z włókien mięśniowych do krwi jest możliwe dzięki I i III.	**T**	**N**
3.	Zaopatrzenie pracujących włókien mięśniowych w odpowiednią ilość substratów oddychania tlenowego jest możliwe dzięki II i III.	**T**	**N**

EDU TRUST

Zadanie 97.	**Maj, 2016 (9.) 3pkt.**

Łuski są charakterystyczną cechą budowy skóry ryb i gadów, występują także u ptaków i niektórych płazów. Łuska ryby, np. karasia, rośnie w miarę zwiększania się rozmiarów ciała ryby, a na powierzchni łuski zaznaczają się równoległe linie – pasma przyrostu, podobnie jak na przekroju pnia drzewa. Przy słabym wzroście pasma te się zagęszczają, co odznacza się na łusce jako ciemniejsza linia. Dzieje się tak np. zimą, kiedy ryba obniża intensywność żerowania lub przestaje pobierać pokarm. Ciemne pasma tworzą pierścienie roczne, które są podstawą określania wieku ryby. Na rysunku przedstawiono budowę łuski karasia, a na schematach A i B – przekrój poprzeczny przez skórę przedstawicieli dwóch gromad kręgowców.



Na podstawie: *Zoologia*, pod red. J. Hempel-Zawitkowskiej, Warszawa 1996.
C. Hickman, L. Roberts, A. Larson, *Integrated principles of zoology*, New York 2001.

97.1. (0–1) <u>Wyjaśnij</u>, dlaczego na podstawie budowy łuski karasia hodowanego w stawie na terenie Polski można określić przybliżony wiek tej ryby, ale znacznie trudniej tego dokonać, analizując budowę łuski karasia hodowanego w domowym akwarium.

97.2. (0–1) <u>Określ</u>, na którym rysunku – A czy B – przedstawiono budowę skóry ryb. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając pochodzenie łusek.

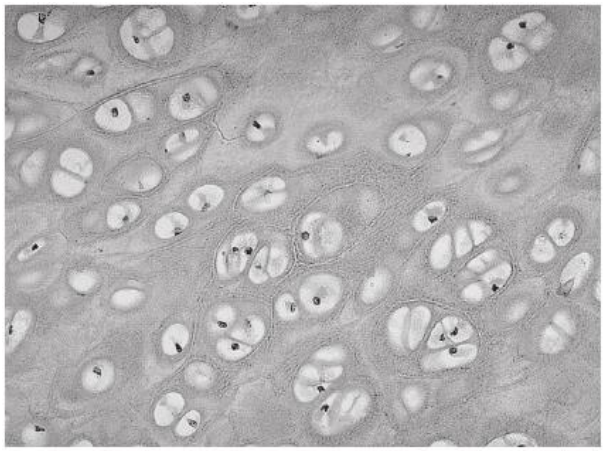
97.3. (0–1) <u>Wybierz i zaznacz</u> w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–4.

A.	**analogiczne**	**ponieważ**	**1.**	mają inną budowę i pochodzenie.
			2.	pełnią w skórze odmienne funkcje.
B.	**homologiczne**		**3.**	są wytworami naskórka.
			4.	występują u zwierząt z różnych gromad.

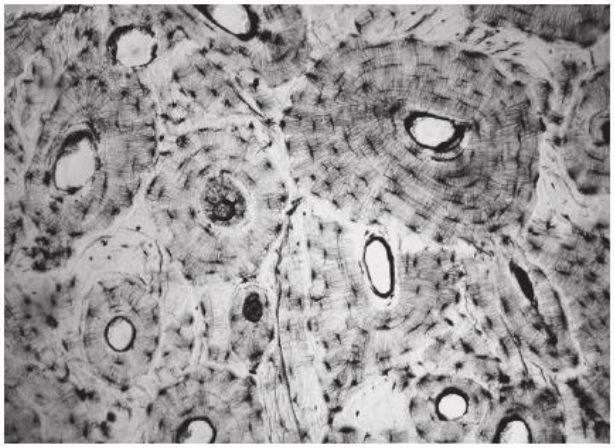
EDU TRUST

Zadanie 98.	**Maj, 2017 (8.) 2pkt.**

Na zdjęciach A i B przedstawiono dwie różne tkanki łączne występujące w organizmie człowieka.



A



B

Na podstawie: http://histology-world.com;
http://www.udel.edu

98.1. (0–1) Rozpoznaj tkanki przedstawione na zdjęciach A i B – podaj ich nazwy. A. B.

A.

B.

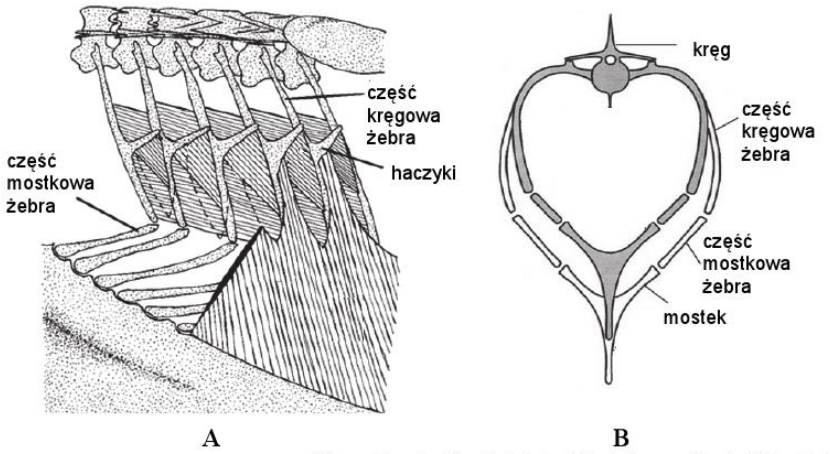
98.2. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące porównania tkanek oporowych są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Tkanka kostna jest zbudowana z komórek martwych, a tkanka chrzęstna – z komórek żywych.	**P**	**F**
2.	Tkanka chrzęstna jest silnie ukrwiona, natomiast w tkance kostnej nie występują naczynia krwionośne	**P**	**F**
3.	Komórki tkanki kostnej są połączone ze sobą wypustkami, a komórki tkanki chrzęstnej nie mają takich wypustek.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 99.	**Maj, 2018 (11.) 1pkt.**

Żebra ptaków są połączone z mostkiem i składają się z dwóch części: kręgowej i mostkowej. Obie części żeber są połączone ruchomo. Część kręgowa żeber zaopatrzona jest w haczyki. Na rysunku A przedstawiono budowę fragmentu klatki piersiowej, a na rysunku B – zmiany w położeniu szkieletu klatki piersiowej podczas wentylacji płuc ptaka. Obszar zacieniony na rysunku B przedstawia położenie klatki piersiowej na koniec wydechu, natomiast obszar niezacieniony – pozycję klatki piersiowej pod koniec wdechu.



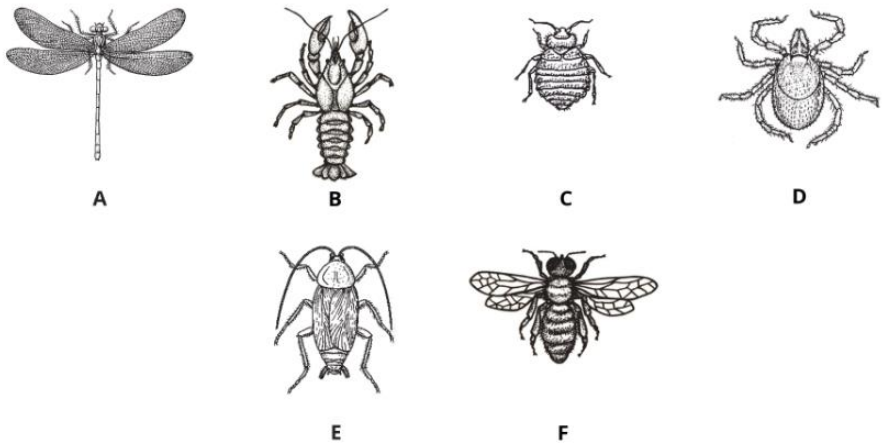
Na podstawie: *Sturkie's Avian Physiology*, pod red. Colina G. Scanesa, 2014;
https://www.edb.utexas.edu/petrosino/Legacy_Cycle/mf_jm/Challenge3/Avian%20Respiration.pdf

99.1 <u>Wyjaśnij</u>, w jaki sposób dwuczęściowa budowa żeber ptaków umożliwia im wentylację płuc podczas spoczynku.

EDU TRUST

Zadanie 100.	**Maj, 2019 (10.) 2pkt.**

Na rysunku przedstawiono gatunki należące do różnych grup stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków). *Uwaga: Nie zachowano proporcji wielkości zwierząt.*



Na podstawie: *Biologia*, pod red. A. Czubaja, Warszawa 1999.

Na podstawie: Biologia, pod red. A. Czubaja, Warszawa 1999.

100.1. (0–1) Wypisz z rysunku oznaczenia literowe wszystkich gatunków stawonogów należących do owadów.

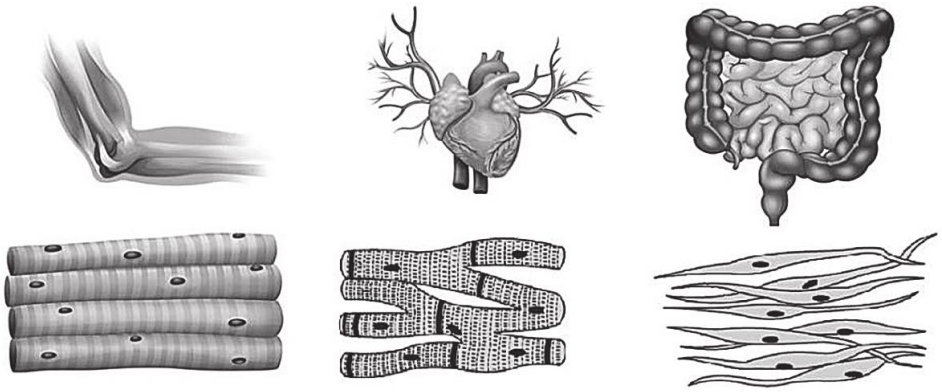
100.2. (0–1) Określ, który z gatunków stawonogów (A–F) przedstawionych na rysunku jest pajęczakiem. Uzasadnij wybór, podając jedną charakterystyczną cechę budowy pajęczaków widoczną na rysunku.

Pajęczakiem jest gatunek , ponieważ

EDU TRUST

Zadanie 101.	**Maj, 2020 (11.) 1pkt.**

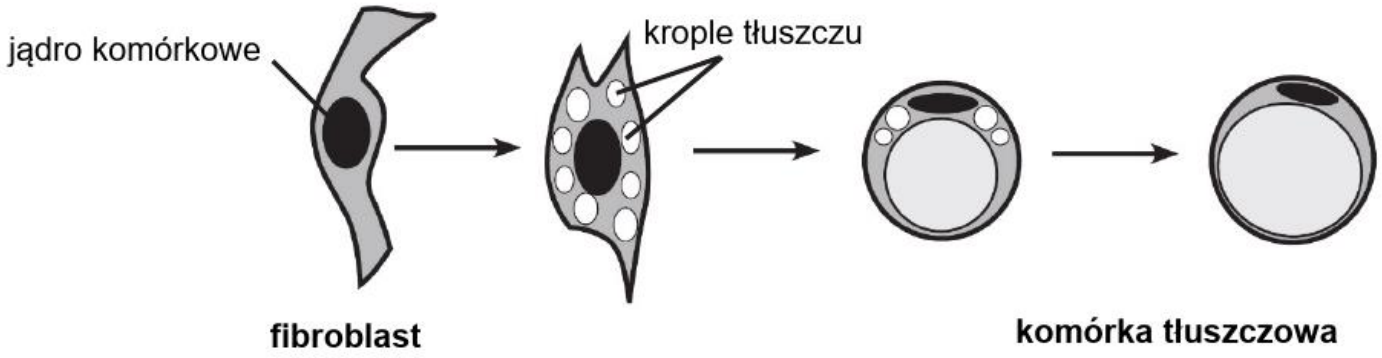
Na rysunku przedstawiono trzy organy: biceps, serce i jelito, różniące się rodzajem tworzącej je tkanki mięśniowej.



1.	Biceps jest zbudowany z włókien o naprzemiennym ułożeniu aktyny i miozyny, a taka budowa umożliwia znaczne jego skracanie w trakcie skurczu.	**P**	**F**
2.	W obrębie serca jest możliwe bardzo szybkie rozprzestrzenianie się pobudzenia, ponieważ komórki mięśniowe są rozgałęzione i połączone wstawkami	**P**	**F**
3.	Ścianę jelita buduje tkanka mięśniowa gładka, której skurcz jest niezależny od woli.	**P**	**F**

Zadanie 102.	**Maj, 2020, (2), 1pkt.**

Fibroblasty to wrzecionowate komórki tkanki łącznej, zachowujące zdolność do podziałów mitotycznych. Mogą z nich powstawać inne typy komórek tkanki łącznej. Jeden z takich szlaków przemian przedstawiono na schemacie.



Na podstawie: W. Sawicki, Histologia. Podręcznik dla studentów, Warszawa 1993, Biologia. Jedność i różnorodność, praca zbiorowa, Warszawa 2008

102.1 <u>Oceń</u>, czy prawdziwe jest stwierdzenie „Liczba komórek tłuszczowych u dorosłego człowieka jest stała". Odpowiedź <u>uzasadnij,</u> uwzględniając właściwości fibroblastów.

EDU TRUST

ODŻYWIANIE SIĘ

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

1. Odżywianie się.

1) przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowychzwierząt do rodzaju pokarmu oraz sposobu jego pobierania,

2) rozróżnia trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe u zwierząt,

3) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności białek pełnowartościowychi niepełnowartościowych, NNKT, błonnika, witamin,

4) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,

5) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu,

6) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka; planuje i przeprowadzadoświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi,

7) przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka,

8) przedstawia rolę wątroby w przemianach substancji wchłoniętychw przewodzie pokarmowym,

9) przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka,

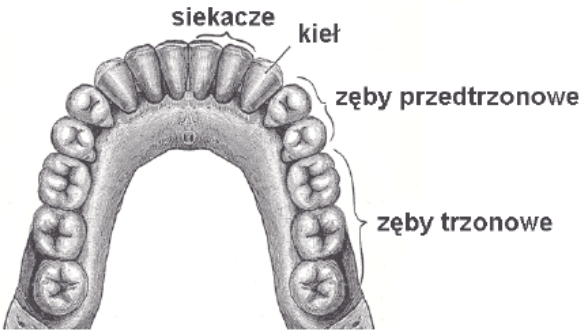
10) podaje przyczyny otyłości u człowieka oraz sposoby jej profilaktyki,

11) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego.

EDU TRUST

Zadanie 103.	Maj, 2017 (11.) 2pkt.

Wzór zębowy przedstawia liczbę zębów w pełnym uzębieniu danego ssaka oraz opisuje liczbę poszczególnych rodzajów zębów (kolejno: siekaczy, kłów, przedtrzonowych i trzonowych) w połowie łuku zębowego szczęki i żuchwy. W pełnym uzębieniu stałym człowieka występują 32 zęby, natomiast w uzębieniu mlecznym nie występują zęby przedtrzonowe oraz tzw. zęby mądrości, czyli ostatnie zęby trzonowe. Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie zębów stałych w łuku zębowym żuchwy człowieka, a obok – wzór zębowy jego stałego uzębienia.



$$32 = \frac{2\,1\,2\,3}{2\,1\,2\,3}$$

Na podstawie: http://en.wikipedia.org

103.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji zapisz poniżej wzór zębowy uzębienia mlecznego człowieka.

103.2. (0–1) Wykaż związek budowy zębów trzonowych człowieka z ich funkcją. W odpowiedzi uwzględnij widoczne na rysunku dwie cechy budowy tych zębów.

EDU TRUST

Zadanie 104.	Maj, 2020 (16.) 7pkt.

U wielu dorosłych osób występuje nietolerancja laktozy, do której dochodzi, gdy organizm nie wytwarza wystarczającej ilości enzymu – laktazy. Po spożyciu pokarmów mlecznych pojawiają się u nich dolegliwości ze strony układu pokarmowego, np. bóle brzucha, biegunki. Aktywność laktazy jest największa u niemowląt, dla których mleko stanowi główne źródło pożywienia. Po okresie niemowlęcym produkcja tego enzymu przez całe życie występuje jedynie u części ludzi, a u innych zmniejsza się wraz z wiekiem. Laktaza jest kodowana przez autosomalny gen LCT, który ma trzy allele:

- allel L – warunkujący aktywność laktazy przez całe życie;

- allel l1 – recesywny allel powodujący brak laktazy w wieku dorosłym;

- allel l2 – recesywny allel względem L i l1, powodujący całkowity brak laktazy.

Wyróżnia się trzy typy nietolerancji laktozy:

- wrodzoną nietolerancję laktozy, która występuje bardzo rzadko i wymaga całkowitej eliminacji laktozy z diety już u noworodków;

- pierwotną nietolerancję laktozy, spowodowaną zmniejszonym wytwarzaniem laktazy wraz z wiekiem;

- nietolerancję wtórną (nabytą), której przyczyną mogą być infekcje bakteryjne, choroby jelit, a nawet niedożywienie.

Diagnostyka i rozpoznanie przyczyn nietolerancji laktozy są ważne ze względu na możliwe jej powikłania, m.in. obniżone przyswajanie wapnia grożące osteoporozą, bóle stawów i kości. Obecnie łatwo dostępne są badania genetyczne pozwalające stwierdzić predyspozycję genetyczną do pierwotnej nietolerancji laktozy.

Na podstawie: G. Drewa, T. Ferenc, Genetyka medyczna, Wrocław 2015, http://www.poradnikzdrowie.pl

104.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji zapisz w tabeli wszystkie możliwe genotypy członków rodziny, w której dziecko ma pierwotną nietolerancję laktozy i ma ją także jego ojciec, natomiast matka dziecka toleruje laktozę w pokarmie. Wykorzystaj oznaczenia alleli podane w tekście.

Członkowie rodziny	Genotypy
dziecko	
matka dziecka	
ojciec dziecka	

EDU TRUST

104.2. (0–1) Określ prawdopodobieństwo (w %) wystąpienia wrodzonej nietolerancji laktozy u kolejnego dziecka rodziców, u których nie występuje żadna postać nietolerancji laktozy, ale mają oni już jedno dziecko chore na tę chorobę. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając genotypy rodziców lub zapisując odpowiednią krzyżówkę genetyczną.

104.3. (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz odpowiedź spośród 1.–4.

Laktoza, obecna w ludzkim mleku, jest substancją

A.	regulacyjną,	**a w wyniku jej hydrolizy**	**1.**	galaktoza i maltoza.
			2.	galaktoza i glukoza.
B.	odżywczą,		**3.**	fruktoza i glukoza.
			4.	fruktoza i maltoza.

104.4. (0–1) Wybierz i podkreśl nazwę ludzkiego narządu układu pokarmowego, w którym jest trawiona laktoza.

Ślinianki, żołądek, wątroba, trzustka, jelito cienkie

104.5. (0–1) Wyjaśnij, w jakim celu, w razie wystąpienia objawów nietolerancji laktozy u osoby dorosłej, należy określić, czy ta nietolerancja ma podłoże genetyczne, czy też została nabyta. W odpowiedzi odwołaj się do sposobu postępowania w zależności od podłoża nietolerancji.

104.6. (0–2) Wyjaśnij, dlaczego wrodzona nietolerancja laktozy jest uznawana za chorobę, a nietolerancja pierwotna – za wariant normy. W odpowiedzi odnieś się do sposobu odżywiania się człowieka na różnych etapach jego rozwoju.

1. Wrodzona nietolerancja laktozy:

2. Pierwotna nietolerancja laktozy:

Zadanie 105.	**Maj, 2021 (11.) 3pkt.**

Trzustka jest gruczołem, który pełni u człowieka jednocześnie funkcję wydzielania wewnętrznego oraz zewnętrznego. Funkcja zewnątrzwydzielnicza polega na wytwarzaniu enzymów trawiennych i na uwalnianiu ich do światła przewodu pokarmowego.
Na podstawie: K. Sembulingam, P. Sembulingam, Essentials of Medical Physiology, 2012; P. Hoser, Fizjologia organizmów z elementami anatomii człowieka, Warszawa 2000.

105.1. (0–1) Uzupełnij tabelę – wpisz nazwy enzymów trzustkowych i substratu w odpowiednie miejsca.

Nazwa enzymu	**Trawiony składnik pokarmowy (substrat)**
trypsyna	
	Polisacharydy
	Zemulgowane tłuszcze

105.2. (0–1) Podaj nazwę odcinka przewodu pokarmowego, do którego są wydzielane enzymy trzustkowe.

105.3. (0–1) Wykaż, że trzustka pełni funkcję gruczołu wydzielania wewnętrznego. W odpowiedzi uwzględnij przykład substancji produkowanej przez ten narząd oraz sposób jej wydzielania.

EDU TRUST

Zadanie 106.	**Maj, 2023, (9.) 3pkt.**

Wątroba człowieka bierze udział w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym. Wątroba wytwarza dziennie około 1200 ml żółci, która jest następnie zagęszczana i magazynowana w pęcherzyku żółciowym. Enzymatyczny rozkład lipidów w przewodzie pokarmowym jest wspomagany przez żółć.

Na podstawie: red. J.O.E. Clark, The Human Body: A Comprehensive Guide to the Structure and Functions of the Human Body, Leicester 1989.

106.1. (0–1) Uzupełnij poniższą tabelę tak, aby zawierała informacje prawdziwe dotyczące procesów zachodzących w wątrobie. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

substraty	proces	produkty
aminokwasy	(dekarboksylacja / deaminacja)	ketokwasy + amoniak
glukoza	(glikoliza / glikogenogeneza)	glikogen

106.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób żółć wspomaga enzymatyczny rozkład lipidów w przewodzie pokarmowym.

EDU TRUST

ODPORNOŚĆ

2. Odporność.
1) rozróżnia odporność wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą) orazkomórkową i humoralną,

2) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny),

3) przedstawia narządy i komórki układu odpornościowego człowieka,

4) przedstawia rolę mediatorów układu odpornościowego w reakcji odpornościowej (białka ostrej fazy, cytokiny),

5) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa i przedstawia jej znaczeniew transplantologii,

6) wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego i przedstawia znaczenie podawaniaprzeciwciał anty-Rh,analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmiernaobsłabiona odpowiedź immunologiczna) oraz podaje sytuacje wymagające immunosupresji (przeszczepy, alergie, choroby autoimmunologiczne).

Zadanie 107.	**Maj, 2015 (6.) 3pkt.**

Rak wątroby jest chorobą, która może mieć wiele przyczyn. Jedną z nich jest wirusowe zapalenie wątroby typu B, wywołane przez wirus HBV. Wirus ten przenosi się podczas kontaktu z zakażoną krwią lub płynami ustrojowymi i namnaża się w komórkach wątroby. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) znacząca część ludzkości jest zainfekowana wirusem, ale u wielu ludzi zakażenie jest bezobjawowe i dochodzi do pełnego wyleczenia połączonego z nabyciem odporności. Ze względu na zmienność sekwencji DNA wirusa wyróżnia się kilka jego typów. WHO zaleca szczepienia przeciw HBV. W diagnostyce zakażeń wirusem HBV stosuje się kilka metod: I. metodę serologiczną, w której wykrywa się we krwi antygeny powierzchniowe wirusa; II. metodę serologiczną, w której wykrywa się we krwi przeciwciała przeciwko antygenom wirusa; III. metodę, w której wykorzystuje się jedną z technik inżynierii genetycznej – technikę PCR.

107.1. (0–1) Oceń, czy sformułowane przez uczniów hasła propagujące szczepienia przeciw HBV zawierają informacje prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Należy zaszczepić się przeciw HBV, aby zmniejszyć ryzyko zachorowania na wirusowe zapalenie wątroby typu B.	**P**	**F**
2.	Należy zaszczepić się przeciw HBV w celu zabezpieczenia się przed wniknięciem wirusa HBV do organizmu.	**P**	**F**
3.	Należy zaszczepić się przeciw HBV, ponieważ dzięki temu uniknie się zachorowania na raka wątroby.	**P**	**F**

107.2. (0–1) Określ, za pomocą której metody diagnostycznej (I–III) można stwierdzić, że osoba zdrowa, która nie była szczepiona przeciw HBV, w przeszłości przeszła wirusowe zapalenie wątroby typu B. Odpowiedź uzasadnij.

-

EDU TRUST

107.3. (0–1) Podaj, którą metodę (I–III) należy zastosować, aby można było z największą dokładnością określić typ wirusa HBV, który w badanej próbce krwi znajduje się w bardzo małej ilości. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 108.	**Maj, 2015 (10.) 1pkt.**

W tabeli przedstawiono wybrane cząsteczki i komórki uczestniczące w zwalczaniu zakażeń.

108.1 Uzupełnij tabelę – wpisz w miejsca oznaczone literami A, B, C i D odpowiednie rodzaje odporności warunkowanej przez wymienione w tabeli cząsteczki i komórki. Wybierz je z poniższych:

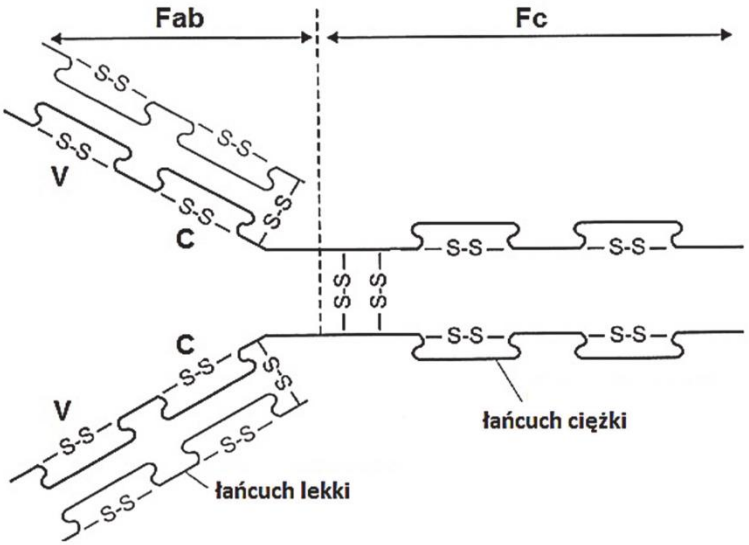
Nieswoista, swoista, komórkowa, humoralna.

rodzaje odporności	**A.**	**B.**
C.	interferony lizozym	fagocyty komórki NK
D.	przeciwciała	limfocyty Tc

EDU TRUST

Zadanie 109.	**Maj, 2019 (14.) 3pkt.**

Na schemacie przedstawiono budowę cząsteczki przeciwciała – immunoglobuliny klasy IgG. Ta cząsteczka składa się z połączonych mostkami disiarczkowymi czterech łańcuchów polipeptydowych: dwóch takich samych łańcuchów ciężkich dwóch takich samych łańcuchów lekkich. Część fragmentu Fab oznaczona na schemacie literą V charakteryzuje się wysoką zmiennością struktury – każdy rodzaj przeciwciała ma w tym obszarze inną strukturę przestrzenną, natomiast fragment Fc jest stały, czyli taki sam dla wszystkich przeciwciał w danej klasie.



Na podstawie: J. Gołąb, M. Jakóbisiak, W. Lasek, Immunologia, Warszawa 2002.

109.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji i własnej wiedzy określ rolę fragmentu Fab i rolę fragmentu Fc tego przeciwciała. Wybierz odpowiedź spośród 1.–3. i wpisz w wyznaczone miejsce.

Fragment Fab .....
Fragment Fc .....

1. wiąże się specyficznie z określonymi antygenami.

2. łączy się z łańcuchami lekkimi innych przeciwciał.

3. przyłącza się do receptorów w błonie komórkowej komórek efektorowych układu odpornościowego.

109.2. (0–1) Podaj liczbę mostków disiarczkowych, które stabilizują 4-rzędową strukturę przedstawionej immunoglobuliny.

EDU TRUST

109.3 (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz odpowiedź spośród 1.–4.

Przeciwciała są zawarte w

A.	szczepionce,	**której podanie wywołuje odporność**	**1.**	czynną naturalną
			2.	czynną sztuczną.
B.	surowicy odpornościowej,		**3.**	bierną naturalną.
			4.	bierną sztuczną.

EDU TRUST

WYMIANA GAZOWA I KRĄŻENIE

3. Wymiana gazowa i krążenie.

1) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przezpowierzchnie wymiany gazowej,

2) wykazuje związek lokalizacji (wewnętrzna i zewnętrzna) i budowypowierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia,

3) podaje przykłady narządów wymiany gazowej, wskazując grupy zwierząt,u których występują,

4) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę płuc gromad kręgowców,

5) wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w skrzelach, uwzględniającmechanizm przeciwprądowy,

wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków,

6) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowegoczłowieka,

7) opisuje wymianę gazową w tkankach i płucach, uwzględniając powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pHi temperatury krwi oraz ciśnienia parcjalnego tlenu w środowisku zewnętrznym,

8) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy, smog),

9) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układuoddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia),

10) przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych,

11) przedstawia rodzaje układów krążenia u zwierząt (otwarte, zamknięte) oraz wykazuje związek między budową układu krążenia i jego funkcją u poznanych grup zwierząt,

12) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych,

13) porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serc gromad kręgowców,

14) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnymi ustrojowym

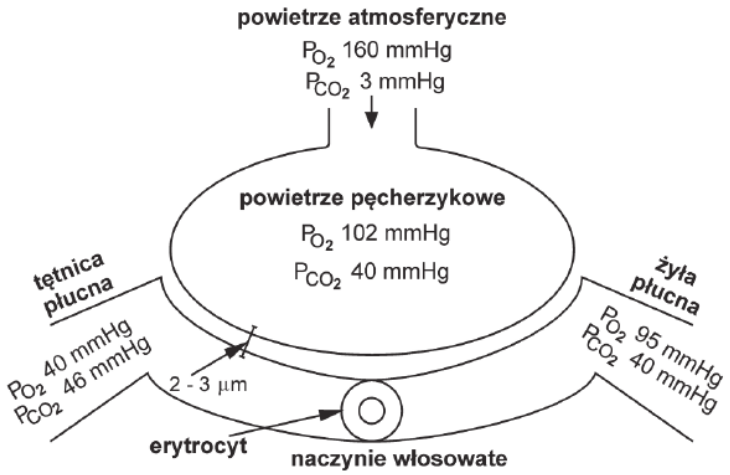
15) przedstawia automatyzm pracy serca,

16) wykazuje związek między stylem życia i chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego); przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, pomiar ciśnienia tętniczego),

17) przedstawia funkcje elementów układu limfatycznego i przedstawia rolęlimfy.

Zadanie 110.	**Maj, 2015 (9.) 5pkt.**

Na schemacie przedstawiono wartości ciśnień parcjalnych (prężności) gazów oddechowych w powietrzu atmosferycznym, w pęcherzykach płucnych oraz we krwi naczyń krwionośnych.
Legenda:
PO_2 – ciśnienie parcjalne tlenu
PCO_2 – ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla (tlenku węgla(IV))



Na podstawie: E. McLaughlin, J. Stamford, D. White, *Fizjologia człowieka. Krótkie wykłady,* Warszawa 2008.

110.1. (0–2) Korzystając z danych na schemacie, narysuj wykres słupkowy porównujący ciśnienie parcjalne tlenu i dwutlenku węgla w powietrzu pęcherzykowym oraz we krwi tętnicy płucnej i żyły płucnej.

110.2. (0–1) Zaznacz na rysunku za pomocą strzałki kierunek przepływu krwi w naczyniu włosowatym.

110.3. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

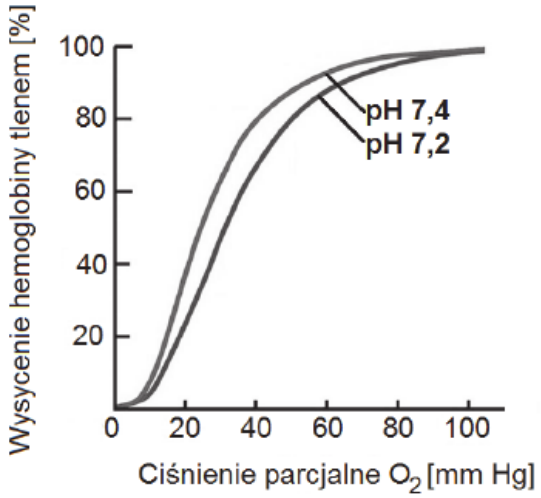
Wymiana gazowa pomiędzy powietrzem pęcherzykowym a krwią w naczyniach włosowatych otaczających pęcherzyk płucny zachodzi na drodze (dyfuzji / transportu aktywnego). Ponieważ ciśnienie parcjalne tlenu we krwi doprowadzanej do pęcherzyka płucnego jest (wyższe / niższe) niż w pęcherzyku płucnym, a ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla w tej krwi jest (wyższe / niższe) niż w pęcherzyku płucnym, tlen przenika z pęcherzyka do krwi, natomiast dwutlenek węgla przenika z krwi do pęcherzyka płucnego.

EDU TRUST

110.4 (0–1) Wyjaśnij, dlaczego wartości ciśnienia parcjalnego tlenu we krwi tętnicy płucnej są niższe niż wartości ciśnienia parcjalnego we krwi żyły płucnej. W odpowiedzi uwzględnij wymianę tego gazu zachodzącą w płucach oraz w tkankach organizmu.

Zadanie 111.	**Maj, 2016 (13.) 3pkt.**

Powinowactwo hemoglobiny do tlenu zależy od pH osocza (wzrostu lub spadku stężenia jonów wodorowych). Na kwasowość osocza wpływa m.in. dysocjacja kwasu węglowego, który powstaje z CO_2 i wody pod wpływem enzymu anhydrazy węglanowej i dysocjuje na aniony wodorowęglanowe i protony. Około 70–75% CO_2 jest transportowanych w osoczu w postaci HCO_3^- (jonu wodorowęglanowego). Na wykresie przedstawiono krzywe wysycenia hemoglobiny tlenem przy różnym pH osocza krwi człowieka.



Na podstawie: J. Berg, J. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

111.1. (0–1) Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstał poprawny opis zależności przedstawionej na wykresie. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

W sytuacji obniżenia się pH osocza krwi (zwiększa się / zmniejsza się) powinowactwo hemoglobiny do tlenu, co powoduje, że tlen przyłączony do hemoglobiny jest (łatwiej / trudniej) odłączany od jej cząsteczki.

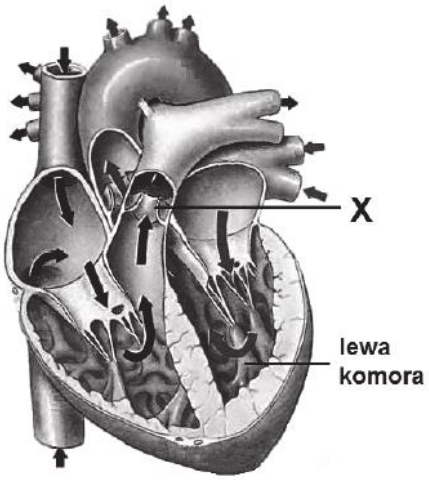
111.2. (0–1) Wyjaśnij znaczenie przedstawionych właściwości hemoglobiny (zmiany jej powinowactwa do tlenu) dla wymiany gazowej w tkankach, w których zachodzi intensywne oddychanie tlenowe. W odpowiedzi uwzględnij procesy zachodzące w tych tkankach.

111.3. (0–1) Podaj inną niż jon wodorowęglanowy postać, w której jest transportowany CO_2 we krwi człowieka.

EDU TRUST

Zadanie 112.	**Maj, 2017 (10.) 3pkt.**

Na rysunku przedstawiono budowę serca człowieka oraz kierunek przepływu krwi w sercu.



Na podstawie: C. Hickman, L. Roberts, A. Larson, *Integrated principles of zoology*, New York 2001.

112.1. (0–1) Wybierz i zaznacz w tabeli poprawne dokończenie poniższego zdania: spośród A–D zaznacz nazwę zastawki oznaczonej na rysunku literą X oraz spośród 1.–4. zaznacz poprawny opis jej zamykania się.

Literą X na rysunku zaznaczono:

A.	zastawkę dwudzielną,	**zamykającą się, gdy ciśnienie krwi**	**1.**	w lewej komorze stanie się wyższe od ciśnienia w lewym przedsionku.
B.	zastawkę trójdzielną,		**2.**	w lewej komorze stanie się niższe niż w aorcie.
C.	zastawkę półksiężycowatą pnia płucnego		**3.**	w prawej komorze stanie się wyższe od ciśnienia w prawym przedsionku.
D.	zastawkę półksiężycowatą aorty		**4.**	w prawej komorze stanie się niższe niż w pniu płucnym.

112.2. (0–1) Uporządkuj elementy układu krwionośnego człowieka w kolejności, w jakiej przepływa przez nie krew w obiegu płucnym, zaczynając od prawej komory. Wpisz w tabeli numery 2–5.

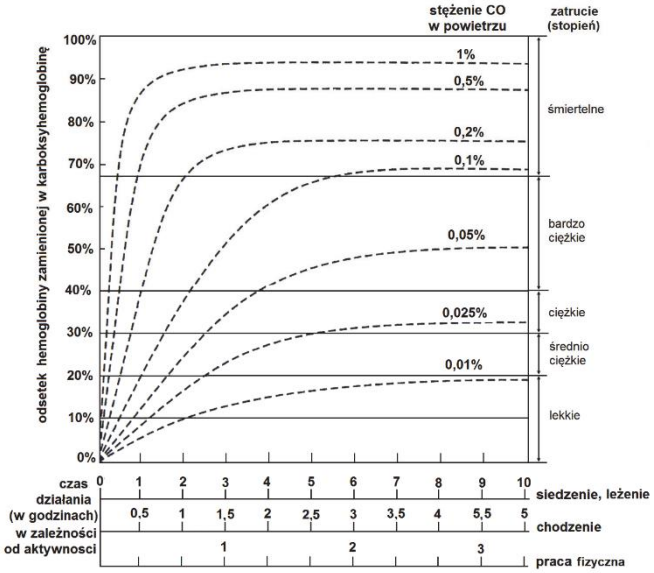
Element układu krwionośnego	**numer**
tętnice płucne	
lewy przedsionek serca	
prawa komora serca	1
żyły płucne	
naczynia włosowate płuc	

EDU TRUST

112.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego ściany lewej komory serca człowieka są znacznie grubsze od ścian prawej komory. W odpowiedzi uwzględnij różnicę między dużym a małym obiegiem krwi.

Zadanie 113.	**Maj, 2019 (12.) 2pkt.**

Tlenek węgla(II), tzw. czad, powstaje w wyniku niecałkowitego spalania węgla i substancji, które zawierają węgiel. Czad jest jedną z najsilniejszych i najgroźniejszych trucizn dla człowieka. Gaz ten nie ma smaku, zapachu, barwy, nie szczypie w oczy i nie podrażnia dróg oddechowych. Czad wykazuje ok. 210–300 razy większe powinowactwo do hemoglobiny niż tlen i łączy się z nią trwale, w wyniku czego tworzy karboksyhemoglobinę. Na wykresie przedstawiono procentową ilość karboksyhemoglobiny i stopień zatrucia w zależności od stężenia CO w powietrzu (pomieszczenie zamknięte), czasu działania i stopnia wysiłku fizycznego.



Na podstawie: T. Marcinkowski, Medycyna sądowa dla prawników, Szczytno 2010.

113.1. (0–1) Badanie krwi nieprzytomnego pacjenta wykazało, że 50% cząsteczek jego hemoglobiny było połączonych z CO. W pomieszczeniu, w którym przebywał, stwierdzono 0,1-procentowe stężenie czadu w powietrzu.

Na podstawie wykresu określ

stopień zatrucia pacjenta:

przybliżony czas, w którym pacjent był narażony na działanie CO – przy założeniu, że nie wykonywał żadnego wysiłku fizycznego:

113.2. (0–1) Określ, czy wysiłek fizyczny skraca, czy wydłuża czas, po którym występują objawy zatrucia czadem. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając mechanizm tego zjawiska.

EDU TRUST

Zadanie 114.	**Maj, 2019 (13.) 2pkt.**

Podwyższenie temperatury krwi dopływającej do ośrodka termoregulacji w podwzgórzu skutkuje uruchomieniem mechanizmów zwiększających utratę ciepła z organizmu człowieka, m.in. przez pogłębienie i przyśpieszenie oddechów oraz zwiększenie pojemności minutowej serca, a więc skróceniem czasu, w którym serce przepompowuje całą objętość krwi znajdującą się w układzie krwionośnym.

114.1 Wykaż związek między zwiększoną utratą ciepła z organizmu człowieka przez układ oddechowy

1. a zwiększeniem pojemności minutowej serca:

2. a pogłębieniem i przyśpieszeniem oddechów.

Zadanie 115.	**Maj, 2023, (11.) 3pkt.**

Wysyceniem cząstkowym nazywa się stosunek liczby miejsc zawierających związany tlen do całkowitej liczby miejsc zdolnych do wiązania tlenu w cząsteczkach hemoglobiny. Na wiązanie tlenu przez hemoglobinę wpływają różne czynniki, m.in. stężenie 2,3-bisfosfoglicerynianu (2,3-BPG) w erytrocytach. Na wykresie przedstawiono dwie krzywe wiązania tlenu: czarna krzywa przedstawia dane uzyskane z użyciem ludzkiej hemoglobiny oczyszczonej (wyizolowanej z erytrocytów) czerwona krzywa przedstawia dane uzyskane z użyciem ludzkiej hemoglobiny znajdującej się w erytrocytach. Na osi X zaznaczono typowe wartości ciśnienia cząstkowego tlenu występujące w płucach oraz w tkankach innych narządów organizmu.

Na podstawie: J.M. Berg i in., Biochemia, Warszawa 2009.

115.1. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące wiązania tlenu przez hemoglobinę są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Oczyszczona hemoglobina ma większe powinowactwo do tlenu niż hemoglobina w erytrocytach.	**P**	**F**
2.	Przy ciśnieniu cząstkowym tlenu równym 100 mmHg oczyszczona hemoglobina wiąże o 8% więcej tlenu niż hemoglobina w erytrocytach.	**P**	**F**
3.	Maksymalne możliwe wysycenie cząstkowe hemoglobiny tlenem zależy od związania hemoglobiny z 2,3-BPG.	**P**	**F**

115.2. (0–1) Wiązanie 2,3-BPG z hemoglobiną płodową jest znacznie słabsze niż z hemoglobiną dorosłego człowieka. U ciężarnych kobiet stężenie 2,3-BPG w erytrocytach jest o 30% wyższe niż u kobiet niebędących w ciąży. Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby w poprawny sposób przedstawiało wpływ 2,3-BPG na wiązanie tlenu przez hemoglobinę. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Podwyższone stężenie 2,3-BPG w erytrocytach ciężarnych kobiet jest przyczyną (obniżonego / podwyższonego) powinowactwa hemoglobiny matki do tlenu, co (ułatwia / utrudnia) dyfuzję tlenu z części macicznej łożyska do części płodowej łożyska.

115.3. (0–1) Podaj przykład funkcji pełnionej przez hemoglobinę w erytrocytach, innej niż transportowanie tlenu.

WYDALANIE I OSMOREGULACJA

4. Wydalanie i osmoregulacja.
1) wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnychśrodowiskach,
2) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które sąwydalane z organizmu,
3) wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajemwydalanego azotowego produktu przemiany materii,
4) przedstawia związek między budową i funkcją narządów układu moczowegoczłowieka,
5) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenieregulacji hormonalnej w tym procesie,
6) analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układumoczowego (badanie ogólne moczu).

Zadanie 116.	**Maj, 2016 (11.) 3pkt.**

Amoniak, który jest związkiem toksycznym, powstaje jako produkt deaminacji w komórkach organizmu człowieka w niewielkich ilościach. Deaminacja zachodzi w różnych komórkach organizmu człowieka i polega na odłączeniu grupy aminowej z cząsteczki aminokwasu lub innego związku. Grupy aminowe, odłączane w tym procesie, przyłączane są do kwasu glutaminowego i powstaje glutamina (amid kwasu glutaminowego). W dalszym etapie glutamina jest uwalniana do krwi i wędruje do wątroby, gdzie odłączane są od niej reszty amidowe.

116.1. (0–1) Podaj nazwę związku, który jest głównym produktem azotowej przemiany materii, wydalanym z organizmu człowieka.

116.2. (0–1) Wyjaśnij, uwzględniając właściwości amoniaku i proces zachodzący w komórkach wątroby, dlaczego grupy amidowe są odłączane od glutaminy właśnie w tym, a nie innym narządzie.

116.3 (0–1) Wyjaśnij, dlaczego u ryb słodkowodnych ostatecznym produktem azotowej przemiany materii jest amoniak, pomimo że związek ten jest toksyczny. W odpowiedzi uwzględnij procesy związane z osmoregulacją u tych ryb.

EDU TRUST

Zadanie 117.	**Maj, 2020 (13.) 1pkt.**

Inulina jest polisacharydem zbudowanym w większości z cząsteczek fruktozy, z jedną cząsteczką glukozy na końcu łańcucha. Ten związek jest łatwo rozpuszczalny w ciepłej wodzie i znajduje zastosowanie m.in. w badaniu pracy nerek. Cząsteczka inuliny nie jest hydrolizowana w organizmie człowieka, a z krwi jest w całości wydalana wraz z moczem.

117.1 Zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania – wybierz odpowiedź spośród A-C oraz odpowiedź spośród 1.–3.

Wykorzystanie inuliny w badaniu pracy nerek jest możliwe, ponieważ w odróżnieniu od glukozy inulina nie ulega :

A.	filtracji	**w**	**1.**	kłębuszku nerkowym nefronu.
B.	resorpcji		**2.**	kanaliku krętym I-rzędu nefronu
C.	sekrecji		**3.**	pętli (Henlego) nefronu.

Zadanie 118.	**Maj, 2021 (6.) 3pkt.**

Mikrokosmki to palczaste wypustki cytoplazmatyczne wielu komórek nabłonkowych. Utrzymują one swój kształt dzięki pęczkom filamentów aktynowych tworzących ich cytoszkielet. Niektóre nabłonki charakteryzują się występowaniem bardzo licznych mikrokosmków, np. nabłonek jelita cienkiego czy nabłonek kanalika nerkowego. Badania z ostatnich lat wykazały również, że powierzchnia ciała tasiemców jest pokryta nabłonkiem z licznymi mikrokosmkami, w tym przypadku nazywanymi mikrotrychami.

Na podstawie:W. Sawicki, Histologia, Warszawa 2015; Cz. Błaszak, Zoologia. Bezkręgowce, Warszawa 2014.

118.1. (0–1) Wykaż związek między obecnością licznych mikrotrychów na powierzchni ciała dorosłych tasiemców a ich trybem życia i sposobem odżywiania się.

118.2. (0–1) Wybierz i podkreśl wszystkie procesy, w których uczestniczą mikrokosmki nabłonka kanalika nerkowego.

ultrafiltracja resorpcja zwrotna sekrecja kanalikowa wydzielanie adrenaliny

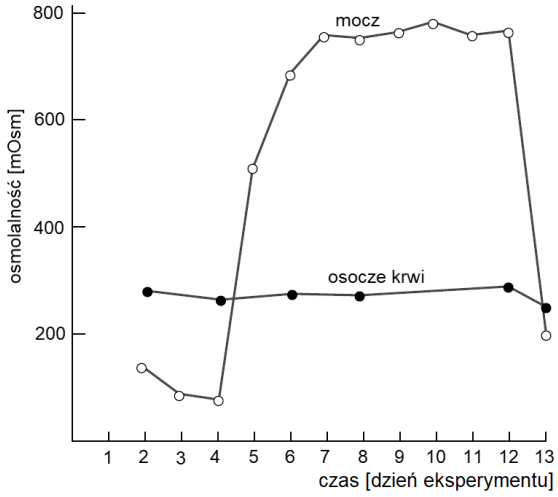
118.3. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące roli filamentów aktynowych w komórce zwierzęcej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Podczas podziału jądra komórkowego włókna wrzeciona kariokinetycznego powstają głównie z filamentów aktynowych.	**P**	**F**
2.	W wyniku przesuwania się filamentów aktynowych względem filamentów miozynowych możliwy staje się skurcz komórki mięśniowej.	**P**	**F**
3.	Sieć filamentów aktynowych pod błoną komórkową bierze udział w tworzeniu wici oraz rzęsek.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 119.	**Maj, 2021 (12.) 3pkt.**

Strusie przystosowane są do życia na terenach pustynnych i półpustynnych. Jako jedyne ptaki osobno wydalają kał i mocz. Są w stanie przeżyć nawet kilka dni bez dostępu do wody. Ich pokarm stanowią głównie nasiona, ale także owoce oraz liście traw i innych roślin. Zwłaszcza te ostatnie są istotnym źródłem wody dla strusi. Na wykresie przedstawiono zmiany osmolalności osocza krwi oraz moczu strusia czerwonoskórego (*Struthio camelus*) na przestrzeni kilkunastu dni, w czasie których ptaki miały swobodny lub ograniczony dostęp do wody. Próbki moczu pobierano każdego dnia z samego rana zaraz po podniesieniu się ptaków z legowiska.
Uwaga: Osmolalność to liczba moli substancji osmotycznie czynnych rozpuszczonych w 1 kg wody.



Na podstawie: P. Willmer, G. Stone, I. Johnston, Environmental Physiology of Animals, Carlton 2005

119.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji podaj dzień eksperymentu, w którym ptakom ograniczono dostęp do wody, oraz dzień, w którym zostały one napojone.

Dzień, w którym ptakom ograniczono dostęp do wody:

Dzień, w którym ptaki zostały napojone:

119.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w czasie trwania eksperymentu wzrosła osmolalność moczu badanych ptaków.

119.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego strusie, podobnie jak inne ptaki, muszą połykać kamienie, aby skuteczniej trawić pokarm.

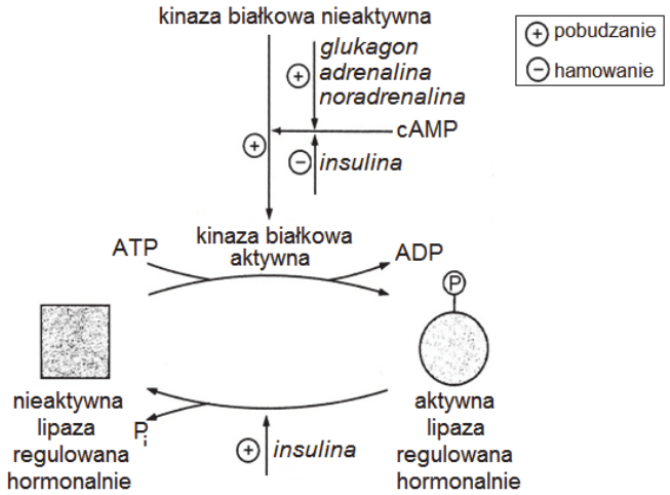
EDU TRUST

REGULACJA HORMONALNA

5. Regulacja hormonalna.
1) wyjaśnia, w jaki sposób hormony steroidowe i niesteroidowe (pochodneaminokwasów i peptydowe) regulują czynności komórek docelowych,
2) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia hormonyprzez nie produkowane,
3) wyjaśnia, w jaki sposób koordynowana jest aktywność układów hormonalnego i nerwowego (nadrzędna rola podwzgórza i przysadki),
4) wyjaśnia mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego na osi podwzgórze –przysadka – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy i gonad),
5) przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacjipoziomu glukozy i wapnia we krwi,
6) wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres u człowieka,
7) przedstawia rolę hormonów w regulacji tempa metabolizmu,
8) określa skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych.

Zadanie 120.	**Maj, 2016 (15.) 2pkt.**

Rozkład lipidów w tkance tłuszczowej katalizowany jest przez lipazę triacyloglicerolową, której aktywność jest regulowana hormonalnie. Na schemacie przedstawiono mechanizm aktywacji i dezaktywacji lipazy triacyloglicerolowej.



Na podstawie: B.D. Hamsen, N.M. Hooper, *Krótkie wykłady. Biochemia*, Warszawa 2007.

120.1 Na podstawie analizy schematu opisz dwa przedstawione tam sposoby hamującego wpływu insuliny na rozkład lipidów.

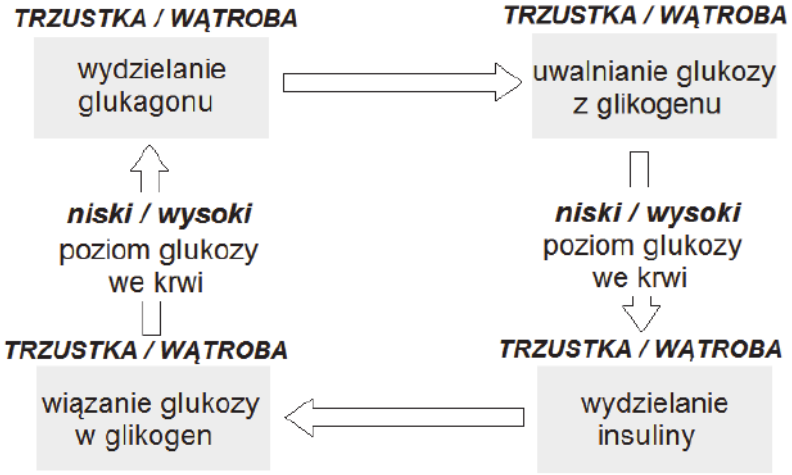
1.

2.

EDU TRUST

Zadanie 121.	Maj, 2016 (16.) 1pkt.

121.1 Na schemacie ilustrującym mechanizm antagonistycznego działania insuliny i glukagonu podkreśl właściwe nazwy narządów (trzustka albo wątroba) oraz właściwe określenia poziomu glukozy we krwi (niski albo wysoki), tak aby powstał poprawny schemat.



Zadanie 122.	Maj, 2018 (13.) 5pkt.

Efektem oddziaływania hormonu tyreotropowego (TSH) na receptory komórek tarczycy jest pobudzenie ich aktywności wydzielniczej. Hormon ten nie przenika do wnętrza komórki, ale łączy się z receptorem na powierzchni komórki. U osób cierpiących na chorobę Gravesa-Basedowa limfocyty wytwarzają specyficzne przeciwciała skierowane przeciwko receptorom hormonu TSH (przeciwciała anty-TSHR). Na poniższym schemacie przedstawiono oddziaływanie TSH i przeciwciał anty-TSHR z receptorem TSH. U osób predysponowanych genetycznie, do rozwoju choroby Gravesa-Basedowa przyczynia się współwystępowanie różnych czynników środowiskowych, takich jak infekcje bakteryjne i wirusowe stymulujące układ odpornościowy.

122.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji i własnej wiedzy uzasadnij, że choroba Gravesa-Basedowa jest chorobą autoimmunizacyjną.

122.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji określ, czy TSH jest hormonem steroidowym, czy jest hormonem białkowym. Odpowiedź uzasadnij.

122.3 (0–2) Podaj nazwę gruczołu dokrewnego wydzielającego do krwi TSH oraz nazwę hormonu uwalnianego z tarczycy po pobudzeniu przez TSH, i określ wpływ hormonu tarczycy na oddychanie wewnątrzkomórkowe organizmu.

Nazwa gruczołu dokrewnego:

Nazwa hormonu:

Wpływ hormonu tarczycy na oddychanie wewnątrzkomórkowe:

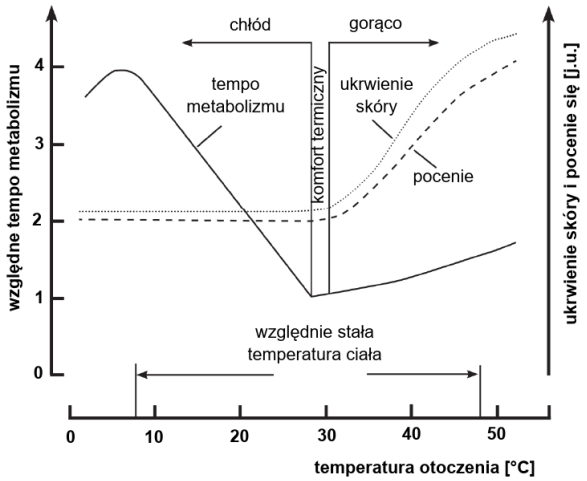
EDU TRUST

122.4. (0–1) Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstał poprawny opis dotyczący mechanizmu regulacji wydzielania TSH. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

(Pobudzenie / Hamowanie) aktywności wydzielniczej komórek tarczycy przez przeciwciała anty-TSHR jest przyczyną (spadku / wzrostu) poziomu tyreotropiny we krwi, ponieważ jej wydzielanie przez (podwzgórze / przysadkę mózgową) jest regulowane na zasadzie (dodatniego / ujemnego) sprzężenia zwrotnego przez hormony tarczycy.

Zadanie 123.	**Maj, 2020 (15.) 3pkt.**

Regulacja temperatury ciała polega na zwiększaniu wytwarzania ciepła w organizmie lub na czynnym rozpraszaniu ciepła, dzięki czemu stała temperatura ciała może być utrzymana niezależnie od temperatury otoczenia. Na poniższym schemacie zilustrowano współdziałanie głównych reakcji termoregulacyjnych u człowieka w przedziale temperatury otoczenia 0°C – 55°C.



Na podstawie: M. Tafil-Klawe, J. Klawe, Wykłady z fizjologii człowieka, Warszawa 2009

123.1. (0–2) Korzystając z wykresu, podaj po jednym przykładzie reakcji organizmu człowieka na wymienione poniżej zmiany temperatury otoczenia i określ wpływ tej reakcji na utrzymanie względnie stałej temperatury ciała:

1. zmiana temperatury otoczenia z 20°C do 10°C

2. zmiana temperatury otoczenia z 40°C do 50°C

123.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego podczas utraty dużych ilości ciepła przez organizm obserwujewzrost wydzielania zarówno hormonu tyreotropowego (TSH), jak i hormonów tarczycy. W odpowiedzi uwzględnij funkcje tych hormonów.

EDU TRUST

REGULACJA NERWOWA

6. Regulacja nerwowa.

1) wyjaśnia istotę powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego; wykazujezwiązek między budową neuronu a przewodzeniem impulsu nerwowego,
2) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźnikówchemicznych; podaje przykłady tych neuroprzekaźników,
3) przedstawia drogę impulsu nerwowego w łuku odruchowym,
4) porównuje rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowychw procesie uczenia się,
5) przedstawia budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwówczłowieka,
6) przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy oraz podaje lokalizacje ośrodków tego układu,
7) wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranegobodźca,
8) wykazuje związek pomiędzy lokalizacją receptorów w organizmie człowiekaa pełnioną funkcją,
9) przedstawia budowę oraz działanie oka i ucha człowieka,
10) wyjaśnia wpływ substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, nafunkcjonowanie organizmu,
11) przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (depresja, chorobaAlzheimera, choroba Parkinsona) oraz znaczenie ich wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków tych chorób.

Zadanie 124.	**Maj, 2015 (14.) 2pkt.**

W siatkówce oka komórki fotoreceptorowe (pręcikonośne i czopkonośne) zawierają barwnik wzrokowy, który składa się z absorbującej światło cząsteczki retinalu, pochodnej witaminy A, połączonej z białkiem – opsyną. Kiedy barwnik pochłania dostateczną ilość energii świetlnej, zostają zainicjowane przemiany fizykochemiczne retinalu, które prowadzą do powstania impulsów nerwowych w fotoreceptorach i ich przekazu z siatkówki do mózgu, co warunkuje widzenie. Komórki pręcikonośne reagują w niskich natężeniach oświetlenia, a czopkonośne – w średnich i wysokich. Siatkówka przystosowuje się do odbierania promieni świetlnych o różnym natężeniu. W zaadaptowanej do bardzo silnego światła siatkówce przeważająca część fotoreceptorów ma rozłożony barwnik wzrokowy i jest niepobudliwa. Adaptacja siatkówki do całkowitej ciemności trwa ponad godzinę. Dochodzi wtedy do resyntezy barwnika w fotoreceptorach. Dzięki temu jest odpowiednia ilość barwnika i minimalne natężenie promieniowania świetlnego może być odbierane przez maksymalną liczbę fotoreceptorów.

Na podstawie: W.Z. Traczyk, A. Trzebski, Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej, Warszawa 2007.

124.1. (0–1) Uwzględniając mechanizm widzenia opisany w tekście, wyjaśnij, dlaczego człowiek po przejściu ze słonecznego miejsca do zacienionego pomieszczenia zaczyna dostrzegać zarysy przedmiotów dopiero po pewnym czasie.

124.2. (0–1) Wykaż zależność między niedoborem witaminy A w organizmie człowieka a pogorszeniem widzenia po zmierzchu. W odpowiedzi uwzględnij odpowiedni rodzaj fotoreceptorów.

EDU TRUST

Zadanie 125.	**Maj, 2015 (11.) 2pkt.**

Autonomiczny układ nerwowy człowieka składa się z dwóch działających antagonistycznie części: współczulnej i przywspółczulnej. W tabeli przedstawiono przykłady efektów oddziaływania autonomicznego układu nerwowego na wybrane narządy trzech układów narządów w organizmie człowieka.

	Efekt działania układu	
	przywspółczulnego	**współczulnego**
serce	zmniejszenie częstości skurczów serca	zwiększenie częstości skurczów serca
gruczoły jelitowe	wzrost wydzielania enzymów trawiennych	zmniejszenie wydzielania enzymów trawiennych
oskrzela (mięśnie oskrzelowe)	zwężenie oskrzeli	rozszerzenie oskrzeli

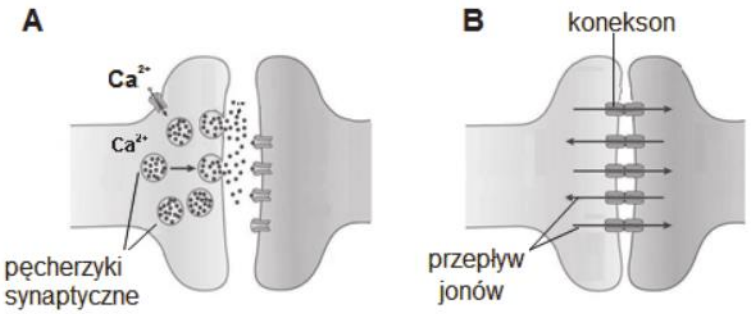
125.1. (0–1) Podaj, do której części autonomicznego układu nerwowego – współczulnej czy przywspółczulnej – odnosi się określenie używane w sytuacji zagrożenia: „walcz lub uciekaj". Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając wybrany z tabeli przykład działania tego układu w powiązaniu z pracą mięśni szkieletowych.

125.2. (0–1) Przedstaw, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie obu części autonomicznego układu nerwowego w sytuacji wystąpienia zagrożenia i po jego ustąpieniu.

EDU TRUST

Zadanie 126.	**Maj, 2017 (9.) 3pkt.**

Przekazywanie pobudzenia z jednej komórki nerwowej na drugą komórkę nerwową odbywa się przez synapsy. Ze względu na mechanizm działania można wyróżnić dwa typy synaps: chemiczne i elektryczne. W synapsie chemicznej pobudzenie przekazywane jest za pośrednictwem neuroprzekaźnika, natomiast w synapsie elektrycznej błony sąsiadujących neuronów leżą bardzo blisko siebie i są połączone kanałami (koneksonami), zbudowanymi ze specyficznego białka, umożliwiającymi przepływ jonów pomiędzy komórkami. Na rysunkach przedstawiono budowę i sposób działania synapsy chemicznej (A) i elektrycznej (B).



Na podstawie: A.E. Pereda, *Electrical synapses and their functional interactions with chemical synapses*, „Nature Reviews Neuroscience" 15, 2014.

126.1. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące działania synaps są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W synapsie chemicznej pobudzenie przekazywane jest między neuronami tylko w jednym kierunku, a w elektrycznej – w obu kierunkach.	**P**	**F**
2.	W synapsach elektrycznych przekazanie pobudzenia następuje znacznie szybciej niż w synapsach chemicznych.	**P**	**F**
3.	W obu rodzajach synaps wiązanie neuroprzekaźnika przez receptory błony postsynaptycznej wywołuje jej depolaryzację.	**P**	**F**

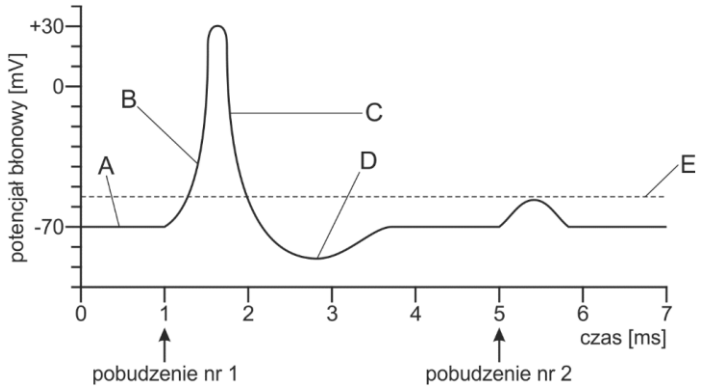
126.2. (0–1) Określ, jaki wpływ na przekazywanie pobudzenia będzie miał niedobór jonów wapnia w płynie międzykomórkowym otaczającym neuron. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając funkcję, jaką te jony pełnią w przekazywaniu sygnału.

126.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w synapsach chemicznych cząsteczki neuroprzekaźnika po spełnieniu swojej funkcji są bardzo szybko usuwane ze szczeliny synaptycznej. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm depolaryzacji błony postsynaptycznej.

EDU TRUST

Zadanie 127.	**Maj, 2021 (13.) 2pkt.**

Na schemacie przedstawiono zmiany potencjału błony we wzgórku aksonu neuronu. Strzałki wskazują czas, w którym nastąpiły dwa pobudzenia tego neuronu.



Na podstawie: https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/12-4-the-action-potential

127.1. (0–1) Do faz potencjału czynnościowego, oznaczonych na schemacie literami A–D, przyporządkuj właściwe określenia spośród wymienionych poniżej.

hiperpolaryzacja polaryzacja depolaryzacja repolaryzacja

A. **B.** **C.** **D.**

127.2. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące informacji przedstawionych na wykresie są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

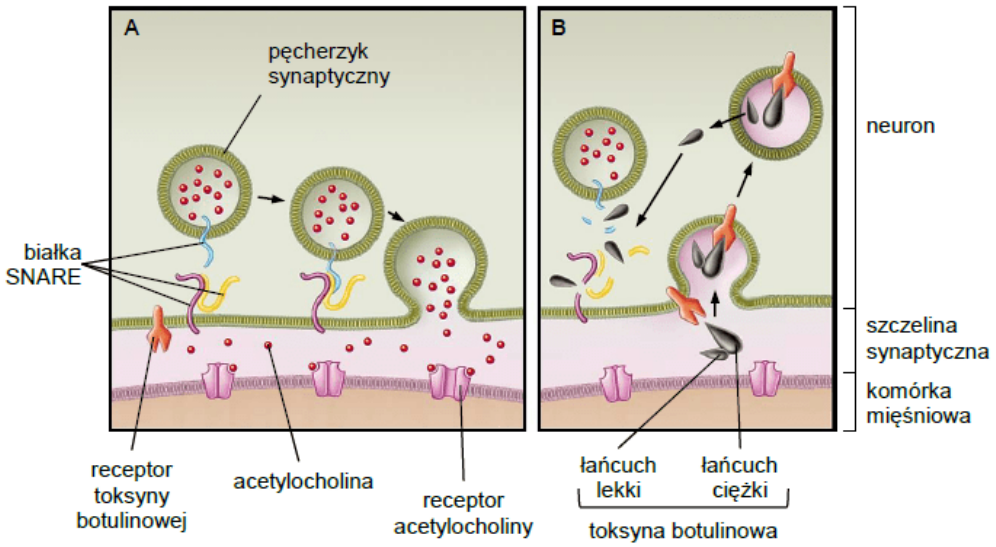
1.	Pobudzenie nr 2 spowodowało lokalną depolaryzację błony komórkowej.	**P**	**F**
2.	Pobudzenie nr 2 było przyczyną powstania impulsu nerwowego.	**P**	**F**
3.	Literą E oznaczono wartość potencjału spoczynkowego błony komórkowej.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 128.	**Maj, 2023, (12.) 4pkt.**

Złącze nerwowo-mięśniowe to synapsa znajdująca się między neuronem ruchowym a włóknem mięśniowym. Warunkiem niezbędnym do uwolnienia w synapsie przekaźnika nerwowego, np. acetylocholiny, jest połączenie pęcherzyków synaptycznych zawierających neurotransmiter z błoną komórkową neuronu. Umożliwia je kompleks fuzyjny tworzony przez kilka białek transbłonowych (SNARE). Toksyna botulinowa jest wytwarzana przez beztlenowe bakterie *Clostridium botulinum.* Po dostaniu się do organizmu człowieka toksyna botulinowa dociera do szczeliny synaptycznej, gdzie łączy się z receptorami w błonie neuronu i wnika do jego wnętrza. Forma aktywna toksyny składa się z dwóch podjednostek – łańcucha lekkiego oraz łańcucha ciężkiego – które są połączone mostkiem disiarczkowym. Po rozłączeniu się tych podjednostek łańcuch lekki rozkłada białka z grupy SNARE. Ostatecznie dochodzi do zablokowania przewodzenia w złączu nerwowo-mięśniowym, w wyniku czego mięśnie ulegają zwiotczeniu. Na poniższych schematach przedstawiono mechanizm przekazywania pobudzenia w synapsie nerwowo-mięśniowej osoby zdrowej (A) oraz mechanizm działania toksyny botulinowej (B). Strzałkami oznaczono kolejność zdarzeń przedstawionych na schematach.

Na podstawie: P. Čapek, T.J. Dickerson, Sensing the Deadliest Toxin: Technologies for Botulinum Neurotoxin Detection, „Toxins" 2(1), 2010; A.



Mazurkiewicz-Pisarek, A. Płucienniczak, Toksyna botulinowa – cudowna trucizna, „Biotechnologia" 2(85), 2009.

128.1. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące działania toksyny botulinowej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W procesie porażania mięśni przez toksynę botulinową dochodzi do przemieszczenia jej łańcucha lekkiego do cytozolu neuronu.	**P**	**F**
2.	Po związaniu się z receptorem w szczelinie synaptycznej toksyna botulinowa wnika do neuronu na drodze endocytozy.	**P**	**F**
3.	Toksyna botulinowa po przedostaniu się do szczeliny synaptycznej blokuje receptory acetylocholiny w błonie komórki mięśniowej.	**P**	**F**

128.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych w tekście informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – toksyny botulinowej. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do jednej cechy budowy tego białka.

EDU TRUST

128.3. (0–1) Uzupełnij tabelę – uporządkuj w odpowiedniej kolejności procesy fizjologiczne zachodzące w synapsie nerwowo-mięśniowej u zdrowego człowieka.

Wpisz numery 2.–4. w odpowiednie miejsca tabeli.

Proces fizjologiczny	**Kolejność**
Fuzja pęcherzyków synaptycznych z błoną presynaptyczną i uwolnienie acetylocholiny do szczeliny synaptycznej.	1
Wiązanie się acetylocholiny z mięśniowym receptorem błonowym.	
Dotarcie impulsu nerwowego do synapsy nerwowo-mięśniowej i utworzenie kompleksu fuzyjnego przez białka transbłonowe (SNARE).	
Depolaryzacja błony komórkowej komórki mięśniowej i powstanie potencjału czynnościowego.	

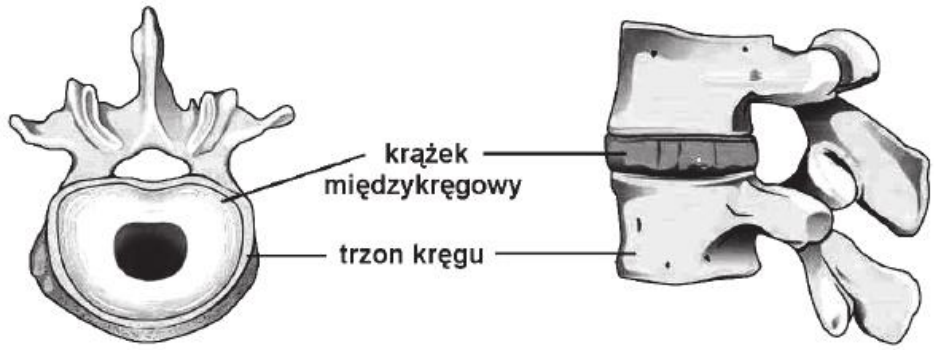
EDU TRUST

PORUSZANIE SIĘ

7. Poruszanie się.
1) przedstawia związek między środowiskiem życia a sposobem poruszania się,
2) rozróżnia rodzaje ruchu zwierząt (rzęskowy, mięśniowy),
3) analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny,zewnętrzny, wewnętrzny),
4) analizuje budowę szkieletu wewnętrznego (na schemacie, modelu, fotografii)jako wyraz adaptacji do środowiska i trybu życia,
5) opisuje współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu człowieka;
6) przedstawia budowę mięśnia szkieletowego (filamenty aktynowei miozynowe, miofibrylla, włókno mięśniowe, brzusiec mięśnia),
7) wyjaśnia, na podstawie schematu, molekularny mechanizm skurczu mięśnia,
8) przedstawia sposoby pozyskiwania ATP niezbędnego do skurczu mięśnia,
9) przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów,
10) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określaich funkcje,
11) rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) kości szkieletu osiowego,obręczy i kończyn człowieka,
12) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) na rozwój oraz stankości i mięśni człowieka.

Zadanie 129.	**Maj, 2016 (12.) 2pkt.**

Kręgosłup człowieka zbudowany jest z kręgów różniących się budową w zależności od odcinka, w którym występują. Pomiędzy trzonami kręgów występują krążki międzykręgowe, zwane dyskami, zbudowane z tkanki łącznej. W centrum każdego krążka znajduje się jądro miażdżyste otoczone pierścieniem włóknistym, który łączy każdy krążek międzykręgowy z trzonami kręgów znajdujących się powyżej i poniżej niego. Krążki międzykręgowe nie występują pomiędzy kręgiem szczytowym a obrotowym (pierwszym a drugim kręgiem szyjnym) oraz pomiędzy kręgami krzyżowymi i pomiędzy kręgami ogonowymi. Na rysunkach przedstawiono budowę kręgu lędźwiowego oraz położenie krążka międzykręgowego między dwoma kręgami lędźwiowymi.



Na podstawie: http://en.wikipedia.org/wiki/Vertebral_column#mediaviewer/File:718

129.1. (0–1) <u>Wykaż</u> związek między bardziej masywną budową kręgów lędźwiowych, w porównaniu do kręgów z innych odcinków kręgosłupa, a funkcją pełnioną przez te kręgi.

EDU TRUST

129.2. (0–1) Określ przyczynę braku krążka międzykręgowego pomiędzy kręgiem szczytowym a obrotowym. W odpowiedzi uwzględnij wspólną funkcję tych kręgów.

Zadanie 130.	Maj, 2021 (15.) 4pkt.

W organizmie człowieka kości chronią ważne narządy wewnętrzne, umożliwiają ruch i pełnią funkcję podporową. U noworodków występuje ok. 270 kości, ale u osób dorosłych jest ich już tylko 206. Najdłuższą kością w ciele człowieka jest kość udowa. Z kolei najmniejsze kości to kosteczki słuchowe, a wśród nich najmniejszą jest strzemiączko. Są to jedyne kości, które nie zmieniają swojego rozmiaru przez całe życie człowieka.

Na podstawie: K. Kornicka, Zaskakujące życie kości, „Wiedza i Życie" 8, 2018.

130.1. (0–1) Określ funkcję strzemiączka i podaj nazwy pozostałych kosteczek słuchowych.

Funkcja strzemiączka:

Nazwy pozostałych kosteczek słuchowych:

130.2. (0–1) Określ przyczynę różnicy w liczbie kości między noworodkiem a osobą dorosłą.

130.3 (0–1) Podaj jedną funkcję kości długich człowieka, inną niż wymienione w tekście.

130.4. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Występowanie tkanki kostnej jest charakterystyczne dla wszystkich:

A. skorupiaków
B. głowonogów
C. strunowców
D. kręgowców

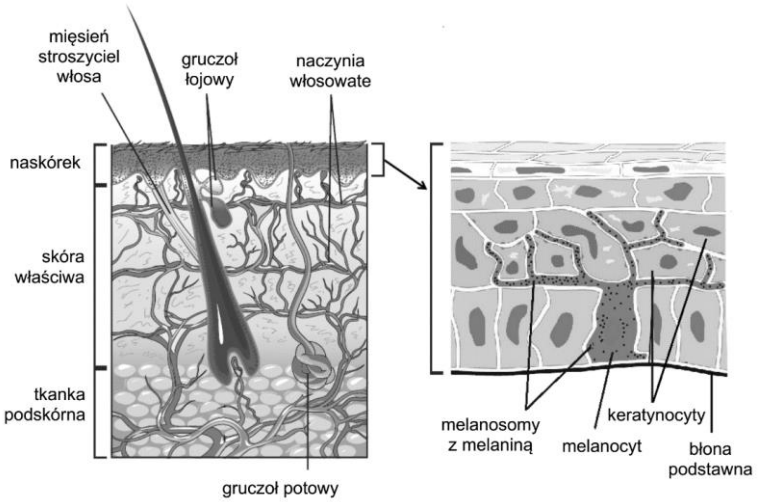
EDU TRUST

POKRYCIE CIAŁA I TERMOREGULACJA

8. Pokrycie ciała i termoregulacja.
1) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt i podaje ich funkcje,
2) wykazuje związek między budową i funkcją skóry kręgowców,
3) przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych oraz ektotermicznych,
4) przedstawia rolę skóry w syntezie prowitaminy D; wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV z procesem starzenia się skóryoraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych.

Zadanie 131.	**Czerwiec, 2021 (13.) 3pkt.**

Zewnętrzną warstwę skóry człowieka tworzy naskórek, który składa się z kilku warstw i nie jest ukrwiony ani unerwiony. Najgłębiej położona jest warstwa podstawna, w której komórki stale się dzielą. Przez nowo powstające komórki tej warstwy są wypychane ku górze te, które powstały wcześniej. Przesuwające się w górę komórki naskórka, zwane keratynocytami, produkują keratynę – białko warunkujące wytrzymałość mechaniczną naskórka oraz sprawiające, że jest on nieprzepuszczalny dla wody. W miarę przesuwania się ku powierzchni keratynocyty obumierają i tworzą warstwę zrogowaciałą, której zewnętrzna warstwa nieustannie się złuszcza. W warstwie podstawnej naskórka występują również melanocyty, wytwarzające melaniny, czyli barwniki nadające skórze barwę. Melaniny gromadzą się w melanosomach, które przemieszczają się w wypustkach melanocytów do wyższych warstw komórek naskórka.
Na rysunku przedstawiono budowę skóry człowieka oraz budowę okrywającej ją warstwy naskórka.



131.1. (0–1) <u>Oceń,</u> które stwierdzenia dotyczące budowy skóry człowieka są prawdziwe. <u>Zaznacz</u> P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Naskórek jest zbudowany z nabłonka wielowarstwowego płaskiego rogowaciejącego.	**P**	**F**
2.	Włosy i gruczoły łojowe są wytworami naskórka.	**P**	**F**
3.	Zrogowaciała warstwa naskórka chroni skórę przed wnikaniem drobnoustrojów.	**P**	**F**

EDU TRUST

131.2. (0–1) Określ, jakie znaczenie dla funkcjonowania komórek tworzących żywą warstwę naskórka ma charakterystyczne pofałdowanie granicy naskórka i skóry właściwej, widoczne na rysunku.

131.3. (0–1) Podaj znaczenie adaptacyjne melanin znajdujących się w górnych warstwach naskórka.

ROZMNAŻANIE I ROZWÓJ

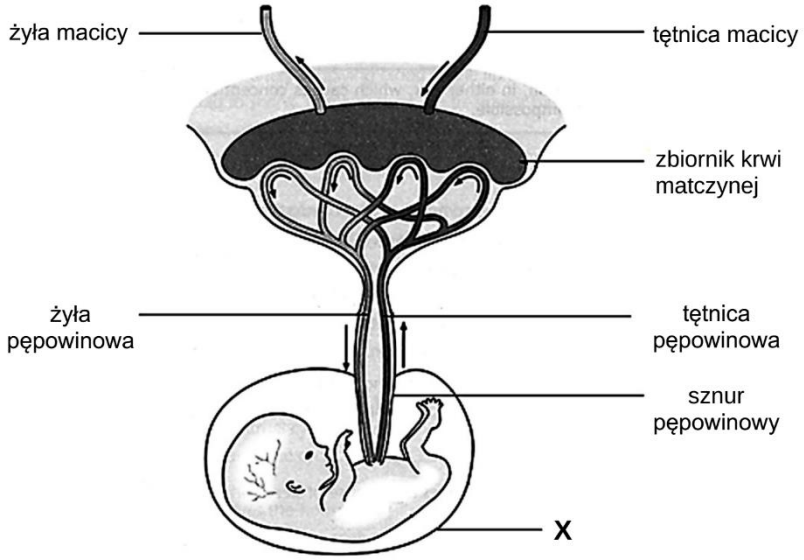
9. Rozmnażanie i rozwój.

1) przedstawia istotę rozmnażania płciowego,
2) rozróżnia zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne, jajorodność, jajożyworodność i żyworodność oraz podaje przykłady grup zwierząt,u których występuje,
3) wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia,
4) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych;rozróżnia żywicieli pośrednich i ostatecznych,
5) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne u owadów, uwzględniając rolępoczwarki w cyklu rozwojowym,
6) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym owodniowców,
7) przedstawia budowę i funkcje narządów układu rozrodczego męskiegoi żeńskiego człowieka,
8) analizuje proces gametogenezy u człowieka i wskazuje podobieństwa oraz różnice w przebiegu powstawania gamet męskich i żeńskich,
9) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji,
10) przedstawia rolę syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego,
11) przedstawia przebieg ciąży z uwzględnieniem funkcji łożyska; analizujewpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży; wyjaśniaistotę i znaczenie badań prenatalnych,
12) przedstawia etapy ontogenezy człowieka, uwzględniając skutki wydłużającego się okresu starości.

EDU TRUST

Zadanie 132.	Lipiec, 2019 (21.) 3pkt.

Na poniższym schemacie przedstawiono płód oraz krążenie łożyskowe.

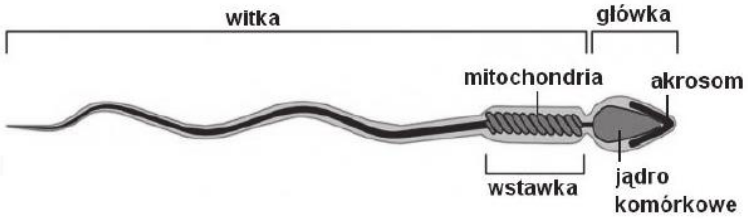


132.1. (0–1) Podaj nazwę błony płodowej oznaczonej na schemacie literą X.

132.2. (0–1) Określ, w którym naczyniu – w tętnicy macicy czy w tętnicy pępowinowej – płynie krew o większym stopniu natlenowania. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 133.	Maj, 2017 (12.) 2pkt.

Spermatogeneza, czyli tworzenie i rozwój plemników, jest procesem przebiegającym w sposób ciągły przez całe dorosłe życie mężczyzny. Ostatnim etapem spermatogenezy jest spermiogeneza, w czasie której wykształca się m.in. akrosom – duży, spłaszczony pęcherzyk powstały z udziałem aparatu Golgiego, przemieszczający się na szczyt komórki. Na rysunku przedstawiono budowę plemnika człowieka.



Na podstawie: https://embryology.med.unsw.edu.au

133.1. (0–1) Określ ploidalność jądra komórkowego plemnika oraz liczbę występujących w nim chromosomów autosomalnych, która jest charakterystyczna dla prawidłowej gamety męskiej człowieka.

Ploidalność jądra komórkowego:

Liczba autosomów:

133.2. (0–1) Opisz rolę akrosomu w procesie zapłodnienia. W odpowiedzi uwzględnij jego zawartość.

133.3. (0–1) Wykaż związek między funkcjonowaniem plemnika a obecnością licznych mitochondriów w jego wstawce.

WIRUSY

XII. Wirusy – pasożyty molekularne.
1) przedstawia budowę wirusów jako bezkomórkowych form infekcyjnych;
2) przedstawia różnorodność morfologiczną i genetyczną wirusów;
3) wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek;
4) porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny);
5) wyjaśnia mechanizm odwrotnej transkrypcji i jego znaczenie w namnażaniu retrowirusów;
6) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy (AIDS, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, WZW typu A, B i C);
7) przedstawia znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka.

Zadanie 134.	**Maj, 2019 (6.) 4pkt.**

Jedną z eksperymentalnych form terapii antybakteryjnej jest terapia fagowa. W preparatach fagowych są zawarte wirusy bakteryjne (bakteriofagi) działające na określone szczepy bakteryjne. Bakteriofag wytwarza białka adhezyny, rozpoznające receptory na komórkach określonych szczepów bakterii, i produkuje enzymy degradujące elementy ściany komórkowej lub otoczki bakterii. Preparaty fagowe przygotowuje się indywidualnie dla każdego pacjenta: selekcjonuje się szczep bakteriofaga, który skutecznie się namnaża i niszczy patogenne bakterie wyizolowane z organizmu pacjenta. Preparaty fagowe stosuje się m.in. doustnie i wówczas, w celu ograniczenia inaktywacji fagów, pacjentowi podaje się również środki zobojętniające sok żołądkowy.

Na podstawie: https://www.iitd.pan.wroc.pl/pl/OTF/ZasadyTerapiiFagowej.html; P. Kowalczyk i inni, Terapia fagowa – nadzieje i obawy, „Nowa Medycyna", 2/2013.

134.1. (0–1) Określ, które bakteriofagi – przeprowadzające przede wszystkim cykl lityczny czy cykl lizogeniczny – są wykorzystywane w opisanej terapii fagowej. Odpowiedź uzasadnij.

134.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób niskie pH soku żołądkowego może spowodować inaktywację preparatów fagowych. W odpowiedzi uwzględnij budowę bakteriofagów.

EDU TRUST

134.3. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące problemów związanych ze stosowaniem terapii fagowej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Przez wirusy wykorzystywane w terapii fagowej mogą zostać zainfekowane komórki człowieka.	**P**	**F**
2.	Szczepy bakterii chorobotwórczych mogą nabywać oporności na fagi.	**P**	**F**
3.	W terapii fagowej kluczowe jest znalezienie bakteriofaga działającego swoiście na szczepy bakterii danego pacjenta.	**P**	**F**

134.4. (0–1) Spośród wymienionych poniżej chorób człowieka wybierz i podkreśl wszystkie te, które wywoływane są przez bakterie.

cholera gruźlica malaria odra świnka tężec

EKSPRESJA INFORMACJI GENETYCZNEJ

XIII. Ekspresja informacji genetycznej.
1) porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego;
2) opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;
3) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych;
4) przedstawia cechy kodu genetycznego;
5) opisuje proces translacji;
6) porównuje przebieg ekspresji informacji genetycznej w komórce prokariotycznej i eukariotycznej;
7) przedstawia istotę regulacji ekspresji genów u organizmów eukariotycznych.

Zadanie 135.	**Maj, 2015 (19.) 4pkt.**

Cząsteczka insuliny składa się z dwóch różnych łańcuchów polipeptydowych – A i B. Występują w niej trzy mostki dwusiarczkowe stabilizujące strukturę cząsteczki: jeden w łańcuchu polipeptydowym A oraz dwa – łączące łańcuchy A i B. Początek sekwencji kodującej (znajdującej się na nici nieulegającej transkrypcji) genu kodującego jeden z łańcuchów polipeptydowych insuliny jest następujący:

5’ ATGGCCCTGTGGATGCGCCTCCTGCCCCTGCTGGCG ... 3’.

Podczas eksperymentu użyto czynnika mutagennego, który w dwu przypadkach wywołał delecje, tzn. transkrybowane mRNA było pozbawione fragmentu sekwencji składającego się z kolejnych nukleotydów. W wyniku translacji powstały łańcuchy polipeptydowe (1. i 2.) o innej sekwencji aminokwasów niż w łańcuchu prawidłowym. I. przypadek – polipeptyd 1. powstał na podstawie delecji 4 nukleotydów (od 10 do 13 nukleotydu sekwencji kodującej włącznie) II. przypadek – polipeptyd 2. powstał na podstawie delecji 9 nukleotydów (od 10 do 18 nukleotydu sekwencji kodującej włącznie).

135.1. (0–1) Na podstawie tekstu uzasadnij, że cząsteczka insuliny ma strukturę III- i IV-rzędową.

Struktura III-rzędowa:

Struktura IV-rzędowa:

135.2. (0–1) Określ, który polipeptyd (1. czy 2.) będzie miał bardziej zmienioną sekwencję aminokwasów w porównaniu z polipeptydem prawidłowym. Odpowiedź uzasadnij.

EDU TRUST

135.3. (0–1) Podaj nazwę czwartego aminokwasu w sekwencji prawidłowego polipeptydu oraz nazwę czwartego aminokwasu w polipeptydzie 1. Przyjmij założenie, że w ich skład nie wchodzi aminokwas kodowany przez kodon START.

Polipeptyd prawidłowy:

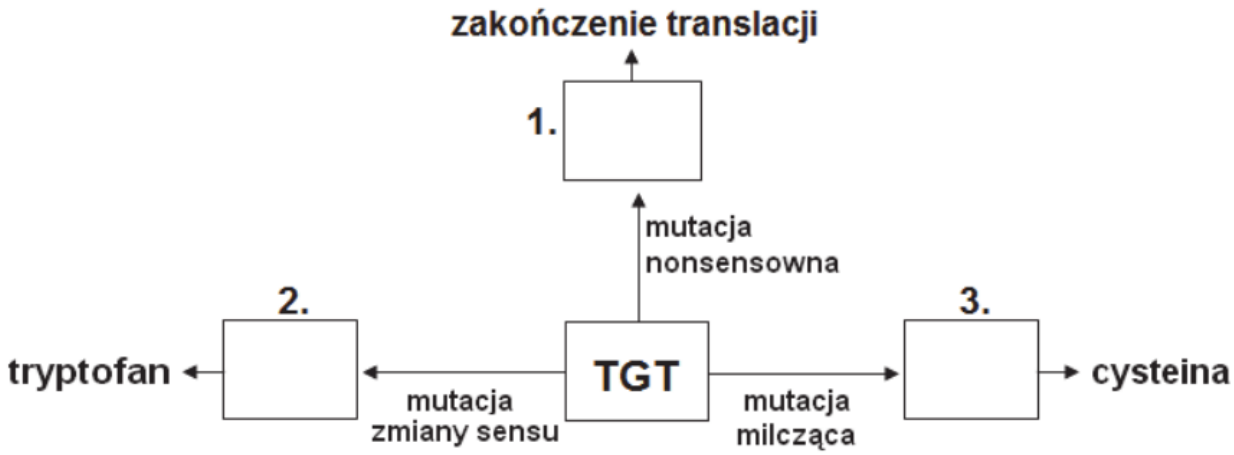
Polipeptyd 1:

135.4. (0–1) Określ, czy opisane mutacje mogły być spowodowane działaniem kolchicyny, która jest czynnikiem mutagennym blokującym wrzeciono kariokinetyczne. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 136.	**Maj, 2016 (18.) 2pkt.**

W nici kodującej (nieulegającej transkrypcji) pewnego genu zaszła mutacja punktowa w sekwencji 5’ 1TGT 3’, polegająca na zmianie (substytucji) jednego nukleotydu. W tym fragmencie sekwencji zakodowany jest pojedynczy aminokwas.

136.1. (0–1) Uzupełnij schemat ilustrujący skutki różnych substytucji, do których mogło dojść w opisanej sekwencji. Wpisz w pola 1.–3. odpowiednie sekwencje DNA.

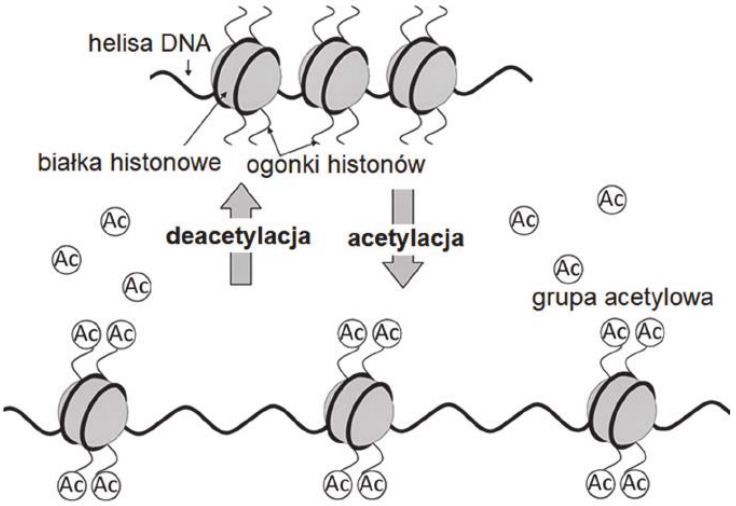


136.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób mutacja, na skutek której powstała cząsteczka białka różniąca się od cząsteczki prawidłowej obecnością tryptofanu zamiast cysteiny, może wpłynąć na zmianę struktury trzeciorzędowej tego białka. W odpowiedzi uwzględnij budowę obu aminokwasów.

EDU TRUST

Zadanie 137.	**Maj, 2018 (16.) 2pkt.**

Białka histonowe, typowe dla eukariontów, zbudowane są z części globularnej oraz z tzw. ogonka, wystającego poza nukleosom. Ogonki białek histonowych są miejscem modyfikacji chemicznych polegających m.in. na acetylacji i deacetylacji. Modyfikacje te wpływają na strukturę chromatyny: regulują w ten sposób ekspresję informacji genetycznej w komórce. Na schemacie przedstawiono modyfikacje fragmentu chromatyny o długości ok. 600 par zasad.



Na podstawie: D. Pons i inni, *Epigenetic histone acetylation modifiers in vascular remodelling: new targets for therapy in cardiovascular disease*, „European Heart Journal", t. 30, nr 3, 2009.

137.1. (0–1) <u>Podaj,</u> który z procesów przedstawionych na schemacie – acetylacja czy deacetylacja – prowadzi do zahamowania ekspresji informacji genetycznej danego fragmentu DNA. Odpowiedź <u>uzasadnij,</u> odwołując się do znaczenia powstałych zmian w strukturze chromatyny.

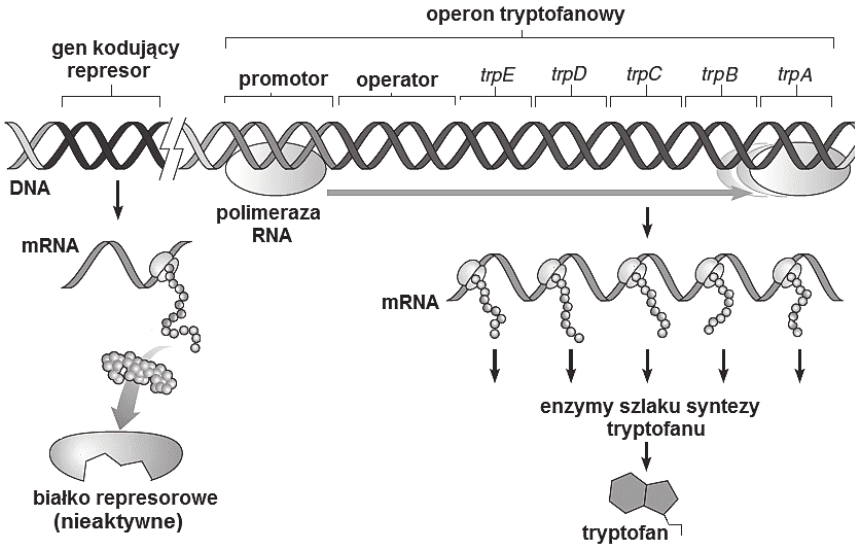
137.2. (0–1) <u>Określ,</u> czy prawdziwe jest stwierdzenie, że procesy przedstawione na schemacie nie mogą zachodzić w mitochondrium. Odpowiedź <u>uzasadnij.</u>

EDU TRUST

Zadanie 138.	**Maj, 2019 (17.) 3pkt.**

W operonie tryptofanowym znajduje się pięć otwartych ramek odczytu (trpA–trpE) kodujących podjednostki enzymów uczestniczących w syntezie tryptofanu u bakterii. Do sekwencji regulatorowych należy promotor, który znajduje się przed sekwencjami kodującymi trpA–trpE i stanowi miejsce wiązania polimerazy RNA. Obok promotora znajduje się operator, do którego przyłącza się aktywny represor. Białko represorowe jest aktywowane poprzez przyłączenie cząsteczki tryptofanu.

Na schemacie przedstawiono działanie operonu tryptofanowego w sytuacji, gdy komórka bakterii nie ma odpowiedniej ilości tego aminokwasu.



Na podstawie: E. Solomon, L. Berg, D. Martin, Biologia, Warszawa 2016.

138.1. (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz odpowiedź spośród 1.–2.

Operon tryptofanowy podlega regulacji

A.	pozytywnej,	a cząsteczka tryptofanu pełni w nim funkcję	**1.**	induktora.
B.	negatywnej,		**2.**	korepresora.

138.2. (0–1) Opisz, korzystając z powyższego schematu, w jaki sposób będzie działać operon tryptofanowy w sytuacji, gdy komórka bakterii znajdzie się w środowisku, w którym ma dostęp do odpowiedniej ilości tryptofanu.

138.3. (0–1) Na podstawie schematu określ, jak zmieni się funkcjonowanie operonu tryptofanowego na skutek mutacji w genie kodującym białko represorowe, której efektem jest uniemożliwienie przyłączenia się cząsteczki tryptofanu do tego białka.

EDU TRUST

Zadanie 139.	**Maj, 2021 (19.) 2pkt.**

W strukturze genu obok fragmentów kodujących (eksonów) mogą występować elementy niekodujące, takie jak promotor lub introny. W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat sześciu wybranych genów człowieka, oznaczonych numerami 1.–6., kodujących określone białka.

Oznaczenie genu	**Kodowane białko**	**Oznaczenie chromosomu**	**Wielkość genu (kpz DNA)**	**Wielkość mRNA (kz)**
1.	α-globina	16	0,8	0,5
2.	albumina	4	25,0	2,1
3.	receptor LDL	19	45,0	5,5
4.	kinaza zależna od cyklin	4	54,0	1,7
5.	hydroksylaza fenyloalaninowa	12	90,0	2,4
6.	dystrofina	X	2000,0	16,0

Na podstawie: red. J. Bal, Biologia molekularna w medycynie, Warszawa 2013; https://ghr.nlm.nih.gov/gene; https://www.ncbi.nlm.nih.gov.

139.1. (0–1) Podaj nazwę procesu, którego produktem jest pre-mRNA, oraz określ lokalizację tego procesu w komórce człowieka.

Nazwa procesu:

Lokalizacja procesu:

139.2. (0–1) Wyjaśnij, z czego wynikają różnice między wielkościami genów a wielkościami cząsteczek mRNA, które im odpowiadają.

139.3. (0–1) Podaj nazwę choroby, u podłoża której leży mutacja genu kodującego hydroksylazę fenyloalaninową, prowadząca do utraty funkcji tego enzymu niezbędnego w metabolizmie fenyloalaniny.

139.4. (0–1) Spośród wymienionych w tabeli wybierz i zapisz oznaczenia pary genów, które mogą dziedziczyć się niezgodnie z II prawem Mendla. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do treści tego prawa oraz do lokalizacji wybranych genów w genomie.

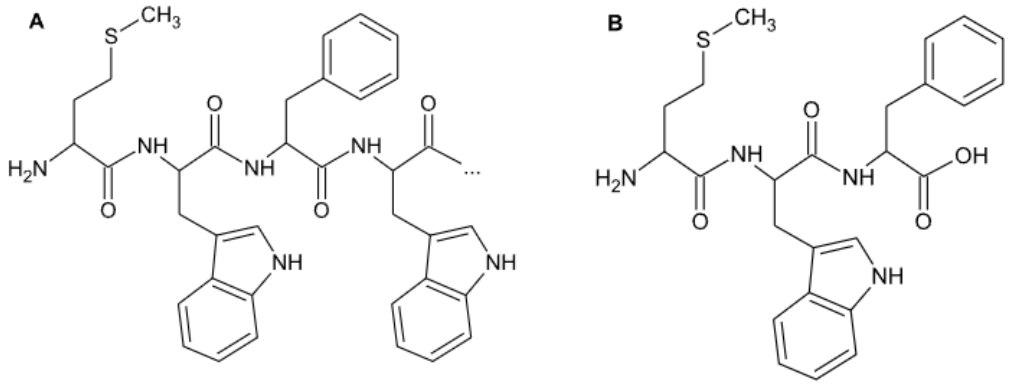
EDU TRUST

139.5. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis dotyczący albumin. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Albuminy to białka (rozpuszczalne / nierozpuszczalne) w wodzie, występujące głównie (w cytoplazmie erytrocytów / w osoczu krwi). Główną funkcją tych białek jest (transport tlenu / regulacja ciśnienia osmotycznego krwi).

Zadanie 140.	**Maj, 2023, (14.) 4pkt.**

Na schemacie A przedstawiono początkowy fragment polipeptydu, obejmujący pierwsze cztery reszty aminokwasowe łańcucha liczącego łącznie 172 reszty aminokwasowe. Na skutek mutacji w trzeciej pozycji czwartego kodonu w genie kodującym ten polipeptyd dochodzi do przedwczesnego zakończenia translacji i powstaje skrócony peptyd składający się tylko z trzech reszt aminokwasowych (schemat B).



140.1. (0–1) Podaj sekwencję aminokwasową fragmentu polipeptydu przedstawionego na schemacie A. Sekwencję zapisz od końca aminowego do końca karboksylowego, posługując się pełnymi nazwami aminokwasów lub ich oznaczeniami trójliterowymi.

140.2. (0–1) Podaj dwie możliwe sekwencje nukleotydowe mRNA kodujące fragment polipeptydu przedstawiony na schemacie A. Sekwencje zapisz od końca 5′ do końca 3′.

140.3. (0–1) Podaj sekwencję nukleotydową czwartego kodonu mRNA kodującego tripeptyd przedstawiony na schemacie B. Sekwencję zapisz od końca 5′ do końca 3′.

EDU TRUST

140.4. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Kod genetyczny określa się jako zdegenerowany, co oznacza, że

A. różne organizmy mają ten sam kod genetyczny.
B. Kolejne kodony następują bezpośrednio po sobie.
C. Jeden aminokwas może być kodowany przez więcej niż jeden kodon.
D. Kolejność kodonów w mRNA odpowiada kolejności reszt aminokwasowych w peptydzie.

GENETYKA KLASYCZNA

XIV. Genetyka klasyczna.
1. Dziedziczenie cech.
1) zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne;
2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe i wielogenowe (dominacjapełna, dominacja niepełna, kodominacja, współdziałanie dwóch lub większej liczby genów);
3) przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana;
4) analizuje dziedziczenie cech sprzężonych; oblicza odległość między genami; napodstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie;
5) wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego;
6) przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci;
7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią;
8) analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy.

Zadanie 141.	**Maj, 2015 (12.) 2pkt.**

Autosomalny allel (D), warunkujący obecność w erytrocytach czynnika Rh (Rh+), dominuje nad allelem (d) – brak czynnika Rh (Rh–). W tabeli przedstawiono pary rodziców (A–D) o różnych grupach krwi pod względem czynnika Rh.

	kobieta	**mężczyzna**
A.	Rh-	Rh-
B.	Rh-	Rh+
C.	Rh+	Rh-
D.	Rh+	Rh+

141.1. (0–1) Podaj wszystkie możliwe pary genotypów rodzicielskich, przy których prawdopodobieństwo urodzenia dziecka mającego grupę krwi Rh+ wynosi 100%. Zastosuj odpowiednie oznaczenia alleli, które zostały podane w tekście.

141.2. (0–1) Spośród par rodziców A–D wybierz tę, w przypadku której może wystąpić choroba hemolityczna noworodka, wywołana tzw. konfliktem serologicznym. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając obecność Rh w erytrocytach dziecka i matki oraz możliwe genotypy ojca.

EDU TRUST

Zadanie 142.	**Maj, 2015 (18.) 5pkt.**

U groszku pachnącego (*Lathyrus odoratus*) autosomalne allele (A) i (B) dwóch różnych genów kodują dwa enzymy odpowiedzialne za wytworzenie różowego barwnika płatków kwiatów. Każdy z tych enzymów katalizuje jeden z dwóch etapów syntezy barwnika różowego i brak nawet jednego z nich powoduje białą barwę kwiatów. Skrzyżowano dwie biało kwitnące rośliny, w wyniku czego w pokoleniu pierwszym (F1) otrzymano wyłącznie rośliny mające kwiaty różowe o genotypie AaBb, gdzie recesywne allele tych genów (a) i (b) to zmutowane allele kodujące niefunkcjonalne enzymy. Każdy z dwóch genów odpowiedzialnych za wytworzenie różowego barwnika kwiatów występuje w populacji groszku w postaci dwóch alleli.

142.1. (0–2) Podaj wszystkie możliwe genotypy roślin o kwiatach białych oraz podkreśl wśród nich dwa, których skrzyżowanie ze sobą doprowadzi do uzyskania wyłącznie roślin o kwiatach różowych.

142.2. (0–2) Wykonaj krzyżówkę genetyczną (szachownicę Punnetta) i na jej podstawie określ fenotypy pokolenia drugiego (F2) powstałego po skrzyżowaniu roślin o genotypach AaBb. Podaj, w jakim stosunku liczbowym występują fenotypy w pokoleniu F2.

Fenotypy w pokoleniu F2:

Stosunek liczbowy fenotypów F2:

142.3. (0–1) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące dziedziczenia barwy kwiatów u groszku pachnącego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Każdy z dwóch enzymów niezbędnych do wytworzenia różowego barwnika kwiatów u groszku pachnącego kodowany jest przez allele wielokrotne.	**P**	**F**
2.	heterozygoty groszku mają fenotyp mieszany, czyli prezentują barwy kwiatów każdego z obojga homozygotycznych rodziców.	**P**	**F**
3.	Cecha – biała barwa – kwiatów groszku ujawnia się u osobnika będącego pojedynczą lub podwójną homozygotą recesywną.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 143.	Maj, 2016 (19.) 5pkt.

Geny odpowiadające za kolor ciała i kształt skrzydeł muszki owocowej (*Drosophila melanogaster*) występują na chromosomie 2. Dominujący allel genu odpowiadającego za kolor ciała (B) determinuje szarą barwę, a recesywny allel (b) warunkuje ciemne zabarwienie. Kształt skrzydeł zależy od dwóch alleli innego genu: dominujący allel (G) warunkuje normalne, proste skrzydła, natomiast allel recesywny (g) – skrzydła wygięte. Skrzyżowano podwójnie homozygotyczną, ciemną samicę o wygiętych skrzydłach z podwójnie heterozygotycznym, szarym samcem o prostych skrzydłach.

Otrzymano liczne potomstwo o czterech fenotypach w różnej liczebności:
435 osobników szarych o prostych skrzydłach,
441 osobników ciemnych o skrzydłach wygiętych,
158 osobników szarych o skrzydłach wygiętych,
166 osobników ciemnych o prostych skrzydłach.

143.1. (0–1) Zapisz genotypy krzyżowanych osobników: wykorzystaj podane w tekście oznaczenia alleli obu genów.

Genotyp samicy:

Genotyp samca:

143.2. (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie zdania. Zrekombinowane układy alleli w potomstwie muszek o opisanych genotypach powstały dzięki procesowi *crossing-over*, który zaszedł w

A. spermatocytach,
B. oocytach,
C. plemnikach,
D. komórkach jajowych,

143.3. (0–2) Oblicz odległość, w jakiej w chromosomie 2. leżą geny warunkujące kolor ciała i kształt skrzydeł muszki owocowej. Zapisz obliczenia.

Obliczenia:

Odpowiedź:

143.4. (0–1) Zapisz oczekiwany stosunek fenotypów, który wystąpiłby w potomstwie tej pary muszek w sytuacji, gdyby geny warunkujące kolor ciała i kształt skrzydeł znajdowały się w różnych chromosomach.

Stosunek fenotypów:
szare o prostych skrzydłach : ciemne o wygiętych skrzydłach : szare o wygiętych skrzydłach : ciemne o prostych skrzydłach

EDU TRUST

Zadanie 144.	Maj, 2016 (29.) 2pkt.

Kury andaluzyjskie mogą mieć upierzenie białe, czarne lub stalowoniebieskie (szare). Potomstwo białego koguta i czarnej kury oraz czarnego koguta i białej kury jest wyłącznie stalowoniebieskie, natomiast wśród potomstwa rodziców stalowoniebieskich występują osobniki białe, stalowoniebieskie i czarne w stosunku: 1 : 2 : 1.

144.1. (0–1) Zaznacz poprawne dokończenie zdania określającego sposób dziedziczenia opisanej barwy upierzenia kur andaluzyjskich.

Taki rozkład fenotypów wśród potomstwa świadczy o

A. kodominacji alleli genu warunkującego barwę piór.
B. warunkowaniu barwy upierzenia przez dwie pary alleli.
C. występowaniu trzech alleli genu warunkującego barwę piór.
D. niezupełnej dominacji alleli genu warunkującego barwę piór.

144.2. (0–1) Określ, jakie fenotypy i w jakim stosunku wystąpią wśród potomstwa stalowoniebieskiej kury i białego koguta.

Zadanie 145.	Maj, 2017 (14.) 5pkt.

Zdrowym rodzicom urodziło się dziecko chore na fenyloketonurię – chorobę warunkowaną przez autosomalny allel recesywny (f).

145.1. (0–1) Zaznacz poniżej właściwe określenia dotyczące genotypu tego dziecka (A–C) i genotypów jego rodziców (1.–3.) pod względem alleli genu warunkującego fenyloketonurię.

Chore dziecko jest	**A.**	heterozygotą,	a jego rodzice są	**1.**	heterozygotami.
	B.	homozygotą dominującą,		**2.**	homozygotami dominującymi.
	C.	homozygotą recesywną,		**3.**	homozygotami recesywnymi.

145.2. (0–2) Określ, jakie jest prawdopodobieństwo, że następne dziecko tych rodziców nie będzie chore na fenyloketonurię. Odpowiedź uzasadnij, zapisując odpowiednią krzyżówkę genetyczną lub obliczenia.

145.3. (0–2) Korzystając z prawa Hardy'ego-Weinberga, oblicz prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba jest nosicielem allelu fenyloketonurii, jeżeli częstość występowania tej choroby w danej populacji wynosi 1 na 10 000 urodzeń. Zapisz obliczenia.

EDU TRUST

Zadanie 146.	**Maj, 2017 (15.) 4pkt.**

U ptaków dziedziczenie płci jest odmienne niż u ssaków. Płeć męska jest homogametyczna (chromosomy płci samca oznacza się ZZ), natomiast samice są heterogametyczne (ZW). U kury domowej na chromosomie Z występuje gen, który odpowiada za rodzaj upierzenia – dominujący allel tego genu (B) powoduje okresowe hamowanie odkładania się czarnego pigmentu podczas wzrostu pióra, co skutkuje pojawianiem się jasnych oraz czarnych prążków na chorągiewce i daje upierzenie zwane jastrzębiatym (paskowanym), natomiast allel recesywny (b) warunkuje upierzenie jednolicie czarne. Skrzyżowano jastrzębiatego koguta z jednolicie czarną kurą i otrzymano potomstwo czarne i jastrzębiate.

Na podstawie: K. Charon, M. Świtoński, Genetyka i genomika zwierząt, Warszawa 2012.

146.1. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące dziedziczenia opisanej cechy kury domowej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Opisana cecha kury domowej jest sprzężona z płcią.	**P**	**F**
2.	Jastrzębiate koguty zawsze są heterozygotami.	**P**	**F**
3.	Samice nie mogą mieć upierzenia jastrzębiatego.	**P**	**F**

146.2. (0–1) Zapisz genotypy krzyżowanych osobników. Wykorzystaj oznaczenia literowe alleli i chromosomów podane w tekście.

Genotyp samicy (kury):

Genotyp samca (koguta):

146.3. (0–2) Wykonaj odpowiednią krzyżówkę genetyczną (szachownicę Punnetta) i na jej podstawie określ możliwe fenotypy potomstwa, uwzględniające upierzenie i płeć. Dla każdego z fenotypów określ prawdopodobieństwo, że z kolejnego jaja wykluje się ptak o określonych cechach.

Fenotypy potomstwa i ich stosunek:

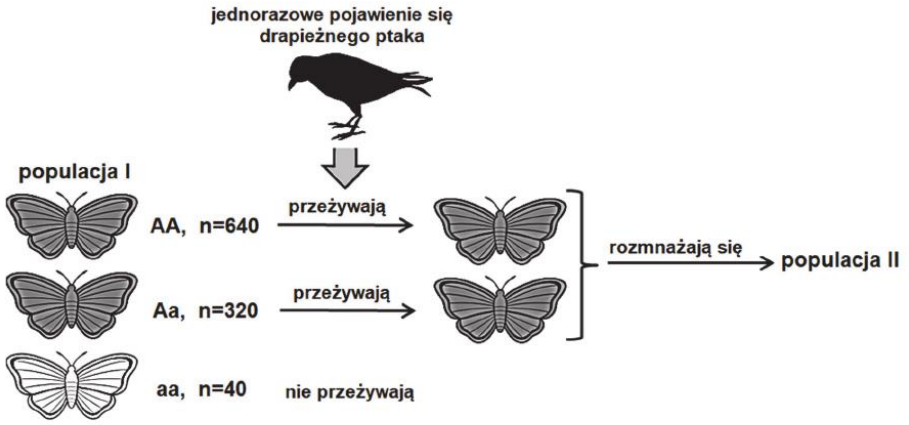
Zadanie 147.	**Maj, 2018 (13.) 2 pkt.**

147.1 Wyjaśnij, dlaczego płodny mężczyzna mający chorobę genetyczną, która jest uwarunkowana mutacją w genie mitochondrialnym, nie przekaże allelu warunkującego tę chorobę swoim dzieciom.

EDU TRUST

Zadanie 148.	**Maj, 2018 (18.) 2pkt.**

W pewnej populacji motyli (populacja I), w której występują dwa allele warunkujące ubarwienie ciała, pozostającej w stanie równowagi genetycznej pod względem tych alleli, występowały zarówno motyle ciemne, jak i jasne. Jednorazowe pojawienie się drapieżnika spowodowało śmierć wszystkich osobników o fenotypie jasnym. W wyniku rozmnażania się osobników ciemnych, które przeżyły, powstała populacja II. Ubarwienie ciała tego gatunku motyla jest cechą autosomalną, determinowaną przez: dominujący allel A – warunkujący ubarwienie ciemne i recesywny allel a – warunkujący ubarwienie jasne.



Legenda

A – allel warunkujący ciemne ubarwienie ciała motyli
a – allel warunkujący jasne ubarwienie ciała motyli
n – liczba osobników

148.1. (0–1) Oblicz częstość allelu warunkującego ciemne ubarwienie ciała motyli w populacji I przed atakiem drapieżnika. Zapisz obliczenia.

Obliczenia:

148.2. (0–1) Po przyjęciu założenia, że krzyżowanie się osobników jest losowe, określ, czy w populacji II motyli będą występowały osobniki o jasnym ubarwieniu ciała. Odpowiedź uzasadnij.

EDU TRUST

Zadanie 149.	Maj, 2018 (17.) 4pkt.

U kotów brytyjskich produkcja eumelaniny, czyli czarnego barwnika, jest modyfikowana przez trzy allele genu autosomalnego, które w zależności od układu, w jakim pojawiają się w genotypie kota, determinują kolor włosa:

B – allel dominujący w stosunku do pozostałych, warunkujący barwę czarną,
b – allel recesywny w stosunku do B, ale dominujący w stosunku do b1, warunkujący barwę czekoladową,
b1 – allel recesywny zarówno w stosunku do B, jak i do b, warunkujący barwę cynamonową.

Ekspresja genu odpowiedzialnego za produkcję eumelaniny modyfikowana jest przez autosomalny gen z innego chromosomu, którego allel D warunkuje równomierne rozproszenie barwnika, co daje normalną barwę włosa, natomiast recesywny allel d sprawia, że pigment występuje w skupiskach, co skutkuje rozjaśnieniem (rozmyciem) kolorów: czarnego – do niebieskiego, czekoladowego – do liliowego, a cynamonowego – do płowego.

Na podstawie: http://www.agiliscattus.pl/podstawy-genetyki-kotow.html

149.1. (0–1) Zapisz, stosując podane oznaczenia alleli genów odpowiedzialnych za kolor sierści, wszystkie możliwe genotypy niebieskiego kota brytyjskiego.

149.2. (0–1) Zapisz, stosując podane oznaczenia alleli genów, genotypy kotów brytyjskich: cynamonowej samicy i czarnego samca, w których potomstwie znajdują się kocięta czarne, czekoladowe, niebieskie oraz liliowe.

Genotyp cynamonowej samicy:

Genotyp czarnego samca:

149.3. (0–2) Zapisz krzyżówkę genetyczną (szachownicę Punnetta) cynamonowej samicy i czarnego samca (rodziców z podpunktu 2.) i na podstawie tej krzyżówki określ prawdopodobieństwo, że kolejne kocię tych rodziców będzie niebieskie.

Krzyżówka:

Prawdopodobieństwo, że kolejne kocię będzie niebieskie:

EDU TRUST

Zadanie 150.	**Maj, 2019 (18.) 3pkt.**

Ze względu na występowanie swoistych antygenów na powierzchni erytrocytów wyróżnia się u ludzi wiele układów grupowych krwi. Największe znaczenie ze względów praktyki lekarskiej ma układ AB0. Gen warunkujący grupy krwi układu AB0 znajduje się na chromosomie 9 i ma trzy allele: IA, IB, i. W latach trzydziestych ubiegłego wieku opisano grupy krwi układu MN. Gen odpowiedzialny za występowanie antygenów tego układu ma: locus na chromosomie 4 i dwa kodominujące allele (LM i LN) warunkujące grupę M, N lub MN. Kobieta mająca grupę krwi AB N urodziła dziecko, którego ojciec ma grupę krwi 0 M.

Na podstawie: G. Drewa, T. Ferenc, Genetyka medyczna, Wrocław 2015.

150.1. (0–1) Określ, czy geny warunkujące grupy krwi układu AB0 i układu MN są ze sobą sprzężone. Odpowiedź uzasadnij.

150.2. (0–1) Zapisz genotypy opisanych rodziców – kobiety mającej grupę krwi AB N i mężczyzny mającego grupę krwi 0 M. Wykorzystaj podane w tekście oznaczenia alleli warunkujących oba rodzaje grup krwi.

Genotyp matki:

Genotyp ojca:

150.3. (0–1) Określ i zaznacz spośród A–E prawdopodobieństwo, że kolejne dziecko tej pary będzie miało grupę krwi A MN. Odpowiedź uzasadnij, zapisując krzyżówkę genetyczną.

A. 0% B. 25% C. 50% D. 75% E. 100%

Krzyżówka:

EDU TRUST

Zadanie 151.	**Maj, 2023, (15.) 3pkt.**

Za barwę sierści psów tej rasy odpowiadają dwa niezależnie dziedziczone geny. Każdy z tych genów ma dwa allele. Allele pierwszego genu warunkują powstanie pigmentu – allel dominujący E warunkuje jego wytworzenie i powstanie ciemnej sierści, natomiast recesywny allel e w układzie homozygotycznym uniemożliwia wytworzenie pigmentu i sierść pozostaje jasna – żółta.
Allele drugiego genu są odpowiedzialne za kolor ciemnej sierści – dominujący allel B odpowiada za wytworzenie czarnego barwnika, natomiast recesywny allel b – za barwnik brązowy.

Psy o sierści żółtej mogą mieć różny kolor nosa – może on być ciemny, jeżeli w ich genotypie występuje przynajmniej jeden allel B, albo jasny – gdy nie mają tego allelu.

Skrzyżowano żółtą samicę i brązowego samca mających już szczenięta: czarne, brązowe i żółte.

Na podstawie: www.labrador.org.pl

151.1 Zapisz krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie podaj oczekiwany stosunek fenotypowy szczeniąt czarnych, brązowych i żółtych w potomstwie opisanej pary psów oraz określ prawdopodobieństwo, że żółte szczenię będzie miało ciemny nos.

Krzyżówka genetyczna:

Oczekiwany stosunek fenotypowy:

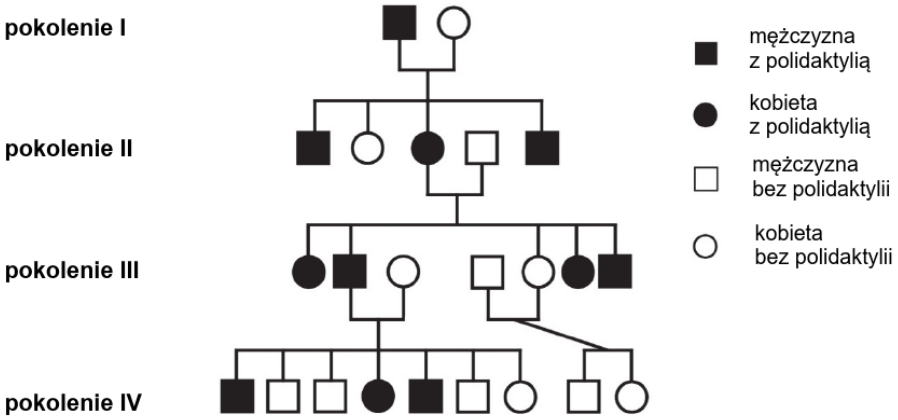
Prawdopodobieństwo, że żółte szczenię będzie miało ciemny nos:

EDU TRUST

Zadanie 152.	**Maj, 2020 (17.) 1pkt.**

Polidaktylia jest wadą wrodzoną polegającą na obecności dodatkowego palca bądź palców. Poniżej przedstawiono rodowód pewnej rodziny, w której ta wada jest uwarunkowana genetycznie.

Na podstawie: E.W. Bauer, Humanbiologie, Heidelberg 1995



152.1 Spośród odpowiedzi A–C wybierz i zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania. Odpowiedź uzasadnij. Na podstawie analizy przedstawionego rodowodu można wykluczyć, że polidaktylia występująca w tej rodzinie jest efektem mutacji:

A. autosomalnej recesywnej.
B. autosomalnej dominującej.
C. sprzężonej z płcią dominującej.

Uzasadnienie:

EDU TRUST

Zadanie 153.	Maj, 2020 (18.) 3pkt.

Allele genu warunkującego barwę sierści u większości szczepów myszy wykazują dominację zupełną: dominujący allel B warunkuje umaszczenie czarne, a recesywny allel b – umaszczenie brązowe. Recesywny allel d innego niesprzężonego genu hamuje w układzie homozygotycznym ekspresję alleli B i b, co powoduje, że nie dochodzi do syntezy barwnika i sierść jest wtedy biała.

153.1. (0–1) Zapisz wszystkie możliwe genotypy myszy o sierści czarnej, uwzględniając oba geny odpowiadające za umaszczenie myszy.

153.2. (0–2) Określ stosunek liczbowy możliwych fenotypów wśród potomstwa podwójnie heterozygotycznej samicy i samca będącego podwójną homozygotą recesywną. Zapisz genotypy osobników rodzicielskich oraz odpowiednią krzyżówkę genetyczną (szachownicę Punnetta).

Genotyp samicy:

Genotyp samca:

Krzyżówka:

Fenotypy potomstwa i ich stosunek liczbowy:

EDU TRUST

Zadanie 154.	**Maj, 2021 (18.) 2pkt.**

Badacze postanowili określić mechanizm dziedziczenia barwy kwiatów roślin należących do dwóch różnych gatunków. Zarówno rośliny gatunku A, jak i rośliny gatunku B wytwarzają kwiaty czerwone lub białe.
Hipoteza 1.: Barwa kwiatów u gatunku A jest warunkowana jednogenowo przez jedną parę alleli, z których jeden wykazuje pełną dominację w stosunku do drugiego.

Hipoteza 2.: Barwa kwiatów u gatunku B jest warunkowana przez dwa współdziałające, dziedziczące się niezależnie geny, każdy mający po dwa allele: jeden dominujący, a drugi – recesywny. W obydwu przypadkach badacze skrzyżowali rośliny o kwiatach czerwonych i rośliny o kwiatach białych należące do linii czystych (homozygoty). W obydwu przypadkach w pokoleniu F1 uzyskano wyłącznie rośliny kwitnące na czerwono. W celu uzyskania roślin stanowiących pokolenie F2 skrzyżowano rośliny z pierwszego pokolenia mieszańców (F1). W poniższej tabeli przedstawiono wyniki krzyżowania uzyskane w F2.

Rośliny stanowiące pokolenie F2			
Gatunek A		**Gatunek B**	
Kwiaty czerwone	Kwiaty białe	Kwiaty czerwone	Kwiaty białe
119	39	91	69
Stosunek fenotypów 3:1		Stosunek fenotypów 9:7	

154.1 <u>Uzupełnij</u> poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały wnioski wyciągnięte na podstawie przedstawionych wyników badań. W każdym nawiasie <u>podkreśl</u> właściwe określenie.

Hipoteza 1. została (potwierdzona / odrzucona), ponieważ przy założeniu prawdziwości tej hipotezy wartość teoretyczna stosunku fenotypów wynosi (2:1 / 3:1 / 9:7), co jest (zgodne / niezgodne) z otrzymanymi wynikami badań.

Hipoteza 2. została (potwierdzona / odrzucona), ponieważ przy założeniu prawdziwości tej hipotezy wartość teoretyczna stosunku fenotypów wynosi (2:1 / 3:1 / 9:7), co jest (zgodne / niezgodne) z otrzymanymi wynikami badań.

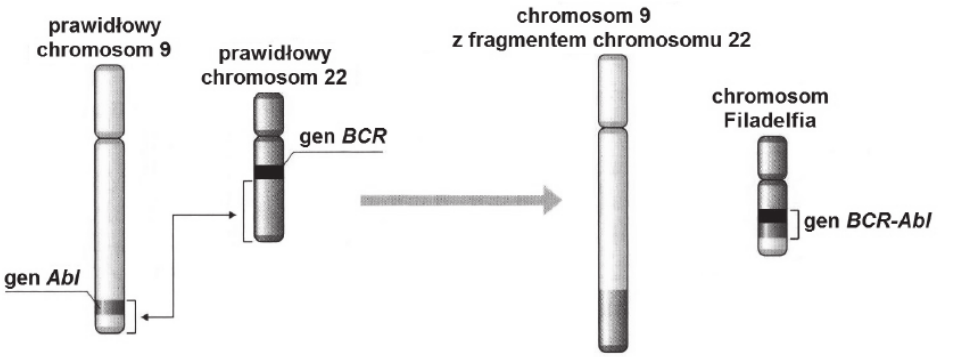
EDU TRUST

ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW

XV. Zmienność organizmów.
1) opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji;
2) przedstawia typy zmienności genetycznej (rekombinacyjna i mutacyjna);
3) rozróżnia ciągłą i nieciągłą zmienność cechy; wyjaśnia genetyczne podłoże tychzmienności;
4) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej;
5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki;
6) przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki;
7) określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, fenyloketonuria, pląsawica Huntingtona, hemofilia, zespół Downa);
8) wykazuje związek pomiędzy narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób;
9) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacjiw obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA.

Zadanie 155.	**Maj, 2017 (16.) 3pkt.**

Chromosom Filadelfia to charakterystyczny chromosom, powstający w wyniku mutacji, na skutek której gen BCR, znajdujący się na chromosomie 22, został połączony z genem Abl, przeniesionym z chromosomu 9. Gen Abl koduje enzym kinazę tyrozynową, która jest odpowiedzialna za różnicowanie, podział komórki i jej odpowiedź na uszkodzenia. W prawidłowych warunkach ekspresja tego genu i produkcja kinazy tyrozynowej podlega w komórce ścisłej regulacji. Po połączeniu genu Abl z genem BCR powstaje gen BCR-Abl, ulegający ciągłej, niekontrolowanej ekspresji (staje się onkogenem) i wymykający się spod kontroli komórki, co skutkuje zwiększeniem tempa podziałów komórkowych, hamowaniem apoptozy i ograniczeniem możliwości naprawy DNA. Obecność chromosomu Filadelfia wykazano u 95 % chorych na przewlekłą białaczkę szpikową. Obecnie w leczeniu tej białaczki stosuje się lek, który blokuje działanie kinazy tyrozynowej. Jego podawanie prowadzi do zahamowania rozwoju nowotworu, nie doprowadza jednak do wyleczenia chorych. Na schemacie przedstawiono powstawanie chromosomu Filadelfia.



Na podstawie: http://www.phmd.pl

155.1. (0–1) Zaznacz rodzaj mutacji, w wyniku której powstał chromosom Filadelfia.

A. inwersja
B. transwersja
C. transdukcja
D. translokacja

EDU TRUST

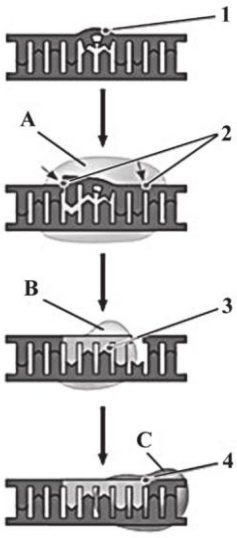
155.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące opisanej mutacji są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Chromosom Filadelfia jest onkogenem.	**P**	**F**
2.	Wynikiem mutacji jest połączenie dwóch genów, które w normalnym układzie leżą na różnych chromosomach.	**P**	**F**
3.	Skutkiem mutacji jest powstanie nieaktywnej kinazy tyrozynowej.	**P**	**F**

155.3. (0–1) Określ, czy przedstawiony sposób leczenia białaczki szpikowej spowodowanej opisaną mutacją można uznać za terapię genową. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 156.	**Maj, 2020 (19.) 3pkt.**

Na rysunku przedstawiono naprawę uszkodzonego DNA. Uszkodzenie polegało na utworzeniu wiązania kowalencyjnego pomiędzy zasadami tyminowymi sąsiadującymi ze sobą na jednej nici DNA i na powstaniu tzw. dimeru tyminowego, co skutkowało powstaniem charakterystycznego wybrzuszenia, utrudniającego replikację. Fragment uszkodzonej nici został najpierw wycięty przez nukleazę, a powstała luka została następnie uzupełniona nukleotydami komplementarnymi do niezniszczonej nici. W wypełnianiu takich luk biorą udział dwa enzymy: polimeraza DNA i ligaza DNA. Dimery tyminowe często powstają na skutek działania promieni UV. Jedna z chorób skóry – tzw. skóra pergaminowa – w większości przypadków spowodowana jest dziedzicznym defektem jednego z enzymów opisanego systemu naprawy DNA.



Na podstawie: N.A. Campbell i inni, Biologia, Poznań 2013.

EDU TRUST

156.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji ustal kolejność etapów naprawy uszkodzonego DNA. Wpisz numery 2.–4., którymi te etapy oznaczono na schemacie, w odpowiednie miejsca tabeli.

Kolejność	Etapy naprawy uszkodzonego DNA
	Enzym łączy wolne końce nowo dobudowanego fragmentu i starego DNA.
	Dimer tyminowy powoduje odkształcenie fragmentu cząsteczki DNA. 1
	Enzym nacina uszkodzoną nić DNA.
	Enzym syntetyzuje brakujący odcinek nici zgodnie z zasadą komplementarności.

156.2. (0–1) Spośród odpowiedzi I – IV wybierz i zapisz nazwy enzymów biorących udział w naprawie DNA, oznaczonych na schemacie literami A, B i C.

I. ligaza DNA

II. polimeraza RNA

III. nukleaza

IV. polimeraza DNA

Enzymy:

A. **B.** **C.**

156.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego osoby chore na tzw. skórę pergaminową muszą unikać promieniowania słonecznego. W odpowiedzi uwzględnij przyczynę powstawania tej choroby, opisaną w tekście.

Zadanie 157.	Maj, 2022, (5.) 3pkt.

Mitogeny to cząsteczki sygnałowe, które wiążą się z receptorami na powierzchni komórki. Związanie mitogenu z odpowiednim receptorem błonowym uruchamia szlaki sygnalizacyjne w komórce, umożliwiające przejście komórki z fazy G1 cyklu komórkowego do fazy S. Jednym z czynników hamujących to przejście jest aktywna forma białka Rb, które blokuje transkrypcję genów kodujących białka niezbędne do podziału komórki. Mutacja w genie RB1 zlokalizowanym na chromosomie 13, kodującym białko Rb, jest najczęstszą przyczyną retinoblastomy (siatkówczaka) – złośliwego nowotworu siatkówki występującego u dzieci z częstością 1/20 000 żywych urodzeń. Do rozwoju choroby dochodzi, gdy w komórce siatkówki zostanie całkowicie zahamowana produkcja białka Rb na skutek uszkodzenia lub usunięcia obu kopii genu RB1. Choroba może mieć podłoże dziedziczne. W przypadku odziedziczenia jednego uszkodzonego allelu genu RB1 od rodzica drugi zwykle ulega mutacji spontanicznej w komórkach siatkówki podczas rozwoju osobniczego. Dzieci, które odziedziczyły uszkodzony allel genu RB1, mają wrodzoną skłonność do rozwoju siatkówczaka – ryzyko zachorowania wynosi aż 90%.

Na podstawie: B. Alberts i in., Podstawy biologii komórki, Warszawa 2017.

157.1. (0–1) W której fazie cyklu komórkowego zachodzi replikacja DNA? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. faza G1
B. faza S
C. faza G2
D. faza M

157.2. (0–1) Określ wpływ aktywnego białka Rb na częstość podziałów komórkowych.

157.3. (0–1) Spośród pary rodziców, którzy zgłosili się do poradni genetycznej, przyszły ojciec nie ma mutacji w genie RB1, ale przyszła matka odziedziczyła uszkodzony allel RB1 po swoim ojcu. Ile wynosi prawdopodobieństwo, że u dziecka tej pary rodziców rozwinie się siatkówczak? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. 0%
B. 25%
C. 45%
D. 75%
E. 90%

BIOTECHNOLOGIA

XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej.

1) rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną;
2) przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnejw przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacjii oczyszczaniu ścieków;
3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy, ligazy i enzymy restrykcyjne) i określa ich zastosowania;
4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacjaDNA, analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA, metoda PCR);
5) przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznejw medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób;
6) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO; przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych;
7) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycyniei badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanychz wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów;
8) przedstawia zastosowania biotechnologii molekularnej w badaniach ewolucyjnych i systematyce organizmów;
9) przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego;
10) przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej.

Zadanie 158.	**Maj, 2016 (17.) 2pkt.**

Przykładem organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO) są transgeniczne bakterie *Escherichia coli*, wytwarzające ludzką insulinę. Do genomu tych bakterii wprowadzony został fragment DNA, tzw. cDNA (ang. complementary DNA), syntezowany na matrycy mRNA wyizolowanego z komórek trzustki, będącego matrycą do wytwarzania insuliny.

158.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego do genomu modyfikowanych bakterii nie wprowadza się odcinka DNA z genem ludzkiej insuliny, tylko cDNA wytworzone na podstawie mRNA transkrybowanego z tego genu.

158.2. (0–1) Uzasadnij prawdziwość stwierdzenia: „Każdy organizm transgeniczny jest GMO, ale nie każdy GMO to organizm transgeniczny”.

EDU TRUST

Zadanie 159.	**Maj, 2017 (17.) 1pkt.**

159.1 Uporządkuj etapy procesu prowadzącego do otrzymania transgenicznej kukurydzy wytwarzającej prowitaminę A. Wpisz w tabelę numery 2–6. Etapy procesu:

Etapy procesu	**kolejność**
Gen kodujący prowitaminę A wstawiono do plazmidu bakterii.	
Plazmid przecięto enzymami restrykcyjnymi.	
Z komórki bakterii Agrobacterium tumefaciens wyizolowano plazmid.	
Wyhodowano kukurydzę, która syntetyzuje prowitaminę A.	**1**
Zmodyfikowany plazmid wprowadzono do komórki bakterii.	
Zainfekowano tkanki kukurydzy transgenicznymi bakteriami.	

Zadanie 160.	**Maj, 2018 (19.) 2pkt.**

Wśród mikroflory jelita krwiopijnego pluskwiaka *Rhodnius prolixus*, który jest wektorem świdrowca wywołującego u ludzi groźną chorobę Chagasa, dominuje bakteria – *Rhodococcus rhodnii.* Do genomu tej bakterii wprowadzono gen ćmy kodujący cekropinę A – peptyd wywołujący śmierć świdrowca. W wyniku tego w ciele pluskwiaka liczba świdrowców znacznie spadła. Preparaty zawierające transgeniczne bakterie *Rhodococcus rhodnii* mogą być wykorzystywane do zapobiegania roznoszenia choroby Chagasa poprzez wprowadzanie ich do środowiska życia pluskwiaków.

Na podstawie: M. Kukla, Z. Piotrowska-Seget, Symbioza owady – bakterie, „Kosmos", t. 60/2011.

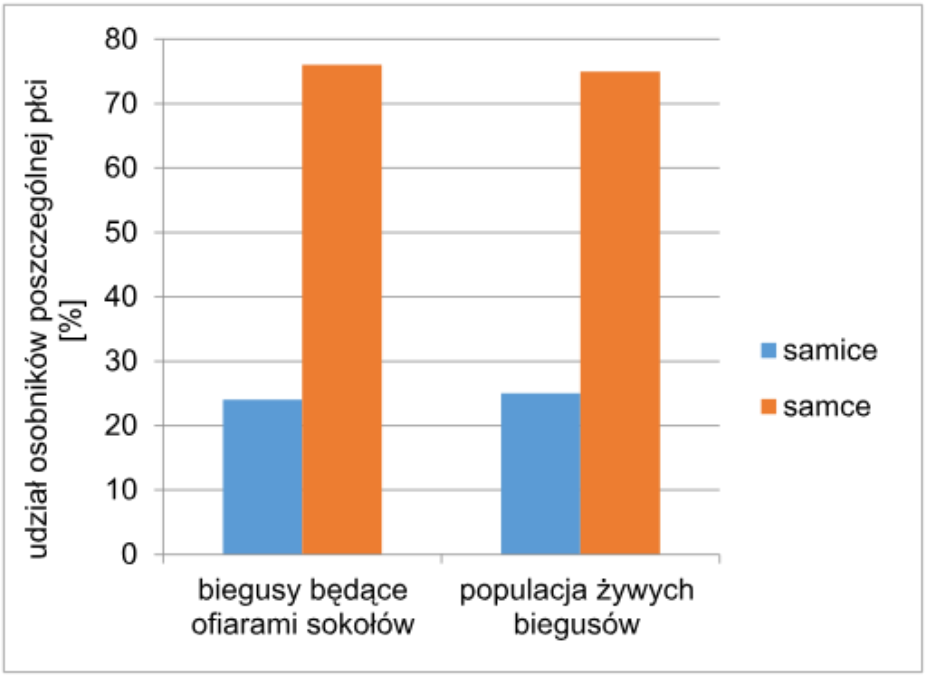
160.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego gen kodujący cekropinę A wprowadza się do genomu bakterii *Rhodococcus rhodnii* w postaci cDNA otrzymanego w wyniku odwrotnej transkrypcji na matrycy eukariotycznego mRNA.

160.2. (0–1) Uzasadnij tezę, że stosowanie preparatów zawierających transgeniczne bakterie *Rhodococcus rhodnii* w celu zapobiegania roznoszenia choroby Chagasa jest korzystniejsze dla środowiska niż stosowanie chemicznych metod zwalczania tego pluskwiaka

EDU TRUST

Zadanie 161.	Maj, 2022, (17.) 3pkt.

Populacje biegusów alaskańskich w północnej części zasięgu geograficznego gatunku mają nietypowy stosunek liczebności samców i samic wynoszący 3:1, zamiast typowego – 1:1. Postawiono następującą hipotezę: „Mały udział samic w populacjach biegusów jest spowodowany tym, że częściej padają one ofiarą sokołów wędrownych". W celu weryfikacji tej hipotezy zebrano pióra po biegusach upolowanych przez sokoły, a następnie wyizolowano z nich DNA i przeprowadzono PCR w celu amplifikacji fragmentów genów CHD, zlokalizowanych na chromosomach płci Z i W (odpowiednio: CHD-Z i CHD-W). Samice biegusów są heterogametyczne (ZW), a samce – homogametyczne (ZZ). Rejony niekodujące w genach CHD-Z i CHD-W mają różną długość, co powoduje, że produkty amplifikacji rejonów niekodujących genów CHD-Z i CHD-W także różnią się długością. Elektroforetyczne rozdzielenie produktów PCR pozwoliło określić płeć ptaków, z których pochodziły zebrane pióra. Wyniki badań przedstawiono na poniższym wykresie.

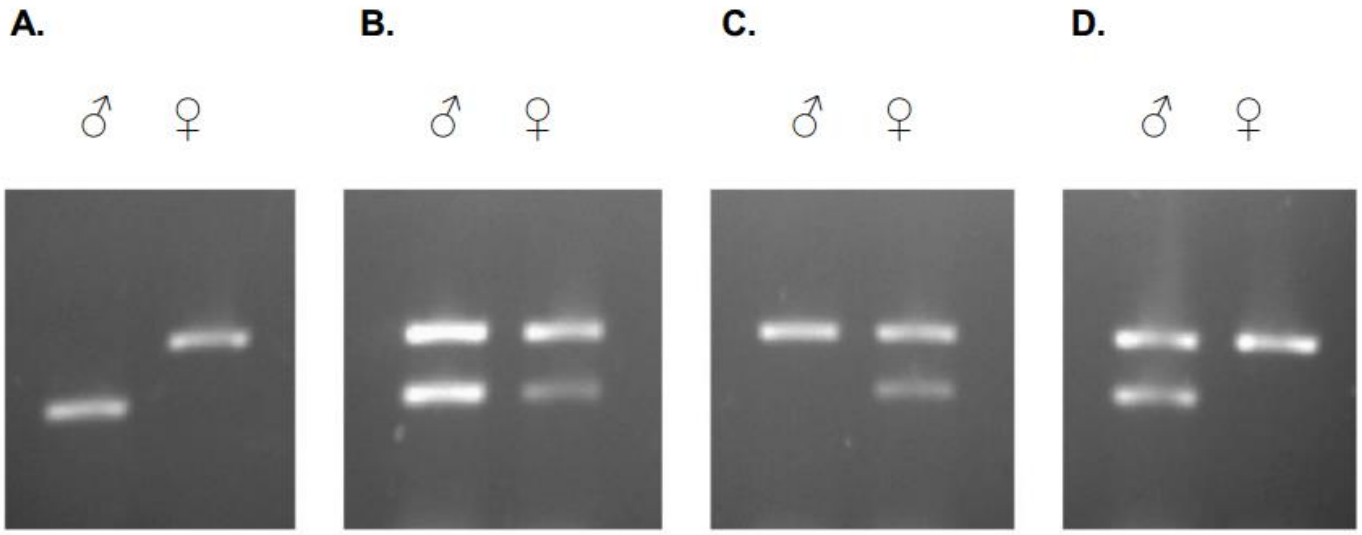


Na podstawie: S. Nebel i in., Molecular sexing of prey remains […] in a wintering population of western sandpipers, „Proceedings of the Royal Society B" 271, 2004.

161.1. (0–1) <u>Rozstrzygnij,</u> czy postawiona hipoteza została przyjęta, czy – odrzucona. Odpowiedź <u>uzasadnij,</u> odwołując się do wyników badań przedstawionych na wykresie.

EDU TRUST

161.2. (0–1) Który obraz żelu agarozowego odpowiada prawidłowemu wynikowi elektroforetycznego rozdzielenia powielonych fragmentów genów CHD-Z i CHD-W u samca (♂) i samicy (♀)? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.



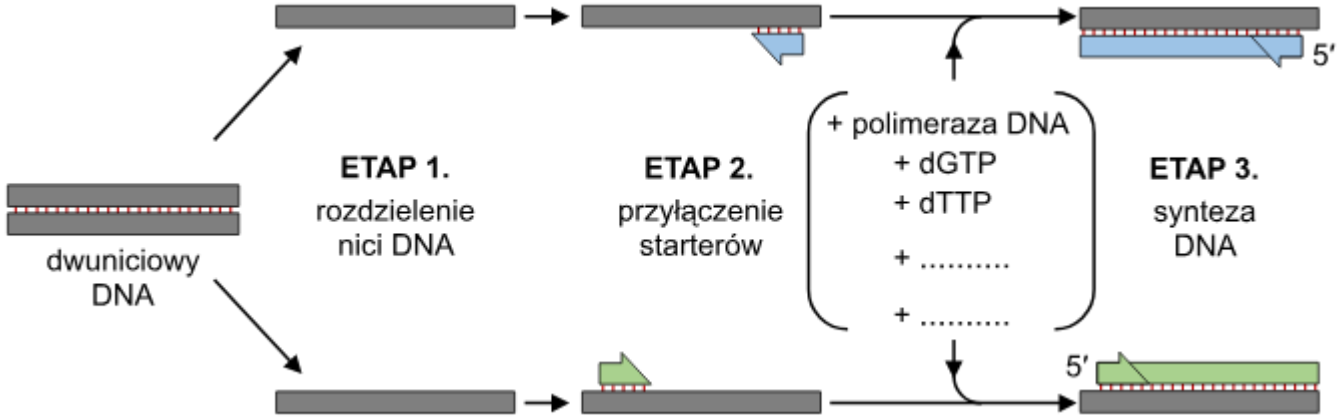
161.3. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące techniki PCR są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Do powielenia fragmentów genów techniką PCR należy użyć m.in. termostabilnej polimerazy DNA oraz czterech różnych deoksyrybonukleotydów.	**P**	**F**
2.	Technika PCR umożliwia powielenie wybranych fragmentów genomowego DNA dzięki użyciu specyficznych starterów.	**P**	**F**
3.	Rozdzielenie podwójnej helisy DNA podczas stosowania techniki PCR zachodzi dzięki ligazom DNA.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 162.	**Maj, 2023, (13.) 3pkt.**

Na poniższym schemacie przedstawiono przebieg pierwszego cyklu amplifikacji DNA metodą PCR. Uwzględniono tylko dwa z czterech deoksyrybonukleotydów niezbędnych do syntezy DNA. Uwaga: deoksyrybonukleotydy oznacza się czteroliterowymi skrótowcami, np. trifosforan deoksyguanozyny – dGTP (ang. *deoxyguanosine triphosphate*).



Na podstawie: B. Alberts i in., Podstawy biologii komórki, Warszawa 2016.

162.1. (0–1) Uzupełnij powyższy schemat – wpisz w wyznaczone miejsca (+ .....) oznaczenia dwóch deoksyrybonukleotydów niezbędnych do syntezy DNA, brakujących na schemacie.

162. (0–1) Określ, w jaki sposób przeprowadza się rozdzielenie dwuniciowego DNA podczas pierwszego etapu każdego cyklu PCR.

162.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w cyklu PCR etap syntezy DNA musi być poprzedzony przyłączeniem starterów. W odpowiedzi uwzględnij właściwości polimerazy DNA.

EDU TRUST

EWOLUCJA

XVI. Ewolucja.

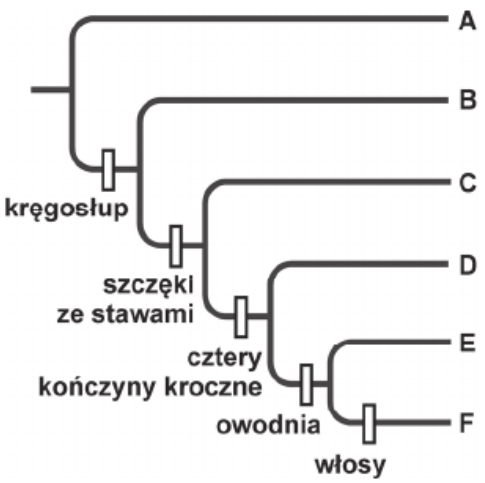
1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji;
2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewafilogenetycznego;
3) przedstawia rodzaje zmienności i wykazuje znaczenie zmienności genetycznejw procesie ewolucji;
4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje(stabilizujący, kierunkowy i różnicujący);
5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne;
6) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny;
7) przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji;
8) przedstawia założenia prawa Hardy'ego-Weinberga;
9) stosuje równanie Hardy'ego-Weinberga do obliczenia częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji;
10) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiejutrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne;
11) przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową;
12) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacjiallopatrycznej i sympatrycznej;
13) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna;
14) rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencjęi dywergencję;
15) określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizydrzewa rodowego;
16) przedstawia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi;przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych;
17) analizuje różnorodne źródła informacji dotyczące ewolucji człowiekai przedstawia tendencje zmian ewolucyjnych.

EDU TRUST

Zadanie 163.	**Maj, 2015 (1.) 3pkt.**

W tabeli cyfrą 1 zaznaczono obecność, a cyfrą 0 – brak niektórych cech u przedstawicieli wybranych gatunków strunowców. Obok tabeli zamieszczono drzewo filogenetyczne, na którym literami A–F oznaczono pewne grupy systematyczne strunowców oraz zaznaczono na gałęziach (liniach filogenetycznych) cechy, które w rozwoju ewolucyjnym u przodków tych grup pojawiły się po raz pierwszy.

		PRZEDSTAWICIELE					
		lancetnik	rekin	tuńczyk	salamandra	żółw	lampart
CECHY	kręgosłup	0	1	1	1	1	1
	szczęki ze stawami	0	1	1	1	1	1
	cztery kończyny kroczne	0	0	0	1	1	1
	owodnia	0	0	0	0	1	1
	włosy	0	0	0	0	0	1



Na podstawie: *Biologia,* red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

163.1. (0–1) Wybierz z tabeli i zapisz poniżej nazwy wszystkich przedstawicieli strunowców należących do grup oznaczonych na drzewie filogenetycznym literami C i E.

Grupa C:

Grupa E:

163.2. (0–1) Podaj wszystkie widoczne na drzewie filogenetycznym grupy kręgowców, których wspólny przodek miał cztery kończyny kroczne. Zapisz oznaczenia literowe tych grup.

163.3. (0–1) Zaznacz właściwe dokończenie zdania. Przedstawione drzewo filogenetyczne dostarcza:

A. bezpośrednich dowodów ewolucji strunowców.

B. jest źródłem informacji o konwergencji strunowców.

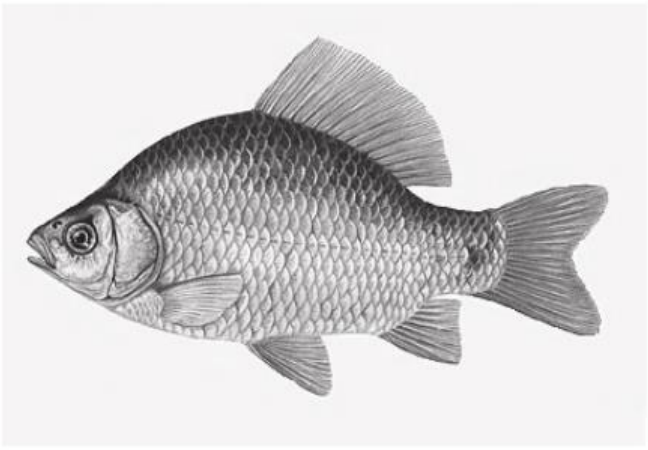
C. ukazuje tempo zmian ewolucyjnych u strunowców.

D. przedstawia pokrewieństwa grup strunowców.

EDU TRUST

Zadanie 164.	Maj, 2016 (10.) 2pkt.

Przedstawiciele obu gromad żyją w różnych środowiskach, ale wykazują szereg podobnych przystosowań w budowie ciała, pozwalających na zmniejszanie oporu ośrodka podczas poruszania się w swoim środowisku. Zarówno ryby, jak i ptaki nie widzą przezroczystych przeszkód na swojej drodze, np. szklanych szyb czy ekranów. Jednak ryby zatrzymują się przed takimi przeszkodami, a ptaki bardzo często się o nie rozbijają.



Źródło: http://www.fishing.pl/ryby/ryby/karas

Źródło: fot. D. Świtała, siewnica (*Pluvialis squatarola*)

164.1. (0–1) Określ jedno wspólne przystosowanie w budowie ciała ptaka i ryby, widoczne na rysunkach, które służy zmniejszaniu oporu ośrodka podczas poruszania się tych zwierząt.

164.2. (0–1) Wyjaśnij, uwzględniając nazwę i funkcję specyficznego dla ryb narządu zmysłu, dlaczego ryby w akwarium zatrzymują się przed jego szklanymi ścianami.

EDU TRUST

Zadanie 165.	**Maj, 2016 (21.) 1pkt.**

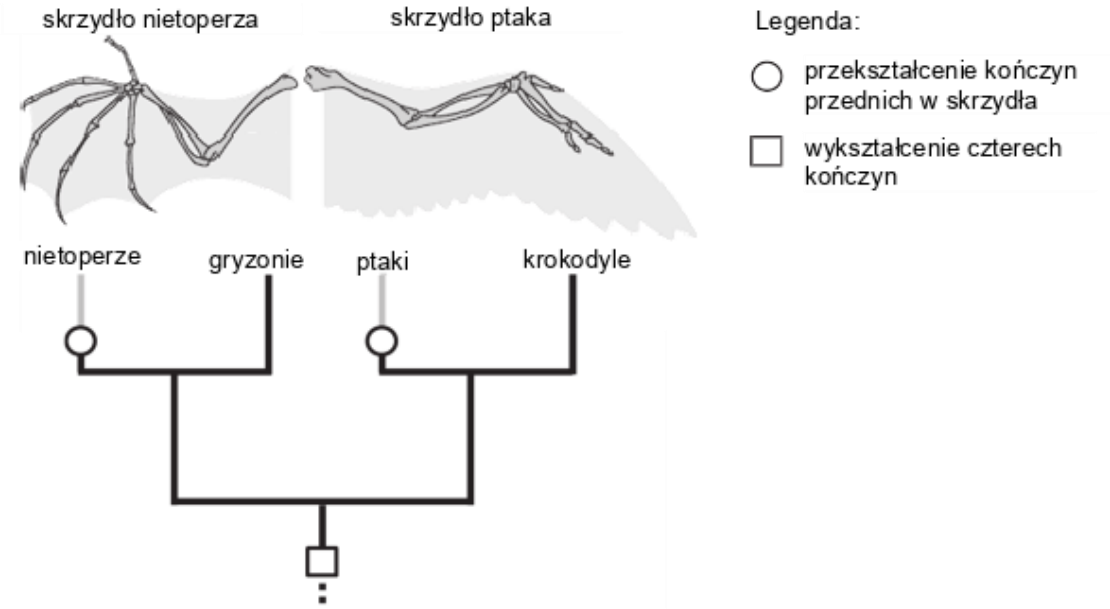
Dryf genetyczny to zmiany w częstości występowania alleli w populacji, które nie wynikają z działania doboru naturalnego, ale są skutkiem zdarzeń losowych.

165.1 Oceń, czy poniższe informacje dotyczące skutków dryfu genetycznego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Dryf genetyczny może doprowadzić do zmniejszenia częstości alleli zwiększających dostosowanie organizmu do środowiska.	**P**	**F**
2.	Dryf genetyczny może skutkować usunięciem określonego allelu z puli genowej populacji.	**P**	**F**
3.	Wpływ dryfu genetycznego na populację jest tym silniejszy, im populacja jest większa.	**P**	**F**

Zadanie 166.	**Maj, 2019 (23.) 2pkt.**

Poniżej przedstawiono szkielet skrzydła nietoperza i szkielet skrzydła ptaka oraz uproszczone drzewo filogenetyczne kręgowców lądowych.



Na podstawie: http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo_09

166.1 Na podstawie informacji przedstawionych na schemacie uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis wymienionych narządów. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Szkielet skrzydła ptaka i szkielet skrzydła nietoperza są (homologiczne / analogiczne), ponieważ mają (wspólne / różne) pochodzenie oraz plan budowy. Powierzchnie nośne umożliwiające aktywny lot ptaka i nietoperza są (homologiczne / analogiczne), ponieważ powstały (niezależnie / tylko raz) w toku ewolucji.

EDU TRUST

Zadanie 167.	**Maj, 2019 (16.) 2pkt.**

W rozmnażającej się płciowo populacji zwierząt, pozostającej w stanie równowagi genetycznej, w pewnym locus występują dwa allele genu autosomalnego. Allel A wykazuje pełną dominację nad allelem a. Na poniższym wykresie przedstawiono liczbę osobników tej populacji o określonych genotypach. Samce i samice są jednakowo licznie reprezentowane wśród wszystkich genotypów.

167.1. (0–1) Oblicz częstość występowania alleli a i A w tej populacji. Zapisz odpowiednie obliczenia.

Częstość występowania allelu a:

Częstość występowania allelu A:

167.2. (0–1) Określ, które spośród wymienionych poniżej zjawisk mogłoby spowodować zmianę częstości alleli tego genu w tej populacji. Zaznacz T (tak), jeśli zjawisko może powodować zmiany w częstości występowania alleli w populacji, albo N (nie) – jeśli tych zmian spowodować nie może.

1.	Dobór naturalny	**T**	**N**
2.	Dobór sztuczny	**T**	**N**
3.	Efekt wąskiego gardła	**T**	**N**

EDU TRUST

Zadanie 168	**Maj, 2019 (22.) 2pkt.**

Karpieniec diabli (*Cyprinodon diabolis*) to niewielka ryba, mieniąca się niebiesko, która żyje tylko w jednym na świecie miejscu, będącym wypełnioną wodą szczeliną skalną (Devil's Hole) znajdującą się na pustyni – w Dolinie Śmierci w Kalifornii. Przodek karpieńca diablego zasiedlił ten zbiornik około 60 tys. lat temu. Zwierzęta te żyją w izolowanej jaskini w słonej wodzie geotermalnej o temperaturze 33°C, w której poziom tlenu jest tak niski, że większość gatunków ryb byłaby bliska śmierci. Ich populacja liczy kilkadziesiąt ryb i występuje do głębokości 24 m, lecz żeruje i rozmnaża się na małej, płytko położonej półce skalnej o powierzchni zaledwie ok. 18 m2, pokrytej glonami. Na podstawie decyzji Sądu Najwyższego USA pod ochronę wzięto wody podziemne w tym regionie: zakazano jakiegokolwiek czerpania z ich zasobów. Na podstawie badań molekularnych stwierdzono, że najbliższym krewnym karpieńca diablego jest inny gatunek z tego samego rodzaju zasiedlający niewielkie zbiorniki znajdujące się w oazie Ash Meadows położonej kilka kilometrów od szczeliny Devil's Hole.

Na podstawie: www.hemispheres.pl/artykuly/december_08.php; http://kopalniawiedzy.pl/karpieniec-diabli-Devil-s-Hole-ocieplenie-klimatu

168.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego czerpanie wody z zasobów wód podziemnych w rejonie Devil's Hole zagrażałoby populacji karpieńca diablego. W odpowiedzi odwołaj się do trybu życia tej ryby.

168. (0–1) Wybierz i zaznacz poprawne dokończenie zdania spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–2.

Powstanie karpieńca diablego jest przykładem specjacji

A.	allopatrycznej,	**ponieważ**	**1.**	populacje ewoluowały w izolacji od siebie.
B.	sympatrycznej,		**2.**	populacje ewoluowały na tym samym terenie.

EDU TRUST

Zadanie 169.	**Maj, 2020 (22.) 4pkt.**

Żbik europejski (*Felis silvestris silvestris*) jest obok rysia euroazjatyckiego (*Lynx lynx*) jedynym dzikim przedstawicielem rodziny kotowatych (*Felidae*) występującym w Polsce. Żbiki są terytorialne: terytorium samca pokrywa się z terytoriami 2–3 samic. Żyją w lasach liściastych lub mieszanych, z bogatym podszytem. Pokarm zdobywają przede wszystkim na obrzeżach lasów, a także w zakrzaczeniach śródpolnych, na polanach leśnych, w dolinach potoków i rzek. Żbiki występują w południowo-wschodniej Polsce i są to rozproszone, niewielkie populacje - o łącznej liczebności co najwyżej 200 osobników. Trudność w oszacowaniu liczby żbików sprawia ich swobodne krzyżowanie się z kotami domowymi (*Felis silvestris catus*), które pochodzą od afrykańskiego podgatunku żbika (*Felis silvestris lybica*). Niektórzy naukowcy uważają nawet, że kotożbiki (płodne mieszańce kota ze żbikiem) stanowią większość osobników żyjących na wolności. Jak dotychczas, ścisła ochrona gatunkowa żbika oraz ochrona jego siedlisk nie doprowadziły do znaczącego wzrostu liczebności populacji tego kota. Głównymi czynnikami zagrażającymi zmienności genetycznej żbika europejskiego są także mała liczebność populacji i postępująca fragmentacja jego siedlisk. Zalecanym działaniem ochronnym jest wyznaczenie i odtworzenie sieci korytarzy migracyjnych łączących ostoje tego gatunku.

Na podstawie: Polska Czerwona Księga Zwierząt. Kręgowce, pod red. Z. Głowacińskiego, Warszawa 2001, P. Adamski i inni, Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków).

Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000, t.6, Warszawa 2004

169.1. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji oceń, które z poniższych wniosków są uprawnione. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek jest uprawniony, albo N (nie) – jeśli jest nieuprawniony.

1.	Ryś i żbik są klasyfikowane do różnych rodzajów należących do jednej rodziny.	**T**	**N**
2.	Kot domowy i żbik europejski są podgatunkami jednego gatunku.	**T**	**N**
3.	Żbik europejski jest przodkiem kota domowego.	**T**	**N**

169.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego krzyżowanie się żbików z kotami domowymi stanowi zagrożenie dla istnienia żbika europejskiego. W odpowiedzi odnieś się do zmian w puli genowej żbika.

169.3. (0–2) Na podstawie przedstawionych informacji wyjaśnij, dlaczego rozbudowa sieci drogowej na terenach, na których występują żbiki europejskie, jest zagrożeniem dla ich liczebności i różnorodności genetycznej. W odpowiedzi odnieś się do biologii żbika lub procesów ewolucyjnych.

1. Zagrożenie dla ich liczebności:

2. Zagrożenie dla ich różnorodności genetycznej:

Zadanie 170.	Maj, 2021 (16.) 3pkt.

Przyczyną wrodzonej nietolerancji fruktozy są mutacje w genie ALDOB, kodującym enzym aldolazę B i zlokalizowanym na chromosomie 9. Jeżeli uszkodzona jest tylko jedna kopia genu, oznacza to nosicielstwo tej choroby, co w większości przypadków nie wywołuje żadnych objawów. Częstość występowania wrodzonej nietolerancji fruktozy u człowieka wynosi 1/40 000. Objawy choroby ujawniają się zwykle w okresie niemowlęcym po zakończeniu karmienia dziecka wyłącznie mlekiem matki, kiedy do diety dziecka wprowadzane są pierwsze owoce i warzywa. Wrodzona nietolerancja fruktozy prowadzi, po spożyciu tego cukru, do gromadzenia się jego metabolitów w komórkach wątroby: brak aldolazy B powoduje nagromadzenie fruktozo-1-fosforanu, co z kolei prowadzi do upośledzenia glukoneogenezy oraz ograniczenia syntezy ATP. U osób chorych należy wykluczyć z diety owoce, niektóre warzywa, miód oraz cukier spożywczy (sacharozę).

Na podstawie: https://biotechnologia.pl/; L. Szablewski, A. Skopińska, Zaburzenia metabolizmu węglowodanów powodowane mutacjami i rola diety jako terapii. Część II. Fruktozemia, „Medycyna Rodzinna" 4, 2005.

170.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wrodzona nietolerancja fruktozy jest dziedziczona w sposób:

A. autosomalny recesywny
B. autosomalny dominujący
C. sprzężony z płcią recesywny
D. sprzężony z płcią dominujący

170.2. (0–1) Oblicz częstość występowania nosicieli wrodzonej nietolerancji fruktozy w populacji pozostającej w stanie równowagi genetycznej, w której częstość występowania wrodzonej nietolerancji fruktozy wynosi 1/40 000.

Obliczenia:

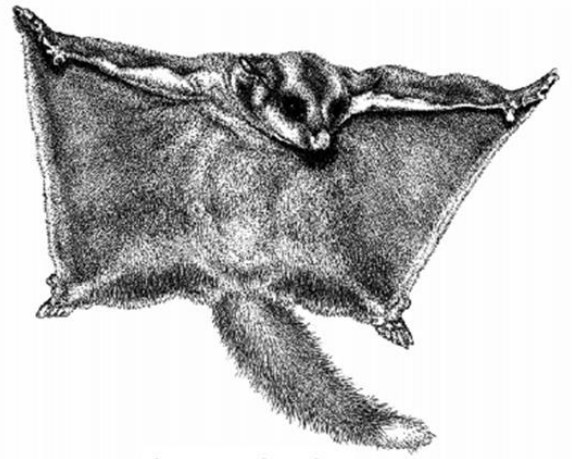
Częstość występowania nosicieli wrodzonej nietolerancji fruktozy wynosi:

170.3 (0–1) Uzasadnij, że osoba cierpiąca na wrodzoną nietolerancję fruktozy powinna wyeliminować z diety sacharozę.

EDU TRUST

Zadanie 171.	**Maj, 2021 (21.) 1pkt.**

Lotopałanki i polatuchy charakteryzują się obecnością fałdów skórnych znajdujących się z boków ciała i rozpiętych pomiędzy kończyną przednią i tylną. Osobniki należące do obu rodzajów są niewielkie, prowadzą nadrzewny tryb życia i potrafią szybować na odległość około 50 metrów. Lotopałanki są przedstawicielami torbaczy i występują w Australii, natomiast polatuchy to ssaki łożyskowe, spotykane w Ameryce Północnej, Europie i Azji.



lotopałanka

polatucha

Na podstawie: https://www.environment.gov.au; https://britannica.com/animal/flying-squirrel.

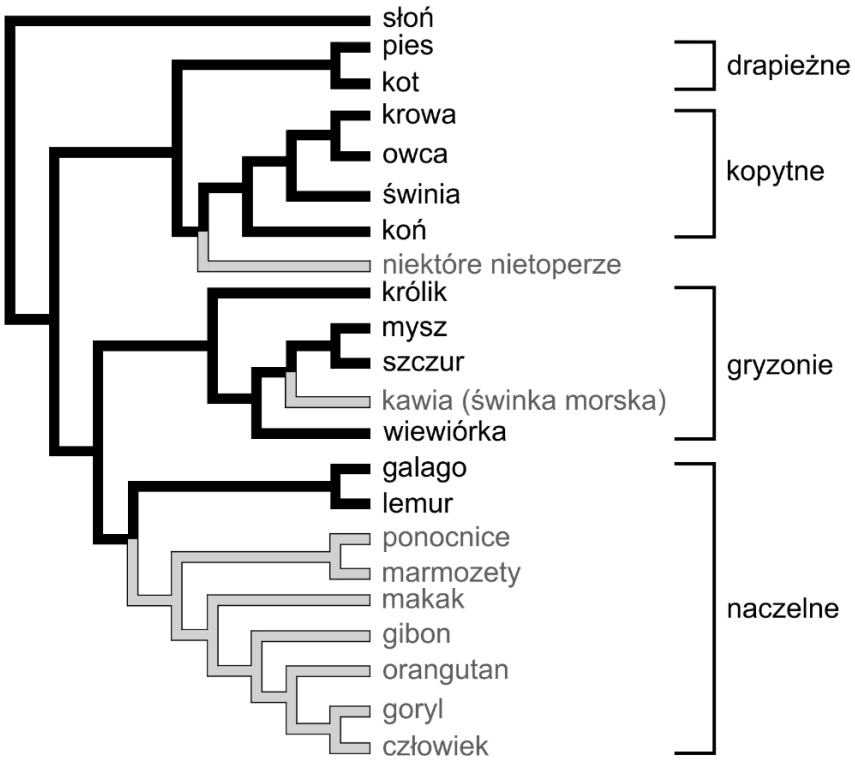
171.1 Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1. albo 2.

Obecność fałdów skórnych u lotopałanek i polatuch to przykład narządów

A.	analogicznych	które powstały w wyniku	**1.**	dywergencji
B.	homologicznych		**2.**	konwergencji

Zadanie 172.	**Maj, 2021 (14.) 3pkt.**

Witamina C (kwas L-askorbinowy) pełni kilka istotnych funkcji w procesach metabolicznych zachodzących w organizmie człowieka, który musi ją przyjmować wraz z pokarmem. Szacuje się, że organizm dorosłego człowieka potrzebuje około 90 mg witaminy C na dobę. Źródłem witaminy C w diecie człowieka są przede wszystkim rośliny, ale większość zwierząt ma zdolność do jej syntezy. Utrata tej zdolności jest skutkiem mutacji genu kodującego enzym katalizujący ostatni etap syntezy witaminy C. Na poniższym drzewie filogenetycznym przedstawiono historię ewolucyjną ssaków – szarym kolorem wyróżniono linie filogenetyczne, w których doszło do utraty zdolności do syntezy witaminy C.



Na podstawie: M. Dworniczak, Witamina C, „Wiedza i Życie" 2, 2017; G. Drouin, J.R. Godin, B. Pagé, The genetics of vitamin C loss in vertebrates, „Current Genomics" 12, 2011.

172.1. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia odnoszące się do przedstawionego drzewa filogenetycznego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Ssaki, które nie mają zdolności do syntezy witaminy C, stanowią grupę polifiletyczną.	**P**	**F**
2.	Utrata zdolności do syntezy witaminy C zaszła co najmniej trzykrotnie, niezależnie w różnych liniach rozwojowych ssaków.	**P**	**F**
3.	Wszystkie naczelne są pozbawione możliwości syntezy witaminy C.	**P**	**F**

172.2 (0–1) Wyjaśnij, dlaczego mutacja uniemożliwiająca syntezę witaminy C, która pojawiła się u przodka małp, nie została wyeliminowana przez dobór naturalny.

172.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego witamina C, w odróżnieniu od witaminy A, nie kumuluje się w organizmie człowieka. W odpowiedzi odnieś się do właściwości obu witamin.

Zadanie 173.	**Maj, 2021 (20.) 1pkt.**

Różne kaczki: krzyżówki, cyranki, krakwy, świstuny, żyją w tym samym środowisku. W warunkach naturalnych mieszańce tych gatunków spotyka się niesłychanie rzadko, mimo że w wielu przypadkach płodne mieszańce można uzyskać drogą sztucznego zaplemnienia. Upierzenie samic tych gatunków jest do siebie bardzo podobne i kaczory rozpoczynają toki na widok samicy dowolnego gatunku. Kaczory mają zrytualizowane, inne dla każdego gatunku zachowania godowe. Samice reagują pozytywnie tylko na toki właściwe dla ich gatunku. Sekwencje ruchów samca muszą być bardzo dokładnie powtarzane. Odmienna sekwencja ruchów sprawia, że samice nie interesują się samcem lub odlatują.

Na podstawie: K. Lorenz, Comparative studies on the behaviour of Anatinae, 2012; P.A. Johnsgard, Behavioral isolating mechanisms in the family Anatidae, „Proc. XIII Intern. Ornithol. Congr.", 1963

173.1 Wyjaśnij, odnosząc się do biologicznej koncepcji gatunku, dlaczego kaczki opisane w tekście nie są zaliczane do jednego gatunku, pomimo że można je skrzyżować.

Zadanie 174.	**Maj, 2022, (5.) 4pkt.**

Wspólny przodek wyższych naczelnych utracił w wyniku mutacji zdolność do syntezy witaminy C. Ta mutacja zaszła w genie kodującym oksydazę gulonolaktonową – enzym katalizujący ostatni etap syntezy kwasu askorbinowego. Przy dużej podaży witaminy C w pokarmie został osłabiony dobór eliminujący osobniki niezdolne do jej syntezy, a dryf genetyczny utrwalił tę – zasadniczo nieszkodliwą – mutację. Czynnik transkrypcyjny HIF-1 uruchamia ekspresję genów odpowiedzialnych za adaptację organizmu do zmniejszonego stężenia tlenu (hipoksji). Efekty działania HIF-1 obejmują m.in. rozrost naczyń krwionośnych w tkankach. Białko HIF-1 jest stale produkowane przez komórkę, ale w warunkach normalnego stężenia tlenu jest szybko degradowane, a proces jego rozkładu rozpoczyna się od hydroksylacji jednej z dwóch reszt proliny. Specyficzne hydroksylazy katalizujące tę reakcję wymagają do działania obecności witaminy C. Duże dawki witaminy C są stosowane w leczeniu nowotworów rozwijających się w wyniku nieprawidłowej regulacji poziomu HIF-1.

Na podstawie: H. Pontzer, Stworzeni do ruchu, „Świat Nauki" 2, 2019; H.J. Knowles i in., Effect of ascorbate on the activity of hypoxia-inducible factor and cancer cells, „Cancer Research" 63(8), 2003.

174.1. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące witaminy C są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Skutkiem mutacji w genie kodującym oksydazę gulonolaktonową jest zablokowanie szlaku metabolicznego syntezy witaminy C.	**P**	**F**
2.	Dieta bogata w witaminę C była jedną z przyczyn utrwalenia mutacji uniemożliwiającej syntezę tej witaminy u przodka wyższych naczelnych.	**P**	**F**
3.	Witamina C może dzięki właściwościom przeciwutleniającym obniżać stężenie wolnych rodników w komórkach.	**P**	**F**

174.2. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały prawdziwe informacje. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Duże dawki witaminy C powodują (*wzrost / spadek*) aktywności hydroksylaz HIF-1, co prowadzi do *(wzrostu / spadku)* stężenia HIF-1 w komórkach nowotworowych. Dzięki temu zostaje *(pobudzony / zahamowany)* rozwój naczyń krwionośnych w guzie nowotworowym.

174.3. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Charakterystycznym objawem niedoboru witaminy C jest:

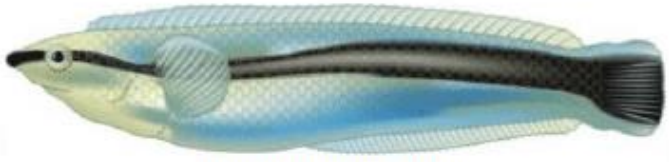
A. utrata ostrości widzenia.
B. zmniejszenie krzepliwości krwi.
C. suchość i nadmierne rogowacenie skóry
D. osłabienie i pękanie ścian naczyń krwionośnych.

EDU TRUST

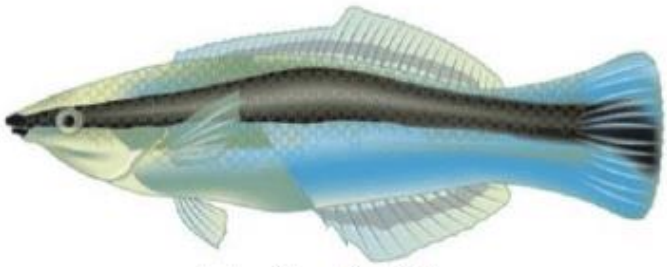
Zadanie 175.	**Maj, 2023, (16.) 3pkt.**

Wargatek czyściciel (*Labroides dimidiatus*) żywi się pasożytniczymi bezkręgowcami, które przebijają i rozrywają skórę oraz skrzela innych ryb. Wargatek jest dobrze widoczny w toni wodnej dzięki czarnemu pasowi biegnącemu od głowy do ogona oraz niebieskim plamom na tułowiu i na ogonie. Aby pozbyć się pasożytów, do wargatka czyściciela podpływają ryby z około 50 różnych gatunków. Wśród ryb zbliżających się do wargatka znajdują się także drapieżniki, które go nie atakują, ale pozwalają mu na usunięcie pasożytów. Z wargatkiem współwystępuje inna ryba – aspidont (*Aspidontus taeniatus*) – która jest podobna morfologicznie do wargatka, ale prowadzi odmienny tryb życia. Gdy do aspidonta zbliży się większa ryba, ten szybko atakuje i odgryza jej kawałek płetwy bądź skóry, po czym ucieka do swojej kryjówki. Oba gatunki przedstawiono na poniższych ilustracjach.

Na podstawie: T. Kaleta, Zachowanie się zwierząt. Zarys problematyki, Warszawa 2014; J. Morrissey i in., Introduction to the Biology of Marine Life, Sudbury 2009.



Aspidontus taeniatus



Labroides dimidiatus

175.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zależność między wargatkiem czyścicielem a rybą przez niego czyszczoną to:

A. mutualizm.
B. komensalizm.
C. drapieżnictwo.
D. pasożytnictwo.

175.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji określ znaczenie adaptacyjne morfologicznego podobieństwa aspidonta do wargatka czyściciela.

175.3. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób w toku ewolucji doszło do utrwalenia się wyglądu aspidonta przedstawionego na rysunku. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm działania doboru naturalnego.

EDU TRUST

Zadanie 176.	**Maj, 2022, (19.) 1pkt.**

W kameruńskim jeziorze wulkanicznym Barombi Mbo żyje 15 gatunków ryb, z czego 11 należy do pielęgnic – ryb z rodziny *Cichlidae*. Badania mitochondrialnego DNA wykazały, że endemiczne pielęgnice z Barombi Mbo stanowią grupę monofiletyczną – wszystkie są ze sobą bliżej spokrewnione niż z jakimkolwiek gatunkiem występującym w sąsiednich rzekach. Ze względu na regularny stożkowy kształt misy jeziornej, będącej kraterem wygasłego wulkanu, historyczne wahania poziomu wody nie mogły doprowadzić do podziału jeziora na kilka mniejszych. W obrębie jeziora nie występują też inne bariery geograficzne utrudniające kontakt tych aktywnych ryb. Jezioro Barombi Mbo jest prawie całkowicie odizolowane od lokalnego systemu rzek.

Na podstawie: U.K. Schliewen i B. Klee, […] speciation in Cameroonian crater lake cichlids, „Frontiers in Zoology" 1(5), 2004.

176.1 Na podstawie przedstawionych informacji dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.

<table>
<tr><td rowspan="2">A.</td><td rowspan="2">specjacja allopatryczna</td><td rowspan="3">polegającej na</td><td>1.</td><td>kilkunastu migracjach gatunków rzecznych do jeziora.</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>radiacji ewolucyjnej pielęgnic w obrębie jeziora.</td></tr>
<tr><td>B.</td><td>specjacji sympatrycznej</td><td>3.</td><td>krzyżowaniu się blisko spokrewnionych gatunków ryb.</td></tr>
</table>

EDU TRUST

Zadanie 177.	**Maj, 2022, (20.) 2pkt.**

Miedź w śladowych ilościach jest niezbędna do wzrostu roślin, ale duża zawartość tego pierwiastka w glebie hamuje wzrost korzeni. Przeprowadzono badania, których celem było określenie wpływu wysokiego stężenia miedzi w podłożu na wzrost korzeni u trawy mietlicy rozłogowej *(Agrostis stolonifera*). W badaniu uwzględniono populacje rosnące przez okres od 4 do 70 lat na glebie skażonej miedzią. Badane rośliny uprawiano z wykorzystaniem pożywek zawierających miedź w dużym stężeniu. Jako wskaźnik tolerancji na miedź mierzono wzrost korzeni. Badania wykazały, że wzrost korzeni był w najmniejszym stopniu ograniczony u traw pochodzących ze starych populacji, rosnących na glebach zanieczyszczonych miedzią przez długi czas. Tolerancja na miedź jest cechą ilościową warunkowaną przez geny kumulatywne. Działanie tych genów sumuje się podczas kształtowania cechy fenotypowej.

Na podstawie: L. Wu i in., The potential for evolution of heavy metal tolerance in plants, „Heredity" 34, 1975.

177.1. (0–1) Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

A.	doboru kierunkowego,	**ponieważ**	**1.**	wysokie stężenie miedzi w glebie utrzymywało się na przestrzeni wielu lat.
B.	doboru różnicującego,		**2.**	wyniki badań wskazują na zróżnicowany poziom tolerancji na miedź między populacjami.
C.	doboru stabilizującego,		**3.**	wraz z czasem wzrasta odporność populacji na skażenie gleby miedzią.

177 .2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego najwyższy poziom tolerancji uzyskały rośliny z najstarszych populacji. W odpowiedzi uwzględnij działanie doboru naturalnego.

EDU TRUST

Zadanie 178.	Maj, 2022, (18) 5pkt.

Autosomalny gen HTT koduje białko – huntingtynę. Niezmutowany allel h koduje huntingtynę o prawidłowej strukturze, podczas gdy zmutowany allel H skutkuje powstaniem niewłaściwej formy huntingtyny, warunkującej chorobę Huntingtona. Allel H ma charakter dominujący, a obecność nawet tylko jednej jego kopii w genomie jest przyczyną poważnych zaburzeń fizycznych i umysłowych, które powodują śmierć w przeciągu 15–20 lat od wystąpienia objawów. W genie HTT stosunkowo często pojawia się mutacja polegająca na występowaniu dodatkowych kodonów CAG. Wywołujący chorobę allel H ma więcej niż 35 takich trójek nukleotydów. W większości przypadków objawy choroby rozwijają się między czwartą a szóstą dekadą życia.

Na podstawie: journals.viamedica.pl; www.huntington.pl

178.1. (0–1) Podaj nazwę rodzaju mutacji genowej występującej w allelu H, polegającej na obecności dodatkowych kodonów CAG.

178.2. (0–1) Opisz, na czym polega zmiana w I-rzędowej strukturze białka huntingtyny będąca skutkiem obecności dodatkowych kodonów CAG.

178.3. (0–2) Określ prawdopodobieństwo wystąpienia choroby Huntingtona u dziecka heterozygotycznej matki pod względem genu HTT oraz ojca będącego homozygotą recesywną pod względem tego genu. Odpowiedź uzasadnij, zapisując genotypy rodziców oraz krzyżówkę genetyczną.

Genotyp matki:

Genotyp ojca:

Krzyżówka:

Prawdopodobieństwo wystąpienia choroby Huntingtona:

178.4. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w populacji ludzkiej utrzymuje się allel H warunkujący chorobę Huntingtona, mimo że jest on dominujący, a choroba – śmiertelna.

EKOLOGIA

XVII. Ekologia.

1. Ekologia organizmów. Zdający:

1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy;

2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska;

3) wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna;

4) wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznejw bioindykacji;

5) określa środowisko życia organizmu na podstawie jego tolerancji ekologicznejna określony czynnik.

2. Ekologia populacji. Zdający:

1) przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracjiw przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku;

2) charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacjiwybranego gatunku.

3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:

1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjnyi fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady;

2) przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;

3) przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywaniapokarmu;

4) przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin;

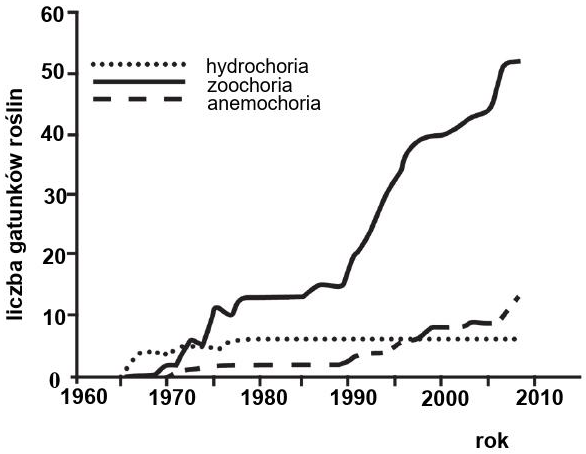
5) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych;

6) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie;

7) opisuje obieg węgla i azotu w przyrodzie, wykazując rolę różnych grup organizmów w tych obiegach.

Zadanie 179.	**Maj, 2020 (21.) 5pkt.**

W 1963 r. u południowych wybrzeży Islandii, na skutek serii erupcji wulkanicznych, wyłoniła się z morza niewielka wyspa Surtsey. Wyspa jest całkowicie izolowana przez ocean, a od Islandii oddziela ją 32 km otwartego morza. Od samego początku powstania Surtsey została objęta ścisłą ochroną oraz zakazem wstępu, dzięki czemu stała się ważnym miejscem badań, m.in. procesów kolonizacyjnych. Już w 1965 r. odnaleziono pierwszą roślinę nasienną, która wyrosła na wyspie. Była nią jednoroczna rukwiel nadmorska (*Cakile maritima*). Wkrótce potem pojawiły się inne rośliny. Ptaki początkowo wykorzystywały wyspę jako miejsce odpoczynku podczas wędrówek. Pojedynczo gniazdowały na klifach. W 1986 r. pojawiły się jednak pierwsze ślady gniazdowania mew na zupełnie nagiej lawie. Diaspory (nasiona, owoce i inne części roślin służące do ich rozmnażania i rozprzestrzeniania się) dostały się na wyspę za pomocą zwierząt (zoochoria), wiatru (anemochoria) lub zostały przyniesione przez wodę (hydrochoria). Na wykresie przedstawiono ilościowe zestawienie trzech sposobów kolonizacji wyspy Surtsey przez rośliny.



Na podstawie: P. Wąsowicz, Kolonizacja Surtsey – młodej, wulkanicznej wyspy na północnym Atlantyku, „Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych", t. 64, nr 2 (307).

179.1. (0–2) Na podstawie wykresu <u>określ</u>, który sposób rozprzestrzeniania się roślin dominował w latach sześćdziesiątych na wyspie Surtsey, i <u>podaj</u> dwie cechy diaspor roślin, umożliwiające tę kolonizację.

Sposób rozprzestrzeniania:

Cechy diaspor:

179.2. (0–1) <u>Oceń,</u> czy poniższe stwierdzenia dotyczące kolonizacji wyspy Surtsey są prawdziwe. <u>Zaznacz</u> P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Anemochoria nie odegrała głównej roli w kształtowaniu flory Surtsey.	**P**	**F**
2.	W ciągu pięciu lat od powstania wyspy zoochoria miała niewielkie znaczenie w kolonizacji wyspy przez rośliny.	**P**	**F**
3.	Na początku lat osiemdziesiątych obserwowano dynamiczny wzrost liczby gatunków roślin na wyspie.	**P**	**F**

EDU TRUST

179.3. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób do rozprzestrzeniania roślin na wyspie przyczyniły się ptaki. W odpowiedzi uwzględnij cechy diaspor tych roślin.

179.4. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego powstanie kolonii mew na wyspie spowodowało nową falę kolonizacji Surtsey przez rośliny w początkach lat dziewięćdziesiątych.

Zadanie 180.	**Maj, 2021 (16.) 3pkt.**

Do monitorowania jakości wody wodociągowej wykorzystuje się m.in. małże. Prowadzą one osiadły tryb życia, a duże znaczenie w ich funkcjonowaniu odgrywają mechano- i chemoreceptory wykrywające cząstki zawieszone w wodzie. W zbiorniku przepływowym umieszcza się szczeżuje lub skójki, które jedną połową muszli przytwierdza się do jego dna, a do drugiej połowy przyczepia się magnes połączony z czujnikiem przekazującym sygnały do komputera. W warunkach normalnego funkcjonowania rytm biologiczny małża obejmuje cykliczne okresy podwyższonej i obniżonej aktywności. W czasie podwyższonej aktywności, jeśli woda jest czysta, muszla małża jest rozchylona, a mięczak pobiera wodę przez syfon. W czasie obniżonej aktywności muszla może być częściowo lub całkowicie zamknięta przez okres kilku godzin. Przymknięcie muszli nawet do kilku procent maksymalnego rozwarcia lub stopniowe jej całkowite zamykanie nie musi być przejawem stresu. Dopiero w momencie wystąpienia nagłej zmiany jakości wody mięczak gwałtownie zamyka muszlę. W poznańskiej stacji uzdatniania wody jednocześnie wykorzystuje się osiem osobników. Alarm włącza się, gdy średnia wartość stopnia otwarcia ich muszli spadnie poniżej określonego poziomu.

Na podstawie: M. Dworniczak, Uzdatnianie wody, „Wiedza i Życie" 8, 2017; E. Tomczak, A. Dominiak, Organizmy żywe w systemie biomonitoringu jakości wody, „Proceedings of ECOpole" 10(1), 2016.

180.1. (0–1) Oceń, czy stwierdzenia odnoszące się do wykorzystania małży w monitorowaniu jakości wody wodociągowej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Dzięki małżom możliwa jest ocena ogólnego poziomu zanieczyszczenia wody wodociągowej.	**P**	**F**
2.	Małże wykorzystuje się do monitorowania jakości wody wodociągowej, ponieważ mają one dużą tolerancję na zanieczyszczenia w środowisku życia.	**P**	**F**
3.	Małże mają doskonały zmysł chemiczny, dzięki czemu ich reakcja dostarcza informacji o tym, jaki związek szkodliwy i w jakich ilościach znajduje się w wodzie.	**P**	**F**

180.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego podczas biomonitoringu czystości wód wykorzystuje się więcej niż jednego osobnika, jak np. osiem w poznańskiej stacji uzdatniania wody.

EDU TRUST

180.3. (0–1) Określ, jakie znaczenie dla funkcjonowania małży ma przepływ wody przez jamę płaszczową, kiedy muszla jest otwarta. Podaj dwa różne przykłady.

Zadanie 181.	**Maj, 2020 (20.) 2pkt.**

Szacuje się, że jelito człowieka zamieszkuje 500–1000 gatunków bakterii. W różnych częściach jelita człowieka bytują odmienne gatunki bakterii. Zbadano genom bakterii *Bacteroides thetaiotaomicron* żyjącej w ludzkich jelitach i stwierdzono, że występują w nim m.in. geny zaangażowane w syntezę węglowodanów oraz witamin niezbędnych dla człowieka. Odkryto również, że ta bakteria wydziela cząsteczki sygnałowe, które aktywują w komórkach człowieka geny odpowiedzialne za budowanie sieci naczyń krwionośnych niezbędnych do wchłaniania cząstek pokarmowych. Inny rodzaj wydzielanych przez nią cząsteczek sygnałowych pobudza z kolei komórki jelita człowieka do produkowania substancji antybakteryjnych, na które bakteria *Bacteroides thetaiotaomicron* nie jest wrażliwa, ale zmniejszają one liczebność populacji innych, konkurujących z nią gatunków bakterii.

Na podstawie: N.A. Campbell i inni, Biologia, Poznań 2013.

181.1(0–1) Określ, czy bakteria *Bacteroides thetaiotaomicron* jest dla człowieka komensalem, czy – gatunkiem mutualistycznym. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do przedstawionych informacji.

181.2. (0–1) Wybierz spośród wymienionych witamin i podkreśl tę, którą organizm człowieka pozyskuje również dzięki wytwarzaniu jej przez bakterie jelitowe.

EDU TRUST

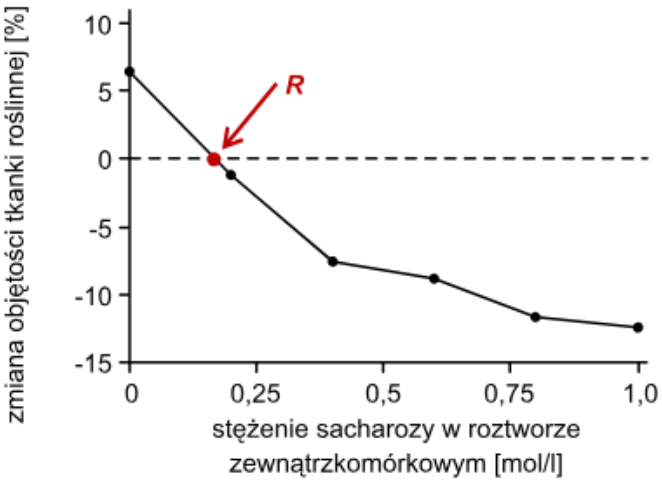
Zadanie 182.	**Maj, 2021 (23.) 1pkt.**

Uporządkuj poniższe informacje tak, aby w poprawny sposób przedstawiały kolejność zdarzeń, które zachodzą w wyniku zwiększonego stosowania w rolnictwie nawozów sztucznych, zawierających m.in. azotany i fosforany, i prowadzą do spadku różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych.

Masowy rozwój glonów i roślin wodnych.	**2**
Rozkład materii organicznej przez bakterie beztlenowe.	
Wzrost zawartości azotanów i fosforanów w jeziorach.	**1**
Powstanie siarkowodoru oraz amoniaku.	
Zmniejszenie przejrzystości wód.	
Zmniejszenie stężenia tlenu.	
Zmniejszenie intensywności fotosyntezy.	
Spadek różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych.	**8**

Zadanie 183.	**Maj, 2022 (11.) 3pkt.**

Pobieranie przez komórkę wody z otoczenia powoduje przyrost objętości komórki, który jest pośrednią miarą wielkości potencjału wody w komórce. Aby określić potencjał wody w miękiszu spichrzowym bulw ziemniaka, przeprowadzono doświadczenie, podczas którego mierzono zmiany objętości tej tkanki w zależności od stężenia w roztworze zewnątrzkomórkowym sacharozy – substancji osmotycznie czynnej. Na poniższym wykresie przedstawiono wyniki doświadczenia.



Na podstawie: www.athenology.com

183.1. (0–1) Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis przebiegu wykonanego doświadczenia. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Z bulwy ziemniaka wycięto 18 kostek o (jednakowych / różnych) wymiarach. Następnie przygotowano wodne roztwory sacharozy o (jednakowych / dwóch różnych / kilku różnych) stężeniach, w których na godzinę umieszczono wcześniej przygotowane kostki. W celu obliczenia średnich zmian objętości kostek zmierzono ich wymiary za pomocą suwmiarki (tylko na początku / tylko na końcu / na początku i na końcu) doświadczenia.

183.2. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące potencjału wody są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Punkt R na wykresie oznacza wyrównanie potencjału wody w komórce i środowisku zewnętrznym.	**P**	**F**
2.	W cytoplazmie komórki umieszczonej w wodzie destylowanej jest wyższy potencjał wody w porównaniu do jej otoczenia.	**P**	**F**

183.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego badana tkanka umieszczona w roztworze sacharozy o stężeniu równym bądź większym od 0,2 mol/l zmniejszyła swoją objętość. W odpowiedzi uwzględnij zjawisko osmozy.

Zadanie 184.	Maj, 2020 (10.) 3pkt.

Ohar (*Tadorna tadorna*), nazywany też kaczką norową, jest w Polsce skrajnie nielicznym ptakiem lęgowym, objętym ścisłą ochroną gatunkową. Jego lęgowiska są rozmieszczone głównie na wybrzeżu, gdzie także częściej jest obserwowany w trakcie wędrówek. Samce są nieco większe od samic i są od nich intensywniej ubarwione. Można je rozpoznać po jaskrawoczerwonej narośli u nasady dzioba i rdzawych piórach pod ogonem. Gniazda oharów znajdują się najczęściej w pobliżu wody, w opuszczonych norach wykopanych przez dzikie zwierzęta (króliki, borsuki). Po wykluciu pisklęta są wodzone przez obydwoje rodziców w kierunku wody. Zdarzają się przypadki, że te ptaki prowadzą swoje pisklęta do wody nawet kilka kilometrów. Nad Zatoką Pucką był realizowany program ochrony czynnej ohara, polegający na budowaniu sztucznych nor, które rozmieszczono w miejscach, gdzie ohary przystępują zwykle do lęgów, jak również tam, gdzie od pewnego czasu dorosłych ptaków z pisklętami już nie obserwowano.

Na podstawie: I. Kaługa, Ohar – czarno-biała kaczka, „Salamandra. Magazyn Przyrodniczy", nr 1/2008 (25).

184.1. (0–1) Wybierz i zaznacz nazwę zjawiska opisanego w tekście, umożliwiającego odróżnienie samca ohara od samicy ohara po cechach morfologicznych.

A. hermafrodytyzm
B. zmienność modyfikacyjna
C. dymorfizm płciowy
D. rozdzielnopłciowość

184.2. (0–1) Określ, czy ohary są gniazdownikami czy zagniazdownikami. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do informacji zawartych w tekście.

184.3. (0–1) Na podstawie tekstu określ jeden z czynników ograniczających liczebność par lęgowych oharów nad Zatoką Pucką.

EDU TRUST

Zadanie 185.	**Maj, 2023, (17.) 5pkt.**

Przedstawiony na poniższej fotografii rezerwat „Zbocza Płutowskie” utworzono w 1963 roku na prawym zboczu doliny dolnej Wisły. Celem podjętych działań była ochrona muraw kserotermicznych oraz związanych z nimi światło- i ciepłolubnych gatunków roślin. Przed utworzeniem rezerwatu na całej powierzchni zboczy przeważały zbiorowiska muraw, które były wykorzystywane gospodarczo – koszono trawę i prowadzono wypas bydła. W ciągu 40 lat od utworzenia rezerwatu i od zaprzestania użytkowania gospodarczego zaobserwowano zmiany w składzie roślinności, związane z wkraczaniem gatunków krzewiastych i gatunków azotolubnych. W 2000 roku na terenie rezerwatu zaczęto wypasać owce. Obok pozytywnych efektów tego eksperymentu – utrzymanie się w wypasanych miejscach dużych płatów muraw kserotermicznych – zauważono także jego negatywne skutki, m.in. zwiększenie erozji gleby i znaczny wzrost udziału wilczomlecza sosnki (*Euphorbia cyparissias*) – gatunku, którego owce nie zjadają ze względu na gorzki smak. Zbyt intensywny wypas, który trwa przez cały sezon wegetacyjny, może po dłuższym czasie być przyczyną także zubożenia gatunkowego muraw i ograniczenia kwitnienia.

Na podstawie: L. Rutkowski i in., Stan zachowania i przekształcenia szaty roślinnej wybranych rezerwatów nad dolną Wisłą, w: Wycieczki geobotaniczne. Region Kujawsko-Pomorski, Toruń 2004; parki.kujawsko-pomorskie.pl;

źródło fotografii: Wikimedia Commons.

185.1. (0–2) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące roślinności muraw kserotermicznych znajdujących się w rezerwacie „Zbocza Płutowskie” są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Murawy kserotermiczne w rezerwacie „Zbocza Płutowskie” są ekosystemami, których utrzymanie wymaga działalności człowieka.	**P**	**F**
2.	Na murawach kserotermicznych w rezerwacie „Zbocza Płutowskie” po zaprzestaniu użytkowania gospodarczego doszło do zmian składu gatunkowego ekosystemu.	**P**	**F**
3.	Umiarkowane użytkowanie gospodarcze muraw kserotermicznych w rezerwacie „Zbocza Płutowskie” jest działaniem umożliwiającym zachowanie typowego składu gatunkowego muraw kserotermicznych.	**P**	**F**

185.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego zaniechanie gospodarczego użytkowania zboczy wpłynęło negatywnie na roślinność muraw kserotermicznych.

185.3. (0–2) Zaznacz dwa przykłady działań z zakresu ochrony czynnej muraw kserotermicznych.

A. Regularna głęboka orka.

B. Wycinka drzew i krzewów.

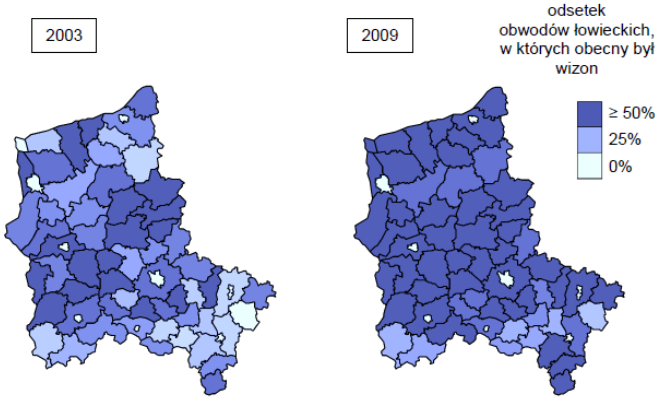
C. Kontrolowany wypas zwierząt.

D. Wprowadzenie do rezerwatu roślin uprawnych.

E. Nawożenie muraw kserotermicznych związkami azotowymi.

Zadanie 186.	**Maj, 2023 (18.) 3pkt.**

Wizon (*Neogale vison*) to gatunek drapieżnego ssaka z rodziny łasicowatych. Wizon ma naturalny zasięg występowania ograniczony do Stanów Zjednoczonych i Kanady. Dziko żyjąca populacja wizonów w północno-zachodniej Polsce pochodzi prawdopodobnie od wizonów zbiegłych z miejscowych ferm hodowlanych w latach 80. XX wieku. Wizon jest drapieżnikiem. Skład jego diety wykazuje znaczne zróżnicowanie w zależności od obszaru i pory roku – wizon adaptuje się do zmian w dostępności poszczególnych ofiar. W końcu lat 90. ubiegłego wieku na terenie obecnego Parku Narodowego „Ujście Warty" przeprowadzono badania drapieżnictwa wizonów na ptakach wodnych. Okazało się, że na wiosnę i w lecie ptaki stanowiły 45–60% biomasy skonsumowanej przez wizony na terenie zbiornika zalewowego oraz 35–46% na jego obrzeżach. Odnotowano wyraźny spadek sukcesu lęgowego gęsi gęgawy, a najczęstszą przyczyną strat lęgów okazały się wizony. Na poniższych mapach przedstawiono odsetek obwodów łowieckich w poszczególnych powiatach północno-zachodniej Polski, w których odnotowano obecność wizona w latach 2003 i 2009.



Na podstawie: www.nfosigw.gov.pl

186.1 Określ, które z poniższych kryteriów gatunku inwazyjnego są spełnione w przypadku wizona w północno-zachodniej Polsce. Zaznacz T, jeśli kryterium jest spełnione, albo N – jeśli nie jest spełnione.

1.	Gatunek jest obcego pochodzenia.	**T**	**N**
2.	Gatunek rozprzestrzenia się na obszarach położonych poza naturalnym zasięgiem swojego występowania.	**T**	**N**
3.	Gatunek ma negatywny wpływ na rodzimą florę lub faunę.	**T**	**N**

EDU TRUST

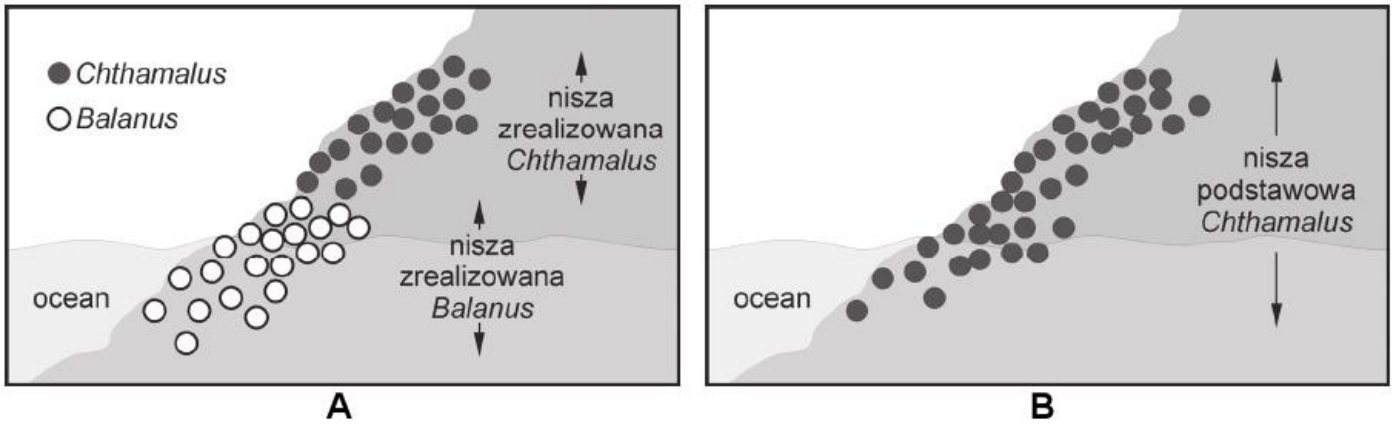
RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

XVI. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona.

1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkowąi ekosystemową;

Zadanie 187.	**Maj, 2015 (20.) 3pkt.**

Ekologiczna nisza podstawowa gatunku, czyli nisza potencjalnie zajmowana przez ten gatunek w warunkach optymalnych, jest często inna niż nisza zrealizowana, czyli rzeczywista, zajmowana w danych warunkach abiotycznych i biotycznych. Aby sprawdzić, czy na niszę ekologiczną wpływa konkurencja międzygatunkowa, badano dwa gatunki pąkli (skorupiaki osiadłe, obojnaki, rozmnażające się m.in. przez zapłodnienie krzyżowe). Pąkle te wykazują warstwowe rozmieszczenie na zalewanych wodą skałach wzdłuż wybrzeży Szkocji, *Chthamalus stellatus* jest znajdowany wyżej na skałach niż *Balanus balanoides* (rysunek A). Po usunięciu przez badaczy B. balanoides z niektórych jego stanowisk okazało się, że *C. stellatus* rozprzestrzenił się na tereny wcześniej zajmowane przez *B. balanoides* (rysunek B).



Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

187.1. (0–1) Sformułuj wniosek dotyczący wpływu konkurencji międzygatunkowej na niszę ekologiczną *Chthamalus stellatus*. We wniosku uwzględnij niszę zrealizowaną i podstawową.

187.2. (0–1) Oceń, czy na podstawie opisu tego doświadczenia i jego wyników można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek wynika z tego doświadczenia, albo N (nie) – jeśli z niego nie wynika.

1.	Zróżnicowanie nisz zrealizowanych *Chthamalus stellatus* i *Balanus balanoides* pozwala na koegzystencję populacji obu gatunków w biocenozie.	**T**	**N**
2.	Usunięcie *Chthamalus stellatus* z jego stanowiska spowoduje, że *Balanus balanoides* zajmie wyższe partie skał.	**T**	**N**
3.	*Chthamalus stellatus* ma szeroki zakres tolerancji, a *Balanus balanoides* ma wąski zakres tolerancji.	**T**	**N**

EDU TRUST

187.3. (0–1) Korzystając z podanych informacji, przedstaw jedną korzyść, jaką odnoszą pąkle z życia w skupiskach.

Zadanie 188.	**Maj, 2015 (21.) 3pkt.**

Rośliny mięsożerne występują zwykle w siedliskach ubogich w składniki pokarmowe. Ich systemy korzeniowe są słabo wykształcone. W toku ewolucji mięsożerność pojawiała się wśród roślin kilkakrotnie, niezależnie od siebie. Są trzy odrębne rodziny roślin dzbankowatych, których przedstawiciele wykształcają „dzbanki": *Sarraceniaceae*, rosnące w północnej i południowej Ameryce, *Nepenthaceae* w Azji oraz *Cephalotaceae* w Australii. Rodziny te nie są ze sobą blisko spokrewnione, ale wszystkie wykształcają, z fragmentu lub całego liścia, podobnie wyglądające pułapki w kształcie dzbanka. W dzbankach zbiera się woda deszczowa, w której, w najprostszym przypadku, złapane zwierzęta topią się i ulegają strawieniu z udziałem występujących w nich bakterii. Bardziej wymyślne dzbanki same wydzielają do wnętrza enzymy trawienne.

Na podstawie: A.J. Lack, D.E. Evans,
Krótkie wykłady. Biologia roślin, Warszawa 2005. Informacja 2.

Jeden z gatunków z rodziny *Nepenthaceae* – dzbanecznik dwuostrogowy (*N. bicalcarata*) jest kolonizowany przez mrówki z gatunku *Camponotus schmitzi,* które żywią się jego nektarem oraz owadami wpadającymi do dzbanków. Wyciągnięcie ofiary z dzbanka może trwać nawet do 12 godzin i w tym czasie mrówki zostawiają w dzbanku bogate w azot odchody. Zauważono, że wyławiane są głównie największe ofiary, a ich niezjedzone szczątki trafiają z powrotem do dzbanka. Rośliny pozbawione mrówek są skarlałe. Mrówki te gnieżdżą się wyłącznie na *N. bicalcarata* i tylko wyjątkowo są znajdowane na innych roślinach.

Na podstawie: encyklopedia.naukowy.pl

188.1. (0–1) Uzupełnij tabelę – wpisz w każdym z jej wierszy właściwą nazwę zależności międzygatunkowych. Wybierz je z poniższych:

konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, mutualizm.

	zestawienie organizmów	**zależności międzygatunkowe**
1.	dzbaneczniki – schwytane owady	
2.	mrówki *C. schmitzi* – dzbanecznik dwuostrogowy	

188.2. (0–1) Na podstawie przedstawionych informacji określ, czy dzbankowate pułapki u opisanych roślin mięsożernych są przykładem konwergencji, czy – dywergencji. Odpowiedź uzasadnij.

188.3. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego dzbaneczniki dwuostrogowe żyjące bez mrówek mają mniejsze rozmiary ciała. W odpowiedzi uwzględnij informacje dotyczące warunków życia dzbaneczników.

EDU TRUST

Zadanie 189.	Maj, 2015 (22.) 2pkt.

Gatunek uznaje się za zagrożony, kiedy jego populacje mają bardzo małą liczebność. W rezerwacie Gombe w Tanzanii żyje około 100 szympansów. Liczba tych zwierząt, występujących w lasach równikowych na obszarze kilku państw afrykańskich, drastycznie się zmniejsza. Przyczynami są m.in. kurczenie się terenów leśnych i nielegalne polowania. Naczelne wykazują też podatność na choroby zakaźne typowe dla ludzi. Gdy więc firmy zajmujące się wyrębem lasu coraz głębiej penetrują dżunglę, rośnie prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się infekcji niebezpiecznych dla życia szympansów. W celu ochrony szympansów podjęto następujące działania: otoczono rezerwat kordonem zieleni, utworzono migracyjne korytarze leśne prowadzące z rezerwatu do innych lasów tropikalnych zamieszkałych przez niewielkie populacje szympansów, ograniczono napływ turystów, zabroniono turystom zbliżania się do tych zwierząt. Do rezerwatu nie są wpuszczane nawet lekko zainfekowane i kaszlące osoby.

Na podstawie: K. Wong, Jane z afrykańskiej dżungli, „Świat Nauki", nr 1, 2011.

189.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego istnienie populacji szympansów o małej liczebności jest zagrożone. W odpowiedzi uwzględnij podłoże genetyczne tego zjawiska.

189.2. (0–1) Podaj, które z wymienionych działań dotyczących ochrony szympansów ma na celu zwiększenie różnorodności genetycznej populacji z rezerwatu Gombe. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 190.	Maj, 2016 (22.) 4pkt.

Dzięcioł trójpalczasty (*Picoides tridactylus*) i dzięcioł białogrzbiety (*Dendrocopos leucotos*) należą do najbardziej zagrożonych wyginięciem gatunków z rodziny dzięciołów w Europie, dlatego są wymienione w tzw. dyrektywie ptasiej. W naszym kraju oba gatunki są objęte ochroną gatunkową ze wskazaniem ochrony czynnej oraz zostały wpisane do „Polskiej czerwonej księgi zwierząt". Największe populacje obu gatunków w naszym kraju występują w Puszczy Białowieskiej oraz w Karpatach. Dzięcioły te zasiedlają duże, naturalne lub słabo przekształcone kompleksy leśne, w których występują stare i obumierające drzewa oraz rozkładające się drewno. Gniazda budują w dziupli samodzielnie wykutej w spróchniałych drzewach. Nie mają w lasach wielu wrogów – czasami padają ofiarą jastrzębia lub kuny. Dzięcioł trójpalczasty występuje w borach świerkowych i świerkowo-jodłowych; można go także spotkać w lasach liściastych, ale z odpowiednią domieszką starych lub obumierających drzew iglastych, na których może żerować i gniazdować. Żywi się głównie owadami, zwłaszcza kornikami atakującymi osłabione drzewa. Natomiast dzięcioł białogrzbiety związany jest z lasami liściastymi: łęgami, olsami i grądami na wschodnim niżu oraz buczynami i jaworzynami w górach. Głównym składnikiem jego pokarmu są owady, szczególnie ich larwy żywiące się martwym drewnem. Zjada również nasiona.

Na podstawie: Polska czerwona księga zwierząt, pod red. Z. Głowacińskiego, Warszawa 2001. Ł. Kajtoch, Karpackie rzadkie dzięcioły, Kwartalnik OTOP, 2011.

190.1. (0–1) Określ, czy te gatunki dzięciołów są klasyfikowane w jednym, czy – w dwóch rodzajach. Odpowiedź uzasadnij.

EDU TRUST

190.2. (0–1) Na podstawie informacji przedstawionych w tekście, posługując się wymienionymi nazwami organizmów, zapisz łańcuch pokarmowy, w którym dzięcioł trójpalczasty jest konsumentem drugiego rzędu i nie jest konsumentem szczytowym.

190.3. (0–1) Wykaż, że oba gatunki nie konkurują o pokarm, gdy występują razem w tym samym ekosystemie, np. w lesie mieszanym Puszczy Białowieskiej.

190.4. (0–1) Zaznacz w tabeli rodzaj ochrony – czynną (C) lub bierną (B) – który reprezentują wymienione działania podjęte w celu ochrony opisanych gatunków dzięciołów.

		Rodzaj ochrony	
1.	Wpisanie do „Polskiej czerwonej księgi zwierząt”.	**C**	**B**
2.	Utworzenie rezerwatu ścisłego na terenie występowania populacji danego gatunku dzięcioła.	**C**	**B**
3.	Pozostawianie określonej liczby martwych drzew w lasach użytkowanych gospodarczo.	**C**	**B**

Zadanie 191.	**Maj, 2016 (23.) 2pkt.**

Bioindykacja jest metodą oceny stanu środowiska, głównie poziomu zanieczyszczeń, na podstawie badania reakcji organizmów na różne czynniki działające w ich środowisku. Na podstawie wieloletnich obserwacji wyróżniono gatunki, których występowanie lub brak sygnalizują obecność określonych warunków w środowisku (np. małą lub dużą ilość jakiegoś składnika mineralnego, obecność czynników niekorzystnych). Nazwano je gatunkami wskaźnikowymi.

191.1 (0–1) Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–2.

Funkcję gatunków wskaźnikowych mogą pełnić jedynie organizmy

A.	o wąskim zakresie tolerancji na dany czynnik	**ponieważ**	**1.**	szybko reagują na niewielkie zmiany tego czynnika w ich środowisku.
B.	o szerokim zakresie tolerancji na dany czynnik		**2.**	występują w środowiskach o różnym stopniu nasilenia danego czynnika.

191.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób można wykorzystać porosty (grzyby porostowe) jako gatunki wskaźnikowe. W odpowiedzi uwzględnij rodzaj zanieczyszczenia, którego porosty są wskaźnikami, i stopień ich tolerancji na to zanieczyszczenie.

EDU TRUST

Zadanie 192.	**Maj, 2016 (24.) 2pkt.**

Ochrona przyrody w Polsce związana jest m.in. z powoływaniem jej prawnych form, mających różną rangę oraz różne znaczenie.
Są to:

- **A.** parki krajobrazowe
- **B.** parki narodowe pomniki
- **C.** przyrody obszary
- **D.** Natura 2000
- **E.** obszary chronionego krajobrazu
- **F.** rezerwaty przyrody
- **G.** użytki ekologiczne.

192.1 Zapisz w tabeli odpowiednie oznaczenie literowe wybrane spośród A–G określające nazwę każdej z dwóch opisanych form ochrony przyrody (1. i 2.).

		oznaczenie literowe
1.	Obszary chroniące określony typ siedliska przyrodniczego oraz gatunki uznane za cenne i zagrożone w skali Europy. Wyznaczane są przez organy państwowe odpowiedzialne za ochronę przyrody, ale zatwierdzane przez Komisję Europejską.	
2.	Mogą być powołane na terenie gminy przez jej władze, np. na wniosek lokalnych działaczy ochrony przyrody, aby chronić fragmenty naturalnych ekosystemów, np. oczka śródpolne, niewielkie płaty torfowisk, kępy drzew i krzewów.	

EDU TRUST

Zadanie 193.	Maj, 2017 (20.) 2pkt.

Grochodrzew (*Robinia pseudoacacia*), zaliczany w Polsce do gatunków inwazyjnych, jest drzewem z rodziny bobowatych. Do Europy został sprowadzony z Ameryki Północnej już w XVII wieku jako drzewo ozdobne. Z uwagi na niewielkie wymagania glebowe szybko rozprzestrzenił się z nasadzeń i często występuje w lasach oraz zaroślach. Grochodrzew wytwarza szeroki i silny system korzeniowy, co przyczynia się do wysuszania głębszych warstw gleby. Symbioza z bakteriami brodawkowymi powoduje, że ten gatunek wzbogaca warstwę powierzchniową gleby w azot. Ze względu na ciekawy pokrój, ozdobne kwiaty i liście oraz wytrzymałość na zanieczyszczenia powietrza grochodrzew jest gatunkiem pożądanym w parkach; wykorzystuje się go również do rekultywacji na terenach pogórniczych. Jednak w lasach, zwłaszcza na terenach chronionych, gatunek ten powinien być zwalczany.

Na podstawie: http://www.ekologia.pl

193.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego grochodrzew stanowi zagrożenie dla składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych w ekosystemach leśnych na terenach chronionych. W odpowiedzi uwzględnij wpływ tego gatunku na warunki glebowe.

193.2. (0–1) Na podstawie tekstu wymień dwie cechy grochodrzewu decydujące o tym, że jest on wykorzystywany do rekultywacji gleb na terenach pogórniczych.

Zadanie 194.	Maj, 2017 (19.) 4pkt.

Raflezje, czyli bukietnice, można spotkać tylko na terenach Azji południowo-wschodniej, w wilgotnych lasach równikowych, gdzie występują niezbędne dla ich rozwoju liany z rodzaju Tetrastigma. Przez raflezje wytwarzane są bezzieleniowe długie, nitkowate komórki (haustoria) przerastające tkanki lian – widoczne są jedynie ich duże kwiaty, wyrastające z ziemi u podnóża pni lian. Najbardziej znanym gatunkiem jest bukietnica Arnolda, wytwarzająca kwiaty, których średnica dochodzi prawie do 1 metra. Kwiaty te są rozdzielnopłciowe, mają pięć mięsistych płatków, o różnych odcieniach czerwieni, brązu i żółci, często pokrytych plamkami. Wyglądem przypominają gnijące mięso i wydzielają zapach towarzyszący jego rozkładowi. Cechy te powodują, że kwiatami interesują się muchy, ale w środku kwiatu owady te nie znajdują pokarmu, dlatego szybko go opuszczają, przenosząc pyłek na swoim ciele. Obecnie bukietnica Arnolda, podobnie jak inne gatunki tego rodzaju, jest zagrożona wyginięciem.

Na podstawie: Tropikalne giganty, „Wiedza i Życie" nr 11, 2014.

194.1. (0–1) Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania.

Zależność między raflezjami a lianami to

A. konkurencja.
B. pasożytnictwo.
C. komensalizm.
D. mutualizm.

EDU TRUST

194.2. (0–1) Określ, czy zależność między raflezjami a muchami zapylającymi jej kwiaty jest przykładem mutualizmu. Odpowiedź uzasadnij.

194.3. (0–1) Na podstawie tekstu wymień dwa przystosowania kwiatów raflezji do ich zapylania przez muchy.

194.4. (0–1) Uzasadnij, że dla ochrony raflezji Arnolda konieczna jest ochrona także innych gatunków poprzez zachowanie całych ekosystemów lasów równikowych w południowo-wschodniej Azji.

Zadanie 195.	**Maj, 2017 (22.) 2pkt.**

Większość ślimaków ma muszlę prawoskrętną, czyli o zwojach zgodnych z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Mutacja pojedynczego genu sprawia, że kierunek zwojów jest odwrotny. Lewoskrętny ślimak jest lustrzanym odbiciem prawoskrętnego i jego narządy rozrodcze znajdują się w położeniu uniemożliwiającym kopulację z prawoskrętnym partnerem, dlatego wydawałoby się, że lewoskrętne osobniki powinny po prostu wyginąć. Jednak wśród ślimaków z rodzaju *Satsuma,* którego różne gatunki żyją we wschodniej Azji oraz na Wyspach Japońskich i Tajwanie, tak często pojawiają się osobniki lewoskrętne, że znane są przypadki powstania nowych lewoskrętnych gatunków. Na przykład na Tajwanie występują dwa endemiczne gatunki: *Satsuma bacca* (lewoskrętny) i jego najbliższy krewny – prawoskrętny *Satsuma batanica*. Badania prowadzone przez zespół naukowców wykazały, że taka nietypowa budowa ślimaka ma swoje zalety. Filmowano w podczerwieni wyspecjalizowanego w polowaniu na ślimaki węża *Pareas iwasakii*, który używa specyficznie zbudowanych, asymetrycznych szczęk do wyciągania ciała ślimaka z muszli, i okazało się, że lewoskrętne ślimaki są dla tego węża trudne do wyciągnięcia – ponad 90% z nich przeżywało atak, podczas gdy wszystkie prawoskrętne zostały zjedzone.

Na podstawie: http://naukawpolsce.pap.pl; nature.com

195.1. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego w populacjach ślimaków z rodzaju Satsuma utrwala się mutacja powodująca lewoskrętność, mimo że utrudnia ona znalezienie partnera płciowego. W odpowiedzi uwzględnij działanie doboru naturalnego.

EDU TRUST

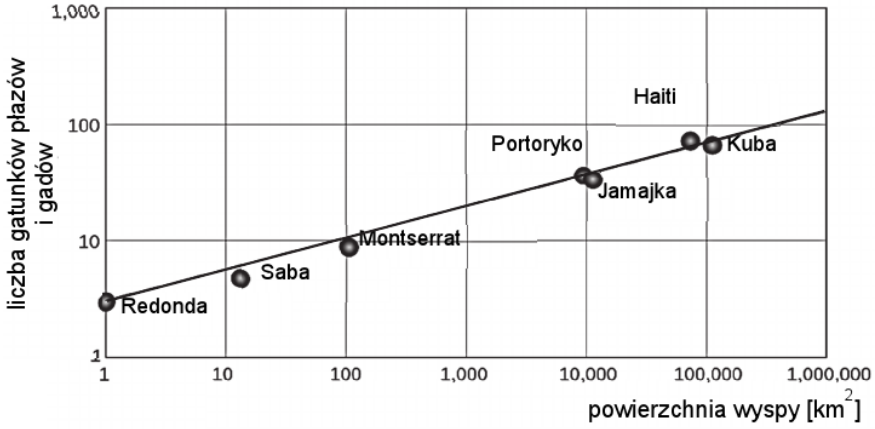
195.2. (0–1) Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej poprawne uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Wyodrębnienie się nowego lewoskrętnego gatunku ślimaka *Satsuma bacca* jest przykładem specjacji

A.	allopatrycznej,	**ponieważ**	**1.**	wąż polujący na ślimaki *Satsuma* żywi się tylko osobnikami prawoskrętnymi
B.	sympatrycznej,		**2.**	powstała bariera rozrodcza oddzielająca osobniki żyjące na jednym terytorium.
			3.	ślimaki *Satsuma* żyjące na różnych wyspach są oddzielone przez bariery geograficzne.

Zadanie 196.	**Maj, 2018 (21.) 2pkt.**

Na poniższym wykresie przedstawiono wyniki badania, którego celem było określenie czynników wpływających na bogactwo gatunkowe wybranych wysp Karaibów.



Na podstawie: Philip J. Darlington Jr, *Zoogeography: The Geographic Distribution of Animals*, 1980.

196.1. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników.

196.2. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące czynników wpływających na różnorodność gatunkową zwierząt na wyspach są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Na wyspie różnorodność gatunkowa zwierząt rośnie wraz ze wzrostem różnorodności siedlisk.	**P**	**F**
2.	Pojawienie się nowych gatunków na wyspie jest konsekwencją dwóch zjawisk: imigracji oraz specjacji.	**P**	**F**
3.	W okresie zasiedlania nowo powstałej wyspy przez organizmy tempo wzrostu różnorodności gatunkowej zależy od odległości wyspy od kontynentów.	**P**	**F**

EDU TRUST

Zadanie 197.	Maj, 2018 (22.) 1pkt.

197.1 <u>Wybierz</u> i zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Konwencja waszyngtońska, zwana CITES powstała w celu:

A. ochrony dzikich gatunków zwierząt migrujących, które regularnie przekraczają granice państw.

B. ochrony obszarów wodno-błotnych, mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życia ptaków wodnych.

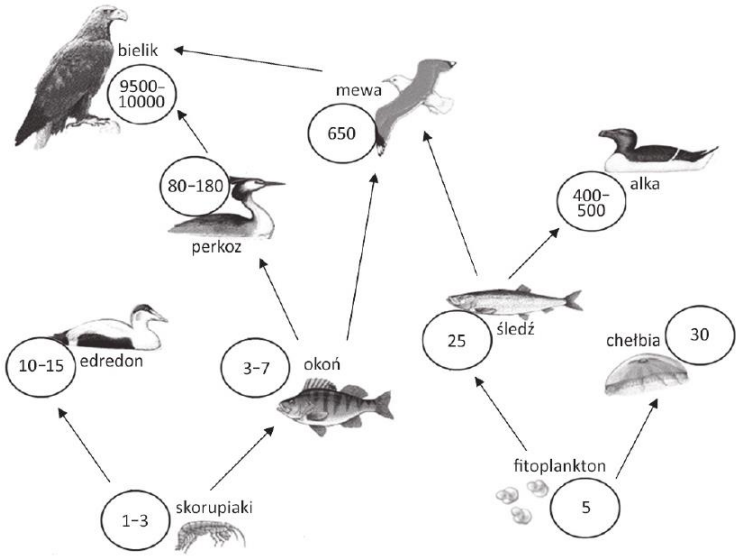
C. umożliwienia kontroli handlu i obrotu gatunkami roślin i zwierząt zagrożonych wyginięciem**.**

D. tworzenia obszarów ochrony siedlisk przyrodniczych zagrożonych wyginięciem w państwach Unii Europejskiej.

EDU TRUST

Zadanie 198.	**Maj, 2018 (20.) 2pkt.**

Spośród wielu substancji chemicznych, które przedostają się do środowiska morskiego, wysoką toksycznością i trwałością cechują się polichlorowane bifenyle (PCB). Wchłanianie PCB przez organizmy następuje w różny sposób, ale najwięcej PCB przyjmują one wraz ze spożywanym pokarmem. Na schemacie przedstawiono fragment sieci pokarmowej ekosystemu Bałtyku oraz stężenie PCB [µg/kg] w różnych organizmach tworzących tę sieć.



Na podstawie: M. Szymelfenig, J. Urbański, *Morze Bałtyckie – o tym warto wiedzieć*, Gdynia 2008.

198.1 (0–1) Na podstawie przedstawionych danych sformułuj wniosek dotyczący zależności między poziomem troficznym zajmowanym przez gatunek a stężeniem PCB w organizmie.

198.2. (0–1) Wypisz ze schematu dwa przykłady organizmów, między którymi występuje konkurencja międzygatunkowa.

EDU TRUST

Zadanie 199.	**Maj, 2019 (26.) 3pkt.**

Babka nadmorska (*Plantago maritima*) w środowisku naturalnym występuje na siedliskach o różnej wilgotności, m.in. na bagnach, a także na murawach porastających klify nadmorskie. Zbadano wysokość roślin babki w obu populacjach na stanowiskach naturalnych, a następnie nasiona zebrane z roślin populacji bagiennej i klifowej wysiano na poletku doświadczalnym o średniej wilgotności gleby. Po pewnym czasie zmierzono wysokość wyhodowanych roślin.

W tabeli przedstawiono wyniki badań.

Siedlisko populacji babki nadmorskiej	**Średnia wysokość roślin [cm]**	
	na stanowisku naturalnym	**hodowanych na poletku doświadczalnym**
bagno	35,0	31,5
murawa z klifu nadmorskiego	7,5	20,7

Na podstawie C.J. Krebs, Ekologia, Warszawa 2011.

199.1. (0–2) Uzasadnij, uwzględniając wyniki badań, że przyczyną różnic w wysokości roślin babki nadmorskiej w badanych populacjach naturalnych jest

1.zarówno zmienność genetyczna:

2.jak i zmienność środowiskowa (fenotypowa):

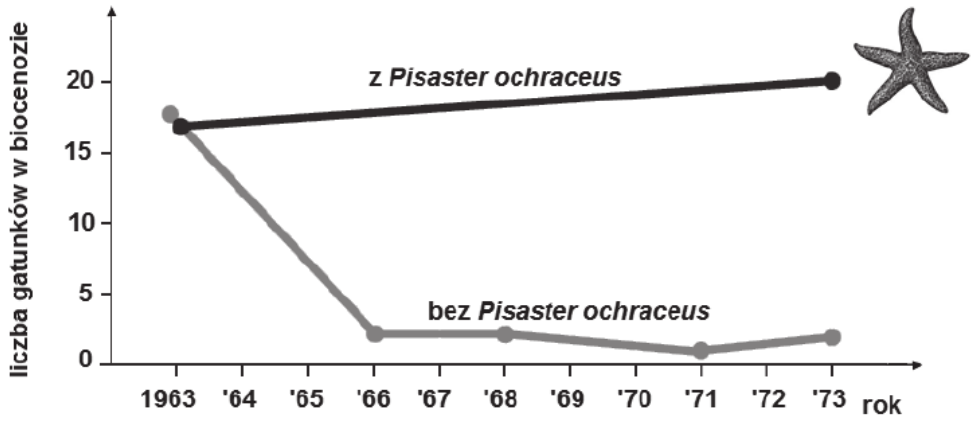
199.2. (0–1) Oceń, czy na podstawie przedstawionych wyników badań można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek wynika z tych badań, albo N (nie) – jeśli z nich nie wynika.

1.	Babka nadmorska ma szeroki zakres tolerancji pod względem wilgotności siedliska.	**T**	**N**
2.	Populacje babki nadmorskiej z bagien i z klifów należy zaklasyfikować do dwóch odrębnych gatunków.	**T**	**N**
3.	Dla babki nadmorskiej optymalne jest siedlisko o średniej wilgotności.	**T**	**N**

EDU TRUST

Zadanie 200.	**Maj, 2017 (18.) 1pkt.**

U zachodnich wybrzeży Ameryki Północnej w biocenozach strefy pływów występuje rozgwiazda *Pisaster ochraceus*, żywiąca się małżami, głównie – omułkami z dominującego tam gatunku *Mytilus californianus. Pisaster ochraceus* nie występuje licznie w biocenozie, ale wywiera na nią duży wpływ. Przez 10 lat badano wpływ występowania tego drapieżnika na różnorodność gatunkową biocenozy. Eksperyment prowadzono równolegle na poletkach, gdzie występowała naturalnie rozgwiazda *Pisaster ochraceus*, oraz na takich, z których usuwano osobniki tego gatunku. Na poletkach bez udziału rozgwiazdy omułki opanowały skały i wyeliminowały inne bezkręgowce oraz glony. Na wykresie zilustrowano wyniki eksperymentu.



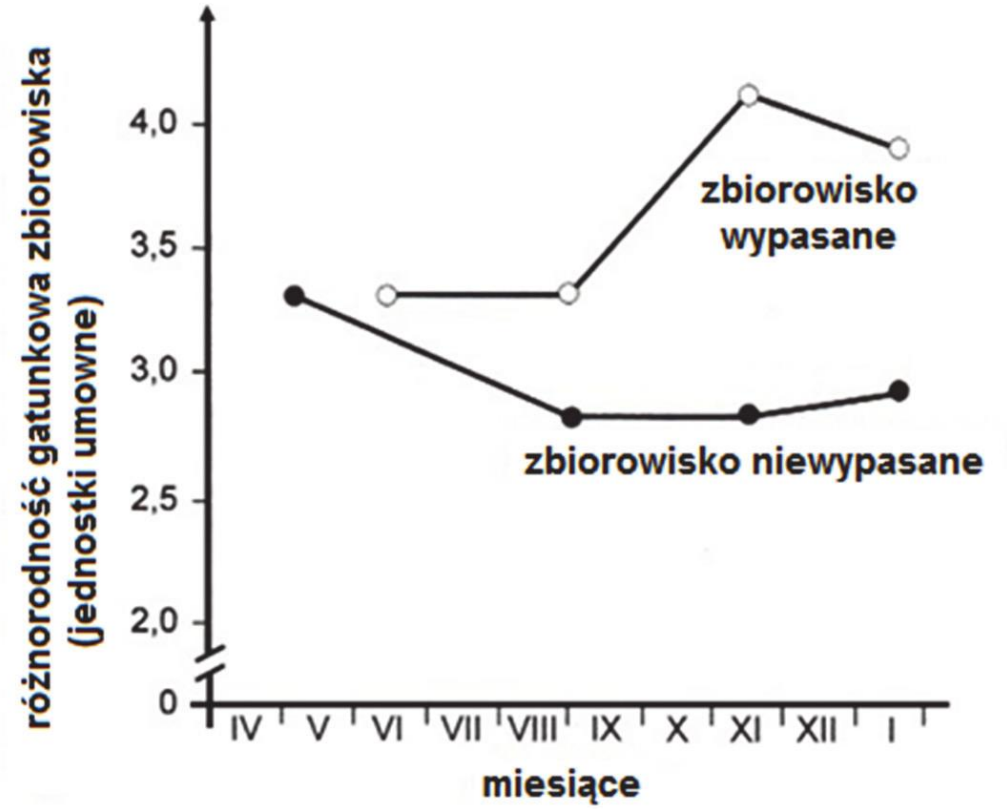
Na podstawie: *Biologia*, pod red. N.A. Campbella, Poznań 2012.

200.1 Na podstawie analizy wyników eksperymentu, sformułuj wniosek dotyczący wpływu rozgwiazdy *Pisaster ochraceus* na bogactwo gatunkowe opisanej biocenozy. W odpowiedzi uwzględnij zależności międzygatunkowe pomiędzy organizmami tej biocenozy.

EDU TRUST

Zadanie 201.	**Maj, 2019 (20.) 2pkt.**

Badano wpływ umiarkowanego (ekstensywnego) wypasania bydła na różnorodność gatunkową roślin w naturalnym zbiorowisku trawiastym (pampa) Ameryki Południowej. Porównano różnorodność gatunkową zbiorowiska, w którym rośliny były zgryzane przez roślinożerców, z różnorodnością gatunkową w takim samym zbiorowisku, które nie było wypasane. Wyniki przedstawiono na wykresie.



Na podstawie: K. Falińska, Ekologia roślin, Warszawa 1996; O.E. Sala, The effect of herbivory on vegetation structure, http://www.agro.uba.ar/users/sala/

201.1. (0–1) Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników badań.

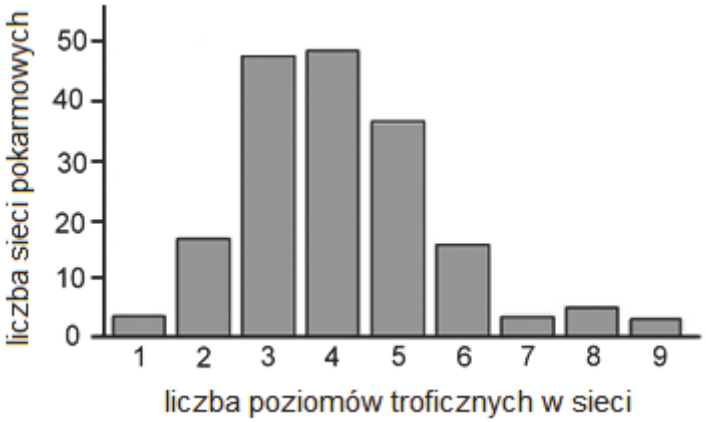
201.2. (0–1) Wyjaśnij, w jaki sposób zgryzanie roślin przez bydło wpływa na zmiany w różnorodności gatunkowej zbiorowiska trawiastego, w którym jest prowadzony wypas.

EDU TRUST

Zadanie 202.	**Maj, 2019 (21.) 2pkt.**

Wydajność produkcji wtórnej w ekosystemie określa się jako stosunek energii dostępnej dla kolejnego poziomu troficznego do energii pobranej z poziomu poprzedniego. Populacje poszczególnych gatunków są powiązane ze sobą siecią zależności pokarmowych.

Na poniższym wykresie przedstawiono rozkład liczby poziomów troficznych uzyskany na podstawie analizy 183 różnych sieci pokarmowych.



Na podstawie: E.R. Pianka, Evolutionary Ecology, 2011.

202.1. (0–1) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące przedstawionych wyników badań są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Najwięcej jest sieci pokarmowych, które mają 4 poziomy troficzne.	**P**	**F**
2.	Liczba poziomów troficznych zależy od liczby sieci pokarmowych w danym ekosystemie.	**P**	**F**
3.	Większość sieci ma 6 lub więcej poziomów troficznych.	**P**	**F**

202.2. (0–1) Wyjaśnij, dlaczego liczba poziomów troficznych w ekosystemie jest ograniczona. W odpowiedzi uwzględnij przepływ energii przez kolejne poziomy troficzne.

EDU TRUST

ODPOWIEDZI DO ZADAŃ

Zadanie 1.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizycznochemicznych. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy […] odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała [...]).

Schemat punktowania

3 p. – za właściwe przyporządkowanie wszystkich symboli literowych do trzech zdań i dokończenie wszystkich trzech zdań poprzez poprawne wyjaśnienie, w jaki sposób wybrana właściwość warunkuje funkcjonowanie określonych organizmów.

2 p. – za właściwe przyporządkowanie i właściwe wyjaśnienie tylko dwóch odpowiedzi.

1 p. – za właściwe przyporządkowanie i właściwe wyjaśnienie tylko jednej odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1. A - umożliwia poruszanie się niektórych gatunków owadów po powierzchni wody, ponieważ:

• powierzchnia wody tworzy błonkę, na której utrzymuje się owad.

• dzięki siłom kohezji tworzy się warstwa, po której porusza się lekki owad.

• cząsteczki wody na jej powierzchni przyciągają się na tyle mocno, że ciężar owada nie jest w stanie ich rozdzielić.

• na powierzchni wody tworzy się warstwa, która nie jest rozrywana przez owada.

• tworzy się błonka powierzchniowa, której oddziaływanie równoważy siłę ciężkości owada.

2. C - umożliwia przetrwanie ryb słodkowodnych podczas zimy przy dnie zamarzających zbiorników, ponieważ:

• lód ma mniejszą gęstość niż woda, dlatego utrzymuje się na powierzchni, a położone głębiej warstwy wody (odizolowane są od powietrza atmosferycznego i dzięki temu) nie zamarzają.

• lód znajdujący się na powierzchni wody izoluje głębsze, cieplejsze warstwy wody od zimnego powietrza.

• woda o największej gęstości opada na dno zbiornika i nie wychładza się.

3. B - umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu człowieka podczas pocenia się, ponieważ:

• w trakcie parowania woda zawarta w pocie pochłania ciepło (z organizmu), co pozwala na obniżenie temperatury ciała.

• aby rozerwać wiązania wodorowe, potrzebna jest duża ilość ciepła odbieranego z organizmu.

Zadanie 2.

2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe określenie, że prokolagen jest białkiem o strukturze 4-rzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do liczby tworzących go łańcuchów polipeptydowych albo związania łańcuchów polipeptydowych mostkami disiarczkowymi.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Prokolagen jest białkiem o strukturze 4-rzędowej, ponieważ zbudowany jest z trzech łańcuchów polipeptydowych α (połączonych mostkami disiarczkowymi).

• Prokolagen jest białkiem o strukturze 4-rzędowej, ponieważ składa się z trzech łańcuchów polipeptydowych, a białko o strukturze 4-rzędowej musi mieć co najmniej dwa polipeptydy.

• Struktura 4-rzędowa, gdyż w jego skład wchodzą łańcuchy polipeptydowe, połączone ze sobą za pomocą mostków disiarczkowych

2.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 1) charakteryzuje budowę […] naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające funkcję kolagenu w naczyniach krwionośnych i upośledzenie jego syntezy wskutek niedoboru witaminy C.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Witamina C jest niezbędna do funkcjonowania hydroksylaz katalizujących syntezę kolagenu, nadającego rozciągliwość tkance łącznej budującej ściany naczyń krwionośnych.

• Niedobór witaminy C upośledza syntezę kolagenu, który zapewnia wytrzymałość ścian naczyń krwionośnych na rozciąganie. Niedobór kolagenu powoduje, że naczynia krwionośne tracą swoją wytrzymałość.

Zadanie 3.

3.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozróżnia próbę kontrolną i badawczą […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawny opis próby kontrolnej opisanego doświadczenia, uwzględniający próbkę wody z Morza Sargassowego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Próbka wody z morza Sargassowego.

• Woda z morza Sargassowego z fitoplanktonem.

• Próbka wody z morza Sargassowego bez dodatku pierwiastków.

• Fitoplankton i woda takie, jak użyto w próbach badawczych, ale bez dodatków: azotu, fosforu i metali.

3.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – N, 2. – N, 3. – T

Zadanie 4.

4.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający przedstawia […] procesy biologiczne […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych […]. 4. Białka. Zdający: 2) przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego.

Zasady oceniania
1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi oraz podanie poprawnej nazwy – wiązanie peptydowe lub amidowe.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
A

Nazwa wiązania:
• wiązanie peptydowe
• peptydowe
• amidowe

EDU TRUST

4.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […], porównuje i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej sekwencji aminokwasowej za pomocą pełnych nazw aminokwasów lub ich oznaczeń: jedno- lub trójliterowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• seryna, histydyna, cysteina, leucyna, lizyna

• Ser, His, Cys, Leu, Lys

• Ser-His-Cys-Leu-Liz

• S, H, C, L, K (jednoliterowe oznaczenia wg standardów IUPAC)

• SHCLK

Zadanie 5.

5.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […]	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych […]. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne […] i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Niedobór jodu prowadzi do (***obniżenia*** / podwyższenia) tempa metabolizmu w organizmie, na skutek (***zmniejszenia*** / zwiększenia) wydzielania hormonów (gruczołów przytarczycznych / ***tarczycy***).

5.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli […] soli mineralnych […]; 5) analizuje związek pomiędzy dietą […] a stanem zdrowia […]. I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wyróżnia makro- i mikroelementy i omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Mg, Ca, Fe, Na, K, I). III etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu […] oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się.

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do niskiej podaży jodu (wyłączenie z diety produktów mięsnych lub jodowanej soli) oraz ograniczonego wchłaniania jodu z pokarmu spowodowanego przez niektóre produkty roślinne.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Osoby, które stosują niskosolną, rygorystyczną dietę pozbawioną wszelkich produktów pochodzenia zwierzęcego, mogą mieć problem z utrzymaniem poziomu jodu w organizmie, ponieważ produkty te są głównym źródłem jodu, a dodatkowo, niektóre produkty roślinne ograniczają pozyskanie jodu z pokarmu.

• Takie osoby pobierają z pokarmu mało jodu, a dodatkowo niektóre związki zawarte w roślinach mogą jeszcze bardziej ograniczać wykorzystanie jodu z pokarmu.

• Ponieważ produkty pochodzenia zwierzęcego są głównym źródłem jodu, a dodatkowo, niektóre produkty roślinne ograniczają przyswajanie jodu z pokarmu.

Zadanie 6.

6.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania
1 pkt – za określenie, że dominującą strukturą II-rzędową w cząsteczce dojrzałej ludzkiej prolaktyny jest α-helisa.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie
alfa-helisa / α-heliks / alfa-helikalna / prawoskrętna helisa alfa

6.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że prolaktyna jest białkiem o strukturze trzeciorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, wykazującym:

1) spełnienie kryterium struktury III-rzędowej – sfałdowanie łańcucha o strukturze II-rzędowej oraz

2) niespełnienie kryterium struktury IV-rzędowej – tylko jeden łańcuch.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Prolaktyna jest białkiem o strukturze III-rzędowej – alfa-helisy jej jedynego łańcucha mają ustaloną pozycję względem siebie.

• Prolaktyna ma strukturę III-rzędową, ponieważ składa się tylko z jednego łańcucha zwiniętego w globularne białko.

• III-rzędowa, ponieważ ma trójwymiarową domenę łączącą się z receptorem i składa się tylko z jednego łańcucha.

• Najwyższa rzędowość prolaktyny to III-rzędowa, bo jest ona zbudowana z pofalowanego jednego łańcucha polipeptydowego (stabilizowanego za pomocą wiązań chemicznych).

6.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA […]; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej liczby kodonów w mRNA – 228, uwzględniającej sekwencję kodującą peptyd sygnałowy, sekwencję kodującą dojrzałą prolaktynę oraz kodon stop.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

228 (28 + 199 + 1)

Zadanie 7.

7.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin

Zasady oceniania

1 pkt – za wskazanie wariantu B doświadczenia.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

7.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VII. Ekologia. 5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Zdający: 3) wykazuje rolę, jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wyjaśnienie:

1) utrzymywania się zawartości fosforu na względnie stałym poziomie w ekosystemach naturalnych, odnoszące się do rozkładu martwej materii organicznej w tych ekosystemach oraz 2) spadku zawartości fosforu na nienawożonych polach uprawnych, uwzględniające zbieranie plonów z tych ekosystemów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W ekosystemach naturalnych, w przeciwieństwie do sztucznych, rośliny nie są zbierane przez człowieka i ich pozostałości w postaci martwej materii organicznej pozostają w podłożu, a następnie ulegają one mineralizacji, dostarczając związków nieorganicznych dostępnych dla roślin.

• W zbiorowiskach naturalnych większość obumierających roślin ulega rozkładowi i mineralizacji, a więc zawarte w szczątkach roślin pierwiastki wracają do gleby. Na polach uprawnych jest ubytek fosforu razem z plonami.

• W zbiorowiskach naturalnych zachodzi obieg pierwiastków, dzięki czemu fosfor wraca do gleby. Z pól uprawnych natomiast dużo fosforu jest zabierane wraz z uprawami i nie wraca do gleby

EDU TRUST

Zadanie 8.

8.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […], dobierając racjonalne argumenty […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia […] disacharydy i polisacharydy; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([…] sacharoza […], skrobia) dla organizmów.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe określenie, że jest to sacharoza wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do: rozpuszczalności, właściwości osmotycznych lub wielkości cząsteczek obydwu cukrów – sacharozy i skrobi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Sacharoza – w przeciwieństwie do skrobi rozpuszcza się ona w wodzie.

• Skrobia jest trudniej rozpuszczalna od sacharozy, która jest formą transportową cukrów u roślin.

• Sacharoza, ponieważ jest cukrem czynnym osmotycznie, a skrobia nie jest osmotycznie czynna.

• Formą transportową cukrów u roślin jest sacharoza. Ten cukier ma mniejszą masę cząsteczkową niż skrobia.

Zadanie 9.

9.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy; 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) […] rozróżnia […] polisacharydy ([…] chityna) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów […]. 2) […] określa biologiczne znaczenie białek ([…] kolagen […]) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie dwóch poprawnych nazw.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Białko stanowiące główny składnik pierścieni tchawicy człowieka: kolagen.

Polisacharyd stanowiący główny składnik zgrubień kutykuli w tchawkach owadów: chityna

9.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy; 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: g) wykazuje związek między budową i funkcją elementów układu oddechowego człowieka.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór dwóch poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Tchawica człowieka rozpoczyna się bezpośrednio za (gardłem / ***krtanią***), a na dolnym końcu dzieli się na (***oskrzela główne*** / oskrzeliki).

9.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych i rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej; 5) dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce chorób.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: k) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia […]) […]. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: j) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia)

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 10.

10.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia […] proces […] transportu […] tłuszczów. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

Zasady oceniania
1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A2

10.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 1) klasyfikuje hormony wg kryterium budowy chemicznej […]. I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 2) rozróżnia lipidy ([…] steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń**.**

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P,

2. – P.

10.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy ([…] steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony

Zasady oceniania
1 pkt – za prawidłowe:

1) określenie wpływu cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej (np. regulacja: płynności, przepuszczalności lub lepkości) oraz

2) określenie funkcji pełnionej przez błonę komórkową (np. mechaniczna, ochronna, transportowa, receptorowa) lub określenie wpływu cholesterolu na funkcję pełnioną przez błonę komórkową.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
• Cholesterol zapewnia utrzymanie płynności błony komórkowej na odpowiednim poziomie. Błona komórkowa oddziela protoplast komórki od środowiska zewnętrznego.

• Cholesterol reguluje płynność błony. Dzięki błonie komórkowej komórka utrzymuje swój kształt.

• Cholesterol zapewnia odpowiednią płynność błony komórkowej. Ta błona chroni komórkę przed wnikaniem patogenów.

• Cholesterol zwiększa płynność błony w niskich temperaturach, przez co nie tworzy się w błonie faza krystaliczna, co zabezpiecza komórkę przed uszkodzeniem.

• Cholesterol pełni rolę bufora płynności zwierzęcych błon komórkowych, optymalizując funkcję transportową błony w różnych temperaturach.

• Cholesterol zmniejsza płynność błony komórkowej, dzięki czemu lepiej chroni ona wnętrze komórki.

10.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzrost stężenia cholesterolu w komórce (aktywuje / ***hamuje***) syntezę receptorów LDL. Dzięki temu komórka pobiera (***mniej*** / więcej) cholesterolu z krwiobiegu. Taki mechanizm regulacji nazywa się (dodatnim / ***ujemnym)*** sprzężeniem zwrotnym.

10.5.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia […] proces […] transportu […] tłuszczów. VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna Zdający: 3) rozróżnia mutacje genowe […] i określa ich możliwe skutki.

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że pobieranie cholesterolu przez komórki zostanie uniemożliwione lub ograniczone oraz poprawne uzasadnienie, uwzględniające brak receptora LDL w błonie komórkowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Delecja obu alleli tego genu ograniczy pobieranie cholesterolu przez komórkę, ponieważ LDL nie będzie oddziaływać z receptorem z powodu jego braku.

• Nie utworzą się receptory LDL, przez co cholesterol nie będzie mógł być pobierany do komórki.

Zadanie 11.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 5) wyjaśnia rolę […], rybosomów, siateczki śródplazmatycznej ([…] szorstkiej), aparatu Golgiego […] w przemianie materii komórki.

Przykładowe rozwiązania

• Szorstka siateczka śródplazmatyczna: przyczyną wzrostu radioaktywności jest zachodzący na niej proces syntezy radioaktywnego białka/syntezy białka z radioaktywnych aminokwasów, a przyczyną spadku radioaktywności jest transport (radioaktywnych) białek do aparatu Golgiego.

• Aparat Golgiego: przyczyną wzrostu radioaktywności jest gromadzenie się przetransportowanych z siateczki radioaktywnych białek, a przyczyną spadku radioaktywności jest wydzielanie (radioaktywnych) białek/transport (radioaktywnych) białek do pęcherzyków przemieszczających się w kierunku błony.

Schemat punktowania

2 p. – za przedstawienie przyczyny wzrostu radioaktywności siateczki z uwzględnieniem syntezy radioaktywnych białek/syntezy białek z radioaktywnych aminokwasów i przedstawienie przyczyny spadku radioaktywności siateczki oraz za przedstawienie przyczyny wzrostu radioaktywności aparatu Golgiego z uwzględnieniem transportu radioaktywnych białek z siateczki do aparatu Golgiego i przedstawienie przyczyny spadku radioaktywności aparatu Golgiego z uwzględnieniem jego funkcji wydzielniczej.

1 p. – za przedstawienie przyczyn zmian radioaktywności, czyli wzrostu i spadku radioaktywności, tylko jednego organellum.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych kryteriów lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 12.

12.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] opisuje organizmy [...], przedstawia związki między strukturą a funkcją […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający: odczytuje, […] i przetwarza informacje […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy […]), podaje ich właściwości […].

Schemat punktowania
1 p. – za wskazanie części fosfolipidu oznaczonej numerem 1 i uzasadnienie odnoszące się do hydrofilowego charakteru tej części, wynikającego z jej położenia w roztworze wodnym.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Część fosfolipidu oznaczona numerem 1 ma charakter hydrofilowy, ponieważ:

• cząsteczki fosfolipidów układają się główkami w stronę roztworu wodnego otaczającego liposom i występującego wewnątrz liposomu.

• ta część ma bezpośredni kontakt z roztworem wodnym.

12.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że liposomy i błona komórkowa zbudowane są z fosfolipidów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Błona komórkowa i liposomy zbudowane są z dwuwarstwy fosfolipidowej.

• Liposomy i błona komórkowa mają podobną budowę, gdyż obie te struktury zbudowane są z fosfolipidów.

• Zarówno liposom, jak i błona komórkowa, składają się z dwóch warstw fosfolipidów, których

hydrofilowe główki są zwrócone na zewnątrz, a hydrofobowe ogonki – do wewnątrz.

12.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające jednocześnie przyczynę, czyli wprowadzenie cząsteczek sygnałowych, mechanizm, czyli interakcję receptorów i cząsteczek sygnałowych, tj. łączenie się liposomów z określonymi receptorami i skutek, czyli większe stężenie leku w określonych tkankach i narządach lub docieranie leku do określonych komórek (na które skierowana jest terapia).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Wprowadzenie cząsteczek sygnałowych do błony liposomu spowoduje, że lek:

• będzie osiągał większe stężenie w tych tkankach lub narządach, których komórki mają receptory rozpoznające te cząsteczki.

• będzie docierał do konkretnych tkanek lub narządów, których komórki mają receptory rozpoznające te cząsteczki.

• będzie docierał jedynie do komórek, które mają być poddane terapii, dzięki obecności w nich receptorów rozpoznających cząsteczki sygnałowe.

Zadanie 13.

13.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	III etap edukacyjny. VIII. Genetyka. Zdający 1) […] rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne, [...] rozróżnia autosomy i chromosomy płci.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie ploidalności plemnika (haploidalny) i określenie charakterystycznej dla niego liczby chromosomów autosomalnych (22).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Ploidalność jądra komórkowego: **haploidalne / n**

Liczba autosomów: **22**

13.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 13. Układ rozrodczy. Zdający: 3) analizuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy 5) przedstawia fizjologię zapłodnienia.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne opisanie roli akrosomu, uwzględniające rolę zawartych w nim enzymów w pokonaniu osłonek oocytu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Z akrosomu uwalniane są enzymy, które trawią osłonkę wieńca promienistego i osłonkę przejrzystą oocytu, co umożliwia dotarcie plemnika do błony komórkowej oocytu.

• W akrosomie znajdują się enzymy, które rozpuszczają osłony oocytu.

• W akrosomie znajduje się np. hialuronidaza, która rozpuszcza wieniec promienisty i akrozyna, która rozpuszcza błonę żółtkową oocytu.

13.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […]. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 13. Układ rozrodczy. Zdający 5) przedstawia fizjologię zapłodnienia

Schemat oceniania

1 p. – za poprawne wykazanie związku między funkcjonowaniem plemnika a obecnością licznych mitochondriów w jego wstawce, uwzględniające dostarczanie energii potrzebnej do poruszania się plemnika.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mitochondria dostarczają ATP koniecznego do poruszania się plemnika.

• W mitochondriach wytwarzany jest ATP konieczny do poruszania wicią, dzięki której przemieszcza się plemnik.

• Mitochondria dostarczają energii do poruszania wicią, która umożliwia przemieszczanie się plemnika w układzie rozrodczym kobiety i dotarcie do oocytu.

Zadanie 14.

14.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia [...], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno- -chemicznych. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony; 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie obu informacji dotyczących przedstawionego doświadczenia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Po kilkunastu minutach poziom cieczy w rurce podniesie się.

Nazwa procesu: osmoza.

14.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizycznochemicznych. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony; 3) wyjaśnia przebieg […] zjawiska osmozy.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania i poprawnego jego uzasadnienia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A3.

Zadanie 15.

15.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach.

Schemat punktowania

2 p. – za odpowiedź uwzględniającą rolę cholesterolu jako prekursora hormonów steroidowych i rolę mitochondriów w dostarczaniu energii do syntezy lub wydzielania hormonów.

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą jedynie rolę cholesterolu lub mitochondriów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1.

• Cholesterol (występujący w kroplach tłuszczu) jest prekursorem hormonów steroidowych.

• Z cholesterolu wytwarzane są glikokortykoidy.

• Estry te są substratem do syntezy kortyzolu, wydzielanego przez komórki kory nadnerczy.

• Cholesterol jest steroidem służącym do syntezy hormonów kory nadnerczy.

2.

• Mitochondria dostarczają energii chemicznej potrzebnej do syntezy hormonów kory nadnerczy.

• W mitochondriach powstaje ATP niezbędny do syntezy hormonów kory nadnerczy.

• Wydzielanie hormonów wymaga dużo energii, którą uwalniają mitochondria.

15.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, wskazuje ich lokalizację i przedstawia podstawową rolę w regulacji procesów życiowych.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie dwóch nazw hormonów wydzielanych przez komórki kory nadnerczy dorosłego człowieka.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B, C.

Zadanie 16.

16.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 5) wyjaśnia rolę […] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), […] w przemianie materii komórki. VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce ([…], rRNA, […]) oraz określa ich rolę. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawienia. Zdający 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wykazanie związku między obecnością licznych rybosomów w komórkach trzustki a obecnością dobrze widocznych jąderek, uwzględniające rolę jąderek w syntezie rRNA lub składania podjednostek rybosomów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W jąderkach wytwarzany jest rRNA, który buduje rybosomy, dlatego jąderka są lepiej widoczne, gdyż są aktywne.

• W jąderkach wytwarzany jest rRNA, dlatego w sytuacji, kiedy powstaje dużo rRNA, to jąderka są bardziej wyraźne.

• W jąderkach syntezowany jest rRNA.

• Jąderka odpowiadają za syntezę podjednostek rybosomów.

16.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 5) wyjaśnia rolę […] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej) […] w przemianie materii komórki. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawienia. Zdający 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do syntezy w trzustce enzymów (trawiennych) z niej wydzielanych lub hormonów i uwzględniające rolę szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w modyfikacji tych białek lub w ich transporcie poza komórkę.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W komórkach trzustki na rybosomach związanych z siateczką śródplazmatyczną są syntetyzowane enzymy trawienne, które ulegają w niej modyfikacji, a następnie są wydzielane.

• Komórki trzustki produkują enzymy białkowe wydzielane do jelita, a szorstka siateczka śródplazmatyczna umożliwia transport tych białek poza komórki trzustki.

• W komórkach trzustki wytwarzane są hormony (przeznaczone do wydzielania poza komórkę), dlatego ich synteza zachodzi na rybosomach przyłączonych do siateczki śródplazmatycznej, która transportuje je dalej.

• Komórki trzustki wytwarzają insulinę, dlatego rybosomy, na których powstaje ten hormon, przyłączone są do siateczki śródplazmatycznej, która umożliwia jego egzocytozę.

16.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […], podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie różnicy polegającej na występowaniu w mitochondriach rybosomów typu prokariotycznego, a w cytozolu rybosomów typu eukariotycznego albo określenie różnicy w wielkości obu typów rybosomów lub współczynnika sedymentacji obu tych struktur.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W mitochondriach występują rybosomy typu prokariotycznego, które są mniejsze od rybosomów występujących w cytozolu komórek eukariotycznych.

• W mitochondriach występują rybosomy typu prokariotycznego, a w cytoplazmie – typu eukariotycznego.

• Rybosomy mitochondrialne są mniejsze od rybosomów występujących w cytozolu komórek eukariotycznych.

• Rybosomy cytoplazmatyczne mają stałą sedymentacji 80S, a mitochondrialne – 55S.

• Stosunek rRNA do białek w rybosomach mitochondrialnych jest niższy (1 : 3) niż w rybosomach cytoplazmatycznych (1 : 1).

• Rybosomy mitochondrialne są mniejsze.

• Rybosomy cytoplazmatyczne mają większą stałą sedymentacji.

Zadanie 17.

17.1. (0–1)

Zasady oceniania

1 p. – za zaznaczenie właściwego przykładu ruchu cząsteczki fosfolipidu, który jest najmniej prawdopodobny w obrębie dwuwarstwy lipidowej błony komórkowej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

17.2. (0–1) Zasady oceniania

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie właściwych określeń w obu nawiasach.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Gdy temperatura środowiska wzrasta, to płynność błony komórkowej organizmu jednokomórkowego (się zmniejsza / ***się zwiększa***). Temu zjawisku przeciwdziała zmiana składu błony komórkowej, która polega na (zmniejszeniu / ***zwiększeniu***) udziału cząsteczek o dłuższych łańcuchach węglowodorowych z mniejszą liczbą wiązań podwójnych**.**

17.3. (0–1)

Zasady oceniania

1 p. – za podanie nazwy właściwego lipidu zmniejszającego płynność dwuwarstwy lipidowej w komórkach zwierzęcych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi. Przykładowe rozwiązania

- cholesterol
- sfingomielina

Zadanie 18.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wykazanie znaczenia glikokaliksu, uwzględniające:

1) mniejsze tarcie erytrocytów o inne komórki lub tkanki albo słabsze przyleganie erytrocytów do innych komórek lub tkanek oraz

2) znaczenie jednej z tych właściwości dla funkcjonowania erytrocytów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Śliskie erytrocyty łatwiej przeciskają się przez wąskie naczynia krwionośne.
- Glikokaliks osłabia oddziaływania między erytrocytami, przez co nie zlepiają się ze sobą.
- Erytrocyty nie przylepiają się do ścian naczyń krwionośnych dzięki warstwie wody na ich powierzchni.

Zadanie 19.

19.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego; 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach [...]; 5) analizuje wpływ czynników […] na stan i funkcjonowanie układu oddechowego […].

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające:

• przyczynę – niedobór surfaktantu, który zapobiega zapadaniu i zlepianiu się pęcherzyków płucnych,

• mechanizm – ograniczenie powierzchni wymiany gazowej,

• skutek – niedotlenienie lub wzrost stężenia dwutlenku węgla (wywołujące szybszy oddech).

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

• Wskutek niedoboru surfaktantu dochodzi do zapadania się i zlepiania pęcherzyków płucnych, co prowadzi do zmniejszenia powierzchni wymiany gazowej w płucach. Noworodek kompensuje niedobór tlenu częstszymi oddechami.

• W wyniku niedoboru surfaktantu pęcherzyki płucne się zapadają, ograniczając powierzchnię wymiany gazowej, a noworodek jest niedotleniony.

• Niedobór surfaktantu powoduje zlepianie się pęcherzyków płucnych u noworodka, a tym samym zmniejszenie powierzchni wymiany gazowej, co skutkuje wzrostem stężenia CO_2 w jego organizmie i pobudzeniem ośrodka oddechowego.

19.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego; 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach […].

Zasady oceniania

1 p. – za podanie przykładu cechy budowy pneumocytów (spośród: liczne mitochondria, silnie rozbudowana rER, liczne aparaty Golgiego, ciałka blaszkowate), stanowiącej przystosowanie do produkcji surfaktantu i poprawne wykazanie związku między wybraną cechą a produkcją surfaktantu przez pneumocyty.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Liczne mitochondria – dostarczają ATP niezbędnego do produkcji surfaktantu.

• Silnie rozbudowana rER – w skład surfaktantu wchodzą białka, których synteza odbywa się w tym organellum.

• Rozbudowana rER – modyfikacja białek wchodzących w skład surfaktantu.

• Rozbudowana rER – transport białek występujących w surfaktancie do aparatu Golgiego.

• Liczne aparaty Golgiego – w nich zachodzi modyfikacja i składanie substancji zawartych w surfaktancie.

• Ciałka blaszkowate – zawierają fosfolipidy będące podstawowym elementem surfaktantu.

Zadanie 20.

20.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na […] rysunku lub zdjęciu mikroskopowym, przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną oraz między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że obserwacja dotyczyła komórki bakteryjnej wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do obecności nukleoidu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Bakteryjna, bo nie ma jądra komórkowego, a jej DNA znajduje się na terenie nukleoidu.

• Komórka bakteryjna, ponieważ ma nukleoid. Komórka grzybowa miałaby DNA zawarty w jądrze komórkowym.

• Komórka bakteryjna, ponieważ widoczny jest nukleoid – obszar, na terenie którego znajduje się chromosom bakteryjny.

• Bakteryjna, bo ma nukleoidy.

Zadanie 21.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Uczeń odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: […] denaturacji. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony 4) […] podaje argumenty na rzecz endosymbiotycznego pochodzenia mitochondriów i chloroplastów. III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, […]) 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl Strona 5 z 29 2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi 3) charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego […]). 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg […] łańcucha oddechowego […] 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) […] analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy […] wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Schemat punktowania
1 p. – za podanie jednego argumentu na rzecz endosymbiotycznego pochodzenia mitochondriów i chloroplastów uwzględniającego podobieństwo ich budowy lub sposobu ich funkcjonowania do bakterii (prokariontów) albo uwzględniającego pozostałości po procesie endosymbiozy (druga błona).
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, w szczególności za odpowiedź wskazującą cechę budowy lub sposób funkcjonowania mitochondriów i chloroplastów, które nie świadczą o ich endosymbiotycznym pochodzeniu, lub za brak odpowiedzi.

21.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

O endosymbiotycznym pochodzeniu chloroplastów i mitochondriów świadczy:

• obecność kolistego DNA/nagiego DNA/DNA niezwiązanego z białkami histonowymi,

• podobieństwo strukturalne rybosomów chloroplastowych i mitochondrialnych do rybosomów bakteryjnych/70S,

• otoczenie organellów dwiema (lub więcej w przypadku chloroplastów) błonami (z których wewnętrzna/najbardziej wewnętrzna przypomina budową bakteryjną błonę komórkową, a zewnętrzna błona/pozostałe błony mają budowę charakterystyczną dla eukariontów),

• powstawanie mitochondriów i chloroplastów przez podział istniejących/fakt samopowielania się mitochondriów i chloroplastów,

• podobieństwo sekwencji DNA mitochondriów i chloroplastów do sekwencji DNA bakterii.

21.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę stwierdzenia wraz z uzasadnieniem odwołującym się do właściwego miejsca syntezy ATP lub do funkcji łańcucha przenośników elektronów odmiennej niż synteza ATP.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ transport protonów/H+ przez przenośniki łańcucha transportu elektronów powoduje jedynie powstanie różnicy/zwiększa różnicę stężeń tych jonów po obu stronach błony (co napędza syntazę ATP, która bezpośrednio przeprowadza syntezę ATP).

• Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ synteza ATP zachodzi podczas transportu biernego/dyfuzji protonów/H+ przez enzym syntazę ATP/kanał enzymu syntazy ATP/ kanał ATP-azy (a nie podczas transportu elektronów).

21.3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że transport protonów jest aktywny z uzasadnieniem uwzględniającym źródło energii koniecznej do jego zachodzenia lub kierunek transportu od stężenia niższego do wyższego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Transport protonów ze stromy chloroplastów i matriks mitochondriów jest transportem aktywnym, ponieważ zachodzi przy udziale energii uwalnianej podczas transportu elektronów.

• Transport H+ jest aktywny, ponieważ zachodzi w kierunku od stężenia niższego do stężenia wyższego.

21.4. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Zbyt wysoka temperatura może doprowadzić do zahamowania syntezy ATP w chloroplastach lub mitochondriach ze względu na:

• denaturację enzymu syntazy ATP/zniszczenie struktury syntazy ATP i następnie utratę jego aktywności.

• denaturację białek w błonie mitochondrialnej uczestniczących w transporcie elektronów (cytochromów/kompleksów enzymatycznych) i następnie zahamowanie transportu elektronów.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające wpływ wysokiej temperatury na strukturę i aktywność białek/enzymów odpowiedzialnych za syntezę ATP lub transport elektronów.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

21.5. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie, że ATP powstaje w fazie jasnej fotosyntezy i podanie jednego sposobu wykorzystania ATP powstałego w chloroplastach komórki roślinnej.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

ATP w chloroplastach powstaje w fazie fotosyntezy zależnej od światła (fazie jasnej) i umożliwia przebieg fazy fotosyntezy niezależnej od światła (fazy ciemnej)/syntezę aldehydu 3-fosfoglicerynowego/triozy/cukru prostego/regenerację RuBP.

21.6. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie powiązania między procesami metabolicznymi zachodzącymi w chloroplastach i w mitochondriach z uwzględnieniem co najmniej jednej z następujących zależności: „produkty–substraty", „gromadzenie energii–uwalnianie energii", „anabolizm–katabolizm".

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W chloroplastach powstaje cukier prosty/cukry/tlen, który może być substratem w oddychaniu wewnątrzkomórkowym/w procesach zachodzących w mitochondriach.

• W mitochondriach powstaje dwutlenek węgla/woda, która jest wykorzystywana w procesie fotosyntezy w chloroplastach.

• W chloroplastach wytwarzane są związki zasobne w energię, z których jest ona uwalniana podczas procesów zachodzących w mitochondriach.

• W procesach anabolicznych zachodzących w chloroplastach powstają produkty, które są substratami w procesach katabolicznych zachodzących w mitochondriach.

Zadanie 22.

22.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […], podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia.

Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do widocznego na schemacie kodowania części białek budujących syntazę ATP przez geny występujące w DNA jądrowym lub w DNA mitochondrialnym.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Mitochondria są organellami półautonomicznymi, ponieważ:

• pomimo własnego DNA i obecności rybosomów, część białek budujących syntazę ATP jest kodowana poza genomem mitochondrialnym (przez genom jądrowy i syntetyzowana jest w cytoplazmie).

• część białek tego kompleksu enzymatycznego jest syntezowana w cytoplazmie.

• tylko część białek budujących syntazę ATP jest kodowana przez genom mitochondrialny

22.2 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […]. III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematu przebieg [...] łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce 4) wyjaśnia […] mechanizm syntezy ATP

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie błony wewnętrznej jako miejsca lokalizacji aktywnej syntazy ATP w mitochondrium.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

EDU TRUST

22.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie trzech właściwych określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Przez kanał utworzony z podjednostek syntazy ATP (elektrony / ***protony***) powracają do (***matriks*** / przestrzeni międzybłonowej). Ich przepływ przez kanał syntazy ATP umożliwia przyłączenie reszty fosforanowej do (ATP / ***ADP***).

Zadanie 23.

23.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje.	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 1) podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego 4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna [...]).

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie inhibicji kompetycyjnej oraz uzasadnienie, uwzględniające bezpośrednio lub pośrednio konkurencję dwóch substratów o centrum aktywne enzymu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi. Rozwiązanie A

Przykładowe uzasadnienie:

• Ponieważ metanol i etanol konkurują o centrum aktywne tego enzymu.

• Oba alkohole mają podobną budowę i przyłączają się do centrum aktywnego dehydrogenazy alkoholowej, która katalizuje ich utlenianie.

EDU TRUST

23.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej 3) […] określa czynniki warunkujące ich aktywność ([…] obecność inhibitorów […]).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź, odnoszącą się do łączenia się etanolu z enzymem i ograniczenia utleniania lub spowolnienia metabolizmu metanolu, i w konsekwencji powstawania mniejszej ilości toksycznych produktów jego rozkładu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Cząsteczki etanolu łączące się z dehydrogenazą alkoholową zmniejszają możliwość przyłączenia do niego metanolu, ograniczając w ten sposób ilość powstających szkodliwych produktów utleniania metanolu.

• Po spożyciu etanolu zmniejsza się tempo wytwarzania silnie toksycznego aldehydu i kwasu mrówkowego, gdyż cząsteczki etanolu łączą się z dehydrogenazą alkoholową, ograniczając przyłączanie się metanolu.

Zadanie 24.

24.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza […]). IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający 2) przedstawia charakterystyczne cechy sinic jako bakterii prowadzących fotosyntezę oksygeniczną (tlenową) oraz zdolnych do asymilacji azotu atmosferycznego.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie wskazujące na sprzeczność między warunkami beztlenowymi niezbędnymi do wiązania azotu atmosferycznego a wydzielaniem się tlenu w fotosystemie II.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jeśli działałby fotosystem II, to wydzielałby się tlen, co zaburzałoby wiązanie azotu. • Asymilacja azotu atmosferycznego (w heterocytach) musi się odbywać w warunkach beztlenowych, a w działającym fotoukładzie II wydziela się tlen.

• W heterocytach fotosystem II nie może być aktywny, ponieważ przeprowadza on fotolizę wody, a reakcje wiązania azotu atmosferycznego katalizowane przez nitrogenazę zachodzą wyłącznie w warunkach beztlenowych.

• W fotoukładzie II zachodzi fotoliza wody, w której produkowany jest tlen zaburzający w heterocytach pracę nitrogenazy.

24.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […], informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza […]).

Schemat punktowania

1 p. – za określenie anabolicznego charakteru przedstawionej reakcji wraz z prawidłowym uzasadnieniem odnoszącym się do wzrostu stopnia złożoności produktu względem substratu lub zapotrzebowania energetycznego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jest to reakcja syntezy, a zatem anaboliczna.

• Jest to anabolizm – ze związków prostszych powstają związki bardziej złożone.

• Jest to reakcja anaboliczna, ponieważ wymaga dostarczenia energii / ATP.

24.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 8) wykazuje znaczenie połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych. III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza […]). IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający 2) przedstawia charakterystyczne cechy sinic jako bakterii prowadzących fotosyntezę oksygeniczną (tlenową) oraz zdolnych do asymilacji azotu atmosferycznego.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające wykorzystanie związanego w heterocytach azotu do syntezy konkretnych związków azotowych niezbędnych w procesie fotosyntezy, np. chlorofilu, białek enzymatycznych, nukleotydów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Heterocyty wiążą azot, który inne komórki wykorzystują do syntezy aparatu fotosyntetycznego, np. enzymów.

• Do komórek, w których zachodzi fotosynteza, transportowana jest powstająca w heterocytach glutamina, która jest źródłem azotu do syntezy chlorofilu.

• Heterocyty dostarczają do fotosyntetyzujących komórek przyswojony azot konieczny do budowy białek, biorących udział w procesie fotosyntezy, np. enzymów, białek strukturalnych fotosystemów.

• Azot wiązany przez heterocyty jest składnikiem NADP+, który bierze udział w cyklu Calvina.

Zadanie 25.

25.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę. 4. Białka. Zdający 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie dwóch właściwych nazw wiązań chemicznych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. (wiązanie) wodorowe

2. mostek disiarczkowy / dwusiarczkowy / disulfidowy lub (wiązanie) disiarczkowe / disulfidowe

25.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	I. Budowa chemiczna organizmów. III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 1) podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające (1) odpowiednią konformację łańcucha lub centrum aktywne, (2) dopasowanie przestrzenne enzymu i substratu (specyficzność substratową enzymu), (3) obniżenie energii aktywacji reakcji lub zachodzenie określonej reakcji (specyficzność reakcji).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• Do utworzonego centrum aktywnego enzymu „pasują" określone substraty i zachodzi konkretna reakcja.

• Odpowiednia struktura przestrzenna enzymu warunkuje specyficzność kompleksu enzym-substrat (E-S), co zapewnia powstanie konkretnego produktu.

• Dzięki odpowiedniemu sfałdowaniu łańcucha polipeptydowego enzymy przyłączają w centrum aktywnym substraty na zasadzie dopasowania przestrzennego, dzięki czemu obniżona zostaje energia aktywacji reakcji.

• W centrum aktywnym enzymu występują określone łańcuchy boczne aminokwasów z różnych odcinków peptydu, co warunkuje przyłączenie odpowiednich substratów i zachodzenie konkretnej reakcji, np. hydrolizy.

EDU TRUST

Zadanie 26.

26.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje chloroplastów. III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP 4) opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących procesu fotosyntezy.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P

2. – F

3. – P / F

26.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje chloroplastów. III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Schemat punktowania

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą przekazanie energii (świetlnej) na elektron lub emisję elektronu, lub przemianę energii świetlnej w chemiczną.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Te cząsteczki emitują elektrony pod wpływem energii przekazywanej z innych cząsteczek barwników.

• W tych cząsteczkach energia świetlna jest przekształcana w energię chemiczną.

• Cząsteczka chlorofilu w centrum reakcji przekazuje energię zebraną w pułapce fotonowej na elektron.

• Wybijane z nich są elektrony.

26.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP 4) opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

W fazie fotosyntezy zależnej od światła ATP może powstawać w drodze fotosyntetycznej fosforylacji cyklicznej lub niecyklicznej. Rozkład cząsteczki wody zachodzi podczas fosforylacji (cyklicznej / ***niecyklicznej***). U roślin podczas fazy zależnej od światła mogą zachodzić (tylko procesy fosforylacji niecyklicznej / ***oba rodzaje fosforylacji***). W cyklu Calvina ATP nie jest zużywane podczas etapu (***karboksylacji*** / regeneracji).

26.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający 4) opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnej nazwy wskazanego na schemacie związku i określenie, że w fazie niezależnej od światła jest akceptorem CO_2.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie:

Nazwa związku: rybulozobisfosforan / rybulozo-1,5-bisfosforan / 1,5-bisfosforybuloza / RuBP / RuDP / rybulozodifosforan.

Rola w fazie niezależnej od światła: jest akceptorem CO_2 / do tego związku jest przyłączany dwutlenek węgla / ulega karboksylacji / wiąże CO_2 / asymilacja CO_2.

26.5.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych […]. 4. Fotosynteza. Zdający 4) opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę, czyli zwiększenie stężenia CO_2 lub umieszczenie suchego lodu w szklarni i mechanizm, czyli wzrost intensywności fotosyntezy / asymilacji CO_2 u roślin albo ograniczenie fotooddychania, które zmniejsza plon.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W powietrzu będzie więcej dwutlenku węgla, a zatem fotosynteza będzie zachodziła z większą intensywnością.

• Zwiększy to stężenie dwutlenku węgla w powietrzu w szklarni, co spowoduje wzrost wydajności fotosyntezy i wytworzenie większej ilości jej produktów.

• Suchy lód umieszczony w szklarni ograniczy fotooddychanie, co zmniejszy straty, a tym samym zwiększy plon.

Zadanie 27.

27.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do wykorzystywania gradientu protonowego zarówno przez białko rozprzęgające, jak i syntazę ATP.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Białko rozprzęgające do wytwarzania ciepła wykorzystuje gradient protonowy, który jest także wykorzystywany przez syntazę ATP, a więc synteza ATP jest mniej wydajna.

• Ponieważ część protonów przepłynie przez kanały jonowe białek rozprzęgających, a nie przez kanał syntazy ATP.

27.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała […]).

Schemat punktowania

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą udział mitochondriów w wytwarzaniu ciepła oraz udział krwi w dostarczaniu tlenu do brunatnej tkanki tłuszczowej lub rozprowadzaniu ciepła w organizmie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Krew płynąca w naczyniach krwionośnych brunatnej tkanki tłuszczowej dostarcza tlen konieczny do zachodzącego w mitochondriach oddychania, podczas którego powstaje ciepło.

• Krew płynąca w naczyniach krwionośnych brunatnej tkanki tłuszczowej odbiera z komórek ciepło wytwarzane przez mitochondria i rozprowadza je po organizmie.

27.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 1) […] wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (termoregulacyjna). V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy […] odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała […]).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające dużą powierzchnię ciała nowo narodzonych ssaków w stosunku do ich objętości i konieczność równoważenia dużych strat ciepła.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• U nowo narodzonych ssaków stosunek powierzchni ciała do jego objętości jest duży i przez powierzchnię ciała tracona jest duża ilość ciepła. Aby zrównoważyć ilość traconego ciepła, w organizmie noworodka musi być wytwarzana duża ilość ciepła.

• Ponieważ u noworodków ssaków stosunek powierzchni ciała do jego objętości jest większy niż u dorosłych ssaków, tempo utraty ciepła na jednostkę masy ciała jest większe.

27.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające przywabianie owadów zapylających skupnię.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Wytwarzanie ciepła przez skupnię cuchnącą w czasie kwitnienia sprawia, że możliwe staje się wydzielanie substancji zapachowych przywabiających muchówki, które roznosząc pyłek między roślinami umożliwiają ich zapylenie.

• Kwiaty skupni cuchnącej są zapylane przez owady przywabiane przez substancje zapachowe wydzielane dzięki temu, że podczas kwitnienia wytwarzane jest ciepło.

• Dzięki wytwarzanemu ciepłu uwalnia się zapach przywabiający zapylaczy.

27.5.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała […]).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie narządu, który oprócz swojej podstawowej funkcji może pełnić funkcję termogeniczną (generującą ciepło).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A.

Zadanie 28.

28.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 4) wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (przewodzącej) […], określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne ustalenie kolejności elementów, przez które transportowane są cukry w roślinie okrytonasiennej w okresie letnim.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Elementy uczestniczące w transporcie cukrów w roślinie	**Kolejność**
komórka miękiszu spichrzowego	**6**
komórka przyrurkowa w liściu	**3**
stroma chloroplastu	**1**
cytoplazma komórki miękiszu asymilacyjnego	**2**
człony rurki sitowej	**4**
komórka przyrurkowa w korzeniu	**5**

28.2.(0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa sposób pobierania wody […] oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści […]), 3) przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wpływ niedoboru wody na zamykanie aparatów szparkowych i w konsekwencji ograniczone wnikanie CO_2 przez szparki**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ograniczony transport wody do komórek liści przyczynia się do zmniejszenia turgoru komórek szparkowych, co sprawia, że aparaty szparkowe się zamykają, a przez nie jest pobierane CO_2.

• Jeżeli roślina nie może pobrać wody, to chroni się przed jej utratą, zamykając aparaty szparkowe, przez które także dostaje się do mezofilu CO_2 z atmosfery.

• Niedobór wody powoduje zamykanie się aparatów szparkowych, co ogranicza wymianę gazową.

28.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa […] mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe). I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, […], skrobia, glikogen, […]) dla organizmów.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń w obydwu nawiasach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Transport wiosenny cukrów u drzew okrytozalążkowych, gdy nie ma jeszcze liści, zachodzi z udziałem drewna. Te cukry pochodzą z rozkładu (glikogenu / ***skrobi***) – wielocukru, który został zmagazynowany w okresie jesiennym w komórkach miękiszowych pnia lub korzeni drzewa. Siłą napędową tego transportu jest (siła ssąca / ***parcie korzeniowe***).

Zadanie 29.

29.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej; 4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna) […].

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania i poprawnego jego uzasadnienia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A2

29.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej; 4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna […]).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, że podczas leczenia pacjenta chemioterapią niemożliwe jest odwrócenie efektu inhibicji opisanego enzymu, odwołujące się do bardzo silnego powinowactwa MTX do centrum aktywnego.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Nie, ponieważ MTX łączy się z centrum aktywnym 10 000 razy silniej niż kwas foliowy.

• Nie można, ponieważ niemożliwe jest osiągnięcie w komórce na tyle wysokich stężeń kwasu foliowego, aby skutecznie współzawodniczył o miejsce aktywne enzymu z MTX, który ma do niego 10 tys. razy większe powinowactwo.

• Inhibicja opisanego enzymu przez MTX jest praktycznie nieodwracalna, ponieważ MTX ma silne powinowactwo do centrum aktywnego enzymu. Odwrócenie inhibicji wymagałoby niemożliwego do osiągnięcia w organizmie, znacznego zwiększenia stężenia utlenionej formy kwasu foliowego.

• Chociaż ten typ inhibicji jest odwracalny, to ze względu na bardzo silne powinowactwo MTX do centrum aktywnego enzymu inhibicja tej konkretnej reakcji nie może być zniesiona w organizmie pacjenta.

29.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający 4) opisuje […] strukturę i funkcję cząsteczek DNA […]. 2. Cykl komórkowy. Zdający 2) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA. uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające blokowanie redukcji kwasu foliowego przez metotreksat, skutkujące niedoborem zasad azotowych niezbędnych do syntezy DNA.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W fazie S zachodzi replikacja DNA, do której potrzebne są zasady purynowe i pirymidynowe, a ich synteza zachodzi przy udziale kwasu foliowego. Zablokowanie redukcji kwasu foliowego skutkuje niedoborem zasad azotowych i niezachodzeniem replikacji.

• Metotreksat, blokując redukcję kwasu foliowego, hamuje syntezę zasad azotowych, potrzebnych do syntezy DNA, co skutkuje zatrzymaniem podziałów komórkowych**.**

29.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną […]

Schemat punktowania

1 p. – za podanie przyczyny zahamowania wytwarzania przeciwciał pod wpływem metotreksatu, uwzględniającej hamowanie podziałów linii komórek produkujących przeciwciała.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Metotreksat powoduje zahamowanie podziałów komórkowych limfocytów B, syntetyzujących przeciwciała.

• Małe dawki MTX hamują podział komórek szpiku kostnego, z których powstają komórki układu odpornościowego produkujące przeciwciała.

• MTX hamuje podziały komórek, przez co powstaje mniej plazmocytów.

• Ponieważ następuje zahamowanie podziałów macierzystych komórek limfocytów B w szpiku kostnym.

Zadanie 30.

30.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne: przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie; 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wypełnienie trzech wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Proces na schemacie A	Proces na schemacie B
Fotosystemy, które uczestniczą w tych procesach	**PS I / I**	**PS I i PS II / I i II**
Fotoliza wody (zachodzi / nie zachodzi)	**nie zachodzi / nie**	**zachodzi / tak**
Wszystkie produkty	**ATP**	**ATP, NADPH + H+, O2**

30.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie; 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do powstawania podczas fosforylacji niecyklicznej NADPH + H+ (zredukowanego przenośnika wodoru) i jego roli w cyklu Calvina.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• W transporcie cyklicznym nie powstaje NADPH + H+, który jest niezbędny do redukcji węgla (CO_2) w cyklu Calvina.

• Tylko podczas fosforylacji niecyklicznej powstaje zredukowany NADP, który jest niezbędny w fazie niezależnej od światła do wytworzenia PGAl z PGA.

• Tylko podczas fosforylacji niecyklicznej powstaje pełna siła asymilacyjna, czyli ATP i NADPH + H+, które są niezbędne do (etapu) redukcji w cyklu Calvina.

30.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F,

2. – P,

3. – F

Zadanie 31.

31.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego […], rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych […]). 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwych nazw obu etapów oddychania komórkowego, do których zostają włączone wskazane produkty β-oksydacji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

FADH2 i NADH + H+:

• łańcuch oddechowy

• łańcuch przenośników elektronów

• łańcuch transportu elektronów

• utlenianie końcowe

acetylo-CoA:

• cykl Krebsa (TCA – cykl kwasów trójkarboksylowych, CAC – cykl kwasu cytrynowego)

31.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, formułuje wnioski […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([…] etapy oddychania tlenowego, […], rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych […]).

Zasady oceniania 1 p. – za określenie, że do syntezy jednej cząsteczki cholesterolu niezbędne są trzy cząsteczki kwasu laurynowego, i przedstawienie poprawnych obliczeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązania

• 12 : 2 = 6, 18 : 6 = 3 (cząsteczki tego kwasu).

• 18 x 2 = 36 (tyle atomów węgla jest potrzebnych); 36 : 12 = 3 (tyle cząsteczek kwasu laurynowego jest potrzebnych).

31.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją; 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwego narządu, w którym odbywa się synteza największej ilości cholesterolu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Mięśnie trzustka skóra <u>wątroba</u> śledziona

31.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce; 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania wraz z uzasadnieniem.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A3

Zadanie 32.

32.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę; 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające mechanizm, w jaki zmiana struktury przestrzennej białka wpływa na aktywność katalityczną enzymu, np. przez zmianę struktury centrum katalitycznego lub miejsca allosterycznego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Po wbudowaniu kanawaniny w miejsce argininy, białko nie przyjmie właściwej konformacji. Wtedy centrum aktywne nie będzie miało właściwego kształtu i będzie wykazywało mniejsze powinowactwo do substratów.

• Ponieważ L-kanawanina oddziałuje z aminokwasami z otoczenia inaczej niż arginina, może to wpłynąć na inną budowę miejsca allosterycznego enzymu, co powoduje, że nie będzie ono miało odpowiedniego kształtu pozwalającego na przyłączenie aktywatora.

• L-kanawanina, zastępując argininę w białku, uniemożliwia enzymowi prawidłową zmianę swojego kształtu podczas przeprowadzania reakcji.

32.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami ([…] współżycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot […]).

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające przekazywanie roślinom bobowatym przez symbiotyczne bakterie związków azotu (amoniak) dostarczających azotu potrzebnego do syntezy L-kanawaniny lub wchodzącego w skład L-kanawaniny.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Bakterie wiążące N2 przekształcają go w formy azotu dostępne dla roślin, dzięki czemu rośliny mogą wykorzystać azot podczas syntezy kanawaniny.

• Do syntezy kanawaniny potrzebny jest azot, którego związki roślina otrzymuje od symbiotycznych bakterii.

• Bakterie wiążą azot atmosferyczny, który jest nieprzyswajalny dla roślin, a następnie przekazują roślinom bobowatym zasymilowany azot, który może zostać wykorzystany do syntezy kanawaniny.

32.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podkreślenie nazw związków chemicznych, które w swojej budowie zawierają atomy azotu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

cytozyna, ATP

32.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

1) możliwość wykorzystania pokarmu niedostępnego dla innych gatunków lub postaci dorosłych – zmniejszenie konkurencji o pokarm lub

2) możliwość wykorzystania wartościowych składników pokarmowych – lepszy wzrost albo

3) przetrwanie osobników odżywiających się tylko jednym rodzajem pokarmu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Larwy odżywiające się pokarmem niedostępnym dla innych gatunków nie doświadczają konkurencji o pokarm.

• Dzięki temu, że larwy odżywiają się innym pokarmem niż imago, nie dochodzi do konkurencji o pokarm między imago a jego potomstwem.

• Zdolność chrząszcza do detoksykacji L-kanawaniny pozwala na spożywanie bogatych w substancje odżywcze nasion, dzięki czemu owady lepiej się rozwijają.

• Osobniki chrząszcza Caryedes brasiliensis, którego larwy odżywiają się wyłącznie nasionami zawierającymi kanawaninę, mogą przetrwać stadium larwalne i przepoczwarczyć się.

Zadanie 33.

33.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego […].

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich nawiasach w obu zdaniach**.**

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń tylko w jednym zdaniu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Elektrony pochodzące ze zredukowanych podczas cyklu Krebsa dinukleotydów – NADH oraz FADH2 – są przenoszone na cząsteczkę (dwutlenku węgla / ***tlenu)*** poprzez łańcuch przenośników elektronów związanych z (***wewnętrzną*** / zewnętrzną) błoną mitochondrialną. Energia uwolniona podczas przepływu elektronów przez łańcuch oddechowy jest wykorzystywana do transportu protonów, które przemieszczają się w kierunku ich (mniejszego / ***większego***) stężenia do przestrzeni międzybłonowej mitochondrium, gdzie panuje (***niższe*** / wyższe) pH niż w matriks mitochondrium.

33.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([…] etapy oddychania tlenowego […]). 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do konieczności dostarczania do mitochondrium substratów reakcji syntezy ATP (fosforylacji substratowej lub oksydacyjnej).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Kwas ortofosforowy i ADP są substratami syntezy kolejnych cząsteczek ATP podczas fosforylacji oksydacyjnej, zachodzącej we wnętrzu mitochondrium.

• Transport kwasu ortofosforowego oraz ADP do wnętrza mitochondrium jest konieczny, gdyż stanowią one substrat do syntezy ATP w cyklu Krebsa.

• Jest to konieczne, gdyż dzięki temu możliwa jest synteza ATP, który ciągle jest uwalniany z mitochondrium.

• Pi i ADP są konieczne do syntezy ATP.

33.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([…] etapy oddychania tlenowego […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za wpisanie w tabelę poprawnych nazw obydwu etapów oddychania komórkowego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

1. glikoliza 2. reakcja pomostowa / oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu

Zadanie 34.

34.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (etapy oddychania tlenowego […], glikoliza […]).

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli lub jednej kolumny tabeli.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi

Oznaczenie etapu oddychania tlenowego ze schematu	Nazwa etapu	Lokalizacja etapu w komórce
1.	glikoliza / szlak EmbdenaMeyerhofa-Parnasa	cytozol / cytoplazma podstawowa / hialoplazma
5.	łańcuch oddechowy / łańcuch transportu elektronów / utlenianie końcowe / fosforylacja oksydacyjna	mitochondrium / grzebienie mitochondrialne / (wewnętrzna) błona mitochondrium / wnętrze mitochondrium

EDU TRUST

34.2.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi; 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([…] etapy oddychania tlenowego […], glikoliza […]).

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wypełnienie trzech wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Oznaczenie przemiany ze schematu	Produkty	
	ATP	CO2
2	N	N
3	N	T
4	N(T)	T

EDU TRUST

Zadanie 35.

35.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne […]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje […].	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 2) analizuje na podstawie schematu przebieg […] reakcji pomostowej […]

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie trzech oznaczeń enzymów do typów przeprowadzanych reakcji.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Typ reakcji	transacetylacja	dehydrogenacja	dekarboksylacja
Oznaczenie enzymu	**E2**	**E3**	**E1**

35.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 1) wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór poprawnej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

EDU TRUST

35.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo- -skutkowe między procesami i zjawiskami […].	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 2) analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej i cyklu Krebsa, wyróżnia substraty i produkty tych procesów.

Schemat oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że funkcjonowanie dehydrogenazy pirogronianowej jest konieczne do połączenia szlaku glikolizy z cyklem Krebsa, uwzględniające produkt glikolizy – pirogronian i substrat cyklu Krebsa – acetylo-CoA.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Dehydrogenaza pirogronianowa umożliwia wytworzenie z pirogronianu acetylo-CoA. Pirogronian jest produktem glikolizy, a acetylo-CoA – substratem cyklu Krebsa.

• Umożliwia to przekształcenie pirogronianu powstającego w glikolizie do acetylo-CoA, który jest substratem cyklu Krebsa.

• Produktem glikolizy jest pirogronian, a substratem cyklu Krebsa – acetylokoenzym A, który powstaje w wyniku przemian pirogronianu katalizowanych przez dehydrogenazę pirogronianową.

• Powstający w glikolizie pirogronian nie może być bezpośrednio włączony do cyklu Krebsa, ale musi być przekształcony przez dehydrogenazę pirogronianową do acetylo-CoA.

35.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo- -skutkowe między procesami i zjawiskami […].	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 5) porównuje drogi przemiany pirogronianu w fermentacji […] mleczanowej i w oddychaniu tlenowym.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że zmniejszenie aktywności kompleksu dehydrogenazy pirogronianowej prowadzi do wzrostu stężenia mleczanu w komórce, uwzględniające powstawanie pirogronianu (w glikolizie), który nie może być w całości utleniony w reakcji pomostowej, i przekształcanie ciągle powstającego pirogronianu (nadmiaru pirogronianu) w mleczan.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Powstający w glikolizie pirogronian jest przetwarzany przez kompleks dehydrogenazy pirogronianowej do acetylo-CoA. Jeżeli ta reakcja jest ograniczona, to nadmiar pirogronianu zostaje przekształcony w mleczan.

• Ograniczenie tlenowych przemian pirogronianu powoduje, że w komórce rośnie jego stężenie ze względu na stale zachodzącą glikolizę. Nadmiar pirogronianu w komórce zostaje zredukowany do mleczanu.

• Ograniczenie utleniania pirogronianu w reakcji pomostowej doprowadzi do wzrostu w cytozolu stężenia pirogronianu, który cały czas powstaje z glukozy. Duża część tego pirogronianu zostanie skierowana na beztlenowy szlak metaboliczny, przekształcający ten związek w mleczan.

• Zmniejszenie aktywności dehydrogenazy pirogronianowej jest przyczyną zwiększonego stężenia pirogronianu w komórce. Część pirogronianu jest przekształcana w mleczan, co prowadzi do wzrostu stężenia mleczanu w komórce.

• Prowadzi to do zmniejszenia wydajności reakcji pomostowej. Mniejsza ilość pirogronianu będzie przekształcana do acetylo-CoA, co przełoży się na spadek intensywności zachodzenia cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego. Aby uzyskać NAD+ , niezbędny do zajścia glikolizy, na drodze której komórka może uzyskać ATP, powstający pirogronian będzie redukowany do mleczanu – stężenie mleczanu w tej komórce wzrośnie.

Zadanie 36.

36.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) […] analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	III. Energia i metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) analizuje na podstawie schematu przebieg […] fazy niezależnej od światła; wyróżnia substraty i produkty […].

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie poprawnych nazw trzech etapów cyklu Calvina.

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch etapów cyklu Calvina.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

A. karboksylacja (RuBP); odpowiedź dopuszczalna: asymilacja węgla / asymilacja CO_2

B. redukcja (PGA); odpowiedź dopuszczalna: hydrogenacja PGA / uwodornienie PGA

C. regeneracja (akceptora CO_2 – RuBP); odpowiedź dopuszczalna: odtworzenie RuBP

36.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) […] analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	III. Energia i metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) analizuje na podstawie schematu przebieg […] fazy niezależnej od światła; wyróżnia substraty i produkty […]. IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 4) przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 […] do przeprowadzania fotosyntezy w określonych warunkach środowiska.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

C1

36.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe […].	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 4) przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 […] do przeprowadzania fotosyntezy w określonych warunkach środowiska.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

1. – F,

2. – F,

3. – F.

36.4.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 4) przedstawia adaptacje anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C4 […] do przeprowadzania fotosyntezy w określonych warunkach środowiska.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wykazanie związku między ograniczeniem procesu fotooddychania a: 1) dwuetapowym mechanizmem wiązania dwutlenku węgla z uwzględnieniem wysokiej dostępności CO_2 dla RuBisCO ORAZ 2) brakiem PSII w komórkach pochew okołowiązkowych z uwzględnieniem niskiej dostępności O_2 dla RuBisCO.

1 pkt – za poprawne wykazanie związku między ograniczeniem procesu fotooddychania a: 1) dwuetapowym mechanizmem wiązania dwutlenku węgla z uwzględnieniem wysokiej dostępności CO_2 dla RuBisCO ALBO 2) brakiem PSII w komórkach pochew okołowiązkowych z uwzględnieniem niskiej dostępności O_2 dla RuBisCO.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 1. To pozwala na znaczne zwiększenie stężenia CO_2 w komórkach, gdzie znajduje się RuBisCO wiążące CO_2. 2. Dzięki temu nie jest wytwarzany tlen, który konkurowałby z CO_2 o miejsce aktywne RuBisCO.

• 1. Dwuetapowy mechanizm wiązania CO_2 umożliwia wzrost stężenia CO_2 w komórkach pochwy okołowiązkowej, przez co RuBisCO częściej łączy się z CO_2 niż z O_2. 2. Ponieważ w komórce brak jest PS II, nie powstaje tlen z fotolizy wody, który przy wysokiej temperaturze otoczenia częściej niż CO_2 przyłączyłby się do RuBisCO, czyli wzmagałoby to fotooddychanie.

• 1. Dzięki temu jest wysokie stężenie CO_2 w komórkach z RuBisCO. 2. Powoduje to niskie stężenie O_2 tam, gdzie działa RuBisCO.

EDU TRUST

Zadanie 37.

37.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], stawia hipotezy […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy.

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, dotyczącego obecności w cytoplazmie dzielących się oocytów *Xenopus* związków chemicznych stymulujących przejście tych komórek do fazy M.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Związki chemiczne wywołujące przejście oocytu żaby do fazy M są obecne w jego cytoplazmie.

• W cytoplazmie dzielącego się jaja Xenopus w fazie M znajdują się substancje wywołujące przejście komórki interfazowej do mejozy.

• W cytoplazmie dzielącego się jaja Xenopus w fazie M obecne są związki, które ten podział wywołują.

• Związki chemiczne wywołujące podział jądra oocytu żaby są obecne w jego cytoplazmie.

37.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną, planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne […], rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie wariantu A doświadczenia i poprawne uzasadnienie, wykazujące nieobecność badanego czynnika lub uwzględniające sprawdzenie wpływu zabiegów mechanicznych na wynik doświadczenia.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

Próbą kontrolną w tym doświadczeniu jest:

• wariant A doświadczenia, ponieważ do oocytu w interfazie wstrzyknięto cytoplazmę komórki również w interfazie, co umożliwia porównanie wyników z wariantem B.

• wariant A, ponieważ służył sprawdzeniu, czy zabiegi mechaniczne służące wprowadzeniu cytoplazmy do oocytu są czynnikiem wyzwalającym podział jądra.

• A, ponieważ to np. ukłucie mogło wywołać przejście komórki do fazy M.

37.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie nazwy podziału komórkowego (mejoza) oraz jego fazy, wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do charakterystycznej cechy mejozy widocznej na rysunku źródłowym.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Nazwa podziału: mejoza.

Faza podziału: profaza I / pachyten.

Uzasadnienie:

• widoczne są pary chromosomów homologicznych.

• widoczne są biwalenty.

• widoczne są tetrady chromatyd.

• widoczne są skrzyżowane ramiona chromatyd.

• pomiędzy chromosomami homologicznymi zachodzi proces crossing-over.

• komórka X jest diploidalna, a na następnym rysunku jest już haploidalna.

37.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 5) analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające niekontrolowane podziały komórkowe.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mutacja tych genów prowadzi do niekontrolowanych podziałów komórkowych.

• Mutacja tych genów prowadzi do ciągłych podziałów komórkowych.

37.5.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 7) […] wykazuje rolę cytoszkieletu w […] i transporcie wewnątrzkomórkowym.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie przykładu funkcji mikrotubul w niedzielącym się oocycie, odnoszącego się do transportu wewnątrzkomórkowego lub organizacji komórki.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• Funkcja transportowa.

• Mikrotubule umożliwiają zachodzenie transportu wewnątrzkomórkowego.

• W niedzielącym się oocycie mikrotubule tworzą szlaki transportowe.

• Mikrotubule określają pozycję organellów w obrębie komórki.

• Wpływają na ruch cytoplazmy.

• Mikrotubule utrzymują kształt komórki.

Zadanie 38.

38.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) […] przedstawia podobieństwa i różnice […] między komórką roślinną […] i zwierzęcą. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy […]; 4) podaje różnice między podziałem mitotycznym a mejotycznym […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F,

2. – P,

3. – P

38.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnice między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia znaczenie biologiczne obu typów podziału.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Podczas II podziału mejotycznego skracanie się mikrotubul zachodzi w czasie (metafazy / ***anafazy***) i umożliwia rozejście się (***chromatyd siostrzanych*** / biwalentów) do przeciwległych biegunów komórki. II podział mejotyczny zapewnia właściwą (***ilość DNA*** / ploidalność jąder) w komórkach potomnych.

38.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 7) […] wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

Zadanie 39.

39.1.(0-1)

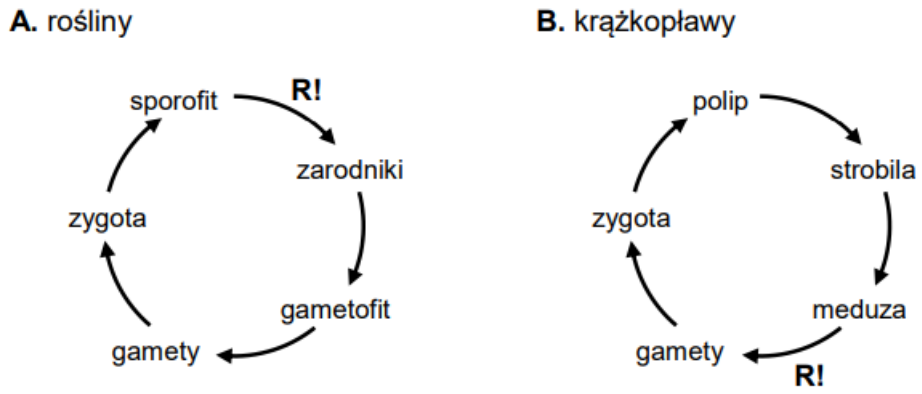
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	IX. Różnorodność roślin. 4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 4) opisuje sposób powstawania gametofitów roślin nasiennych. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: a) przedstawia istotę rozmnażania płciowego.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne zaznaczenie mejozy na schemacie A i na schemacie B.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



39.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 7) przedstawia znaczenie […] mejozy w zachowaniu ciągłości życia na Ziemi.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że mejoza jest niezbędna do zamknięcia cyklu życiowego eukariontów rozmnażających się płciowo, uwzględniające w sposób bezpośredni lub opisowy podwojenie (wzrost) liczby chromosomów w czasie zapłodnienia i konieczność jej redukcji podczas mejozy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W czasie rozmnażania płciowego liczba chromosomów ulega podwojeniu, a mejoza ją zmniejsza, co umożliwia zachowanie stałej liczby chromosomów u gatunku.

• Mejoza zapobiega podwajaniu się liczby chromosomów w każdym kolejnym pokoleniu rozmnażającym się płciowo.

• Mejoza redukuje liczbę chromosomów, co kompensuje jej podwojenie podczas zapłodnienia.

• Skoro zygota powstaje z połączenia dwóch gamet, to każda z gamet musi mieć połowę garnituru chromosomów – uzyskaną w wyniku podziału mejotycznego, zachodzącego bezpośrednio podczas tworzenia gamet lub na wcześniejszym etapie cyklu.

• Dzięki niej gamety są haploidalne i po połączeniu tworzą diploidalną zygotę.

• Mejoza prowadzi do redukcji materiału genetycznego, dzięki czemu z dwóch łączących się gamet powstaje diploidalna zygota i nie dochodzi do podwojenia się materiału genetycznego.

• Bez mejozy cykl życiowy eukariontów rozmnażających się płciowo nie zostałby zamknięty, ponieważ każde kolejne pokolenie miałoby zwielokrotnioną liczbę chromosomów w wyniku zapłodnienia, a więc nie mogłoby się rozwijać.

EDU TRUST

Zadanie 40.

40.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: […] formułuje wnioski […], dobierając racjonalne argumenty […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 4) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

40.2(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami ([…] przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.).

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wykazanie mutualizmu, uwzględniające jego definicję – obustronne korzyści – oraz przykłady tych korzyści dla pełnika i dla muchówek.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Obie strony odnoszą w tej relacji korzyści – kwiaty pełnika zostają zapylone, a larwy mają pokarm pobrany z rośliny.

• Larwy muchówek wykorzystują nasiona pełnika europejskiego jako pokarm, a imago składają w kwiatach tej rośliny jaja, ale też zapylają kwiaty pełnika europejskiego, więc obie strony mają korzyści, stąd jest to mutualizm.

• Larwy muchówek mają pokarm – nasiona pełnika europejskiego, a imago zapylają kwiaty, więc zależność może być nazwana mutualizmem, ponieważ polega on na obopólnych korzyściach dla obu gatunków.

• Mutualizm to korzyść dla obu stron. Kwiaty pełnika są zapylane przez muchówki, a pełnik służy jako pokarm dla muchówek.

40.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 8) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie typu przeobrażenia muchówki *Chiastocheta* oraz poprawne uzasadnienie, odnoszące się do występowania wyraźnych różnic między larwą a imago albo odnoszące się do obecności stadium poczwarki.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Typ przeobrażenia:

• zupełne

• całkowite

• holometabolia

Uzasadnienie:

• W rozwoju występują zarówno larwa, jak i poczwarka.

• Czerw nie przypomina budową osobnika dorosłego.

• W rozwoju jest poczwarka.

• W czasie rozwoju występują aż cztery różne stadia rozwojowe – jajo, larwa, poczwarka i imago.

• Dochodzi do przepoczwarzenia

40.4.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.	Zakres podstawowy 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Uczeń: 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną […].

EDU TRUST

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech działań.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch działań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – T,

2. – N,

3. – T

Zadanie 41.

41.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: […] formułuje wnioski […], dobierając racjonalne argumenty […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] porządkuje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że wiewiórki czerwona i szara są klasyfikowane w dwóch rodzajach, oraz poprawne uzasadnienie, uwzględniające różne nazwy rodzajowe tych wiewiórek (po łacinie).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Wiewiórka czerwona i wiewiórka szara nie należą do tego samego rodzaju, ponieważ wiewiórka czerwona należy do rodzaju *Tamiasciurus*, a wiewiórka szara – do rodzaju *Sciurus.*

• Są klasyfikowane w dwóch rodzajach, na co wskazują ich nazwy rodzajowe w języku łacińskim, które są inne.

• Należą do dwóch rodzajów, gdyż mają odmienne pierwsze człony nazw łacińskich.

• Nie, bo ich nazwy rodzajowe się różnią.

41.2.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 2) na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad […]. III etap edukacyjny III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 8) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do […] ssaków […].

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie dwóch różnych (niezależnych) cech morfologicznych widocznych na zdjęciu charakterystycznych dla ssaków.

1 pkt – za podanie jednej cechy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 1. włosy, 2. nos.

• 1. sierść, 2. małżowina uszna.

• 1. sutki, 2. wibrysy.

41.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska; 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów albo wypierania jednego gatunku z części jego areału przez drugi

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A3

Zadanie 42.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […].	VII. Ekologia. 5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Zdający: 5) opisuje obieg azotu w przyrodzie, określa rolę różnych grup bakterii w obiegu tego pierwiastka. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem […] sposobu odżywiania się ([…], chemotrofizm […]) 4) przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka i w przyrodzie (przede wszystkim w rozkładzie materii organicznej oraz w krążeniu azotu). 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 1) wskazuje główne makro- i mikroelementy ([…], N […]) oraz określa ich źródła dla roślin.

42.1. (0–1)

Rozwiązanie

1. – P,

2. – F,

3. – F

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę prawdziwości trzech informacji dotyczących krążenia azotu.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

42.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

• Bakterie nitryfikacyjne II/bakterie nitryfikacyjne I i II/bakterie nitryfikacyjne I/bakterie nitryfikacyjne: biorą udział w wytwarzaniu przyswajalnych dla roślin związków azotowych.

• Bakterie wiążące wolny azot z powietrza/bakterie brodawkowe/glebowe bakterie azotowe: przekształcają nieprzyswajalny dla roślin azot cząsteczkowy/atmosferyczny w przyswajalne dla roślin formy azotu/jony amonowe/związki azotowe.

• Bakterie należące do destruentów/amonifikujące: rozkładają organiczne związki azotowe zawarte w szczątkach roślin i zwierząt/szczątki organizmów do mineralnych związków azotowych/jonów amonowych, które mogą być pobierane przez rośliny.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór grupy bakterii i prawidłowe przedstawienie jej roli w przyswajaniu azotu przez rośliny.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

42.3. (0–1)

Rozwiązanie

Grupa bakterii: bakterie nitryfikacyjne/bakterie nitryfikacyjne I/bakterie nitryfikacyjne II Nazwa procesu: chemosynteza

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnej nazwy grupy bakterii oraz nazwy procesu, czyli chemosyntezy (dopuszcza się podanie nazwy nitryfikacja/utlenianie).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Zadanie 43.

43.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; […] formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 3) przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka […]. III etap edukacyjny VII. Stan zdrowia i choroby. Zdający: 7) […] wyjaśnia, dlaczego […] antybiotyki i inne leki należy stosować zgodnie z zaleceniem lekarza […].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe podanie wartości MIC oraz wartości MBC.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie wartość MIC:

• 0,25 (mg/l)

• 0,125 < MIC ≤ 0,25 (mg/l) wartość MBC:

• 2,0 (mg/l)

• 1,0 < MBC ≤ 2,0 (mg/l)

43.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka […]. 3. Bakterie. Zdający: 4) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B (borelioza), D (gruźlica), E (tężec).

43.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna. Zdający: 3) rozróżnia mutacje […] i określa ich możliwe skutki.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające:

1) zmianę struktury rybosomu, co utrudnia wiązanie się streptomycyny z rybosomem lub

2) rozprzestrzenienie się oporności dzięki selekcji pozytywnej opornych bakterii lub

3) rozprzestrzenianie się oporności poprzez horyzontalny transfer genów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W wyniku mutacji zmienia się kształt rybosomu, w wyniku czego antybiotyk nie może się już z nim wiązać.

• Zmutowana bakteria może uzyskać przewagę selekcyjną w populacji i dojdzie w ten sposób do jej namnożenia, a inne nieoporne bakterie zginą.

• Ponieważ między bakteriami dochodzi do koniugacji i bakteria będąca biorcą nabywa oporność na streptomycynę, ponieważ uzyskuje gen z mutacją od dawcy.

43.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 2) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C2

43.5.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 1) omawia podstawowe elementy budowy wirionu […]. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki […].

Zasady oceniania

2 pkt – za prawidłowe wykazanie, że wirusy nie są wrażliwe na streptomycynę, uwzględniające wiązanie się streptomycyny z bakteryjnymi rybosomami, które nie występują u wirusów.

1 pkt – za prawidłowe opisanie mechanizmu działania streptomycyny lub za prawidłowe opisanie różnic w budowie wirusów i bakterii.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Streptomycyna działa na bakterie poprzez zahamowanie syntezy białek zachodzącej w rybosomach, których nie mają wirusy.

• Ten antybiotyk łączy się z rybosomami, a wirusy nie mają własnych rybosomów, dlatego streptomycyna nie będzie miała wpływu na replikację wirusów.

• Wirusy korzystają z maszynerii translacyjnej eukariotycznych komórek gospodarza, a streptomycyna oddziałuje z podjednostką rybosomu prokariotycznego.

EDU TRUST

Zadanie 44.

44.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 7) przedstawia znaczenie grzybów w gospodarce.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek, uwzględniający dodatni wpływ mikoryzacji na pobieranie badanych mikroelementów przez wilca wodnego.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mikoryzacja pobudza pobieranie Fe, Mn i Zn przez wilca wodnego.

• Grzyby mikoryzowe zwiększają pobieranie badanych mikroelementów przez wilca wodnego.

• Mikoryzacja ma dodatni wpływ na pobieranie Fe, Mn i Zn przez badaną roślinę.

• Badana roślina dzięki mikoryzie pobiera więcej badanych mikroelementów.

44.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzą grzyby (w tym mikoryzę).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające uzyskiwanie przez heterotroficzne grzyby związków organicznych od rośliny pozostającej z nimi w związku mikoryzowym.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Grzyby są organizmami heterotroficznymi, które pobierają substancje odżywcze ze środowiska, a pozostając w związku mikoryzowym, otrzymują je od rośliny.

• Grzyby nie potrafią samodzielnie syntetyzować niektórych związków organicznych i muszą pobierać je ze środowiska, a w mikoryzie otrzymują te związki od rośliny.

• Grzyby są cudzożywne – pobierają od rośliny produkty fotosyntezy.

Zadanie 45.

45.1(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne; formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprzężniowców, workowców i podstawczaków; 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzą grzyby (w tym mikoryzę).

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie wniosku uwzględniającego wpływ infekcji endofitem na zmniejszenie skutków zakażenia itoftorą lub na zwiększenie odporności kakaowca na fitoftorę.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Endofity ograniczają uszkodzenie liści kakaowca przez fitoftorę.

• Endofity zmniejszają objawy zakażenia liści kakaowca fitoftorą.

• Endofity ograniczają rozległość uszkodzenia liści kakaowca przez fitoftorę.

• Obecność endofitów w liściach kakaowca zmniejsza skutki ich zakażenia fitoftorą.

• Symbiotyczne workowce zmniejszają odsetek liści kakaowca obumarłych na skutek zakażenia fitoftorą.

• Kakaowiec zainfekowany endofitami wykazuje większą odporność na fitoftorę niż rośliny niezainfekowane.

45.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprzężniowców, workowców i podstawczaków; 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzą grzyby (w tym mikoryzę).

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie trzech właściwych określeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

Strzępki troficzne grzybni workowców są (***haploidalne*** / diploidalne), powstają na nich lęgnie i plemnie, w których po (***mitozie*** / mejozie) tworzą się liczne jądra komórkowe, łączące się po procesie płciowym w pary jąder sprzężonych. W zarodniach, po kariogamii i kolejnych podziałach, powstają zarodniki workowe, które są (mitosporami / ***mejosporami***).

45.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprzężniowców, workowców i podstawczaków; 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzą grzyby (w tym mikoryzę).

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego rysunku.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C.

EDU TRUST

Zadanie 46.

46.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy grzybów odróżniające je od innych organizmów. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału.

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w obu nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Proces koniugacji drożdży zaznaczono na schemacie numerem (***1***. / 3. / 4.).

Podział mejotyczny zachodzi podczas etapu oznaczonego na schemacie numerem (2. / ***3.*** / 4.).

46.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […], przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla. 5. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja).

Zasady oceniania

1 pkt – za wskazanie form diploidalnych wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do znoszenia efektu działania recesywnych alleli letalnych u heterozygot.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

U form diploidalnych, ponieważ:

• u heterozygot możliwe jest maskowanie letalnego allelu recesywnego powstałego w wyniku mutacji.

• u heterozygot nie ujawnią się recesywne allele letalne.

• mają jeszcze drugi allel, który może warunkować przeżycie.

Zadanie 47.

47.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech nazw struktur komórkowych oraz podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (prokariotyczna / ***eukariotyczna***), ponieważ ma jądro komórkowe.

Cechami odróżniającymi budowę tej komórki od typowej komórki zwierzęcej jest obecność **wakuoli i ściany komórkowej / ściany komórkowej i wakuoli.**

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (***roślinnej*** / zwierzęcej).

47.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

1 – F,

2 – F,

3 – P

47.3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podkreślenie wszystkich trzech nazw rodzajów odporności.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Swoista nieswoista czynna bierna naturalna sztuczna

47.4. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające mechanizm działania szczepionki – wytworzenie przeciwciał i komórek pamięci immunologicznej oraz skutek – możliwość szybkiego zwalczania wirusa przy ponownym z nim kontakcie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Szczepionkę tę powtarza się trzykrotnie po to, aby uzyskać w organizmie odpowiednio wysoki poziom przeciwciał w surowicy oraz odpowiednią liczbę kompetentnych komórek pamięci immunologicznej, dzięki czemu w przypadku kontaktu z wirusem będzie mógł go od razu zwalczać.

• Jednorazowe podanie antygenu powierzchniowego wirusa HBV (HBsAg) powoduje przede wszystkim wytwarzanie przeciwciał przeciw wirusowi w celu jego zwalczenia, a po (drugim i trzecim) powtórzeniu szczepienia będzie w organizmie wystarczająca ilość komórek pamięci, dzięki czemu w przypadku kontaktu z wirusem będzie mógł go od razu zwalczać.

Zadanie 48.

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie przystosowania grzybów do saprofitycznego odżywiania się, uwzględniające trawienie substratu i dużą powierzchnię wchłaniania cząsteczek pokarmowych lub uwalniania enzymów, albo penetrację podłoża przez długie i cienkie strzępki.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Grzybnia zbudowana z cienkich i długich strzępek zapewnia dużą powierzchnię wchłaniania, a enzymy uwalniane do otoczenia rozkładają złożone związki organiczne.
- Długie i cienkie strzępki grzybni umożliwiają penetrację dużego obszaru środowiska, co zwiększa szanse znalezienia odpowiedniego substratu, który trawią dzięki działaniu enzymów wydzielanych do środowiska.
- Dzięki temu, że wytwarzają celulazy trawiące substancje budujące ściany komórkowe roślin, mogą łatwiej uzyskać dostęp do substancji odżywczych, a cienkie i długie strzępki zwiększają powierzchnię ich wchłaniania**.**

Zadanie 49.

49.1. (0–1)

Schemat punktowania:

1 p. – za prawidłowo opisaną próbę kontrolną uwzględniającą wszystkie parametry (odpowiednia wilgotność, temperatura pokojowa) konieczne do rozwoju pleśni.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

Próba kontrolna:

• w zamykanej plastikowej torebce umieszczamy kromkę świeżego / wilgotnego chleba oraz kawałek spleśniałego chleba i zostawiamy ją na kilka dni w temperaturze pokojowej.

• dokładnie taka sama, jak próba badawcza, ale inkubowana w temp. 20°C.

49.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie nazw obu czynników wraz z podkreśleniem wilgotności.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

• wilgotność i temperatura /brak ruchu powietrza (kolejność nie ma znaczenia).

49.3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowy zapis hipotezy badawczej odnoszącej się do wpływu temperatury na rozwój pleśni.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Niska temperatura hamuje rozwój grzybów pleśniowych / pleśni.

• Pleśń słabo się rozwija w niskich temperaturach**.**

49.4. (0–1)

Schemat punktowania:

1 p. – za podanie prawidłowej nazwy wskazanej struktury grzyba.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

• zarodniki / zarodnik / spory

Zadanie 50.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] informacje [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 2) wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym 6) określa rolę grzybów w przyrodzie [...].

50.1. (0–1)

Rozwiązanie:

1 – P,

2 – P,

3 – P

Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji

0 pkt – za poprawną ocenę mniej niż trzech informacji, lub odpowiedź niepoprawną, lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

50.2. (0–1)

Rozwiązanie:

Owadomorki, mogą być wykorzystane do zwalczania owadów szkodników, gdyż:

• cały cykl rozwojowy odbywają w ciele owadów, żywiąc się jego tkankami, przez co przyczyniają się do zmniejszenia liczebności tych owadów, co w konsekwencji zmniejsza straty powodowane przez te owady.

• atakują wybrane gatunki owadów lub wybrane formy rozwojowe, mogą więc być wykorzystane do zwalczania określonych gatunków owadów szkodników. Schemat punktowania:

1 pkt – za poprawne podanie możliwości wykorzystania owadomorków w gospodarce człowieka uwzględniającego ich cechy, takie jak: rozwój owadomorków w ciele owada i specyficzność względem form rozwojowych owadów

0 pkt – za odpowiedź niepełną, która nie odnosi się do ich cech lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

Zadanie 51.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną, planuje […] doświadczenia biologiczne, formułuje problemy badawcze […], określa warunki doświadczenia […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem […] zdolności do przemieszczania się, trybu życia […]. III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy […]. GIMNAZJUM I. Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii. Zdający: 4) przedstawia fotosyntezę, oddychanie […], określa warunki ich przebiegu. III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 4) podaje znaczenie czynności życiowych organizmu (jednokomórkowego […]): oddychania, […], ruchu, reakcji na bodźce […].

51.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie przyczyny leżącej w nierównomiernym stężeniu tlenu wokół komórki, który jest wydzielany w procesie fotosyntezy (zachodzącej w chloroplaście).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Sposób rozmieszczenia bakterii w tym doświadczeniu wynika z ilości dostępnego tlenu – tam gdzie jest dużo tlenu wydzielanego w procesie fotosyntezy (przez chloroplast), tam jest więcej bakterii.

• Bakterie występują w pobliżu chloroplastu, ponieważ w nim zachodzi fotosynteza i wydziela się produkowany w tym procesie tlen (potrzebny bakteriom do życia).

• Rozmieszczenie bakterii wynika z nierównomiernego stężenia tlenu wokół komórki, produkowanego przez chloroplast w procesie fotosyntezy.

51.2. (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za wybór czterech sformułowań, w tym dwóch prawidłowo sformułowanych problemów badawczych i dwóch prawidłowo sformułowanych wniosków.

1 p. – za wybór tylko dwóch różnych sformułowań, które stanowią dwa prawidłowo sformułowane problemy badawcze lub dwa prawidłowo sformułowane wnioski lub za wybór tylko dwóch różnych sformułowań, z których jedno jest prawidłowym problemem badawczym, a drugie – prawidłowym wnioskiem.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

• Problemy badawcze: 1, 3 (kolejność dowolna)

• Wnioski: 2, 5 (kolejność dowolna)

51.3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że nie można stwierdzić, że bakterie wykazują fototaksję dodatnią i prawidłowe uzasadnienie na przykładzie wybranego/wybranych zestawu/ów doświadczalnego/ych.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Na podstawie wyników tego doświadczenia nie można stwierdzić, że bakterie wykazują fototaksję dodatnią, ponieważ:

• w zestawie A/C – oprócz kierunkowego bodźca świetlnego, działa również kierunkowy bodziec chemiczny (tlen), a więc nie będzie można stwierdzić ewentualnej fototaksji/interpretacja wyników nie jest możliwa.

• w zestawie B – oświetlenie było równomierne/bodziec świetlny nie był kierunkowy, więc badanie zjawiska fototaksji nie było w ogóle możliwe (w tym zestawie).

• w zestawie A – mimo oświetlenia dwóch punktów światłem białym, bakterie skupiają się. tylko w jednym punkcie oświetlenia (1), a nie skupiają się w drugim, również oświetlonym punkcie (2).

• żaden z zestawów badawczych nie jest poprawnym układem doświadczalnym do badania zjawiska fototaksji, więc na podstawie tych doświadczeń nie można rozstrzygnąć, czy bakterie wykazują fototaksję, czy – nie wykazują.

Zadanie 52.

52.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 p. – za poprawny opis obserwacji, uwzględniający:

• obiekt badań – próbka pantofelków (z wodnej hodowli),

• wszystkie niezbędne materiały – mikroskop, szkiełka podstawowe i nakrywkowe oraz sproszkowany grafit,

• metodę – dodanie sproszkowanego grafitu do preparatu mikroskopowego oraz obserwacja pod mikroskopem ruchów wody lub cząstek grafitu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Z wodnej hodowli pantofelków pobieramy próbkę, którą nanosimy na szkiełko podstawowe, następnie dodajemy nieco grafitu, nakrywamy kroplę szkiełkiem nakrywkowym i obserwujemy pod mikroskopem ruch wody wokół komórek orzęsków.

• Za pomocą pipety umieszczamy kroplę wodnej hodowli pantofelków na szkiełku podstawowym. Następnie dodajemy sproszkowany grafit, przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym. Całość wkładamy pod mikroskop i obserwujemy ruch cząstek grafitu wokół pantofelków.

Zadanie 53.

53.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych oraz formułuje wnioski.	VIII. Protisty. Zdający: 1) przedstawia formy morfologiczne protistów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawnie sformułowany wniosek, odnoszący się do stymulującego wpływu *Daphnia magna* na rozwój kolonii u *Scenedesmus subspicatus.*

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Presja *D. magna* prowadzi do formowania się kolonii u *S. subspicatus.*

• *Scenedesmus subspicatus* odpowiada na presję *D. magna* zwiększeniem rozmiarów kolonii.

• Obecność *Daphnia magna* jest przyczyną grupowania się komórek w kolonie u *S. subspicatus.*

53.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 1) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	VIII. Protisty. Zdający: 2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywianie, poruszanie się, rozmnażanie […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odwołujące się do konieczności porównania wyników z próby badawczej z próbą kontrolną.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Porównanie wyników z próby badawczej z próbą bez roślinożercy pozwala się upewnić, czy zmiany w próbie badawczej na pewno zostały wywołane badanym czynnikiem.

• Ta próba pozwala sprawdzić, czy oprócz presji skorupiaka nie działał inny dodatkowy czynnik.

53.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	VIII. Protisty. Zdający: 2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywianie, poruszanie się, rozmnażanie […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wyjaśnienie znaczenia oświetlenia, uwzględniające jego rolę w procesie fotosyntezy, oraz za poprawne wyjaśnienie znaczenia soli mineralnych, uwzględniające odżywianie mineralne roślin.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie wyłącznie znaczenia oświetlenia lub poprawne wyjaśnienie wyłącznie znaczenia soli mineralnych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1. Włączenie oświetlenia:

• zielenice są fotoautotrofami – potrzebują światła do prowadzenia fotosyntezy i wzrostu.

• światło jest źródłem energii niezbędnej do asymilacji CO2 przez te glony. 2. Dodanie do wody soli mineralnych:

• dostarcza pierwiastków koniecznych do wzrostu, które nie są pobierane w procesie fotosyntezy.

• sole mineralne dostarczają azotu, fosforu i siarki koniecznych do budowy białek i kwasów nukleinowych.

Zadanie 54.

54.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] opisuje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch; 3) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] lamblioza […]), […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Giardia jelitowa jest przedstawicielem (orzęsków / ***wiciowców***). Ten organizm pasożytuje w jelicie (***cienkim*** / grubym) człowieka. Giardia jelitowa rozmnaża się bezpłciowo przez (poprzeczny / ***podłużny***) podział komórki.

54.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] opisuje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 2) przedstawia różnorodność sposobów odżywiania się protistów, wskazując na związek z ich budową i trybem życia; 3) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] lamblioza […]), […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wskazanie dysku czepnego wraz z odniesieniem się do zapobiegania usuwaniu giardii z jelit gospodarza.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Giardia lamblia ma dysk czepny umożliwiający przyssanie się do mikrokosmków jelita, co zapobiega usunięciu pasożyta z jelita (dzięki czemu pierwotniaki mogą w nim pozostać i rozmnożyć się).

54.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 3) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] lamblioza […]), przedstawia drogi zakażenia oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez protisty

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie odpowiedniego przykładu działania profilaktycznego zapobiegającego giardiozie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mycie rąk przed jedzeniem.

• Podczas podróży picie wody butelkowanej lub przegotowanej.

• Dokładne mycie owoców i warzyw przed zjedzeniem.

• Unikanie picia wody z niekontrolowanych źródeł.

• Ochrona żywności i wody przed zanieczyszczeniami odchodami ludzkimi i zwierzęcymi.

Zadanie 55.

55.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P,

2. – F,

3. – P

55.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 5) […] wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych […].

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że żywicielem ostatecznym jest mucha tse-tse, i prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do rozmnażania płciowego zachodzącego w cyklu rozwojowym tego pasożyta w jej ciele.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Żywicielem ostatecznym jest mucha tse-tse, ponieważ

• w jej ciele w cyklu rozwojowym tego pasożyta zachodzi zapłodnienie.

• w niej zachodzi rozmnażanie płciowe świdrowca.

• w jej organizmie występuje forma świdrowca dojrzała płciowo.

• w ciele tego owada świdrowiec wytwarza gamety.

55.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. etap edukacyjny. VIII. Genetyka. Zdający 1) […], rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne […].

Schemat punktowania

1 p. – za określenie ploidalności jako 2n wraz z uzasadnieniem odwołującym się bezpośrednio lub pośrednio do mejozy przedzapłodnieniowej zachodzącej poza organizmem ssaka (w ciele muchy tse-tse) lub zapłodnienia poprzedzającego powstanie formy inwazyjnej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

W organizmie ssaków występuje forma 2n świdrowca, ponieważ

• forma inwazyjna powstaje w organizmie muchy po zapłodnieniu.

• w ciele muchy tse-tse, do której formy te dostają się wraz z pobraną krwią, zachodzi mejoza, a powstałe gamety świdrowca się łączą i takie diploidalne komórki dostają się do organizmu ssaka.

• w ciele muchy tse-tse w cyklu świdrowca może zachodzić mejoza, a po niej zapłodnienie.

• forma troficzna tego protista jest diploidalna.

Zadanie 56.

56.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 3) rozróżnia najważniejsze grupy glonów (brunatnice […]) na podstawie cech charakterystycznych […]. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) porównuje budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie.

Schemat punktowania

2 p. – za wypisanie z tekstu dwóch prawidłowych cech budowy komórek brunatnic różniących je od budowy typowej komórki miękiszu asymilacyjnego rośliny nasiennej wraz z opisem tej różnicy dla każdej z komórek uwzględniającym ich porównanie.

1 p. – za podanie tylko jednej prawidłowej cechy budowy komórek brunatnic wraz z opisem odpowiedniej różnicy w porównaniu z typową komórką miękiszu asymilacyjnego**.**

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ściana komórkowa brunatnic zbudowana jest z dwóch warstw, z których zewnętrzna pektynowa wysycona jest specyficznymi polisacharydami, podczas gdy ściana komórkowa w komórkach miękiszu asymilacyjnego roślin nasiennych ma jedną warstwę zbudowaną głównie celulozy.

• Komórki brunatnic posiadają chloroplasty (wtórne) z czterema błonami, podczas gdy chloroplasty w komórkach miękiszu asymilacyjnego roślin nasiennych mają dwie błony (zewnętrzną i wewnętrzną).

W chloroplastach komórek brunatnic barwnikiem pomocniczym jest fukoksantyna, natomiast w chloroplastach komórek miękiszu asymilacyjnego roślin nasiennych barwnikami pomocniczymi są, np. karoten i ksantofil.

• W chloroplastach komórek brunatnic jest chlorofil c, natomiast w chloroplastach komórek miękiszu asymilacyjnego roślin nasiennych jest chlorofil b.

• Materiałem zapasowym w komórkach brunatnic jest laminaryna, natomiast w chloroplastach miękiszu asymilacyjnego roślin nasiennych są ziarna skrobi.

EDU TRUST

56.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 3) Określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie […].

Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowego wyjaśnienia odnoszącego się do roli wydr morskich w zachowaniu różnorodności ryb, które uwzględnia zależności pokarmowe między wydrami, jeżowcami i brunatnicami, wg schematu: „odżywianie się wydr jeżowcami → zmniejszenie liczebności jeżowców, które zjadają brunatnice → zachowanie zarośli brunatnic, w których różne gatunki ryb odżywiają się rozmnażają / znajdują schronienie → czego efektem jest różnorodność gatunkowa ryb".

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jeżowce konkurują z rybami o brunatnice (pokarm), a wydry zjadając jeżowce zapewniają dostatek bazy pokarmowej rybom, co w konsekwencji wpływa na liczbę i strukturę gatunkową ryb.

• Wydry morskie odżywiając np. jeżowcami regulują w ten sposób ich liczebność jeżowców, które konkurują z rybami o brunatnice będące ich pokarmem, a które są też pokarmem i schronieniem dla ryb w strefie przybrzeżnej oceanów, co w efekcie decyduje o zachowaniu ich różnorodności

56.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 3) porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) grup roślin wymienionych w pkt 2., wskazując na stopniową redukcję pokolenia gametofitu w trakcie ewolucji na lądzie.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech prawidłowych nazw grup roślin.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

mszaki paprotniki rośliny nagonasienne rośliny okrytonasienne

EDU TRUST

Zadanie 57.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…] przewodzącej) […]. 3) […] określa związek budowy organów rośliny z pełnioną funkcją 4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, […]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych […] 4) wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy […].III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie. GIMNAZJUM IV. Ekologia. Zdający: 5) przedstawia, na przykładzie poznanych pasożytów, ich adaptacje do pasożytniczego trybu życia.

57.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie, że jemioła jest półpasożytem z uwzględnieniem dwóch opisanych w tekście cech jej budowy, z których jedna świadczy o samożywności, a druga o pasożytnictwie.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jemioła jest półpasożytem, ponieważ za pomocą ssawek pobiera wodę (i sole mineralne) od rośliny żywicielskiej, ale przeprowadza też proces fotosyntezy, gdyż ma zielone liście/ chloroplasty/chlorofil/miękisz asymilacyjny.

• Jemioła jest półpasożytem, ponieważ dzięki zielonym liściom wytwarza w procesie fotosyntezy związki organiczne, ale wodę (i sole mineralne) pobiera ssawkami od rośliny, na której żyje.

57.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie dwóch poprawnych nazw: nazwy tkanki i nazwy komórki.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa tkanki: drewno/ksylem

Nazwa komórki: naczynia/cewki (tracheidy)

Zadanie 58.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia […], system korzeniowy […]). 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 2) analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje 4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni […]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

58.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Jest to (najprawdopodobniej) roślina dwuliścienna, ponieważ:

• występuje nerwacja pierzasta/dłoniasta/siatkowa,

• liść jest trójklapowy/blaszka liściowa jest klapowana/kształt blaszki liściowej jest sercowaty,

• jej liście mają ogonki liściowe/liść składa się z blaszki liściowej i ogonka.

Schemat punktowania

1 p. – za zaliczenie batata do roślin dwuliściennych i uzasadnienie uwzględniające widoczne na rysunku dwie cechy liści charakterystyczne dla tej grupy roślin.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

58.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

• Funkcja spichrzowa/gromadzenie materiałów zapasowych dzięki obecności bulw/ zgrubień zawierających dużo miękiszu spichrzowego.

• Umożliwia przetrwanie/jest formą przetrwalną/przetrwalnikową w niesprzyjających warunkach dzięki gromadzeniu materiałów zapasowych w bulwach/ zgrubiałych częściach.

• Bulwy (korzeniowe) umożliwiają rozmnażanie wegetatywne.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie funkcji korzenia batata polegającej na gromadzeniu materiałów zapasowych lub umożliwieniu rozmnażania wegetatywnego ze wskazaniem na bulwy (korzeniowe).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 59.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Uczeń rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], rozróżnia próbę kontrolną […], formułuje wnioski z przeprowadzonych […] doświadczeń. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia […] procesy i zjawiska biologiczne […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Uczeń: 1) porównuje warunki życia roślin w wodzie i na lądzie oraz wskazuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 3) analizuje […] budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa […] mechanizmy transportu wody ([…], transpiracja […]) 3) przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej.

59.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowej nazwy procesu – transpiracja.

0 p. – za podanie innej nazwy niż transpiracja lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa procesu: transpiracja

59.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie, że papierek kobaltowy służy do pomiaru wilgotności powietrza pod kloszem, co jest konieczne do prawidłowej interpretacji wyników doświadczenia lub za wyjaśnienie, w jaki sposób papierek kobaltowy umieszczony na statywie umożliwia interpretację wyników doświadczenia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi. 1

Przykładowe rozwiązania

Papierek kobaltowy umieszczono na statywie w celu:

• wskazania poziomu wilgotności powietrza, co umożliwia stwierdzenie, czy zmiana barwy papierków na liściu wynika z wilgotności powietrza pod kloszem, czy jest powodowana przez parowanie z powierzchni liścia/przez transpirację,

• wykazania, że papierki umieszczone na liściu zabarwiają się na różowo ze względu na transpirację, a nie wilgotność powietrza pod kloszem,

• sprawdzenia, czy (początkowa) wilgotność pod kloszem jest odpowiednia do przeprowadzenia eksperymentu, ponieważ przy dużej wilgotności powietrza wszystkie papierki szybko zabarwią się na różowo.

59.3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie zdania w dwóch miejscach – wpisanie w kolejności II oraz C.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Na podstawie wyników doświadczenia można przypuszczać, że w liściu badanej rośliny (wybierz spośród I–IV)…**II**…, a więc jest to liść rośliny żyjącej w środowisku (wybierz spośród A–C)…**C**… .

Zadanie 60.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […] 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

60.1 (0-1)

Schemat punktowania

1 p. – za opisanie, że roślina dnia długiego zakwitła i przedstawienie prawdopodobnej przyczyny, uwzględniającej pochodzenie hormonu kwitnienia z rośliny dnia krótkiego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Zakwitnięcie przedstawionej na rysunku rośliny dnia długiego w warunkach dnia krótkiego może być wywołane hormonem kwitnienia/florigenem/substancją stymulującą kwitnienie transportowaną z rośliny dnia krótkiego.

• Roślina dnia długiego zakwitła, ponieważ uzyskała substancję stymulującą kwitnienie od rośliny kwitnącej/rośliny dnia krótkiego.

Zadanie 61.

61.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...], określa warunki doświadczenia [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie prawidłowego problemu badawczego uwzględniającego wielkość lub długość i szerokość liści bzu czarnego i warunki obserwacji, tzn. różnice w nasłonecznieniu między stanowiskami.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Czy wielkość liści bzu czarnego zależy od nasłonecznienia?

• Wpływ stopnia zacienienia na długość i szerokość liści bzu czarnego.

• Czy ilość światła ma wpływ na wymiary liści bzu czarnego?

61.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie prawidłowego wniosku odnoszącego się do wyników obserwacji liści badanego gatunku na obu stanowiskach lub ogólnego wpływu nasłonecznienia na wielkość liści bzu czarnego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Bez czarny rosnący na stanowisku nasłonecznionym wytwarza mniejsze liście niż rosnący na stanowisku zacienionym.

• Stopień nasłonecznienia wpływa na wielkość liści badanego gatunku

Zadanie 62.

62.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […].

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego, uwzględniającego wpływ stężenia auksyny / auksyn na wzrost (wydłużeniowy) epikotyla.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Wpływ różnych stężeń IAA na wzrost wydłużeniowy komórek epikotyla siewek grochu.

• Wpływ różnych stężeń auksyny na przyrost długości epikotyla.

• Jak stężenie auksyny wpływa na wzrost wydłużeniowy epikotyla?

• Czy wzrost wydłużeniowy epikotyla siewek grochu zależy od stężenia IAA?

62.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...], określa warunki doświadczenia [...], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej [...]) 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną […], budowę […] łodygi rośliny dwuliściennej [...]. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących wyników doświadczenia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F

62.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej [...]) 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną […] łodygi rośliny dwuliściennej [...]. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie przyczyny wydłużenia się epikotyli w próbie kontrolnej, uwzględniające działanie (naturalnych) auksyn występujących w komórkach fragmentów epikotyla lub w wyniku osmotycznego napływu wody (z hipotonicznego środowiska).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi. Przykładowe rozwiązania

• W tkankach epikotyla występowały auksyny (wytworzone w stożku wzrostu siewki).

• Komórki epikotyla wydłużyły się pod wpływem osmotycznego napływu do nich wody z hipotonicznego środowiska.

Zadanie 63.

63.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia [...] proces trawienia, wchłaniania i transportu [...] cukrów [...].

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnej nazwy enzymu.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi. Rozwiązanie amylaza (ślinowa)

Rozwiązanie

amylaza (ślinowa)

63.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 3) [...] określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywa torów).

Schemat punktowania
1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku wynikającego z przeprowadzonego doświadczenia, odnoszącego się do obu czynników (temperatury i pH) lub do warunków panujących w jamie ustnej.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Optymalne dla działania badanej amylazy ślinowej jest pH obojętne i temperatura 37 ºC.

• Badana amylaza ma optimum działania w pH 7 w temperaturze 37 ºC.

• Amylaza ślinowa ma optimum działania w warunkach zbliżonych do panujących w jamie ustnej człowieka.

63.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający planuje […] doświadczenia biologiczne; [...] określa warunki doświadczenia [...], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy disacharydy i polisacharydy. III etap edukacyjny. Zalecane doświadczenia i obserwacje. Zdający: 1) planuje i przeprowadza doświadczenie: e) sprawdzające obecność skrobi w produktach spożywczych.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne opisanie wykorzystania odczynnika do wykrycia obecności skrobi, uwzględniające nazwę odczynnika oraz obserwowany efekt, czyli określoną zmianę zabarwienia do odczytania wyników doświadczenia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

• Należy do każdej pobranej próbki dodać odczynnik, np. kroplę płynu Lugola i następnie obserwować zmiany zabarwienia roztworu. Jeżeli pojawi się kolor niebieski / granatowy, to skrobia nie została jeszcze strawiona w danej próbce.

Zadanie 64.

64.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	V. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej [...]. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek, dotyczący hamującego wpływu światła na wzrost wydłużeniowy hipokotyla siewek (gorczycy).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Światło hamuje wzrost hipokotyla siewek gorczycy.

• Światło ogranicza wzrost wydłużeniowy hipokotyla.

• Światło spowalnia wzrost hipokotyla siewek.

64.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących przedstawionego doświadczenia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – F

64.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, [...]). 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej [...].

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że jest to stwierdzenie nieprawdziwe i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do położenia merystemu wierzchołkowego ponad liścieniami, lub odniesienie się do podanej informacji o wzroście wydłużeniowym komórek hipokotyla, lub jego warunkowaniu przez auksyny.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Nie jest to prawda, ponieważ w części podliścieniowej łodygi nie ma merystemu.

• Jest fałszywe, bo podziały komórkowe nie zachodzą w hipokotylu, ale miały miejsce w stożku wzrostu łodygi.

• Nie, ponieważ wzrost elongacyjny tego odcinka zależy od obecności auksyn, a nie od podziałów komórkowych.

• Nieprawdziwe, ponieważ wzrost na długość hipokotyli nastąpił dzięki wydłużaniu się ich komórek.

Zadanie 65.

65.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje problemy badawcze […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 3) przedstawia [...] kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej. VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie sformułowany problem badawczy uwzględniający oba badane gatunki, allelopatię i kiełkowanie nasion.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Czy w perzu znajdują się allelopatiny wpływające na kiełkowanie nasion grochu?

• Wpływ substancji w wyciągu z perzu na dynamikę kiełkowania nasion grochu.

• Wpływ wyciągu z perzu na zdolność kiełkowania nasion grochu.

• Czy substancje wydzielane przez kłącza perzu wpływają na szybkość kiełkowania nasion grochu?

• Czy perz działa allelopatycznie na kiełkowanie nasion grochu?

65.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 3) przedstawia [...] rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej. VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawnie sformułowany wniosek, dotyczący ujemnego allelopatycznego wpływu substancji zawartych w perzu na kiełkowanie nasion grochu lub na szybkość kiełkowania nasion grochu, lub stwierdzający brak wpływu tych substancji na zdolność kiełkowania nasion grochu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W kłączach perzu znajdują się substancje opóźniające kiełkowanie nasion grochu.

• Perz wytwarza allelopatiny hamujące kiełkowanie nasion grochu.

• Perz wykazuje allelopatię ujemną – zmniejsza szybkość kiełkowania nasion grochu.

• Perz produkuje substancje wpływające szkodliwie na kiełkowanie nasion grochu.

• Substancje wydzielane przez perz nie wpływają na zdolność kiełkowania nasion grochu.

• Perz wykazuje allelopatię ujemną w stosunku do kiełkujących nasion grochu**.**

Zadanie 66.

66.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, okrywającej, miękiszowej, wzmacniającej, przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.) […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uporządkowanie wszystkich czynności wykonywanych podczas przygotowywania preparatu mikroskopowego i jego obserwacji mikroskopowej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

czynności	kolejność
Umieścić obiekt badawczy w kropli wody na szkiełku przedmiotowym.	**2**
Pobrać możliwie cienki skrawek z bulwy spichrzowej ziemniaka.	**1**
Ustawić ostrość obrazu za pomocą śruby mikrometrycznej.	**6**
Przykryć obiekt badawczy szkiełkiem nakrywkowym.	**3**
Ustawić ostrość obrazu za pomocą śruby makrometrycznej.	**5**
Umieścić preparat na stoliku mikroskopu i włączyć oświetlenie.	**4**

66.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], okrywającej, miękiszowej, wzmacniającej, przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.) […].

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego rysunku tkanki obserwowanej przez uczniów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C.

EDU TRUST

Zadanie 67.

67.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, […]. 3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego […].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe przyporządkowanie wszystkich oznaczeń literowych do trzech struktur.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. Elementy okwiatu: A i B

2. Struktura, w której powstają mikrospory: C

3. Struktura, z której powstaje owocnia: D (odpowiedź dopuszczalna D+E)

67.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność [...].

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że jest to kwiat obupłciowy, i poprawne uzasadnienie odnoszące się do obecności słupka / zalążni i pręcików.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Jest to kwiat obupłciowy, ponieważ ma słupek (żeński organ płciowy) i pręciki (męskie organy płciowe).

67.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie zawierające jednocześnie przyczynę, czyli zapylanie kwiatów przez owady / zwierzęta, mechanizm, czyli przywabianie owadów barwą i zapachem oraz skutek, czyli przyczepianie się lepkiego pyłku do ciała zapylacza i przeniesienie pyłku na inną roślinę.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Barwne i pachnące kwiaty przywabiają owady, a lepki pyłek przyczepia się do ich ciała i może być przeniesiony na słupek kwiatu innej rośliny.

• Jest to przystosowanie do zapylania przez zwierzęta – zapach i barwa je przywabiają, a lepki pyłek przyczepia się do ich ciała i jest przenoszony na inne kwiaty.

Zadanie 68.

68.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […]	IV Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu).

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie jednej cechy budowy morfologicznej zarodka gryki odnoszącej się do liczby liścieni w zarodku.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

dwa liścienie / dwa liście zarodkowe / zarodek jest dwuliścienny

68.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy zalążka i nasienia oraz wykazuje ich znaczenie adaptacyjne do życia na lądzie.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie funkcji bielma jako tkanki spichrzowej w ziarniaku i podanie, że zawiera substancje odżywcze wykorzystywane przez rozwijający się zarodek.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Bielmo jest tkanką spichrzową, wykorzystywaną w czasie kiełkowania jako źródło materiałów budulcowych do wzrostu siewki.

• Bielmo gromadzi materiały zapasowe dostarczające energii i budulca rozwijającemu się zarodkowi.

• Kiełkująca roślina nie prowadzi jeszcze fotosyntezy, dlatego, aby rozwijać się, korzysta z substancji odżywczych zmagazynowanych w bielmie.

68.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) […] wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, […] i błonnika.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do błonnika pokarmowego i jego znaczenia dla zdrowia człowieka.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Okrywa owocowo-nasienna ziarniaków w tej mące zawiera błonnik, który pobudza perystaltykę jelit, przyspieszając usunięcie niestrawionych resztek pokarmowych.

• Błonnik w okrywie owocowo-nasiennej sprzyja rozwojowi flory bakteryjnej, która odpowiada za syntezę witamin z grupy B.

• Wysoka zawartość błonnika pokarmowego w mące z pełnego przemiału zmniejsza indeks glikemiczny pieczywa, a tym samym zmniejsza wahania poziomu glukozy we krwi.

• Błonnik pokarmowy, pęczniejąc, powoduje uczucie sytości, co może zapobiegać przejadaniu się i tyciu.

Zadanie 69.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji organizmów. Zdający 5) oznacza organizmy za pomocą klucza. 5. Rośliny lądowe. Zdający 4) rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków iglastych.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wypełnienie obu wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli lub poprawne wypełnienie drugiej kolumny tabeli przy niewypełnionej kolumnie pierwszej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rysunek	Nazwa rodzajowa gatunku	Numer opisu gatunku
A	**cis**	**4**
B	**jałowiec**	**2**

EDU TRUST

Zadanie 70.

70.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], formułuje problemy badawcze […]	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 7) określa właściwości fizyczne białek […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 3) przedstawia […] rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie obu właściwych odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C3

70.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno--chemicznych. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 7) określa właściwości fizyczne białek […].

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego dokończenia zdania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D.

EDU TRUST

Zadanie 71.

71.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje [...] doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający 2) określa sposób pobierania wody [...] oraz mechanizmy transportu wody ([…] transpiracja […]). 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […].

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie dwóch poprawnych problemów badawczych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A, C

71.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje [...] doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą [...]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający 2) określa sposób pobierania wody [...] oraz mechanizmy transportu wody ([…] transpiracja […]). 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […].

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech poprawnych określeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Zestaw B jest zestawem kontrolnym dla (***zestawu A*** / zestawu C / zestawu D), natomiast zestaw D to zestaw (***kontrolny*** / badawczy) względem (zestawu A / zestawu B / zestawu C).

71.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje [...] doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający 2) określa sposób pobierania wody [...] oraz mechanizmy transportu wody ([…] transpiracja […]). 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny […].

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego zestawu doświadczalnego oraz wyjaśnienie wyniku odnoszące się bezpośrednio lub w sposób opisowy do najintensywniejszej transpiracji, spowodowanej niską wilgotnością powietrza i otwarciem aparatów szparkowych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Zestaw doświadczalny: B.

Wyjaśnienie:

• Znaczna różnica w potencjale wody między rośliną a otoczeniem przy otwartych aparatach szparkowych (brak wpływu ABA) będzie przyczyną intensywniejszego parowania wody z liści tej rośliny, przez co zwiększy się pobieranie przez nią wody.

• Ponieważ proces transpiracji w tym zestawie będzie przebiegał najbardziej intensywnie, gdyż aparaty szparkowe będą otwarte, a wilgotność powietrza jest niska.

• Wody z kapilary ubywa przez transpirację, a parowanie jest silniejsze przy małej wilgotności (powietrza), oraz gdy szparki są otwarte.

• Ubytek wody spowodowany był najintensywniejszą transpiracją, dlatego że roślina była umieszczona w środowisku o niskiej wilgotności i nie była opryskana ABA, więc szparki były otwarte.

Zadanie 72.

72.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P

72.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych; 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich czterech komórek tabeli.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Czas trwania dnia i nocy	Stężenie fitochromu P_{730} *(wysokie / niskie)*	Wpływ danego stężenia P_{730} na przejście RKD w fazę generatywną	Reakcja fotoperiodyczna RKD
długa noc, krótki dzień	***niskie***	stymulacja	***kwitnienie***
krótka noc, długi dzień	***wysokie***	brak stymulacji	***brak kwitnienia***

Zadanie 73.

73.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 6) wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F

73.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych […], okrywającej, […] identyfikuje je na rysunku ([…] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wykazanie, na przykładzie jednej cechy, związku między budową komórek korka a funkcją, jaką on pełni (termoizolacyjną, wzmacniającą, ochronną przed: utratą wody, uszkodzeniami mechanicznymi lub wnikaniem patogenów).

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Martwe i wypełnione powietrzem komórki korka tworzą warstwę termoizolacyjną.

• Zgrubiałe i zdrewniałe ściany komórkowe tej tkanki nadają odporność mechaniczną roślinie.

• Korek jest zbudowany z komórek, których ściany są wysycone suberyną, co powoduje, że są nieprzepuszczalne dla wody i chronią roślinę przed jej utratą.

• Komórki korka są wypełnione powietrzem, dzięki czemu tworzą warstwę izolującą wnętrze rośliny przed zmianami temperatury.

• Garbniki zawarte w ścianie komórkowej korka chronią roślinę przed infekcjami grzybiczymi.

73.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], okrywającej, […]) identyfikuje je na rysunku ([…] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwego przykładu tkanki wzmacniającej lub przewodzącej i określenie jej funkcji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Drewno – przewodzenie wody.

• Ksylem – umożliwia transport wody z rozpuszczonymi w niej solami mineralnymi.

• Sklerenchyma – funkcja wzmacniająca.

• Sklerenchyma – twarda pestka chroni nasiono przed uszkodzeniem.

• Twardzica – zapewnia wytrzymałość i odporność na złamanie.

Zadanie 74.

74.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], miękiszowej, […]), identyfikuje je na rysunku ([…] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwej, widocznej na zdjęciu cechy aerenchymy, czyli dużej objętości lub dużej powierzchni przestworów międzykomórkowych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Obecność dużych przestworów międzykomórkowych.

• Aerenchyma ma dużą objętość przestworów międzykomórkowych przewyższającą objętość komórek.

• Występowanie dużych przestrzeni wypełnionych powietrzem pomiędzy komórkami miękiszu.

• Silnie rozwinięty system przestrzeni międzykomórkowych wypełnionych powietrzem (co ułatwia oddychanie organów zanurzonych w wodzie).

• Dla wymiany gazowej ma znaczenie charakterystyczna dla tej tkanki duża powierzchnia wnętrza przestworów.

74.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], miękiszowej, […]) identyfikuje je na rysunku ([…], preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

1 p. – za podanie poprawnej funkcji innej niż przewietrzająca, polegającej na zwiększeniu wyporności rośliny lub magazynowaniu gazów oddechowych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi. **Przykładowe rozwiązania**

• Aerenchyma umożliwia unoszenie się roślin na wodzie.

• Aerenchyma umożliwia utrzymywanie się liści roślin wodnych na powierzchni wody.

• Unoszenie się roślin w toni wodnej.

• Zapewnia dużą wyporność roślinom wodnym.

• Aerenchyma może magazynować tlen.

Zadanie 75.

Zasady oceniania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające: przyczynę – zwiększenie ciśnienia turgorowego wywoływanego przez powiększającą się wakuolę, mechanizm – zwiększenie nacisku na nierównomiernie zgrubiałe ściany komórek szparkowych powodujące zmianę kształtu tych komórek, skutek – zwiększenie stopnia otwarcia aparatów szparkowych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Wodniczka zwiększa swoje rozmiary, zwiększając nacisk cytozolu na ścianę komórkową, tym samym zewnętrzna, cieńsza ściana komórki szparkowej odkształca się silniej niż grubsza ściana wewnętrzna, co powoduje otwarcie szparki.
- Nierównomiernie zgrubiałe ściany komórkowe komórek szparkowych umożliwiają zmianę kształtu tych komórek pod wpływem zwiększenia turgoru, wywieranego przez powiększającą się wakuolę, co powoduje otwieranie szparki.
- Zwiększenie objętości dużej wakuoli w komórkach szparkowych powoduje zwiększenie ciśnienia wywieranego na nierównomiernie zgrubiałe ściany komórkowe, co powoduje zmianę kształtu tych komórek i w efekcie otwieranie aparatu szparkowego.

Zadanie 76.

76.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający formułuje problemy badawcze, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 12) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]).

Zasady oceniania

1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego uwzględniającego: • właściwy czynnik – temperaturę,

• badany proces – kwitnienie,

• obiekt badawczy – rzodkiewnik (pospolity).

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Wpływ temperatury na kwitnienie rzodkiewnika.

• Wpływ wysokiej temperatury na tempo kwitnienia badanej rośliny.

• Czy wysoka temperatura wpływa na przyspieszenie kwitnienia rzodkiewnika pospolitego?

• Wpływ wysokiej temperatury na czas zakwitania A thaliana.

• Wpływ temperatury na czas przejścia badanej rośliny w fazę generatywną.

76.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający 5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu).

Zasady oceniania

1 p. – za zaznaczenie klasy dwuliściennych i podanie dwóch widocznych na rysunku cech budowy rzodkiewnika, świadczących o przynależności do tej klasy.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Przykładowe cechy świadczące o przynależności do dwuliściennych:

• palowy system korzeniowy;

• liście o nerwacji pierzastej;

• czterokrotne kwiaty (kwiat posiada cztery płatki);

• okwiat zróżnicowany (na kielich i koronę).

76.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 2) wskazuje cechy charakterystyczne […] okrytonasiennych […].

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech właściwych cech charakteryzujących organizm modelowy, ułatwiających prowadzenie nad nim badań w laboratorium**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B, D, E

Zadanie 77.

77.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	V. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin.

Zasady oceniania

2 p. – za zaznaczenie dwóch poprawnie sformułowanych wniosków.

1 p. – za zaznaczenie jednego poprawnie sformułowanego wniosku.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A, E

77.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że pokrzywa zwyczajna jest rośliną dwupienną wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do występowania kwiatów żeńskich i kwiatów męskich na oddzielnych osobnikach.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Pokrzywa zwyczajna jest rośliną dwupienną, ponieważ na jednych osobnikach występują tylko kwiaty męskie, a na innych – tylko kwiaty żeńskie.

• Dwupienna – kwiaty męskie i kwiaty żeńskie nie występują na tej samej roślinie.

77.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania

Zasady oceniania

2 p. – za wypisanie z tekstu obu prawidłowych cech budowy pokrzywy i podanie, na czym polega przystosowanie do wiatropylności każdej z cech**.**

1 p. – za wypisanie z tekstu tylko jednej prawidłowej cechy wraz z podaniem opisu jej przystosowania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1. Słupek z dużym, pędzelkowatym znamieniem – zwiększa szanse osadzenia się na nim pyłku.

2. Kwiatostany na długich i wiotkich osiach – poruszają się nawet na lekkim wietrze, ułatwiając porywanie pyłku przez wiatr.

1. Pędzelkowate znamię słupka wychwytuje pyłek transportowany wraz z powietrzem.

2. Z wiotkich kwiatostanów łatwo wydostaje się pyłek na wietrze.

Zadanie 78.

78.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia […] zjawiska biologiczne, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

78.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia […] zjawiska biologiczne, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowy opis mechanizmu przedstawionego ruchu, uwzględniający wzrost komórek wąsa czepnego po stronie przeciwnej do działania bodźca.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

• Pod wpływem dotyku podpory dochodzi do wzrostu komórek wąsa czepnego po stronie przeciwnej do działania bodźca, co powoduje wygięcie się wąsa czepnego.

• Po przeciwnej stronie do działania bodźca dochodzi do wzrostu wydłużeniowego komórek.

Zadanie 79.

79.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje problemy badawcze […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia […] procesy […] biologiczne, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 4) wskazuje drogi […] jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawnie sformułowany problem badawczy, odnoszący się do szybkości transportu asymilatów lub tempa przepływu soku floemowego u badanego gatunku (Syringa vulgaris).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jaka jest prędkość przemieszczania się asymilatów w pędzie Syringa vulgaris?

• Szybkość transportu cukrów w rurkach sitowych pędu badanego gatunku.

• Szybkość rozchodzenia się związków zawierających atomy 14C we floemie lilaka.

• Jak zmienia się szybkość transportu związków organicznych w łyku u bzu lilaka?

• Czy szybkość transportu związków organicznych w łyku u bzu lilaka zmienia się wraz z przepływem soku floemowego?

79.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy […]; 4) opisuje etapy cyklu Calvina […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające:

1) asymilację znakowanego radioaktywnie dwutlenku węgla oraz

2) załadunek wtórnych produktów fotosyntezy do soku floemowego lub transport wtórnych produktów fotosyntezy w soku floemowym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Radioaktywne atomy węgla z CO_2 zostały wbudowane w cukry podczas procesu fotosyntezy, a sacharoza jest pobierana przez komórki rurek sitowych.

• Dwutlenek węgla zawierający radioaktywny izotop został wykorzystany w cyklu Calvina, którego wtórne produkty są związkami transportowanymi w łyku.

• Znakowany CO_2 został przez roślinę wykorzystany jako substrat w procesie fotosyntezy, której wtórnymi produktami są związki organiczne dostające się do floemu.

Zadanie 80.

80.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…] miękiszowej […], przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, […] itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe określenie zmiany w budowie korzenia, uwzględniające powstanie miękiszu powietrznego lub powiększenie wielkości i liczby przestworów międzykomórkowych (przestrzeni), oraz podanie znaczenia adaptacyjnego tej zmiany, czyli przewietrzania tkanek korzenia lub dostarczanie tlenu wraz z powietrzem.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Rozwinął się miękisz powietrzny pełniący funkcję przewietrzającą.

• Doszło do wytworzenia sieci przestworów międzykomórkowych tworzących kanały, które ułatwiają doprowadzenie tlenu do korzeni.

80.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: […] budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające stymulowanie przez etylen:

1) opadania liści i ograniczenie w ten sposób utraty wody na drodze transpiracji albo

2) powstawania korzeni przybyszowych lub włośników, zwiększając w ten sposób powierzchnię pobierania wody z podłoża przez roślinę.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W wyniku działania etylenu opadają liście, poprzez które dochodzi do utraty wody w procesie transpiracji.

• W czasie suszy etylen stymuluje opadanie liści. W ich skórce znajdują się aparaty szparkowe, poprzez które woda wyparowuje z rośliny. Zrzucenie liści ogranicza więc straty wody na drodze transpiracji, co w sytuacji niedoboru wody w podłożu umożliwia utrzymanie zrównoważonego bilansu wodnego.

• Wzrost wydzielania etylenu może wywołać powstawanie korzeni przybyszowych oraz włośników, dzięki czemu zwiększa się powierzchnia chłonna rośliny, a więc roślina może w ten sposób pobrać więcej wody z podłoża.

80.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę auksyn i etylenu w funkcjonowaniu rośliny […].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P.

Zadanie 81.

81.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje problemy badawcze […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([…] liści […]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne sformułowanie problemu badawczego, odnoszącego się do wpływu nasłonecznienia na budowę anatomiczną blaszki liściowej klonu cukrowego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Czy liście klonu rosnące w różnych warunkach nasłonecznienia różnią się budową anatomiczną?

• Wpływ dostępności światła na grubość blaszki liściowej klonu cukrowego.

• Wpływ nasłonecznienia na rozwój miękiszu asymilacyjnego w liściach klonu cukrowego.

• Wpływ natężenia oświetlenia na anatomię blaszki liściowej Acer saccharum.

• Czy stopień zacienienia wpływa na liczbę chloroplastów w komórkach liścia badanego drzewa?

81.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…] miękiszowej […]), identyfikuje je na rysunku […], określając związek ich budowy z pełnioną funkcją; 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([…] liści […]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie jednej różnicy w budowie miękiszu asymilacyjnego liści klonu cukrowego rosnących w różnych warunkach oświetlenia.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W liściu rosnącym przy dużym natężeniu światła znajduje się więcej warstw komórek miękiszu gąbczastego.

• Komórki miękiszu asymilacyjnego liścia klonu cukrowego w warunkach intensywnego oświetlenia osiągają większe rozmiary niż komórki przy mniejszej intensywności oświetlenia. • W liściu rosnącym przy dobrych warunkach oświetlenia komórki miękiszu palisadowego są znacznie dłuższe.

• W komórkach miękiszu asymilacyjnego liści A występuje więcej chloroplastów.

• Miękisz asymilacyjny w liściu A jest lepiej rozwinięty.

Zadanie 82.

82.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) […] wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wytworzenie gradientu protonów, co jest konieczne do działania syntazy ATP.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Elektrony przekazywane przez elementy łańcucha przenośników elektronów umożliwiają powstanie gradientu protonów. Dzięki temu gradientowi może działać syntaza ATP.

• Ponieważ skutkuje to przeniesieniem H+ do wnętrza tylakoidów. To powoduje, że jony H+ przepływają przez syntazę ATP do stromy, co umożliwia przekształcenie ADP w ATP.

• Energia elektronów przenoszonych przez przekaźniki w błonie tylakoidów umożliwia przeniesienie protonów i wytworzenie ich gradientu. W ten sposób skumulowana energia jest przez syntazę ATP przetwarzana w energię chemiczną.

• W czasie przepływu elektronów generowana jest różnica stężeń protonów między wnętrzem tylakoidu a stromą, a następnie przepływ zwrotny jonów przez syntazę ATP dostarcza energii do przekształcenia ADP w ATP.

82.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że atrazyna nie zaburza syntezy ATP, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do braku fotosystemów w mitochondriach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Nie wpływa na syntezę ATP w mitochondriach, ponieważ nie ma w nich fotosystemów.

• Nie, ponieważ atrazyna hamuje działanie tylko fotosystemu II, który nie bierze udziału w oddychaniu tlenowym.

• Nie zaburza ze względu na to, że atrazyna jest swoistym inhibitorem fotosystemu II, a nie ma go w mitochondriach.

• Atrazyna nie zaburza syntezy ATP w mitochondriach, ponieważ łączy się swoiście tylko z PSII, a nie – z białkami łańcucha oddechowego odpowiadającego za transport elektronów w błonie wewnętrznej mitochondrium.

Zadani 83.

83.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody ([…] parcie korzeniowe).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające aktywny transport jonów, który skutkuje osmotycznym napływem wody do komórek korzenia oraz niedobór energii (ATP) w wyniku zahamowania oddychania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Gutacja jest skutkiem parcia korzeniowego, które polega na aktywnym transporcie soli mineralnych, a wraz z nimi wody. Zahamowanie oddychania komórkowego przez jony miedzi spowoduje, że ATP nie będzie powstawać, parcie korzeniowe osłabnie, a gutacja zostanie zahamowana.

• Parcie korzeniowe polega na aktywnym transporcie jonów, któremu towarzyszy osmotyczny napływ wody. Do transportu aktywnego potrzebny jest ATP produkowany podczas oddychania, a więc zahamowanie oddychania ograniczy też gutację.

Zadanie 84.

84.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski.	IX. Różnorodność roślin. 5. Wzrost i rozwój roślin. Zdający: 3) określa rolę auksyn […] w procesach wzrostu i rozwoju roślin.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne sformułowanie wniosku uwzględniającego hamujący wpływ auksyn wytwarzanych przez młode liście na rozwój strefy odcinającej w ogonkach liści jabłoni.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jest on hamujący.

• Auksyny syntetyzowane przez młode liście jabłoni hamują rozwój strefy odcinającej.

• Młode liście jabłoni wytwarzają auksyny, które hamują rozwój strefy odcinającej.

• Potwierdzono hipotezę postawioną powyżej

84.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	IX. Różnorodność roślin. 2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający: 3) wykazuje wpływ czynników zewnętrznych (temperatura […], wilgotność […]) na bilans wodny roślin […]; 4) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne przedstawienie, na czym polega adaptacja, uwzględniające ograniczenie transpiracji (szparkowej) w warunkach obniżonej dostępności wody w glebie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Roślina zrzuca liście, aby nie dopuścić w procesie transpiracji do utraty wody, której dostępność spada w okresie zimowym.

• Dostępność wody w glebie jest w zimie mała, dlatego rośliny zrzucają liście, aby ograniczyć parowanie wody z liści i w ten sposób zapobiegają nadmiernej utracie wody.

• Ta adaptacja polega na ograniczeniu transpiracji przez liście. W zimie dostępność wody jest niska i roślina nie byłaby w stanie pobrać przez korzenie tyle wody, ile traciłaby przez transpirację.

Zadanie 85.

85.1. (0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania […] doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 3) […] analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne; 5) […] formułuje wnioski.	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F

85.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania […] doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia […].	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, w jakim celu w pierwszym etapie doświadczenia wszystkie rośliny były uprawiane w takich samych warunkach środowiskowych, odnoszące się do otrzymania możliwie podobnych do siebie (pod względem fizjologicznym) roślin LUB odnoszące się do wykluczenia wpływu innych czynników środowiskowych na wyniki doświadczenia.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Uprawa roślin przez stosunkowo długi czas w tych samych warunkach środowiskowych umożliwiła otrzymanie roślin do doświadczenia, które miały w miarę możliwości zbliżoną zawartość chlorofilu w liściach.

• Dzięki temu wyeliminowano wpływ na dane osobniki we wcześniejszej fazie wzrostu zmiennych czynników środowiskowych, które mogłyby wpłynąć na wynik doświadczenia.

85.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania […] doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) […] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, w jakim celu wykonano pomiary zawartości chlorofilu w pierwszym dniu trwania drugiego etapu doświadczenia, odnoszące się do możliwości obliczenia zmian w zawartości chlorofilu po uprawie roślin w nowych warunkach oświetlenia (pomiar kontrolny) LUB do sprawdzenia stopnia podobieństwa / zróżnicowania badanych roślin.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• To były pomiary kontrolne.

• Na początku doświadczenia określono poziom poszczególnych frakcji chlorofilu i chlorofilu całkowitego w liściach roślin, co było niezbędne do stwierdzenia, czy w wyniku eksperymentu zaszły zmiany w zawartości chlorofilu.

• Wykonano pomiary zawartości chlorofilu na początku trwania eksperymentu, aby móc obliczyć, jak zmieniła się zawartość chlorofilu pod wpływem badanego czynnika. • Porównanie zawartości chlorofilu na początku i na końcu doświadczenia pozwala określić zmiany zawartości chlorofilu spowodowane zmianą oświetlenia.

• Aby potwierdzić, że obie badane grupy się nie różnią znacznie, a tym samym upewnić się, że zaobserwowane później różnice będą wynikać tylko z różnic w oświetleniu.

• W celu sprawdzenia, jak bardzo rośliny różniły się między sobą po pierwszym etapie odbywającym się w tych samych warunkach.

Zadanie 86.

86.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy […] nasienia; 3) przedstawia […] kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Zasady oceniania

1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do pobudzania przez zarodek w ziarniaku jęczmienia syntezy enzymów rozkładających polisacharydy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Obecność zarodka stymuluje wytwarzanie enzymów rozkładających polisacharydy w ziarniaku jęczmienia.

• Zarodek w ziarniaku jęczmienia pobudza syntezę enzymu α-amylazy.

• Zarodek jest konieczny do tego, żeby w ziarniaku jęczmienia były wytwarzane enzymy rozkładające skrobię.

• Zarodek w badanym nasieniu wpływa pozytywnie na syntezę α-amylazy w ziarniaku.

86.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy […] nasienia; 3) przedstawia […] kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

B3

Zadanie 87.

87.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej […]. Zdający: 1) opisuje […] organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje […] informacje […] graficzne […].	IX. Różnorodność roślin. 4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 2) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch elementów okwiatu goryczki wiosennej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A. korona / płatek (korony) / płatki (korony) / działki korony

B. kielich / działka kielicha / działki kielicha

87.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 2) przedstawia na przykładzie rodzimych gatunków cechy charakterystyczne […] nasiennych oraz na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup. 4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 1) wykazuje […] stopniową redukcję gametofitu.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór dwóch poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

Goryczka wiosenna należy do (nagonasiennych / ***okrytonasiennych)***. W przemianie pokoleń goryczki wiosennej pokoleniem dominującym jest (gametofit / ***sporofit***).

87.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 5) przedstawia […] zależności między organizmami […]	IX. Różnorodność roślin. 4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 3) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że produkcja barwnika jest korzystna dla goryczki wiosennej, odnoszące się do korzyści związanych z możliwością przywabiania owadów będących zapylaczami goryczki.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Dzięki barwnym kwiatom goryczka przywabia zapylacze.

• Roślina jest niewielka, a dzięki barwnym kwiatom jest widoczna dla zapylaczy.

• Intensywnie wybarwione kwiaty goryczki stanowią powabnię dla zapylaczy.

• Synteza dużej ilości barwnika w kwiatach goryczki wiosennej jest potrzebna do przywabiania motyli i trzmieli, które doprowadzą do jej zapylenia.

• Goryczka rośnie w górach, gdzie brakuje zapylaczy. Dostępność pyłku jest czynnikiem ograniczającym sukces reprodukcyjny rośliny, dlatego goryczka inwestuje zasoby w intensywnie wybarwione kwiaty zwiększające szanse na przywabienie owadów.

EDU TRUST

Zadanie 88.

88.1 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: objaśnia i komentuje informacje […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 7) podaje przykłady regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające umożliwienie zajścia przepoczwarczenia (metamorfozy) spowodowanego obniżeniem się poziomu hormonu juwenilnego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Obniżenie produkcji hormonu juwenilnego umożliwia przekształcenie się larwy w poczwarkę / przepoczwarczenie.

• Obniżenie poziomu hormonu juwenilnego (w hemolimfie) rozpoczyna przeobrażenie

88.2 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 7) podaje przykłady regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów. VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego […].

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie odnoszące się do zaburzenia rozwoju albo wzrostu owadów żywiących się tą rośliną, co skutkuje spadkiem ich liczebności lub zmniejszeniem intensywności żerowania albo strat rośliny związanych z ich żerowaniem.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Substancje podobne do ekdyzonu produkowane przez rośliny:

• zaburzają metamorfozę żerujących na niej owadów, co zmniejsza ich liczebność.

• powodują wcześniejsze przepoczwarczenie się, co ogranicza żerowanie larw na roślinach.

• powodują, że larwy zjadających je owadów zbyt wcześnie rozpoczynają metamorfozę i nie są w stanie przeobrazić się w imago, co ogranicza straty rośliny.

Zadanie 89.

89.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV Przegląd różnorodności organizmów 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje [...] budowę [...] tych grup.

Schemat punktowania

2 p. – za wskazanie właściwych dwóch, z trzech widocznych na rysunku, cech morfologicznych turkucia: trzech par odnóży tułowiowych, skrzydeł oraz ciała zbudowanego z trzech tagm**.**

1 p. – za wskazanie tylko jednej właściwej cechy turkucia widocznej na rysunku.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 1. trzy pary odnóży krocznych 2. skrzydła

• 1. ciało podzielone na głowę, tułów i odwłok 2. dwie pary skrzydeł

• 1. sześć nóg 2. trzy tagmy

89.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje [...] budowę [...] tych grup 10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że jest to przeobrażenie niezupełne, oraz uzasadnienie odnoszące się do podobieństwa budowy zewnętrznej larwy do imago.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jest to rozwój z przeobrażeniem niezupełnym, ponieważ budowa larwy jest podobna do imago.

• Przeobrażenie niezupełne, ponieważ larwy przypominają wyglądem postać dorosłą, ale są mniejsze.

• Jest to hemimetabolia, ponieważ larwa przedstawiona na rysunku jest podobna do imago, ale nie ma skrzydeł.

89.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje środowisko życia [...] budowę [...] tych grup. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający 1) przedstawia zależność między trybem życia zwierzęcia (wolnożyjący lub osiadły) a budową ciała […].

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie cech budowy odnóży turkucia wskazujących jednoznacznie adaptację do kopania.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Odnóża pierwszej pary turkucia są duże i szerokie, co ułatwia kopanie tuneli w glebie. • Są masywne i mają kolce, co umożliwia turkuciowi drążenie korytarzy w ziemi. • Odnóża pierwszej pary turkucia są łopatkowate, co ułatwia rycie w podłożu.

• Okazałe i spłaszczone odnóża grzebne pomagają w kopaniu tuneli.

Zadanie 90.

90.1.(0-1)

Gromada: owady.

Cecha:

- podział ciała na trzy tagmy (części): głowę, tułów i odwłok,
- członowane odnóża połączone stawowo z ciałem i pomiędzy ich członami.

90.2.(0-1)

1, 3, 5, 7

90.3.(0-1)

Zwierzę 1. : wyspecjalizowane wiązki mięśni, oskórkowy szkielet zewnętrzny.

Zwierzę 4. : mięśnie wora powłokowego, płyn jamy ciała.

90.4. (0-1)

B. II

90.5. (0-1)

Zwierzęta te jako produkt metabolizmu azotowego wytwarzają kwas moczowy, który może być usuwany w postaci krystalicznej. Dzięki temu zwierzęta te skutecznie oszczędzają wodę (zatrzymują wodę) w organizmie, co sprzyja życiu na lądzie, szczególnie w środowisku suchym oraz ciepłym.

Zadanie 91.

91.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [….].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 1) charakteryzuje budowę serca […]; 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych zwierząt.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania i poprawnego jego uzasadnienia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

B1

91.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 12) porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny przykład cechy budowy zewnętrznej głowonogów odróżniającej te zwierzęta od pozostałych mięczaków.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• noga przekształcona w ramiona i lejek

• obecność ramion

• obecny lejek

• duże oczy / dobrze rozwinięte oczy / oczy przypominające oczy kręgowców

Zadanie 92.

92.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej […]. Zdający: 1) opisuje […] i rozpoznaje organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	X. Różnorodność zwierząt. Zdający: 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] pierścienic […] i stawonogów […]; 3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] gadów […]; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C1

92.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	XVI. Ewolucja. Zdający: 5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne; 6) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny; 12) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

D

Zadanie 93.

93.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 5) podaje różnice miedzy układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie wzorów zębowych do trzech przedstawicieli ssaków.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

szympans: B

wiewiórka: C

krowa: A

Zadanie 94.

94.1 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie poprawnej cechy morfologicznej głowy dorosłej mewy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• obecność plamki

• plamka na dziobie

Zadanie 95.

95.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: d) porównuje […] budowę płuc gromad kręgowców, f) wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u płazów […] i ssaków.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające różnice:

• w budowie płuc – płuca płazów są workowate / słabo pofałdowane / nie mają pęcherzyków, a więc mają mniejszą powierzchnię w porównaniu do pęcherzykowatych / silnie pofałdowanych / mających pęcherzyki płuc ssaków ORAZ

• w mechanizmie wentylacji płuc – zmiany objętości klatki piersiowej u ssaków zapewniają bardziej wydajną wentylację w porównaniu z płazami, które nie mają klatki piersiowej / wentylują płuca za pomocą ruchów dna jamy gębowo-gardzielowej**.**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające różnice:

• w budowie płuc – płuca płazów są workowate / słabo pofałdowane / nie mają pęcherzyków, a więc mają mniejszą powierzchnię w porównaniu do pęcherzykowatych / silnie pofałdowanych / mających pęcherzyki płuc ssaków ALBO

• w mechanizmie wentylacji płuc – zmiany objętości klatki piersiowej u ssaków zapewniają bardziej wydajną wentylację w porównaniu z płazami, które nie mają klatki piersiowej / wentylują płuca za pomocą ruchów dna jamy gębowo-gardzielowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Płazy mają płuca workowe, o mniejszym stosunku powierzchni do objętości niż ssaki, które mają pęcherzykowate płuca. Płazy nie mają klatki piersiowej, którą mają ssaki, a której ruchy umożliwiają efektywne przeprowadzanie wdechu i wydechu.

• Płazy mają workowate płuca o mniejszej powierzchni, a ssaki mają płuca o budowie pęcherzykowej i mają większą powierzchnię wymiany gazowej. Płazy prowadzą wentylację za pomocą ruchów dna

jamy gębowej, a ssaki – za pomocą mięśni międzyżebrowych wymuszających ruchy klatki piersiowej, i dlatego ssaki wymieniają więcej powietrza niż płazy. • Płuca płazów są słabiej pofałdowane niż płuca ssaków i dlatego mają mniejszą powierzchnię. Płazy, w przeciwieństwie do ssaków, nie mają klatki piersiowej, dlatego wentylację płuc zapewniają ruchy dna jamy gębowo-gardzielowej, które są mniej wydajne niż zmiany objętości klatki piersiowej.

• Płazy mają workowate płuca, a wentylacja odbywa się przy udziale ruchów jamy gębowo- -gardzielowej, co jest mniej efektywne niż pęcherzykowate płuca ssaków o dużej powierzchni oraz ruchy klatki piersiowej i przepony.

95.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo- -skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: a) wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie gromadzenia mocznika w pobieraniu wody, uwzględniające zapewnienie hiperosmotyczności płynów ustrojowych względem środowiska zewnętrznego LUB zapewnienie wydajnego (osmotycznego) napływu wody.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Osocze jest hipertoniczne.

• Dzięki temu osocze płaza jest silnie hipertoniczne w stosunku do otaczającej go wody.

• Dzięki temu ich płyny ustrojowe są hiperosmotyczne względem słodkiej wody, w której płazy przebywają.

• Płyny ustrojowe zawierające dużo mocznika mają większą osmolarność niż woda w środowisku życia płazów.

• Umożliwia to osmotyczny napływ wody do ciała płaza.

• Zapewnia to odpowiednio wysoki przepływ wody przez skórę do płynów ustrojowych płaza.

Zadanie 96.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo – skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […]	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała, rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi, stałości ciśnienia krwi). GIMNAZJUM VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Tkanki, narządy, układy narządów. Zdający: 3) opisuje budowę, funkcje i współdziałanie poszczególnych układów: ruchu, pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego.

96.1 (0-1)

Rozwiązanie

1. – T, 2. – N, 3. – T

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trafności trzech przyporządkowań zmian w pracy komórek, narządów i układów do procesów fizjologicznych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Zadanie 97.

97.1 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...]. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt.1.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające jednocześnie przyczynę, czyli zmienność warunków życia karasia dziko żyjącego i stałe warunki życia karasia hodowanego w akwarium, mechanizm, czyli powstawanie pierścieni przyrostu w warunkach słabego wzrostu podczas zimy, i skutek, czyli obecność linii przyrostu na łuskach lub ich brak w zależności od warunków środowiska / temperatury / pory roku.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

• Karaś żyjący w stawie rośnie wolniej zimą, więc linie przyrostu na jego łuskach są w tym okresie bardziej zagęszczone, co ułatwia identyfikację przyrostów rocznych i obliczenie wieku, natomiast w akwarium ryby mają przez cały czas takie same warunki i linie przyrostu są równomierne, co uniemożliwia obliczenie wieku ryby.

• Można określić przybliżony wiek karasia żyjącego w stawie, gdyż zimą obniża się tempo jego metabolizmu i na łuskach zagęszczają się pierścienie przyrostu, natomiast karaś żyjący w akwarium ma stałe warunki i na jego łuskach nie ma takich zagęszczeń pierścieni, umożliwiających obliczenie jego wieku.

EDU TRUST

97.2 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia i wyjaśnia procesy biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb […]. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie rysunku A i właściwe uzasadnienie uwzględniające pochodzenie łusek jako wytworów skóry właściwej.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązanie

Budowę skóry ryb przedstawiono na rysunku A, ponieważ łuski ryb są wytworem skóry właściwej.

97.3 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne [...], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] gadów, ptaków […]. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt. X. Ewolucja. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający: 3) [...] podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie […] rysunku, opisu […].

Schemat punktowania

1 p. – za znaczenie właściwego dokończenia zdania (B) i poprawnego jego uzasadnienia (3).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B 3

Zadanie 98.

98.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający 1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnych nazw obu przedstawionych na zdjęciach tkanek oporowych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A. (tkanka) chrzęstna / chrzęstna szklista / chrząstka

B. (tkanka) kostna / istota zbita tkanki kostnej / kostna zbita

98.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający 1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

98.1. (0-1)

1 p. – za podanie poprawnych nazw listków zarodkowych dla obu warstw skóry.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. Skóra właściwa: mezoderma.

2. Naskórek: ektoderma.

98.2. (0-1)
Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących porównania tkanek oporowych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.– F, 2. – F, 3. – P

Zadanie 99.

99.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zmiany objętości klatki piersiowej, a w konsekwencji worków powietrznych, co umożliwia wentylację płuc ptaków podczas spoczynku.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Dwuczęściowa budowa żeber umożliwia zmiany objętości klatki piersiowej, co powoduje zmiany objętości worków powietrznych i w konsekwencji wentylację płuc.

• Połączenie obu części żeber za pomocą ruchomego stawu umożliwia zmiany objętości klatki piersiowej, wywołując zmiany objętości worków powietrznych, co powoduje naprzemienne powstawanie podciśnienia i nadciśnienia wymuszających wentylację płuc.

• Dzięki temu, że żebra mostkowe ptaków składają się z dwóch części, mogą następować zmiany w położeniu mostka i kręgosłupa względem siebie, co wywołuje zmiany objętości worków powietrznych, skutkiem czego jest przepływ powietrza przez płuca.

Zadanie 100.

100.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	III. etap edukacyjny. III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający 9) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do […] stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków) […] oraz identyfikuje nieznany organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech. IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] stawonogów […].

Schemat punktowania

1 p. – za wypisanie wszystkich czterech właściwych oznaczeń literowych owadów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A, C, E, F.

100.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	III. etap edukacyjny. III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający 9) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do […] stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków) […] oraz identyfikuje nieznany organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech. IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] stawonogów […].

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za podanie właściwego oznaczenia literowego pajęczaka oraz uzasadnienie odwołujące się do odpowiedniej charakterystycznej cechy jego budowy, widocznej na rysunku.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Pajęczakiem jest gatunek D, ponieważ

• ma cztery pary odnóży krocznych / 4 pary nóg / odnóży lokomotorycznych.

• nie występują u niego czułki.

• ma nogogłaszczk

Zadanie 101.

101.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P.

Zadanie 102.

102.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że jest to stwierdzenie nieprawdziwe wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do zachowania zdolności fibroblastów do różnicowania się w komórki tłuszczowe (adipocyty).

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Nie, ponieważ adipocyty powstają z fibroblastów.

• Stwierdzenie jest fałszywe, ponieważ fibroblasty mają właściwości pluripotencjalne i mogą różnicować się w komórki tej kanki.

• Nie jest prawdziwe, ponieważ fibroblasty są komórkami zachowującymi zdolność do podziałów mitotycznych i mogą różnicować się w kolejne komórki tkanki tłuszczowej.

• Nie, ponieważ fibroblasty zachowują zdolność do przekształcania się w komórki innego typu, np. komórki tłuszczowe, powodując wzrost ich liczby u dorosłego człowieka.

Zadanie 103.

103.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

Schemat punktowania

1 p. – za zapisanie poprawnego wzoru uzębienia mlecznego uwzględniającego wszystkie rodzaje zębów i ich sumę.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$$\mathbf{20} = \frac{\mathbf{2\,1\,0\,2}}{\mathbf{2\,1\,0\,2}} \qquad \textit{Dopuszcza się odpowiedź:} \quad \mathbf{20} = \frac{\mathbf{2\,1\,2}}{\mathbf{2\,1\,2}}$$

103.2.(0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wykazanie związku budowy zębów trzonowych z ich funkcją związaną z rozcieraniem pokarmu, uwzględniające ich wielkość i ukształtowanie powierzchni.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Zęby trzonowe służą do rozcierania pokarmu, dlatego ich powierzchnia jest duża i ma wgłębienia, które to umożliwiają.

• Zęby trzonowe służą do rozgniatania pokarmu, dlatego są masywne, a na powierzchni mają guzki.

EDU TRUST

Zadanie 104.

104.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wypełnienie tabeli, uwzględniające wszystkie możliwe genotypy.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Członkowie rodziny	Genotypy
dziecko	I_1I_1, I_1I_2
matka dziecka	LI_1, LI_2
ojciec dziecka	I_1I_1, I_1I_2

104.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi […]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie prawdopodobieństwa 25% i poprawne uzasadnienie odnoszące się do heterozygotyczności Ll2 obojga rodziców.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Prawdopodobieństwo urodzenia kolejnego chorego dziecka z wrodzoną nietolerancją laktozy wynosi 25%, ponieważ oboje rodzice muszą być heterozygotami Ll2, gdyż mają już jedno chore dziecko, a sami są zdrowi.

• Oboje rodzice są nosicielami choroby, a więc prawdopodobieństwo wynosi 25%.

Krzyżówka:

	L	**l_2**
L	LL	Ll2
l_2	Ll_2	l_2l_2

Prawdopodobieństwo: 25%.

104.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza, sacharoza, laktoza, […]) dla organizmów. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

EDU TRUST

104.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów […].

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwego narządu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi. **Rozwiązanie**

Ślinianki żołądek wątroba trzustka **jelito cienkie**

104.5.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	Zakres rozszerzony. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy […]) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie. Zakres podstawowy. 1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Zdający 7) wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne, oraz wymienia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie celowości określenia podłoża nietolerancji laktozy, uwzględniające różny sposób postępowania w obu przypadkach:

• przy pierwotnej nietolerancji laktozy – konieczność ograniczenia spożycia laktozy (produktów mlecznych) lub stosowanie suplementacji laktazy,

• w przypadku wtórnej nietolerancji laktozy – możliwość podjęcia leczenia jej przyczyny.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Celem określenia podłoża nietolerancji laktozy jest podjęcie odpowiedniego postępowania:

• w przypadku stwierdzenia podłoża genetycznego konieczne jest zastosowanie diety, polegającej na całkowitej eliminacji laktozy lub uzupełniania laktazy, natomiast

• w przypadku nietolerancji laktozy o podłożu wtórym należy przede wszystkim dążyć do diagnozy i leczenia choroby podstawowej, której objawem jest nietolerancja laktozy.

104.6.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […].	V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający:
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy […]) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie. III etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu […].

Zasady oceniania

2 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające sposób żywienia noworodka i odżywiania się osoby dorosłej oraz skutki obu typów nietolerancji laktozy dla zdrowia człowieka.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające tylko sposób żywienia noworodka lub odżywiania się osoby dorosłej oraz skutki odpowiedniego typu nietolerancji laktozy dla zdrowia człowieka.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

1. Wrodzona nietolerancja laktozy:

• jest niebezpieczna dla zdrowia i życia noworodków, gdyż laktoza występuje w mleku matki, które jest naturalnym pokarmem noworodków.

• jest chorobą, ponieważ uniemożliwia naturalne karmienie noworodka lub niemowlęcia mlekiem matki. 2. Pierwotna nietolerancja laktozy:

• nie powoduje poważnych szkód w organizmie człowieka, gdyż polega na zmniejszonym wytwarzaniu laktazy wraz z wiekiem, a więc w okresie, w którym mleko nie musi być spożywane.

• jest wariantem normy, ponieważ osoby dorosłe odżywiają się zróżnicowanym pokarmem i mleko nie jest dla nich niezbędne.

2. Pierwotna nietolerancja laktozy:

• nie powoduje poważnych szkód w organizmie człowieka, gdyż polega na zmniejszonym wytwarzaniu laktazy wraz z wiekiem, a więc w okresie, w którym mleko nie musi być spożywane.

• jest wariantem normy, ponieważ osoby dorosłe odżywiają się zróżnicowanym pokarmem i mleko nie jest dla nich niezbędne

Zadanie 105.

105.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia […] białek, cukrów i tłuszczów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie wszystkich trzech komórek tabeli.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa enzymu	**Trawiony składnik pokarmowy (substrat)**
trypsyna	**Białka/polipeptydy**
amylaza (trzustkowa)	**Polisacharydy**
lipaza (trzustkowa)	**Zemulgowane tłuszcze**

105.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie nazwy odcinka przewodu pokarmowego, do którego wydzielany jest sok trzustkowy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

dwunastnica / jelito cienkie

105.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie roli wewnątrzwydzielniczej trzustki na przykładzie wybranego hormonu produkowanego przez ten narząd, uwzględniające wydzielanie substancji bezpośrednio do płynów ustrojowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Komórki trzustki wydzielają insulinę do krwi.

• Wytwarzane przez komórki trzustki insulina i glukagon przenikają do płynów ustrojowych.

• Glukagon nie jest wyprowadzany przewodami trzustkowymi – co jest typowe dla wydzielania zewnętrznego – ale trafia bezpośrednio do naczyń krwionośnych

Zadanie 106.

106.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […]	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: h) przedstawia rolę wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór dwóch poprawnych odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Substraty	Proces	Produkty
aminokwasy	(*dekarboksylacja* / ***deaminacja***)	ketokwasy + amoniak
glukoza	(*glikoliza* / ***glikogenogeneza***)	glikogen

106.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo- -skutkowe między procesami […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające emulgację lipidów i – w konsekwencji – zwiększenie powierzchni kontaktu lipazy z tłuszczami LUB uwzględniające ułatwienie kontaktu lipazy z tłuszczami (przez sole kwasów żółciowych lub fosfolipidy) na granicy faz – wodnej i lipidowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Żółć fizycznie rozbija krople związków tłuszczowych na mniejsze części, co zwiększa powierzchnię trawienia tłuszczów przez enzymy.

• Lipaza jest enzymem rozpuszczalnym w wodzie, a sole kwasów żółciowych umożliwiają kontakt lipazy z tłuszczami, nierozpuszczalnymi w wodzie.

Zadanie 107.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. […] Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […] i przetwarza informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu […] B […]) i określa drogi zakażenia wirusami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy, […], krwionośny […] i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie. VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie 7) przedstawia […] zastosowania metod genetycznych, m.in. w […] diagnostyce medycznej.

107.1. (0–1)

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech informacji dotyczących szczepień przeciw HBV.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

107.2. (0–1)

Rozwiązanie

• Metoda II – ponieważ za jej pomocą można stwierdzić, czy we krwi są obecne przeciwciała skierowane przeciw (antygenom powierzchniowym wirusa) HBV, które zostały wytworzone w odpowiedzi na dostanie się wirusa/antygenów wirusa do organizmu.

• Metoda III – ponieważ po wyleczeniu niewielkie ilości DNA wirusa HBV pozostają we krwi/w wątrobie i mogą być namnożone za pomocą techniki PCR. Schemat punktowania 1 p. – za wybór metody II oraz za uzasadnienie odnoszące się do przeciwciał powstałych wskutek odpowiedzi immunologicznej na zakażenie HBV lub za wybór metody III oraz uzasadnienie odnoszące się obecności niewielkich ilości DNA wirusa HBV we krwi lub i/w wątrobie po wyleczeniu, które mogą być namnożone za pomocą techniki PCR. 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

107.3. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Należy zastosować metodę z wykorzystaniem techniki PCR, ponieważ:

• za pomocą tej metody można namnożyć/amplifikować/powielić wirusowy materiał genetyczny i uzyskać jego odpowiednią ilość do sekwencjonowania.

• za pomocą tej metody można wykryć nawet pojedyncze fragmenty DNA wirusa i na podstawie analizy wykrytego materiału genetycznego określić typ wirusa.

• z użyciem specyficznych starterów można selektywnie namnożyć DNA konkretnego typu wirusa (pozytywny wynik reakcji PCR jest dowodem na obecność konkretnego typu wirusa).

Schemat punktowania

1 p. – za podanie metody z wykorzystaniem techniki PCR i poprawne uzasadnienie uwzględniające możliwość namnożenia niewielkich ilości materiału genetycznego wirusa i następnie jego analizy/genotypowania.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 108.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą.

Rozwiązanie:

rodzaje odporności	**A. humoralna**	**B. komórkowa**
C. nieswoista	interferony lizozym	fagocyty komórki NK
D. swoista	przeciwciała	limfocyty Tc

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wpisanie w tabeli wszystkich czterech określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 109.

109.1. (0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między budową a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe dobranie roli do obu fragmentów przeciwciała.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Fragment Fab – 1.

Fragment Fc – 3.

109.2.(0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	I. Budowa chemiczna organizmów 4. Białka. Zdający 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że strukturę 4-rzędową przedstawionej immunoglobuliny stabilizują cztery mostki disiarczkowe.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

cztery / 4 (mostki disiarczkowe)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między budową a funkcją na każdym z tych poziomów.	III. etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ odpornościowy. Zdający: 2) rozróżnia odporność […] naturalną i sztuczną, bierną i czynną; 3) porównuje działanie surowicy i szczepionki […]. IV. etap edukacyjny – zakres podstawowy. 7. Układ odpornościowy. Zdający 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za wybór obu poprawnych odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B 4.

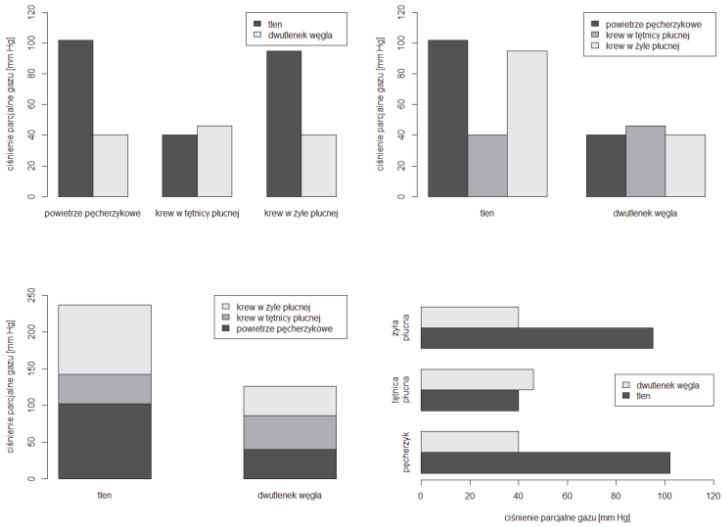
Zadanie 110.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. V. Rozumowanie i argumentacja Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach […] 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla. 6. Układ krwionośny. Zdający: 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym ([…]). GIMNAZJUM VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka 4. Układ oddechowy. Zdający: 2) opisuje przebieg wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych.

EDU TRUST

110.1. (0–2)

Przykładowe rozwiązania



Schemat punktowania

2 p. – za w całości poprawne wykonanie wykresu, tj:

• poprawne opisanie słupków: powietrze pęcherzykowe/pęcherzyk, krew w tętnicy płucnej/tętnica płucna, krew w żyle płucnej/żyła płucna lub tlen, dwutlenek węgla

• poprawne opisanie jednej osi: ciśnienie parcjalne (gazu oddechowego)/ciśnienie parcjalne (tlenu i dwutlenku węgla)/ciśnienie parcjalne (O2 i CO2) i podanie jednostki [mm Hg] • poprawne wyskalowanie osi

• poprawne narysowanie słupków wykresu zgodnie z podaną legendą**.**

1 p. – za częściowo poprawne wykonanie wykresu, tj:

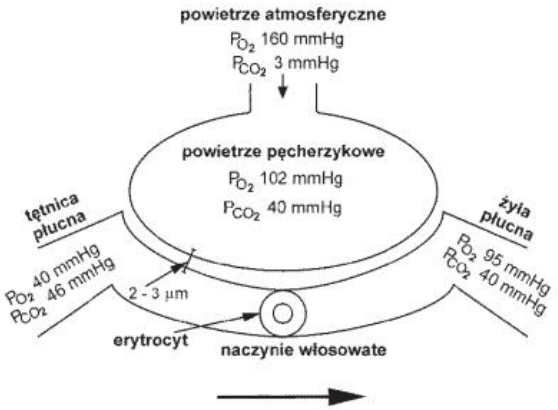
• za poprawne opisanie słupków wykresu oraz poprawne opisanie osi lub

• za poprawne wyskalowanie osi oraz poprawne narysowanie słupków wykresu zgodnie z podaną legendą.

0 p. – za niespełnienie powyższych kryteriów lub za brak wykresu.

110.2. (0–1)

Rozwiązanie



Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie kierunku przepływu krwi w naczyniu włosowatym.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi**.**

110.3. (0–1)

Rozwiązanie

Wymiana gazowa pomiędzy powietrzem pęcherzykowym a krwią w naczyniach włosowatych otaczających pęcherzyk płucny zachodzi na drodze (***dyfuzji*** / transportu aktywnego). Ponieważ ciśnienie parcjalne tlenu we krwi doprowadzanej do pęcherzyka płucnego jest (wyższe / ***niższe***) niż w pęcherzyku płucnym, a ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla w tej krwi jest (***wyższe*** / niższe) niż w pęcherzyku płucnym, tlen przenika z pęcherzyka do krwi, natomiast dwutlenek węgla przenika z krwi do pęcherzyka płucnego.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech poprawnych określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

110.4. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

W tętnicy płucnej płynie z serca krew odtlenowana, która oddała tlen w tkankach organizmu, dlatego ciśnienie parcjalne tlenu jest niskie, natomiast żyłą płucną płynie krew, która została utlenowana w płucach i dlatego ciśnienie parcjalne tlenu jest wysokie.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie przyczyn różnic ciśnień parcjalnych tlenu w tętnicy i żyle płucnej z uwzględnieniem odtlenowania krwi w tkankach organizmu i utlenowania krwi w płucach.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Zadanie 111.

111.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza, informacje […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach [...] 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie w zdaniu dwóch prawidłowych określeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

W sytuacji obniżenia się pH osocza krwi, (zwiększa się / ***zmniejsza się***) powinowactwo hemoglobiny do tlenu, co powoduje, że tlen przyłączony do hemoglobiny jest (***łatwiej*** / trudniej) odłączany od jej cząsteczki.

111.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych [...]. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach ([...] oddychanie tlenowe) […]. 5. Układ oddechowy. Zdający: 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach [...] 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla.

111.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie przykładu postaci, w jakiej CO_2 jest transportowany przez krew.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• rozpuszczony (fizycznie) w osoczu krwi / CO_2

• w postaci karbaminianów / przyłączony do hemoglobiny i białek osocza / przyłączony do hemoglobiny / w postaci karbaminohemoglobiny

• $HbCO_2$, $HHbCO_2$

Zadanie 112.

112.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 1) charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych […]).

Schemat punktowania

1 p. – za rozpoznanie zastawki półksiężycowatej pnia płucnego i wskazanie właściwej informacji dotyczącej jej zamykania się.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C 4

112.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym […].

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uporządkowanie wszystkich elementów układu krwionośnego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi'

Rozwiązanie

Element układu krwionośnego	**numer**
tętnice płucne	**2**
lewy przedsionek serca	**5**
prawa komora serca	1
żyły płucne	**4**
naczynia włosowate płuc	**3**

112.3.(0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 1) charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przy stosowania w budowie naczyń krwionośnych […]).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie różnicy w grubości ścian komór serca odwołujące się do konieczności wytworzenia wyższego ciśnienia krwi w dużym obiegu krwi ze względu na większy opór naczyń w tym obiegu niż w obiegu małym.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ściany lewej komory muszą wytwarzać wyższe ciśnienie krwi, bo jest ona z tej komory tłoczona do wszystkich narządów ciała, a nie tylko do płuc.

• Ma grubsze ściany, ponieważ musi tłoczyć krew z większą siłą, gdyż w dużym obiegu krew jest transportowana na większą odległość niż w obiegu płucnym.

EDU TRUST

• Lewa komora serca ma grubsze ściany, ponieważ musi generować wyższe ciśnienie krwi. Wynika to z tego, że w dużym obiegu krwi znajduje się dłuższa sieć naczyń krwionośnych, stawiająca większy opór niż krążenie w małym obiegu.

Zadanie 113.

113.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla; 5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie obu parametrów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. stopień zatrucia pacjenta: bardzo ciężki,

2. przybliżony czas, w którym był narażony na działanie CO: 3 godziny / 180 min.

113.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe) i wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego. 5. Układ oddechowy. Zdający: 2) wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu; 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że wysiłek fizyczny skraca czas do wystąpienia objawów zatrucia czadem, wraz z prawidłowym uzasadnieniem, uwzględniającym zwiększone zapotrzebowanie na tlen podczas wysiłku lub zwiększenie częstości oddechów albo zwiększenie przepływu krwi przez płuca, powodujące pobranie większej ilości czadu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Wysiłek fizyczny skraca czas, po którym występują objawy zatrucia, ponieważ:

• wówczas krew szybciej krąży i wykonujemy więcej oddechów, przez co większa ilość CO dostaje się do krwi i łączy się z hemoglobiną.

• zachodzi wówczas intensywna wymiana gazowa, więc gdy w pomieszczeniu jest czad, organizm intensywnie wdycha go wraz z powietrzem, co skutkuje zatruciem.

• podczas wysiłku fizycznego mamy przyśpieszony oddech, co jest równoznaczne z tym, że pobieramy więcej powietrza, w którym znajduje się czad, co skutkuje szybszym wystąpieniem objawów zatrucia.

• wymaga on zwiększonego nakładu energii, a więc tlen jest szybciej zużywany w mięśniach i dlatego więcej hemoglobiny jest wysycane tlenkiem węgla, przez co szybciej wystąpią objawy zatrucia.

• krew wówczas szybciej przepływa przez płuca, a co za tym idzie wiązana jest większa ilość czadu.

Zadanie 114.

114.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała […]). 6. Układ krwionośny. Zdający 2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami […].

Schemat punktowania

2 p. – za wykazanie, że utrata ciepła przez układ oddechowy wynika: (1) ze zwiększonego dostarczania ciepła do płuc przez krew oraz (2) ze zwiększonego oddawania ciepła z wydychanym powietrzem lub z większą objętością powietrza przepływającego przez układ oddechowy.

1 p. – za poprawne wykazanie tylko jednego związku.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

1. zwiększenie pojemności minutowej serca:

• zwiększony przepływ krwi przez płuca powoduje, że dostarcza ona więcej ciepła do płuc.

• krew jest nośnikiem ciepła z tkanek organizmu do płuc. Intensywniejsze krążenie przyśpiesza ten transport.

2. pogłębienie i przyspieszenie oddechów:

• z powietrzem wydychanym z płuc jest oddawane więcej ciepła (głównie dzięki parowaniu).

• zwiększona wymiana powietrza w płucach zwiększa odbieranie przez powietrze ciepła z krwi.

• im intensywniejsza wentylacja, tym więcej ciepła jest oddawane przez układ oddechowy.

Zadanie 115.

115.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego […] oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne, liczbowe. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: h) opisuje wymianę gazową w tkankach i płucach, uwzględniając powinowactwo hemoglobiny do tlenu […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń. 1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F

115.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: h) opisuje wymianę gazową w tkankach […], uwzględniając powinowactwo hemoglobiny do tlenu […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór dwóch poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Podwyższone stężenie 2,3-BPG w erytrocytach ciężarnych kobiet jest przyczyną (***obniżonego*** / podwyższonego) powinowactwa hemoglobiny matki do tlenu, co (***ułatwia*** / utrudnia) dyfuzję tlenu z części macicznej łożyska do części płodowej łożyska.

115.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: k) przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie funkcji hemoglobiny innej niż transportowanie tlenu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Transportuje tlenek węgla(IV) / ditlenek węgla / dwutlenek węgla / CO_2.

• Transportuje protony / H^+ .

• Stanowi element buforujący krwi (wiążąc nadmiar H^+) / minimalizuje efekt Bohra / zapobiega zakwaszeniu osocza / utrzymuje równowagę kwasowo-zasadową osocza krwi.

Zadanie 116.

116.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia […] procesy […] biologiczne.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 1) […] wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie mocznika jako głównego produktu azotowej przemiany materii wydalanego z organizmu człowieka.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

mocznik

116.2 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] cykl mocznikowy). V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do toksyczności amoniaku i lokalizacji w wątrobie procesu (cyklu mocznikowego / ornitynowego), w którym powstaje z amoniaku mocznik, co minimalizuje szkodliwy wpływ amoniaku na organizm.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Amoniak jest związkiem bardzo toksycznym dla organizmu, dlatego odłączanie grup amidowych od glutaminy zachodzi dopiero w wątrobie, ponieważ tam zachodzi proces przekształcania amoniaku w mniej toksyczny mocznik

116.3 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do możliwości wydalania (na bieżąco) amoniaku wraz z usuwaną z organizmu wodą, napływającą (w dużej ilości) do ciała ryb słodkowodnych ze środowiska na drodze osmozy**.**

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W organizmach ryb słodkowodnych toksyczny amoniak nie osiąga wysokich stężeń, ponieważ jest wydalany z organizmu wraz z wodą osmotycznie napływającą ze środowiska.

• Ryby słodkowodne wydalają amoniak jako ostateczny produkt azotowej przemiany materii, ponieważ mogą go na bieżąco usuwać z organizmu razem z nadmiarem wody, która napływa nieustannie do ich organizmu z hipotonicznego środowiska.

• Ryby słodkowodne żyją w środowisku hipotonicznym w stosunku do płynów ustrojowych ich organizmu, więc woda stale napływa do ich ciała. Nadmiar wody usuwany jest z organizmu, a wraz z nią amoniak.

Zadanie 117.

117.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo--skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka; 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego.

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

Zadanie 118.

118.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 3) porównuje cechy płazińców […] pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie związku, uwzględniające:

1) pasożytniczy tryb życia albo bytowanie w jelicie oraz

2) zwiększenie przez mikrotrychy powierzchni wchłaniania pokarmu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Tasiemce są pasożytami żyjącymi w jelitach i pobierają pokarm, wchłaniając go całą powierzchnią ciała, a mikrotrychy zwiększają powierzchnię wchłaniania.

• Obecność licznych mikrotrychów zwiększa powierzchnię, przez którą tasiemiec pobiera związki pokarmowe zawarte w płynnej treści jelita, żyjąc w ciele ssaka lub ryby.

• Mikrokosmki zwiększają powierzchnię wchłaniania pokarmu pobieranego z jelita cienkiego żywiciela.

• Tasiemce przystosowały się do pasożytniczego trybu życia i wchłaniają substancje odżywcze powierzchnią ciała. Pokrywający ciało nabłonek z licznymi mikrotrychami pozwala na sprawne pobieranie substancji dzięki zwiększaniu powierzchni wchłaniania na ciele.

118.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 3) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego. 10. Układ dokrewny. Zdający: 6) wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady, w których jest ona wydzielana.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podkreślenie nazw wszystkich procesów, w których uczestniczą mikrokosmki nabłonka kanalika nerkowego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

resorpcja zwrotna, sekrecja kanalikowa

118.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 7) opisuje sposoby poruszania się komórek i wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek i transporcie wewnątrzkomórkowym.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących roli filamentów aktynowych w komórce zwierzęcej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – F.

Zadanie 119.

119.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13) Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia; IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie obydwu dni eksperymentu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązania

• Dzień, w którym ptakom ograniczono dostęp do wody: 4.

• Dzień, w którym ptaki zostały napojone: 12.

119.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia; IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

1) przyczynę – ograniczenie dostępu do wody oraz

2) mechanizm – wzrost ilości wody zatrzymywanej w organizmie (wzrost resorpcji wody w kanalikach nerkowych).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Zwiększona osmolalność moczu świadczy o mniejszej zawartości wody, której wydalanie struś ogranicza ze względu na jej niedobory.

• Wzrost badanego parametru nastąpił na skutek tego, że struś nie pił wystarczająco dużo i w konsekwencji jego nerki zagęściły mocz, aby nie dopuścić do odwodnienia.

• Ptaki miały w wydalanym moczu mniej wody z powodu jej zwiększonej resorpcji do organizmu, bo miały ograniczony dostęp do wody, dlatego zwiększył się stosunek liczby moli substancji osmotycznie czynnych do 1 kg wody.

119.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

1) konieczność rozdrabniania pokarmu przez kamienie ze względu na brak zębów albo

2) zwiększanie powierzchni trawienia przez obróbkę mechaniczną pokarmu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ponieważ strusie nie mają zębów, połykają kamienie, dzięki którym w ich żołądku może nastąpić rozdrobnienie pokarmu.

• Połykane kamienie umożliwiają roztarcie zjadanej twardej i suchej roślinności, dzięki czemu zwiększa się powierzchnia dostępna dla enzymów trawiennych.

Zadanie 120.

120.1. (0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce ([…] fosforylacja / defosforylacja […]). V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) […] przedstawia rolę hormonów w regulacji procesów życiowych.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne opisanie dwóch, przedstawionych na schemacie, sposobów hamującego wpływu insuliny na rozkład lipidów poprzez wpływ insuliny na aktywność lipazy: przez defosforylację aktywnej lipazy oraz przez hamowanie fosforylacji jej nieaktywnej formy.

1 p. – za poprawne opisanie tylko jednego ze sposobów hamującego wpływu insuliny na rozkład lipidów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Insulina:

1. hamuje aktywację kinazy białkowej (powodowaną przez cAMP) niezbędnej do aktywacji lipazy poprzez jej fosforylację.

2. pobudza odłączanie grupy fosforanowej od lipazy, co powoduje jej dezaktywację

Zadanie 121.

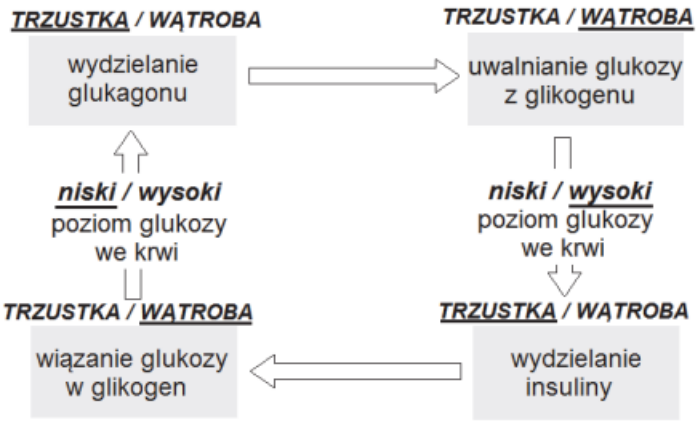
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie […] np. stężenia glukozy we krwi […]. 12. Układ dokrewny. Zdający; 5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu [...].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe uzupełnienie całego schematu, tj. podkreślenie dwóch wartości poziomu glukozy i wszystkich właściwych nazw narządów**.**

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 122.

122.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje,[…], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 6) wyjaśnia, co to są choroby autoimmunizacyjne […].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do cechy choroby Gravesa-Basedowa wskazujące na jej autoimmunizacyjny charakter z uwzględnieniem informacji przedstawionych na schemacie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jest to choroba autoimmunizacyjna, ponieważ przeciwciała łączące się z receptorem hormonu TSH i wywołujące patologiczne pobudzenie są produkowane przez organizm chorego.

• Jest to choroba autoimmunizacyjna, ponieważ przeciwciała anty-TSHR, łączące się z receptorem hormonu TSH, to autoprzeciwciała.

• Jest to choroba autoimmunizacyjna, ponieważ limfocyty uznały receptory TSH za obce białka i wytworzyły przeciwciała wiążące się z tymi receptorami.

122.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 1) klasyfikuje hormony według kryterium budowy chemicznej […].

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, że TSH należy do hormonów białkowych, wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do sposobu oddziaływania TSH na komórki docelowe (poprzez receptor błonowy) lub do braku przenikania hormonów białkowych przez błonę komórkową.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• TSH jest hormonem białkowym, ponieważ łączy się z receptorem na powierzchni komórki.

• TSH jest hormonem białkowym, ponieważ nie wnika do wnętrza komórki.

122.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności, dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych, 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie, 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy).

Schemat punktowania

2 p. – za podanie poprawnej nazwy gruczołu dokrewnego wydzielającego do krwi TSH oraz podanie poprawnej nazwy hormonu wydzielanego przez komórki tarczycy po pobudzeniu przez TSH wraz z prawidłowym określeniem jego wpływu na oddychanie wewnątrzkomórkowe.

1 p. – za podanie poprawnej nazw gruczołu dokrewnego i hormonu lub poprawnej nazwy hormonu i jego działania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Nazwa gruczołu dokrewnego: przysadka / przysadka mózgowa / przedni płat przysadki.

Nazwa hormonu: tyroksyna / trijodotyronina / trójjodotyronina / tetrajodotyronina.

Wpływ hormonu tarczycy na oddychanie wewnątrzkomórkowe: wzrost intensywności oddychania komórkowego. / wzrost poziomu metabolizmu. / wzmożone zużycie tlenu. / wzrost wytwarzania ciepła. / wzrost produkcji ATP w komórkach.

122.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie; 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy).

Schemat punktowania

1 p. – za wybór i podkreślenie wszystkich właściwych określeń w zdaniu.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

(***Pobudzenie /*** Hamowanie) aktywności wydzielniczej komórek tarczycy przez przeciwciała anty-TSHR jest przyczyną (***spadku*** / wzrostu) poziomu tyreotropiny we krwi, ponieważ jej wydzielanie przez (podwzgórze / ***przysadkę mózgową***) jest regulowane na zasadzie (dodatniego / ***ujemnego***) sprzężenia zwrotnego przez hormony tarczycy.

Zadanie 123.

123.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała).

EDU TRUST

Zasady oceniania

2 p – za podanie dwóch poprawnych przykładów reakcji organizmu człowieka w podanych zakresach temperatur wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tych reakcji uwzględniającym:

1) wzrost tempa metabolizmu powodujący zwiększone generowanie ciepła,

2) wzrost intensywności pocenia się lub zwiększenia ukrwienia skóry powodujący zwiększoną utratę ciepła.

1 p. – za podanie jednego prawidłowego przykładu reakcji organizmu człowieka na wskazane zmiany temperatur otoczenia wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tej reakcji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1. Zmiana temperatury otoczenia z 20 °C do 10 °C

• W wyniku większej intensywności reakcji metabolicznych większa część energii chemicznej ulega zamianie w ciepło.

• Intensywniejsze procesy kataboliczne prowadzą do uwalniania ciepła, dzięki czemu pomimo obniżania się temperatury otoczenia temperatura ciała utrzymana jest na stałym poziomie.

• Wzrost intensywności wewnątrzkomórkowego oddychania tlenowego prowadzi do uwalniania większych ilości ciepła.

• Podczas zintensyfikowanych przemian metabolicznych uwalniane jest ciepło.

2. Zmiana temperatury otoczenia z 40 °C do 50 °C

• Silniejsze pocenie się umożliwia odbieranie z organizmu większej ilości ciepła.

• Wzrost wydzielania się potu umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu.

• Intensywniejsze pocenie się – w trakcie parowania woda zawarta w pocie odbiera z organizmu ciepło, co zapobiega przegrzaniu ciała.

• Zwiększenie ukrwienia skóry umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.

• Zwiększenie przepływu krwi przez naczynia skórne umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.

• Zwiększony przepływ krwi przez naczynia skórne sprawia, że nadmiar ciepła jest wypromieniowywany z organizmu.

123.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych; 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy).

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające pobudzanie tarczycy przez TSH, co skutkuje wzrostem wydzielania hormonów tarczycy i w efekcie przyczynia się do wzrostu tempa metabolizmu i wzrostu temperatury ciała.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Utrata dużej ilości ciepła powoduje obniżanie się temperatury organizmu, co powoduje wzrost wydzielania TSH, który z kolei pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy, a te pobudzają w komórkach organizmu metabolizm, zwiększając wytwarzanie ciepła w organizmie.

• Obniżenie się temperatury organizmu zwiększa wydzielanie TSH, który pobudza tarczycę do wydzielania tyroksyny wpływającej na zwiększenie oddychania tlenowego i wytwarzanie ciepła.

• Hormon tyreotropowy pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy: T4 i T3 zwiększających tempo metabolizmu i produkcję większej ilości ciepła chroniącego organizm przed wychłodzeniem.

• Odebranie przez ośrodek termoregulacji w podwzgórzu informacji o obniżeniu temperatury organizmu powoduje uwalnianie liberyn, które pobudzają przysadkę do wydzielania TSH, pod wpływem którego tarczyca wydziela tyroksynę, zwiększającą tempo metabolizmu i w konsekwencji uwalnianie większej ilości ciepła**.**

Zadanie 124.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. Dostrzega związki między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych […]. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający […], selekcjonuje, […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 10. Narządy zmysłów. Zdający: 1) klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj bodźca, przedstawia ich funkcje […] 2) przedstawia budowę oka, […] oraz wyjaśnia sposób ich działania […] 4) przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku […]. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje […], funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin […]. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów ([…] narządy zmysłów) […]. GIMNAZJUM VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka 9. Narządy zmysłów. Zdający: 1) przedstawia budowę oka, […] oraz wyjaśnia sposób ich działania;

124.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Po przejściu ze słonecznego do zacienionego pomieszczenia dopiero po pewnym czasie dojdzie do resyntezy/odtworzenia wystarczającej ilości barwnika, żeby fotoreceptory mogły reagować na bodźce świetlne/żeby siatkówka przesyłała informacje do mózgu/żeby generowała impulsy nerwowe.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające resyntezę barwnika i ponowne nabycie pobudliwości przez fotoreceptory.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

124.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Niedobór witaminy A skutkuje pogorszeniem widzenia po zmierzchu, ponieważ:

• retinal jest pochodną witaminy A, a odpowiednia ilość tego barwnika w komórkach pręcikonośnych/pręcikach jest konieczna, żeby mogły one odbierać słabe bodźce świetlne/ odbierać małe natężenie światła/generować impulsy nerwowe,

• upośledzona jest resynteza barwnika wzrokowego, niezbędnego w dużej liczbie komórek pręcikonośnych/pręcików odpowiedzialnych za widzenie przy słabym świetle/niskim natężeniu światła,

• przy niedoborze witaminy A upośledzona jest resynteza retinalu w pręcikach.

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku pomiędzy niedoborem witaminy A i pogorszeniem widzenia po zmierzchu uwzględniające dysfunkcję pręcików.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 125.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający […] selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 2) przedstawia rolę układu autonomicznego współczulnego i przywspółczulnego. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy […] odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie […] 2) określa czynniki wpływające na zaburzenia homeostazy organizmu (stres […]).

125.1 (0–1)

Przykładowe rozwiązania

• Określenie „walcz lub uciekaj” odnosi się do części współczulnej układu autonomicznego, która powoduje zwiększenie częstości skurczów serca, dzięki czemu szybciej krąży krew i do mięśni szkieletowych dociera (w jednostce czasu) więcej substratów oddechowych/glukozy/tlenu, co dostarcza energii/ATP (do pracy mięśni).

• Określenie „walcz lub uciekaj” odnosi się do części współczulnej układu autonomicznego, która powoduje rozszerzenie oskrzeli, co intensyfikuje wymianę gazową w płucach i do mięśni szkieletowych dociera (w jednostce czasu) więcej tlenu, co zwiększa intensywność oddychania komórkowego/dostarcza energii/ATP (do pracy mięśni).

Schemat punktowania

1 p. – za wybór części współczulnej i uzasadnienie tego wyboru poprzez odwołanie się do przykładu z tabeli i powiązanie tego przykładu z pracą mięśni szkieletowych uwzględniające dostarczanie substratu/ów oddechowego/ych.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

125.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Układ współczulny mobilizuje organizm do działania w sytuacji zagrożenia/przygotowuje organizm do walki, natomiast układ przywspółczulny umożliwia powrót organizmu do spoczynku/do normy**.**

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przedstawienie znaczenia układu współczulnego w przygotowaniu organizmu do walki lub ucieczki i znaczenia układu przywspółczulnego w przywróceniu spoczynkowego stanu fizjologicznego po ustaniu zagrożenia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 126.

126.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących działania synaps.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F

126.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że niedobór jonów wapnia będzie hamował przekazywanie pobudzenia, oraz uzasadnienie odnoszące się do hamowania wydzielania neuroprzekaźnika.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Zahamuje impuls, ponieważ nie wydzieli się neuroprzekaźnik.

• Niedobór jonów wapnia będzie hamował przekazywanie pobudzenia, ponieważ spowoduje hamowanie wydzielania neuroprzekaźnika, więc będzie słabiej pobudzana błona postsynaptyczna.

• W tej sytuacji będzie słabsze pobudzanie pęcherzyków synaptycznych do migracji w kierunku błony presynaptycznej, co ograniczy wydzielanie neuromediatora i będzie hamować przekazanie pobudzenia.

126.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające konieczność zamknięcia się kanałów jonowych otwieranych przez neuroprzekaźnik, aby mogło dojść do powrotu potencjału spoczynkowego błony postsynaptycznej.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Są usuwane, aby zamknęły się kanały jonowe, co umożliwi powrót potencjału spoczynkowego błony.

• Neuroprzekaźniki muszą być usunięte, aby ustał przepływ jonów przez błonę, co umożliwia pompie sodowo-potasowej ponowne zgromadzenie jonów sodu na zewnątrz błony.

• Potencjał spoczynkowy jest wynikiem różnicy stężeń jonów po obu stronach błony, a zatem nie może powstać, jeżeli kanały jonowe pozostają otwarte przez neuroprzekaźnik.

• Usunięcie neuroprzekaźnika jest konieczne do zamknięcia kanałów jonowych, co warunkuje ustalenie różnicy stężeń jonów po obu stronach błony i przywrócenie jej pobudliwości.

Zadanie 127.

127.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

Zasady oceniania

1 pkt – za wszystkie cztery poprawne przyporządkowania nazw do faz wskazanych na schemacie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A. polaryzacja B. depolaryzacja C. repolaryzacja D. hiperpolaryzacja

127.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F.

Zadanie 128.

128.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: b) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźników chemicznych […]

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń**.**

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F.

128.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) przedstawia budowę białek […]; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek […].

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że toksyna botulinowa jest białkiem o strukturze 4-rzędowej, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do obecności w budowie tego białka dwóch łańcuchów polipeptydowych (połączonych mostkiem disiarczkowym).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Toksyna botulinowa jest białkiem o strukturze 4-rzędowej, ponieważ zbudowana jest z łańcucha lekkiego oraz łańcucha ciężkiego.

• Ma strukturę 4-rzędową, ponieważ toksyna botulinowa jest zbudowana z dwóch łańcuchów polipeptydowych, a białko o strukturze 4-rzędowej musi zawierać co najmniej dwa łańcuchy polipeptydowe.

• 4-rzędowa, bo ma dwa łańcuchy, połączone mostkiem disiarczkowym.

• Struktura IV-rzędowa, bo białko ma dwie podjednostki.

128.3(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: d) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźników chemicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie kolejności procesów fizjologicznych zachodzących w synapsie nerwowo-mięśniowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Proces fizjologiczny	**Kolejność**
Fuzja pęcherzyków synaptycznych z błoną presynaptyczną i uwolnienie acetylocholiny do szczeliny synaptycznej.	**1**
Wiązanie się acetylocholiny z mięśniowym receptorem błonowym.	**4**
Dotarcie impulsu nerwowego do synapsy nerwowo-mięśniowej i utworzenie kompleksu fuzyjnego przez białka transbłonowe (SNARE).	**3**
Depolaryzacja błony komórkowej komórki mięśniowej i powstanie potencjału czynnościowego.	**2**

Zadanie 129.

129.1 (0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 1) analizuje budowę szkieletu człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wykazanie związku masywnej budowy kręgów lędźwiowych z ich funkcją odnoszące się do największego obciążenia odcinka lędźwiowego, wynikającego z dźwigania masy górnej części ciała lub utrzymywania wyprostowanej postawy.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Kręgi z odcinka lędźwiowego mają najbardziej masywną budowę, ponieważ na tym odcinku kręgosłupa występuje największe obciążenie związane z utrzymaniem:

• wyprostowanej postawy ciała.

• masy / ciężaru górnej części ciała.

EDU TRUST

129.2 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 1) analizuje budowę szkieletu człowieka 2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe określenie przyczyny braku krążka międzykręgowego pomiędzy kręgiem szczytowym i obrotowym uwzględniające funkcję ruchową tych kręgów, tj. związaną z umożliwianiem ruchów głowy.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Brak krążka międzykręgowego pomiędzy kręgiem szczytowym (atlasem) i obrotowym (obrotnikiem) wynika z tego, że:

• atlas i obrotnik tworzą połączenie ruchome umożliwiające przeczące ruchy głowy.

• kręg szczytowy i obrotowy połączone są stawem (szczytowo-) obrotowym o dużej ruchomości.

• atlas musi ślizgać się po obrotniku podczas poruszania głową na boki.

• gdyby był tam krążek międzykręgowy, to ograniczałby ruchy głowy, za które odpowiadają te kręg

Zadanie 130.

130.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 10. Narządy zmysłów. Zdający: 2) przedstawia budowę […] ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca)

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie funkcji strzemiączka, polegającej na przenoszeniu drgań lub wzmocnieniu drgań, oraz za prawidłowe podanie nazwy dwóch pozostałych kosteczek słuchowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Funkcja strzemiączka:

• umożliwia transfer drgań z kowadełka do ucha wewnętrznego.

• przekazuje drgania.

• przenosi falę mechaniczną z pozostałych kosteczek słuchowych na endolimfę.

• zwiększa amplitudę drgań przenoszonych z błony bębenkowej.

• wzmacnia drgania.

Nazwy pozostałych kosteczek słuchowych: młoteczek i kowadełko.

130.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 1) analizuje budowę szkieletu człowieka; 2) analizuje budowę różnych połączeń kości (szwy, chrząstkozrosty) […]. 14. Rozwój człowieka. Zdający: 4) przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie przyczyny różnicy w liczbie kości, odnoszące się do zrastania się ze sobą kości w czasie rozwoju człowieka**.**

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ponieważ u dziecka kości zrastają się ze sobą, np. kości czaszki, to zmniejsza się liczba kości.

• W czasie rozwoju osobniczego niektóre mniejsze kości łączą się ze sobą w jedną kość, dlatego liczba kości u dorosłego jest mniejsza niż u dziecka.

• Kości zlewają się ze sobą w czasie rozwoju.

130.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie jednej funkcji kości długich z wyłączeniem funkcji lokomotorycznej i podporowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• funkcja krwiotwórcza

• magazyn jonów wapnia

• magazyn fosforu

• magazyn soli mineralnych

• magazyn tłuszczu

130.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 2) analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrznego, zewnętrznego, hydraulicznego) podczas ruchu zwierząt.

Zasady oceniania

1 pkt – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D

Zadanie 131.

131.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 1) opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (ochronna, termoregulacyjna, wydzielnicza, zmysłowa).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P

131.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 1) opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry […].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe określenie znaczenia, uwzględniające zwiększenie powierzchni kontaktu skóry właściwej i naskórka, umożliwiające odżywianie komórek naskórka lub zwiększenie odporności mechanicznej naskórka na jego oderwanie od skóry właściwej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Takie pofałdowanie zwiększa powierzchnię kontaktu pomiędzy skórą właściwą i naskórkiem. W uwypukleniach (brodawkach) skóry właściwej znajdują się włosowate naczynia krwionośne, dostarczające składników odżywczych i tlenu do komórek naskórka.

• Takie pofałdowanie zwiększa odporność mechaniczną naskórka na jego oderwanie od skóry właściwej.

131.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […] II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 1) opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (ochronna […]); 2) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry (trądzik, kontrola zmian skórnych, wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie znaczenia adaptacyjnego melanin, polegającego na ochronie skóry przed promieniowaniem UV.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Melaniny chronią skórę przed promieniowaniem UV.

• Melanina absorbuje promieniowanie UV, które jest czynnikiem mutagennym.

• Chronią skórę przed rozwojem nowotworów w wyniku naświetlenia światłem ultrafioletowym.

Zadanie 132.

132.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazwy błony płodowej – owodnia.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

owodnia

132.2. (0–1) Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie tętnicy macicy jako naczynia krwionośnego, w którym płynie krew w największym stopniu natlenowana wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do zaopatrywania w tlen komórek łożyska lub płód**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Tętnica macicy, ponieważ dostarcza ona krew do zbiornika krwi matczynej (przestrzeń międzykosmówkowa łożyska), zaopatrując w tlen (i inne substancje) komórki łożyska / płód. W tętnicy macicy krew płynie w większym stopniu natlenowana, ponieważ to z niej tlen będzie przekazywany dziecku, więc musi mieć o wiele większe stężenie tlenu. W tętnicy macicy, ponieważ tlen z krwi płynącej w tym naczyniu jest dostarczany do krwi dziecka i tętnicą pępowinową wraca krew mniej natlenowana. W tętnicy macicy, ponieważ tętnicą pępowinową krew wraca od płodu, któremu matka dostarczyła tlen.

Zadanie 133.

133.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	III etap edukacyjny. VIII. Genetyka. Zdający 1) […] rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne, [...] rozróżnia autosomy i chromosomy płci.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie ploidalności plemnika (haploidalny) i określenie charakterystycznej dla niego liczby chromosomów autosomalnych (22).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Ploidalność jądra komórkowego: haploidalne / n Liczba autosomów: 22

133.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 13. Układ rozrodczy. Zdający: 3) analizuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy 5) przedstawia fizjologię zapłodnienia

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne opisanie roli akrosomu, uwzględniające rolę zawartych w nim enzymów w pokonaniu osłonek oocytu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Z akrosomu uwalniane są enzymy, które trawią osłonkę wieńca promienistego i osłonkę przejrzystą oocytu, co umożliwia dotarcie plemnika do błony komórkowej oocytu.

• W akrosomie znajdują się enzymy, które rozpuszczają osłony oocytu.

• W akrosomie znajduje się np. hialuronidaza, która rozpuszcza wieniec promienisty i akrozyna, która rozpuszcza błonę żółtkową oocytu.

133.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […]. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 13. Układ rozrodczy. Zdający 5) przedstawia fizjologię zapłodnienia.

Schemat oceniania

1 p. – za poprawne wykazanie związku między funkcjonowaniem plemnika a obecnością licznych mitochondriów w jego wstawce, uwzględniające dostarczanie energii potrzebnej do poruszania się plemnika.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mitochondria dostarczają ATP koniecznego do poruszania się plemnika.

• W mitochondriach wytwarzany jest ATP konieczny do poruszania wicią, dzięki której przemieszcza się plemnik.

• Mitochondria dostarczają energii do poruszania wicią, która umożliwia przemieszczanie się plemnika w układzie rozrodczym kobiety i dotarcie do oocytu.

Zadanie 134.

134.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, że w terapii fagowej wykorzystuje się bakteriofagi przeprowadzające cykl lityczny, i za uzasadnienie odnoszące się do zniszczenia (lizy) komórek bakterii.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• W terapii fagowej wykorzystywane są bakteriofagi przeprowadzające cykl lityczny, ponieważ ten cykl prowadzi do zniszczenia komórek bakteryjnych.

• Przeprowadzające cykl lityczny – w terapii fagowej chodzi o to, aby zniszczyć komórki bakteryjne, a nie tylko namnożyć w nich kwas nukleinowy faga.

• Cykl lityczny – bakteriofagi uszkadzają od wewnątrz ścianę komórkową za pomocą enzymów. • Lityczny – takie bakteriofagi uruchamiają procesy prowadzące do lizy komórek bakterii.

134.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności, dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający 3) przedstawia […] proces trawienia […] białek […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 1) omawia podstawowe elementy budowy wirionu i wykazuje, że jest ona ściśle związana z przystosowaniem się do skrajnego pasożytnictwa.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wpływ niskiego pH soku żołądkowego lub wydzielanego przez żołądek kwasu solnego na białka bakteriofaga i ich denaturację lub na zniszczenie kwasu nukleinowego bakteriofaga albo wpływ niskiego pH na aktywację enzymów trawiących białka wirusowe.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Niskie pH soku żołądkowego może powodować denaturację białek, z których zbudowana jest osłonka wirusa i wywołać jej uszkodzenie, a tym samym – inaktywację fagów. • W soku żołądkowym znajduje się kwas solny, który powoduje zniszczenie struktury białek tworzących kapsyd wirusa.

• W soku żołądkowym znajduje się kwas solny, który powoduje denaturację białek strukturalnych wirusa.

• Niskie pH soku żołądkowego może powodować denaturację białek rozpoznających receptory na komórkach bakterii i fagi nie będą mogły ich zainfekować.

• W soku żołądkowym znajduje się kwas solny, powodujący zniszczenie DNA znajdującego się w cząsteczce bakteriofaga.

• Niskie pH soku żołądkowego powoduje aktywację wydzielanych enzymów proteolitycznych, które mogą strawić białka fagów.

• Niskie pH soku żołądkowego powoduje aktywację enzymów trawiących białka, które mogą zdegradować białka wirusów.

EDU TRUST

134.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – P

134.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu A, B i C, AIDS, zakażenie HPV, grypa, odra, świnka, różyczka, ospa wietrzna, polio, wścieklizna). 3. Bakterie. Zdający 5) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, czerwonka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, wąglik, borelioza, tężec) […]. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka (malaria, rzęsistkowica, lamblioza, toksoplazmoza, czerwonka pełzakowa) […].

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie trzech właściwych nazw chorób wywoływanych przez bakterie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

cholera gruźlica malaria odra świnka tężec

EDU TRUST

Zadanie 135.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […] i przetwarza informacje […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek. VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 5) rozróżnia mutacje genowe: […] delecje […] i określa ich możliwe skutki 6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki. GIMNAZJUM VIII. Genetyka. Zdający: 8) podaje ogólną definicję mutacji oraz wymienia przyczyny ich wystąpienia ([…] wywołane przez czynniki mutagenne), podaje przykłady czynników mutagennych.

135.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Cząsteczka insuliny ma strukturę:

• III-rzędową, ponieważ występuje mostek siarczkowy stabilizujący strukturę przestrzenną łańcucha polipeptydowego A.

• III-rzędową, ponieważ cząsteczka ma strukturę IV-rzędową.

• IV-rzędową, ponieważ składa się z dwóch (różnych) łańcuchów polipeptydowych/ z łańcucha polipeptydowego A i B/ponieważ występują mostki siarczkowe między łańcuchami A i B.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie, że cząsteczka insuliny ma strukturę III- i IV-rzędową.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

135.2. (0–1)

Rozwiązanie

Polipeptyd 1., ponieważ:

• w tym przypadku w wyniku mutacji ulegają delecji 4 nukleotydy, a więc dojdzie do przesunięcia ramki odczytu i od miejsca mutacji do końca mRNA będą odczytywane inne kodony, natomiast w przypadku polipeptydu 2. delecja 3 kodonów spowoduje, że w polipeptydzie 2. będzie mniej o 3 aminokwasy, ale sekwencja dalszych aminokwasów (od miejsca delecji) nie zmieni się.

EDU TRUST

• od miejsca mutacji będzie zawierał zupełnie inne aminokwasy, natomiast z polipeptydu 2. wypadną tylko trzy aminokwasy i sekwencja dalszych aminokwasów (od miejsca delecji) nie zmieni się.
Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie polipeptydu 1. i uzasadnienie uwzględniające prawidłowe porównanie polipeptydu 1. i 2. z polipeptydem prawidłowym (niezmutowanym)

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

135.3. (0–1)

Rozwiązanie

polipeptyd prawidłowy: metionina

polipeptyd 1.: alanina Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie obydwu nazw aminokwasów.

0 p. – za każde inne rozwiązanie lub za brak odpowiedzi.

135.4. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

Opisane mutacje nie mogły być spowodowane działaniem kolchicyny, ponieważ:

• kolchicyna powoduje mutacje chromosomowe/chromosomowe liczbowe/genomowe (a nie genowe).

• opisane mutacje nie polegają na zaburzeniach liczby chromosomów.

Schemat punktowania

1 p. – za właściwe określenie, że opisane mutacje nie mogły być wywołane za pomocą kolchicyny i prawidłowe uzasadnienie odwołujące się do działania kolchicyny.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 136.

136.1. (0-1)

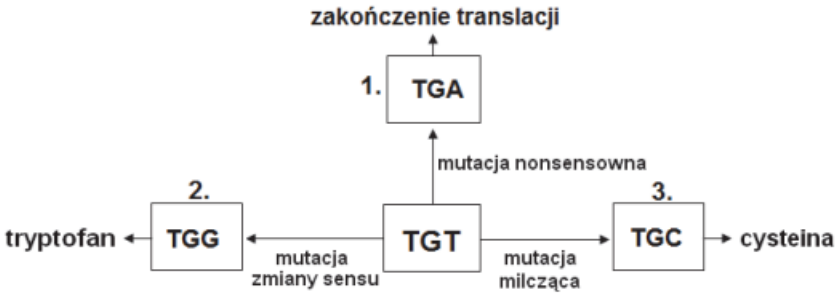
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe [...] i określa ich możliwe skutki.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe uzupełnienie na schemacie wszystkich trzech kodonów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



136.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 1) opisuje budowę aminokwasów (wzór ogólny, grupy funkcyjne) 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek. VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Zmienność genetyczna. Zdający: 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe [...] i określa ich możliwe skutki.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie odnoszące się do różnic w budowie łańcucha bocznego obu aminokwasów (obecności siarki w cząsteczce cysteiny lub obecności pierścienia aromatycznego w łańcuchu tryptofanu) i możliwych zmian w strukturze III-rzędowej cząsteczki białka, będących konsekwencją podstawienia jednej cysteiny na tryptofan.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Cysteina jest aminokwasem siarkowym i jej obecność warunkuje powstawanie mostków disiarczkowych (odpowiedzialnych za stabilizowanie struktury III-rzędowej białka). Zastąpienie jej tryptofanem niezawierającym siarki, może spowodować brak mostka w danym miejscu i w konsekwencji – zmianę struktury III-rzędowej białka (co może zmienić funkcję pełnioną przez dane białko).

• Cysteina i tryptofan różnią się budową łańcucha bocznego – łańcuch cysteiny jest krótki, natomiast tryptofanu bardziej rozbudowany / zawiera pierścień aromatyczny. Taka substytucja może spowodować zmianę wiązań i oddziaływań warunkujących określoną strukturę danej cząsteczki białka (wodorowych, van der Waalsa).

Zadanie 137.

137.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: opisuje […] procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 3) przedstawia sposoby regulacji działania genów u organizmów eukariotycznych.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie procesu deacetylacji wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym kondensację chromatyny oraz znaczenie tej zmiany w zahamowaniu transkrypcji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Deacetylacja, ponieważ odłączenie grup acetylowych od ogonków białek histonowych skutkuje wytworzeniem bardziej zwartej struktury chromatyny, a więc nie dochodzi do inicjacji transkrypcji.

• Deacetylacja, ponieważ skutkuje ściślejszym upakowaniem nici DNA, co uniemożliwia przyłączenie czynników transkrypcyjnych.

• Deacetylacja, ponieważ wskutek kondensacji chromatyny miejsca przyłączenia polimerazy RNA zależnej od DNA są niedostępne.

137.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] procesy i zjawiska biologiczne […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje […] różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną […]; 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […], podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że stwierdzenie jest prawdziwe, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do braku w mitochondriach białek histonowych związanych z DNA.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Jest prawdziwe, ponieważ mitochondria nie mają białek histonowych związanych z DNA.

• Tak, ponieważ mtDNA nie tworzy chromatyny takiej, jak w jądrze komórkowym**.**

Zadanie 138.

138.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 1) przedstawia teorię operonu; 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie obu właściwych odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

B 2.

138.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy [...] biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 1) przedstawia teorię operonu; 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis, uwzględniający następujące etapy: (1) przyłączenie się cząsteczek tryptofanu do represora, (2) przyłączenie się aktywnego represora do operatora, (3) uniemożliwienie przyłączenia się polimerazy (RNA) lub zablokowanie transkrypcji genów szlaku syntezy tryptofanu**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• Jeżeli komórka ma odpowiednią ilość tryptofanu, to jego cząsteczki przyłączają się do nieaktywnego białka represorowego, co powoduje jego aktywację, dzięki czemu przyłącza się ono do operatora i blokuje transkrypcję genów szlaku syntezy tryptofanu.

• Dochodzi do wyciszenia ekspresji genów szlaku syntezy tryptofanu, ponieważ tryptofan łączy się z białkiem represorowym, aktywując je, co powoduje przyłączenie się tego białka do operatora.

• Represor aktywowany przez tryptofan łączy się z operatorem, blokując przyłączenie się polimerazy RNA.

EDU TRUST

138.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 1) przedstawia teorię operonu; 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie skutku opisanej mutacji w postaci ciągłej transkrypcji genów kodujących enzymy szlaku syntezy tryptofanu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• Represor nie będzie mógł być aktywowany – dojdzie do ciągłego wytwarzania mRNA kodującego enzymy szlaku produkcji tryptofanu.

• Represor nie będzie mógł się przyłączyć do operatora, czego skutkiem będzie brak możliwości zatrzymania ekspresji genów szlaku syntezy tryptofanu.

• Spowoduje to stałą transkrypcję genów trpA-trpE.

• Dojdzie do konstytutywnej transkrypcji genów trpA-trpE.

• Operon będzie stale aktywny.

Zadanie 139.

139.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie, że jest to transkrypcja i zachodzi w jądrze komórkowym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

Nazwa procesu: transkrypcja

Lokalizacja procesu: jądro (komórkowe)

139.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA; 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA i tRNA) oraz określa ich rolę. VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

1) wycinanie intronów podczas obróbki pre-mRNA albo

2) brak transkrypcji sekwencji regulatorowych obecnych w genach, np. promotorów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• DNA zawiera zarówno fragmenty kodujące, jak i niekodujące. Przed powstaniem mRNA zachodzi splicing (składanie eksonów), w czasie którego wycinane są fragmenty niekodujące.

• mRNA nie zawiera intronów, które są obecne na DNA, ponieważ zostały one usunięte podczas potranskrypcyjnej obróbki pre-mRNA.

• Geny zawierają także fagmenty, które nie ulegają transkrypcji, np. promotory, a więc nie będą się one liczyły do wielkości cząsteczki mRNA.

EDU TRUST

139.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Choroby genetyczne. Zdający: 1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe (fenyloketonuria […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie nazwy choroby (fenyloketonuria).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

fenyloketonuria / oligofrenia fenylopirogronowa / PKU

139.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] objaśnia i komentuje informacje, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla; 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie.

Zasady oceniania

1 pkt – za wskazanie 2. i 4. genu wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym:

1) lokalizację chromosomalną genów – położenie genów na tym samym chromosomie i wynikające z tego ich zależne (sprzężone) dziedziczenie oraz

2) treść II prawa Mendla – niezależne dziedziczenie alleli różnych genów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Geny 2. i 4., bo leżą na jednym chromosomie, a więc mogą dziedziczyć się w sposób sprzężony, a drugie prawo Mendla mówi o niezależnym dziedziczeniu genów.

• Geny kodujące albuminę i kinazę zależną od cyklin, ponieważ obydwa położone są na 4. chromosomie, a więc ich allele będą najczęściej przechodziły do gamet razem, a II prawo Mendla mówi o niezależnym dziedziczeniu alleli.

• Geny 2. i 4., ponieważ obydwa położone są na tym samym chromosomie, a więc ich allele nie będą rozdzielane do gamet w sposób losowy, a treść II prawa Mendla mówi o losowym rozdziale alleli różnych genów.

• 2. i 4., bo leżą na tym samym chromosomie, więc mogą być ze sobą sprzężone, przez co w potomstwie rzadziej występują rekombinanty, co prowadzi do wyników niezgodnych z II prawem Mendla, mówiącym, że geny dziedziczą się niezależnie.

139.5.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 6) charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny). III etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ krążenia. Zdający: 3) przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Albuminy to białka (***rozpuszczalne*** / nierozpuszczalne) w wodzie, występujące głównie (w cytoplazmie erytrocytów / ***w osoczu krwi***). Główną funkcją tych białek jest (transport tlenu / ***regulacja ciśnienia osmotycznego krwi***)

Zadanie 140.

140.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje […] i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 5) opisuje proces translacji […]. I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) […] opisuje strukturę I-, II-, III- i IVrzędową białek […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej sekwencji pierwszych czterech reszt aminokwasowych polipeptydu A.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• metionina, tryptofan, fenyloalanina, tryptofan

• Met-Trp-Phe-Trp

140.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo- -skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 5) opisuje proces translacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych sekwencji nukleotydowych dwóch możliwych mRNA kodujących fragment polipeptydu przedstawiony na schemacie A.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 1. 5′ AUG UGG UUU UGG 3′ 2. 5′ AUG UGG UUC UGG 3′

• 1. AUG UGG UUU UGG 2. AUG UGG UUC UGG

• 1. AUGUGGUUCUGG 2. AUGUGGUUUUGG

EDU TRUST

140.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 5) opisuje proces translacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej sekwencji nukleotydowej czwartego kodonu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 5′ UGA 3′

• UGA

140.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

EDU TRUST

Zadanie 141.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. […] II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […] i przetwarza informacje […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) […] analizuje krzyżówki jednogenowe […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 5) przedstawia […] czynnik Rh. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 3) wyjaśnia, co to jest konflikt serologiczny […]. GIMNAZJUM VIII. Genetyka. Zdający: 6) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka ([…] czynnik Rh).

141.1. (0–1)

Rozwiązanie

Genotypy: DD x dd, DD x Dd, DD x DD lub zapis genotypów: DD x dd lub dd x DD, DD x Dd lub Dd x DD, DD x DD (kolejność nie ma znaczenia)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie wszystkich możliwych różnych par genotypów, bez uwzględnienia lub z uwzględnieniem płci rodziców.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

141.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

• Para B, ponieważ matka jest Rh^- , a dziecko odziedziczy czynnik Rh po ojcu, jeżeli genotyp ojca jest DD lub może odziedziczyć czynnik Rh po ojcu, jeżeli genotyp ojca jest Dd.

• Para B, ponieważ matka nie ma czynnika Rh, a ojciec jest homozygotą dominującą lub heterozygotą, a zatem może przekazać dziecku allel kodujący ten czynnik.

Schemat punktowania

1 p. – za wybór pary B oraz podanie uzasadnienia odnoszącego się do braku czynnika Rh u matki i do prawdopodobieństwa odziedziczenia przez dziecko czynnika Rh od ojca, który jest homozygotą dominującą lub heterozygotą.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi

Zadanie 142.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [..]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) […] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp) 2) […] stosuje prawa Mendla 3) zapisuje i analizuje krzyżówki […] dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi […], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

142.1. (0–2)

Rozwiązanie

AAbb, Aabb, aabb, aaBb, aaBB (kolejność nie ma znaczenia)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wypisanie wszystkich genotypów warunkujących rośliny o kwiatach białych oraz podkreślenie dwóch genotypów, których skrzyżowanie umożliwi uzyskanie wyłącznie roślin o kwiatach różowych.

1 p. – za poprawne wypisanie wszystkich genotypów warunkujących rośliny o kwiatach białych, bez podkreślenia genotypów albo z podkreśleniem tylko jednego genotypu, albo z podkreśleniem obu nieprawidłowych genotypów lub za podkreślenie dwóch genotypów, których skrzyżowanie umożliwi uzyskanie wyłącznie roślin o kwiatach różowych w sytuacji, gdy nie wypisano wszystkich genotypów o kwiatach białych lub gdy podano też inne niewłaściwe genotypy.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

142.2. (0–2)

Rozwiązanie

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Fenotypy F2: kwiaty różowe : kwiaty białe Stosunek fenotypów: 9 : 7

lub Fenotypy F2: kwiaty białe : kwiaty różowe Stosunek fenotypów: 7 : 9

EDU TRUST

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wykonanie krzyżówki i za poprawne określenie fenotypów oraz podanie ich stosunku liczbowego.

1 p. – za poprawne wykonanie krzyżówki przy błędnym określeniu fenotypów i/lub błędnym podaniu stosunku liczbowego fenotypów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

142.3. (0–1)

Rozwiązanie

1. – F, 2. – F, 3. – P

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących dziedziczenia barwy kwiatów u groszku.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi

Zadanie 143.

143.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe [...].

Schemat punktowania:

1 p. – za prawidłowe zapisanie obu genotypów z użyciem oznaczeń podanych w tekście.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy: bbgg lub bg/bg

Genotyp samca: BbGg lub BG/bg lub bg/BG lub bg /BG , BG /bg

143.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne, [...] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja) 4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie dokończenia zdania.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

143.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja)

Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe obliczenie odległości pomiędzy genami i podanie wyniku z jednostką (cM, centymorgan, jednostka mapowa, dopuszczalny % rekombinantów lub częstość rekombinantów 27% lub 0,27).

1 p. – za zastosowanie prawidłowej metody obliczenia odległości pomiędzy genami (iloraz sumy rekombinantów i sumy wszystkich osobników), ale błąd w obliczeniach lub podanie wyniku z niewłaściwą jednostką (np. 0,27 cM lub 27).

0 p. – za nieprawidłową metodę obliczenia lub podanie jedynie wyniku, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Obliczenia: (435+441+158+166=) 1200 – 100% 324 – X% 324 x 100% = 1200 x X% X = 27cM / jednostek mapowych / 27% (dopuszcza się 0,27 bez jednostki)

EDU TRUST

143.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne, [...] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe [...] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

1 p. – za zapisanie właściwego stosunku fenotypów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

szare o prostych skrzydłach : ciemne o skrzydłach wygiętych : szare o skrzydłach wygiętych : ciemne o prostych skrzydłach: 1 : 1 : 1 : 1.

Zadanie 144.

144.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne, [...] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją [...] niezupełną [...]).

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie prawidłowego dokończenia zdania.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D

144.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne. [...] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją [...] niezupełną [...], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie fenotypów potomstwa i określenie stosunku fenotypów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• stalowoniebieskie / szare i białe w stosunku 1 : 1 (dopuszczalne 2 : 2)

• 50% stalowoniebieskich / szarych i 50% białych,

• stalowoniebieskie / szare koguty, stalowoniebieskie / szare kury, białe koguty i białe kury w stosunku 1 : 1 : 1 : 1

Zadanie 145.

145.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp). 7. Choroby genetyczne. Zdający 1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe ([…] fenyloketonuria […])

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie genotypu dziecka i genotypów jego rodziców (C i 1).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Rozwiązanie

C 1

145.2.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe,[...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną i niezupełną [...], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne obliczenie prawdopodobieństwa wynikającego z prawidłowo zapisanej krzyżówki genetycznej lub obliczeń.

1 p. – za poprawnie zapisanie krzyżówki genetycznej przy niewłaściwie obliczonym prawdopodobieństwie.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

I.

(♂) \ (♀)	F	f
F	FF	Ff
f	Ff	ff

Prawdopodobieństwo, że następne dziecko tych rodziców nie będzie chore na fenyloketonurię: 75%.

II.

Ff x Ff FF, Ff, Ff, ff

Prawdopodobieństwo, że następne dziecko tych rodziców nie będzie chore na fenyloketonurię: 0,75**.**

EDU TRUST

III.

Prawdopodobieństwo urodzenia chorego dziecka: ½ x ½ = ¼

Prawdopodobieństwo urodzenia zdrowego dziecka: 1 – ¼ = ¾

Prawdopodobieństwo, że następne dziecko tych rodziców nie będzie chore na fenyloketonurię: ¾ .

145.3. (0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Choroby genetyczne. Zdający 1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe ([…] fenyloketonuria, […]). IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne obliczenie prawdopodobieństwa na podstawie wzoru Hardy'ego- -Weinberga.

1 p. – za właściwą metodę, wynikającą ze wzoru Hardy'ego-Weinberga (określenie częstości allelu warunkującego fenyloketonurię oraz zapis częstości heterozygot), ale błąd rachunkowy w obliczeniach lub niepoprawny zapis matematyczny.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

q2 = 1/10000 lub 0,0001 q = 1/100 lub 0,01 p = 1 – 0,01 = 0,99 2pq = 2 x 0,01 x 0,99 = 0, 0198 ≈ 0,02

Odpowiedź:

Prawdopodobieństwo bycia nosicielem fenyloketonurii: 1,98% lub 2%, lub 0,0198, lub 0,02, lub 1/50, lub 99/5000.

EDU TRUST

Zadanie 146.

146.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...], informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp) 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) […].

Schemat punktowania

1 p. – za właściwą ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących opisanej cechy kury domowej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F

146.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zapisane genotypów osobników rodzicielskich.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy (kury): Z^bW Genotyp samca (koguta): Z^BZ

EDU TRUST

146.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) [...].

Schemat punktowania

2 p. – za właściwe określenie stosunku fenotypów w potomstwie na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej.

1 p. – za niewłaściwe lub niepełne określenie stosunku fenotypów w potomstwie (np. podanie tylko stosunku 1:1:1:1), ale poprawnie wykonaną krzyżówkę genetyczną.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

♂ \ ♀	Z^b	W
Z^B	Z^BZ^b (jastrzębiate ♂)	Z^BW (jastrzębiate ♀)
Z^b	Z^bZ^b (czarne ♂)	Z^bW (czarne ♀)

lub

♂ \ ♀	b	W
B	B/b (jastrzębiate ♂)	B/W (jastrzębiate ♀)
b	b/b (czarne ♂)	b/W (czarne ♀)

Fenotypy potomstwa i ich stosunek:

• jastrzębiate samice : jastrzębiate samce : czarne samice : czarne samce w stosunku 1:1:1:1.

• 25% jastrzębiate kury, 25% jastrzębiate koguty, 25% czarne kury, 25% czarne koguty.

• 1/4 jastrzębiate kury, 1/4 jastrzębiate koguty, 1/4 czarne kury, 1/4 czarne koguty.

EDU TRUST

Zadanie 147.

147.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów i chloroplastów […]. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 13. Układ rozrodczy. Zdający 5) przedstawia fizjologię zapłodnienia.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające jednorodzicielskie przekazywanie mitochondriów w trakcie zapłodnienia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mitochondria w zygocie pochodzą tylko z komórki jajowej, dlatego allele warunkujące daną chorobę przekazywane są wyłącznie w linii matecznej.

• Plemnik, łącząc się z komórką jajową, przekazuje tylko jądro komórkowe, natomiast mitochondria, w których znajduje się DNA z genem warunkującym daną chorobę, nie przechodzą do zygoty.

• U ludzi dziedziczenie mitochondriów jest jednorodzicielskie – do komórki jajowej nie wnikają mitochondria plemnika**.**

• U człowieka w zygocie niszczone są mitochondria pochodzące z plemnika, dlatego mutacja w mtDNA pochodzącym od ojca nie zostanie przekazana potomstwu.

Zadanie 148.

148.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej […], 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla; 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe […] posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne obliczenie i wskazanie wartości częstości allelu warunkującego ciemne ubarwienie w populacji I.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Obliczenia: $p2 = 0,64 \Rightarrow p = 0,8$

• Obliczenia: $(2 \times 640 + 320) / 2000 = 4/5$ • Obliczenia: $p2 = 640/1000 \Rightarrow p = 640\ 1000 = 0,8$

• Obliczenia: $naa = 40$; $q2 = 40/1000 \Rightarrow q = 40\ 1000 = 0,2$; $p + q = 1 \wedge q = 0,2 \Rightarrow p = 0,8$. Częstość allelu warunkującego ciemne ubarwienie w populacji I wynosi: 0,8 lub 80%.

148.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla; 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe […] posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, że w populacji II będą występowały osobniki o jasnym ubarwieniu ciała, i poprawne uzasadnienie, uwzględniające obecność heterozygot w populacji. **0 p. –** za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Tak, w populacji II motyli będą występowały osobniki o jasnym ubarwieniu ciała, ponieważ wśród pozostałych ciemno ubarwionych motyli były również heterozygoty, które krzyżując się ze sobą dadzą potomstwo zróżnicowane na osobniki ciemne i jasne.

• Tak, ponieważ allel warunkujący jasne ubarwienie zachował się u heterozygot.

• Będą, ponieważ w populacji I przeżyły heterozygoty.

Zadanie 149.

149.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

Schemat punktowania

1 p. – za zapisanie wszystkich trzech możliwych genotypów niebieskiego kota brytyjskiego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

BBdd, Bbdd, Bb^1 dd.

149.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zapisanie genotypów obojga rodziców (cynamonowej samicy i czarnego samca).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp cynamonowej samicy: b^1b^1 Dd.

Genotyp czarnego samca: BbDd.

EDU TRUST

149.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną […], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej (szachownicy Punnetta) oraz za określenie na jej podstawie właściwego prawdopodobieństwa, że kolejne kocię będzie niebieskie.

1 p. – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej, ale niewłaściwe określenie prawdopodobieństwa.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

♂ / ♀	BD	Bd	bD	bd
b^1D	**Bb^1DD** (czarny)	**Bb^1Dd** (czarny)	**bb^1DD** (czekoladowy)	**bb^1Dd** (czekoladowy)
b^1d	**Bb^1Dd** (czarny)	**Bb^1dd** (niebieski)	**bb^1Dd** (czekoladowy)	**bb^1dd** (liliowy)

Prawdopodobieństwo, że kolejne kocię będzie niebieskie = 1/8 lub 0,125 lub 12,5%

Zadanie 150.

150.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że nie są to geny sprzężone, i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do ich występowania na różnych chromosomach.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Te geny nie są sprzężone, ponieważ

• występują w różnych chromosomach – jeden w 4, a drugi w 9.

• jeden występuje na 4 chromosomie, a drugi na 9.

150.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	III. etap edukacyjny. VIII. Genetyka. Zdający 6) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ AB0 […]). IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony. VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) […] wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny zapis genotypów obu rodziców przy użyciu właściwych (podanych w treści zadania) symboli alleli.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp matki: $I^AI^BL^NL^N$ lub $L^NL^NI^AI^B$

Genotyp ojca: iiL^ML^M lub L^ML^Mii

EDU TRUST

150.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne.	III. etap edukacyjny. VIII. Genetyka. Zdający 6) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ AB0 […]). IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony. VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi […]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwej odpowiedzi i poprawne uzasadnienie w formie krzyżówki genetycznej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi**.**

Rozwiązanie

C.

Krzyżówka:

♀ / ♂	I^AL^N	I^BL^N
iL^M	$I^AiL^ML^N$	$I^BiL^ML^N$

Zadanie 151.

151.1.(0-3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje […] i przetwarza informacje tekstowe […]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) zapisuje i analizuje krzyżówki […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów […] w pokoleniach potomnych […]; 2) przedstawia dziedziczenie […] dwugenowe […] ([…] współdziałanie dwóch lub większej liczby genów).

EDU TRUST

Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne

• zapisanie krzyżówki genetycznej ORAZ

• podanie oczekiwanego stosunku fenotypowego ORAZ

• określenie prawdopodobieństwa.

2 pkt – za poprawne

• zapisanie krzyżówki genetycznej ORAZ

• podanie oczekiwanego stosunku fenotypowego ALBO określenie prawdopodobieństwa.

1 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Krzyżówka genetyczna:

♂ \ ♀	***eB***	***eb***
Eb	***EeBb*** (czarny)	***Eebb*** (brązowy)
eb	***eeBb*** (żółty)	***eebb*** (żółty)

	Be	***be***
bE	***BbEe***	***bbEe***
be	***Bbee***	***bbee***

Oczekiwany stosunek fenotypowy:

• 1 : 1 : 2 • 25% : 25% : 50%

• czarne : żółte : brązowe = 1 : 2 : 1

Prawdopodobieństwo, że żółte szczenię będzie miało ciemny nos: 50% / 0,5 / ½

EDU TRUST

Zadanie 152.

152.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka.

Zasady oceniania

1 p. – za wybór odpowiedzi C wraz z poprawnym uzasadnieniem, wprost lub przez zaprzeczenie, odnoszącym się do dziedziczenia cech sprzężonych z płcią oraz wynikającym z analizy rodowodu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C., sprzężonej z płcią dominującej, ponieważ:

• ojciec z polidaktylią (z pokolenia I lub III) ma córkę bez wady. • matka bez wady (z pokolenia I lub III) ma synów z polidaktylią.

• ojciec z polidaktylią i matka bez wady mają syna z polidaktylią. • w przypadku ojca z polidaktylią oraz matki bez wady wszystkie córki powinny mieć polidaktylię, a synowie – nie mieć tej wady. Natomiast w opisanym przykładzie potomstwo w drugim pokoleniu choruje niezależnie od płci.

• gdyby to była mutacja sprzężona z płcią dominująca, to wszystkie córki chorego ojca i zdrowej matki byłyby chore.

• jeżeli choroba byłaby sprzężona z płcią dominująca, to w pokoleniu IV wszyscy mężczyźni byliby zdrowi, a tak nie jest.

Zadanie 153.

153.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 p. – za zapisanie wszystkich czterech poprawnych genotypów myszy o czarnej sierści.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

BBDD, BBDd, BbDD, BbDd

153.2.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […]przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

2 p. – za podanie poprawnych genotypów osobników rodzicielskich i określenie fenotypów potomstwa oraz ich stosunku liczbowego na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej.

1 p – za podanie poprawnych genotypów osobników rodzicielskich i wykonanie krzyżówki genetycznej, przy jednoczesnym błędnym określeniu stosunku liczbowego i rodzajów fenotypów potomstwa.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy: BbDd

Genotyp samca: bbdd

Krzyżówka:

♂ \ ♀	*BD*	*Bd*	*bD*	*bd*
bd	***BbDd*** (czarne)	***Bbdd*** (białe)	***bbDd*** (brązowe)	***bbdd*** (białe)

Fenotypy potomstwa i ich stosunek liczbowy: czarne, brązowe i białe w stosunku 1:1:2 25% czarnych, 25% brązowych, 50% białych 1/4 czarnych : 1/4 brązowych : 1/2 białych

EDU TRUST

Zadanie 154.

154.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla; 3) […] analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich nawiasach w obu zdaniach.

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń tylko w jednym zdaniu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Hipoteza 1. została (***potwierdzona*** / odrzucona), ponieważ przy założeniu prawdziwości tej hipotezy wartość teoretyczna stosunku fenotypów wynosi (2:1 / ***3:1*** / 9:7), co jest **(zgodne** / niezgodne) z otrzymanymi wynikami badań.

Hipoteza 2. została (***potwierdzona*** / odrzucona), ponieważ przy założeniu prawdziwości tej hipotezy wartość teoretyczna stosunku fenotypów wynosi (2:1 / 3:1 / ***9:7***), co jest (**zgodne** / niezgodne) z otrzymanymi wynikami badań.

Zadanie 155.

155.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający 5) analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego. 6. Zmienność genetyczna. Zdający 6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwej nazwy rodzaju mutacji chromosomowej, w wyniku której powstał chromosom Filadelfia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D.

155.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający 5) analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego. 6. Zmienność genetyczna. Zdający 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących opisanej mutacji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – F

155.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	Zakres podstawowy 1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Zdający 8) wyjaśnia istotę terapii genowej. Zakres rozszerzony VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja) 6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że nie jest to terapia genowa i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do braku modyfikacji DNA chorego i do hamowania aktywności enzymu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Nie, ponieważ działa na poziomie białka, a nie genu.

• Nie jest to terapia genowa, ponieważ nie polega na zmianie w genach chorego, ale na blokowaniu aktywności enzymu.

• To leczenie nie jest terapią genową, ponieważ nie polega na wprowadzaniu do organizmu właściwego genu lub blokowaniu ekspresji tego genu, ale na blokowaniu produktów jego ekspresji.

Zadanie 156.

156.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie prawidłowej kolejności wszystkich czterech etapów naprawy uszkodzonego DNA.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Kolejność	Etapy naprawy uszkodzonego DNA
3	Enzym łączy wolne końce nowo dobudowanego fragmentu i starego DNA.
1	Dimer tyminowy powoduje odkształcenie fragmentu cząsteczki DNA. 1
2	Enzym nacina uszkodzoną nić DNA.
4	Enzym syntetyzuje brakujący odcinek nici zgodnie z zasadą komplementarności.

EDU TRUST

156.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację […]. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja); 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne przyporządkowanie nazw wszystkich trzech enzymów oznaczeniom literowym ze schematu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A. nukleaza B. polimeraza DNA C. ligaza DNA

lub

A. III B. IV C. I

156.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 2) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry ([…] wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry). III etap edukacyjny. VII. Stan zdrowia i choroby. Zdający: 4) przedstawia czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. […] promieniowanie UV) oraz podaje przykłady takich chorób.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mutagenne działanie promieniowania UV i brak możliwości naprawy skutków takiej mutacji ze względu na defekt jednego z enzymów systemu naprawy DNA.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Promieniowanie UV ma działanie mutagenne, a u chorych na tę chorobę brak jest możliwości naprawy skutków takiej mutacji, ponieważ jeden z enzymów zaangażowanych w naprawę DNA nie działa.

• Osoby chore na „skórę pergaminową" muszą unikać promieniowania słonecznego, ponieważ defekt nukleazy uniemożliwia naprawę DNA w przypadku mutacji powstałej pod wpływem promieniowania UV.

Zadanie 157.

157.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia […] procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) […] wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

157.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, formułuje wnioski.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy […].

Zasady oceniania

1 pkt – za odpowiedź uwzględniającą zmniejszenie częstości lub zatrzymanie podziałów komórkowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• To białko wpływa negatywnie na częstość podziałów komórkowych.

• To białko ogranicza liczbę podziałów komórkowych, ponieważ blokuje transkrypcję genów kodujących białka niezbędne do podziału.

• Rb zatrzymuje podziały komórkowe.

• Zmniejsza częstość podziałów.

• Spowalnia.

157.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, formułuje wnioski.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) […] stosuje prawa Mendla.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 158.

158.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych 5) porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do braku intronów w cDNA i niemożności ich usuwania w komórkach bakterii lub braku mechanizmów ich wycinania.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• cDNA wytworzone na bazie mRNA nie zawiera intronów, których bakterie nie potrafią usuwać.

• Bakterie nie mają możliwości obróbki potranskrypcyjnej, dlatego w wyniku wprowadzenia DNA z genem ludzkiej insuliny do ich genomu powstałoby białko, które różniłoby się od insuliny

158.2 (0-1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	IV etap edukacyjny – zakres podstawowy. 1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Zdający: 2) wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna, oraz podaje przykłady jej zastosowania, wyjaśnia, co to jest „organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO)” [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie, z którego wynika, że nie wszystkie modyfikacje genetyczne polegają na wprowadzeniu obcego genu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Określenie GMO obejmuje nie tylko organizmy transgeniczne, czyli posiadające materiał genetyczny innego organizmu, ale obejmuje również organizmy ze zmodyfikowanym własnym genomem.

• Nie wszystkie organizmy GMO są transgeniczne, ponieważ nie u wszystkich modyfikacja genetyczna polega na wprowadzeniu obcego genu – niektóre GMO powstają w wyniku modyfikacji ich własnych genów.

Zadanie 159.

159.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie kolejności etapów przedstawionego procesu.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Kolejność: 3, 2, 1, 6, 4, 5

Zadanie 160.

160.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych, 5) porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do braku możliwości wycinania intronów z mRNA w komórkach bakterii.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Bakterie nie mają możliwości usuwania intronów, dlatego wprowadzenie do ich genomu cDNA, który nie zawiera intronów, umożliwia syntezę cekropiny.

• cDNA nie zawiera intronów, co umożliwia syntezę cekropiny A, ponieważ bakterie nie mają możliwości przeprowadzania splicingu.

160.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii […]. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające znacznie większą selektywność działania opisanej metody w porównaniu ze stosowaniem chemicznych środków owadobójczych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Owadobójcze związki chemiczne uśmiercają owady, natomiast stosowanie transgenicznych bakterii nie powoduje śmierci owadów, a jedynie eliminuje świdrowca.

• Pestycydy są najczęściej mało selektywne i oprócz owadów będących wektorami choroby eliminują też inne owady, natomiast stosowanie transgenicznych bakterii nie powoduje śmierci owadów, a jedynie śmierć świdrowca żyjącego w ciele pluskwiaka.

Zadanie 161.

161.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń.	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe:

1) rozstrzygnięcie, że wyniki badania nie potwierdziły postawionej hipotezy oraz

2) uzasadnienie, odnoszące się do zbliżonej proporcji płci w populacji żywych biegusów i biegusów będących ofiarami sokołów lub do większego udziału samców wśród ofiar sokołów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Hipoteza została odrzucona. Wyniki wskazują, że udział samic wśród ofiar sokołów jest podobny do ich udziału w populacji, a więc ta dysproporcja nie jest wynikiem ich częstszego odławiania przez sokoły wędrowne.

• Mały udział samic w badanej populacji nie jest spowodowany tym, że samice częściej są łowione przez sokoły. Wyniki badania wskazują, że to samce częściej są ofiarami, a więc hipoteza nie została potwierdzona.

• Odrzucona, ponieważ wśród ofiar sokołów jest więcej samców.

• Hipoteza została odrzucona, ponieważ biegusy, niezależnie od płci, z jednakowym prawdopodobieństwem mogą stać się ofiarą sokołów.

• Zweryfikowana negatywnie – płeć ofiary nie ma wpływu na złowienie jej przez sokoła, dlatego proporcja płci wśród ofiar odzwierciedla proporcję w populacji ogólnej.

161.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie; 5) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowego obrazu rozdziału produktów PCR.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

161.3. (0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej ([…] ligazy, polimerazy DNA); 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F.

Zadanie 162.

162.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([…] metoda PCR […]). I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA […].

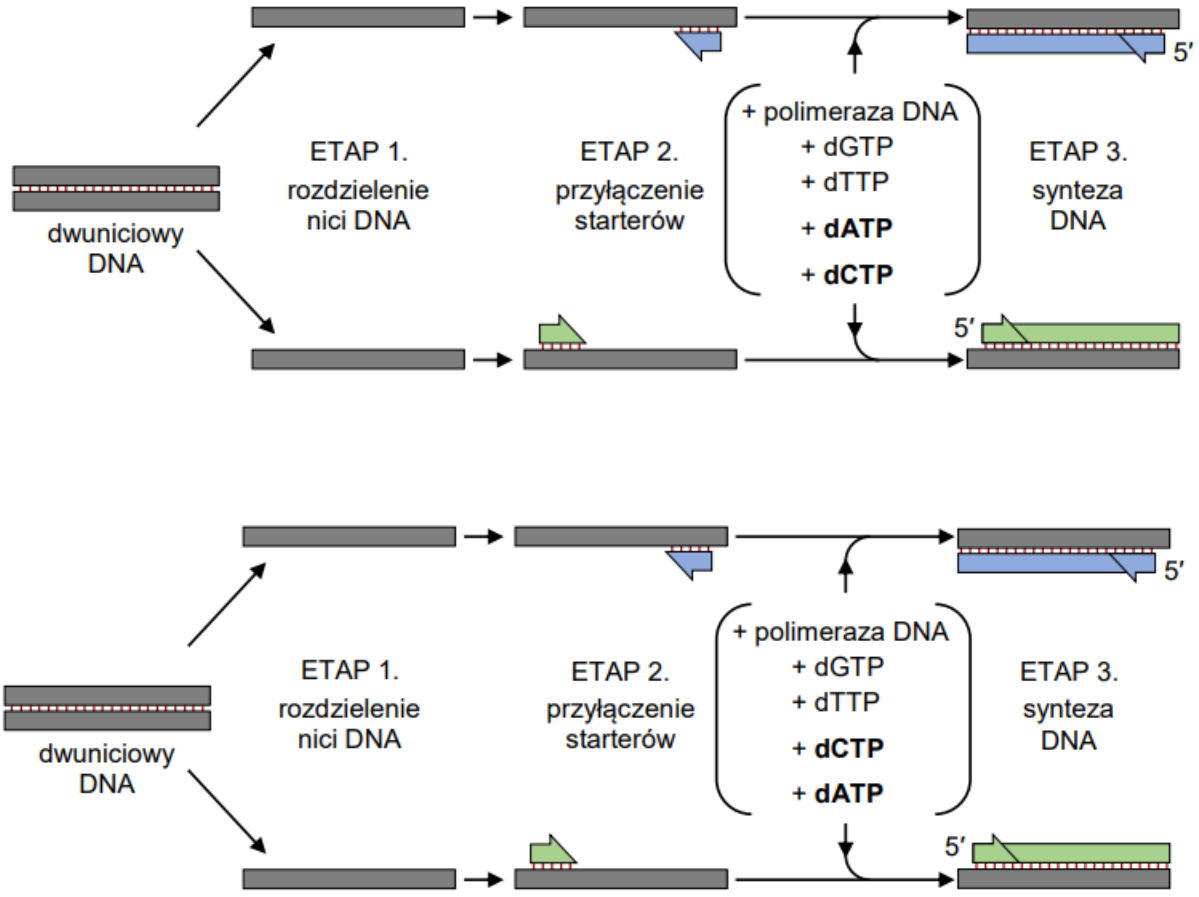
Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie schematu oznaczeniami dwóch brakujących deoksyrybonukleotydów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania



162.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([…] metoda PCR […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie metody rozdzielenia dwuniciowego DNA w pierwszym etapie cyklu PCR, uwzględniające rozdzielenie nici DNA za pomocą wysokiej temperatury (78–100 °C) ALBO za pomocą helikazy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Pod wpływem wysokiej temperatury.

• W pierwszym etapie cyklu PCR denaturacja DNA jest możliwa dzięki zastosowaniu wysokiej temperatury.

• Wiązania wodorowe pomiędzy dwiema nićmi cząsteczki DNA można łatwo rozerwać poddając cząsteczkę działaniu temperatury 95 °C.

• Rozdzielenie dwuniciowego DNA w technice PCR uzyskuje się przez ogrzanie DNA do ponad 90 °C. • PCR można przeprowadzić w warunkach izotermicznych, wykorzystując helikazę do rozdzielenia nici DNA.

• Przez dodanie helikazy

162.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo- -skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 3) przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy […]) i określa ich zastosowania; 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([…] metoda PCR […]). IV. Podziały komórkowe. Zdający: 2) wyjaśnia mechanizm replikacji DNA, z uwzględnieniem roli enzymów ([…] polimeraza DNA […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające możliwość dołączania nowego nukleotydu przez polimerazę DNA wyłącznie do istniejącego już odcinka łańcucha nukleotydowego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ponieważ polimeraza dołącza nukleotydy tylko do już istniejących nici.

• Polimeraza DNA nie może sama rozpocząć syntezy nowego łańcucha DNA i dlatego jest jej potrzebny już istniejący odcinek łańcucha nukleotydowego komplementarnego do matrycy, aby do niego dołączyć kolejny nukleotyd.

• Polimeraza syntetyzuje nić DNA poprzez dołączanie nowego nukleotydu do innego nukleotydu, dlatego przy syntezie nowej nici niezbędna jest obecność krótkiego komplementarnego do matrycy odcinka kwasu nukleinowego (DNA lub RNA), zwanego starterem.

• Ponieważ polimeraza DNA dołącza kolejne deoksyrybonukleotydy do grupy 3′-OH poprzedniej reszty nukleotydowej, niezbędna jest obecność startera przyłączonego do nici matrycowej DNA

Zadanie 163.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia […] procesy i zjawiska biologiczne; […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej […], interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], formułuje wnioski […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 1) rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, parai polifiletyczne 3) przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją 4) przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne. IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji […]) 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków […].

163.1. (0–1)

Rozwiązanie

Grupa C – rekin, tuńczyk (kolejność nie ma znaczenia)

Grupa E – żółw

Schemat punktowania

1 p. – za podanie dwóch nazw przedstawicieli strunowców należących do grupy C i jednego przedstawiciela strunowców należącego do grupy E.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

163.2. (0–1)
Rozwiązanie

D, E, F (kolejność nie ma znaczenia)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie trzech oznaczeń literowych grup kręgowców, których wspólny przodek miał cztery kończyny kroczne.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi**.**

163.3. (0–1)

Rozwiązanie

D

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie wyłącznie odpowiedzi D.

0 p. – za każde inne rozwiązanie lub za brak odpowiedzi

Zadanie 164.

164.1 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; [...]. przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb [...], ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie właściwej wspólnej i widocznej na rysunkach cechy budowy ciała ryby i ptaka, będącej przystosowaniem do zmniejszania oporu ośrodka podczas poruszania się tych zwierząt.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• opływowy kształt ciała (dopuszczalne: obły kształt ciała lub hydrodynamiczny u ryby a aerodynamiczny u ptaka)

• wrzecionowaty kształt ciała

• dachówkowato ułożone łuski i pióra

• zaostrzony przód ciała

164.2.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb [...], ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 4) wymienia rodzaje zmysłów występujące u zwierząt, wymienia odbierane bodźce, określa odbierające je receptory i przedstawia ich funkcje.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie przyczyny zatrzymywania się ryb się przed ścianami akwarium, uwzględniające obecność linii nabocznej i jej funkcję związaną z odbiorem zmiany ruchów wody spowodowanych przeszkodą lub fal odbitych od przeszkody.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ryby mają linię naboczną, która odbiera informacje ze środowiska dotyczące ruchów wody i pozwala im wyczuć niewidzialną przeszkodę ze względu na odbitą od niej falę.

• Linia naboczna ryb odbiera informacje o zmieniającym się w pobliżu szyby ciśnieniu wody, dlatego ryby ją omijają

Zadanie 165.

165.1 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne [...], wskazuje źródła różnorodności biologicznej [...].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.

Schemat punktowania

1 p. – za właściwą ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących skutków dryfu genetycznego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F

Zadanie 166.

166.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków […]. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający 3) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu […].

Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe podkreślenie wszystkich określeń w obydwu zdaniach.

1 p. – za prawidłowe podkreślenie wszystkich określeń w jednym zdaniu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1 Szkielet skrzydła ptaka i szkielet skrzydła nietoperza są (***homologiczne*** / analogiczne), ponieważ mają (***wspólne*** / różne) pochodzenie oraz plan budowy. 2. Powierzchnie nośne umożliwiające aktywny lot ptaka i nietoperza są (homologiczne / ***analogiczne***), ponieważ powstały (***niezależnie*** / tylko raz) w toku ewolucji.

EDU TRUST

Zadanie 167.

167.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. IV. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne obliczenie i wskazanie wartości częstości alleli a i A w populacji.

0p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Częstość występowania allelu a: częstość homozygot recesywnych to 20/500 = 0,04 zatem częstość allelu to $\sqrt{0,04}$ = 0,2 lub 1/5 Częstość występowania allelu A: 1 – 0,2 = 0,8 lub 4/5

• Częstość występowania allelu a: (40+160) / 1000 = 0,2 lub 1/5 Częstość występowania allelu A: (640+160) / 1000 = 0,8 lub 4/5

• Częstość występowania allelu a: $q^2 = 4/100 \rightarrow q = 2/10 = 20\%$ Częstość występowania allelu **A: 80%**

167.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji; 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki. 2. Dobór naturalny. Zdający 1) wykazuje rolę mutacji […] w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech czynników.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – T, 2. – T, 3. – T

Zadanie 168.

168.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.	Zakres podstawowy. III. Postawa wobec przyrody i środowiska. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) […] wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów; Zakres rozszerzony. VIII Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych […]); 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów.

Schemat punktowania

1 p. – za uzasadnienie wiążące obniżenie poziomu wody na skutek jej czerpania z utratą miejsca rozmnażania się lub żerowania karpieńca.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Mogłoby to doprowadzić do obniżenia poziomu wody, co spowodowałoby, że karpieńce utraciłyby dostęp do półki skalnej, gdzie żerują i się rozmnażają.

• Czerpanie wody może doprowadzić do obniżenia poziomu wód gruntowych i obniżenia lustra wody w Devil's Hole, co spowodowałoby zniszczenie płytkiej strefy glonów i uniemożliwiło karpieńcom żerowanie oraz rozmnażanie się.

• Czerpanie wody z okolicy może doprowadzić do osuszenia półki skalnej, na której te ryby rozmnażają się

• Czerpanie wody z okolicy może spowodować, że półka skalna, na której karpieńce żerują, zostanie odkryta i będzie dla nich niedostępna.

168.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający 2) przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoi w przetrwaniu gatunków w trakcie zlodowaceń, gatunki reliktowe jako świadectwo przemian świata żywego); podaje przykłady reliktów.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie poprawnego dokończenia zdania i poprawnego uzasadnienia.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A 1

Zadanie 169.

169.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.).

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń**.**

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – T, 2. – T, 3. – N.

169.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	Zakres rozszerzony. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji; 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki. Zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do zawężenia puli genowej żbika.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

• Dopływ genów kota domowego do puli genowej żbika europejskiego sprzyja utrwalaniu się cech kota domowego w populacji żbika i tym samym może zagrozić jego przetrwaniu.

• Krzyżowanie się żbików z kotami domowymi mogło spowodować zanikanie genów odpowiadających za cechy żbika i w efekcie zagrażać jego przetrwaniu.

• Krzyżowanie się żbików z kotami domowymi mogło spowodować zawężenie puli genowej żbika.

169.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający […] opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty	Zakres rozszerzony. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych […]). Zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowymi ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów

EDU TRUST

Zasady oceniania

2 p. – za wyjaśnienie wpływu rozbudowy sieci drogowej na obie cechy populacji:

• liczebność – zwiększona śmiertelność, ograniczenie możliwości rozmnażania i krzyżowania się lub utrudnione zdobywanie pokarmu,

• różnorodność genetyczną – wzmożony dryf genetyczny, izolacja subpopulacji lub chów wsobny.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie wpływu badanego czynnika na tylko jedną cechę populacji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1. Zagrożenie dla ich liczebności:

• Im więcej dróg, tym więcej żbików będzie ginąć pod kołami samochodów.

• Niszczone są ich naturalne siedliska, w których żbiki mogą występować i swobodnie się rozmnażać. • Fragmentacja ich siedlisk sprawia, że żbikom trudniej upolować ofiarę.

2. Zagrożenie dla ich różnorodności genetycznej:

• W wyniku fragmentacji siedlisk żbika powstają małe populacje, w których silniej działa dryf genetyczny sprzyjający utracie alleli.

• Poszczególne grupy żbików zostają odizolowane, a więc przepływ genów między odizolowanymi populacjami jest utrudniony, co zmniejsza różnorodność genetyczną.

• W małych subpopulacjach żbika częściej dochodzi do chowu wsobnego, co pogłębia zubożenie puli genowej żbika.

170.1. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

170.2. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne obliczenie i podanie wartości częstości występowania w populacji nosicieli choroby.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Obliczenia wartości

- q: q2 = 0,000025 - q = 0,005
- q2 = 1/40 000 - q = 1/200 = 0,005
- q2 = 1/40000 - q = 1/200

Obliczenia wartości p:

p = 1 – q = 1 – 0,005 = 0,995 = 199/200 (w przybliżeniu 1)

Obliczenia 2pq:

2pq = 2 × 0,995 × 0,005 = 0,00995 2pq = 2 × 1/200 × 199/200 = 398/40000 (można skrócić do 199/20000)

Częstość występowania nosicieli wrodzonej nietolerancji fruktozy wynosi 0,00995 / 0,995% lub po zaokrągleniu 0,01 / 1%.

17.3. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające fruktozę jako jeden z produktów trawienia sacharozy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Tak, powinna, ponieważ sacharoza to dwucukier składający się z cząsteczki glukozy i fruktozy. Spożywanie spowoduje jej rozpad na glukozę i fruktozę.
- Ponieważ w wyniku trawienia sacharozy powstaje oprócz glukozy także fruktoza.
- Sacharoza jest źródłem fruktozy, która jest uwalniania w czasie degradacji sacharozy w jelicie.
- Sacharoza jest dwucukrem złożonym m.in. z fruktozy, która jest uwalniana podczas hydrolizy tego dwucukru.
- Jednym z produktów rozkładu sacharozy jest fruktoza.

Zadanie 171.

171.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia […] procesy biologiczne […] i zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IX. Ewolucja. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający: 2) […] podaje przykłady konwergencji […], identyfikuje konwergencje na podstawie opisu […].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A2

Zadanie 172.

172.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 1) rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne; 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne; 3) przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją; 4) przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F.

EDU TRUST

172.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […], przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego […], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów; 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 4) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do: 1) przyczyny – diety bogatej w witaminę C oraz 2) mechanizmu – ograniczonych skutków fenotypowych mutacji nie mających wpływu na przeżycie i rozród.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Małpy, u których doszło do tej mutacji, miały dietę bogatą w witaminę C i dlatego enzym katalizujący ostatni etap wytwarzania tej witaminy nie był im potrzebny do zachowania zdrowia, a więc ich dostosowanie się nie obniżyło.

• Małpy, które nie miały zdolności do syntezy witaminy C, pobierały tę witaminę wraz z pokarmem, a więc nie miały negatywnych skutków zdrowotnych i dzięki temu przekazywały zmutowany allel potomstwu.

172.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin […]. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające: 1) rozpuszczalność w wodzie witaminy C i możliwość wydalania jej z moczem oraz 2) rozpuszczalność w tłuszczach witaminy A.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Witamina C należy do witamin rozpuszczalnych w wodzie, dlatego jej nadmiar może być wydalany wraz z moczem. Witamina A jest rozpuszczalna w tłuszczach.

• Ponieważ witamina C jest rozpuszczalna w wodzie, która jest głównym składnikiem moczu, z którym jest wydalana. Witamina A rozpuszcza się w tłuszczach, a więc nie jest wydalana z moczem, i dlatego kumuluje się w organizmie

Zadanie 173.

173.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

1) biologiczną koncepcję gatunku – zachowanie odrębności pul genowych lub brak krzyżowania się osobników z dwóch populacji oraz

2) argumentację, że kaczki nie spełniają tej definicji ze względu na izolację behawioralną.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Kaczki wymienione w tekście należą do różnych gatunków biologicznych, ponieważ między wymienionymi kaczkami nie zachodzi przepływ genów, dlatego że mają one inne zachowania godowe i nie krzyżują się w naturze, dzięki czemu możliwe jest zachowanie odrębności pul genowych wymienionych gatunków kaczek.

• Są to różne gatunki biologiczne, ponieważ dzięki mechanizmom izolacji prezygotycznej (behawioralnej) w środowisku naturalnym osobniki wymienionych w tekście gatunków kaczek nie krzyżują się, a więc nie dochodzi do przepływu genów. Przepływ genów możliwy jest tylko w obrębie jednego gatunku.

• Ponieważ samice nie akceptują toków samców, a więc się nie krzyżują, a gatunek biologiczny to populacja swobodnie krzyżujących się osobników, kaczki te należą do różnych gatunków biologicznych.

Zadanie 174.

174.1.(0-2)

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P**.**

174.2.(0-1)

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Duże dawki witaminy C powodują (***wzrost*** / spadek) aktywności hydroksylaz HIF-1, co prowadzi do (wzrostu / ***spadku***) stężenia HIF-1 w komórkach nowotworowych. Dzięki temu zostaje (pobudzony / ***zahamowan***y) rozwój naczyń krwionośnych w guzie nowotworowym.

174.3.(0-1)

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi

Rozwiązanie

D

Zadanie 175.

175.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm […]) w ekosystemie i podaje ich przykłady.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

175.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 3) przedstawia adaptacje […] pasożytów […] do zdobywania pokarmu.

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie znaczenia adaptacyjnego podobieństwa morfologicznego aspidonta do wargatka, odnoszące się do łatwiejszego zbliżenia się do ofiary lub uniknięcia ataku drapieżników.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ryby, których fragmentami ciała żywi się aspidont, same się do niego zbliżają.

• Mimikra – umożliwia mu łatwiejszy kontakt z ofiarą, przez co łatwiej może on zdobyć pożywienie.

• Podobieństwo do wargatka pozwala aspidontowi uniknąć ataku drapieżników.

175.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy; 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku; 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje ([…] kierunkowy […]). 5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie mechanizmu utrwalenia się wyglądu aspidonta na drodze doboru naturalnego, uwzględniające większą szansę na zdobycie pokarmu lub na uniknięcie ataku drapieżników przez osobniki o podobnym ubarwieniu do wargatka, a więc warunkujące większe szanse przeżycia i rozrodu**.**

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• Największe szanse na przeżycie i wydanie potomstwa miały te osobniki *A. taeniatus*, które skuteczniej zdobywały pokarm dzięki wyglądowi przypominającemu *L. dimidiatus.*

• Osobniki aspidonta, które były bardziej podobne wyglądem do wargatka, miały większą szansę na uniknięcie ataku drapieżników, a więc również na przeżycie i rozmnożenie się.

• Aspidonty bardziej podobne do wargatków były rzadziej atakowane przez drapieżniki, a ponadto miały większe szanse na zdobycie pokarmu. Dlatego takie aspidonty miały większe szanse przeżycia i rozrodu od innych aspidontów.

Zadanie 176.

176.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

Zadanie 177.

177.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: objaśnia […] informacje […], dobierając racjonalne argumenty […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A3

177.2. (0-2)

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające długie działanie pozytywnego doboru naturalnego polegającego na przetrwaniu i rozrodzie osobników z jak największą liczbą korzystnych mutacji (alleli, genów, cech) i w konsekwencji wzrost częstości korzystnych mutacji w czasie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

- Długotrwała ekspozycja roślin na toksyczną miedź spowodowała przetrwanie i rozmnażanie się w kolejnych pokoleniach osobników z coraz większą liczbą korzystnych mutacji.
- Ponieważ rośliny, które przetrwały wysokie stężenie miedzi rozmnażały się i przekazywały potomkom geny warunkujące tolerancję na miedź, więc z pokolenia na pokolenie wraz z czasem tolerancja na miedź wzrastała, bo rośliny miały coraz więcej genów warunkujących tolerancję na miedź.

Zadanie 178.

178.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna. Zdający: 3) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje […]; 4) definiuje mutacje chromosomowe […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie prawidłowej nazwy rodzaju mutacji genowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• insercja (wstawienie, addycja)

• mutacja dynamiczna

• powielenie (ekspansja, multiplikacja)

• powtórzenie

178.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie zmiany w strukturze I-rzędowej huntingtyny polegającej na zwielokrotnieniu liczby reszt glutaminy**.**

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Skutek tej mutacji w budowie huntingtyny to wbudowanie wielu dodatkowych reszt glutaminy.

• Zmiana w strukturze I-rzędowej huntingtyny polega na wielokrotnym wstawieniu aminokwasu glutaminy.

• W białku następuje zwielokrotnienie liczby glutaminy.

178.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe […] (z dominacją zupełną […]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie poprawnych genotypów rodziców i określenie prawdopodobieństwa wystąpienia choroby Huntingtona wśród potomstwa na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej.

1 pkt – za podanie poprawnych genotypów rodziców.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp matki: Hh Genotyp ojca: hh

Krzyżówka:

♂ \ ♀	**H**	**h**
h	Hh	hh

Prawdopodobieństwo wystąpienia choroby Huntingtona:

• 50%

• ½

• 0,5.

178.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […], dobierając racjonalne argumenty […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 4) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne […] dominujące (np. pląsawica Huntingtona).

Zasady oceniania

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – brak objawów choroby na początku okresu reprodukcyjnego oraz mechanizm – przekazywanie zmutowanego allelu potomstwu przed śmiercią.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Choroba ujawnia się w późniejszym wieku, a nosiciele mutacji zwykle mają dzieci przed pojawieniem się pierwszych objawów choroby. Potomstwo dziedziczy zmutowany allel, co umożliwia jego występowanie w populacji człowieka.

• Zwykle ludzie zakładający rodziny nie wiedzą, czy mają zmutowany allel H. Jeśli są nosicielami i mają dzieci, to przekazują allel H potomstwu i w ten sposób dochodzi do jego zachowania w populacji.

• Zwykle choroba ujawnia się w wieku, w którym nosiciele mają już swoje dzieci, a zatem allel warunkujący chorobę nie jest odsiewany przez dobór.

Zadanie 179.

179.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający: odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	IV. Przegląd różnorodności organizmów 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

Zasady oceniania

2 p. – za określenie hydrochorii jako sposobu rozprzestrzeniania się roślin i podanie dwóch właściwych, różnych cech diaspor.

1 p. – za określenie hydrochorii jako sposobu rozprzestrzeniania się roślin i podanie jednej cechy diaspor umożliwiającej taki sposób ich rozprzestrzeniania się.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Sposób rozprzestrzeniania:

• hydrochoria

• przez wodę

Cechy diaspor:

• mają dużą powierzchnię (dlatego łatwo unoszą się na powierzchni wody).

• mają mniejszą gęstość niż woda (dlatego nie toną); posiadają aerenchymę (dzięki czemu unoszą się na wodzie).

• obecność korka (są odporne na nasiąkanie wodą); ściany diaspor są nieprzepuszczalne dla wody.

• są zdolne do przetrwania długiego zanurzenia w (słonej) wodzie; są odporne na zasolenie

179.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat); 2) […] wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych […].

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F.

179.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające jedną z następujących cech diaspor: zawartość substancji pokarmowych, odporność na działanie enzymów trawiennych, zachowanie zdolności kiełkowania po przejściu przez układ pokarmowy lub obecność elementów czepnych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Owoce zawierające nasiona mogą stanowić pokarm dla ptaków i dlatego diaspory mogą być transportowane w układzie pokarmowym ptaków na teren wyspy.

• Nasiona po zjedzeniu owocu przez ptaka nie są trawione w układzie pokarmowym i mogą być przenoszone na inne tereny, gdzie są usuwane z odchodami.

• Nasiona niektórych roślin zachowują zdolność kiełkowania po przejściu przez przewód pokarmowy ptaków i dlatego mogą być rozprzestrzeniane przez ptaki.

• Diaspory wielu gatunków mogą przyczepiać się do piór ptaków i odpadać w różnych miejscach wyspy, przyczyniając się do rozprzestrzeniania tych roślin.

179.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat); 2) [...] wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych […].

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

• mechanizm – nawożenie podłoża przez mewy lub częstszą zoochorię z udziałem mew,

• skutek – pojawienie się i możliwość rozwoju diaspor nowych gatunków roślin.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Użyźnienie podłoża przez ptasie odchody stworzyło warunki do kiełkowania diaspor gatunków o większych wymaganiach.

• Kolonizacja wyspy przez mewy spowodowała szybsze wzbogacanie podłoża w niezbędne do wzrostu roślin substancje odżywcze, co stworzyło warunki dla bardziej wymagających gatunków roślin.

• Wzrost liczebności mew, w zestawieniu z bliskością innych wysp archipelagu, spowodował, że zwiększyło się prawdopodobieństwo przeniesienia przez ptaki diaspor różnych roślin, co przyczyniło się do wzrostu liczby gatunków roślin kolonizujących wyspę.

EDU TRUST

Zadanie 180.

180.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F.

180.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 9) porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do:

1) zwiększonej wiarygodności wyników badań albo

2) konieczności ciągłego monitoringu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

Przykładowe rozwiązania

• Aby wyeliminować fałszywe alarmy spowodowane indywidualnymi reakcjami lub cechami osobników.

• Pojedynczy osobnik może gwałtownie zamknąć muszlę z innych powodów niż zanieczyszczenie wody. Dopiero wspólna reakcja kilku osobników przesądza o problemie z jakością wody i wyklucza odmienne zachowanie jednego osobnika.

• Gdyby był tylko jeden małż, to w przypadku jego śmierci system uległby awarii. Dodatkowe małże zwiększają niezawodność systemu.

180.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) porównuje budowę i czynności życiowe […] małżów […], rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie dwóch przykładów znaczenia przepływu wody przez jamę płaszczową dla funkcjonowania małży**.**

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Umożliwia to filtrowanie cząstek pokarmowych zawieszonych w wodzie.

• Dzięki temu woda przepływa przez skrzela i małże prowadzą wymianę gazową.

• W ten sposób mogą uwolnić do środowiska zewnętrznego gamety.

• Przepływ wody pozwala usunąć z jamy płaszczowej wydalane przez małże substancje.

• Wraz z wodą obmywającą jamę płaszczową są usuwane odchody małży.

• Umożliwia zapłodnienie w jamie płaszczowej.

• Dzięki temu mogą one usuwać zanieczyszczenia z jamy płaszczowej.

Zadanie 181.

181.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie […].

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że bakteria Bacteroides thetaiotaomicron jest dla człowieka gatunkiem mutualistycznym wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym przykłady korzyści dla obu gatunków.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Opisana bakteria jest dla człowieka gatunkiem mutualistycznym, ponieważ ta interakcja jest korzystna dla obu gatunków:

• człowiek otrzymuje od bakterii niezbędne dla niego substancje, np. węglowodany i witaminy, natomiast

• bakteria zyskuje wskutek ograniczenia konkurencji ze strony innych bakterii dzięki produkowaniu przez człowieka substancji antybakteryjnych.

• bakteria czerpie substancje odżywcze ze światła jelita.

• bakteria uzyskuje miejsce do bytowania.

181.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin […].

EDU TRUST

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwej witaminy.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

witamina A witamina C witamina D3 **witamina K**

Zadanie 182.

182.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska […]; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska […] oraz analizuje swój stosunek do organizmów żywych i środowiska. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający 2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uporządkowanie kolejności wszystkich informacji.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Masowy rozwój glonów i roślin wodnych.	**2**
Rozkład materii organicznej przez bakterie beztlenowe.	**6**
Wzrost zawartości azotanów i fosforanów w jeziorach.	**1**
Powstanie siarkowodoru oraz amoniaku.	**7**
Zmniejszenie przejrzystości wód.	**3**
Zmniejszenie stężenia tlenu.	**5**
Zmniejszenie intensywności fotosyntezy.	**4**
Spadek różnorodności biologicznej ekosystemów wodnych.	**8**

EDU TRUST

Zadanie 183.

183.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne […]; określa warunki doświadczenia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa […] mechanizmy transportu wody (potencjał wody […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Z bulwy ziemniaka wycięto 18 kostek o (***jednakowych*** / różnych) wymiarach. Następnie przygotowano wodne roztwory sacharozy o (jednakowych / dwóch różnych / ***kilku różnych***) stężeniach, w których na godzinę umieszczono wcześniej przygotowane kostki. W celu obliczenia średnich zmian objętości kostek zmierzono ich wymiary za pomocą suwmiarki (tylko na początku / tylko na końcu / ***na początku i na końcu***) doświadczenia.

183.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]	IV. Przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa […] mechanizmy transportu wody (potencjał wody […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F

183.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę – wyższe stężenie substancji osmotycznie czynnych w roztworze zewnątrzkomórkowym niż w komórce (niższy potencjał wody na zewnątrz komórki) oraz mechanizm – osmotyczny wypływ wody z komórek do środowiska zewnętrznego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązania

• Tkanka umieszczona została w roztworze hipertonicznym, przez co osmotycznie traci wodę.

• Np. w roztworze sacharozy o stężeniu 1,0 mol/l jest większe stężenie substancji osmotycznie czynnych niż w komórkach bulwy ziemniaka. Powoduje to dyfuzję wody do miejsca o wyższym stężeniu substancji osmotycznie czynnych, czyli w tym przypadku z wnętrza komórek do ich otoczenia.

• Potencjał wody roztworu sacharozy o stężeniu większym niż 0,2 mol/l jest niższy od potencjału wody roztworu w badanej tkance. Woda przepływa na drodze osmozy zgodnie z różnicą potencjału wody, a więc z badanej tkanki (który ma wyższy potencjał wody) do roztworu sacharozy (która ma niższy potencjał wody)

Zadanie 184.

184.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

Zasady oceniania

1 p. – za wybranie właściwej nazwy opisanego w tekście zjawiska.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

184.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje, rozpoznaje organizmy, […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że ohary są zagniazdownikami wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do informacji z tekstu i uwzględniającym zdolność piskląt do przemieszczania się w kierunku zbiorników wodnych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi**.**

Przykładowe rozwiązania

• Ohary są zagniazdownikami, ponieważ zaraz po wykluciu ich pisklęta są zdolne do wędrówki z rodzicami do zbiornika wodnego.

• Ohary są zagniazdownikami, ponieważ po wykluciu ich pisklęta są zdolne do przemieszczania się w kierunku wody.

• Pisklęta zaraz po wykluciu przemieszczają się w kierunku wody, a więc są zagniazdownikami. • Po wykluciu pisklęta oharów pływają, a więc są zagniazdownikami.

• Są to zagniazdowniki, bo po wykluciu są wodzone przez rodziców do wody

EDU TRUST

184.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […].	Zakres rozszerzony. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. Zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów; 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną […].

Zasady oceniania

1 p. – za określenie właściwego czynnika – liczby miejsc do gniazdowania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Czynnikiem ograniczającym liczebność par lęgowych ohara nad Zatoką Pucką jest brak odpowiedniej liczby miejsc do gniazdowania.

• Dostępność nor lęgowych.

• Liczba nor.

Zadanie 185.

185.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody; 4) objaśnia zasady zrównoważonego rozwoju. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 2) wykazuje wpływ działalności człowieka […] na różnorodność biologiczną.

EDU TRUST

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P

185.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody; 4) objaśnia zasady zrównoważonego rozwoju.	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 2) wykazuje wpływ działalności człowieka […] na różnorodność biologiczną.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające

• wzrost niezgryzanych lub niekoszonych roślin – np. drzew lub krzewów, oraz spowolnienie rozwoju lub wyparcie roślin muraw kserotermicznych w wyniku konkurencji o zasoby środowiska LUB

• ograniczenie presji roślinożerców lub koszenia i w wyniku tego wzrost konkurencji o zasoby środowiska między gatunkami roślin muraw i wyparcie części z nich.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Brak koszenia był przyczyną nadmiernego rozrostu krzewów i drzew, co doprowadziło do konkurencyjnego wyparcia roślinności muraw kserotermicznych.

• Zaniechanie wypasania zwierząt, które zjadały roślinność porastającą zbocza, przyczyniło się do zwiększenia powierzchni zajmowanej przez zarośla, które zasłaniały roślinom muraw dostęp do światła słonecznego.

• Ponieważ brakowało bydła zjadającego większe rośliny, co spowodowało ich znaczny wzrost i zacienienie światłolubnych roślin muraw kserotermicznych.

• Usunięcie roślinożerców podwyższyło konkurencję międzygatunkową, a tym samym nasiliło konkurencyjne wypieranie i ustępowanie słabszych gatunków.

185.3.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody.	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 4) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody […].

Zasady oceniania

2 pkt – za wybór dwóch poprawnych odpowiedzi.

1 pkt – za wybór jednej poprawnej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B, C

Zadanie 186.

186.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 3) opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne.	XVII. Ekologia. 2. Ekologia populacji. Zdający: 2) charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna […]) […]. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 4) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne określenie spełniania trzech kryteriów.

1 pkt – za poprawne określenie spełniania dwóch kryteriów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – T, 2. – T, 3. – T.

Zadanie 187.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowoskutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska. 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów […]. 2. Populacja. Zdający: 3) analizuje strukturę […] przestrzenną populacji określonego gatunku. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) rozróżnia skorupiaki […] i czynności życiowe tych grup. GIMNAZJUM IV. Ekologia. Zdający: 2) […] przedstawia skutki konkurencji […] międzygatunkowej. III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 4) podaje znaczenie czynności życiowych organizmu […] rozmnażania.

187.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Konkurencja międzygatunkowa powoduje, że nisza zrealizowana/rzeczywista *Chthamalus stellatus* jest węższa/zawężona w stosunku do podstawowej/potencjalnej.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowo sformułowany wniosek wykazujący wpływ konkurencji międzygatunkowej na niszę ekologiczną *Chthamalus stellatus* z uwzględnieniem różnic między niszą podstawową i zrealizowaną.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

194.2. (0–1)

Rozwiązanie

1. – T, 2. – N, 3. – N

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech wniosków podanych w tabeli.

0 p. – za każde inne rozwiązanie lub za brak odpowiedzi.

EDU TRUST

187.3. (0–1)

Rozwiązanie

Życie pąkli w skupiskach ułatwia im rozmnażanie się/zapłodnienie krzyżowe.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie znaczenia skupiskowego życia pąkli odwołujące się do ułatwienia rozmnażania.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 188.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej […]. 3) przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem […] i pasożytnictwem 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([…] liści) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 1) wskazuje główne makro- i mikroelementy ([…], N) oraz określa ich źródła dla roślin. IX. Ewolucja. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający: 3) […] identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie […] opisu. GIMNAZJUM IV. Ekologia. Zdający: 7) wykazuje, na wybranym przykładzie, że symbioza (mutualizm) jest wzajemnie korzystna dla obu partnerów.

188.1. (0–1)

Rozwiązanie

zestawienie organizmów	zależności międzygatunkowe
dzbaneczniki – schwytane owady	**drapieżnictwo**
mrówki *C. schmitzi* – dzbanecznik dwuostrogowy	**mutualizm**

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za wpisanie w odpowiednie miejsca w tabeli poprawnych nazw dwóch zależności międzygatunkowych.

0 p. – za każde inne rozwiązanie lub za brak odpowiedzi.

188.2. (0–1)

Rozwiązanie

Dzbankowate pułapki są przykładem konwergencji, ponieważ:

• odległe grupy systematycznie/niespokrewnione bezpośrednio ze sobą rośliny wytwarzają dzbanki pełniące tę samą funkcję,

• gatunki należące do odrębnych rodzin upodobniły się poprzez przystosowanie do podobnych warunków życia, wytwarzając podobne pułapki.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie zjawiska konwergencji i poprawne uzasadnienie uwzględniające niezależne nabycie podobnych cech morfologicznych/przystosowań przez taksony, które nie są bezpośrednio spokrewnione.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

188.3. (0–1)

Rozwiązanie

Dzbaneczniki żyjące bez mrówek osiągają mniejsze rozmiary, ponieważ dzięki mrówkom roślina przyswaja znaczące ilości azotu słabo dostępnego dla roślin z gleby, a niezbędnego do syntezy wielu związków organicznych/aminokwasów/białek/nukleotydów/kwasów nukleinowych/chlorofilu

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie związku małych rozmiarów ciała z upośledzeniem syntezy azotowych związków organicznych w wyniku niedoboru azotu, który jest dostarczany przez mrówki.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 189.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […], opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska, zna prawa zwierząt […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. POZIOM PODSTAWOWY 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym […], wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków […] 6) przedstawia […] ochronę czynną […] 7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody […].

189.1. (0–1)

Przykładowe rozwiązania

• Pula genowa małej populacji jest (zwykle) mało zróżnicowana i dlatego zadziałanie niekorzystnego czynnika, np. zarażenie się szympansa drobnoustrojem od człowieka, może spowodować zmniejszenie liczebności grożące wymarciem, gdyż ze względu na małą różnorodność genetyczną wszystkie/prawie wszystkie osobniki mogą nie być odporne na dany patogen.

• W mało liczebnej populacji dochodzi do krzyżowania wsobnego, co może powodować ujawnienie się niekorzystnych recesywnych cech letalnych/obniżających płodność/zmniejszających dostosowanie osobników potomnych.

• W małej populacji jest mniejsza zmienność genetyczna, co utrudnia adaptację do (zmieniających się) warunków środowiska.

• W małych populacjach w wyniku dryfu genetycznego może łatwiej dojść do utrwalenia mutacji niekorzystnej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające konsekwencje małej różnorodności genetycznej populacji – podobieństwa genetycznego szympansów (np. większa wrażliwość populacji na epidemie, mniejsze prawdopodobieństwo przetrwania populacji w zmieniających się warunkach środowiska, itp.). lub za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające konsekwencje chowu wsobnego (np. ujawnienie się niekorzystnych cech warunkowanych przez allele recesywne) lub za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające konsekwencje dryfu genetycznego (np. utrwalanie mutacji niekorzystnych).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

189.2. (0–1)

Przykładowe rozwiązanie

Tworzenie korytarzy między lasami, w których występują małe populacje szympansów, ponieważ dzięki nim osobniki mogą przemieszczać się i może dochodzić do rozrodu między osobnikami populacji mających różne pule genowe/do wzbogacania puli genowej populacji szympansów.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie tworzenia korytarzy między lasami wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do przepływu genów między pulami genowymi sąsiednich populacji.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 190.

190.1. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] porządkuje […] organizmy […]. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	III etap edukacyjny. III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 1) [...] przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej ([...] jednostki taksonomiczne, podwójne nazewnictwo). IV etap kształcenia – zakres rozszerzony. IV. Przegląd różnorodności organizmów 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

Schemat punktowania

1 p. – za stwierdzenie, że opisane dzięcioły są klasyfikowane w różnych rodzajach i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do różnych rodzajowych nazw łacińskich.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Gatunki te klasyfikowane są w dwóch rodzajach, ponieważ:

• mają odmienny pierwszy człon nazwy łacińskiej.

• świadczą o tym ich odmienne łacińskie nazwy rodzajowe (Picoides i Dendrocopos).

• dzięcioł trójpalczasty należy do rodzaju Picoides, a białogrzbiety do rodzaju Denrocopos.

• mają różne nazwy rodzajowe.

190.2. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje. I Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów […] pokarmowych [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zapisanie łańcucha z wykorzystaniem nazw organizmów podanych w tekście.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

świerk /jodła / drzewo iglaste → kornik → dzięcioł trójpalczasty → jastrząb / kuna

190.3. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, [...] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie […].

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie odnoszące się do żerowania na różnych drzewach (iglaste i liściaste lub żywe i martwe) lub odżywiania się różnymi gatunkami owadów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Dzięcioły te nie konkurują ze sobą, ponieważ:

• oba te gatunki zdobywają pokarm na różnych rodzajach drzew / żywią się owadami żerujących na różnych rodzajach drzew: jeden gatunek na liściastych, drugi – na iglastych.

• pokarmowe nisze ekologiczne tych gatunków nie pokrywają się: jeden gatunek żywi się owadami występującymi na drzewach liściastych, a drugi – owadami, które żerują na drzewach iglastych.

190.4. (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. IV etap edukacyjny – zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną […].

Schemat punktowania

1 p. – za właściwe określenie rodzaju ochrony dla wszystkich trzech przykładów działań.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – B, 2. – B, 3. – C

Zadanie 191.

191.1 (0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie (A) organizmów o wąskim zakresie tolerancji i poprawne uzasadnienie (1.) odnoszące się do szybkiej reakcji na zmiany czynnika w środowisku (wynikające z wąskiego zakresu tolerancji).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A 1

191.2. (0–1)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska […]	IV. Przegląd różnorodności organizmów 10. Grzyby. Zdający: 5) przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych; określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych. VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające bioindykację zanieczyszczenia powietrza SO2 / tlenkami siarki oraz różną wrażliwość różnych gatunków porostów na to zanieczyszczenie lub ich niewystępowanie na terenach o wysokim zanieczyszczeniu SO2.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Różne gatunki porostów wykazują różną tolerancję na zanieczyszczenie powietrza tlenkami siarki, dlatego na podstawie ich składu gatunkowego na określonym obszarze można określić stopień zanieczyszczenia SO2.

• Porosty są organizmami wrażliwymi na zanieczyszczenie powietrza SO2 – na podstawie występowania określonych gatunków lub ich braku można określić stan zanieczyszczenia powietrza tymi związkami (skala porostowa).

• Porosty są wrażliwe na poziom stężenia tlenków siarki w atmosferze. Jeśli jest wysokie – porosty tam nie występują.

Zadanie 192.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów.	IV etap edukacyjny – zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 6) […] przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce [...]. IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną […].

Schemat punktowania

2 p. – za przyporządkowanie dwóch właściwych nazw do opisów form ochrony.

1 p. – za przyporządkowanie właściwej nazwy tylko do jednej formy ochrony przyrody.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi

Rozwiązanie

1. D 2. G

Zadanie 193.

193.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego areału przez drugi. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych).

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające zmiany wilgotności lub żyzności gleby oraz tego skutki w postaci ustępowania gatunków leśnych, lub inwazji gatunków azotolubnych lub odpornych na przesuszenie gleby.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Robinia wysusza glebę oraz wzbogaca ją w azot – może to spowodować zanikanie gatunków charakterystycznych dla niektórych siedlisk leśnych.

• Grochodrzew wpływa na zmiany w siedliskach leśnych poprzez zmianę stosunków wodnych, co może powodować zanikanie rzadkich gatunków leśnych.

• Gatunek ten powoduje wzbogacanie gleby w azot, co może sprzyjać inwazji gatunków azotolubnych.

193.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający 1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat).

Schemat punktowania

1 p. – za podanie dwóch odpowiednich, wymienionych w tekście, cech grochodrzewu decydujących o jego wykorzystaniu do rekultywacji gleb na terenach pogórniczych.

0 p – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 1. Żyje w symbiozie z bakteriami brodawkowymi. 2. Ma szeroki i silny system korzeniowy.

• 1. Jest wytrzymała na zanieczyszczenia powietrza. 2. Ma niewielkie wymagania glebowe.

• 1. Wzbogaca glebę w azot. 2. Jest odporna na zanieczyszczenia powietrza.

Zadanie 194.

194.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 3) przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwej nazwy zależności pomiędzy raflezjami i lianami.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B.

194.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami ([…] przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.). IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że nie jest to mutualizm, oraz prawidłowe uzasadnienie uwzględniające brak korzyści dla much.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Nie, ponieważ w zależności mutualistycznej korzyści powinny odnosić oba organizmy, a dla much nie jest ona korzystna.

• Nie jest przykładem mutualizmu, ponieważ muchy nie znajdują w kwiatach pokarmu, a tym samym nie odnoszą żadnej korzyści.

• Nie jest przykładem mutualizmu, ponieważ korzyści odnosi tylko raflezja.

194.3.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami ([…] przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.). IV. Przegląd różnorodności organizmów 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

Schemat punktowania

1 p. – za wymienienie dwóch właściwych przystosowań kwiatów raflezji do zapylania przez muchy, czyli ich charakterystycznego wyglądu i zapachu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• 1. Kolor kwiatów przypominający gnijące mięso.

2. Kwiaty cuchnące padliną.

• 1. Zapach rozkładającego się białka.

2. Mięsiste płatki przypominające padlinę

• 1. Upodobnienie się kwiatów kolorem do mięsa.

2. Wydzielanie przez kwiat zapachu padliny.

194.4.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty	Zakres podstawowy 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów; Zakres rozszerzony VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimyc

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź uwzględniającą przynajmniej dwie obligatoryjne zależności międzygatunkowe w lesie równikowym, w tym jedną z bezpośrednim udziałem raflezji (bukietnic).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Do bytowania bukietnic konieczne są określone gatunki lian, na których pasożytuje, i owady, które je zapylają.

• Ponieważ raflezje pasożytują na lianach, które występują tam, gdzie rosną drzewa.

Zadanie 195.

195.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego […], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające przewagę selekcyjną ślimaków lewoskrętnych: większe szanse przeżycia ataku drapieżnika przez osobniki lewoskrętne oraz wynikające z tego większe szanse na wydanie potomstwa.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Ślimaki lewoskrętne są rzadziej zjadane przez węże, a tym samym mają większe szanse pozostawienia po sobie potomstwa.

• Dzięki doborowi naturalnemu mutacja powodująca lewoskrętność może utrwalać się w populacji, bo zwiększa szanse przeżycia i pozostawienia po sobie potomstwa przez ślimaki lewoskrętne, które są rzadziej zjadane przez węże.

• Mimo, że ślimakom lewoskrętnym trudniej jest znaleźć partnera płciowego, to mają one większą szansę przeżycia, a tym samym pozostawienia potomstwa. Z tego powodu lewoskrętne ślimaki mogą być lepiej dostosowane od prawoskrętnych.

• Mutacja ta utrwala się w populacji, ponieważ ślimaki lewoskrętne mają większą szansę przeżycia ataku drapieżnika, dlatego zwiększa się szansa na spotkanie lewoskrętnego partnera do rozmnażania.

195.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną.

Schemat punktowania

1 p. – za znaczenie właściwego dokończenia zdania (B) i jego poprawnego uzasadnienia (2).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B 2

Zadanie 196.

196.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; […] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi […]

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do wpływu wielkości powierzchni wyspy na bogactwo gatunkowe płazów i gadów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Wielkość wyspy jest czynnikiem wpływającym na bogactwo gatunkowe płazów i gadów wysp Karaibów.

• Różnorodność gatunkowa płazów i gadów zależy od wielkości powierzchni wyspy.

• Wraz ze wzrostem powierzchni wysp wzrasta liczba gatunków płazów i gadów.

• Im większa powierzchnia wyspy, tym większa różnorodność gatunkowa badanych kręgowców.

• Im mniejsza powierzchnia wyspy, tym mniejsza różnorodność gatunkowa płazów i gadów.

196.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej […], interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	Zakres podstawowy 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) […] wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P.

Zadanie 197.

197.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […].	Zakres podstawowy 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 6) […] przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce […], 7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy (np. CITES, „Natura 2000", Agenda 21).

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego dokończenia zdania dotyczącego CITES.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

EDU TRUST

Zadanie198.

198.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych, analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe. 5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Zdający: 1) wyróżnia poziomy troficzne producentów i konsumentów materii organicznej, a wśród tych ostatnich – roślinożerców, drapieżców (kolejnych rzędów) […].

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, wskazującego na wzrost stężenia PCB przy przejściu z niższego na wyższy poziom troficzny.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Im wyższy poziom troficzny organizmu w łańcuchu pokarmowym, tym wyższe stężenie PCB.

• PCB kumulują się w kolejnych ogniwach łańcucha pokarmowego.

• Poziom PCB wzrasta przy przejściu z niższego na wyższy poziom troficzny.

• Organizmy z wyższych poziomów troficznych zawierają większe stężenia PCB niż organizmy z niższych poziomów troficznych.

198.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 3) […] analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe.

EDU TRUST

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie dwóch przykładów organizmów, między którymi występuje konkurencja międzygatunkowa.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• mewa i perkoz

• chełbia i śledź

• alka i mewa

• edredon i okoń

Zadanie 199.

199.1.(0-2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
Tworzenie informacji	Uzasadnienie wyników badań dotyczących wpływu zmienności genetycznej i zmienności środowiskowej na różnice w wysokości roślin babki nadmorskiej. (III.1a., I.4b.24, 25)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzasadnienie odnoszące się do wyników doświadczenia, dotyczące zarówno

(1) zmienności genetycznej – różna wysokość roślin pochodzących z różnych populacji na poletku doświadczalnym, jak i

(2) zmienności fenotypowej – różnice pomiędzy wysokością roślin na poletku doświadczalnym i wysokością roślin w populacji naturalnej.

1 p. – za poprawne uzasadnienie odnoszące się do wyników doświadczenia, ale dotyczące tylko jednej zmienności: genetycznej albo fenotypowej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

1. zmienność genetyczna:

• średnia wysokość roślin wyhodowanych na stanowisku doświadczalnym jest różna i zależy od tego, z której populacji ze stanowisk naturalnych pochodziły nasiona.

• wysokości roślin z dwóch populacji hodowanych na poletku doświadczalnym nadal się różnią, co świadczy o tym, że na wysokość roślin wpływa nie tylko zmienność środowiskowa.

• gdyby populacje były takie same genetycznie, to na poletku doświadczalnym rośliny miałyby taką samą wysokość.

2. zmienność środowiskowa (fenotypowa):

• średnia wysokość roślin wyhodowanych na stanowisku doświadczalnym o średniej wilgotności różni się od średniej wysokości roślin z populacji ze stanowiska naturalnego, z której pochodziły nasiona.

• rośliny na poletku doświadczalnym były wyższe niż na klifie, ale niższe niż na bagnie, czyli wysokość zależy od wilgotności podłoża.

• średnia wysokość roślin z klifu nadmorskiego była niższa w środowisku naturalnym niż na poletku doświadczalnym, gdzie była wyższa wilgotność.

• różnica wysokości babki nadmorskiej z klifu nadmorskiego i bagna była mniejsza na poletku doświadczalnym niż w warunkach naturalnych.

199.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
Tworzenie informacji	Ocena poprawności wniosków dotyczących różnic w wysokości roślin babki nadmorskiej, sformułowanych na podstawie wyników badań. (III.2a., I.4b.24,25)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech sformułowanych wniosków.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – T, 2. – N, 3. – N

Zadanie 200.

200.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	Zakres podstawowy 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) opisuje różnorodność genetyczną na poziomie […] gatunkowym […], wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej […]. Zakres rozszerzony VII Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej […].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowy wniosek odnoszący się do utrzymywania bogactwa gatunkowego biocenozy dzięki zmniejszeniu konkurencji międzygatunkowej w wyniku ograniczenia liczebności omułków.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Rozgwiazda Pisaster ochraceus przyczynia się do zwiększenia liczby gatunków bezkręgowców i glonów poprzez zmniejszenie liczebności populacji konkurujących z nimi omułków.

• Rozgwiazda ogranicza liczebność omułków, umożliwiając tym samym rozwój innych gatunków w tej biocenozie, które są wypierane przez omułki.

• Rozgwiazda chroni bogactwo gatunkowe biocenozy poprzez zmniejszenie konkurencji międzygatunkowej w wyniku ograniczenia liczebności omułków.

• Rozgwiazda *Pisaster* jest drapieżnikiem ograniczającym liczebność omułków, wypierających inne gatunki w tej biocenozie, dzięki czemu utrzymywane jest w niej bogactwo gatunkowe.

Zadanie 201.

201.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; […] formułuje problemy badawcze […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([…] roślinożercy […]) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej.

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do wpływu wypasu bydła na zwiększenie różnorodności gatunkowej badanego zbiorowiska.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Umiarkowany wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową wypasanego zbiorowiska trawiastego Ameryki Południowej.

• Wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową badanego zbiorowiska roślinnego.

• Zgryzanie roślin przez bydło ma pozytywny wpływ na różnorodność gatunkową pampy.

201.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy […] biologiczne. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([…] roślinożercy […]) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do zmniejszenia konkurencji międzygatunkowej między roślinami zbiorowiska.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Zgryzanie roślin przez roślinożerców powoduje, że zmniejsza się konkurencja międzygatunkowa w tym zbiorowisku i rozwijają się rośliny gatunków, które przy braku wypasania są wypierane przez te gatunki, którymi żywi się bydło.

• Presja roślinożerców zmniejsza konkurencję międzygatunkową roślin, co prowadzi do ograniczenia ich konkurencyjnego wypierania.

• Roślinożercy, wybiórczo zjadając rośliny określonych gatunków, ułatwiają rozwój gatunków, które przy braku wypasu są wypierane przez rośliny zjadane przez bydło.

• Roślinożercy zmniejszają konkurencję między gatunkami roślin, umożliwiając pojawienie się nowych, niewystępujących tam wcześniej gatunków.

Zadanie 202.

202.1.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych, analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F

202.2.(0-1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo- -skutkowe […] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […].	VII. Ekologia. 5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Zdający 2) wyjaśnia, dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływającej przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające straty energii – wykorzystanie na danym poziomie troficznym lub wykorzystanie na procesy życiowe, lub rozpraszanie w postaci ciepła – przy przejściu z jednego poziomu do następnego.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

• Im więcej poziomów troficznych, tym większa jest różnica między energią przyswojoną przez pierwszy i ostatni poziom troficzny, ponieważ każdy organizm traci część energii na procesy życiowe, dlatego liczba poziomów troficznych jest ograniczona.
• W łańcuchach pokarmowych tylko niewielka ilość (około 10%) energii przekształcana jest w materię organiczną następnego poziomu, ponieważ każdy poziom część energii traci na własne potrzeby i w miarę wydłużania się łańcucha pokarmowego ilość energii przekazywanej kolejnym poziomom troficznym jest coraz mniejsza.