CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2016/2017

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA MATURA”)

BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MBI-R1

CZERWIEC 2017

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają schemat punktowania oraz przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych w pełni zgodnych z tym schematem. Schemat punktowania określa zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania mają na celu pomóc w interpretacji schematu punktowania i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie odpowiedzi spełniające kryteria** określone w schemacie punktowania, również te nieumieszczone jako przykładowe odpowiedzi, **uznawane są za poprawne**.

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, dwuznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do przedstawionego w zadaniu doświadczenia i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią jednostką.

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 1. (0–3)

1.1. (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. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje 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 poprawne określenie rzędowości struktury rycyny wraz z prawidłowym uzasadnieniem uwzględniającym obecność dwóch łańcuchów aminokwasów / RTA i RTB / więcej niż jednego łańcucha polipeptydowego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Rycyna ma strukturę **4-rzędową**, ponieważ:

- składa się z dwóch (różnych) łańcuchów aminokwasów/łańcuchów polipeptydowych.
- składa się z łańcucha polipeptydowego RTA i RTB.
- występuje mostek dwusiarczkowy między łańcuchami RTA i RTB.
- składa się z więcej niż jednego łańcucha polipeptydowego. (*odp. dopuszczalna*)

1.2. (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 […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 5) wyjaśnia rolę […] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej) […] I. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek. VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce ([…], rRNA, […]) i określa ich rolę. III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie toksycznego działania rycyny na komórki uwzględniające niszczący wpływ łańcucha RTA na rybosomy i zatrzymanie syntezy białek.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Łańcuch RTA jest enzymem rozrywającym wiązania glikozydowe i powoduje usunięcie adeniny z łańcucha rybosomalnego RNA wskutek czego nie powstają rybosomy i nie zachodzi synteza białek.
- Łańcuch RTA powoduje usunięcie adeniny z łańcucha rRNA, co powoduje inaktywację rybosomów i skutkuje zatrzymaniem syntezy białek.
- Łańcuch RTA (jedna z podjednostek cząsteczki rycyny) niszczy rybosomy, usuwając adeninę z łańcucha rRNA, co powoduje zatrzymanie syntezy białek.

1.3. (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 […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 5) wyjaśnia rolę […] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), […] I. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek. VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce ([…], rRNA, […]) i określa ich rolę. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) […] przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją. 5) analizuje związek pomiędzy dietą […] a stanem zdrowia […].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie przyczyny nietoksycznego działania na organizm człowieka peptydu RTA w nasionach jęczmienia uwzględniające konieczność występowania drugiego łańcucha rycyny RTB w nadawaniu rycynie toksyczności.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Białko RTA w nasionach jęczmienia jest nietoksyczne dla człowieka, ponieważ nie ma w nasionach drugiego łańcucha RTB koniecznego do transportu RTA do cytozolu komórki, gdzie niszczyłby rybosomy.
- Białko RTA w nasionach jęczmienia jest nietoksyczne dla człowieka, ponieważ do transportu RTA do cytozolu komórki potrzebny jest peptyd RTB, który wiążąc się z receptorem błonowym, umożliwiłby przedostanie się RTA komórki.
- Rycyna wykazuje toksyczne właściwości tylko wtedy, jeżeli obie jej podjednostki występują razem. W nasionach jęczmienia zawierających RTA nie ma podjednostki RTB, która umożliwiałaby transport RTA do komórek.

Zadanie 2. (0–2)

2.1. (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 […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowy wybór procesu **II** oraz właściwe wyjaśnienie uwzględniające brak zwiększenia się liczby komórek potomnych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- **II** – nie jest sposobem rozmnażania, ponieważ w wyniku tego procesu nie zwiększa się liczba komórek potomnych.
- **II** – ponieważ jest to zjawisko wymiany części materiału genetycznego między uczestniczącymi komórkami, w wyniku czego nie zmienia się liczba komórek.

2.2. (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. 3. Bakterie. Zdający: 3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących sposobów nabywania lekooporności przez bakterie.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1 – **F**, 2 – **F**, 3 – **P**

Zadanie 3. (0–3)

3.1. (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. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne, [...] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie, rysunku [...] 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy. Zalecane doświadczenia, obserwacje [...]. Zdający: 2) dokonuje obserwacji: a) zjawiska plazmolizy i deplazmolizy [...].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie widocznych w komórce objawów plazmolizy, uwzględniające: osmotyczny odpływ wody z komórek spowodowany umieszczeniem ich w roztworze hipertonicznym i tego efekty.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Przyczyną plazmolizy jest odwodnienie/ubytek wody z komórek, spowodowane umieszczeniem ich w roztworze hipertonicznym. Woda przemieszcza się (z wakuoli i cytoplazmy) komórek do środowiska zewnętrznego, co powoduje zmniejszenie objętości protoplastu i jego odsuwanie się od ściany komórkowej.
- Umieszczenie komórek liska mchu w roztworze o wyższym stężeniu niż roztwór soku komórkowego spowodował odpływ wody z komórek, co skutkowało zmniejszeniem objętości protoplastu i jego odsuwaniem się od ściany komórkowej.

3.2. (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. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne; [...] określa warunki doświadczenia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie, rysunku [...] 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy. Zalecane doświadczenia, obserwacje [...]. Zdający: 2) dokonuje obserwacji: a) zjawiska plazmolizy i deplazmolizy [...].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowy opis przeprowadzenia obserwacji deplazmolizy, uwzględniający umieszczenie listka, w którym była plazmoliza, w odpowiednim środowisku/ środowisku hipotonicznym i obserwację mikroskopową zmian zachodzących w komórkach.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Należy obserwowany listek/fragment listka, w którym była plazmoliza umieścić w czystej wodzie/wodzie destylowanej/środowisku hipotonicznym i po chwili umieścić go na szkiełku mikroskopowym, a następnie obserwować zmiany zachodzące w komórkach.
- Należy dodać na szkiełko mikroskopowe, na którym znajduje się obserwowany preparat, kilka kropli wody destylowanej/czystej wody i obserwować zmiany protoplastu będące skutkiem napływu wody do komórek.

3.3. (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. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne, [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie, rysunku [...] 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy. Zalecane doświadczenia, obserwacje [...]. Zdający: 2) dokonuje obserwacji: a) zjawiska plazmolizy i deplazmolizy [...].

Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowej nazwy i funkcji struktur oznaczonych na rysunku literą X.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Nazwa struktur X: plazmodesmy
Funkcja w komórce:
- umożliwiają kontakt protoplastów sąsiednich komórek, oddzielonych ścianą komórkową.
- umożliwiają transport różnych substancji pomiędzy sąsiednimi komórkami.

Zadanie 4. (0–2)

4.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	III. Metabolizm. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego, […]). 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.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie przedstawionego wniosku z eksperymentu (podkreślenie obu prawidłowych określeń).
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Pod wpływem DCMU stężenie CO_2 w komorze podszparkowej (*wzrasta* / *maleje*), w wyniku czego aparaty szparkowe się (*zamykają* / *otwierają*).

4.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	III. Metabolizm. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego, […]). 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.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie wzrostu stężenia CO_2 w jamie podszparkowej odnoszące się do zahamowania procesów fotosyntezy i zachodzenia wewnątrzkomórkowego oddychania tlenowego lub zahamowania procesów fotosyntezy i niewykorzystywania CO_2.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Stężenie CO_2 w jamie podszparkowej wzrosło, ponieważ dodanie DCMU zahamowało zachodzenie procesu fotosyntezy, w której jest on wykorzystywany. Poza tym komórki przeprowadzały wewnątrzkomórkowe oddychanie tlenowe, którego produktem jest CO_2.
- Dodanie DCMU hamuje transport elektronów pomiędzy fotosystemem II a fotosystemem I i uniemożliwia zachodzenie fotosyntezy, w której wykorzystywany jest CO_2, dlatego jego stężenie rośnie.

Zadanie 5. (0–4)

5.1. (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.

5.2. (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.

5.3. (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

Zadanie 6. (0–3)

6.1. (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 […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazu je, że jest ona związana ze sposobami zapylania 5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.

Schemat punktowania
2 p. – za prawidłowe przyporządkowanie rodzaju rozmnażania do każdego z dwóch zdań i ich poprawne uzasadnienie odnoszące się do cech roślin lub cech wybranego sposobu rozmnażania warunkujących przetrwanie gatunku na wydmach.
1 p. – za właściwe przyporządkowanie i właściwe uzasadnienie tylko jednej odpowiedzi.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
1. Rozmnażanie **wegetatywne** umożliwia szybkie opanowanie nowego siedliska i utrzymanie lokalnej populacji ponieważ:
   - długie i rozgałęzione kłącza kotwiczą roślinę w niestabilnym podłożu.
   - system podziemnych pędów powoduje, że roślina jest silna konkurencyjnie wobec innych gatunków (, które mogą pojawić się na wydmach, np. perz).
   - jest wytwarzana duża liczba identycznych osobników przystosowanych do konkretnego środowiska.
   - kłącza szybko się rozrastają, co pozwala roślinie opanować duży obszar,

2. Rozmnażanie **generatywne** warunkuje zachowanie zróżnicowania genetycznego osobników ponieważ:
   - podczas mejozy powstają na jednej roślinie zróżnicowane gametofity, które produkują potem zróżnicowane gamety.
   - w procesie zapłodnienia uczestniczą zróżnicowane genetycznie gamety.
   - dyspersja nasion umożliwia wymianę genów pomiędzy odległymi populacjami.
   - powstawanie gamet i zapłodnienie to procesy, w wyniku których dochodzi do rekombinacji materiału genetycznego i osobniki potomne różnią się od osobników macierzystych.

6.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
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, […] przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	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 5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech prawidłowych informacji charakteryzujących kwiaty turzycy piaskowej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Turzyca piaskowa ma kwiaty *(pojedyncze / zebrane w kwiatostany)*. Kwiaty te są *(rozdzielnopłciowe / obupłciowe)*, a ze względu na swoją budowę są (*owadopylne / wiatropylne)*.

Zadanie 7. (0–4)

7.1. (0–1)

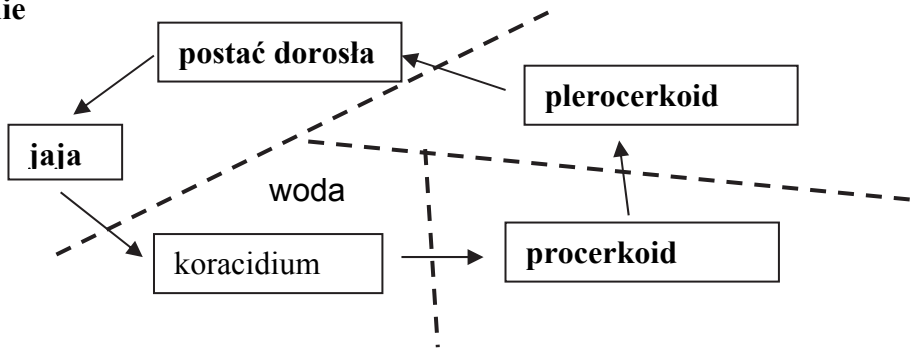
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 5) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: tasiemca […], wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz wskazuje sposoby ich zarażenia wyżej wymienionymi pasożytami. 6) wymienia najczęściej występujące płazińce i nicienie pasożytnicze, których żywicielem może być człowiek […].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe uzupełnienie schematu: wpisanie we właściwych komórkach czterech nazw: larw lub postaci rozwojowej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



7.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 5) […] wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz wskazuje sposoby ich zarażenia wyżej wymienionymi pasożytami.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie na podstawie tekstu nazw trzech grup organizmów będących wskazanymi żywicielami bruzdogłowca.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

żywiciel pośredni I: **skorupiaki**
żywiciel pośredni II: **ryby**
żywiciel ostateczny: **ssaki**

7.3. (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. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 6) wymienia najczęściej występujące płazińce i nicienie pasożytnicze, których żywicielem może być człowiek, podaje sposoby zapobiegania szerzeniu się ich inwazji.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe określenie sposobu zarażenia się człowieka larwami bruzdogłowca, uwzględniającego obecność w pokarmie żywych larw tego pasożyta oraz stwierdzenie że człowiek będzie żywicielem ostatecznym.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Człowiek może zarazić się bruzdogłowcem, zjadając:

- surowe mięso ryby z larwami/mięso ryby, w którym są żywe larwy bruzdogłowca
- mięso ryby z larwami bruzdogłowca bez obróbki termicznej

i zostałby wtedy, jako ssak, żywicielem ostatecznym.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się zjedzenia ryby, ale z pominięciem informacji o obecności żywych larw lub braku obróbki termicznej.

7.4. (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, […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […], płazińców […] 3) porównuje cechy płazińców wolno żyjących i pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia.

Schemat punktowania:
1 p. – za podkreślenie w zdaniu obu prawidłowych określeń dotyczących bruzdogłowca.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Bruzdogłowiec jest pasożytem (*wewnętrznym / zewnętrznym*) ssaków zaliczanym do typu (*płazińce / nicienie / pierścienice*).

Zadanie 8. (0–4)

8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) rozróżnia […] owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup 10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów 11) przedstawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i życiu człowieka.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie dwóch stadiów rozwojowych wołka zbożowego, które są szkodnikami ziarna zbóż.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

larwa, imago

8.2. (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. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie rodzaju przeobrażenia wołka zbożowego (A) i jego uzasadnienia (2).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A 2

8.3. (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 […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) rozróżnia […] owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup; VII. Ekologia. 2. Populacja. Zdający: 1) wyróżnia populację lokalną gatunku […] oraz wskazuje związki między jej członkami.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe określenie znaczenia dla rozwoju populacji działania feromonów, odnoszące się do zwiększenia rozrodczości i liczebności populacji.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Dzięki wydzielaniu feromonów wzrośnie rozrodczość, przez co zwiększy się liczebność populacji.
- Feromony sprawiają, że skupiają się samce i samice tych owadów, co wpływa na zwiększenie liczby wydawanego potomstwa i liczebność populacji.
- Feromony przyciągają w to miejsce samice i dzięki temu łatwiej znaleźć im partnerkę do rozrodu.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedź odnoszącą się tylko do rozrodczości, czego konsekwencją jest wzrost liczebności populacji.

8.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	III etap kształcenia. III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 1. […] przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej ([…], jednostki taksonomiczne, podwójne nazewnictwo) IV etap kształcenia. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady […].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wypełnienie wszystkich pięciu wierszy tabeli dotyczącej systematyki wołka zbożowego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Grupa taksonomiczna	Ranga taksonomiczna
zwierzęta	**królestwo**
stawonogi	**typ**
owady	gromada
chrząszcze	**rząd**
ryjkowcowate	**rodzina**
wołek zbożowy	**gatunek**

Zadanie 9. (0–2)

9.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Przegląd różnorodności organizmów. Zdający [...] formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki przyczynowo-	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne płazów [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych

-skutkowe [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia informacje [...] dobiera racjonalne argumenty.	czynności życiowych. Zdający: 14) wyjaśnia istotę wydalania i wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia. III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych [...] cykl mocznikowy.

9.1. (0-1)

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie wszystkich trzech prawidłowych odpowiedzi na pytania badawcze przedstawione w tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **T**, 2. – **T**, 3. – **N**

9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Przegląd różnorodności organizmów. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych […] doświadczeń. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] procesy i zjawiska biologiczne [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia informacje [...] dobiera racjonalne argumenty.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne płazów [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 14) wyjaśnia istotę wydalania i wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia. III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych [...] cykl mocznikowy.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie dokończenia stwierdzenia wynikającego z przeprowadzonego doświadczenia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C. / dzięki temu wchłaniają wodę z otoczenia.

Zadanie 10. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach ([…] oddychanie tlenowe) […]. 6. Układ krwionośny. Zdający: 4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki […]. III etap kształcenia. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ krążenia. Zdający: 4) przedstawia znaczenie aktywności fizycznej […] dla właściwego funkcjonowania układu krążenia.

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku – między transfuzją krwi a wydolnością organizmu – uwzględniającego zwiększoną liczbę erytrocytów przenoszących tlen, co daje możliwość zaspokojenia wysokich potrzeb energetycznych (wytworzenia ATP) intensywnie pracujących mięśni.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Dzięki transfuzji dochodzi do zwiększenia liczby erytrocytów we krwi zawodnika, co daje więcej hemoglobiny przenoszącej tlen, który jest potrzebny do wytworzenia ATP zużywanego podczas intensywnej pracy mięśni.

Zadanie 11. (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. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	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 […] stałości składu płynów ustrojowych, 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 zaznaczenie wszystkich czterech właściwych nazw hormonów.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **I**, 2. – **G**, 3. – **I**, 4. – **I**

Zadanie 12. (0–2)

12.1. (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. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 3) wykazuje związek między budową nerki a pełnioną funkcją 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu […].

Schemat punktowania
1 p. – za wyjaśnienie mechanizmu filtracji kłębuszkowej uwzględniającego budowę naczyń krwionośnych kłębuszka nerkowego i torebki kłębuszka.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Krew przepływająca pod dużym ciśnieniem przez sieć naczyń włosowatych kłębuszka nerkowego ulega przesączaniu/filtracji między siecią naczyń włosowatych a ścianą torebki kłębuszka naczyniowego, co umożliwiają zbudowane z nabłonka jednowarstwowego płaskiego ściany naczyń krwionośnych i ściany torebki kłębuszka.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do porów w ścianach naczyń krwionośnych kłębuszka lub szczelin filtracyjnych w ścianach torebki kłębuszka.

12.2. (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 […] porównuje i przetwarza informacje […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	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 (stałości ciśnienia krwi). 8. Układ wydalniczy. Zdający: 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu […].

Schemat punktowania
1 p. – za podkreślenie w zdaniu dwóch właściwych określeń.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzrost ciśnienia hydrostatycznego w torebce kłębuszka przyczyni się do *(spowolnienia / wzmożenia)* procesu ultrafiltracji krwi w kłębuszkach naczyniowych, gdyż nastąpi *(zmniejszenie / zwiększenie)* różnicy ciśnienia hydrostatycznego pomiędzy naczyniami krwionośnymi kłębuszka naczyniowego a torebką kłębuszka.

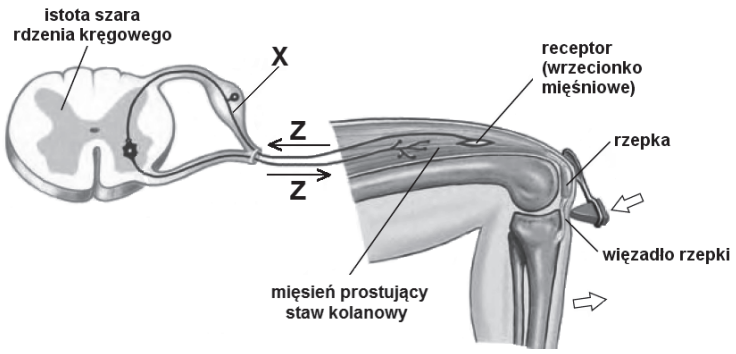
Zadanie 13. (0–3)

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 [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3 przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

Schemat punktowania
1 p. – za zaznaczenie na schemacie grotów obu strzałek prawidłowo ilustrujących kierunek przewodzenia impulsu nerwowego.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



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 [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego 5) opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów [...].

Schemat punktowania
1 p. – za podkreślenie właściwej nazwy neuronu (neuron czuciowy).
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

neuron czuciowy, neuron pośredniczący, neuron ruchowy

13.3. (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. Rozumowanie i argumentacja. Zdający odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego 5) opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów [...].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących odruchu kolanowego.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Rozwiązanie:

1 – **F**, 2 – **P**, 3 – **P**

Zadanie 14. (0–2)

14.1. (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, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	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, […]. III etap kształcenia VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 3) przedstawia rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B_6, B_{12}, kwasu foliowego, D), […].

Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie odnoszące się do małego nasłonecznienia w strefie klimatycznej Polski oraz do zmniejszonego wytwarzania witaminy D w skórze pod wpływem światła słonecznego/promieni UV.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Witamina D wytwarzana jest (z prowitaminy) w skórze przy udziale promieni UV. W strefie klimatycznej Polski:

- jest stosunkowo mało dni słonecznych, co może skutkować zmniejszonym wytwarzaniem witaminy D i jej niedoborem w organizmie.
- chodzimy ciągle w ubraniach przykrywających skórę, dlatego organizm nie wytwarza wystarczającej ilości witaminy D i należy ją uzupełniać.

14.2. (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 […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	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 […]. III etap kształcenia. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka 2. Układ ruchu. Zdający: 3) przedstawia funkcje kości wskazuje cechy budowy fizycznej i chemicznej umożliwiające ich pełnienie; 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 3) przedstawia rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B_6, B_{12}, kwasu foliowego, D), […];

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie, odnoszące się do funkcji witaminy D, czyli jej udziału we wchłanianiu wapnia w przewodzie pokarmowym człowieka przez co ma udział w prawidłowej mineralizacji kości.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

- Krzywica jest spowodowana niedoborem wapnia w organizmie, a witamina D warunkuje wchłanianie jonów wapnia w przewodzie pokarmowym, co jest niezbędne do utrzymywania prawidłowej struktury i funkcji kośćca.
- Aktywna postać witamina D warunkuje wchłanianie jonów wapnia w przewodzie pokarmowym koniecznych do właściwej mineralizacji kości, a krzywica jest spowodowana niedoborem wapnia.

Zadanie 15. (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: 3) przedstawia powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów oraz między układami. 14. Rozwój człowieka. Zdający: 3) opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka

	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 6) przedstawia sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowego porównania – uwzględniającego totipotencjalność embrionalnych komórek macierzystych w blastocyście lub wytwarzanie różnych tkanek, w porównaniu z ograniczonymi możliwościami różnicowania się somatycznych komórek w szpiku kostnym lub wytwarzaniem tylko komórek krwi przez komórki szpiku kostnego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub brak za odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Komórki w blastocyście są totipotencjalne – z nich mogą wykształcić się absolutnie wszystkie inne komórki, natomiast komórki macierzyste w szpiku kostnym są bardziej ukierunkowane – z nich powstają jedynie elementy morfotyczne krwi.
- Komórki macierzyste w blastocyście mogą różnicować się na wiele rodzajów komórek, z których będą potem powstawać poszczególne typy tkanek, umożliwiając rozwój zarodka, natomiast komórki macierzyste szpiku kostnego różnicują się wyłącznie w krwinki, których jest tylko kilka rodzajów.

Zadanie 16 (0–3)

16.1. (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. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje[…] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych […]. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy […], disacharydy […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki […]. 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 poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących regulacji ekspresji operonu laktozowego.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **F**, 2. – **P**, 3. – **F**

16.2. (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 [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych […]. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy […], disacharydy […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki […]. 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 uzupełnienie dwóch luk w zdaniu dotyczących roli β-galaktozydazy w metabolizmie laktozy.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Białko enzymatyczne kodowane przez gen lacZ operonu laktozowego – β-galaktozydaza katalizuje w cząsteczkach laktozy reakcję hydrolizy wiązania **glikozydowe / O-glikozydowe / β-1,4-glikozydowego**, co prowadzi do jej rozkładu na dwie cząsteczki cukrów prostych: glukozę oraz **galaktozę.**

16.3. (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 [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje[…].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki […].

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwego dokończenia zdania dotyczącego DNA bakterii *E. coli* (odpowiedź C).

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C. / ma postać koliście zamkniętej cząsteczki i znajduje się w cytoplazmie.

Zadanie 17. (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. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny […]). 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka […].

Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe wypełnienie wszystkich komórek w tabeli.

1 p. – za prawidłowe wypełnienie tylko dwóch pierwszych wierszy w tabeli
lub
za prawidłowe wypełnienie tylko jednej kolumny dotyczącej recesywnego lub dominującego typu dziedziczenia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

<table>
<tr><td>Typ dziedziczenia</td><td colspan="2">(<u>recesywne</u> / dominujące)</td><td colspan="2">(recesywne / <u>dominujące</u>)</td></tr>
<tr><td>Płeć osób, u których notuje się relatywnie więcej zachorowań</td><td colspan="2">(kobiety / <u>mężczyźni</u>)</td><td colspan="2">kobiety</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Stan zdrowia potomstwa chorego mężczyzny i zdrowej kobiety niebędącej nosicielką:</td><td>córki</td><td>synowie</td><td>córki</td><td>synowie</td></tr>
<tr><td>zdrowe</td><td>zdrowi</td><td>(zdrowe / <u>chore</u>)</td><td>(<u>zdrowi</u> / chorzy)</td></tr>
</table>

Zadanie 18. (0–5)

18.1. (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.	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 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowego antykodonu dla cząsteczki tRNA komplementarnego do drugiego kodonu w mRNA, z uwzględnieniem polarności nici RNA.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

5’ CUU 3’ lub **3’ UUC 5’**

18.2. (0–2)

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 [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki.

Schemat punktowania

2 p. – za podanie dla dwóch przypadków (1 i 2) prawidłowych nazw rodzajów substytucji wraz z określeniem, na czym one polegają.

1 p. – za podanie dla każdego z dwóch przypadków (1 i 2) prawidłowej nazwy rodzaju substytucji wraz z określeniem, na czym one polega.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. Nazwa mutacji: **transwersja**, polega na zamianie **pirymidyny C** (cytozyna) na **purynę G** (guaninę).
2. Nazwa mutacji:**tranzycja**, polega na zamianie **puryny A** (adenina) na **purynę G** (guaninę).

18.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] formułuje wnioski, i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	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; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne określenie <u>skutku</u> substytucji dla każdego z obu przypadków i uwzględniającego efekt w postaci:
- braku zmiany aminokwasu w przypadku 1.
- powstanie innego aminokwasu w przypadku 2.

1 p. – za prawidłowe określenie skutku substytucji dla jednego z przypadków, uwzględniającego odczyt odpowiedniego aminokwasu
lub
za prawidłowe określenie skutków substytucji w obu przypadkach pomimo odwołania do błędnych nazw konkretnych aminokwasów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

<u>Przypadek 1:</u>
- Jest to mutacja milcząca, a więc w dalszym ciągu będzie kodowana **glicyna** przez trzeci kodon.
- Żadne, ponieważ zmieniony kodon też koduje glicynę.

<u>Przypadek 2:</u>
- Zamiast kodonu oznaczającego **lizynę**, powstanie inny kodon wyznaczający **argininę**.
- Wskutek mutacji zajdzie podstawienie **lizyny** na **argininę**.

Zadanie 19. (0–4)

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, formułuje wnioski […], dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i 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.

Schemat punktowania:

1 p. – za podanie obu prawidłowych genotypów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy (kury): **BbDD** Genotyp samca (koguta): **bbdd**,

19.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […] dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i 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.

Schemat punktowania

2 p. – za podanie prawidłowego genotypu i fenotypu opisanej kury wraz z prawidłowym uzasadnieniem w postaci poprawnie zapisanej krzyżówki genetycznej.

1 p. – za podanie tylko prawidłowego genotypu i fenotypu kury przy błędnie zapisanej krzyżówce.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy (kury): **BBdd** Fenotyp samicy(kury): **czarna/czarne pióra, żółta skóra**

Krzyżówka:

P: ♀ (kura) **BBdd** x ♂ (kogut) **bbdd**

♂ \ ♀	Bd
bd	**Bbdd** (stalowoniebieskie pióra, żółta skóra)

19.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, […] wnioski, 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 […]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie prawidłowej odpowiedzi dotyczącej różnic między dziedziczeniem z dominacją pełną i dominacją niepełną.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D. / pełnej homozygota dominująca i heterozygota mają ten sam fenotyp, a w niepełnej mają różne fenotypy.

Zadanie 20. (0–2)

20. 1.(0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne obliczenie częstości każdego z dwóch alleli warunkujących grupę krwi MN w badanej populacji wynikających z prawa Hardy'ego-Weinberga.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

(Jeżeli próba ma 1000 diploidalnych osobników to w badanej próbie jest 2000 alleli.)

- częstość allelu **M**: p = (2 x 320 + 480) : 2000 = 0,56
- częstość allelu **N**: q = (2 x 200 + 480) : 2000 = 0,44 lub 1 – 0,56 = 0,44

Uwaga:
Zdający może obliczyć na podstawie danych z tabeli częstość jednego allelu (M lub N) a częstość drugiego otrzymać odejmując uzyskaną wartość od 1, lub stosując inny sposób obliczenia:

$MM = p^2$, $NN = q^2$, $MN = 2pq$.
p=M to pierwiastek z 0,32= 0,5656854 (0,57)
q=N to pierwiastek z 0,2= 0,4472135, (0,45)

20.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe obliczenie oczekiwanych częstości wszystkich trzech genotypów na podstawie obliczonych częstości alleli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- częstość genotypu **MM** wynosi:
  p x p=p^2 ; **M^2** = $0,56^2$ = 0,3136 (≈ 0,31)
- częstość genotypu **MN** (wynosi:
  (p x q) + (p x q) = 2p q; 2 **MN,** = 2 x 0,56 x 0,44 = 0,4928 (≈ 0,49)
- częstość genotypu **NN** wynosi:
  (q x q); **N^2** = $0,44^2$ = 0,1936 (≈ 0,20)

Uwaga:
Zdający może podać tylko wyniki obliczeń oczekiwanych częstości genotypów w przypadku, gdy prawidłowo obliczył częstości alleli w zadaniu 20.1, świadczące o umiejętności zastosowania prawa Hardy'ego-Weinberga.

Zadanie 21. (0–3)

21.1 (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej […] 3) przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, […] i pasożytnictwem.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wypełnienie wszystkich trzech wierszy tabeli dotyczących zależności międzygatunkowych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Zestawienie organizmów	Zależności międzygatunkowe
wilk – niedźwiedź	**konkurencja**
lis – kozica	**drapieżnictwo**
nicień – kozica	**pasożytnictwo**

21.2 (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
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.	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 zaznaczenie właściwego dokończenia zdania dotyczącego kozicy tatrzańskiej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

E. / w epoce lodowcowej kozice miały znacznie szerszy zasięg geograficzny.

21.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii […].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) […] wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej […]. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji 5) przedstawia warunki w jakich zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.

Schemat punktowania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające konsekwencje małej różnorodności genetycznej populacji – podobieństwa genetycznego (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.

Przykładowe rozwiązania

- Pula genowa małej populacji jest (zwykle) mało zróżnicowana i dlatego zadziałanie niekorzystnego czynnika np. zarażenie się kozic patogenem może spowodować zmniejszenie liczebności grożące wymarciem, gdyż ze względu na małą różnorodność genetyczną wszystkie/prawie wszystkie osobniki nie są odporne.
- W mało liczebnej populacji dochodzi do krzyżowania wsobnego/inbredu, co często zmniejsza dostosowanie osobników potomnych/może powodować ujawnienie się niekorzystnych cech recesywnych sprzyjających śmierci osobników potomnych, albo obniżających ich płodność.
- 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.

Zadanie 22. (0–3)

22.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający: odczytuje, selekcjonuje [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	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.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie prawidłowego dokończenia zdania dotyczącego przedstawionej sieci pokarmowej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D. / drapieżne chrząszcze i ptaki owadożerne.

22.2. (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 […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […].informacje [...].	VII. Ekologia. 2. Populacja. Zdający: 2) przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników. 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.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie wszystkich czterech uwzględnionych na schemacie przykładów organizmów będących konsumentami **II** i dalszych rzędów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

łasice, ptaki drapieżne, lisy, ptaki owadożerne

22.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo - skutkowe […].	VII. Ekologia. 2. Populacja. Zdający: 2) przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie liczebności ślimaków i poprawne uzasadnienie wynikające z interpretacji przedstawionej sieci pokarmowej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Populacja ślimaków zwiększy się, ponieważ nie będą miały one swojego / naturalnego drapieżnika / nie będą zjadane przez żaby.

Zadanie 23. (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 […].	IX. Ewolucja 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający: 3) opisuje warunki w jakich zachodzi ewolucja zbieżna […] identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie rysunku, opisu […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie dwóch zestawów narządów homologicznych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C. / skrzydło ptaka i kończyna górna człowieka

E. / odnóża tułowiowe owadów (pływne, skoczne, grzebne)