CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MBIP-R0-100, MBIP-R0-200
Termin egzaminu:	5 czerwca 2025 r.
Data publikacji dokumentu:	27 czerwca 2025 r.

Ogólne zasady oceniania

Ten dokument zawiera **zasady oceniania** oraz **przykłady** poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

W zasadach oceniania określono zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania zadań otwartych **nie są** ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w zasadach oceniania.

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, 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 informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje zero punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń i obserwacji (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia lub do obserwacji przedstawionych w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.
- Każdy sposób oznaczenia odpowiedzi (podkreślenie, przekreślenie, zakreślenie, obwiedzenie itd.) jest uznawany jako wybór tej odpowiedzi.

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia; 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	I. Chemizm życia. 1. Składniki nieorganiczne. Zdający: 2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe […]). 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) […] określa biologiczne znaczenie białek ([…] mioglobina) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymaganie 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. Chemizm życia. 1. Składniki nieorganiczne. Zdający: 3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe); rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające hydrofobowy charakter podstawników aminokwasów niepolarnych ORAZ wodne środowisko formowania się struktury przestrzennej mioglobiny.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Przykładowe odpowiedzi

- Formowanie się struktury przestrzennej zachodzi w cytozolu, który jest roztworem wodnym, a niepolarne podstawniki aminokwasów są odpychane od wody i skupiają się wewnątrz cząsteczki.
- Formowanie się struktury przestrzennej mioglobiny zachodzi w środowisku wodnym. Podstawniki aminokwasów niepolarnych mają charakter hydrofobowy, dlatego zbliżają się do siebie i chowają wewnątrz cząsteczki mioglobiny.
- Podczas zwijania się łańcucha polipeptydowego w środowisku wodnym niepolarne reszty aminokwasów układają się tak, aby unikać wody (wewnątrz cząsteczki).
- Konformacja białek jest bardziej stabilna termodynamicznie, gdy grupy niepolarne, mające charakter hydrofobowy, są skupione we wnętrzu cząsteczki, niż gdy pozostają rozproszone w środowisku wodnym.

Zadanie 2.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	III. Energia i metabolizm. 2. Przenośniki energii oraz protonów i elektronów w komórce. Zdający: 1) wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną odpowiedź.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 2.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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 między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	III. Energia i metabolizm. 2. Przenośniki energii oraz protonów i elektronów w komórce. Zdający: 1) wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną.

Zasady oceniania

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**.

Zadanie 3.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje […] graficzne […]; 5) objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną.	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej […] na mikrofotografii […]; 6) opisuje budowę rybosomów, […] pełnioną funkcję oraz określa ich lokalizację w komórce; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki.

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli LUB za poprawne wypełnienie pierwszej kolumny tabeli – z nazwami struktur ALBO dwóch ostatnich kolumn tabeli – dotyczących obecności błon i rybosomów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Struktura	Nazwa struktury (*siateczka śródplazmatyczna szorstka / aparat Golgiego*)	Obecność w strukturze	
		błon (*tak / nie*)	rybosomów (*tak / nie*)
A	**aparat Golgiego**	**tak**	**nie**
B	**siateczka śródplazmatyczna szorstka**	**tak**	**tak**

Zadanie 3.2. (0–1)

Wymaganie 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 […].	II. Komórka. Zdający: 6) opisuje budowę rybosomów […] i pełnioną funkcję oraz określa ich lokalizację w komórce; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, na czym polega współdziałanie, uwzględniające 1) syntezę białek przeznaczonych na eksport na siateczce śródplazmatycznej szorstkiej ORAZ 2) modyfikację tych białek w aparacie Golgiego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Na powierzchni szorstkiej siateczki śródplazmatycznej są syntetyzowane białka, które są modyfikowane w aparacie Golgiego przed wydzieleniem z komórki.
- Rybosomy siateczki śródplazmatycznej szorstkiej odpowiadają za syntezę białek, które następnie są przekazywane do aparatu Golgiego, gdzie następują ich modyfikacja, sortowanie i wysyłanie poza komórkę.
- Siateczka szorstka odpowiada za syntezę i wstępną modyfikację białek, które są ostatecznie modyfikowane w aparacie Golgiego.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi dotyczących aparatu Golgiego, które odnoszą się wyłącznie do sortowania białek, ponieważ zadanie dotyczy wytwarzania białek.

Zadanie 4.1. (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: 1) opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe […].	II. Komórka. Zdający: 8) opisuje budowę […] plastydów ze szczególnym uwzględnieniem chloroplastów […]; 10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją oraz wskazuje grupy organizmów, u których ona występuje; 14) wykazuje różnice w budowie komórki roślinnej, grzybowej i zwierzęcej. VIII. Protisty. Zdający:

	2) przedstawia czynności życiowe protistów […]; 3) wykazuje związek budowy protistów ze środowiskiem i trybem ich życia […].

Zasady oceniania

2 pkt – za dwa poprawne porównania budowy komórek okrzemek z komórkami roślin, odnoszące się do budowy chloroplastów LUB do rodzaju materiału zapasowego, LUB do budowy ściany komórkowej.
1 pkt – za jedno poprawne porównanie budowy komórek okrzemek z komórkami roślin.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Okrzemki mają chloroplasty otoczone czterema błonami, a w komórkach roślinnych chloroplasty są otoczone dwiema błonami.
- U okrzemek materiałem zapasowym jest chryzolaminaryna, a dla komórek roślinnych charakterystyczne jest gromadzenie skrobi.
- Głównym składnikiem ściany komórkowej okrzemek jest pektyna (nie występuje u nich celuloza), a u roślin lądowych – celuloza.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do jednokomórkowej budowy okrzemek, ponieważ wśród roślin pierwotnie wodnych także są organizmy jednokomórkowe.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do obecności krzemionki w ścianie komórkowej okrzemek, ponieważ w ścianie komórkowej roślin również może występować krzemionka, np. u traw i u skrzypów.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do tłuszczów jako materiału zapasowego okrzemek, ponieważ w komórkach roślin również występują tłuszcze.

Zadanie 4.2. (0–1)

Wymaganie 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 […].	VIII. Protisty. Zdający: 2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywianie […]; 3) wykazuje związek budowy protistów ze środowiskiem i trybem ich życia ([…] obecność chloroplastów). III. Energia i metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem procesu fotosyntezy; 3) […] wyróżnia […] produkty [fazy zależnej od światła] […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające obecność w komórkach okrzemek chloroplastów, w których zachodzi proces fotosyntezy, której jednym z produktów jest tlen.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- W komórkach okrzemek znajdują się chloroplasty, przeprowadzające fotosyntezę, której produktem jest tlen.
- Okrzemki, dzięki temu że mają chloroplasty, przeprowadzają proces fotosyntezy. Podczas tego procesu dochodzi do fotolizy wody i do wydzielania się tlenu.

Zadanie 5. (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: 1) opisuje […] organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje […] graficzne […].	VIII. Protisty. Zdający: 3) wykazuje związek budowy protistów ze środowiskiem i trybem ich życia (obecność aparatu ruchu […], obecność chloroplastów […]). II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej […] na mikrofotografii, rysunku […].

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie poprawnych nazw trzech organellów.

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch organellów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. wić / *flagellum* / wić długa
2. chloroplast / ciałko zieleni
3. jądro komórkowe

Zadanie 6.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje […] graficzne […].	IX. Różnorodność roślin. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne rozpoznanie dwóch przykładów mimikry.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
czułki: **2.**; odwłok: **5**.

Zadanie 6.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	IX. Różnorodność roślin. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych; 4) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, na czym polega adaptacja, odnoszące się do unikania odwiedzania zapylonych już kwiatów przez błonkówki i – w konsekwencji – ochrony zapylonych kwiatów przed owadami LUB zapylenia większej liczby kwiatów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Błonkówki są przywabiane przez kwiaty niezapylone, a unikają kwiatów zapylonych, przez co zwiększa się prawdopodobieństwo zapylenia przez błonkówki innych kwiatów tej samej rośliny.
- Samce omijają takie kwiaty, co umożliwia ochronę zapylonych już kwiatów przed uszkodzeniem przez owada na nich siadającego.
- Samce nie są zainteresowane takimi kwiatami, co zapobiega ewentualnemu zabraniu przez kolejnego owada pyłkowiny, która została na ten kwiat już przeniesiona.

Zadanie 6.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
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: 2) przedstawia skutki konkurencji […] międzygatunkowej. XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 5) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody […].

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do konkurencji o światło lub o miejsce.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Usuwanie drzew i krzewów ze stanowisk dwulistnika powoduje, że to stanowisko jest lepiej nasłonecznione, a ten gatunek storczyka jest gatunkiem światłożądnym.
- Usuwanie drzew i krzewów powoduje eliminację konkurentów dwulistnika o miejsce na tym stanowisku.
- Te zabiegi pozwalają na zachowanie specyficznego siedliska dwulistnika muszego, który występuje wyłącznie na terenach otwartych.

Zadanie 7.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 3) […] analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne.	IX. Różnorodność roślin. 3. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający: 4) wykazuje wpływ czynników zewnętrznych (temperatura, światło, wilgotność, ruchy powietrza) na bilans wodny roślin.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. – **F**, 2. – **P**.

Zadanie 7.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 7) uzasadnia, że modyfikacje organów wegetatywnych roślin są adaptacją do różnych warunków środowiska i pełnionych funkcji.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wskazanie cechy fizjologicznej ORAZ cechy anatomicznej parolista krzaczastego stanowiących adaptacje do życia w warunkach pustynnych, wraz z wyjaśnieniem, na czym polega każda z tych adaptacji.

1 pkt – za poprawne wskazanie cechy fizjologicznej ALBO cechy anatomicznej parolista krzaczastego stanowiącej adaptację do życia w warunkach pustynnych, wraz z wyjaśnieniem, na czym polega ta adaptacja.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Cecha fizjologiczna:

- Zrzucanie blaszek liściowych w okresie suchym, co ogranicza transpirację podczas suchego i upalnego okresu.
- Spowolnienie procesów metabolicznych w okresie suchym, co zmniejsza zapotrzebowanie rośliny na wodę podczas suszy.
- Ograniczenie wzrostu i kwitnienia rośliny do okresu deszczowego, w którym dzięki dostępowi do wody możliwy staje się intensywny przebieg procesów metabolicznych.
- Intensywne gromadzenie wody w porze deszczowej, co umożliwia przeżycie rośliny w porze suchej.

Cecha anatomiczna:

- Mięsiste blaszki i ogonki liściowe świadczą o możliwości gromadzenia w nich wody.
- Ogonek liściowy jest pokryty woskiem, co ogranicza parowanie wody.

Zadanie 7.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	IX. Różnorodność roślin. 3. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający: 1) wyjaśnia mechanizmy pobierania […] wody i soli mineralnych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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, […] struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 7) Poruszanie się. Zdający: c) analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie współdziałania, uwzględniające przenoszenie przez płyn pseudocelomatyczny siły generowanej przez mięśnie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Skurcz mięśni powoduje zmiany ciśnienia płynu wypełniającego pseudocelomę, co skutkuje ruchem wygięcia ciała.
- Płyn wypełniający pseudocelomę stanowi opór dla pracujących mięśni i pełni funkcję szkieletu przenoszącego siły wytwarzane przez mięśnie.
- Nicienie poruszają się ruchem wijącym, ponieważ na zmianę kurczą się mięśnie po przeciwległych stronach ciała. Aby te skurcze prowadziły do wygięcia ciała, musi być ono odpowiednio sprężyste, a tę cechę zapewnia wysokie ciśnienie płynu w jamie ciała.
- Płyn wypełniający pseudocelomę zapewnia znaczną sprężystość ciała, co ułatwia ruch podczas naprzemiennego skurczu mięśni podłużnych.

Zadanie 8.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: a) porównuje bezpłciowe i płciowe rozmnażanie zwierząt w aspekcie zmienności genetycznej.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech przypadków.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch przypadków.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **T**, 2. – **N**, 3. – **T**.

Zadanie 9.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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 między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: i) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym owodniowców.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli LUB za poprawne podanie dwóch nazw błon płodowych.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Oznaczenie	Nazwa błony płodowej (*kosmówka / omocznia / owodnia*)	Funkcja błony płodowej
A	**omocznia**	gromadzenie zbędnych produktów przemiany materii / udział w wymianie gazowej / odzyskiwanie wody
B	**kosmówka**	ochrona zarodka przed czynnikami zewnętrznymi lub pośrednictwo w wymianie gazowej ze środowiskiem

Zadanie 9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia; 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: e) wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że obecność owodni w jajach owodniowców jest adaptacją do składania jaj w środowisku lądowym, uwzględniające rolę owodni w tworzeniu mikrośrodowiska wewnątrz jaja, w którym może rozwijać się zarodek, i uniezależnienie tego rozwoju od środowiska wodnego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Zarodek, rozwijający się w takim jaju, jest umieszczony w jamie owodni wypełnionej przez płyn owodniowy, dzięki czemu ma zapewnione dogodne mikrośrodowisko do rozwoju, co uniezależnia rozwój tych zwierząt od środowiska wodnego.
- Jama owodni jest wypełniona płynem, który zapewnia zarodkowi środowisko wodne na lądzie.
- Błona owodni zamyka środowisko wodne wokół zarodka, dzięki czemu jajo może zostać złożone na lądzie.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do funkcji samego środowiska wodnego, np.: „Wykonywanie swobodnych ruchów", „Łagodzenie wstrząsów".

Zadanie 10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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. 7) Poruszanie się. Zdający: k) rozpoznaje (na […] rysunku) kości szkieletu […] obręczy i kończyn człowieka.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nr z ilustracji	Nazwa
3	**obojczyk**
4	**łopatka**

Zadanie 10.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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. 7) Poruszanie się. Zdający: e) opisuje współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu człowieka.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B2

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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: p) przedstawia budowę serca człowieka […].

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne przyporządkowanie po jednym numerze do każdej zastawki.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
zastawka trójdzielna – 1.
zastawka, przez którą krew się dostaje z serca do obiegu małego – 4.

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia; 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: p) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym.

Zasady oceniania

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że zilustrowane serce jest w stanie skurczu komór, ORAZ za podanie poprawnych nazw obu tętnic.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Stan serca (skurcz komór / napełnianie komór): **skurcz komór**

Tętnica połączona z lewą komorą serca: **aorta**

Tętnica połączona z prawą komorą serca: **pień płucny / tętnice płucne**

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski.	XII. Wirusy. Zdający: 7) przedstawia znaczenie wirusów […].

Zasady oceniania

1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku, uwzględniającego rozszczelnienie bariery *krew – mózg*.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Wirus Chandipura zaburza integralność bariery *krew – mózg* u myszy.
- Obecność wirusa ChPV we krwi niszczy barierę *krew – mózg* u myszy.
- ChPV szybko rozszczelnia barierę *krew – mózg* u myszy.
- Infekcja prowadzi do zaniku bariery *krew – mózg*.
- Naczynia włosowate mózgu myszy uległy rozszczelnieniu.

Zadanie 12.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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. 5) Regulacja hormonalna. Zdający: b) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka […]. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: e) przedstawia budowę i funkcje mózgu […].

Zasady oceniania
2 pkt – za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi.
1 pkt – za zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A, C

Uwaga:
Jeżeli zdający zaznaczy więcej niż dwie odpowiedzi, to za rozwiązanie całego zadania otrzymuje 0 pkt.

Zadanie 12.3. (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: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia; 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. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: f) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie. 5) Regulacja hormonalna. Zdający: c) wyjaśnia, w jaki sposób koordynowana jest aktywność układów hormonalnego i nerwowego (nadrzędna rola podwzgórza i przysadki).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że prawidłowe wydzielanie wazopresyny wymaga miejscowego rozszczelnienia bariery *krew – mózg* w obrębie podwzgórza, odnoszące się do osmorecepcji w podwzgórzu ORAZ do regulacji wydzielania wazopresyny w odpowiedzi na zmiany osmolarności osocza krwi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Bariera *krew – mózg* utrudniałaby odebranie przez podwzgórze informacji o osmolarności osocza, niezbędnej do prawidłowego wydzielania wazopresyny.
- W podwzgórzu jest wytwarzana wazopresyna w odpowiedzi na wzrost osmolarności krwi. Gdyby była zachowana bariera *krew – mózg*, to receptory podwzgórza nie mogłyby odebrać informacji o osmolarności osocza.
- Podwzgórze musi mieć możliwość odebrania informacji o osmolarności osocza, co jest niezbędne do wydzielania prawidłowej ilości wazopresyny.

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 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: c) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności […] witamin. 7) Poruszanie się. Zdający: l) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) […] na rozwój oraz stan kości […] człowieka.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do 1) roli witaminy D w zwiększeniu dostępności wapnia oraz 2) w konsekwencji – do pozytywnego wpływu na mineralizację kości u dzieci LUB do 1) ograniczenia wchłaniania wapnia z jelit w przypadku niedoboru witaminy D oraz 2) w konsekwencji – do resorpcji wapnia z kości.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Witamina D pobudza wchłanianie wapnia i fosforu z jelit, co warunkuje prawidłową mineralizację kości u szybko rosnących dzieci.
- Witamina D zwiększa wchłanianie wapnia z jelita do krwi i w ten sposób wapń staje się dostępny dla rosnących kości.
- Przy niedoborze witaminy D dochodzi do ograniczenia wchłaniania wapnia z jelita do krwi. Aby nie doszło do obniżenia poziomu wapnia we krwi, jest on uwalniany z kości, co prowadzi do ich osłabienia i wykrzywienia.

Zadanie 14.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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. 2) Odporność. Zdający: g) analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego ([…] osłabiona odpowiedź immunologiczna) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zaburzenie funkcjonowania układu odpornościowego na skutek rozwinięcia się AIDS, co sprzyja rozwojowi gruźlicy u osób, które jednocześnie są zakażone prątkami gruźlicy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- AIDS to choroba doprowadzająca organizm człowieka do głębokiego deficytu odporności, stąd organizm takiego człowieka ma trudności w zwalczaniu prątków gruźlicy, które wywołują groźną infekcję.
- Zespół niedoboru odporności to choroba upośledzająca komórki układu odpornościowego (limfocyty Th, makrofagi, monocyty, komórki dendrytyczne), które są niezbędne do walki z bakteriami powodującymi gruźlicę.
- Osoby chore na AIDS mają znacznie osłabiony układ odpornościowy, który staje się nieskuteczny w zwalczaniu prątków gruźlicy.

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego […];

1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające występowanie w populacji bakterii nielicznych komórek opornych na lek ORAZ mechanizm działania doboru naturalnego – przeżycie i namnażanie się prątków opornych na lek, prowadzący do nawrotu choroby.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Dobór naturalny prowadzi do przeżycia i namnażania się tylko tych komórek, które są oporne na stosowany lek. Część komórek jest naturalnie oporna i to właśnie te nieliczne komórki przeżywają i dają początek nowej opornej populacji powodującej nawrót choroby.
- Populacja prątków składa się w większości z komórek wrażliwych na lek, ale nieliczne bakterie są dzięki posiadanym mutacjom na niego oporne. Po podaniu leku te wrażliwe obumierają, ale te oporne przeżywają i się namnażają. Jest znikoma szansa, by jakaś komórka okazała się oporna na dwa leki jednocześnie, dlatego podaje się rutynowo więcej niż jeden lek.
- U prątków występuje naturalnie oporność na leki, ale jest ona rzadka. Jeżeli podamy lek, to większość komórek zginie, a przeżyje tylko niewielki odsetek, który da początek nowej populacji. W przypadku tej nowej, niewielkiej populacji zastosowanie drugiego leku przeważnie prowadzi do wyeliminowania wszystkich bakterii.

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: r) […] przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia ([…] badania krwi).

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie dwóch właściwych grup krwi w układzie ABO ORAZ dwóch właściwych grup krwi w układzie Rh.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nr testu	Układ ABO	Układ Rh
I	**B**	**− (minus)**
II	**AB**	**+ (plus)**

Zadanie 15.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 4) rozumie znaczenie […] transplantologii.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Zdający: e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa, i przedstawia jej znaczenie w transplantologii.

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. – **F**, 2. – **F**, 3. – **F**.

Zadanie 16.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([…] elektroforeza DNA […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie znaczenia próby kontrolnej, odnoszące się do wzorca wielkości badanych cząsteczek DNA LUB do kontroli jakości elektroforezy.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Do jednej ze studzienek wprowadza się mieszaninę fragmentów DNA o znanych rozmiarach, aby móc oszacować wielkość badanych fragmentów DNA.
- Próba A stanowi marker wielkości, czyli tzw. wzorzec masy, który pozwala określić, jaką wielkość mają fragmenty DNA w badanej próbce.
- Próbka A stanowi próbę kontrolną pozytywną – dzięki tej próbie wiadomo, czy elektroforeza trwała odpowiednio długo.

Zadanie 16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski.	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([…] elektroforeza DNA […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prążka Z, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do najwyższego tempa migracji w żelu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie: Prążek Z

Przykładowe uzasadnienia
- Ten prążek najszybciej migrował w żelu.
- Ten prążek przebył najdłuższą drogę ze wszystkich prążków.
- Uległ największemu przesunięciu w żelu.
- Znalazł się on najdalej od studzienek, a inne prążki były wyżej.
- Fragmenty DNA w tym prążku mają najmniejszą masę, dlatego najszybciej przesuwały się w porowatym żelu.

Zadanie 17. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje […] graficzne […].	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Rozkład masy urodzeniowej noworodków człowieka, przedstawiony na wykresie, jest kształtowany przez dobór naturalny (***stabilizujący*** */ kierunkowy*). Ten rodzaj doboru faworyzuje noworodki o masie zbliżonej do (***przeciętnych*** */ skrajnych*) wartości ich masy urodzeniowej.

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe […] (dominacja pełna […]); 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.

Zasady oceniania
1 pkt – za wskazanie wszystkich osób, które na pewno są nosicielami MPSII.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
I.1. oraz II.3.

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 11) przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne uzasadnienie, że terapia z użyciem idursulfazy nie jest terapią genową, odnoszące się do braku wprowadzania do organizmu pacjenta genów lub do braku modyfikacji ekspresji genów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Terapia genowa polega na wprowadzeniu do organizmu chorej osoby prawidłowej wersji zmutowanego genu, a podczas terapii stosowanej u chorych na MPS II chorzy otrzymują jedynie enzym.

Zadanie 18.3. (0–1)

Wymaganie 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 […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe […] (dominacja pełna […]); 6) przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci; 7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do sprzężenia z płcią genu warunkującego MPS II ORAZ do występowania u mężczyzn tylko jednego chromosomu X.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- U osób płci męskiej obecność jednego allelu recesywnego położonego na chromosomie X prowadzi do wystąpienia objawów choroby, ponieważ mężczyźni nie mają drugiego chromosomu X.
- Allel recesywny warunkujący MPS II jest położony na chromosomie X, a mężczyźni mają tylko jeden chromosom X, a więc taki allel zawsze się ujawni.
- Mutacja tego genu zawsze ujawnia się u osób płci męskiej, ponieważ na drugim chromosomie płci – na chromosomie Y – nie ma odpowiedniego *locus*, w którym mógłby się znajdować allel dominujący, maskujący allel recesywny.

Zadanie 18.4. (0–1)

Wymaganie 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 między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Uczeń: b) rozróżnia trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe u zwierząt. III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający:

	5) wyjaśnia wpływ czynników fizykochemicznych ([…] pH […]) na przebieg katalizy enzymatycznej […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że prawidłowe funkcjonowanie enzymów lizosomalnych wymaga działania pompy protonowej w błonie lizosomu, uwzględniające transport protonów do wnętrza lizosomu ORAZ zapewnienie odpowiednio niskiego pH.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Dzięki obecności pompy protonowej są do wnętrza lizosomów pompowane protony, co zapewnia niskie pH wewnątrz lizosomów – optymalne dla działania enzymów lizosomalnych.
- Dzięki obecności H^+-ATPazy są do wnętrza lizosomu transportowane protony, dzięki czemu wewnątrz lizosomu panuje kwaśne środowisko, optymalne dla działania kwaśnych hydrolaz.
- Pompa protonowa zapewnia odpowiednio niskie pH wewnątrz lizosomu, gdyż pompuje protony do jego wnętrza.

Zadanie 19.1. (0–2)

Wymaganie 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 […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) […] określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów […]; 2) przedstawia dziedziczenie […] wielogenowe (dominacja pełna […], współdziałanie dwóch lub większej liczby genów).

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**.

Zadanie 19.2. (0–3)

Wymaganie 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 […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) zapisuje i analizuje krzyżówki […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów; 2) przedstawia dziedziczenie […] dwugenowe […] (dominacja pełna […]).

Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców ORAZ za poprawne zapisanie krzyżówki, ORAZ za właściwe określenie prawdopodobieństwa.
2 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców ORAZ za poprawne zapisanie krzyżówki.
1 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy: ***bbMm*** Genotyp samca: ***Bbmm***
Krzyżówka:

	bM	***bm***
Bm	***BbMm***	***Bbmm***
bm	***bbMm***	***bbmm***

Prawdopodobieństwo urodzenia marmurkowego czekoladowego szczenięcia: **25%**.

Zadanie 20.1. (0–1)

Wymaganie 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.	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 poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. – **P**, 2. – **F**.

Zadanie 20.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego […].

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do braku celowego działania ze strony człowieka.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Opisana obserwacja jest wprawdzie konsekwencją działania człowieka, ale nie były to celowe działania człowieka.
- W tym przypadku człowiek nie selekcjonował umyślnie osobników do rozrodu.

Zadanie 20.3. (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: 1) […] planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; 5) […] formułuje wnioski.	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
2 pkt – za opisanie planu doświadczenia umożliwiającego weryfikację hipotezy ORAZ za określenie sposobu wnioskowania.
1 pkt – za opisanie tylko planu doświadczenia umożliwiającego weryfikację hipotezy bez określenia sposobu wnioskowania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Opis: Wypuszczenie w zanieczyszczonym obszarze (na którym występują drzewa z ciemną korą) równej liczby ciemnych i jasnych osobników, i sprawdzenie po ustalonym czasie, ile jasnych i ile ciemnych owadów zostało upolowanych przez drapieżniki.
  Weryfikacja hipotezy: Przewaga jasnych osobników wśród upolowanych owadów pozwoli na potwierdzenie hipotezy.
- Opis: Wpuszczenie do zamkniętej woliery z określonymi drapieżnikami (np. dwie muchołówki) i z drzewami o przyciemnionej korze określonej liczby ciemnych i jasnych motyli; obserwacja, np. poprzez programy umożliwiające śledzenie (*video tracking*) indywidualnych losów motyli.
  Weryfikacja hipotezy: Szybsze upolowanie przez drapieżniki motyli jasnych potwierdziłoby hipotezę.
- Opis: Umieszczenie na fragmentach ciemnej i jasnej kory drzew takiej samej liczby martwych motyli (atrap motyli) jasnych i ciemnych za pomocą nietoksycznego kleju. Monitorowanie ich losów, np. za pomocą fotopułapek.
  Weryfikacja hipotezy: Szybsze upolowanie przez drapieżniki motyli jasnych na ciemnym vs. jasnym tle potwierdziłoby hipotezę.

Zadanie 21.1. (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: 3) […] analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne; 5) […] formułuje wnioski.	XVII. Ekologia. 1. Ekologia organizmów. Zdający: 1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy. XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: […] gatunkową […].

Zasady oceniania

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że przedstawione wyniki badań potwierdzają hipotezę o efekcie rozcieńczenia, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do negatywnego związku między bogactwem gatunkowym roślin a częstością infekcji grzybowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie: Tak / Są zgodne.

Przykładowe uzasadnienia

- Wyniki pokazują, że im większa różnorodność gatunkowa roślin na poletku tym niższy poziom infekcji wśród żywicieli.
- Dane z wykresu B potwierdzają, że im większa liczba gatunków roślin na poletku, tym mniejszy procent roślin jest zainfekowanych.
- Na poletkach o największej liczbie gatunków roślin, mimo wielu gatunków patogenów, był mały procent zakażeń roślin.

- Wraz ze wzrostem liczby gatunków roślin zmniejsza się odsetek roślin zaatakowanych przez grzyby.

Zadanie 21.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 3) odpowiedzialnie i świadomie korzysta z dóbr przyrody II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 3) […] analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne; 5) […] formułuje wnioski.	XVII. Ekologia. 1. Ekologia organizmów. Zdający: 1) rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy. XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: […] gatunkową […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne sformułowanie dodatniej zależności między bogactwem gatunkowym roślin a bogactwem gatunkowym grzybów pasożytniczych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Wraz ze wzrostem bogactwa gatunkowego roślin wzrasta bogactwo gatunkowe grzybów infekujących rośliny.

Zadanie 22.1. (0–1)

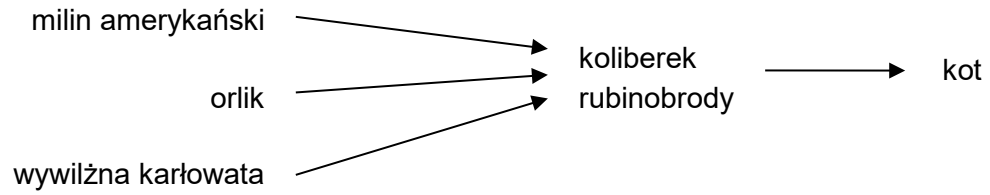
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 6) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne zapisanie fragmentu sieci pokarmowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 22.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) […] określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne […]; 3) […] przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne.

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie dwóch poprawnych argumentów, odnoszących się do 1) większej kaloryczności tłuszczów niż cukrów w przeliczeniu na masę ORAZ do 2) możliwości gromadzenia tłuszczów bez gromadzenia wody.

1 pkt – za podanie jednego poprawnego argumentu, odnoszącego się do 1) większej kaloryczności tłuszczów niż cukrów w przeliczeniu na masę ALBO do 2) możliwości gromadzenia tłuszczów bez gromadzenia wody.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

1. Glikogen ma mniejszą kaloryczność w przeliczeniu na masę cząsteczkową niż trójglicerydy.
2. Trójglicerydy, w przeciwieństwie do glikogenu, są gromadzone bez udziału wody.