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:	6 czerwca 2024 r.
Data publikacji dokumentu:	

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 0 pkt.
- 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 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 egzaminacyjne 2023 i 2024[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) […] opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

C2

Zadanie 1.2. (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: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Komórka. Zdający: 3) rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór odpowiedzi B oraz poprawne uzasadnienie, odnoszące się do transportu przez kanały białkowe zgodnie z gradientem stężeń lub bez nakładu energii.

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

Przykładowe rozwiązania

B

Uzasadnienie:

- Transport substancji zachodzi przez kanały białkowe dzięki różnicy ich stężeń.
- Jest to dyfuzja, bo nie wymaga nakładu energii, i jest ona wspomagana, bo nie zachodzi bezpośrednio przez błonę, ale – przez kanały białkowe.

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. poz. 1246).

Zadanie 1.3. (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, formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że ilość wydalanego moczu jest większa w porównaniu z normą, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do ograniczenia wchłaniania zwrotnego wody w nefronie.

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

Przykładowe rozwiązania

- Spowoduje to wydalanie dużej ilości wodnistego moczu, gdyż w wyniku uszkodzenia białka budującego kanały akwaporyny woda nie jest resorbowana z moczu w nefronie.
- Ilość wydalanego moczu jest większa, bo zmieniona akwaporyna jest niefunkcjonalna i ogranicza wchłanianie zwrotne wody w kanaliku zbiorczym nefronu.

Zadanie 2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne […]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	III. Energia i metabolizm. 2. Przenośniki energii oraz protonów i elektronów w komórce. Zdający: 2) przedstawia znaczenie NAD^+, FAD, $NADP^+$ w procesach utleniania i redukcji. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mniejszą liczbę protonów transportowanych z macierzy do przestrzeni międzybłonowej w wyniku utlenienia $FADH_2$ w porównaniu do utlenienia $NADH + H^+$ i – w konsekwencji – mniejszy przepływ protonów przez syntazę ATP i mniejszą liczbę syntetyzowanych cząsteczek ATP.

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

Przykładowe rozwiązania

- Elektrony przenoszone przez $FADH_2$ są przekazywane z pominięciem kompleksu I, a więc mniej protonów zostanie przeniesionych do przestrzeni międzybłonowej niż w przypadku NADH, a przepływ protonów jest bezpośrednim źródłem energii do syntezy ATP.
- Kompleks II, odbierający elektrony transportowane przez $FADH_2$, nie przenosi protonów do przestrzeni międzybłonowej w przeciwieństwie do kompleksu I, odbierającego elektrony od NADH, a więc syntaza ATP jest napędzana mniejszą liczbą protonów powracających do matrix.
- Kompleks odbierający elektrony z $FADH_2$ nie przenosi protonów przez wewnętrzną błonę mitochondrialną, w przeciwieństwie do kompleksu odbierającego elektrony z $NADH + H^+$, a im więcej protonów jest przenoszonych, tym więcej powraca do macierzy mitochondrialnej i napędza białko – syntazę ATP.

Zadanie 2.2. (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 […]; 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 1) wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego; 2) analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej i cyklu Krebsa […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne uporządkowanie trzech etapów oddychania komórkowego ORAZ za poprawne podanie lokalizacji dwóch etapów.

1 pkt – za poprawne uporządkowanie trzech etapów oddychania komórkowego LUB za poprawne podanie lokalizacji dwóch etapów.

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

Rozwiązanie

Etapy oddychania tlenowego	Kolejność	Lokalizacja etapu w komórce (*cytozol / macierz mitochondrialna / wewnętrzna błona mitochondrium*)
reakcja pomostowa	**2**	macierz mitochondrialna
glikoliza	**1**	**cytozol**
łańcuch oddechowy	4	wewnętrzna błona mitochondrium
cykl Krebsa	**3**	**macierz mitochondrialna**

Zadanie 2.3. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna).

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.
1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

U eukariontów synteza ATP zachodzi dzięki gradientowi (***protonów*** */ elektronów*) w poprzek wewnętrznej błony mitochondrium. U prokariontów syntaza ATP jest zlokalizowana (***w błonie komórkowej*** */ w cytozolu*). W procesie oddychania tlenowego ATP ulega syntezie (*tylko w fosforylacji oksydacyjnej /* ***w fosforylacjach oksydacyjnej i substratowej***).

Zadanie 3.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na	II. Komórka. Zdający: 5) przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki.

różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	

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. – **P**.

Zadanie 3.2. (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 pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 5) przedstawia budowę jądra komórkowego i jego rolę w funkcjonowaniu komórki. IV. Podziały komórkowe. Zdający: 5) rozpoznaje […] poszczególne etapy mitozy i mejozy.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające związanie blaszki jądrowej (oraz tworzących ją filamentów) z otoczką jądrową, która ulega rozpadowi podczas podziału komórkowego LUB uwzględniające konieczność rozdzielenia chromosomów do przeciwległych biegunów komórki.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Filamenty pośrednie blaszki jądrowej są związane z otoczką jądrową, która rozpada się podczas podziału komórki. Dlatego w trakcie podziału te filamenty ulegają również rozpadowi i są ponownie formowane podczas odtwarzania otoczki jądrowej.
- Ze względu na to, że otoczka jądrowa zanika w trakcie podziału komórkowego i na nowo formuje się w komórkach potomnych, związana z nią blaszka jądrowa także musi ulegać demontażowi i formowaniu na nowo.
- Laminy jądrowe są demontowane, ponieważ przeszkadzałyby podczas podziału komórki w rozdzieleniu się chromosomów do przeciwległych biegunów komórki. Następnie ulegają ponownemu formowaniu podczas odtwarzania otoczki jądrowej.

Zadanie 4.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje […] graficzne […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne na […] mikrofotografii […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch tkanek.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. miękisz asymilacyjny / miękisz palisadowy / chlorenchyma
2. drewno / ksylem / tkanka przewodząca

Zadanie 4.2. (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 […].	IX. Różnorodność roślin. 2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający: 1) wyjaśnia mechanizmy […] transportu wody i soli mineralnych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do obniżenia potencjału wody w liściach w wyniku transpiracji i wytworzenia w ten sposób siły ssącej, podciągającej słup wody w łodydze.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Transpiracja szparkowa prowadzi do osmotycznego napływu wody z wiązek przewodzących liścia do miękiszu asymilacyjnego. W ten sposób tworzy się w drewnie podciśnienie zasysające wodę z łodygi do liści.

Zadanie 5.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 4) odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy […]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	IX. Różnorodność roślin. 2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający: 1) wyjaśnia mechanizmy pobierania […] wody i soli mineralnych.

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.
1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Komórka w stanie fizjologicznym A ma (*mniejszą* / ***większą***) zdolność do pobierania wody w porównaniu z komórką w stanie fizjologicznym B, ponieważ Ψ_W komórki w stanie fizjologicznym A wynosi około (**$-1,2$ MPa** / 0 MPa) i jest mniejsza niż Ψ_W komórki w stanie fizjologicznym B, która wynosi około ($-0,8$ MPa / **0 MPa** / $+0,8$ MPa).

Zadanie 5.2. (0–2)

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 […].	II. Komórka. Zdający: 4) […] planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zjawisko osmozy wywołane różnicą stężeń wewnątrz i na zewnątrz komórki; planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech komórkach tabeli.
1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch komórkach tabeli.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Ψ_W roztworu zewnętrznego i komórkowego	Zmiana Ψ_S roztworu komórkowego	Zmiana Ψ_P roztworu komórkowego
Ψ_{zew} jest (***mniejsza*** */ większa*) niż Ψ_{kom}	(*wzrost /* ***spadek***)	(*wzrost /* ***spadek***)

Zadanie 6.1. (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: 1) opisuje […] i rozpoznaje organizmy.	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 2) przedstawia […] cechy charakterystyczne mchów, paproci […]; 4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 1) wykazuje, porównując na podstawie schematów, przemianę pokoleń mchów, paproci […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych oznaczeń dwóch gametofitów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Gametofit mchu: B
Gametofit paproci: D

Zadanie 6.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach […]; 4) opisuje przebieg kariokinezy podczas […] mejozy.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie
1. – **P**, 2. – **F**, 3. – **P**.

Zadanie 7.1. (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: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IX. Różnorodność roślin. 4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 6) wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wykazanie związku budowy owocu czereśni ze sposobem jej rozprzestrzeniania, odnoszące się do: mięsistych owoców atrakcyjnych dla zwierząt LUB do pestki odpornej na enzymy trawienne zwierząt, ORAZ do rozprzestrzeniania nasion wraz z odchodami zwierząt (endozoochoria).
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Mięsiste owoce czereśni są endozoochoryczne – są zjadane przez ptaki, wydalające pestki wraz z odchodami.
- Soczysta owocnia zwabia zwierzęta do zjedzenia owoców czereśni, a niestrawione nasiona, usunięte wraz z odchodami, przyczyniają się do rozprzestrzenienia się tych roślin w środowisku.
- W środku owocu jest zdrewniała pestka, która chroni nasiono przed strawieniem w układzie pokarmowym ptaków rozprzestrzeniających nasiona.
- Atrakcyjny kolor owoców czereśni zachęca zwierzęta do ich zjedzenia, a niestrawione nasiona, chronione przez pestkę, przyczyniają się do rozprzestrzeniania się czereśni.

Zadanie 7.2. (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;	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 2) przedstawia na przykładzie rodzimych gatunków cechy charakterystyczne […] nasiennych oraz na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup;

3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	3) rozpoznaje tkanki roślinne […] na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania
2 pkt – za podkreślenie trzech poprawnych określeń.
1 pkt – za podkreślenie dwóch poprawnych określeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Czereśnia należy do grupy roślin (*nagonasiennych* / ***okrytonasiennych***). Owoce czereśni to (*jagody* / ***pestkowce***), charakteryzujące się częściowo zdrewniałą owocnią. Woski obecne na powierzchni skórki (*zwiększają* / ***ograniczają***) parowanie wody zawartej w owocu.

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymagania 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 […]; 4) odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego […].

Zasady oceniania
1 pkt – za określenie, że wielkość zdobyczy godowej wpływa na szansę przekazania przez samca swoich genów kolejnemu pokoleniu, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do zależności między wielkością zdobyczy godowej a czasem trwania kopulacji, od której zależy liczba plemników przekazanych samicy.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Wielkość zdobyczy godowej wpływa na szanse przekazania przez samca swoich genów kolejnemu pokoleniu, ponieważ
- większa zdobycz godowa zapewnia dłuższy czas trwania kopulacji i zwiększa szanse na przekazanie samicy większej liczby plemników, zawierających materiał genetyczny samca.

- mały rozmiar zdobyczy godowej oferowanej samicy przez samca sprawia, że czas kopulacji jest na tyle krótki, że samicy zostaje przekazana mała liczba plemników.
- zbyt mała zdobycz godowa powoduje, że czas kopulacji jest zbyt krótki (poniżej 5 minut), aby przekazać samicy plemniki, więc nie ma szansy na przekazanie potomstwu genów samca.

Zadanie 8.2. (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. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: a) przedstawia istotę rozmnażania płciowego.

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

Samica wojsiłki wytwarza na drodze (*mitozy* / ***mejozy***) gamety, które w porównaniu z gametami samca są bogatsze w substancje pokarmowe. Pokarm jest więc zasobem, który (***wpływa*** / *nie wpływa*) na zdolność samicy do produkowania jaj.

Zadanie 9. (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.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 4) przedstawia adaptacje obronne ofiar drapieżników […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – **T**, 2. – **T**.

Zadanie 10.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje […] informacje […] graficzne […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: a) przedstawia istotę rozmnażania płciowego.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 pkt – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Cecha	Samica	Gynandromorf	Samiec
Kolor skrzydeł II pary (*niebieski / żółty / żółto-niebieski*)	**niebieski**	**żółto-niebieski**	**żółty**
Ubarwienie odwłoka (*żółto-czarne / czarne jednolite*)	**czarne jednolite**	**żółto-czarne**	**żółto-czarne**

Zadanie 10.2. (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: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i 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) przedstawia istotę rozmnażania płciowego.

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

Rozwiązanie
1. – **F**, 2. – **F**.

Zadanie 10.3. (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.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: e) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne u owadów […].

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

Rozwiązanie
A2

Zadanie 11. (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) […] rozpoznaje organizmy.	X. Różnorodność zwierząt. Zdający: 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] mięczaków i stawonogów (skorupiaków […], owadów).

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

Rozwiązanie
A1

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych […]. II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 4) odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy; 5) […] formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: c) przedstawia rolę […] organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że dawka 0,4 g jest dopuszczalna, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do nasilenia objawów nie wyższego niż w przypadku placebo.

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

Przykładowe rozwiązania

- Ta dawka jest tolerowana przez badane osoby, ponieważ nasilenie objawów było praktycznie takie samo, jak przy podawaniu placebo.
- Nieszkodliwa – nasilenie objawów w grupach B i C jest wyraźnie mniejsze niż w grupie A.
- Jest dopuszczalna, bo po przyjęciu takiej dawki osoby nie czuły się gorzej niż osoby z grupy przyjmującej placebo.

Zadanie 12.2. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: f) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

A2

Zadanie 13. (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, formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: b) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźników chemicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie wpływu inhibitorów wychwytu serotoniny na stężenie serotoniny (wzrost stężenia) oraz na szybkość repolaryzacji (spowolnienie repolaryzacji).

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

Przykładowe rozwiązanie

Inhibitory wychwytu serotoniny powodują utrzymanie wysokiego stężenia serotoniny w szczelinie synaptycznej oraz spowolnienie repolaryzacji neuronu postsynaptycznego.

Zadanie 14.1. (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: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch związków.

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

Rozwiązanie

1. amoniak
2. kwas moczowy

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku; 5) przedstawia i wyjaśnia zależności […] między organizmem a środowiskiem.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu; c) wykazuje związek między środowiskiem życia zwierząt i rodzajem wydalanego azotowego produktu przemiany materii.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do oszczędniejszej gospodarki wodnej zwierząt lądowych w porównaniu do zwierząt wodnych oraz do toksyczności i do rozpuszczalności w wodzie azotowych produktów metabolizmu w wodzie.

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

Przykładowe rozwiązania

- Amoniak jest związkiem bardziej toksycznym od mocznika i kwasu moczowego. Organizmy wodne mogą pozbywać się nadmiaru amoniaku bezpośrednio do wody, który natychmiast rozcieńcza się w środowisku wodnym. Organizmy lądowe syntetyzują mocznik lub kwas moczowy, które są mniej toksyczne i mogą osiągać wyższe stężenia w organizmie.
- Organizmy wodne nie muszą oszczędzać wody, a więc mogą wydalać wraz z wodą bezpośredni produkt deaminacji aminokwasów – amoniak, który jest dobrze rozpuszczalny w wodzie. Organizmy lądowe oszczędzają wodę i dlatego syntezują kwas moczowy, który praktycznie nie rozpuszcza się w wodzie lub mocznik, który jest mniej toksyczny od amoniaku i dlatego może osiągać wyższe stężenia w organizmie.

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 7) Poruszanie się. Zdający: f) przedstawia budowę mięśnia szkieletowego (filamenty aktynowe i miozynowe, miofibrylla […]).

różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie funkcji tropomiozyny podczas spoczynku mięśnia, polegającej na hamowaniu oddziaływania między aktyną i miozyną.

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

Przykładowe rozwiązania

- Tropomiozyna podczas spoczynku mięśnia utrudnia oddziaływanie miozyny z aktyną.
- Gdy mięsień jest w spoczynku, tropomiozyna zasłania miejsca wiązania główek miozyny do włókien aktyny, dlatego miozyna nie może związać się z aktyną i filamenty nie przesuwają się względem siebie.

Zadanie 15.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 5) dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce chorób. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 7) Poruszanie się. Zdający: f) przedstawia budowę mięśnia szkieletowego (filamenty aktynowe i miozynowe, miofibrylla […]); g) wyjaśnia, na podstawie schematu, molekularny mechanizm skurczu mięśnia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie wpływu zwiększonego stężenia jonów Ca^{2+} na przesunięcie tropomiozyny względem aktyny oraz na rozpoczęcie skurczu sarkomeru przez wiązanie miozyny z filamentem aktynowym.

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

Przykładowe rozwiązania

- Wzrost stężenia jonów Ca^{2+} powoduje łączenie się Ca^{2+} z troponiną, co wywołuje przesunięcie tropomiozyny i wiązanie miozyny z filamentem aktynowym oraz zapoczątkowanie skurczu.
- Uwolnione do cytozolu jony Ca^{2+} łączą się z troponiną, co powoduje przesunięcie tropomiozyny i odsłonięcie na filamentach aktynowych miejsc wiążących główki miozyny, a to umożliwia przesuwanie się filamentów aktynowych i miozynowych względem siebie.

Zadanie 15.3. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 7) Poruszanie się. Zdający: g) wyjaśnia, na podstawie schematu, molekularny mechanizm skurczu mięśnia.

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Siła skurczu mięśnia zależy od liczby aktywowanych neuronów (*czuciowych* / ***ruchowych***), od wielkości ich jednostek motorycznych oraz od częstotliwości stymulacji włókna mięśniowego. Na skutek sumowania kolejnych skurczów siła skurczu tężcowego (***wzrasta*** / *maleje*) w stosunku do siły skurczu pojedynczego.

Zadanie 16.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje […].	III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 2) analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy […], wyróżnia substraty i produkty [tego procesu]; 7) analizuje na podstawie schematu przebieg glikogenolizy […] i wykazuje związek tego procesu z pozyskiwaniem energii przez komórkę.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie brakujących dwóch nazw substancji na schemacie.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – glikogen, 2. – pirogronian.

Zadanie 16.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębienie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównywanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: h) przedstawia rolę wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym. 5) Regulacja hormonalna. Zdający: e) przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy […] we krwi. III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 7) analizuje na podstawie schematu przebieg glikogenolizy i wykazuje związek tego procesu z pozyskiwaniem energii przez komórkę.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1 – **F**, 2 – **P**, 3 – **P**.

Zadanie 17.1. (0–3)

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 […] oraz dokumentuje […] proste doświadczenia biologiczne; 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) […] przedstawia wpływ czynników fizycznych […] na białko (zjawisko […] denaturacji); […] przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizycznych […] na białko. III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający: 5) wyjaśnia wpływ czynników fizyko-chemicznych (temperatury […]) na

	przebieg katalizy enzymatycznej; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ różnych czynników na aktywność enzymów ([…] proteinaza).

Zasady oceniania

3 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ORAZ próby kontrolnej ORAZ uwzgledniające sposób odczytania wyników.
2 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ORAZ próby kontrolnej.
1 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ALBO próby kontrolnej.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Próba badawcza: galaretka ze sparzonymi wrzącą wodą kawałkami owocu kiwi.
Próba kontrolna: galaretka ze świeżymi kawałkami owocu kiwi.
Sposób odczytania wyników: obserwowanie stopnia stężenia galaretki w obu naczyniach.

Zadanie 17.2. (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: 1) opisuje […] organizmy.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) […] określa biologiczne znaczenie białek ([…] kolagen […]) […]. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 1) rozpoznaje tkanki zwierzęce […] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

B1

Zadanie 18.1. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 4) rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego […]. 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 […] fenotypów […] w pokoleniach potomnych […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Genotypy rodziców:
matka – $\mathbf{X^H X^h}$
ojciec – $\mathbf{X^H Y}$

Krzyżówka:

		matka: $\mathbf{X^H}$	matka: $\mathbf{X^h}$
ojciec	$\mathbf{X^H}$	$\mathbf{X^H X^H}$	$\mathbf{X^H X^h}$
ojciec	$\mathbf{Y}$	$\mathbf{X^H Y}$	$\mathbf{X^h Y}$

Prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka chorego na hemofilię typu B: **25%**

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 4) rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.

I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że mężczyźni nie mogą być nosicielami hemofilii typu B, uwzględniające sprzężenie allelu warunkującego hemofilię z chromosomem X oraz hemizygotyczność mężczyzn.

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

Przykładowe rozwiązania

- Hemofilia typu B jest chorobą dziedziczoną w sposób recesywny, sprzężony z płcią. Mężczyźni nie mogą być zatem nosicielami, ponieważ recesywny allel położony na chromosomie X zawsze będzie się u nich ujawniał ze względu na brak drugiego chromosomu X.
- Mężczyźni mają tylko jeden chromosom X, a to właśnie na nim jest położony gen odpowiedzialny za hemofilię. Jeżeli mężczyzna ma allel warunkujący chorobę, to nie może on zostać zamaskowany przez drugi allel z chromosomu homologicznego.
- Mężczyźni mający w swoim genotypie allel hemofilii B chorują na hemofilię, a nie są jej nosicielami, ponieważ mają tylko jeden chromosom X, a nosiciel musi mieć oprócz allelu h także allel H.

Zadanie 19.1. (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 […].	XVI. Ewolucja. Zdający: 9) stosuje równanie Hardy'ego – Weinberga do obliczenia częstości […] genotypów […] w populacji.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne obliczenie częstości heterozygot.

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

Przykładowe rozwiązanie

Obliczenia:
$p = 1 - q = 1 - 0{,}3 = 0{,}7$
$2pq = 2 \times 0{,}3 \times 0{,}7 = 0{,}42$

Częstość heterozygot: $0{,}42 = 42\%$

Zadanie 19.2. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	XVI. Ewolucja. Zdający: 8) przedstawia założenia prawa Hardy'ego – Weinberga.

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

Rozwiązanie
1. – **T**, 2. – **N**, 3. – **N**.

Zadanie 20. (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.	XVII. Ekologia. 1. Ekologia organizmów. Zdający: 2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 2) przedstawia skutki konkurencji […] międzygatunkowej.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne podanie dwóch argumentów świadczących o znacznym pokrywaniu się nisz ekologicznych drożdży i bakterii.
1 pkt – za poprawne podanie jednego argumentu świadczącego o znacznym pokrywaniu się nisz ekologicznych drożdży i bakterii.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

- Argument 1.: obie grupy organizmów występują na powierzchni winorośli i zajmują to samo siedlisko.
- Argument 2.: obie grupy organizmów wykorzystują ten sam substrat pokarmowy – glukozę.

Zadanie 21.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębienie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.	XVI. Ewolucja. Zdający: 12) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji […] sympatrycznej.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

B2

Zadanie 21.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. I. Pogłębienie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego; 12) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji […] sympatrycznej.

Zasady oceniania
1 pkt – za wybór poprawnej odpowiedzi.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 22.1. (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 […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 6) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO […]; 7) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie […]. XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 2) wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa […]) na różnorodność biologiczną.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wykazanie, że stosowanie dużych ilości glifosatu może stanowić zagrożenie dla różnorodności biologicznej, odnoszące się do szkodliwości stosowania glifosatu dla bakterii, grzybów i roślin.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Glifosat to silny herbicyd uniemożliwiający wzrost innych roślin niż transgeniczna soja. Po przedostaniu się do gleby glifosat działa również zabójczo na bakterie i grzyby.

Zadanie 22.2. (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 […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 6) wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO […]; 7) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego glifosat nie jest toksyczny dla zwierząt, odnoszące się do niewystępowania u zwierząt szlaku metabolicznego hamowanego przez glifosat.

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

Przykładowe rozwiązania

- Zwierzęta nie mają zdolności syntezy aminokwasów aromatycznych. Ze względu na to, że glifosat hamuje jeden z enzymów niezbędnych do syntezy aminokwasów aromatycznych, ten związek nie jest toksyczny dla zwierząt.
- Glifosat działa hamująco na szlak syntezy aminokwasów aromatycznych. Te aminokwasy są dla zwierząt egzogenne, a więc muszą one przyjmować go z pokarmem. Dlatego glifosat nie jest toksyczny dla zwierząt.

Zadanie 23. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 4) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, że ochrona siedliskowa zapewni odpowiednie czynniki abiotyczne dla życia lipiennika – wilgotność siedlisk (torfowisk i turzycowisk) i wapienne podłoże.

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

Przykładowe rozwiązania

- Ponieważ pozwoli to na przetrwanie tego gatunku ze względu na duży dostęp do wody i związków wapnia.
- Ze względu na wymagania rośliny dotyczące dostępu do wody i składników mineralnych ochrona siedliska zapewni jej dostęp do tych zasobów.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się wyłącznie do „odpowiednich warunków" bez wskazania na konkretne czynniki abiotyczne: wilgotność i dostępność związków mineralnych.