CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Próbny egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MBIP-R0-100
Termin egzaminu:	14 stycznia 2026 r.
Data publikacji dokumentu:	15 stycznia 2026 r.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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 odpowiedzi 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.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[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 na 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 między strukturą a 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 poprawne rozstrzygnięcie, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do transportu wody dzięki gradientowi stężeń lub bez nakładu energii.

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

Rozstrzygnięcie: Bierny

Przykładowe uzasadnienia

- W tym przypadku transport zachodzi dzięki różnicy stężeń wody po dwóch stronach błony.
- Transport wody przez akwaporyny nie wymaga bezpośredniego nakładu energii, np. sprzęgnięcia transportu z hydrolizą ATP, ale działa na zasadzie dyfuzji wspomaganej.
- Bierny transport wody zachodzi ze środowiska o niższym stężeniu soli (związków osmotycznie czynnych) do tego o wyższym stężeniu soli.

[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).

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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: f) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne rozstrzygnięcie, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do ograniczenia wchłaniania zwrotnego wody w nefronie.

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

Rozstrzygnięcie: Większa / Jest większa.

Przykładowe uzasadnienia

- W wyniku uszkodzenia białka budującego kanały akwaporyny woda jest resorbowana z moczu w nefronie w mniejszym stopniu.
- Zmieniona akwaporyna jest niefunkcjonalna i ogranicza wchłanianie zwrotne wody w kanaliku zbiorczym nefronu.

Zadanie 2.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania 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 różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne podanie dwóch przyczyn różnic w składzie nieglikozylowanych fosfolipidów w błonach biologicznych: 1) związanie enzymów wytwarzających fosfolipidy tylko z warstwą zewnętrzną oraz 2) selektywność flipaz.

1 pkt – za poprawne podanie jednej przyczyny.

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

Przykładowa odpowiedź

1. Synteza fosfolipidów odbywa się wyłącznie w zewnętrznej (cytozolowej) warstwie błony ER.
2. Tylko niektóre cząsteczki fosfolipidów są przenoszone do warstwy niecytozolowej przez flipazy.

Zadanie 2.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe, graficzne […].	II. Komórka. Zdający: 2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zachowanie orientacji poszczególnych warstw błony względem cytozolu podczas transportu pęcherzykowego.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Glikolipidy są syntetyzowane w warstwie niecytozolowej błony i pozostają w niej podczas odrywania się pęcherzyków od aparatu Golgiego, a następnie podczas fuzji tych pęcherzyków z błoną komórkową.
- Glikolipidy są transportowane w wewnętrznej błonie pęcherzyków odrywających się od aparatu Golgiego. Podczas fuzji pęcherzyka z błoną komórkową wewnętrzna warstwa błony pęcherzyka łączy się z zewnętrzną warstwą błony komórkowej.
- Pęcherzyki odłączane od aparatu Golgiego mają takie samo ułożenie glikolipidów jak w błonie tego aparatu (grupy cukrowe skierowane do środka). Łączenie się tych pęcherzyków z błoną komórkową skutkuje wystawieniem grup cukrowych na zewnątrz komórki.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 2.3. (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: 2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

FF

Zadanie 2.4. (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 między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie funkcji glikokaliksu.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Glikokaliks pełni funkcję ochronną, np. przed strawieniem lub przed urazami mechanicznymi.
- Bierze on udział w rozpoznawaniu się nawzajem komórek.
- Zapobiega zlepianiu się krwinek czerwonych ze sobą.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 3.1. (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: 1) […] planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje […]; 6) przygotowuje preparaty świeże oraz przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe […].	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej […] na mikrofotografii […]; 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; […] planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawny opis uwzględniający:

1) wycięcie za pomocą skalpela skrawka skórki (epidermy) ORAZ
2) umieszczenie skrawka cebuli w kropli wody na szkiełku podstawowym, ORAZ
3) przykrycie skrawka cebuli szkiełkiem nakrywkowym.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Z liścia spichrzowego cebuli (warstwy z pigmentem) należy wyciąć za pomocą skalpela cienki skrawek i umieścić go w kropli wody na szkiełku podstawowym, a następnie przykryć szkiełkiem nakrywkowym.
- Przygotowanie preparatu mikroskopowego wymaga odcięcia skalpelem warstwy skórki liścia cebuli, umieszczenia skrawka cebuli w kropli wody na szkiełku podstawowym i przykrycia skrawka szkiełkiem nakrywkowym.

Uwaga:
<u>Uznaje się</u> odpowiedzi, w których odwrócono kolejność działań – najpierw położenie skrawka na szkiełku podstawowym, a następnie dodanie kropli wody.

Zadanie 3.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej […] na mikrofotografii […]; 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; […] planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawny opis obserwowanych zmian – odstawanie protoplastów od ścian komórek (plazmoliza) – ORAZ za poprawne wyjaśnienie mechanizmu tych zmian, uwzględniające zachodzenie osmotycznego wypływu wody z komórek po umieszczeniu komórek w roztworze hipertonicznym.

1 pkt – za poprawny opis obserwowanych zmian – odstawanie protoplastów od ścian komórek (plazmoliza).

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

Przykładowe odpowiedzi

- Opis zmian wyglądu komórek: obkurczanie się protoplastów, które zaczęły odstawać od ścian komórkowych.
  Wyjaśnienie obserwowanych zmian: umieszczenie fragmentu skórki liścia spichrzowego w hipertonicznym roztworze NaCl stało się przyczyną wypływania wody z komórek.
- Opis zmian wyglądu komórek: doszło do plazmolizy w tych komórkach, a błony komórkowe zaczęły odstawać od ścian komórkowych.
  Wyjaśnienie obserwowanych zmian: tkanka widoczna na fotografii 2. została umieszczona w roztworze hipertonicznym, co wywołało osmotyczny wypływ wody z komórek.

Zadanie 3.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje […]; 2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	II. Komórka. Zdający: 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; […] planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że zmiany można odwrócić przez umieszczenie komórek w środowisku hipotonicznym.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Wyjściowy wygląd obserwowanych komórek można przywrócić, gdy umieści się je w czystej wodzie.
- Deplazmoliza zajdzie po umieszczeniu preparatu w środowisku hipotonicznym w stosunku do wnętrza komórki.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 4.1. (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 różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne […] na schemacie […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

X: łyko / floem / łyko pierwotne
Y: drewno / ksylem / metaksylem / drewno pierwotne

Zadanie 4.2. (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 między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne […] na schemacie […] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją; 5) wykazuje związek budowy […] anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 4.3. (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.	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne […] na schemacie […] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją; 5) wykazuje związek budowy […] anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.

Zasady oceniania

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że miazga jest tkanką twórczą, oraz za poprawne określenie jej funkcji w rozwoju rośliny – wytwarzanie tkanek przewodzących lub umożliwienie przyrostu na grubość.

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

Rozstrzygnięcie: twórczych / merystematycznych

Przykładowe funkcje

- Wytwarza (wtórne) drewno i łyko.
- Warunkuje wzrost pędu lub korzenia na grubość.

Zadanie 4.4. (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.	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne […] na schemacie […] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją; 5) wykazuje związek budowy […] anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie dwóch poprawnych przykładów tkanek, które zawierają komórki o ścianach wysyconych ligniną.

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

Przykładowe odpowiedzi

- 1.: sklerenchyma 2.: ksylem
- 1.: twardzica 2.: drewno

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 4.5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne […] na schemacie […] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją; 5) wykazuje związek budowy […] anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

Rozwiązanie

FP

Zadanie 5. (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 między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IX. Różnorodność roślin. 5. 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 między budową owocu czereśni a 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) lub przypadkowo przez zwierzęta.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Mięsiste owoce czereśni są endozoochoryczne – są zjadane przez ptaki, wydalające pestki wraz z odchodami.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

- Soczysty mezokarp jest atrakcyjnym dla zwierząt pokarmem, a niestrawione nasiona – połykane razem z mięsistą częścią owocu i usunięte wraz z odchodami – przyczyniają się do rozprzestrzenienia się czereśni 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.
- Owoce czereśni są wyraźnie widoczne dla ptaków, które się nimi żywią, ale mogą być przypadkowo zgubione przez zwierzę.
- Owoce czereśni są widoczne dla ptaków, niektóre z nich zabierają całe owoce, zjadają jedynie miąższ, a pestki porzucają w miejscach oddalonych od drzewa, które było źródłem owoców – co przyczynia się do rozprzestrzeniania tych roślin w środowisku.

Zadanie 6.1. (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.	IX. Różnorodność roślin. 4. Odżywianie się roślin. Zdający: 5) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

Zasady oceniania

1 pkt – za pozytywną odpowiedź na postawione pytanie badawcze.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Tak.
- Tak, pozwala to na ograniczenie używania nawozu.
- Równoczesna obecność dwu badanych szczepów *Azotobacter chroococcum* pozwala na ograniczenie używania sztucznych nawozów azotowych w uprawie bawełny.
- Uprawa bawełny w obecności szczepu AC1 i AC10 tej bakterii pozwala na ograniczenie używania syntetycznych nawozów azotowych.

Zadanie 6.2. (0–1)

Wymagania 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.	IX. Różnorodność roślin. 4. Odżywianie się roślin. Zdający: 5) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie związku między obecnością ureazy wydzielanej do gleby przez *A. chroococcum* a wzrostem bawełny, uwzględniające rozkład przez urazę mocznika do jonów amonowych, łatwiej przyswajanych przez bawełnę.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Ureaza katalizuje rozkład mocznika dostarczanego jako nawóz do jonów amonowych, które są łatwiej przyswajalną formą azotu dla roślin.
- Ten enzym katalizuje reakcję, w wyniku której z mocznika dostarczanego jako nawóz powstają jony amonowe łatwo przyswajane przez rośliny.

Zadanie 6.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i […] formułuje wnioski; 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	VI. Bakterie i archeowce. Zdający: 3) przedstawia czynności życiowe bakterii: odżywianie (chemoautotrofizm […], heterotrofizm) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie zdania.

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

Rozwiązanie

BC

Zadanie 6.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i […] formułuje wnioski;	VI. Bakterie i archeowce. Zdający: 3) przedstawia czynności życiowe bakterii: odżywianie ([…] heterotrofizm) […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	

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

Rozwiązanie
B2

Zadanie 6.5. (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: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm […], komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady.

Zasady oceniania
1 pkt – za rozstrzygnięcie, że jest to mutualizm, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do korzyści uzyskiwanych zarówno przez rośliny – dostęp do związków azotowych, jak i bakterie – otrzymywanie substancji pokarmowych.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie: Mutualizm

Przykładowe uzasadnienia
- Bakterie otrzymują produkty fotosyntezy od rośliny, a rośliny mają łatwiejszy dostęp do związków azotowych. Jest to więc zależność obustronnie korzystna, czyli mutualizm.
- Mutualizm to relacja dwóch organizmów, w której obydwa osiągają korzyść netto. W tym przypadku rośliny otrzymują związki zawierające azot, a bakterie uzyskują związki organiczne wytworzone przez rośliny.

Zadanie 7. (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: 3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] stawonogów (skorupiaków, pajęczaków i owadów) […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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

Rozwiązanie
D

Zadanie 8.1. (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: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: p) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne ustalenie kolejności narządów i naczyń krwionośnych, którymi larwy glisty wędrują z jelita cienkiego do płuc.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

jelito cienkie	**1**
żyła główna dolna	**5**
żyła wrotna	**2**
serce	**6**
żyła wątrobowa	**4**
tętnice płucne	**7**
naczynia krwionośne wątroby	**3**
płuca	**8**

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
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

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: g) wykazuje związek między budową a funkcją elementów układu oddechowego człowieka, p) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że podczas wędrówki w organizmie człowieka larwy glisty ludzkiej uszkadzają śródbłonek naczyń włosowatych, uwzględniające przechodzenie larw z krwiobiegu płucnego do pęcherzyków płucnych.

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

Przykładowe odpowiedzi

- W czasie wędrówki w organizmie człowieka larwy przedostają się z krwi do płuc, co powoduje uszkodzenie naczyń włosowatych, oplatających pęcherzyki płucne.
- Pęcherzyki płucne otoczone są siecią naczyń włosowatych, którymi wędrują larwy glisty. Aby dostać się z krwiobiegu do wnętrza pęcherzyków, larwy glisty muszą uszkodzić śródbłonek naczyń włosowatych.
- Aby dostać się z krwi do światła pęcherzyków płucnych, larwy glisty ludzkiej muszą przebić się przez śródbłonek naczyń włosowatych płuc.

Zadanie 8.3. (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 […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: f) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające konieczność rozwoju larw (inwazyjnych) w jajach.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Jaja glisty ludzkiej wymagają czasu, aby rozwinęły się w nich inwazyjne postaci larw.
- Aby jajo przekształciło się do postaci inwazyjnej, muszą być sprzyjające warunki, które umożliwią wytworzenie się pierwszej postaci larwalnej, a po linieniu – kolejnej, co jest konieczne do kontynuowania cyklu rozwojowego pasożyta w organizmie gospodarza.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

- Dlatego, że w złożonych jajach nie ma postaci larwy inwazyjnej. Jej rozwój wymaga czasu i odpowiednich warunków środowiska zewnętrznego.

Zadanie 8.4. (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: f) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że stosowanie odchodów świń jako naturalnego nawozu może przyczynić się do rozwoju glistnicy u ludzi, uwzględniające możliwość zarażenia się glistnicą zarówno świni, jak i człowieka.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Nawożenie pól, łąk i ogrodów obornikiem uzyskanym podczas chowu świń, w którym znajdują się jaja glisty, może doprowadzić do wzrostu zachorowalności ludzi na glistnicę, ponieważ glista ludzka i glista świńska należą do tego samego gatunku i możliwy jest ich rozwój zarówno w organizmie człowieka, jak i świni.
- Świnie mogą być żywicielami *Ascaris lumbricoides*, wskutek czego w ich kale mogą się znaleźć jaja tej glisty. Nawożenie roślin takimi odchodami może sprawić, że na plonach znajdą się postaci inwazyjne *A. lumbricoides*, które może spożyć człowiek.
- W odchodach świń mogą znajdować się jaja glisty. Ponieważ glista ludzka i świńska należą do tego samego gatunku, mogą rozwijać się zarówno w organizmie świń, jak i człowieka.

Zadanie 9. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębienie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) […] rozpoznaje organizmy.	X. Różnorodność zwierząt. Zdający: 1) rozróżnia zwierzęta dwuwarstwowe i trójwarstwowe; owodniowce i bezowodniowce […]; skrzelodyszne i płucodyszne; zmiennocieplne i stałocieplne […]; 4) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie ryb, płazów, gadów, ssaków i ptaków; na podstawie tych cech

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

	identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Zwierzęta trójwarstwowe	**A, B, C, D**
Owodniowce	**A, C, D**
Zwierzęta stałocieplne	**A, D**

Zadanie 10.1. (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: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją, e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw i znaczenia tych narządów, które oznaczono na rysunku literami X i Y.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Struktura	Nazwa narządu	Znaczenie narządu
X	**wątroba**	**wytwarzanie żółci**
Y	**pęcherzyk żółciowy**	**przechowywanie/uwalnianie żółci**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 10.2. (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: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją, e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie dwóch funkcji kwasu solnego w żołądku.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- 1. Wstępna denaturacja białek pokarmowych.
  2. Aktywacja pepsynogenu.
- 1. Zapewnia optymalne pH dla trawienia białek.
  2. Chroni układ pokarmowy przed infekcjami. / Działa bakteriobójczo.

Zadanie 10.3. (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: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

PF

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 10.4. (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: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie rodzaju tkanki mięśniowej, z którego jest zbudowana mięśniówka żołądka.

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

Rozwiązanie

gładkiej / mięśnie gładkie

Zadanie 11. (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 dodatniego wpływu inhibitorów wychwytu serotoniny na stężenie serotoniny oraz ujemnego wpływu na szybkość repolaryzacji.

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

Przykładowa odpowiedź

1. Wpływ na stężenie serotoniny: utrzymanie wysokiego stężenia.
2. Wpływ na szybkość repolaryzacji: spowolnienie.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 12.1. (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 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. 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 12.2. (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.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe odpowiedzi

- Amoniak jest związkiem bardziej toksycznym od mocznika i od 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 13.1. (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: 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. 2) Odporność. Zdający: a) rozróżnia odporność […] komórkową i humoralną, e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa […]. SZKOŁA PODSTAWOWA III. Organizm człowieka. 4. Układ krążenia. Zdający: 4) wymienia grupy krwi układu ABO […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie grupy krwi układu ABO.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

O / grupa krwi O

Zadanie 13.2. (0–1)

Wymagania 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. 2) Odporność. Zdający:

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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.	a) rozróżnia odporność […] komórkową i humoralną, e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa […]. SZKOŁA PODSTAWOWA III. Organizm człowieka. 4. Układ krążenia. Zdający: 4) wymienia grupy krwi układu ABO […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające występowanie aglutynin β (przeciwciał anty-B) w niewielkiej objętości osocza zawartego w preparacie KKCz grupy O ORAZ możliwość aglutynacji czerwonych krwinek grupy B u biorcy.

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

Przykładowa odpowiedź

Po przetoczeniu KKCz krwi grupy O we krwi biorcy pojawią aglutyniny β w niewielkim stężeniu – pochodzące z osocza pozostałego w KKCz od dawcy – które mogą spowodować aglutynację krwinek biorcy.

Zadanie 13.3. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania 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 […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje […] informacje tekstowe […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) zapisuje i analizuje krzyżówki […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych […] fenotypów […] w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne; 2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe […] ([…] kodominacja […]). SZKOŁA PODSTAWOWA V. Genetyka. Zdający: 8) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh).

Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne podanie genotypów rodziców, zapis krzyżówki genetycznej, określenie możliwych grup krwi potomstwa oraz określenie prawdopodobieństwa wystąpienia grupy krwi AB u dziecka.

2 pkt – za poprawne podanie genotypów rodziców oraz zapis krzyżówki genetycznej.

1 pkt – za poprawne podanie genotypów rodziców.

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

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe odpowiedzi

Genotyp matki: I^AI^B
Genotyp ojca: ii

Krzyżówka genetyczna:

	I^A	I^B
i	I^Ai	I^Bi

albo

	I^A	I^B
i	I^Ai	I^Bi
i	I^Ai	I^Bi

Możliwe grupy krwi potomstwa: **A, B**
Prawdopodobieństwo wystąpienia grupy krwi AB: **0%**

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: 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. 2) Odporność. Zdający: a) rozróżnia odporność […] nabytą (swoistą) oraz komórkową i humoralną, c) przedstawia […] komórki układu odpornościowego człowieka.

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

Rozwiązanie
BC

Zadanie 14.2. (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: 1) opisuje […] organizmy.	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej […] na mikrofotografii […]; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania
1 pkt – za podanie poprawnej nazwy – szorstka siateczka śródplazmatyczna.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
szorstka siateczka śródplazmatyczna / siateczka śródplazmatyczna szorstka

Zadanie 14.3. (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: 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. 2) Odporność. Zdający: a) rozróżnia odporność wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą) oraz komórkową i humoralną, b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny).

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

Rozwiązanie
C

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: n) […] wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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

Rozwiązanie
PF

Zadanie 15.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: n) […] wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych.

Zasady oceniania
1 pkt – za podanie poprawnego przykładu choroby możliwej do zdiagnozowania na podstawia analizy płynu owodniowego.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- zespół Downa
- zespół Turnera
- zespół Klinefeltera
- mukowiscydoza
- fenyloketonuria

Zadanie 16.1. (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 […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 3) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wykazanie, że w procesie ekspresji genu *BMP15* dochodzi do potranskrypcyjnej obróbki RNA, odnoszące się do wycinania intronu.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe odpowiedzi

- Owczy gen *BMP15* składa się z dwóch eksonów oddzielonych od siebie intronem, który jako odcinek niekodujący jest wycinany z pre-mRNA.
- Podczas obróbki potranskrypcyjnej zachodzi splicing, czyli wycięcie jednego intronu i połączenie ze sobą dwóch eksonów w mRNA *BMP15*.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do definicji obróbki potranskrypcyjnej, bez odniesienia się do konkretnego przykładu np. „Po transkrypcji dochodzi w tym przypadku do zmiany sekwencji cząsteczki RNA”.

Zadanie 16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […], liczbowe.	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego; 5) opisuje proces translacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie właściwej liczby reszt aminokwasowych – 393.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

393

Zadanie 16.3. (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 […].	XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

AD

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 16.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […], liczbowe.	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego; 5) opisuje proces translacji […].

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne podanie nazw aminokwasów lub ich oznaczeń trójliterowych.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Nazwa aminokwasu kodowanego przez
1. prawidłowy allel: **cysteina / Cys**.
2. zmutowany allel *Fec* X^{L}: **tyrozyna / Tyr**.

Zadanie 16.5. (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 […].	XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki.

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

Rozwiązanie
PF

Zadanie 17.1. (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 […].	XVI. Ewolucja. Zdający: 2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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

Rozwiązanie
PF

Zadanie 17.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie. XVI. Ewolucja. Zdający: 2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wykazanie, że tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla pokrewieństwa ewolucyjnego, uwzględniające brak monofiletyzmu ryb lub gadów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla zależności ewolucyjnych, ponieważ gady to takson parafiletyczny. Żeby był monofiletyczny, trzeba by zaliczać do niego też ptaki.
- Tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla zależności ewolucyjnych, ponieważ ryby to takson parafiletyczny. Każdy klad obejmujący ryby obejmuje również czworonogi (płazy, gady, ptaki, ssaki).
- Ptaki i krokodyle są ze sobą bliżej spokrewnione niż krokodyle, żółwie i węże, a to krokodyle, żółwie i węże są w jednej gromadzie, odrębnej od ptaków.

Zadanie 18. (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: 1) […] określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów […] w pokoleniach potomnych […]; 5) wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania
1 pkt – za podanie poprawnego genotypu zygoty.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
- w jądrze komórkowym: Aa
- w mitochondrium: G

Zadanie 19.1. (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: 3) 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, dla grzybów lub dla roślin.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

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

Zadanie 19.2. (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 […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego glifosat jest nieskuteczny w zwalczaniu szkodników owadzich, odnoszące się do niewystępowania u zwierząt szlaku metabolicznego hamowanego przez glifosat.

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

Przykładowa odpowiedź

Glifosat działa hamująco na szlak syntezy aminokwasów aromatycznych. Szlak ten nie występuje u zwierząt, które muszą przyjmować te aminokwasy z pokarmem. Główne miejsce działania glifosatu nie występuje więc u zwierząt, dlatego jest on nieskuteczny w zwalczaniu owadów.

Zadanie 20.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego i doskonalenie umiejętności […] wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski. 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. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 6) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że obecność jeżowców miała decydujący wpływ na ograniczenie rozprzestrzeniania się brunatnic, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do porównania wyników prób badawczych z próbą kontrolną.

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

Rozstrzygnięcie: Jeżowce

Przykładowe uzasadnienia

- Usunięcie jeżowców z poletka doświadczalnego stało się przyczyną znacznego zwiększenia się pokrycia glonami poletek badawczych w stosunku do próby kontrolnej, czego nie obserwowano po usunięciu czareczek.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

- Usunięcie jeżowców z poletka doświadczalnego spowodowało zdecydowanie bardziej intensywny rozwój brunatnic w stosunku do próby kontrolnej niż usunięcie czareczek.

Zadanie 20.2. (0–1)

Wymagania 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. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 6) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, jak spadek liczebności wydr wpłynie na spadek liczebności brunatnic w badanym ekosystemie, uwzględniające zależności pokarmowe między wydrami, jeżowcami i brunatnicami.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Spadek liczebności wydr stanie się przyczyną wzrostu liczebności jeżowców, które doprowadzą do zmniejszenia ilości brunatnic, stanowiących ich pokarm.
- Spadek liczebności wydr doprowadzi do spadku liczebności brunatnic, ponieważ mniej wydr będzie polować na jeżowce, a tym samym więcej jeżowców będzie zjadać brunatnice, przez co zostanie ograniczona liczebność tych glonów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/