

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

## Ogólne zasady oceniania

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

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

Przykładowe 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.

**Zadanie 1.1. (0–1)**

Wymagania określone w podstawie programowej <sup>1</sup>	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].	1. 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 wspomaganą, 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 wspomagananej.
- Bierny transport wody zachodzi ze środowiska o niższym stężeniu soli (związków osmotycznie czynnych) do tego o wyższym stężeniu soli.

<sup>1</sup> 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).

### 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 kanalik 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.

**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.

### 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.

**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:*

Uznaje się 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.

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.

**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

### Zadanie 4.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>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.</p>	<p>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.</p>

#### 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
<p>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.</p>	<p>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.</p>

#### 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

**Zadanie 4.5. (0–1)**

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

**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)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:</p> <p>6) wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytonasiennych.</p>

**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.

- Soczysty mezokarp jest atrakcyjnym dla zwierząt pokarmem, a niestrawione nasiona – połknięte 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 rozprzestrzenienia 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. Odżywanie 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. Odżywanie się roślin. Zdający: 5) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

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) [...].

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) [...].

**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

<p>różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.</p>	<p>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.</p>
--	---

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że podczas wędrówki w organizmie człowieka larwy glisty ludzkiej uszkodzają 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
<p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p>	<p>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 [...].</p>

### 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.

- 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 uzyskany 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

	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	<b>A, B, C, D</b>
Owodniowce	<b>A, C, D</b>
Zwierzęta stałocieplne	<b>A, D</b>

### Zadanie 10.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>1) Odżywianie się. Zdający:</p> <p>d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,</p> <p>e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu.</p>

### 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	<b>wątroba</b>	<b>wytwarzanie żółci</b>
Y	<b>pęcherzyk żółciowy</b>	<b>przechowywanie/uwalnianie żółci</b>

**Zadanie 10.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>1) Odżywianie się. Zdający:</p> <p>d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,</p> <p>e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu.</p>

**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)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>1) Odżywianie się. Zdający:</p> <p>d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją.</p>

**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 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 wychwyty 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.

**Zadanie 12.1. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:</p> <p>b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu.</p>

**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)**

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

**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 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 syntetyzują 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:

<p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.</p>	<p>a) rozróżnia odporność [...] komórkową i humoralną,</p> <p>e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa [...].</p> <p>SZKOŁA PODSTAWOWA</p> <p>III. Organizm człowieka.</p> <p>4. Układ krążenia. Zdający:</p> <p>4) wymienia grupy krwi układu ABO [...].</p>
---	--

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające występowanie aglutynin  $\beta$  (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  $\beta$  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
<p>V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający:</p> <p>4) rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego [...].</p> <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p> <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje [...] informacje tekstowe [...].</p>	<p>XIV. Genetyka klasyczna.</p> <p>1. Dziedziczenie cech. Zdający:</p> <p>1) zapisuje i analizuje krzyżówki [...] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych [...] fenotypów [...] w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne;</p> <p>2) przedstawia dziedziczenie jednogenne [...] ([...] kodominacja [...]).</p> <p>SZKOŁA PODSTAWOWA</p> <p>V. Genetyka. Zdający:</p> <p>8) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh).</p>

### 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.

### Przykładowe odpowiedzi

Genotyp matki:  $I^A I^B$

Genotyp ojca:  $ii$

Krzyżówka genetyczna:

	$I^A$	$I^B$	
$i$	$I^A i$	$I^B i$	

albo

	$I^A$	$I^B$	
$i$	$I^A i$	$I^B i$	
$i$	$I^A i$	$I^B i$	

Możliwe grupy krwi potomstwa: **A, B**

Prawdopodobieństwo wystąpienia grupy krwi AB: **0%**

#### Zadanie 14.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>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 [...].</p>	<p>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.</p>

#### 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
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje [...] organizmy.</p>	<p>II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej [...] na mikrofotografii [...]; 7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny [...].</p>

**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)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>2) Odporność. Zdający: a) rozróżnia odporność wrodzoną (nieswoistą) i nabytą (swoistą) oraz komórkową i humoralną, b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny).</p>

**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)**

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

### 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 podstawie 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
- fenylketonuria

#### 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.

**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

### 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.

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

**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 parafyletyczny. Żeby był monofiletyczny, trzeba by zaliczać do niego też ptaki.
- Tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla zależności ewolucyjnych, ponieważ ryby to takson parafyletyczny. Każdy kład 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
<p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p>	<p>XIV. Genetyka klasyczna.</p> <p>1. Dziedziczenie cech. Zdający:</p> <p>1) [...] określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów [...] w pokoleniach potomnych [...];</p> <p>5) wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego.</p>

### 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 [...].

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego glifosat jest nieskuteczny w zwalczaniu szkodników owadzych, 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
<p>II. Rozwijanie myślenia naukowego i doskonalenie umiejętności [...] wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:</p> <p>5) [...] formułuje wnioski.</p> <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.</p> <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami [...].</p>	<p>XVII. Ekologia.</p> <p>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:</p> <p>6) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych [...].</p>

**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.

- 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
<p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.</p> <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami [...].</p>	<p>XVII. Ekologia.</p> <p>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:</p> <p>6) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych [...].</p>

### 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.