

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Biologia</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Formy arkusza:</i>	EBIP-R0-100
<i>Termin egzaminu:</i>	5 czerwca 2025 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	27 czerwca 2025 r.

## Ogólne zasady oceniania

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

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

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

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

**Zadanie 1.1. (0–1)**

<b>Wymagania określone w podstawie programowej<sup>1</sup></b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) [...] omawia znaczenie [...] wybranych mikroelementów ([...] Fe [...]). 4. Białka. Zdający: 6) charakteryzuje wybrane grupy białek ([...] metaloproteiny). V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach ([...] rola mioglobiny [...]) [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

D

**Zadanie 1.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

**Zasady oceniania**

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

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

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2012 r. poz. 977, z późn. zm., tj. Dz.U z 2014 r. poz. 803, Dz.U. z 2016 r. poz. 895).

### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 2.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 3) charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP. VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 1) przedstawia budowę nukleotydów.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną odpowiedź.

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

### Rozwiązanie

C

### Zadanie 2.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 3) charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP. VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 1) przedstawia budowę nukleotydów.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – F.

**Zadanie 3.1. (0–2)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na [...] zdjęciu mikroskopowym, [...]; 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony; 5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej ([...] szorstkiej), aparatu Golgiego [...] w przemianie materii komórki.

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli LUB za poprawne wypełnienie pierwszej kolumny tabeli – z nazwami struktur ALBO dwóch ostatnich kolumn tabeli – dotyczących obecności błon i rybosomów.

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

**Rozwiązanie**

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

**Zadanie 3.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony;

	5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej ([...] szorstkiej), aparatu Golgiego [...] w przemianie materii komórki.
--	--

### Zasady oceniania

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

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

### Przykładowe odpowiedzi

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

*Uwaga:*

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

### Zadanie 4.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:</p> <p>1) [...] przedstawia podobieństwa i różnice [...] między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą;</p> <p>4) opisuje budowę i funkcje [...] chloroplastów, podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia;</p> <p>6) wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją.</p> <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający:</p> <p>3) rozróżnia najważniejsze grupy glonów ([...] okrzemki [...]) na podstawie cech charakterystycznych [...].</p>

**Zasady oceniania**

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

**Przykładowe odpowiedzi**

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

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do jednokomórkowej budowy okrzemek, ponieważ wśród roślin pierwotnie wodnych także są organizmy jednokomórkowe.*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do obecności krzemionki w ścianie komórkowej okrzemek, ponieważ w ścianie komórkowej roślin również może występować krzemionka, np. u traw i u skrzypów.*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do tłuszczów jako materiału zapasowego okrzemek, ponieważ w komórkach roślin również występują tłuszcze.*

**Zadanie 4.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy i jego znaczenie na Ziemi. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 3) rozróżnia najważniejsze grupy glonów ([...] okrzemki [...]) na podstawie cech charakterystycznych i przedstawia rolę glonów w ekosystemach wodnych jako producentów materii organicznej.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające obecność w komórkach okrzemek chloroplastów, w których zachodzi proces fotosyntezy, której jednym z produktów jest tlen.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 5. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na [...] rysunku lub zdjęciu mikroskopowym [...], przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną [...].</p> <p>4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) [...]; 2) przedstawia różnorodność sposobów odżywiania się protistów, wskazując na związek z ich budową i trybem życia.</p>

### Zasady oceniania

2 pkt – za podanie poprawnych nazw trzech organelłów.

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch organelłów.

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

### Rozwiązanie

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

### Zadanie 6.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne rozpoznanie dwóch przykładów mimikry.

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

**Rozwiązanie**

czułki: 2.; odwłok: 5.

**Zadanie 6.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, na czym polega adaptacja, odnoszące się do unikania odwiedzania zapylonych już kwiatów przez błonkówki i – w konsekwencji – ochrony zapylonych kwiatów przed owadami LUB zapylenia większej liczby kwiatów.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

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

**Zadanie 6.3. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci [...] wypierania jednego gatunku z części jego areалу przez drugi. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków [...].

### Zasady oceniania

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

### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 7.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wymienia pierwiastki biogenne ([...] S) i omawia ich znaczenie; [...] omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów ([...] Ca [...], Na [...]). I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów [...].

### Zasady oceniania

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

### Rozwiązanie

1. – F, 2. – P.

### Zadanie 7.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([...] liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

**Zasady oceniania**

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

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

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

**Przykładowe odpowiedzi**Cecha fizjologiczna:

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

Cecha anatomiczna:

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

**Zadanie 7.3. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

B1

### Zadanie 8.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 3) analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu ([...] hydraulicznego) podczas ruchu zwierząt.

#### Zasady oceniania

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

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

#### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 8.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej ([...] rekombinacja); 4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza).

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech przypadków.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch przypadków.

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

#### Rozwiązanie

1. – T, 2. – N, 3. – T.

**Zadanie 9.1. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 20) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych.

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli LUB za poprawne podanie dwóch nazw błon płodowych.

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

**Rozwiązanie**

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

**Zadanie 9.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] i rozpoznaje organizmy [...]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 20) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych.

**Zasady oceniania**

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

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

### Przykładowe odpowiedzi

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

*Uwaga:*

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

### Zadanie 10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 1) analizuje budowę szkieletu człowieka.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

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

### Rozwiązanie

Nr z ilustracji	Nazwa
3	obojczyk
4	łopatka

**Zadanie 10.2. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p>	<p>3. Układ ruchu. Zdający:</p> <p>1) analizuje budowę szkieletu człowieka; 2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy [...]) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady.</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

B2

**Zadanie 11.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający:</p> <p>1) charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych [...]; 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym [...].</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie po jednym numerze do każdej zastawki.

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

## Rozwiązanie

zastawka trójdzielna – 1.

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

### Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający: 1) charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych [...]; 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym [...].</p>

### Zasady oceniania

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

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

### Rozwiązanie

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

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

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

### Zadanie 12.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych [...] doświadczeń.</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>2. Wirusy. Uczeń: 4) [...] określa drogi zakażenia wirusami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych.</p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>9. Układ nerwowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje mózgu [...].</p>

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe odpowiedzi**

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

**Zadanie 12.2. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje mózgu [...]. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację [...].

**Zasady oceniania**

2 pkt – za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi.

1 pkt – za zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi.

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

**Rozwiązanie**

A, C

*Uwaga:*

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

**Zadanie 12.3. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego. 12. Układ dokrewny. Zdający:

	2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych; 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej [...].
--	---

### Zasady oceniania

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

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

### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) [...] wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin [...].

### Zasady oceniania

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

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

**Przykładowe odpowiedzi**

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

**Zadanie 14.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 5) opisuje sytuacje, w których występuje niedobór odporności ([...] AIDS [...]), i przedstawia związane z tym zagrożenia. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 5) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica [...]) [...] oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zaburzenie funkcjonowania układu odpornościowego na skutek rozwinięcia się AIDS, co sprzyja rozwojowi gruźlicy u osób, które jednocześnie są zakażone prątkami gruźlicy.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

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

### Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 2) podaje przykłady działania doboru naturalnego ([...] uzyskiwanie przez bakterie oporności na antybiotyki itp.). 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego [...], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

#### Zasady oceniania

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

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

#### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 15.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych [...] doświadczeń.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 5) przedstawia główne grupy krwi w układzie ABO oraz czynnik Rh.

**Zasady oceniania**

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

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

**Rozwiązanie**

Nr testu	Układ ABO	Układ Rh
I	<b>B</b>	<b>- (minus)</b>
II	<b>AB</b>	<b>+ (plus)</b>

**Zadanie 15.2. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 5) przedstawia główne grupy krwi w układzie ABO oraz czynnik Rh. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 3) wyjaśnia, co to jest konflikt serologiczny i zgodność tkankowa.

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – F, 2. – F, 3. – F.

**Zadanie 16.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

## Rozwiązanie

1. – P, 2. – F.

### Zadanie 16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 1) rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne [...]; 3) przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją. IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie [...] klasyfikacji.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla pokrewieństwa ewolucyjnego, uwzględniające parafiletizm ryb lub gadów.

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

### Przykładowe odpowiedzi

- Ptaki pochodzą od gadów, a więc nie powinny być wyróżniane na równi z nimi w randze gromady.
- Ryby są wyróżniane w randze gromady tak jak pozostałe kręgowce – czworonogi, ale czworonogi wywodzą się z ryb.
- Tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla zależności ewolucyjnych. Każdy kład obejmujący ryby obejmuje również czworonogi (płazy, gady, ptaki, ssaki).
- Tradycyjna klasyfikacja nie odzwierciedla zależności ewolucyjnych, ponieważ gady to takson parafiletyczny, a żeby był monofiletyczny, trzeba by zaliczać do niego też ptaki.

### Zadanie 17. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy [...]), omawia skutki doboru

	w postaci powstawania adaptacji u organizmów.
--	---

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

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

**Zadanie 18.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną [...]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych; 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) [...]; 5) [...] analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wskazanie wszystkich osób, które na pewno są nosicielami MPSII.

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

**Rozwiązanie**

I.1. oraz II.3.

**Zadanie 18.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych [...] zwierząt [...].

### Zasady oceniania

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

### Przykładowa odpowiedź

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

### Zadanie 18.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) [...].

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do sprzężenia z płcią genu warunkującego MPS II ORAZ do występowania u mężczyzn tylko jednego chromosomu X.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 18.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 5) wyjaśnia rolę [...] lizosomów [...] w przemianie materii komórki. III. Metabolizm. 3) [...] określa czynniki warunkujące [...] aktywność [enzymów] ([...] pH [...]).

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wykazanie, że prawidłowe funkcjonowanie enzymów lizosomalnych wymaga działania pompy protonowej w błonie lizosomu, uwzględniające transport protonów do wnętrza lizosomu ORAZ zapewnienie odpowiednio niskiego pH.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

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

**Zadanie 19.1. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną [...]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

**Zasady oceniania**

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P, 3. – P.

**Zadanie 19.2. (0–3)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki [...] dwugenowe (z dominacją zupełną [...], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

### Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców ORAZ za poprawne zapisanie krzyżówki, ORAZ za właściwe określenie prawdopodobieństwa.

2 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców ORAZ za poprawne zapisanie krzyżówki.

1 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców.

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

### Rozwiązanie

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

Krzyżówka:

	<b>bM</b>	<b>bm</b>
<b>Bm</b>	<b>BbMm</b>	<b>Bbmm</b>
<b>bm</b>	<u><b>bbMm</b></u>	<b>bbmm</b>

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

### Zadanie 20.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji [...].	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 2) podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy [...]). 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje ([...] kierunkowy [...]), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F.

**Zadanie 20.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje ([...] kierunkowy [...]), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do braku celowego działania ze strony człowieka.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

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

**Zadanie 20.3. (0–2)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
III. Poglębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] przeprowadza [...] doświadczenia biologiczne; [...] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze [...] doświadczeń; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych [...] doświadczeń.	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 2) podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy [...]). 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje ([...] kierunkowy [...]), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

**Zasady oceniania**

2 pkt – za opisanie planu doświadczenia umożliwiającego weryfikację hipotezy ORAZ za określenie sposobu wnioskowania.

1 pkt – za opisanie tylko planu doświadczenia umożliwiającego weryfikację hipotezy bez określenia sposobu wnioskowania.

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

### Przykładowe odpowiedzi

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

### Zadanie 21.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych [...] doświadczeń.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 4) wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów).

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za rozstrzygnięcie, że przedstawione wyniki badań potwierdzają hipotezę o efekcie rozcieńczenia, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do negatywnego związku między bogactwem gatunkowym roślin a częstością infekcji grzybowych.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozstrzygnięcie:** Tak / Są zgodne.

### Przykładowe uzasadnienia

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

**Zadanie 21.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 4) wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów).

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowa odpowiedź**

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

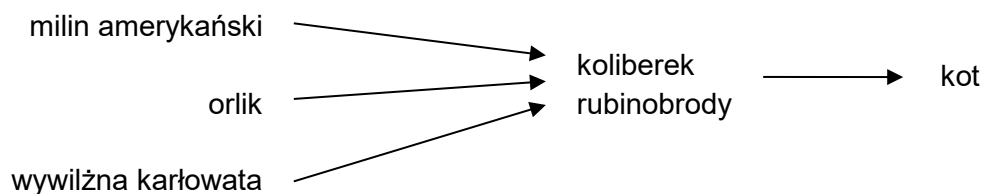
**Zadanie 22.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci [...] sieci pokarmowych.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne zapisanie fragmentu sieci pokarmowej.

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

**Rozwiązanie**

### Zadanie 22.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].	1. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([...] glikogen [ ...]) dla organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach.

#### Zasady oceniania

- 2 pkt – za podanie dwóch poprawnych argumentów, odnoszących się do 1) większej kaloryczności tłuszczów niż cukrów w przeliczeniu na masę ORAZ do 2) możliwości gromadzenia tłuszczów bez gromadzenia wody.
- 1 pkt – za podanie jednego poprawnego argumentu, odnoszącego się do 1) większej kaloryczności tłuszczów niż cukrów w przeliczeniu na masę ALBO do 2) możliwości gromadzenia tłuszczów bez gromadzenia wody.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowa odpowiedź

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