

|                                   |                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <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-R0-100-2206, EBIP-R0-300-2206,<br>EBIP-R0-400-2206 |
| <i>Termin egzaminu:</i>           | 6 czerwca 2022 r.                                       |
| <i>Data publikacji dokumentu:</i> |                                                         |

## 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 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. (0–3)****1.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022<sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>4. Białka. Zdający:<br>3) wyróżnia peptydy (oligopeptydy, polipeptydy), białka proste i białka złożone;<br>5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek;<br>6) charakteryzuje wybrane grupy białek ([...] metaloproteiny). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe określenie, że ferrytyna jest białkiem o strukturze czwartorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do występowania więcej niż jednego łańcucha polipeptydowego.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Białka o strukturze IV-rzędowej składają się z więcej niż jednego polipeptydu, a w skład ferrytyny wchodzi aż 24 łańcuchy, a więc ferrytyna jest białkiem o strukturze IV-rzędowej.
- IV-rzędowa, bo składa się z wielu łańcuchów należących do dwóch rodzajów: H i L.

**1.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymaganie ogólne</b>                                                                                                                                             | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>1. Zagadnienia ogólne. Zdający:<br>2) [...] wyróżnia makro- i mikroelementy i omawia znaczenie [...] wybranych mikroelementów ([...] Fe [...]).<br>4. Białka. Zdający:<br>6) charakteryzuje wybrane grupy białek ([...] metaloproteiny). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

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

<sup>1</sup> Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

### Rozwiązanie

Żelazo to istotny (mikroelement / makroelement) w organizmie człowieka, który wchodzi m.in. w skład (tyroksyny / hemoglobiny). Niedobór żelaza jest jedną z przyczyn (anemii / niedoczynności tarczycy).

#### 1.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                              |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy.<br>II. Poglębianie wiadomości dotyczących [...] funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>2) podaje źródła [...] składników pokarmowych [...] ze szczególnym uwzględnieniem [...] soli mineralnych [...]. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za wskazanie obydwu właściwych odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

A, C

#### Zadanie 2. (0–5)

##### 2.1. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                         |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:<br>2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony. |

**Zasady oceniania**

- 2 pkt – za prawidłowe 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 prawidłowe podanie jednej przyczyny.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

1. Synteza fosfolipidów odbywa się wyłącznie na zewnętrznej (cytozolowej) warstwie błony ER.
2. Flipazy przenoszą do warstwy niecytozolowej tylko określony rodzaj cząsteczek fosfolipidów.

**2.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                    |
| <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> | <p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:</p> <p>2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.</p> |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające zachowanie orientacji poszczególnych warstw błony względem cytozolu podczas transportu pęcherzykowego.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Glikolipidy są syntetyzowane w warstwie niecytozolowej błony i pozostają w niej podczas odrywania się pęcherzyków od aparatu Golgiego, a następnie 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.

### 2.3. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                            |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający [...] selekcjonuje, porównuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony. |

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – F, 2. – F, 3. – P.

### Zadanie 3. (0–2)

#### 3.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | VII. Ekologia.<br>3. Zależności międzygatunkowe. Zdający:<br>2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci [...] wypierania jednego gatunku z części jego areалу przez drugi.<br>IX. Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>2) [...] omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P.

**3.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                         | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                               |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój [...] nasienia u rośliny okrytonasiennej. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wpisanie prawidłowej liczby chromosomów występujących w podanych strukturach.

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

**Rozwiązanie**

| Nazwa struktury  | Liczba chromosomów w komórce |
|------------------|------------------------------|
| owocnia          | <b>24</b>                    |
| zarodek nasienia | <b>24</b>                    |
| bielmo wtórne    | <b>36</b>                    |

*Uwaga:*

Nie uznaje się podania jedynie ploidalności komórek, np.:  $2n$ ,  $3n$ .

#### Zadanie 4. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>III. Pogłębianie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> <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>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:</p> <p>1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([...] wzmacniającej [...]), identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.) [...].</p> |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za wybór kolenchimy oraz podanie charakterystycznej dla niej kombinacji cech budowy: 1) obecność cytoplazmy i 2) zgrubiałe ściany komórkowe.

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

#### Przykładowe rozwiązanie

D. kolenchyma

1. komórki zawierają cytoplazmę (żywe komórki)
2. zgrubiałe ściany komórkowe

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi odnoszące się wyłącznie do zgrubiałych ścian komórkowych pod warunkiem, że prawidłowo został opisany charakter tych zgrubień, np.: „1. zgrubiałe ściany komórkowe, 2. zgrubienia występują w kątach ścian”.

#### Zadanie 5. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                             | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                       |
| <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] planuje [...] obserwacje [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy.</p> | <p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:</p> <p>1) wskazuje poszczególne elementy komórki na [...] zdjęciu mikroskopowym [...].</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wybór właściwej struktury komórkowej – rybosom.

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

**Rozwiązanie**

B. rybosom

**Zadanie 6. (0–3)****6.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                           |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>7. Rośliny – odżywianie się. Zdający:<br>2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody [...]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wybór odpowiedzi A oraz poprawne uzasadnienie, odnoszące się do najwyższej wilgotności powietrza lub odnoszące się do najmniejszej różnicy potencjałów wody między wnętrzem liści rośliny a atmosferą.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- A, ponieważ przy tej wartości wilgotność powietrza jest najwyższa.
- A, bo w tej sytuacji jest największa wilgotność powietrza i parowanie z liści będzie zachodzić najwolniej.
- A, ponieważ różnica potencjałów między liściem a atmosferą jest najmniejsza.
- A, im niższa wartość potencjału wody w atmosferze, tym intensywniej zachodzi transpiracja, bo różnica potencjału między rośliną a atmosferą jest większa.

## 6.2. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                           |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>7. Rośliny – odżywianie się. Zdający:<br>2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści [...]). |

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – P.

## Zadanie 7. (0–2)

### 7.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>5. Rośliny lądowe. Zdający:<br>2) wskazuje cechy charakterystyczne [...] roślin [...] okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje.<br>7. Rośliny – odżywianie się. Zdający:<br>4) wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się po roślinie.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>3) przedstawia [...] rozwój [...] nasienia u rośliny okrytonasiennej. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające ograniczenie transportu asymilatów do kwiatów, owoców lub nasion oraz wynikającą z tego możliwość odkładania większej ilości związków zapasowych w cebuli.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Ogławianie roślin cebulowych pozwala na ograniczenie transportu asymilatów do owoców i nasion oraz zwiększenie transportu asymilatów z liści do cebul. Większa zawartość materiałów zapasowych dostarczanych do cebul zwiększa ich wielkość.
- Ogławianie roślin cebulowych pozwala na zwiększenie transportu asymilatów z liści do cebul, co wpływa pozytywnie na ich rozwój. Jest to możliwe dlatego, że roślina nie gromadzi zasobów w nasionach.
- Gdy ogłowi się tulipana, substancje odżywcze, które byłyby zużyte do wytworzenia kwiatów, będą magazynowane w liściach spichrzowych rośliny, przez co cebula tulipana zwiększy swoje rozmiary.

**7.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:<br>4) opisuje modyfikacje organów roślin ([...] łodygi) [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie, że piętka jest zmodyfikowaną łodygą.

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

**Rozwiązanie**

Łodyga

*Uwaga:*

Nie uznaje się odpowiedzi „pęd”, ponieważ to pojęcie odnosi się do łodyg wraz z występującymi na nich innymi organami.

**Zadanie 8. (0–6)****8.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                      | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                              |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>8) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F.

### 8.2. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnych źródeł [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>8) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt;<br>10) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy). |

### Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie czterech poprawnych określeń.

1 pkt – za podkreślenie trzech poprawnych określeń.

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

### Rozwiązanie

Wraz ze wzrostem głębokości zanurzenia weddelki (wzrasta / maleje) ciśnienie zewnętrzne, co jest przyczyną zapadania się jej płuc. Zmniejszenie pojemności płuc (zmniejsza / zwiększa) siłę wyporu działającą na ciało weddelki, co ułatwia nurkowanie.

Gdy weddelka rozpoczyna nurkowanie, przepływ krwi przez poszczególne narządy (zmienia się / pozostaje niezmieniony), a magazynowanie tlenu w mięśniach jest możliwe dzięki obecności w nich białka (mioglobiny / hemoglobiny).

**8.3. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Wymaganie szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                      |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>8) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłową odpowiedź, uwzględniającą wolniejsze zużycie tlenu podczas nurkowania.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Występowanie odruchu nurkowania pozwala na zmniejszenie tempa zużycia tlenu, co warunkuje wydłużenie okresu przebywania weddelki pod wodą.
- Może to wydłużyć czas nurkowania weddelki, ponieważ dzięki temu takie narządy jak trzustka, wątroba, czy mięśnie szkieletowe, zużywają mniej tlenu, który jest konieczny do prawidłowego działania mózgu.

**8.4. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Wymaganie szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>8) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie, że duża śledziona ułatwia weddelce antarktycznej nurkowanie, uwzględniające magazynowanie natlenowanej krwi.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Weddelka antarktyczna ma bardzo dużą śledzionę, która magazynuje natlenowaną krew, uwalnianą do krwioobiegu podczas nurkowania.
- Duża śledziona pozwala weddelce na zmagazynowanie dużej ilości natlenowanej krwi, która podczas nurkowania dostarcza dużą ilość tlenu do tkanek zwierzęcia.
- Śledziona jest magazynem krwi, która może zostać wprowadzona do krwioobiegu w celu uniknięcia niedotlenienia.

### 8.5. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                             |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>10) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy). |

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe określenie przyczyny ograniczonego przepływu krwi do przepony, uwzględniające jej rolę w wentylacji płuc, która jest zahamowana podczas nurkowania.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Przepona u ssaków umożliwia wentylację płuc. Weddelka antarktyczna podczas nurkowania nie wykonuje wdechów i wydechów, a więc przepona nie wykonuje wtedy pracy, i dlatego dostarczanie dużej ilości krwi do tego narządu nie jest konieczne.
- Przepona jest niezbędna do wentylacji płuc i nie jest używana pod powierzchnią wody, przez co zapotrzebowanie na tlen z krwi w tym narządzie spada praktycznie do zera.
- Przepona służy do wentylacji płuc, a to nie jest potrzebne pod wodą.

**Zadanie 9. (0–4)****9.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający:</p> <p>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym [...].</p> <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:</p> <p>4) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: [...] nicieni pasożytniczych – glista ludzka [...].</p> |

**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 za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| jelito cienkie              | <b>1</b> |
| żyła główna dolna           | <b>5</b> |
| żyła wrotna                 | <b>2</b> |
| serce                       | <b>6</b> |
| żyła wątrobowa              | <b>4</b> |
| tętnice płucne              | <b>7</b> |
| naczynia krwionośne wątroby | <b>3</b> |
| płuca                       | <b>8</b> |

## 9.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia [...] informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający:</p> <p>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym [...].</p> <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów</p> <p>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:</p> <p>4) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: [...] nicieni pasożytniczych – glista ludzka [...].</p> |

### Zasady oceniania

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

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

### Przykładowe rozwiązania

- W czasie wędrówki w organizmie człowieka larwy przedostają się z krwiobiegu do płuc, powodując uszkodzenie włosowatych naczyń krwionośnych, oplatających pęcherzyki płucne.
- Pęcherzyki płucne otoczone są siecią naczyń włosowatych, którymi wędrują larwy glisty. Aby dostać się z krwiobiegu do płuc, 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.

## 9.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                               | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                              |
| <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p> | <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:</p> <p>4) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: [...] nicieni pasożytniczych – glista ludzka [...].</p> |

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Jaja glisty ludzkiej wymagają czasu, aby rozwinęły się w nich inwazyjne postaci larw.
- Aby jajo przekształciło się do postaci inwazyjnej muszą być sprzyjające warunki wilgotności i temperatury, które umożliwią wytworzenie się pierwszej postaci larwalnej, a po linieniu kolejnej, co jest konieczne do kontynuowania cyklu rozwojowego pasożyta wewnątrz organizmu gospodarza.
- Dlatego, że w złożonych jajach nie ma postaci larwy inwazyjnej. Jej rozwój wymaga czasu i odpowiednich warunków środowiska zewnętrznego.

**9.4. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                               |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>4) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: [...] nicieni pasożytniczych – glista ludzka [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe 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 za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

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

### Zadanie 10. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                 | Wymaganie szczegółowe                                                                                                              |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający [...] rozpoznaje organizmy [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje selekcjonuje, porównuje [...] informacje [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>7) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki i owady [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za wybór obydwu prawidłowych odpowiedzi.

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

#### Rozwiązanie

A, B

### Zadanie 11. (0–5)

#### 11.1. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.<br>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:<br>1) wskazuje poszczególne elementy komórki na [...] rysunku [...]. |

#### Zasady oceniania

2 pkt – za podanie dwóch cech komórek okładzinowych stanowiących przystosowania do wydzielania kwasu solnego wraz z podaniem ich znaczenia adaptacyjnego:

- obecności kanalików i mikrokosmków w części szczytowej komórki warunkujących dużą powierzchnię wydzielniczą
- obecności licznych mitochondriów dostarczających energii do wydzielania kwasu solnego.

1 pkt – za podanie jednej cechy wraz z podaniem jej znaczenia adaptacyjnego.

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

**Przykładowe rozwiązania**

1.

- Obecność kanalików i mikrokosmków w komórce okładzinowej powoduje znaczną rozbudowę powierzchni wydzielniczej komórki.
- Błona komórkowa przylegająca do światła żołądka tworzy liczne mikrokosmki, które zwiększają powierzchnię wydzielniczą komórki.

2.

- W cytoplazmie obecne są bardzo liczne mitochondria, które syntetyzują więcej ATP niezbędnego do wydzielania kwasu solnego.
- Obecność w komórkach okładzinowych licznych mitochondriów świadczy o ich dużej aktywności, która umożliwia dostarczanie znacznych ilości energii niezbędnych do wydzielania kwasu solnego.

*Uwagi:*

Nie uznaje się odwołania do widocznych pęcherzyków transportowych, ponieważ wydzielanie kwasu solnego odbywa się bez ich udziału.

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do wytwarzania energii w mitochondriach, a nie – przetwarzania jednej postaci w inną, tzn. zaprzeczających I zasadzie termodynamiki.

**11.2. (0–2)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                |
| II. Poglębienie 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.<br>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>3) przedstawia [...] proces trawienia [...] białek, cukrów [...]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za prawidłową ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P, 3. – F.

### 11.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                        |
| II. Poglębenie 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.<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe przedstawienie roli, jaką spełnia śluz produkowany przez komórki żołądka, odwołujące się do ochrony śluzówki żołądka przed szkodliwym działaniem wydzielin żołądka lub zmniejszenia tarcia pokarmu o ściany żołądka.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Śluz chroni śluzówkę przed niszczącym działaniem kwasu i enzymów trawiennych.
- Zmniejsza tarcie przesuwającej się treści pokarmowej.
- Chroni żołądek przed samostrawieniem.
- Chroni ścianę żołądka przed działaniem silnego kwasu.

*Uwaga:*

Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do ochrony żołądka przed strawieniem pod wpływem kwasu solnego.

### Zadanie 12. (0–4)

#### 12.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| II. Poglębenie 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.<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>3. Układ ruchu. Zdający:<br>6) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach ([...] oddychanie tlenowe [...]).<br>6. Układ krwionośny. Zdający:<br>1) charakteryzuje budowę [...] naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji. |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za wskazanie schematu I wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do dużej objętości krwi w mikrokrażeniu lub dużego zapotrzebowania pracującego mięśnia na tlen.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

- Schemat I – jest duża powierzchnia wymiany gazowej między naczyniami krwionośnymi a miocytami.
- Schemat I, ponieważ pracujący mięsień szkieletowy ma duże zapotrzebowanie na tlen.

**12.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>II. Poglębenie 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. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia [...] informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający:</p> <p>1) charakteryzuje budowę [...] naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji;</p> <p>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych [...]).</p> |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za prawidłowe przedstawienie sposobu regulacji, uwzględniające zmianę średnicy tętnic i tętniczek w wyniku skurczu lub rozluźnienia ich mięśniówki.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Obecne w ścianach tętnic i tętniczek mięśnie gładkie powodują zwężanie i rozszerzanie tych naczyń.

### 12.3. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia [...] informacje [...], odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].</p> <p>II. Poglębenie 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 [...] naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji;</p> <p>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych i występowania różnych rodzajów sieci naczyń włosowatych).</p> |

#### Zasady oceniania

2 pkt – za prawidłową ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – P.

### Zadanie 13. (0–3)

#### 13.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>II. Poglębenie 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>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:</p> <p>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający:</p> <p>2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami ([...] pokarmowym [...]);</p> <p>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu [...] ustrojowym [...].</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wypełnienie trzech pól w tabeli.

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

**Rozwiązanie**

|              |                          |                         |
|--------------|--------------------------|-------------------------|
| Unaczynienie | Naczynie doprowadzające  | Naczynie odprowadzające |
| czynnościowe | <b>żyła wrotna</b>       | <b>żyła wątrobowa</b>   |
| odżywcze     | <b>tętnica wątrobowa</b> |                         |

**13.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</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. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją;<br>3) przedstawia [...] proces trawienia, wchłaniania i transportu [...] tłuszczów. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wskazanie funkcji zewnątrzwydzielniczej wraz z prawidłowym uzasadnieniem, uwzględniającym wyprowadzanie żółci przewodami z wątroby do światła przewodu pokarmowego.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Wytwarzanie żółci przez wątrobę jest funkcją zewnątrzwydzielniczą, ponieważ żółć z wątroby do dwunastnicy wyprowadzana jest specjalnymi przewodami.
- Zewnątrzwydzielnicza, ponieważ żółć nie jest wydzielana do krwi, ale do przewodu pokarmowego.

### 13.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.<br>2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający:<br>1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia [...] rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi [...]).<br>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

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

#### Rozwiązanie

Komórki wątroby magazynują (*skrobię* / **glikogen**). Obniżenie stężenia glukozy we krwi powoduje uwolnienie glukozy (**z wątroby do krwi** / *z krwi do wątroby*). W wątrobie magazynowane są również kwasy tłuszczowe, trójglicerydy i cholesterol, a wraz z nimi witaminy rozpuszczalne w tłuszczach: (*witaminy B i C* / **witaminy E i K**).

**Zadanie 14. (0–3)****14.1. (0–2)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                    |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].<br>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>6. Układ krwionośny. Zdający:<br>4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki [...], przeciwciała);<br>5) przedstawia główne grupy krwi w układzie AB0 oraz czynnik Rh. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za określenie poprawnego wyniku w tabeli dla trzech badanych prób.

1 pkt – za określenie poprawnego wyniku w tabeli dla dwóch badanych prób.

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

**Rozwiązanie**

1. – N, 2. – T, 3. – N.

**14.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                  |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...] formułuje wnioski [...], dobierając racjonalne argumenty.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | IX. Ewolucja.<br>3. Elementy genetyki populacji. Zdający:<br>2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne obliczenie prawdopodobieństwa na podstawie wzoru Hardy'ego-Weinberga.

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

### Przykładowe rozwiązanie

$$q^2 = 0,16; q = 0,4; p = 1 - 0,4 = 0,6; 2pq = 2 \times 0,6 \times 0,4 = 0,48$$

Częstość wynosi: **48%**

### Zadanie 15. (0–4)

#### 15.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                        |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br>Zdający:<br>3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną odpowiedź, odnoszącą się do wycinania intronów.

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

### Przykładowe rozwiązania

- 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.

## 15.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający:<br>1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego.<br>I. Budowa chemiczna organizmów.<br>4. Białka. Zdający:<br>5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek. |

## Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

## Rozwiązanie

C

## 15.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                             |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>5. Zmienność genetyczna. Zdający:<br>3) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki;<br>4) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki. |

## Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie prawidłowych określeń w trzech nawiasach.

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

## Rozwiązanie

Mutacje  $Fec X^B$  i  $Fec X^L$  są mutacjami (genowymi / chromosomowymi). Są to (mutacje punktowe / delecje), które (skutkują / nie skutkują) przesunięciem ramki odczytu.

#### 15.4. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                       |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy [...] biologiczne. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br>Zdający:<br>1) [...] posługuje się tabelą kodu genetycznego. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie nazw aminokwasów lub ich symboli.

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

#### Rozwiązanie

Nazwa aminokwasu w białku kodowanym przez

1. prawidłowy allel: **cysteina / Cys.**

2. zmutowany allel  $Fec X^L$ : **tyrozyna / Tyr.**

#### Zadanie 16. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                               | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>4. Genetyka mendlowska. Zdający<br>1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp);<br>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 poprawne wykonanie krzyżówki genetycznej i określenie prawdopodobieństwa.

1 pkt – za poprawne wykonanie krzyżówki genetycznej bez określenia prawdopodobieństwa.

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

**Rozwiązanie**

|           |        |      |
|-----------|--------|------|
| (♂) \ (♀) | $b^h$  | $b$  |
| $B$       | $Bb^h$ | $Bb$ |
| $b$       | $b^hb$ | $bb$ |

Prawdopodobieństwo wynosi: **25%**

**Zadanie 17. (0–3)****17.1. (0–2)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju; [...]; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...]. | VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający:<br>2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu [...].<br><u>Zakres podstawowy</u><br>2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający:<br>1) [...] wskazuje przyczyny [...] wymierania gatunków [...]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za prawidłową odpowiedź odnoszącą się do:

1. ograniczenia połowów ryb niedojrzałych płciowo oraz
2. ochrony ryb podczas tarła.

1 pkt – za prawidłowe wykazanie jednej przyczyny.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

1. Stosowanie sieci o określonej wielkości oczek uniemożliwia łowienie ryb o zbyt małych rozmiarach, które nie osiągnęły jeszcze dojrzałości płciowej.
2. Zakaz połowów w terminach tarła umożliwia rybom rozmnożenie się i odtworzenie populacji danego gatunku w zbiorniku.

## 17.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].<br>VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju [...]. | VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający:<br>2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych [...]).<br><u>Zakres podstawowy</u><br>2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający:<br>1) [...] wskazuje przyczyny [...] wymierania gatunków [...]. |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za prawidłowe uzasadnienie, uwzględniające konieczność zwiększenia liczby osobników dorosłych w populacji, które mogłyby wydać na świat potomstwo.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

- Pozwoli to utrzymać odpowiednią liczbę osobników dorosłych, mogących wydać na świat potomstwo, a tym samym utrzymać tę populację.
- Zostanie wtedy zachowana większa liczba dojrzałych osobników ryb, co spowoduje wyższe prawdopodobieństwo rozrodu, ponieważ ryby te nie będą łowione, a więc spowoduje to samoodtwarzanie się populacji ryb.
- Tempo wzrostu populacji jest wprost proporcjonalne do liczby rozmnażających się osobników w populacji, a bez ograniczenia połowów będzie zbyt mało dorosłych osobników w populacji, utrzymujących liczebność populacji.

**Zadanie 18. (0–2)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>5) podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu.<br>IX. Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>2) [...] omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za prawidłowe wskazanie dwóch cech budowy mrówkojada wielkiego będących przystosowaniem do zdobywania pokarmu wraz z określeniem, na czym polegają te adaptacje.

1 pkt – za prawidłowe wskazanie jednej cechy budowy mrówkojada wielkiego będącej przystosowaniem do zdobywania pokarmu wraz z określeniem, na czym polegała adaptacja.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- rurkowaty pysk – umożliwia sięgnięcie po pokarm w głąb termitiery lub mrowiska
- język z twardymi i zakrzywionymi brodawkami – umożliwia utrzymanie pokarmu na języku
- duże gruczoły ślinowe – umożliwiają produkcję grubej warstwy lepkiej śliny niezbędnej do pobrania i utrzymania pokarmu w pysku
- zakrzywione przednie pazury – umożliwiają rozgrzebywanie termitiery lub mrowiska

*Uwaga:*

Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odwołuje się do:

- *dobrego węchu i wydzielania śliny przez mrówkojada, ponieważ nie są to cechy jego budowy*
- *silnego umięśnienia żołądka, ponieważ nie uczestniczy on bezpośrednio w zdobywaniu (pobieraniu) pokarmu*
- *braku zębów.*

## Zadanie 19. (0–3)

### 19.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...].</p> <p>I. Poznanie organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy [...], wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].</p> | <p>VII. Ekologia.</p> <p>1. Nisza ekologiczna. Zdający:</p> <p>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów;</p> <p>2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki [...].</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego 1) badany gatunek, 2) zmienne niezależne: temperaturę i odczyn podłoża oraz 3) zmienną zależną: wzrost grzybni.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Wpływ temperatury i odczynu podłoża na wzrost grzybni soplówki bukowej.
- Czy temperatura i pH podłoża mają wpływ na wzrost grzybni soplówki bukowej?
- Jakie jest optimum temperatury i odczynu podłoża dla wzrostu soplówki bukowej?

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do określenia optimum ekologicznego lub zakresu tolerancji grzyba pod względem badanych czynników, np. „Jakie są wymagania soplówki bukowej pod względem temperatury i odczynu podłoża?”.

### 19.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> | <p>VII. Ekologia.</p> <p>1. Nisza ekologiczna. Zdający:</p> <p>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów;</p> <p>2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki [...].</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne odczytanie i podanie wartości optimum ekologicznego dla temperatury i odczynu podłoża.

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

**Rozwiązanie**

Temperatura: 26 °C (24–28 °C).

Odczyn podłoża: pH 5 (4,5–6,5).

**19.3. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>10. Grzyby. Zdający:<br>2) wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym.<br><u>III. etap edukacyjny</u><br>IV. Ekologia. Zdający:<br>8) [...] rozróżnia producentów, konsumentów i destruentów [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

B3

**Zadanie 20. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami a środowiskiem [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>9) porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów [...].<br>VII. Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. Zdający:<br>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu [...].<br>4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający:<br>1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu [...];<br>2) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wpływ racicznicy zmiennej na przejrzystość wód i dostępność światła niezbędnego zanurzonym roślinom wodnym do fotosyntezy.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Racicznice, żywiąc się fitoplanktonem, powodują spadek liczebności zooplanktonu. To prowadzi do wzrostu przejrzystości wód i zwiększa dostęp żyjącym tam roślinom do światła, które jest im potrzebne do fotosyntezy, co umożliwia im bujniejszy wzrost.
- Racicznice w zbiornikach wodnych pobierają zawieszone w wodzie drobne cząstki organiczne, przez co wpływają korzystnie na jej przejrzystość. To z kolei prowadzi do zwiększenia dostępności światła dla żyjących pod wodą roślin, które jest im potrzebne do fotosyntezy, co zapewnia ich bujniejszy wzrost.

**Zadanie 21. (0–2)****21.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                            |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | IX. Ewolucja.<br>5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający:<br>2) [...] identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

A1

**21.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2022                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                        |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający [...] selekcjonuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowce. Zdający:<br>2) na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad, a ssaki odpowiednio do [...] torbaczy lub łożyskowców [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie wszystkich sześciu cech do właściwych kategorii.

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

**Rozwiązanie**

| Cechy                              | Oznaczenia literowe cech |
|------------------------------------|--------------------------|
| wspólne dla łożyskowców i torbaczy | <b>A, B, D, E</b>        |
| występujące tylko u łożyskowców    | <b>C</b>                 |
| występujące tylko u torbaczy       | <b>F</b>                 |