



|                                   |                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Rodzaj dokumentu:</i>          | <b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>                                      |
| <i>Egzamin:</i>                   | <b>Egzamin maturalny<br/>Test diagnostyczny</b>                              |
| <i>Przedmiot:</i>                 | <b>Biologia</b>                                                              |
| <i>Poziom:</i>                    | <b>Poziom rozszerzony</b>                                                    |
| <i>Formy arkusza:</i>             | EBIP-R0-100, EBIP-R0-200, EBIP-R0-300,<br>EBIP-R0-400, EBIP-R0-700, EBIP-Q00 |
| <i>Termin egzaminu:</i>           | Marzec 2021 r.                                                               |
| <i>Data publikacji dokumentu:</i> | 12 marca 2021 r.                                                             |

## Ogólne zasady oceniania

W dokumencie zawarto zasady oceniania oraz **przykłady** poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

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

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

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 (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia przedstawionego 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 uznawane jako wybór tej odpowiedzi.

**Zadanie 1. (0–2)****1.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021<sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                   |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>1) wskazuje poszczególne elementy komórki [...].<br>VI. Genetyka i biotechnologia.<br>1. Kwasy nukleinowe. Zdający:<br>4) opisuje [...] funkcję [...] RNA. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

**1.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                             |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający [...], odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>1) [...] przedstawia [...] różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną oraz między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

PPF

<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.).

## Zadanie 2. (0–5)

### 2.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                          | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów [...] w przemianie materii komórki.<br>VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br>Zdający:<br>2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka ([...] translacja), uwzględniając rolę [...] rybosomów. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej nazwy lub skrótu nazwy aminokwasu wskazanego na rysunku.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

fenyloalanina / Phe / F

### 2.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                 |                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                             | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający [...], odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>1) wskazuje poszczególne elementy komórki [...].<br>5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów [...] w przemianie materii komórki. |

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.  
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

PFP

## 2.3. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                          | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów [...] w przemianie materii komórki.<br>VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br>Zdający:<br>2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka ([...] translacja), uwzględniając rolę [...] rybosomów. |

## Zasady oceniania

2 pkt – za prawidłowe przyporządkowanie oznaczeń miejsc funkcyjnych rybosomu do czterech podanych funkcji.

1 pkt – za prawidłowe przyporządkowanie oznaczeń miejsc funkcyjnych rybosomu do trzech lub dwóch podanych funkcji.

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

## Rozwiązanie

1. – P
2. – A
3. – P
4. – E

## 2.4. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                      | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>5) wyjaśnia rolę [...], rybosomów, [...] w przemianie materii komórki;<br>VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja.<br>Zdający:<br>2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów. |

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Do połączenia podjednostek rybosomu dochodzi tylko w przypadku przyłączenia do (małej / dużej) podjednostki rybosomu odpowiedniego rodzaju kwasu nukleinowego – (*tRNA* / *końca 3' mRNA* / *końca 5' mRNA*). Zachodzi wtedy proces (*inicjacji* / *elongacji* / *terminacji*) translacji.

### Zadanie 3. (0–3)

#### 3.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                        |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł. | III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywatorów). |

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie temperatury w zakresie 32–35 °C oraz pH równego 7.

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

### Przykładowe rozwiązanie

Optymalna temperatura: **ok. 33 °C**    Optymalne pH: **7**

#### 3.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                        |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł. | III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywatorów). |

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A2

**3.3. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                  |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. . Zdający opisuje [...] organizmy [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | III. Metabolizm.<br>2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający:<br>2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony<br>3) charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie roli ATP, uwzględniające dostarczanie energii do aktywnego transportu jonów.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

- Transport jonów przez błonę komórkową z miejsca o ich niższym stężeniu do miejsca, gdzie ich stężenie jest wyższe, jest energetycznie niekorzystne. Wykonanie takiej pracy wymaga energii pochodzącej z hydrolizy ATP.
- Transportowane jony mają wyższe stężenie w miejscu docelowym. Przenoszenie jonów w tym kierunku wymaga nakładu energii.

**Zadanie 4. (0–2)****4.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</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 związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający:<br>2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B2

#### 4.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                  |
| V Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo -skutkowe [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje [...]organizmy [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>2. Wirusy. Zdający:<br>2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za wybranie cyklu litycznego oraz poprawne uzasadnienie, uwzględniające namnożenie fagów i zniszczenie (lizę) zainfekowanej komórki.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Cykl lityczny, ponieważ doszło do namnożenia fagów i opuściły one komórkę bakterii, powodując jej zniszczenie.
- Cykl lityczny, ponieważ powstały fagi potomne, które zniszczyły komórkę bakterii.
- Cykl lityczny. W cyklu lizogenicznym nie doszłoby do namnożenia fagów i opuszczenia przez nie komórki bakterii.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi, w których jako efekt cyklu litycznego podano jako jedyny skutek zniszczenie (lizę) komórki, bez odwołania się do namnożenia bakteriofagów w komórce bakterii.*

#### Zadanie 5. (0–3)

##### 5.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:<br>3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych [...] rośliny dwuliściennej [...], rośliny jednoliściennej [...], budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją. |



**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

D

**5.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                  |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. | 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 [...] siła ssąca liści [...]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Zmiany potencjału wody w komórkach szparkowych są bezpośrednią przyczyną otwierania i zamykania aparatu szparkowego. Aktywny transport jonów  $K^+$  do komórek szparkowych powoduje (wzrost / spadek) potencjału wody w tych komórkach. Wówczas komórki szparkowe (pobierają / tracą) wodę i w efekcie następuje wzrost ich turgoru. W tej sytuacji szparka (otwiera się / zamyka się).

**5.3. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                               | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] objaśnia [...] informacje [...], dobierając racjonalne argumenty, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>5. Rośliny lądowe. Zdający:<br>1) [...] wskazuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawną odpowiedź, odnoszącą się do zmniejszonej utraty wody w wyniku transpiracji (parowania z powierzchni liści).

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

### Przykładowe rozwiązanie

- Spodnia strona liścia jest zacieniona, więc przez aparaty szparkowe wolniej paruje woda.
- Zapobiega to nadmiernej utracie wody przez szparki w wyniku transpiracji.

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do przeprowadzania wymiany gazowej przez dłuższy okres czasu dzięki otwarciu aparatów po zacienionej stronie liścia, np. „Dzięki temu aparaty szparkowe mogą być dłużej otwarte w słoneczne dni i prowadzić wymianę gazową, ponieważ promienie słoneczne nie docierają do spodniej strony liścia i komórki nie tracą turgoru”.

### Zadanie 6. (0–3)

#### 6.1. (0–1)

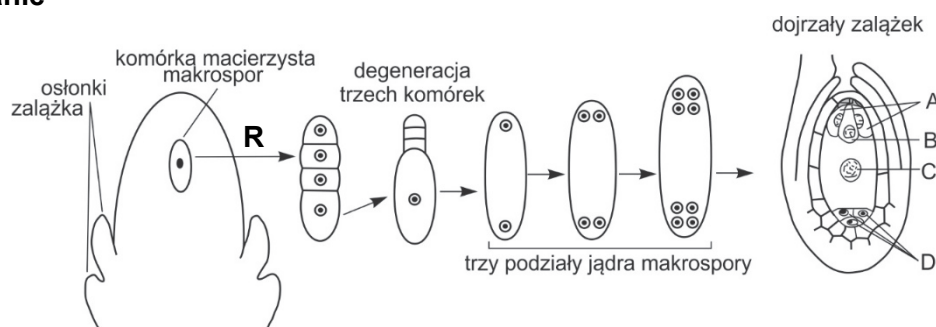
| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                       |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł,<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe zaznaczenie momentu zachodzenia mejozy – nad pierwszą strzałką od lewej.

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

### Rozwiązanie



## 6.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.<br>VI. Genetyka i biotechnologia.<br>2. Cykl komórkowy. Zdający:<br>4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziałów. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie wszystkich prawidłowych ploidalności.

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

**Rozwiązanie**

komórka macierzysta makrospora: **2n**

A. n      D. n

## 6.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                       |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie obu prawidłowych nazw obu komórek i oznaczeń literowych na schemacie.

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

**Rozwiązanie**

Komórka jajowa – B, komórka centralna – C.

## Zadanie 7. (0–3)

### 7.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                      |
| <p>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] dokumentuje obserwacje [...], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.</p> | <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:</p> <p>4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) [...].</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe rozpoznanie obu krzywych wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do magazynowania w bulwach substancji zapasowych dopiero po ich wyprodukowaniu w nadziemnej części pędu.

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

### Przykładowe rozwiązanie

Zmiana masy bulw: **A**

Zmiana masy łodyg nadziemnych: **B**

Uzasadnienie: Najpierw muszą się rozwinąć liście i łodygi prowadzące fotosyntezę, a dopiero potem wyprodukowane substancje organiczne są magazynowane w bulwach.

### 7.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].</p> | <p>I. Budowa chemiczna organizmów.</p> <p>2. Węglowodany Zdający:</p> <p>1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów [...].</p> <p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>7. Rośliny – odżywianie się. Zdający:</p> <p>4) wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie.</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Formą transportową produktów asymilacji z liści do bulw topinambura jest (glukoza / sacharoza). W transporcie związków magazynowanych w bulwach topinambura główną rolę odgrywa (floem / ksylem). Inulina będąca głównym związkiem przechowywanym w bulwach jest (dwucukrem / wielocukrem).

**7.3. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                    |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.<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>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:<br>4) analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem zdrowia ([...] cukrzyca). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się nietrawienia inuliny w układzie pokarmowym człowieka i w konsekwencji brak wpływu inuliny na poziom glukozy we krwi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Topinambur zawiera w swoich bulwach inulinę, która nie jest trawiona w organizmie człowieka, dlatego nie wpływa na zmiany poziomu glukozy we krwi.
- Bulwy zawierają inulinę, która jest cukrem nietrawionym przez ludzi, więc u osób chorych na cukrzycę nie dojdzie do zbyt wysokiego poziomu cukru po ich zjedzeniu.

**Zadanie 8. (0–2)****8.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                              | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                  |
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] planuje, [...] doświadczenia biologiczne; [...] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający:<br>1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne [...]);<br>podaje ich przykłady (fototropizm [...]). |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za poprawnie zaplanowanie próby kontrolnej, uwzględniające rozproszone oświetlenie oraz pozostałe warunki doświadczenia takie same jak w próbie badawczej.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Należy zapewnić takiej samej liczbie kiełkujących nasion rzeżuchy taką samą wilgotność i temperaturę, ale oświetlić je światłem bezkierunkowym.
- W płaskim naczyniu wysiać skielkowane nasiona rzeżuchy, oświetlić światłem rozproszonym i systematycznie je podlewać, utrzymując pozostałe warunki takie same.
- Taka sama jak próba badawcza, ale ze światłem rozproszonym zamiast kierunkowego.

### Uwaga

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zaciemnienia kiełkujących nasion, ponieważ badany jest wpływ kierunkowego oświetlenia, a nie oświetlenia w ogóle.*

### 8.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                           |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający:<br>1) przedstawia rolę auksyn [...] w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych. |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za podanie poprawnej nazwy fitohormonu – auksyny oraz poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wpływ auksyn na wzrost wydłużeniowy: przyczyna – większe stężenie auksyny po stronie zacienionej, mechanizm – szybszy wzrost łodyg po stronie zacienionej i skutek – zmiana kierunku wzrostu, czyli wygięcie się łodyg w stronę światła.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Auksyny. Światło padające kierunkowo na siewki powoduje przemieszczanie się auksyn na zacienioną stronę łodygi, przez co rośnie ona po tej stronie szybciej niż po stronie oświetlonej, i dlatego siewka wygina się w stronę światła.
- Auksyny stymulują wzrost wydłużeniowy pędu. Pod wpływem światła przemieszczają się na zaciemnioną stronę łodygi siewki i powodują tam szybszy wzrost, przez co siewka wygina się w stronę światła.
- Auksyny, które stymulują wzrost wydłużeniowy łodygi. Pod wpływem światła ulegają rozkładowi, przez co jest ich więcej po stronie zacienionej łodygi i ta strona rośnie szybciej, co powoduje wygięcie się w stronę światła.

**Zadanie 9. (0–2)****9.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...]<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>4) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: [...] nicieni pasożytniczych – glista ludzka, [...] wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz wskazuje sposoby ich zarażenia wyżej wymienionymi pasożytami. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

PPF

**9.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>4) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: [...] nicieni pasożytniczych – glista ludzka [...]; wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz wskazuje sposoby ich zarażenia wyżej wymienionymi pasożytami. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

AB



## Zadanie 10. (0–4)

### 10.1. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                      |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>6) wymienia wspólne cechy stawonogów, podkreślając te, które zadecydowały o sukcesie ewolucyjnym tej grupy zwierząt;<br>9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki i owady [...]. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie dwóch cech budowy jętki występujących wyłącznie u owadów, wymienionych w tekście lub widocznych na rysunku.

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

### Rozwiązanie

- ciało podzielone na głowę, tułów i odwłok / trzy tagmy
- obecność (dwóch par) skrzydeł
- trzy pary odnóży krocnych / sześć nóg

*Uwaga:*

Dopuszcza się odpowiedź „oczy złożone”, mimo że występują one u niektórych wijów i skorupiaków.

### 10.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                    |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający:<br>8) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej nazwy typu przeobrażenia oraz prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do braku stadium poczwarki.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.



**Rozwiązanie**

Typ przeobrażenia: **niezupełne / hemimetabolia**

Uzasadnienie: W rozwoju nie ma poczwarki

**10.3. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                            |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | IX. Ewolucja.<br>5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi.<br>Zdający:<br>2) [...] podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

**10.4. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wymagania 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 organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | VII Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. Zdający:<br>3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie, że larwy jętki mogą być bioindykatorami czystości wód oraz prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do wąskiego zakresu tolerancji na zanieczyszczenia wody.

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

### Przykładowe rozwiązania

Larwy jętki mogą być bioindykatorem czystości wód, ponieważ

- mają wąski zakres tolerancji ekologicznej.
- są stenobiontami, a ich obecność świadczy o wysokiej jakości wody.
- mają wąski zakres tolerancji w stosunku do zanieczyszczeń w środowisku ich życia, a więc w wodach silnie zanieczyszczonych nie będą występować.

### Zadanie 11. (0–4)

#### 11.1. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                     | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną[...] formułuje problemy badawcze [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>6) opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy [...]).<br>VII. Ekologia.<br>3. Zależności międzygatunkowe. Zdający:<br>4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie [...]. |

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne zapisanie w wyznaczonym miejscu jednego problemu badawczego i jednej hipotezy.

1 pkt – za poprawne zapisanie w wyznaczonym miejscu tylko jednego problemu badawczego lub tylko jednej hipotezy.

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

### Rozwiązanie

Problem badawczy: **E**

Hipoteza: **C**

## 11.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną[...] formułuje problemybadawcze [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>6) opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy [...]).<br>VII. Ekologia.<br>3. Zależności międzygatunkowe. Zdający:<br>4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wybór grupy 1. oraz prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do naturalnej obecności u tych owiec symbiotycznych mikroorganizmów.

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

**Przykładowe rozwiązania**

Grupa 1., ponieważ

- owce w naturalnych warunkach mają symbiotyczne mikroorganizmy w żołądku, a więc nie wprowadzano w tej grupie żadnych zmian.
- jagnięta bardzo szybko po urodzeniu nabywają symbiotyczne pierwotniaki – wyniki w tej grupie odzwierciedlają to, w jaki sposób funkcjonują zdrowe zwierzęta.
- u tych owiec nie zmieniano naturalnego mikrobiomu żwacza.
- nie usuwano pierwotniaków naturalnie występujących w ich żołądku.

*Uwagi:*

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do definicji próby kontrolnej np. „Grupa 1., ponieważ nie były wprowadzone żadne zmiany”.

Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do badania wpływu symbiotycznych pierwotniaków na wydajność trawienia, ułatwianie wchłaniania lub ilość przyswajalnego pokarmu, ponieważ tych zjawisk nie badano w przedstawionym doświadczeniu.

### 11.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                     | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną[...] formułuje problemy badawcze [...]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>6) opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy [...]).<br>VII. Ekologia.<br>3. Zależności międzygatunkowe. Zdający:<br>4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za określenie prawidłowej funkcji symbiotycznych pierwotniaków polegającej na trawieniu celulozy.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Pierwotniaki mają odpowiednie enzymy trawienne pozwalające na rozkład celulozy znajdującej się w komórkach roślin zjadanych przez owce.
- Umożliwiają trawienie celulozy wchodzącej w skład pokarmu owcy.
- Trawią celulozę.

#### Uwagi:

Nie uznaje się odpowiedzi, że pierwotniaki są źródłem białka dla owiec np. „Pierwotniaki w żwaczach owiec stanowią źródło białka dla owcy, gdyż rozmnażają się tam a następnie są transportowane do innych części żołądka, gdzie są trawione”.

Nie uznaje się odpowiedzi z których wynika, że pierwotniaki dostarczają jagniętom enzymów potrzebnych do strawienia celulozy.

Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych „biorą udział w trawieniu pokarmu”, „rozkładają niestrawione związki”.

**Zadanie 12. (0–4)****12.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.</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>3. Układ ruchu. Zdający:</p> <p>1) analizuje budowę szkieletu człowieka;</p> <p>2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady.</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wybór rysunku A oraz prawidłowe uzasadnienie, wykazujące jedną różnicę w budowie kręgosłupa pomiędzy noworodkiem a człowiekiem dorosłym.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

A, ponieważ

- kręgi w odcinku krzyżowym i guzicznym u noworodka nie są zrośnięte, a u dorosłego człowieka tworzą większe kości.
- brak wygięć kręgosłupa u noworodka, a obecność lordoz i kifoz u dorosłego.
- kręgosłup noworodka jest łukowaty, a kręgosłup dorosłego człowieka jest esowaty.
- u noworodka nie ma charakterystycznego esowatego wygięcia.

**12.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, 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; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>3. Układ ruchu. Zdający:</p> <p>1) analizuje budowę szkieletu człowieka;</p> <p>2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady.</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za wypisanie z rysunku obu prawidłowych oznaczeń: II i III.

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

### Rozwiązanie

II, III

Uwaga:

Dopuszcza się podanie nazw odcinków kręgosłupa: piersiowy, lędźwiowy.

### 12.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                            |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, 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>3. Układ ruchu. Zdający:<br>1) analizuje budowę szkieletu człowieka;<br>2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady. |

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

B2

### 12.4. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                             |                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                   |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...], odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>3. Układ ruchu. Zdający:<br>1) analizuje budowę szkieletu człowieka. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

PFF

**Zadanie 13 (0–2)****13.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].<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.<br>2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami ([...] dokrewnym).<br>3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych [...]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające rolę erytropoetyny w pobudzaniu syntezy erytrocytów i zwiększeniu ich ilości we krwi, co skutkuje zwiększonym ryzykiem powstawania zakrzepów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

- Zwiększone ilości erytropoetyny, która stymuluje proces erytropoezy prowadzi do powstania zwiększonej ilości erytrocytów we krwi, co zwiększa ryzyko powstawania zakrzepów.
- Erytropoetyna pobudza szpik kostny do produkcji czerwonych ciałek krwi, których zwiększona ilość może być przyczyną zakrzepów.
- Zwiększona ilość erytropoetyny może prowadzić do nadprodukcji erytrocytów. Podwyższona ilość erytrocytów powoduje, że krew robi się lepka i gęsta i wzrasta ryzyko tworzenia się w naczyniach krwionośnych zakrzepów.



### 13.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.</p> <p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> | <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>5. Układ oddechowy. Zdający:<br/>4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla.</p> <p>6. Układ krwionośny. Zdający<br/>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

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zatrzymanie krążenia w małym obiegu krwi i w konsekwencji także w krążeniu ustrojowym ze względu na połączenie obiegu krwi.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

- Obie tętnice płucne wychodzą z prawej komory serca i przepływa przez nie cała objętość wyrzutowa krwi odtlenowanej. Jak krew nie będzie krążyć w płucach, to także nie popłynie do tkanek, bo układ krążenia tworzy jedną całość.
- Zaczopowanie tętnic płucnych doprowadzi do zatrzymania krążenia w małym obiegu krwi, bo zupełnie zatka się droga krwi do płuc. Duży obieg jest połączony z małym, a więc krążenie ustanie zupełnie.
- Zamknie się dopływ krwi do płuc, a więc krew przestanie w ogóle przepływać przez płuca, a z płuc nie popłynie do dużego obiegu.

**Zadanie 14. (0–4)****14.1. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                         |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.<br>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>10. Narządy zmysłów. Zdający:<br>2) przedstawia budowę oka [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wypisanie ze schematu oznaczeń literowych wszystkich elementów optycznych oka oraz podanie ich prawidłowych nazw.

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

**Rozwiązanie**

B – rogówka, C – ciecz wodnista, D – soczewka, F – ciało szkliste.

**14.2. (0–1)**

| <b>Wymagania egzaminacyjne 2021</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                  |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.<br>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>10. Narządy zmysłów. Zdający:<br>2) przedstawia budowę oka [...] oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca). |

### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

PFP

#### 14.3. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                         |
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający [...] formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.<br>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>10. Narządy zmysłów. Zdający:<br>2) przedstawia budowę oka [...] oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca). |

### Zasady oceniania

2 pkt – za określenie prawidłowej funkcji rodopsyny w pochłanianiu światła i transdukcji sygnału oraz roli tęczówki w regulowaniu ilości światła docierającej do wnętrza oka.

1 pkt – za określenie prawidłowej funkcji rodopsyny w pochłanianiu światła i transdukcji sygnału lub roli tęczówki w regulowaniu ilości światła docierającej do wnętrza oka.

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

### Przykładowe rozwiązanie

1. Rodopsyna zawarta w komórkach siatkówki:

- pochłania światło i przekazuje dalej informację o działaniu bodźca.
- absorbuje światło, co zmienia kształt jej cząsteczek, prowadząc do transdukcji sygnału.
- pochłaniając fotony, zmienia swoją strukturę przestrzenną, co prowadzi do powstania impulsu nerwowego.

2. Tęczówka wraz ze źrenicą:

- reguluje ilość światła docierającą do siatkówki.
- zapobiega wnikananiu nadmiernej ilości światła do oka.

**Zadanie 15. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>9. Układ nerwowy. Zdający:<br>5) opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do kształtowania w procesie uczenia się odruchów warunkowych.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Pianisci mieli wykształcone odruchy warunkowe, dzięki czemu rozpoznawali oni melodie po ruchach klawiszy, przez co aktywna była ich kora wzrokowa i słuchowa.
- Pianisci mieli wykształcone łuki odruchów warunkowych, przez co mogli kojarzyć obraz z zapamiętanym dźwiękiem dzięki aktywności obu ośrodków kory – wzrokowego i słuchowego.

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do obecności połączeń pomiędzy ośrodkami w korze wzrokowej i słuchowej u pianistów, powstałych w procesie uczenia się np. „Pianisci, dzięki wcześniejszej nauce, mieli wykształcone połączenia nerwowe między ośrodkami w korze mózgu, i dlatego kojarzyli oni ruch klawiszy z odpowiednimi dźwiękami”.*

**Zadanie 16. (0–3)****16.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                 | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                         |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>6. Układ krwionośny. Zdający:<br>4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki [...]). |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające obecność w limfocytach jądra komórkowego warunkującego obserwację chromosomów lub namnażanie komórek.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Nie można wziąć do badania erytrocytów, ponieważ nie mają one chromosomów, a więc nie da się ustalić na ich podstawie kariotypu. Limfocyty mają normalne jądro komórkowe.
- Limfocyty to komórki zawierające jądro komórkowe, dzięki któremu mogą się dzielić mitotycznie, a erytrocyty nie mają jądra. Limfocyty można zatem namnożyć, a erytrocytów nie da się namnażać.

### 16.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                          |
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>7. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna.<br>Zdający:<br>5) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych [...]. |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające stymulujący wpływ fitohemaglutyniny na podziały komórkowe i w konsekwencji: 1) kondensację chromosomów lub 2) uzyskanie odpowiedniej ilości materiału do badań.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Bez fitohemaglutyniny, stymulującej podziały komórkowe, nie można byłoby uwidocznić chromosomów, które kondensują dopiero na początku mitozy.
- Fitohemaglutyninę stosuje się, aby limfocyty umieszczone w pożywce zaczęły się dzielić i zwiększyła się ich liczba.
- Gdyby najpierw zastosowano kolchicynę, to komórki przestałyby się dzielić i materiału do badania byłoby za mało.

### 16.3. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                         |                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                     | Wymagania szczegółowe                                                                                                                            |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony; |

|  |                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do możliwości rozerwania komórki umieszczonej w wodzie destylowanej.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Woda destylowana spowodowałaby zbyt silne pęcznienie i w końcu pękanie badanych komórek.
- Roztwór soli dobiera się w taki sposób, aby komórki napęczniały, ale nie zostały rozerwane, co się może stać po ich umieszczeniu w wodzie destylowanej.
- Włożenie komórek do wody destylowanej rozerwałoby je.

**Zadanie 17. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>6. Choroby genetyczne. Zdający:<br>1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe (fenyloketonuria, hemofilia, choroba Huntingtona);<br>2) podaje przykłady chorób genetycznych wywoływanych przez mutacje chromosomowe i określa te mutacje (zespół Downa). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

D

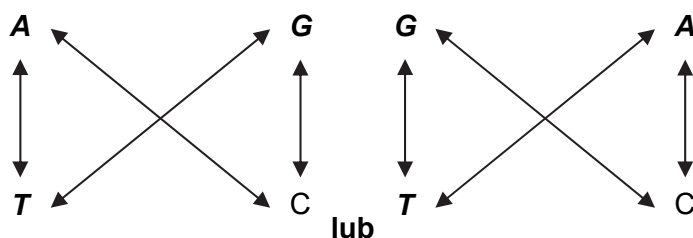
**Zadanie 18. (0–3)****18.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                          |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje pozyskane [...]<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. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe wpisanie trzech symboli nukleotydów.

0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie****18.2. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wymagania 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 organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>5. Zmienność genetyczna. Zdający:<br>3) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki. |



**Zasady oceniania**

1 pkt – za wybór insercji oraz prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do przesunięcia pozycji kodonów w wyniku wstawienia nukleotydu.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

- Insercja spowoduje, że np. nukleotyd, który był pierwszy w kodonie, będzie teraz odczytywany jako drugi.
- Insercja, ponieważ wstawienie pojedynczego nukleotydu zmieni układ odczytywanych trójek nukleotydów – kodonów.
- Insercja. Po dołożeniu jednego nukleotydu przesuną się odczytywane pozycje kodonów.
- Insercja, ponieważ kod genetyczny jest trójkowy, a wstawienie jednego nukleotydu pomiędzy pozostałe zaburzy układ tych trójek.

**18.3. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                            |
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający [...], odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. | 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 – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

PPP

**Zadanie 19. (0–3)****19.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                        |
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje [...].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>4. Genetyka mendlowska. Zdający:<br>1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp). |

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie wszystkich prawidłowych genotypów: samca, samicy i ich potomstwa.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Genotyp samca: **bbX<sup>A</sup>Y**

Genotyp samicy: **BB X<sup>a</sup>X<sup>a</sup>**

Genotypy potomstwa (F<sub>1</sub>): **Bb X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>** oraz **Bb X<sup>a</sup>Y**

### 19.2. (0–2)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania 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 [...]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>4. Genetyka mendlowska. Zdający:<br>3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych;<br>4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią). |

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców oraz prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do sposobu dziedziczenia barwy ciała u *Drosophila melanogaster*.

1 pkt – za poprawne zapisanie genotypów rodziców bez uzasadnienia lub z nieprawidłowym uzasadnieniem.

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

### Przykładowe rozwiązanie

Genotyp samca: **bb**

Genotyp samicy: **Bb**

Uzasadnienie: samiec musi być homozygotą recesywną – to jest jedyny genotyp warunkujący czarną barwę ciała. Samica musi być heterozygotą – tylko w takim przypadku będzie jasnobrunatna, ale będzie mogła przekazać potomstwu recesywny allel.

*Uwaga:*

Uznaje się uzasadnienie w formie krzyżówki genetycznej.

**Zadanie 20. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                             |
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; [...] formułuje problemy badawcze [...].<br>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. | IX Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

TTN

**Zadanie 21. (0–4)****21.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                       |
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. | III etap edukacyjny<br>III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający:<br>1) [...] przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej ([...], jednostki taksonomiczne, podwójne nazewnictwo). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe wypełnienie tabeli.

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

**Rozwiązanie**

|         |                                                   |
|---------|---------------------------------------------------|
| Typ     | <b>Arthropoda / stawonogi</b>                     |
| Gromada | <b>Insecta / owady</b>                            |
| Rząd    | chrząszcze                                        |
| Rodzaj  | <b><i>Osmoderma</i> / pachnica</b>                |
| Gatunek | <b><i>Osmoderma eremita</i> / pachnica dębowa</b> |

## 21.2. (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                          |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. | VIII. Różnorodność biologiczna na Ziemi. Zdający:<br>2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu. |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do niszczenia naturalnych lasów (starodrzewu), co powoduje brak odpowiednich (spróchniałych) drzew z dziuplami.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Naturalne lasy ze starymi drzewami są niszczone, dlatego pachnica nie ma odpowiednich siedlisk – dziuplastych, częściowo spróchniałych drzew.
- Ze względu na tworzenie lasów gospodarczych, w których drzewa są w tym samym wieku i nie ma tam starych, dziuplastych drzew.

## 21.3 (0–1)

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania 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 [...]. | VII. Ekologia.<br>3. Zależności międzygatunkowe. Zdający:<br>4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie [...]<br>5) podaje przykłady komensalizmu. |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za podanie obu poprawnych nazw zależności.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

- mutualizm
- komensalizm

**21.4. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                         |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. | VII. Różnorodność biologiczna na Ziemi. Zdający:<br>2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

FFP

**Zadanie 22. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2021                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. | VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający:<br>2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych [...]);<br>3) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, dotyczące zarastania łąk (sukcesji) lub do zmiany warunków siedliskowych, które powodują zanik siedlisk do gniazdowania lub brak miejsc do żerowania ptaków wodno-błotnych.

0 pkt – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Zaniechanie wypasu i koszenia łąk skutkuje ich zarastaniem i zmianą biocenozy, w której bytowały ptaki wodno-błotne, czego skutkiem może być zarówno utrata miejsc do gniazdowania.
- Zaniechanie wypasu i koszenia łąk może doprowadzić do ich zarastania i tym samym zmiany ekosystemu co może zagrażać ptakom wodno-błotnym, gdyż mogą zniknąć ich źródła pokarmu i miejsca bytowania.
- Może to spowodować osuszanie terenu poprzez rozrastającą się roślinność, a ptaki wodno-błotne stracą miejsca do żerowania.

- Zmiana warunków siedliskowych spowoduje znikanie miejsc odpowiednich do budowy gniazd.
- Łąki to siedliska półnaturalne, tzn. wymagają koszenia, aby nie zarosły lasem, a w lesie wymienione ptaki nie będą zakładać gniazd.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do przekształceń biocenozy łąkowej w leśną, bez odniesienia się do rozmnażania lub do żerowania ptaków wodno-błotnych.*