

|                                   |                                                                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Rodzaj dokumentu:</i>          | <b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>                                         |
| <i>Egzamin:</i>                   | <b>Egzamin maturalny</b><br>Arkusz pokazowy                                     |
| <i>Przedmiot:</i>                 | <b>Biologia</b>                                                                 |
| <i>Poziom:</i>                    | <b>Poziom rozszerzony</b>                                                       |
| <i>Formy arkusza:</i>             | MBIP-R0-100, MBIP-R0-200, MBIP-R0-300,<br>MBIP-R0-400, MBIP-R0-700, MBIP-R0-Q00 |
| <i>Data publikacji dokumentu:</i> | 4 marca 2022 r.                                                                 |

## Ogólne zasady oceniania

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

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

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

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne – błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje zero punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń (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)

| Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024 <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:<br>1) opisuje [...] organizmy.<br>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | I. Chemizm życia.<br>2. Składniki organiczne. Zdający:<br>3) przedstawia budowę lipidów [...]; rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne [...].<br>XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający:<br>1) rozpoznaje tkanki zwierzęce [...] na podstawie opisu i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podkreślenie dwóch określeń podanych w nawiasach.

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

### Rozwiązanie

We wnętrzu chylomikronu występują triacyloglicerole i estry cholesterolu. Właściwości tych substancji powodują, że rdzeń chylomikronu jest (hydrofobowy / hydrofilowy). W powłoce chylomikronu znajdują się fosfolipidy i białka. Lipidowe składniki powłoki są tak zorientowane, że ich grupy (polarne / niepolarne) są skierowane na zewnątrz, ku powierzchni kompleksu, dzięki czemu jest on rozpuszczalny w osoczu.

<sup>1</sup> Komunikat o wymaganiach egzaminacyjnych obowiązujących w roku 2023 i 2024,  
<https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/wymagania-egzaminacyjne-obowiazujace-na-egzaminie-maturalnym-w-roku-2023-i-2024>

## 1.2. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności [...];</p> <p>5) przedstawia [...] zależności [...] między organizmem a środowiskiem.</p> | <p>I. Chemizm życia.</p> <p>1. Składniki nieorganiczne. Zdający:</p> <p>3) wyjaśnia rolę wody w życiu organizmów, z uwzględnieniem jej właściwości fizycznych i chemicznych.</p> <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający:</p> <p>6) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę (termoregulacja [...]).</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie prawidłowej właściwości fizycznej wody, która przyczynia się do utrzymania względnie stałej temperatury ciała.

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

### Przykładowe rozwiązania

- wysokie ciepło właściwe
- duża pojemność cieplna

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi pośrednio odnoszące się do wysokiego ciepła właściwego wody, np. „Między cząsteczkami wody występują liczne wiązania wodorowe. Aby podnieść temperaturę wody, część z tych wiązań musi zostać zerwana, a do tego potrzebna jest duża ilość energii”.

## Zadanie 2. (0–2)

### 2.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                 | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p> | <p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający:</p> <p>3) rozpoznaje tkanki roślinne na [...] mikrofotografii [...] i wykazuje związek ich budowy z pełnioną funkcją.</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wskazanie komórki na zdjęciu A oraz poprawne uzasadnienie.

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

**Przykładowe rozwiązania**

Z tkanki merystematycznej pochodzi komórka na zdjęciu A, ponieważ

- ma duże jądro w stosunku do cytoplazmy.
- ma cienką ścianę komórkową (o budowie pierwotnej).
- ściśle przylega do sąsiednich komórek.
- ma słabo rozwinięte plastydy.

**2.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                      | Wymaganie szczegółowe                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | II. Komórka. Zdający:<br>1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.

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

**Rozwiązanie**

C

### Zadanie 3. (0–5)

#### 3.1. (0–2)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania [...] doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:</p> <p>1) określa problem badawczy [...];</p> <p>3) [...] analizuje i interpretuje wyniki badań [...].</p> <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>5) przedstawia i wyjaśnia zależności [...] między organizmem a środowiskiem.</p> | <p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający:</p> <p>5) wykazuje związek budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.</p> <p>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:</p> <p>4) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny.</p> |

#### Zasady oceniania

2 pkt – za zaznaczenie dwóch prawidłowo sformułowanych problemów badawczych.

1 pkt – za zaznaczenie jednego prawidłowo sformułowanego problemu badawczego.

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

#### Rozwiązanie

A, B

#### 3.2. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                        | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania [...] doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:</p> <p>3) [...] analizuje i interpretuje wyniki badań [...];</p> <p>5) [...] formułuje wnioski.</p> | <p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:</p> <p>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych.</p> |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do (pozytywnego) wpływu zasolenia na stężenie  $\text{Na}^+$  w komórkach korzeni *Salvadora persica*.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Wraz ze wzrostem zasolenia środowiska życia zwiększa się stężenie  $\text{Na}^+$  w komórkach korzeni *Salvadora persica*.
- Im większe stężenie  $\text{NaCl}$  w środowisku, tym większa jest zawartość  $\text{Na}^+$  w korzeniach *S. persica*.
- Stężenie  $\text{Na}^+$  w korzeniu zależy od zasolenia środowiska.

**3.3. (0–1)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</li> </ol> I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: <ol style="list-style-type: none"> <li>5) przedstawia i wyjaśnia zależności [...] między organizmem a środowiskiem.</li> </ol> | IX. Różnorodność roślin. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający:               <ol style="list-style-type: none"> <li>5) wykazuje związek budowy morfologicznej i anatomicznej (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin z pełnionymi przez nie funkcjami.</li> </ol> </li> <li>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych;</li> <li>4) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny.</li> </ol> </li> </ol> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne określenie znaczenia adaptacyjnego spadku zagęszczenia aparatów szparkowych, odnoszące się do ograniczenia utraty wody na drodze transpiracji.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Zmniejszone zagęszczenie aparatów szparkowych ogranicza parowanie z powierzchni liści w warunkach suszy fizjologicznej.
- Kiedy w podłożu jest duże stężenie soli, roślina ma utrudnione pobieranie wody z podłoża, a więc ogranicza jej transpirację.
- Ogranicza to transpirację.

### 3.4. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.</p> | <p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:</p> <p>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych;</p> <p>4) opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny.</p> |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podkreślenie dwóch określeń podanych w nawiasach.

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

#### Rozwiązanie

Duże stężenie soli w glebie zwiększa siły osmotyczne utrzymujące wodę w roztworze glebowym. Pobieranie wody przez roślinę jest wtedy warunkowane przez (zmniejszenie / zwiększenie) potencjału wody w komórkach pobierających wodę, tak aby gradient potencjału wody pozwalał na przepływ wody z roztworu glebowego do komórki. Jest to możliwe dzięki (zmniejszeniu / zwiększeniu) stężenia jonów soli w soku komórkowym.



**Zadanie 4. (0–4)****4.1. (0–1)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].<br>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:<br>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku. | III. Energia i metabolizm.<br>4. Fotosynteza. Zdający:<br>2) przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy.<br>IX. Różnorodność roślin.<br>3. Odżywianie się roślin. Zdający:<br>5) analizuje wpływ czynników [...] wewnętrznych na przebieg procesu fotosyntezy [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne podkreślenie dwóch określeń podanych w nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

Niebieskozielone światło o długości fali 500 nm jest absorbowane głównie przez ( **$\beta$ -karoten** / *chlorofile*). Energia światła niebieskozielonego jest wykorzystywana (w całości / **częściowo**) do przeprowadzanie reakcji fazy jasnej fotosyntezy.

**4.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                                                                | Wymaganie szczegółowe                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:<br>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku. | III. Energia i metabolizm.<br>4. Fotosynteza. Zdający:<br>2) przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne opisanie funkcji karotenoidów polegającej na fotoprotekcji lub absorpcji światła wykorzystywanego do fotosyntezy.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Chronią fotosystemy przed nadmiarem światła.
- Karotenoidy absorbują i rozpraszają nadmiar energii świetlnej, która mogłaby uszkodzić cząsteczki chlorofilu.
- Karotenoidy chronią cząsteczki innych barwników przed procesami fotooksydacji.
- Absorbują one światło i przekazują energię na cząsteczki chlorofilu.
- Wychwytyją część energii świetlnej wykorzystywanej do fotosyntezy.

### 4.3. (0–2)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;</p> <p>3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p> | <p>III. Energia i metabolizm.</p> <p>4. Fotosynteza. Zdający:</p> <p>1) wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem procesu fotosyntezy;</p> <p>2) przedstawia rolę barwników i fotosystemów w procesie fotosyntezy.</p> |

### Zasady oceniania

2 pkt – za trzy poprawne odpowiedzi.

1 pkt – za dwie poprawne odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F.

### Zadanie 5. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>1) opisuje [...] organizmy;</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].</p> | <p>II. Komórka. Zdający:</p> <p>1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii, rysunku lub na schemacie;</p> <p>12) przedstawia znaczenie cytoszkieletu w [...] podziałach komórkowych [...].</p> |

## Zasady oceniania

1 pkt – za podanie nazwy struktury i poprawne określenie jej funkcji.

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

## Przykładowe rozwiązania

- Nazwa struktury X: centrosom.  
Funkcja w komórce: odpowiada za tworzenie wrzeciona podziałowego.
- Nazwa struktury X: centrosom.  
Funkcja w komórce: z macierzy centrosomu rozpoczyna się tworzenie mikrotubul wchodzących w skład wrzeciona podziałowego podczas mitozy i mejozy.
- Nazwa struktury X: centriole.  
Funkcja w komórce: stanowią centrum organizacji mikrotubul w komórce.

## Zadanie 6. (0–4)

### 6.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                      | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | IX. Różnorodność roślin.<br>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:<br>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych. |

## Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

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

## Rozwiązanie

Na schemacie kanał apoplastyczny zaznaczono (*literą A* / *literą B*). Pasemka Caspary'ego blokują transport wody szlakiem (apoplastycznym / symplastycznym).

### 6.2. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...];<br>2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. | II. Komórka. Zdający:<br>10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją [...].<br>IX. Różnorodność roślin.<br>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:<br>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające hydrofobowe właściwości pasemek Caspary’ego, z czego wynika ich nieprzepuszczalność dla wody, oraz ich obwodowe położenie w ścianie komórkowej, co zapewnia barierę dla wody przemieszczającej się z kory pierwotnej do walca osiowego.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Pasemka są zbudowane z nieprzepuszczalnej dla wody ligniny i są usytuowane poprzecznie do kierunku przepływu wody.
- Pasma Caspary’ego są zbudowane z suberyny nieprzepuszczalnej dla wody, a ponadto są one położone obwodowo w ścianie komórkowej, przez co staje się utrudniony przepływ wody przez apoplast.
- Pasemka te są zbudowane z substancji hydrofobowej, a ich obwodowe położenie stanowi barierę dla wody przepływającej drogą apoplastyczną.

### 6.3. (0–2)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | IX. Różnorodność roślin.<br>2. Gospodarka wodna i odżywianie mineralne roślin. Zdający:<br>1) wyjaśnia mechanizmy pobierania oraz transportu wody i soli mineralnych. |

### Zasady oceniania

2 pkt – za trzy poprawne odpowiedzi.

1 pkt – za dwie poprawne odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – P.

**Zadanie 7. (0–3)****7.1. (0–2)**

| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p> <p>V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający:</p> <p>1) planuje działania prozdrowotne;</p> <p>2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych [...].</p> | <p>VIII. Protisty. Zdający:</p> <p>5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty ([...] toksoplazmoza [...]);</p> <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>2) Odporność. Zdający:</p> <p>b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny).</p> |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za dwa poprawne przyporządkowania.

1 pkt – za jedno poprawne przyporządkowanie.

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

**Rozwiązanie**

| Wynik badania serologicznego | Interpretacja wyniku |
|------------------------------|----------------------|
| IgM (–), IgG (–)             | <b>A</b>             |
| IgM (–), IgG (+)             | <b>B</b>             |

**7.2. (0–1)**

| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.</p> <p>V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający:</p> <p>1) planuje działania prozdrowotne;</p> <p>2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych [...].</p> | <p>VIII. Protisty. Zdający:</p> <p>5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty ([...] toksoplazmoza [...]);</p> <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>2) Odporność. Zdający:</p> <p>b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny).</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za wybór poprawnej odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

A

### Zadanie 8. (0–3)

#### 8.1. (0–2)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:</p> <p>o) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym.</p> |

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie tylko jednej części tabeli (dotyczącej obiegu krwi lub dotyczącej kierunku przepływu krwi).

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

### Rozwiązanie

| Naczynie | Element obiegu       |                   | Kierunek przepływu krwi |          |
|----------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
|          | dużego (ustrojowego) | małego (płucnego) | do serca                | od serca |
| <b>A</b> | X                    |                   | X                       |          |
| <b>B</b> | X                    |                   |                         | X        |
| <b>C</b> |                      | X                 |                         | X        |
| <b>D</b> |                      | X                 | X                       |          |

**8.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                         | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie.<br>Zdający:<br>o) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie, że jest to zastawka dwudzielna lub mitralna, oraz za poprawne określenie przyczyny jej zamknięcia, odnoszące się do wzrostu ciśnienia w komorze (lewej) powyżej ciśnienia w (lewym) przedsionku.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Nazwa zastawki: mitralna.  
Przyczyna zamknięcia zastawki: wzrost ciśnienia w lewej komorze serca powyżej ciśnienia w lewym przedsionku.
- Nazwa zastawki: dwudzielna.  
Przyczyna zamknięcia zastawki: ciśnienie w lewej komorze serca jest wyższe niż w lewym przedsionku (zapobiega to cofaniu się krwi do przedsionka).
- Nazwa zastawki: przedsionkowo-komorowa lewa.  
Przyczyna zamknięcia zastawki: ciśnienie w komorze jest wyższe niż w przedsionku.

## Zadanie 9. (0–3)

### 9.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:</p> <p>3) [...] analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne.</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.</p> <p>9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający:</p> <p>d) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych [...].</p> <p>XVII. Ekologia.</p> <p>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:</p> <p>3) przedstawia adaptacje [...] pasożytów [...] do zdobywania pokarmu.</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za opisanie zmian w zachowaniu ślimaków, polegające na częstszym przebywaniu w miejscach o dużym natężeniu oświetlenia.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Ślimaki nie chowają się aż tak bardzo w miejscach o małym natężeniu oświetlenia.
- Ślimaki częściej przebywają w miejscach odsloniętych.

### 9.2. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem.</p> <p>II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:</p> <p>3) [...] analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne.</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.</p> <p>9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający:</p> <p>d) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych [...].</p> <p>XVII. Ekologia.</p> <p>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:</p> <p>3) przedstawia adaptacje [...] pasożytów [...] do zdobywania pokarmu.</p> |



**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzasadnienie adaptacji pasożyta, odnoszące się do większego prawdopodobieństwa przedostania się larw do organizmu ptaka, w którym kontynuowany jest cykl życiowy przywry.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Ślimaki znajdujące się w odsłoniętych miejscach są lepiej widoczne dla ptaków, które są kolejnymi żywicielami przywry, co zwiększa szanse na zamknięcie cyklu rozwojowego tego pasożyta.
- Jest to korzystne dla przywry, ponieważ takie ślimaki zostaną łatwiej dostrzeżone i zjedzone przez ptaka, w którego organizmie przebiega dalszy rozwój pasożyta.

**9.3. (0–1)**

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                                                                           | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.</p> <p>9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający:</p> <p>d) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych; rozróżnia żywicieli pośrednich i ostatecznych.</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie, że żywicielem ostatecznym są ptaki i poprawne uzasadnienie odnoszące się do rozmnażania płciowego pasożyta.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Żywicielem ostatecznym są ptaki, ponieważ w ich odchodach znajdują się jaja, co świadczy o tym, że w ich przewodzie pokarmowym dochodzi do rozmnażania płciowego tej przywry.

## Zadanie 10. (0–4)

### 10.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                       | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający:</p> <p>7) wykazuje związek między [...] temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.</p> <p>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:</p> <p>a) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnie wymiany gazowej.</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową odpowiedź, odnoszącą się do większej rozpuszczalności tlenu w wodzie o niskiej temperaturze lub obniżonego tempa metabolizmu w niskiej temperaturze.

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

### Przykładowe rozwiązania

- W takich wodach jest relatywnie wysoka zawartość tlenu, gdyż gazy lepiej rozpuszczają się w wodzie o niskiej temperaturze.
- Te wody są bardzo zimne, a tlen lepiej rozpuszcza się w wodzie o niskiej temperaturze.
- Te ryby w niskich temperaturach mają obniżony poziom metabolizmu, więc zużywają mniej tlenu.

**10.2. (0–1)**

| <b>Wymaganie ogólne</b>                                                                                                                                                                                     | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie.<br>Zdający:<br>h) opisuje wymianę gazową w tkankach [...], uwzględniając powinowactwo hemoglobiny do tlenu [...],<br>k) przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych. |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za prawidłową odpowiedź, uwzględniającą konieczność obecności dużej objętości krwi, umożliwiającej rozpuszczenie odpowiedniej ilości tlenu w jej osoczu.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Krew bielankowatych nie zawiera hemoglobiny, która wiąże tlen i ułatwia jego transport, a więc objętość krwi jest duża, aby mogła się w jej osoczu rozpuścić większa ilość tlenu.

**10.3. (0–1)**

| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:<br>3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia;<br>5) przedstawia i wyjaśnia zależności [...] między organizmem a środowiskiem. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie.<br>Zdający:<br>a) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnie wymiany gazowej,<br>b) wykazuje związek lokalizacji (wewnętrzna i zewnętrzna) i budowy powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do lepszej dyfuzji tlenu przez nagą skórę oraz do zwiększenia powierzchni wymiany gazowej przez gęstą sieć naczyń włosowatych w skórze.

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

### Przykładowe rozwiązanie

Przez pozbawioną łusek cienką skórę tlen łatwiej ulega dyfuzji, a duża ilość naczyń włosowatych w skórze zwiększa powierzchnię wymiany gazowej.

#### 10.4. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | I. Chemizm życia.<br>1. Składniki nieorganiczne. Zdający:<br>2) przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe [...]). |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do obecności żelaza w hemoglobinie i mniejszego zapotrzebowania na ten pierwiastek, gdy organizm jej nie wytwarza.

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

### Przykładowe rozwiązanie

Żelazo jest niezbędne do działania hemoglobiny. Gdy organizm nie wytwarza hemoglobiny ma mniejsze zapotrzebowanie na ten pierwiastek, którego w środowisku jest bardzo mało.

#### Zadanie 11. (0–4)

##### 11.1. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].<br>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. | V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:<br>1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów;<br>2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafyletyczne i polifyletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie. |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za określenie, że rodzina szopowatych w starym ujęciu nie była taksonem monofiletycznym, oraz za poprawne uzasadnienie zawierające: 1) definicję grupy monofiletycznej oraz 2) przykład relacji pokrewieństwa wykluczający monofiletyczny charakter omawianego taksonu.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Grupa monofiletyczna obejmuje wszystkich potomków ostatniego wspólnego przodka. Od ostatniego wspólnego przodka pandy wielkiej i pandki rudej pochodzi m.in. niedźwiedź polarny, który nigdy nie był włączany do szopowatych, a więc szopowate w starym ujęciu nie były monofiletyczne.
- Rodzina szopowatych w starym ujęciu nie stanowiła grupy monofiletycznej, ponieważ nie zawierała wszystkich potomków wspólnego przodka, jakim był przodek drapieżnych.

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do definicji grupy parafyletycznej, zamiast do definicji grupy monofiletycznej, o ile jest ona w pełni poprawna merytorycznie.

**11.2. (0–2)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.<br>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:<br>1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów;<br>2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafyletyczne i polifyletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie. |

**Zasady oceniania**

- 2 pkt – za trzy poprawne odpowiedzi.  
 1 pkt – za dwie poprawne odpowiedzi.  
 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – F, 3. – F.

### 11.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                        | Wymaganie szczegółowe                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>1) opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy. | V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:<br>3) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uporządkowanie rang taksonomicznych.

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

### Rozwiązanie

| Ranga taksonomiczna | Takson                                      | Kolejność |
|---------------------|---------------------------------------------|-----------|
| rodzaj              | niedźwiedź ( <i>Ursus</i> )                 | 6         |
| gromada             | ssaki (Mammalia)                            | 1         |
| podrodzina          | niedźwiedzie właściwe (Ursinae)             | 5         |
| podgromada          | łożyskowce (Eutheria)                       | 2         |
| rząd                | drapieżne (Carnivora)                       | 3         |
| rodzina             | niedźwiedziowate (Ursidae)                  | 4         |
| gatunek             | niedźwiedź brunatny ( <i>Ursus arctos</i> ) | 7         |

### Zadanie 12. (0–3)

#### 12.1. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].<br>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:<br>5) przedstawia i wyjaśnia zależności [...] między organizmem a środowiskiem. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>1) Odżywianie się. Zdający:<br>c) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności [...] witamin,<br>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:<br>d) przedstawia rolę skóry w syntezie prowitaminy D [...]. |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawną odpowiedź, uwzględniającą ograniczenie skórnej syntezy witaminy D.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Wzrost zachmurzenia sprawia, że mniej promieniowania słonecznego dociera do skóry człowieka. W konsekwencji zmniejszona jest skórna synteza witaminy D.
- Ograniczona ekspozycja na światło słoneczne w zakresie promieniowania UVB uniemożliwia wytworzenie w skórze człowieka dostatecznej ilości witaminy D.
- Niewystarczająca ilość światła słonecznego powoduje, że ograniczeniu ulega skórna synteza witaminy D.

**12.2. (0–2)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe [...];</p> <p>6) odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł [...].</p> <p>V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający:</p> <p>1) planuje działania prozdrowotne.</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>1) Odżywanie się. Zdający:</p> <p>c) przedstawia rolę nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych [...],</p> <p>7) Poruszanie się. Zdający:</p> <p>l) wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) na rozwój oraz stan kości [...] człowieka.</p> |

**Zasady oceniania**

- 2 pkt – za dwa poprawne przykłady nawyków żywieniowych ograniczających podaż wapnia lub witaminy D.
- 1 pkt – za jeden poprawny przykład.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

1. Wyłączenie produktów mlecznych z diety.
2. Ograniczenie spożywania tłuszczu.

### Zadanie 13. (0–2)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>1) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe [...].</p> <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.</p> | <p>IV. Podziały komórkowe. Zdający:</p> <p>9) przedstawia apoptozę jako proces warunkujący prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmów wielokomórkowych.</p> <p>XIV. Genetyka klasyczna.</p> <p>2. Zmienność organizmów. Zdający:</p> <p>5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki.</p> <p>XVI. Ewolucja. Zdający:</p> <p>4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego [...];</p> <p>5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne.</p> |

### Zasady oceniania

2 pkt – za trzy poprawne odpowiedzi.

1 pkt – za dwie poprawne odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

1. – F, 2. – F, 3. – P.

### Zadanie 14. (0–5)

#### 14.1. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;</p> <p>3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p> | <p>VI. Bakterie. Zdający:</p> <p>3) wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii.</p> <p>XII. Wirusy. Zdający:</p> <p>7) przedstawia znaczenie wirusów w przyrodzie [...].</p> <p>XIV. Genetyka klasyczna.</p> <p>2. Zmienność organizmów. Zdający:</p> <p>4) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej.</p> |



**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie prawidłowej nazwy.

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

**Rozwiązanie**

transdukcja

**14.2. (0–1)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].<br>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>5) objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną. | VI. Bakterie. Zdający:<br>3) wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii.<br>XVI. Ewolucja. Zdający:<br>3) przedstawia rodzaje zmienności i wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji;<br>5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawną odpowiedź, odnoszącą się do nabywania nowych cech już ukształtowanych przed dobór naturalny lub do zwiększania zmienności genetycznej będącej podstawą działania doboru naturalnego.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

- Dzięki horyzontalnemu transferowi genów bakterie nabywają nowych cech takich jak oporność na antybiotyki, które powstały już wcześniej na drodze doboru naturalnego u innych gatunków.
- Dzięki horyzontalnemu transferowi genów staje się możliwe natychmiastowe wykorzystanie gotowych rozwiązań. Przekazany plazmid może kodować np. enzym rozkładający substrat pokarmowy, a powstanie takiego enzymu na drodze doboru naturalnego wymaga dużo czasu.
- Powstanie nowych cech dzięki selekcji naturalnej wymaga dużo czasu oraz dużej zmienności genetycznej. Dużo szybszym sposobem nabycia adaptacji jest przejęcie rozwiązania, które powstało u innego szczepu lub gatunku.
- Przepływ genów między bakteriami zwiększa ich różnorodność genetyczną, a im ona jest większa, tym silniejszy staje się efekt działania doboru naturalnego.

### 14.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XIII. Ekspresja informacji genetycznej.<br>Zdający:<br>2) opisuje proces transkrypcji [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich nawiasach.

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

#### Rozwiązanie

Ekspresja genów systemu *ccd* regulowana jest na zasadzie (negatywnego / pozytywnego) sprzężenia zwrotnego. Obecność w komórce produktów genów systemu *ccd* sprawia, że (zachodzi / nie zachodzi) transkrypcja tych genów.

### 14.4. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wymaganie szczegółowe                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...];<br>2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. | XIII. Ekspresja informacji genetycznej.<br>Zdający:<br>2) opisuje proces transkrypcji [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do zahamowania transkrypcji obu genów i mniejszej trwałości antidotum w stosunku do trucizny.

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

#### Przykładowe rozwiązanie

Zablokowanie transkrypcji obu genów spowodowałoby zahamowanie produkcji obu białek – antidotum i trucizny. Ponieważ trucizna jest trwalsza niż antidotum, pozostaje dłużej w komórce i ostatecznie powoduje jej śmierć.

**14.5. (0–1)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                      | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...];<br>5) objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną. | XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający:<br>6) [...] przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne określenie, uwzględniające selekcję transgenicznych bakterii zawierających wektor plazmidowy.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

- Bakterie zawierające taki wektor będą odporne na antybiotyk. Hodowla bakterii w pożywce zawierającej antybiotyk umożliwi przeżycie wyłącznie tych komórek bakterii, które pobrały wektor.
- W celu wyselekcjonowania bakterii, które pobrały wektor.

**Zadanie 15. (0–3)****15.1. (0–1)**

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                    | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>6) Regulacja nerwowa. Zdający:<br>i) przedstawia budowę oraz działanie oka [...] człowieka. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie prawidłowej nazwy.

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

**Rozwiązanie**

czopki

### 15.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XVI. Ewolucja. Zdający:<br>6) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny;<br>7) przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji.<br>XIV. Genetyka klasyczna.<br>2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe [...] (dominacja pełna [...]). |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do nasilenia się zjawiska dryfu genetycznego i do zwiększenia częstości zmutowanego allelu lub do nasilenia się kojarzenia krewniaczego i zwiększenia częstości homozygot.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- W małej populacji częstości alleli z pokolenia na pokolenie mogą podlegać silnym wahaniom z przyczyn losowych. W tym przypadku częstość allelu znacznie się zwiększyła.
- W małej populacji nasiliło się zjawisko dryfu genetycznego, przez który zmutowany allel zwiększył swoją częstość.
- W tej populacji wystąpił efekt wąskiego gardła. Wśród osób, które przeżyły kataklizm w 1775 r., była ponadprzeciętnie wysoka częstość zmutowanego allelu.
- Gdy występuje kojarzenie krewniacze, to zwiększa się częstość homozygot, a tylko u homozygot występują objawy choroby.

### 15.3. (0–1)

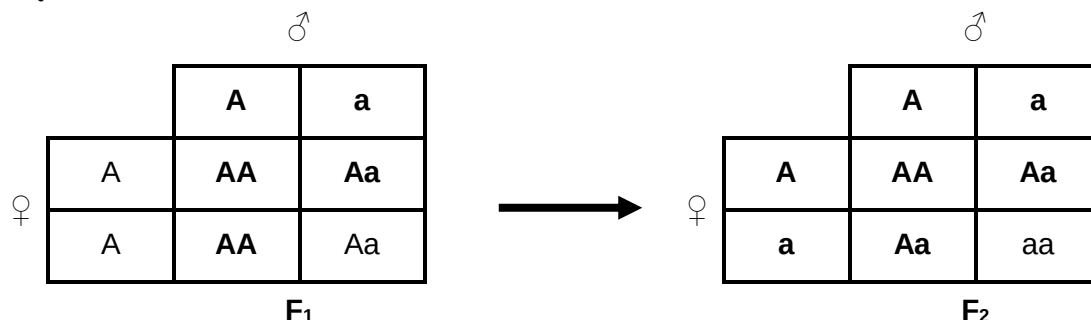
| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymaganie szczegółowe                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe [...] (dominacja pełna [...]). |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wypełnienie wszystkich pól w przedstawionych szachownicach Punnetta.

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

## Rozwiązanie



## Zadanie 16. (0–2)

## 16.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | IV. Podziały komórkowe. Zdający:<br>4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy i mejozy;<br>5) rozpoznaje (na schemacie [...]) poszczególne etapy mitozy i mejozy.<br>XIV. Genetyka klasyczna.<br>1. Dziedziczenie cech. Zdający:<br>7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. |

## Zasady oceniania

1 pkt – za wskazanie rysunku A.

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

## Rozwiązanie

A

## 16.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                            | Wymagania szczegółowe                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>2. Zmienność organizmów. Zdający:<br>5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za określenie odnoszące się do braku wpływu opisanej mutacji na długość łańcucha polipeptydowego białka FMRP oraz za poprawne uzasadnienie, uwzględniające wystąpienie mutacji w obszarze nieulegającym translacji.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Opisana mutacja nie ma wpływu na liczbę reszt aminokwasowych białka FMRP, ponieważ jest ona zlokalizowana w rejonie nieulegającym translacji.
- Mutacja ta nie zmienia długości łańcucha polipeptydowego FMRP. Dzieje się tak ze względu na to, że występuje ona przed kodonem start.

### Zadanie 17. (0–3)

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>1. Dziedziczenie cech. Zdający:<br>1) zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne;<br>7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. |

### Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej oraz poprawne podanie oczekiwanego stosunku fenotypowego i określenie prawdopodobieństwa.

2 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej oraz poprawne podanie oczekiwanego stosunku fenotypowego albo określenie prawdopodobieństwa.

1 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Krzyżówka genetyczna:

|                                                     |           |         |
|-----------------------------------------------------|-----------|---------|
| $\begin{array}{c} \text{♀} \\ \text{♂} \end{array}$ | $Z^B$     | W       |
| $Z^B$                                               | $Z^B Z^B$ | $Z^B W$ |
| $Z^b$                                               | $Z^B Z^b$ | $Z^b W$ |

Oczekiwany stosunek fenotypowy: **kurczaki srebrzyste do złocistych 3:1.**Prawdopodobieństwo: **100%.****Zadanie 18. (0–1)**

| Wymaganie ogólne                                                                                                                                                                                                         | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski. | XIII. Ekspresja informacji genetycznej.<br>Zdający:<br>2) opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;<br>7) przedstawia istotę regulacji ekspresji genów u organizmów eukariotycznych. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłową odpowiedź, uwzględniającą mniejszą stabilność par AT w porównaniu do par GC, umożliwiającą wydajniejsze rozdzielenie dwuniciowego DNA na pojedyncze nici.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Pary AT są połączone dwoma wiązaniami wodorowymi, a pary GC – trzema, dlatego w trakcie wyginania DNA przez białko TBP obszary bogate w pary AT łatwiej się rozdzielają na jednonicowe odcinki.
- Proces rozdzielenia podwójnej helisy wydajniej zachodzi, jeśli DNA jest mniej stabilny.

## **Zadanie 19. (0–4)**

### **19.1. (0–2)**

| <b>Wymagania ogólne</b>                                                                                                                                       | <b>Wymaganie szczegółowe</b>                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający:<br>1) rozumie zasadność ochrony przyrody;<br>4) objaśnia zasady zrównoważonego rozwoju. | XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający:<br>4) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000. |

### **Zasady oceniania**

2 pkt – za trzy poprawne odpowiedzi.

1 pkt – za dwie poprawne odpowiedzi.

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

### **Rozwiązanie**

1. – F, 2. – P, 3. – F.

### **19.2. (0–2)**

| <b>Wymaganie ogólne</b>                                                                                         | <b>Wymagania szczegółowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający:<br>1) rozumie zasadność ochrony przyrody. | XVII. Ekologia.<br>2. Ekologia populacji. Zdający:<br>1) przedstawia istotę teorii metapopulacji oraz określa znaczenie migracji w przepływie genów dla przetrwania gatunku w środowisku.<br>XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający:<br>4) uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000. |

### **Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne wyjaśnienie z uwzględnieniem dwóch różnych mechanizmów, w jaki swobodne przemieszczanie się zwierząt przez korytarze ekologiczne przyczyniają się do zachowania różnorodności biologicznej:

- zwiększenie puli genowej populacji
- zwiększenie zasięgu gatunku
- migracje sezonowe lub stałe.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie z uwzględnieniem tylko jednego mechanizmu.

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



**Przykładowe rozwiązania**

1. Ułatwia kontaktowanie się osobników z różnych populacji i wymianę materiału genetycznego, co przekłada się na zwiększone zróżnicowanie genetyczne potomstwa.
2. Umożliwia migracje sezonowe organizmów następujące np. wraz ze zmianami pór roku, dzięki czemu niektóre gatunki mogą przetrwać w tych ekosystemach.
1. Zapewnia rozpraszanie się (dyspersję) osobników młodych, które mogą zasiedlać nowe siedliska, a gatunki o szerokim zasięgu są mniej narażone na wyginiecie.
2. Ułatwia to przemieszczanie się organizmów w odpowiedzi na niekorzystne zmiany środowiska np. susze, powódzie itp., dzięki czemu więcej osobników różnych gatunków przeżywa takie warunki.

**Zadanie 20. (0–2)****20.1. (0–1)**

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wymaganie szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</li> </ol> I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: <ol style="list-style-type: none"> <li>5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem.</li> </ol> | XVII. Ekologia. <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:               <ol style="list-style-type: none"> <li>6) wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie.</li> </ol> </li> </ol> |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zużycie części energii pozyskanej przez producentów na potrzeby własnego metabolizmu lub syntezę związków organicznych niedostępnych dla konsumentów.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Rośliny prowadzą własny metabolizm i część pozyskanej energii wykorzystują np. na transport substancji i staje się ona niedostępna dla zwierząt roślinożernych.
- Zwierzęta odżywiające się roślinami nie trawią wszystkich składników pokarmowych, np. celulozy, a więc energia słoneczna pozyskana przez producentów nie jest w 100% wykorzystana przez konsumentów.

## 20.2. (0–1)

| Wymagania ogólne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].<br>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | IX. Różnorodność roślin.<br>3. Odżywanie się roślin. Zdający:<br>5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych [...] na przebieg procesu fotosyntezy [...].<br>III. Energia i metabolizm.<br>4. Fotosynteza. Zdający:<br>3) analizuje [...] przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła; wyróżnia substraty i produkty obu faz [...]. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające większą dostępność w wilgotnych lasach równikowych wody lub soli mineralnych.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Wilgotny las równikowy charakteryzuje się większymi opadami w ciągu roku niż pustynia, a ponieważ woda jest kluczowym substratem fotosyntezy, to produkcja pierwotna jest tam wysoka.
- Przedstawione biomy wykazują znaczną różnicę w średnich opadach deszczu. Rośliny wraz z wodą pobierają sole mineralne konieczne do ich wzrostu i prawidłowego funkcjonowania. Niedobór soli mineralnych ogranicza więc produkcję pierwotną na pustyni.
- W przeciwieństwie do lasów równikowych, na pustyni brakuje wody. Aby oszczędzać wodę, rośliny zamykają szparki, ale ogranicza to transpirację. Przez to rośliny nie mogą pobierać z gleby soli mineralnych niezbędnych do ich wzrostu.