

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <i>Rodzaj dokumentu:</i>          | <b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>   |
| <i>Egzamin:</i>                   | <b>Egzamin maturalny</b><br><b>Test diagnostyczny</b>   |
| <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,<br>MBIP-R0-Z00 |
| <i>Data publikacji dokumentu:</i> | 21 grudnia 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 i obserwacji (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia lub obserwacji przedstawionych w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.
- Każdy sposób oznaczenia odpowiedzi (podkreślenie, przekreślenie, zakreślenie, obwiedzenie itd.) jest uznawany jako wybór tej odpowiedzi.

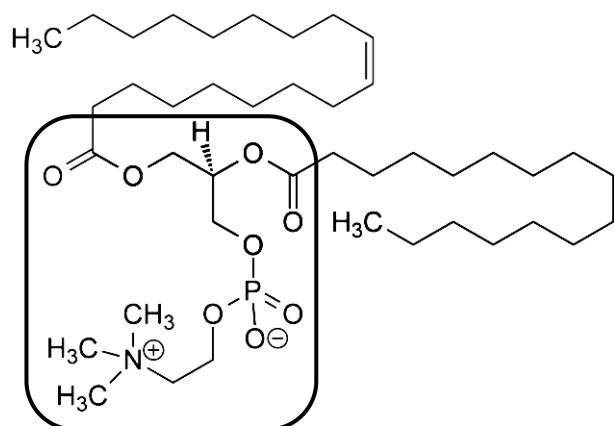
**Zadanie 1.1. (0–1)**

| Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024 <sup>1</sup>  |   |
|---|---|
| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe   |
| <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>1) opisuje [...] organizmy;</p> <p>3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p> | <p>1. Chemizm życia.</p> <p>2. Składniki organiczne. Zdający:</p> <p>3) przedstawia budowę lipidów [...]; rozróżnia lipidy proste i złożone, przedstawia właściwości lipidów [...].</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne zakreślenie hydrofilowego fragmentu cząsteczki.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. poz. 1246).

### Zadanie 1.2. (0–1)

| Wymagania ogólne   | Wymaganie szczegółowe   |
|--|---|
| <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p> <p>I. Pogłębianie 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 [...].</p> | <p>1. Chemizm życia.</p> <p>2. Składniki organiczne. Zdający:</p> <p>3) [...] przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne.</p> |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające funkcję energetyczną lub budulcową lipidów.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Lipidy to związki chemiczne, w których znajduje się dużo zredukowanych atomów węgla. Utlenianie ich dostarcza dużo energii, która jest potrzebna dla rozwijającego się zarodka.
- Żółtka jaj zawierają materiał zapasowy dla rozwijającego się organizmu. Lipidy są dobrym materiałem zapasowym, ponieważ ich utlenianie dostarcza dużo energii.
- Ulegające podziałom komórki zarodka potrzebują lipidów do budowania błon komórkowych.

### Zadanie 2.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p> | <p>I. Chemizm życia.</p> <p>2. Składniki organiczne. Zdający:</p> <p>2) przedstawia budowę białek [...]; określa biologiczne znaczenie białek ([...] histony [...]) [...];</p> <p>4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach [...].</p> <p>IV. Podziały komórkowe. Zdający:</p> <p>1) przedstawia organizację materiału genetycznego w komórce.</p> |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podkreślenie prawidłowych określeń w trzech nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

Histony są zdolne do wiązania (*dodatnio / ujemnie*) naładowanych cząsteczek DNA, ponieważ mają dużą zawartość (*zasadowych / kwasowych*) reszt aminokwasowych. Grupy funkcyjne obdarzone ładunkiem znajdują się (*wewnątrz podwójnej helisy / w szkielecie cukrowo-fosforanowym*) cząsteczki DNA.

**Zadanie 2.2. (0–2)**

| Wymaganie ogólne   | Wymaganie szczegółowe  |
|--|--|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>1) opisuje [...] organizmy. | I. Chemizm życia.<br>2. Składniki organiczne. Zdający:<br>2) przedstawia budowę białek [...]; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek; [...] określa biologiczne znaczenie białek ([...] histony [...]) [...]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za prawidłową ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1 – P, 2 – F, 3 – F.

**Zadanie 2.3. (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 [...]. | I. Chemizm życia.<br>2. Składniki organiczne. Zdający:<br>2) przedstawia budowę białek [...]; określa biologiczne znaczenie białek ([...] histony [...]) [...];<br>4) porównuje skład chemiczny i strukturę cząsteczek DNA i RNA, z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych cząsteczkach [...].<br>IV. Podziały komórkowe. Zdający:<br>1) przedstawia organizację materiału genetycznego w komórce. |

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za prawidłowe określenie, że acetylacja histonów rozluźnia strukturę chromatyny, wraz z prawidłowym uzasadnieniem odnoszącym się do usunięcia dodatnich ładunków z reszt lizyny, skutkującego słabszym oddziaływaniem histonów z DNA.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- W wyniku acetylacji histonów grupa acetylowa zostaje przyłączona do dodatnio naładowanego łańcucha bocznego lizyny i powoduje usunięcie tego ładunku. Przez to histony słabiej oddziałują z DNA, a struktura chromatyny się rozluźnia.
- Chromatyna rozluźnia się, ponieważ grupa acetylowa powoduje usunięcie ładunku dodatniego z lizyny, a przez to histony słabiej oddziałują z DNA.

### Zadanie 3. (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...]. | II. Komórka. Zdający:<br>1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii [...];<br>12) przedstawia znaczenie cytoszkieletu w [...] podziałach komórkowych [...];<br>14) wykazuje różnice w budowie komórki roślinnej, grzybowej i zwierzęcej. |

### Zasady oceniania

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

### Rozwiązanie

1 – F, 2 – P.

### Zadanie 4.1. (0–2)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | IV. Podziały komórkowe. Zdający:<br>3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach [...];<br>4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy [...]. |

### Zasady oceniania

- 2 pkt – za prawidłowe uzupełnienie trzech wierszy tabeli.  
1 pkt – za prawidłowe uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

| Faza cyklu | Liczba chromosomów | Ilość DNA |
|------------|--------------------|-----------|
| G1         | 2n                 | 2c        |
| S          | <b>2n</b>          | <b>4c</b> |
| G2         | <b>2n</b>          | <b>4c</b> |
| M          | <b>2n</b>          | <b>2c</b> |

**Zadanie 4.2. (0–2)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | IV. Podziały komórkowe. Zdający:<br>3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach [...];<br>4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy [...]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za prawidłową ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1 – F, 2 – P, 3 – P.

**Zadanie 4.3. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe   |
|---|---|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...]. | IV. Podziały komórkowe. Zdający:<br>4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy [...]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne określenie możliwych zmian w kariotypie, które powstają w wyniku pominięcia punktu kontrolnego anafaza/metafaza podczas mitozy, uwzględniające powstanie komórek o niewłaściwej liczbie chromosomów.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Mogą powstać jądra z niewłaściwą liczbą chromosomów.
- Może dojść do powstania aneuploidów.
- Chromosomy nie zostaną prawidłowo rozdzielone do komórek potomnych.

### Zadanie 4.4. (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe  |
|---|--|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>2. Zmienność organizmów. Zdający:<br>9) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy [...]. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zwiększenie ryzyka powstania mutacji, np. w genach regulujących cykl komórkowy, oraz określenie skutków takiej mutacji w postaci niekontrolowanych podziałów komórkowych.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Czynniki mutagenne zwiększają ryzyko wystąpienia mutacji w genach kodujących białka, które są odpowiedzialne za regulację cyklu komórkowego. Zmiana aktywności tych białek może prowadzić do szybkich, niekontrolowanych podziałów komórki.
- Mutacje mogą spowodować, że nieprawidłowo rozwijająca się komórka nie będzie ulegać apoptozie lub nie zostanie rozpoznana jako uszkodzona przez układ odpornościowy. Wówczas uszkodzone komórki mogą zacząć się szybko namnażać.
- Czynniki mutagenne mogą uszkodzić geny kodujące białka regulujące cykl komórkowy, a brak kontroli nad nim prowadzi do choroby nowotworowej.

### Zadanie 5.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:<br>1) opisuje [...] organizmy. | IX. Różnorodność roślin.<br>4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:<br>4) opisuje sposób powstawania gametofitów roślin nasiennych.<br>IV. Podziały komórkowe. Zdający:<br>4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy i mejozy;<br>8) wyjaśnia znaczenie [...] niezależnej segregacji chromosomów [...]. |



**Zasady oceniania**

1 pkt – za zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.

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

**Rozwiązanie**

A

**Zadanie 5.2. (0–2)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>2. Zmienność organizmów. Zdający:<br>4) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej.<br>XVI. Ewolucja. Zdający:<br>3) [...] wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podanie jednego prawidłowego argumentu za tym, że samozapylenie może być procesem korzystnym, odnoszącego się do umożliwienia zapylenia, oraz jednego prawidłowego argumentu za tym, że samozapylenie może być procesem niekorzystnym, odnoszącego się do zmniejszenia zmienności potomstwa lub do utrudnienia zapylenia krzyżowego.

1 pkt – za podanie tylko jednego prawidłowego argumentu.

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

**Przykładowe rozwiązania**

1. Argument za tym, że może to być proces **korzystny**:

- Samozapylenie zwiększa szansę na zapylenie kwiatów (które w innym wypadku nie zostałyby zapyłone i z zalążków nie rozwinęłyby się nasiona).
- Umożliwia zapylenie, a dzięki temu – rozmnażanie się roślin, gdy z różnych przyczyn nie może dojść do zapylenia krzyżowego, np. nie ma zwierząt będących zapylaczami.

2. Argument za tym, że może to być proces **niekorzystny**:

- Samozapylenie ogranicza rekombinację genetyczną.
- W przypadku samozapylenia potomstwo ma mniejszą różnorodność genetyczną niż w przypadku zapylenia krzyżowego, co może obniżać jego dostosowanie.
- Chów wsobny prowadzi do wzrostu częstości homozygot, co może prowadzić do ujawniania się niekorzystnych cech warunkowanych przez recesywne allele.

### Zadanie 5.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne   | Wymaganie szczegółowe  |
|--|--|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>1) opisuje [...] organizmy. | IX. Różnorodność roślin.<br>4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:<br>3) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnego przykładu mechanizmu ograniczającego zachodzenie samozapylania u roślin okrytozalążkowych mających obupłciowe kwiaty.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- przedprątność / dojrzewanie w różnym czasie pręcików i słupków w kwiecie
- przedślupność / wcześniejsze dojrzewanie słupków niż pręcików

*Uwaga:*

*Dopuszcza się odpowiedź „heterostylia” (różnosłupność). W większości przypadków heterostylia jest mechanizmem ułatwiającym zapylanie krzyżowe, ale w szczególnych przypadkach jest także głównym zabezpieczeniem przez samozapylaniem.*

### Zadanie 5.4. (0–1)

| Wymagania ogólne   | Wymagania szczegółowe   |
|--|---|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje [...], formułuje wnioski.<br>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>1) opisuje [...] organizmy. | IX. Różnorodność roślin.<br>4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:<br>3) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania.<br>XIV. Genetyka klasyczna.<br>2. Zmienność organizmów. Zdający:<br>5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenia zdania.

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

#### Rozwiązanie

C

**Zadanie 6. (0–2)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:<br>3) [...] interpretuje wyniki badań [...];<br>5) formułuje wnioski [...]. | I. Chemizm życia.<br>2. Składniki organiczne. Zdający:<br>1) [...] rozróżnia monosacharydy (glukoza [...]), disacharydy (sacharoza [...]), polisacharydy (skrobia [...]) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów [...];<br>3) [...] przedstawia właściwości lipidów oraz określa ich znaczenie biologiczne. |

**Zasady oceniania**

- 2 pkt – za poprawnie określenie, że wzrasta całkowity udział związków o charakterze spichrzowym, oraz że zwiększa się udział tłuszczów względem węglowodanów.  
 1 pkt – za poprawnie określenie, że wzrasta całkowity udział związków o charakterze spichrzowym, albo że zwiększył się udział tłuszczów względem węglowodanów.  
 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania****1. Zmiany całkowitego udziału związków o charakterze spichrzowym:**

- Zwiększa się udział związków o charakterze spichrzowym.
- Całkowity udział związków spichrzowych rośnie.

**2. Zmiany proporcji poszczególnych związków o charakterze spichrzowym:**

- Zwiększa się udział tłuszczów, a zmniejsza się udział węglowodanów.
- Zwiększa się proporcja tłuszczów do pozostałych związków spichrzowych.

**Zadanie 7.1. (0–1)**

| Wymaganie ogólne   | Wymaganie szczegółowe   |
|--|---|
| II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:<br>3) [...] interpretuje wyniki badań [...]. | II. Komórka. Zdający:<br>4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zjawisko osmozy wywołane różnicą stężeń wewnątrz i na zewnątrz komórki [...]. |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne określenie stężenia roztworu NaCl izotonicznego względem soku komórkowego dyni.  
 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

0,55

Uwaga:

Uznaje się odpowiedzi w zakresie 0,5–0,6.

### Zadanie 7.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne   | Wymaganie szczegółowe   |
|--|---|
| II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:<br>3) [...] interpretuje wyniki badań [...]. | II. Komórka. Zdający:<br>4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zjawisko osmozy wywołane różnicą stężeń wewnątrz i na zewnątrz komórki [...]. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawny wybór dokończenia zdania.

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

### Rozwiązanie

B2

### Zadanie 8. (0–2)

| Wymaganie ogólne   | Wymagania szczegółowe   |
|--|---|
| 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. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:<br>l) [...] wykazuje związek między budową układu krążenia i jego funkcją u poznanych grup zwierząt.<br>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:<br>c) przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych [...]. |

### Zasady oceniania

2 pkt – za prawidłową ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – P.

**Zadanie 9.1. (0–2)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:<br>o) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podkreślenie czterech poprawnych wyrażeń.

1 pkt – za podkreślenie dwóch poprawnych wyrażeń w zdaniu 1. lub w zdaniu 2.

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

**Rozwiązanie**

1. W momencie oznaczonym na wykresie literą C ciśnienie w lewej komorze jest (niższe / wyższe) niż ciśnienie w aorcie, a zastawka aorty jest (*otwarta* / zamknięta).

2. W momencie oznaczonym na wykresie literą D ciśnienie w lewej komorze (spada poniżej / *wzrasta powyżej*) ciśnienia w lewym przedsionku, co jest przyczyną (otwarcia się / *zamknięcia się*) lewej zastawki przedsionkowo-komorowej.

**Zadanie 9.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje [...] graficzne [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:<br>o) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne określenie momentu powstawania pierwszego tonu serca.

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

**Rozwiązanie**

A

### Zadanie 9.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne   | Wymaganie szczegółowe   |
|--|---|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:<br>m) wykazuje związek między budową i funkcją naczyń krwionośnych. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie cechy budowy ścian aorty związanej z występowaniem w ścianie tętnicy dużej ilości włókien elastynowych lub grubej warstwy mięśniowej (środkowej).

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

#### Przykładowe rozwiązania

- W tętnicach występuje duża ilość tkanki łącznej sprężystej.
- W ścianie tętnic występuje duża ilość włókien elastynowych (sprężystych).
- W budowie tętnic dominuje tkanka łączna z dobrze wykształconymi włóknami sprężystymi.
- W tętnicach jest mocno rozwinięta warstwa mięśniowa.

### Zadanie 9.4. (0–2)

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

#### Zasady oceniania

2 pkt – za trzy poprawne odpowiedzi.

1 pkt – za dwie poprawne odpowiedzi.

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

#### Rozwiązanie

1. – T, 2. – T, 3. – T.

**Zadanie 10.1. (0–2)**

| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe  |
|---|--|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:<br>e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za prawidłową ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P, 3. – F.

**Zadanie 10.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe  |
|---|--|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:<br>e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zahamowanie egzocytozy spowodowane obniżeniem wydzielania ADH oraz ciągle zachodzącą endocytozę fragmentów błon komórkowych zawierających akwaporyny.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Niższe ciśnienie osmotyczne krwi powoduje wydzielanie mniejszej ilości ADH. Skutkuje to spadkiem liczby cząsteczek akwaporyny wbudowywanych w błonę komórkową, ponieważ cały czas zachodzi endocytoza cząsteczek akwaporyny, a w tej sytuacji nie ulegają one egzocytozie.
- Proces tworzenia pęcherzyków magazynujących cząsteczki akwaporyny zachodzi ciągle, a fuzja tych pęcherzyków z błoną komórkową zachodzi wyłącznie pod wpływem ADH, który jest wydzielany w odpowiedzi na podwyższone ciśnienie osmotyczne krwi.

### Zadanie 10.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający:<br>2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych i rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:<br>e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie,<br>f) analizuje znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badanie ogólne moczu). |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi.

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

#### Rozwiązanie

A, C

### Zadanie 11. (0–2)

| Wymaganie ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>5) Regulacja hormonalna. Zdający:<br>b) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia hormony przez nie produkowane,<br>e) przedstawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu [...] wapnia we krwi. |

#### Zasady oceniania

2 pkt – za prawidłowe wypełnienie czterech komórek tabeli.

1 pkt – za prawidłowe wypełnienie jednej kolumny albo jednego wiersza tabeli.

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



**Rozwiązanie**

| Nazwa hormonu      | Nazwa gruczołu      | Wpływ na wchłanianie zwrotne Ca <sup>2+</sup> w nefronie |
|--------------------|---------------------|--|
| <b>kalcytonina</b> | <b>tarczyca</b>     | hamuje   |
| <b>parathormon</b> | <b>przytarczyce</b> | pobudza  |

**Zadanie 12.1. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:<br>b) wykazuje związek między budową i funkcją skóry kręgowców.<br>XIV. Genetyka klasyczna.<br>2. Zmienność organizmów. Zdający:<br>7) określa [...] podłoże genetyczne chorób człowieka ([...] fenyloketonuria [...]). |

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające brak lub niedobór enzymu przekształcającego fenyloalaninę w tyrozynę, która następnie jest przekształcana w melaninę, odpowiadającą za kolor włosów, skóry i tęczówki oka.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- U osób chorych na fenyloketonurię nie występuje hydroksylaza fenyloalaninowa. Powoduje to niedobór tyrozyny, z której wytwarzana jest melanina, stanowiąca barwnik skóry, włosów i tęczówki oka.
- U chorych brakuje enzymu, który przekształca fenyloalaninę w tyrozynę, a jest to reakcja konieczna do syntezy melaniny – barwnika odpowiadającego za ciemniejszy kolor włosów i skóry.

### Zadanie 12.2. (0–1)

| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| <p>V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający:</p> <p>1) planuje działania prozdrowotne.</p> <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p> | <p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>1) Odżywianie się. Zdający:</p> <p>c) przedstawia rolę [...] organicznych składników pokarmowych w odżywianiu człowieka, w szczególności białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych [...].</p> <p>XIV. Genetyka klasyczna.</p> <p>2. Zmienność organizmów. Zdający:</p> <p>7) określa [...] podłoże genetyczne chorób człowieka ([...] fenyloketonuria [...]).</p> |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające brak syntezy fenyloalaniny przez organizm człowieka oraz konieczność jej wbudowywania do syntetyzowanych przez organizm białek.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Nie eliminuje się fenyloalaniny, ponieważ organizm nie produkuje samodzielnie tego związku, niezbędnego do syntezy białek.
- Trzeba dostarczać fenyloalaninę z pokarmem, ponieważ jest ona wykorzystywana do biosyntezy białek organizmu, a jest aminokwasem egzogennym (niezbędnym).
- Nie stosuje się diety zupełnie pozbawionej fenyloalaniny, ponieważ jest ona aminokwasem egzogennym, który musi być dostarczany do organizmu, aby zachodziła synteza białek.

### Zadanie 13.1. (0–2)

| Wymaganie ogólne   | Wymagania szczegółowe  |
|--|--|
| <p>IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].</p> | <p>XIII. Ekspresja informacji genetycznej.</p> <p>Zdający:</p> <p>4) przedstawia cechy kodu genetycznego;</p> <p>5) opisuje proces translacji.</p> |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podanie poprawnej nazwy aminokwasu oraz za poprawne wyjaśnienie skrócenia peptydu, uwzględniające przedwczesne zakończenie przebiegu translacji na skutek wprowadzenia dodatkowego kodonu STOP.

1 pkt – za podanie poprawnej nazwy aminokwasu lub za poprawne wyjaśnienie skrócenia peptydu.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Nazwa aminokwasu: arginina (Arg)

Wyjaśnienie: W wyniku mutacji powstaje kodon STOP (kodon nonsensowny lub terminacyjny), stanowiący sygnał zakończenia translacji.

**Zadanie 13.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XIII. Ekspresja informacji genetycznej.<br>Zdający:<br>4) przedstawia cechy kodu genetycznego;<br>5) opisuje proces translacji. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające możliwość kodowania jednego aminokwasu przez więcej niż jeden kodon.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Substytucja może polegać na zmianie kodonu na inny, kodujący ten sam aminokwas.
- Ponieważ kod genetyczny jest zdegenerowany i może się zdarzyć, że w wyniku mutacji określonego kodonu powstanie kodon kodujący ten sam aminokwas.

**Zadanie 14.1. (0–2)**

| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe  |
|---|--|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>1. Dziedziczenie cech. Zdający:<br>2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe [...] (dominacja pełna [...]). |

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne podanie możliwych genotypów trzech osobników.

1 pkt – za poprawne podanie możliwych genotypów dwóch osobników.

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

### Rozwiązanie

osobnik nr 1: Dd

osobnik nr 5: Dd, DD

osobnik nr 6: Dd

### Zadanie 14.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne   | Wymagania szczegółowe   |
|--|---|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) interpretuje informacje [...], formułuje wnioski. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>1. Dziedziczenie cech. Zdający:<br>2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe, [...] (dominacja pełna [...]);<br>7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

### Rozwiązanie

A

### Zadanie 14.3 (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe  |
|---|--|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. | XVI. Ewolucja. Zdający:<br>4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego [...];<br>6) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny;<br>7) przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji. |

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

### Rozwiązanie

B1

**Zadanie 14.4. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. | XVI. Ewolucja. Zdający:<br>4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego [...];<br>7) przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji;<br>8) przedstawia założenia prawa Hardy'ego-Weinberga. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że populacja nie pozostaje w stanie równowagi genetycznej, wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odwołującym się do złamanych założeń prawa Hardy'ego-Weinberga.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Rozstrzygnięcie: Populacja nie pozostaje w stanie równowagi.  
Uzasadnienie: Liczebność populacji jest mocno ograniczona.
- Rozstrzygnięcie: Nie.  
Uzasadnienie: W tej populacji działa dobór naturalny.

**Zadanie 15.1. (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 [...]. | XIV. Genetyka klasyczna.<br>1. Dziedziczenie cech. Zdający:<br>2) przedstawia dziedziczenie [...] dwugenowe [...] ([...] współdziałanie dwóch lub większej liczby genów). |

*Uwaga: ze względu na omyłkowe użycie sformułowania „na niebiesko” zamiast „na fioletowo” w miejscu na udzielenie odpowiedzi ocenie podlega wyłącznie genotyp roślin kwitnących na biało.*

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłowe podanie genotypu roślin z pokolenia rodzicielskiego P kwitnących na biało.

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

**Rozwiązanie**

Genotyp roślin kwitnących na biało: **aaBB**

Genotyp roślin kwitnących na fioletowo: **AAbb**

### Zadanie 15.2. (0–2)

| Wymaganie ogólne   | Wymaganie szczegółowe  |
|--|--|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) [...] 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 [...]. |

#### Zasady oceniania

- 2 pkt – za poprawne określenie fenotypów i oczekiwanego stosunku fenotypowego wraz z poprawnym uzasadnieniem w formie krzyżówki genetycznej.  
1 pkt – za poprawny zapis krzyżówki genetycznej przy braku podania lub niepoprawnym podaniu oczekiwanego stosunku fenotypowego.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

Krzyżówka genetyczna:

| Gamety | AB   | Ab   | aB   | ab   |
|--------|------|------|------|------|
| ab     | AaBb | Aabb | aaBb | aabb |

Fenotypy i ich stosunek:

- rośliny kwitnące na niebiesko: rośliny kwitnące na fioletowo: rośliny kwitnące na biało  
**1:1:2**
- 25% kwiaty fioletowe, 25% niebieskie, 50% białe

### Zadanie 16. (0–2)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający:<br>3) [...] interpretuje wyniki badań [...].<br>5) [...] formułuje wnioski. | XVII. Ekologia.<br>3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:<br>2) przedstawia skutki konkurencji [...] międzygatunkowej;<br>5) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych [...]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawnie podanie dwóch nazw zależności międzygatunkowych.

1 pkt – za poprawnie podanie jednej nazwy zależności międzygatunkowej.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

1. konkurencja (międzygatunkowa)

2. drapieżnictwo

**Zadanie 17.1. (0–1)**

| Wymaganie ogólne  | Wymaganie szczegółowe  |
|---|--|
| II. Rozwijanie myślenia naukowego;<br>doskonalenie umiejętności planowania<br>i przeprowadzania obserwacji<br>i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu<br>o wyniki badań. Zdający:<br>3) [...] analizuje i interpretuje wyniki badań<br>w oparciu o proste analizy statystyczne. | IX. Różnorodność roślin.<br>4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się<br>roślin. Zdający:<br>2) przedstawia budowę kwiatów roślin<br>nasiennych. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie, że do rozróżnienia gatunków wystarczy pomiar długości działek wewnętrznego okółka okwiatu, odnoszące się do rozłącznych rozstępów lub do stosunkowo dużych różnic między średnimi przy jednocześnie stosunkowo małym odchyleniu standardowym.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Nawet największe okazy *I. setosa* są mniejsze niż najmniejsze okazy *I. versicolor*, a więc zakresy zmienności badanej cechy na siebie w ogóle nie zachodzą.
- W przypadku wewnętrznego okółka okwiatu różnica między średnimi dla dwóch badanych gatunków wynosi aż 2,8 cm, a odchylenie standardowe u żadnego z gatunków nie przekracza 0,5 cm. Dlatego ta cecha pozwala rozróżnić te dwa gatunki.
- Zakresy zmienności obejmujące trzy odchylenia standardowe wynoszą 0,99–2,01 cm oraz 2,89–5,71 cm. Oznacza to, że zakresy zmienności nie pokrywają się.
- Większość pomiarów dla *I. setosa* mieści się w zakresie 1,33–1,67 cm, a dla *I. versicolor* – w zakresie 3,83–4,77 cm (tj. wartość średnia  $\pm$  jedno odchylenie standardowe).

### Zadanie 17.2. (0–1)

| Wymagania ogólne  | Wymaganie szczegółowe  |
|---|--|
| I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający:<br>1) opisuje [...] i rozpoznaje organizmy;<br>3) wykazuje związki pomiędzy strukturą i funkcją na różnych poziomach organizacji życia. | IX. Różnorodność roślin.<br>4. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:<br>3) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

#### Rozwiązanie

A1

### Zadanie 18.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający:<br>1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...]. | XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:<br>l) [...] wykazuje związek między budową układu krążenia i jego funkcją u poznanych grup zwierząt.<br>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:<br>c) przedstawia przykłady sposobów regulacji temperatury ciała u zwierząt endotermicznych [...]. |

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające 1) brak mieszania się w sercu krwi natlenowanej z odtlenowaną i większą ilość tlenu dostarczanego do komórek organizmu oraz 2) tego efekt – wysokie tempo metabolizmu w komórkach i uwalnianie dużych ilości ciepła.

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



**Przykładowe rozwiązania**

- Pełna przegroda w sercu sprawia, że nie miesza się krew natlenowana z odtlenowaną, a przez to jest większa efektywność dostarczania tlenu do tkanek. Duża ilość tlenu docierającego do komórek ciała umożliwia wytworzenie dużej ilości ciepła na drodze oddychania tlenowego.
- Dzięki występowaniu pełnej przegrody w sercu krew natlenowana nie miesza się z odtlenowaną, dlatego tlen wydajnie transportowany jest do komórek w organizmie, gdzie zapewnia wysokie tempo metabolizmu i oddawania dużej ilości ciepła.

**Zadanie 18.2. (0–3)**

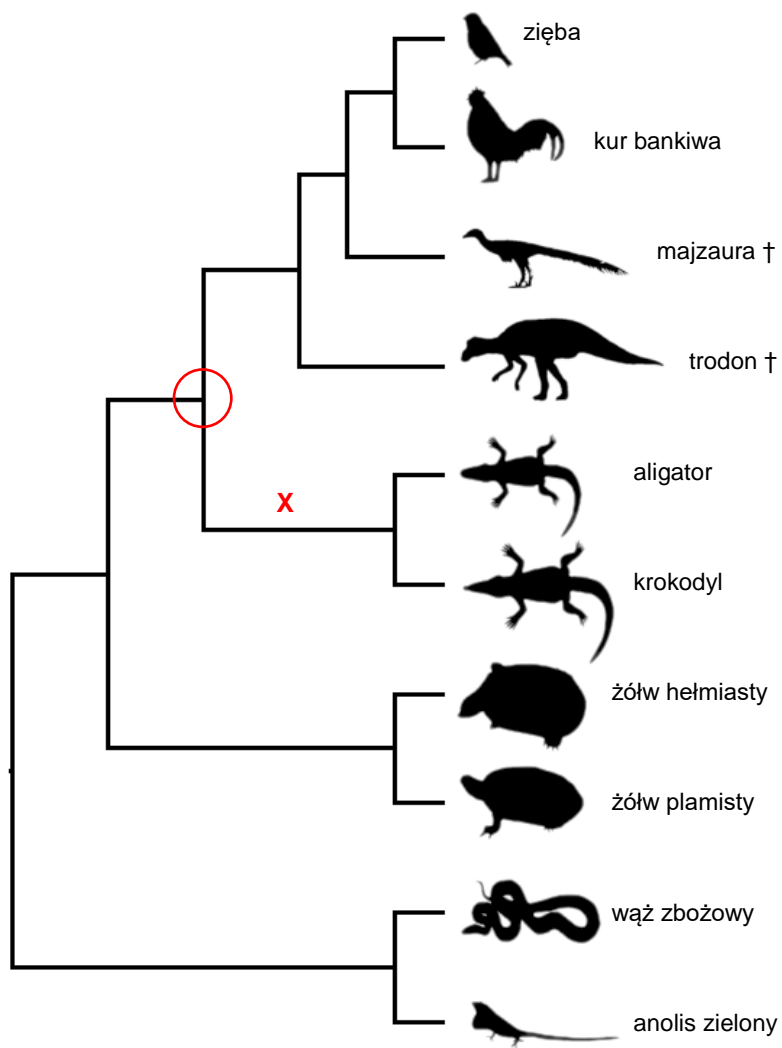
| Wymagania ogólne  | Wymagania szczegółowe   |
|---|---|
| III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:<br>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...]. | V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:<br>1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów;<br>2) [...] wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie;<br>3) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.<br>XVI. Ewolucja. Zdający:<br>2) określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego. |

**Zasady oceniania**

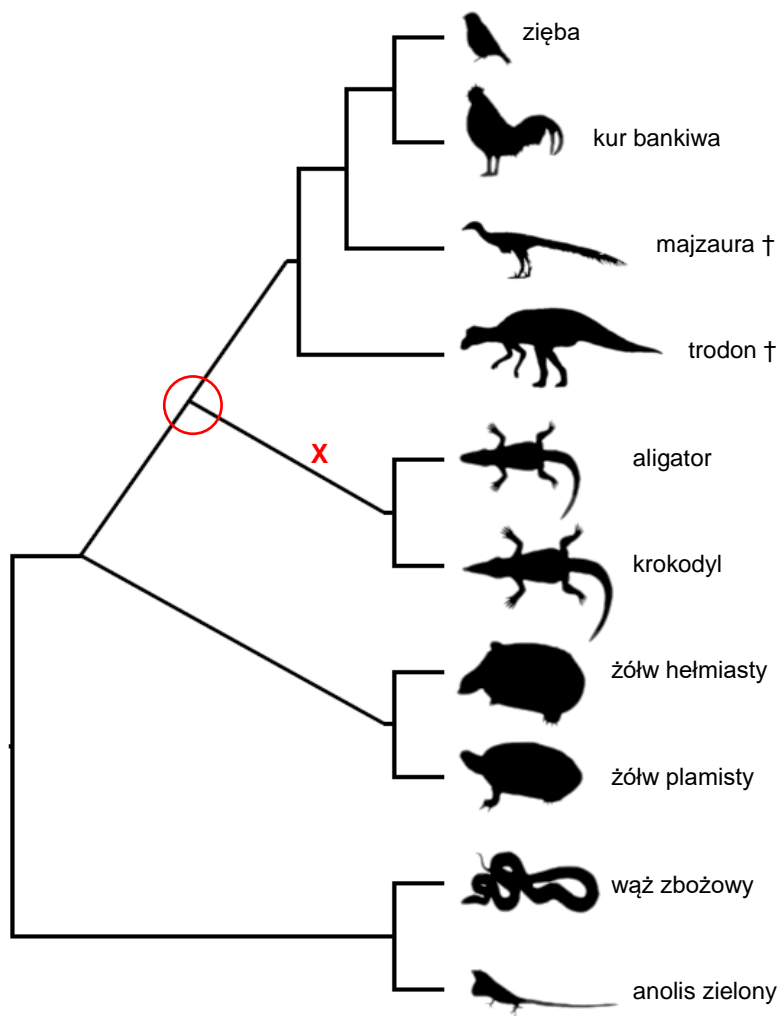
- 3 pkt – za narysowanie poprawnej topologii drzewa filogenetycznego z zaznaczonym ostatnim wspólnym przodkiem archozaurów oraz ze wskazanym momentem, w którym doszło do utraty stałocieplności.
- 2 pkt – za narysowanie poprawnej topologii drzewa filogenetycznego z zaznaczonym ostatnim wspólnym przodkiem archozaurów albo ze wskazanym momentem, w którym doszło do utraty stałocieplności.
- 1 pkt – za narysowanie poprawnej topologii drzewa filogenetycznego.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

## Przykładowe rozwiązania

Przykład 1.



Przykład 2.



### Zadanie 19.1. (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 [...]. | VII. Grzyby. Zdający:<br>2) przedstawia czynności życiowe grzybów: odżywianie [...];<br>3) przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie.<br>III. Energia i metabolizm.<br>3. Enzymy. Zdający:<br>2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu [...].<br>XI. Funkcjonowanie zwierząt.<br>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.<br>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:<br>a) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt [...]. |

#### Zasady oceniania

- 1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające wytwarzanie przez grzyby większej ilości chitynazy trawiącej szkielet zewnętrzny owada, co ułatwia infekcję owada.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Te enzymy wytwarzane są w większej ilości, dzięki czemu grzyb może szybciej pokonać twardą barierę w postaci chitynowego pancerza, co umożliwi rozwój grzyba wewnątrz ciała owada i szybsze doprowadzenie do jego śmierci.
- Dzięki opisanej modyfikacji genetycznej komórki grzybów wytwarzają więcej chitynaz, które trawią składniki oskórka owadów, co usprawnia kiełkowanie strzępek infekcyjnych grzyba do wnętrza ciała owada.
- Większa ilość wytwarzanej chitynazy ułatwia strawienie szkieletu zewnętrznego owada, dzięki czemu grzyb łatwiej przedostaje się do ciała owada, ostatecznie powodując jego śmierć.

**Zadanie 19.2. (0–2)**

| Wymagania ogólne  | Wymaganie szczegółowe   |
|---|---|
| VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający:<br>3) odpowiedzialnie i świadomie korzysta z dóbr przyrody;<br>4) objaśnia zasady zrównoważonego rozwoju. | XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający:<br>7) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie [...]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podanie prawidłowego argumentu za tym, że stosowanie preparatów zawierających zarodniki genetycznie modyfikowanych grzybów owadobójczych do walki z owadami może być korzystne dla środowiska oraz za podanie prawidłowego argumentu za tym, że może to stwarzać zagrożenie dla środowiska.

1 pkt – za prawidłowe podanie jednego argumentu.

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

**Przykładowe rozwiązania**

1.

- Takie preparaty są bardzo skuteczne, dzięki czemu możliwe staje się ograniczenie stosowania chemicznych form ochrony roślin, przyczyniających się do zanieczyszczenia środowiska.
- Dzięki temu środowisko nie będzie w tak dużym stopniu zanieczyszczone środkami chemicznymi używanymi do zwalczania owadów.

2.

- Takie działanie może przyczynić się do śmierci owadów niebędących szkodnikami (w tym – owadów pożytecznych w uprawach rolnych).
- Istnieje ryzyko, że nastąpi wśród grzybów niekontrolowane rozprzestrzenianie się genu kodującego chitynazę wskutek krzyżowania się genetycznie modyfikowanych grzybów z naturalnie występującymi szczepami.