

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Biologia</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Formy arkusza:</i>	MBI-R1_1P-202, MBI-R1_1L-202, MBI-R1_2P-202, MBI-R1_3P-202, MBI-R1_4P-202, MBI-R1_6P-202, MBI-R1_7P-202, MBI-R1_QP-202
<i>Termin egzaminu:</i>	Termin główny – czerwiec 2020 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	3 sierpnia 2020 r.

## Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają **schemat punktowania** oraz **przykłady** poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

W schemacie punktowania określono zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania **nie są** ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi 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. (0–3)

### 1.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

### Zasady oceniania

- 1 p. – za zaznaczenie właściwego przykładu ruchu cząsteczki fosfolipidu, który jest najmniej prawdopodobny w obrębie dwuwarstwy lipidowej błony komórkowej.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A

### 1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

### Zasady oceniania

- 1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie właściwych określeń w obu nawiasach.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Gdy temperatura środowiska wzrasta, to płynność błony komórkowej organizmu jednokomórkowego (*się zmniejsza* / **się zwiększa**). Temu zjawisku przeciwdziała zmiana składu błony komórkowej, która polega na (*zmniejszeniu* / **zwiększeniu**) udziału cząsteczek o dłuższych łańcuchach węglowodorowych z mniejszą liczbą wiązań podwójnych.

**1.3. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

**Zasady oceniania**

1 p. – za podanie nazwy właściwego lipidu zmniejszającego płynność dwuwarstwy lipidowej w komórkach zwierzęcych.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- cholesterol
- sfingomielina

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi: „estry cholesterolu” oraz „sfingolipidy”.

**Zadanie 2. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

**Zasady oceniania**

1 p. – za określenie, że jest to stwierdzenie nieprawdziwe wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do zachowania zdolności fibroblastów do różnicowania się w komórki tłuszczowe (adipocyty).

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

### Przykładowe rozwiązania

- Nie, ponieważ adipocyty powstają z fibroblastów.
- Stwierdzenie jest fałszywe, ponieważ fibroblasty mają właściwości pluripotencjalne i mogą różnicować się w komórki tej tkanki.
- Nie jest prawdziwe, ponieważ fibroblasty są komórkami zachowującymi zdolność do podziałów mitotycznych i mogą różnicować się w kolejne komórki tkanki tłuszczowej.
- Nie, ponieważ fibroblasty zachowują zdolność do przekształcania się w komórki innego typu, np. komórki tłuszczowe, powodując wzrost ich liczby u dorosłego człowieka.

#### Uwagi:

- Uznaje się odpowiedzi odnoszące się ogólnie do różnicowania się fibroblastów w komórki innych typów tkanki łącznej – w domyśle komórki tkanki tłuszczowej.
- Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, odnoszących się wyłącznie do podziału fibroblastów, np. „Fałszywe, ponieważ fibroblasty mogą dzielić się mitotycznie” lub niejednoznacznych, np. „Nie, ponieważ adipocyty powstają w trakcie podziałów fibroblastów”, lub błędnych merytorycznie, np. „Fałszywe, ponieważ fibroblasty mogą się przekształcić w komórki tłuszczowe za pomocą podziałów mitotycznych”.

### Zadanie 3. (0–3)

#### 3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 6) wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją.

#### Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F

#### 3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	tkanek roślinnych [...], okrywającej, [...] identyfikuje je na rysunku ([...] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.
--	---

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wykazanie, na przykładzie jednej cechy, związku między budową komórek korka a funkcją, jaką on pełni (termoizolacyjną, wzmacniającą, ochronną przed: utratą wody, uszkodzeniami mechanicznymi lub wnikaniem patogenów).

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

### Przykładowe rozwiązania

- Martwe i wypełnione powietrzem komórki korka tworzą warstwę termoizolacyjną.
- Zgrubiałe i zdrewniałe ściany komórkowe tej tkanki nadają odporność mechaniczną roślinie.
- Korek jest zbudowany z komórek, których ściany są wysyczone suberyną, co powoduje, że są nieprzepuszczalne dla wody i chronią roślinę przed jej utratą.
- Komórki korka są wypełnione powietrzem, dzięki czemu tworzą warstwę izolującą wewnątrz rośliny przed zmianami temperatury.
- Garbniki zawarte w ścianie komórkowej korka chronią roślinę przed infekcjami grzybiczymi.

### Uwagi:

- Uznaje się odpowiedzi odwołujące się ogólnie do funkcji izolacyjnej korka, jeśli w innej części odpowiedzi został określony czynnik, przed którym chroni ta tkanka, np. „Ściany komórek korka uległy skorkowaceni, dzięki czemu są nieprzepuszczalne dla wody i stanowią skuteczną warstwę izolacyjną”.
- Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do cech budowy tkanki, a nie komórek korka, np. „Komórki korka tworzą kilka warstw, co chroni roślinę przed czynnikami środowiskowymi, np. urazami mechanicznymi, wnikaniem drobnoustrojów”.
- Nie uznaje się odpowiedzi wiążących adkrustację ściany komórkowej suberyną z odpornością mechaniczną tej tkanki, np. „Wzmocnione suberyną komórki korka chronią roślinę przed urazami mechanicznymi”.

### 3.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([...] okrywającej, [...]) identyfikuje je na rysunku ([...] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

## Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwego przykładu tkanki wzmacniającej lub przewodzącej i określenie jej funkcji.

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

## Przykładowe rozwiązania

- Drewno – przewodzenie wody.
- Ksylem – umożliwia transport wody z rozpuszczonymi w niej solami mineralnymi.
- Sklerenchyma – funkcja wzmacniająca.
- Sklerenchyma – twarda pestka chroni nasiono przed uszkodzeniem.
- Twardzica – zapewnia wytrzymałość i odporność na złamanie.

### Uwagi:

- Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do funkcji wzmacniającej drewna, np. „Drewno – nadaje sztywność łodydze”, ponieważ drewno jest tkanką niejednorodną i zawiera włókna drzewne, które pełnią funkcję wzmacniającą.
- Uznaje się odpowiedzi dotyczące innych tkanek zawierających ligninę: endodermy i korka pod warunkiem prawidłowego określenia ich funkcji.

## Zadanie 4. (0–2)

### 4.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([...], miękiszowej, [...]), identyfikuje je na rysunku ([...] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

## Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwej, widocznej na zdjęciu cechy aerenchimy, czyli dużej objętości lub dużej powierzchni przestworów międzykomórkowych.

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

## Przykładowe rozwiązania

- Obecność dużych przestworów międzykomórkowych.
- Aerenchyma ma dużą objętość przestworów międzykomórkowych przewyższającą objętość komórek.
- Występowanie dużych przestrzeni wypełnionych powietrzem pomiędzy komórkami miękiszu.
- Silnie rozwinięty system przestrzeni międzykomórkowych wypełnionych powietrzem (co ułatwia oddychanie organów zanurzonych w wodzie).
- Dla wymiany gazowej ma znaczenie charakterystyczna dla tej tkanki duża powierzchnia wnętrza przestworów.

**Uwagi:**

- Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do łączenia się przestworów międzykomórkowych w kanały wentylacyjne, np. „Obecność kanałów wentylacyjnych”.
- Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do obecności (licznych) przestworów międzykomórkowych, bez wskazania na ich dużą objętość lub pole powierzchni, ponieważ ich występowanie jest cechą także innych tkanek miękkich.

**4.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([...], miękkich, [...]) identyfikuje je na rysunku ([...], preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

**Zasady oceniania**

1 p. – za podanie poprawnej funkcji innej niż przewietrzająca, polegającej na zwiększeniu wyporności rośliny lub magazynowaniu gazów oddechowych.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Aerenchyma umożliwia unoszenie się roślin na wodzie.
- Aerenchyma umożliwia utrzymywanie się liści roślin wodnych na powierzchni wody.
- Unoszenie się roślin w toni wodnej.
- Zapewnia dużą wyporność roślinom wodnym.
- Aerenchyma może magazynować tlen.

**Uwaga:**

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do fotosyntezy, ponieważ nie jest to podstawową funkcją aerenchymy, a dodatkowo – nie zawsze prowadzi ona ten proces, np. w kłęczach roślin wodnych fotosynteza nie zachodzi.

**Zadanie 5. (0–4)****5.1. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego [...], rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych [...]). 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe.



	<p>Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.</p>
--	--

### Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwych nazw obu etapów oddychania komórkowego, do których zostają włączone wskazane produkty  $\beta$ -oksydacji.

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

### Rozwiązanie

#### FADH<sub>2</sub> i NADH + H<sup>+</sup>:

- łańcuch oddechowy
- łańcuch przenośników elektronów
- łańcuch transportu elektronów
- utlenianie końcowe

#### acetylo-CoA:

- cykl Krebsa (TCA – cykl kwasów trójkarboksylowych, CAC – cykl kwasu cytrynowego).

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do redukcji pirogronianu do mleczanu (fermentacja mleczanowa) jako proces umożliwiający utlenienie NADH + H<sup>+</sup>.*

### 5.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.</p>	<p>III. Metabolizm.</p> <p>2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] etapy oddychania tlenowego, [...], rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych [...]).</p>

### Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że do syntezy jednej cząsteczki cholesterolu niezbędne są trzy cząsteczki kwasu laurynowego, i przedstawienie poprawnych obliczeń.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- $12 : 2 = 6$ ,  $18 : 6 = 3$  (cząsteczki tego kwasu).
- $18 \times 2 = 36$  (tyle atomów węgla jest potrzebnych);  $36 : 12 = 3$  (tyle cząsteczek kwasu laurynowego jest potrzebnych).

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi bez obliczeń, ale przedstawiające prawidłowy tok rozumowania, np.: „Z jednej cząsteczki kwasu laurynowego powstanie 6 cząsteczek acetylo-CoA. Do uzyskania 18 cząsteczek acetylo-CoA trzeba więc zużyć trzy cząsteczki tego kwasu”.*

**5.3. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją; 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

**Zasady oceniania**

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwego narządu, w którym odbywa się synteza największej ilości cholesterolu.

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

**Rozwiązanie**

mięśnie    trzustka    skóra    wątroba    śledziona

**5.4. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce; 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny.

**Zasady oceniania**

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania wraz z uzasadnieniem.

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

**Rozwiązanie**

A3

### Zadanie 6. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch.

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawny opis obserwacji, uwzględniający:

- obiekt badań – próbka pantofelków (z wodnej hodowli),
- wszystkie niezbędne materiały – mikroskop, szkiełka podstawowe i nakrywkowe oraz sproszkowany grafit,
- metodę – dodanie sproszkowanego grafitu do preparatu mikroskopowego oraz obserwacja pod mikroskopem ruchów wody lub cząstek grafitu.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Z wodnej hodowli pantofelków pobieramy próbkę, którą наносimy na szkiełko podstawowe, następnie dodajemy nieco grafitu, nakrywamy kroplę szkiełkiem nakrywkowym i obserwujemy pod mikroskopem ruch wody wokół komórek orzęsków.
- Za pomocą pipety umieszczamy kroplę wodnej hodowli pantofelków na szkiełku podstawowym. Następnie dodajemy sproszkowany grafit, przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym. Całość wkładamy pod mikroskop i obserwujemy ruch cząstek grafitu wokół pantofelków.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi z błędami w planowaniu doświadczenia: dodawanie grafitu do hodowli, a nie – pobranej próbki; umieszczenie hodowli, a nie – próbki pod mikroskopem, pobieranie próbki pojedynczych orzęsków.*

### Zadanie 7. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia zjawiska [...], odwołując się do zjawiska osmozy; 4) opisuje budowę i funkcje [...] chloroplastów [...]; 5) wyjaśnia rolę wakuoli, [...] w przemianie

poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	materii komórki. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 3) przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych [...].
---	---

**Zasady oceniania**

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające:

- przyczynę – zwiększenie ciśnienia turgorowego wywołwanego przez powiększającą się wakuolę,
- mechanizm – zwiększenie nacisku na nierównomiernie zgrubiałe ściany komórek szparkowych powodujące zmianę kształtu tych komórek,
- skutek – zwiększenie stopnia otwarcia aparatów szparkowych.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Wodniczka zwiększa swoje rozmiary, zwiększając nacisk cytozolu na ścianę komórkową, tym samym zewnętrzna, cieńsza ściana komórki szparkowej odkształca się silniej niż grubsza ściana wewnętrzna, co powoduje otwarcie szparki.
- Nierównomiernie zgrubiałe ściany komórkowe komórek szparkowych umożliwiają zmianę kształtu tych komórek pod wpływem zwiększenia turgoru, wywieranego przez powiększającą się wakuolę, co powoduje otwieranie szparki.
- Zwiększenie objętości dużej wakuoli w komórkach szparkowych powoduje zwiększenie ciśnienia wywieranego na nierównomiernie zgrubiałe ściany komórkowe, co powoduje zmianę kształtu tych komórek i w efekcie otwieranie aparatu szparkowego.

**Zadanie 8. (0–5)****8.1. (0–2)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin.

### Zasady oceniania

2 p. – za zaznaczenie dwóch poprawnie sformułowanych wniosków.

1 p. – za zaznaczenie jednego poprawnie sformułowanego wniosku.

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

### Rozwiązanie

A, E

#### 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

### Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że pokrzywa zwyczajna jest rośliną dwupienną wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do występowania kwiatów żeńskich i kwiatów męskich na oddzielnych osobnikach.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Pokrzywa zwyczajna jest rośliną dwupienną, ponieważ na jednych osobnikach występują tylko kwiaty męskie, a na innych – tylko kwiaty żeńskie.
- Dwupienna – kwiaty męskie i kwiaty żeńskie nie występują na tej samej roślinie.

#### 8.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

**Zasady oceniania**

- 2 p. – za wypisanie z tekstu obu prawidłowych cech budowy pokrzywy i podanie, na czym polega przystosowanie do wiatropylności każdej z cech.
- 1 p. – za wypisanie z tekstu tylko jednej prawidłowej cechy wraz z podaniem opisu jej przystosowania.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

1. Słupek z dużym, pędzelkowatym znamieniem – zwiększa szanse osadzenia się na nim pyłku.
2. Kwiatostany na długich i wiotkich osiach – poruszają się nawet na lekkim wietrze, ułatwiając porywanie pyłku przez wiatr.

1. Pędzelkowane znamię słupka wychwytuje pyłek transportowany wraz z powietrzem.
2. Z wiotkich kwiatostanów łatwo wydostaje się pyłek na wietrze.

*Uwagi:*

- *Nie uznaje się* odpowiedzi dotyczących rozdzielności.
- *Nie uznaje się* odpowiedzi odnoszących się do niepozornego, zielonkawego okwiatu, ponieważ nie jest to przystosowanie do wiatropylności.

**Zadanie 9. (0–3)****9.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Poglębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający formułuje problemy badawcze, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 12) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę [...]).

**Zasady oceniania**

- 1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego uwzględniającego:
- właściwy czynnik – temperaturę,
  - badany proces – kwitnienie,
  - obiekt badawczy – rzodkiewnik (pospolity).
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Wpływ temperatury na kwitnienie rzodkiewnika.
- Wpływ wysokiej temperatury na tempo kwitnienia badanej rośliny.
- Czy wysoka temperatura wpływa na przyspieszenie kwitnienia rzodkiewnika pospolitego?
- Wpływ wysokiej temperatury na czas zakwitania *A thaliana*.
- Wpływ temperatury na czas przejścia badanej rośliny w fazę generatywną.

## 9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>5. Rośliny lądowe. Zdający</p> <p>5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu).</p>

### Zasady oceniania

- 1 p. – za zaznaczenie klasy dwuliściennych i podanie dwóch widocznych na rysunku cech budowy rzodkiewnika, świadczących o przynależności do tej klasy.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

B

Przykładowe cechy świadczące o przynależności do dwuliściennych:

- palowy system korzeniowy;
- liście o nerwacji pierzastej;
- czterokrotne kwiaty (kwiat posiada cztery płatki);
- okwiat zróżnicowany (na kielich i koronę).

Uwagi:

- Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do obecności ogonków liściowych oraz nerwacji siatkowatej, która jest kategorią nadrzędną wobec nerwacji pierzastej.
- Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do czterech płaszczyzn lub osi symetrii okwiatu lub kwiatu (de facto u rzodkiewnika występują dwie płaszczyzny symetrii w kwiecie, ale ze względu na skalę rysunku i niewidoczne części generatywne jest to trudne do wynioskowania).
- Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do nerwacji dłoniastej, ponieważ na rysunku jest widoczna nerwacja pierzasta.

## 9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji.</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>5. Rośliny lądowe. Zdający:</p> <p>2) wskazuje cechy charakterystyczne [...] okrytonasiennych [...].</p>

**Zasady oceniania**

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech właściwych cech charakteryzujących organizm modelowy, ułatwiających prowadzenie nad nim badań w laboratorium.

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

**Rozwiązanie**

B, D, E

**Zadanie 10. (0–3)****10.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne [...] ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

**Zasady oceniania**

1 p. – za wybranie właściwej nazwy opisanego w tekście zjawiska.

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

**Rozwiązanie**

C

**10.2. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje, rozpoznaje organizmy, [...] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne [...] ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.



### Zasady oceniania

- 1 p. – za określenie, że ohary są zagniazdownikami wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do informacji z tekstu i uwzględniającym zdolność piskląt do przemieszczania się w kierunku zbiorników wodnych.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Ohary są zagniazdownikami, ponieważ zaraz po wykluciu ich pisklęta są zdolne do wędrówki z rodzicami do zbiornika wodnego.
- Ohary są zagniazdownikami, ponieważ po wykluciu ich pisklęta są zdolne do przemieszczania się w kierunku wody.
- Pisklęta zaraz po wykluciu przemieszczają się w kierunku wody, a więc są zagniazdownikami.
- Po wykluciu pisklęta oharów pływają, a więc są zagniazdownikami.
- Są to zagniazdowniki, bo po wykluciu są wodzone przez rodziców do wody.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się uzasadnienia odnoszącego się wyłącznie do definicji ptaków zagniazdowników, np. „Ohary to zagniazdowniki, ponieważ pisklęta po wykluciu potrafią chodzić” oraz do cech zagniazdowników, które nie zostały przedstawione w tekście.*

### 10.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju [...].	<u>Zakres rozszerzony.</u> VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. <u>Zakres podstawowy.</u> 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów; 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną [...].

### Zasady oceniania

- 1 p. – za określenie właściwego czynnika – liczby miejsc do gniazdowania.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Czynnikiem ograniczającym liczebność par lęgowych oharów nad Zatoką Pucką jest brak odpowiedniej liczby miejsc do gniazdowania.
- Dostępność nor lęgowych.
- Liczba nor.

**Zadanie 11. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji.</p>

**Zasady oceniania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P, 3. – P.

**Zadanie 12. (0–2)****12.1. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych [...].</p> <p>12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne [...] i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.</p>

**Zasady oceniania**

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.

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

## Rozwiązanie

Niedobór jodu prowadzi do (**obniżenia** / *podwyższenia*) tempa metabolizmu w organizmie, na skutek (**zmniejszenia** / *zwiększenia*) wydzielania hormonów (*gruczołów przytarczycznych* / **tarczycy**).

### 12.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.</p> <p>II. Poglębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:</p> <p>2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli [...] soli mineralnych [...];</p> <p>5) analizuje związek pomiędzy dietą [...] a stanem zdrowia [...].</p> <p>I. Budowa chemiczna organizmów.</p> <p>1. Zagadnienia ogólne. Zdający:</p> <p>2) wyróżnia makro- i mikroelementy i omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Mg, Ca, Fe, Na, K, I).</p> <p><u>III etap edukacyjny.</u></p> <p>VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający:</p> <p>6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu [...] oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się.</p>

## Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, odnoszące się do niskiej podaży jodu (wyłączenie z diety produktów mięsnych lub jodowanej soli) oraz ograniczonego wchłaniania jodu z pokarmu spowodowanego przez niektóre produkty roślinne.

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

## Przykładowe rozwiązania

- Osoby, które stosują niskosolną, rygorystyczną dietę pozbawioną wszelkich produktów pochodzenia zwierzęcego, mogą mieć problem z utrzymaniem poziomu jodu w organizmie, ponieważ produkty te są głównym źródłem jodu, a dodatkowo, niektóre produkty roślinne ograniczają pozyskanie jodu z pokarmu.
- Takie osoby pobierają z pokarmu mało jodu, a dodatkowo niektóre związki zawarte w roślinach mogą jeszcze bardziej ograniczać wykorzystanie jodu z pokarmu.
- Ponieważ produkty pochodzenia zwierzęcego są głównym źródłem jodu, a dodatkowo, niektóre produkty roślinne ograniczają przyswajanie jodu z pokarmu.

*Uwaga:*

*Dopuszcza się odpowiedzi, w których obydwie czynniki odnoszą się do niskiej podaży jodu, np. „Takie osoby nie spożywają ryb, które są bogatym źródłem jodu, ani nie uzupełniają tego niedoboru za pomocą soli kuchennej”.*

### Zadanie 13. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowo--skutkowe.</p> <p>II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>8. Układ wydalniczy. Zdający:</p> <p>1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka;</p> <p>4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego.</p>

#### Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

#### Rozwiązanie

B2

### Zadanie 14. (0–2)

#### 14.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.</p> <p>II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>5. Układ oddechowy. Zdający:</p> <p>1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego;</p> <p>3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach [...];</p> <p>5) analizuje wpływ czynników [...] na stan i funkcjonowanie układu oddechowego [...].</p>

## Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające:

- przyczynę – niedobór surfaktantu, który zapobiega zapadaniu i zlepianiu się pęcherzyków płucnych,
- mechanizm – ograniczenie powierzchni wymiany gazowej,
- skutek – niedotlenienie lub wzrost stężenia dwutlenku węgla (wywołujące szybszy oddech).

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

## Przykładowe rozwiązanie

- Wskutek niedoboru surfaktantu dochodzi do zapadania się i zlepiania pęcherzyków płucnych, co prowadzi do zmniejszenia powierzchni wymiany gazowej w płucach. Noworodek kompensuje niedobór tlenu częstszymi oddechami.
- W wyniku niedoboru surfaktantu pęcherzyki płucne się zapadają, ograniczając powierzchnię wymiany gazowej, a noworodek jest niedotleniony.
- Niedobór surfaktantu powoduje zlepianie się pęcherzyków płucnych u noworodka, a tym samym zmniejszenie powierzchni wymiany gazowej, co skutkuje wzrostem stężenia CO<sub>2</sub> w jego organizmie i pobudzeniem ośrodka oddechowego.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający pisze o uniemożliwieniu lub niezachodzeniu wymiany gazowej w opisanym przypadku, ponieważ niedodma obejmuje tylko część płuc.*

## 14.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego; 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach [...].

## Zasady oceniania

1 p. – za podanie przykładu cechy budowy pneumocytów (spośród: liczne mitochondria, silnie rozbudowana rER, liczne aparaty Golgiego, ciała blaszkowate), stanowiącej przystosowanie do produkcji surfaktantu i poprawne wykazanie związku między wybraną cechą a produkcją surfaktantu przez pneumocyty.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Liczne mitochondria – dostarczają ATP niezbędnego do produkcji surfaktantu.
- Silnie rozbudowana rER – w skład surfaktantu wchodzi białka, których synteza odbywa się w tym organelum.
- Rozbudowana rER – modyfikacja białek wchodzących w skład surfaktantu.
- Rozbudowana rER – transport białek występujących w surfaktancie do aparatu Golgiego.
- Liczne aparaty Golgiego – w nich zachodzi modyfikacja i składanie substancji zawartych w surfaktancie.
- Ciałka blaszkowate – zawierają fosfolipidy będące podstawowym elementem surfaktantu.

**Uwagi:**

- Nie uznaje się odpowiedzi dotyczących kształtu komórek i obecności mikrokosmków, ponieważ odgrywają one rolę w transporcie surfaktantu, a nie – jego produkcji.
- Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do wytwarzania energii, a nie – przetwarzania jednej formy w inną, np. że w mitochondriach energia powstaje lub energia jest produkowana, wytwarzana lub generowana.

**Zadanie 15. (0–3)****15.1. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała).

**Zasady oceniania**

2 p – za podanie dwóch poprawnych przykładów reakcji organizmu człowieka w podanych zakresach temperatur wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tych reakcji uwzględniającym:

- 1) wzrost tempa metabolizmu powodujący zwiększone generowanie ciepła,
- 2) wzrost intensywności pocenia się lub zwiększenia ukrwienia skóry powodujący zwiększoną utratę ciepła.

1 p. – za podanie jednego prawidłowego przykładu reakcji organizmu człowieka na wskazane zmiany temperatur otoczenia wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tej reakcji.

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

**Przykładowe rozwiązania****1. Zmiana temperatury otoczenia z 20 °C do 10 °C**

- W wyniku większej intensywności reakcji metabolicznych większa część energii chemicznej ulega zamianie w ciepło.
- Intensywniejsze procesy kataboliczne prowadzą do uwalniania ciepła, dzięki czemu pomimo obniżania się temperatury otoczenia temperatura ciała utrzymana jest na stałym poziomie.

- Wzrost intensywności wewnątrzkomórkowego oddychania tlenowego prowadzi do uwalniania większych ilości ciepła.
- Podczas zintensyfikowanych przemian metabolicznych uwalniane jest ciepło.

*Uwagi:*

- Nie uznaje się odpowiedzi „Wzrost tempa metabolizmu prowadzi do pojawienia się dreszczy/skurczy mięśni szkieletowych”, ponieważ wzrost tempa metabolizmu jest skutkiem szybkich skurczy włókien mięśniowych, a nie – jego przyczyną.
- Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do podwyższania temperatury ciała, ponieważ zadanie dotyczy zakresu temperatur środowiska, w którym temperatura ciała jest względnie stała, tzn. sprawnie działają mechanizmy termoregulacyjne zapobiegające jej zmianie.
- Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do wytwarzania energii, a nie – przetwarzania jednej postaci w inną. W szczególności nie uznaje się odpowiedzi, że energia powstaje lub energia jest produkowana, wytwarzana lub generowana.

## 2. Zmiana temperatury otoczenia z 40 °C do 50 °C

- Silniejsze pocenie się umożliwia odbieranie z organizmu większej ilości ciepła.
- Wzrost wydzielania się potu umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu.
- Intensywniejsze pocenie się – w trakcie parowania woda zawarta w pocie odbiera z organizmu ciepło, co zapobiega przegrzaniu ciała.
- Zwiększenie ukrwienia skóry umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.
- Zwiększenie przepływu krwi przez naczynia skórne umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.
- Zwiększony przepływ krwi przez naczynia skórne sprawia, że nadmiar ciepła jest wypromieniowywany z organizmu.

*Uwaga:*

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do obniżania temperatury ciała, ponieważ zadanie dotyczy zakresu temperatur środowiska, w którym temperatura ciała jest względnie stała, tzn. sprawnie działają mechanizmy termoregulacyjne zapobiegające jej zmianie.

### 15.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych; 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy).

**Zasady oceniania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające pobudzenie tarczycy przez TSH, co skutkuje wzrostem wydzielania hormonów tarczycy i w efekcie przyczynia się do wzrostu tempa metabolizmu i wzrostu temperatury ciała.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Utrata dużej ilości ciepła powoduje obniżanie się temperatury organizmu, co powoduje wzrost wydzielania TSH, który z kolei pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy, a te pobudzają w komórkach organizmu metabolizm, zwiększając wytwarzanie ciepła w organizmie.
- Obniżenie się temperatury organizmu zwiększa wydzielanie TSH, który pobudza tarczycę do wydzielania tyroksyny wpływającej na zwiększenie oddychania tlenowego i wytwarzanie ciepła.
- Hormon tyreotropowy pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy:  $T_4$  i  $T_3$  zwiększających tempo metabolizmu i produkcję większej ilości ciepła chroniącego organizm przed wychłodzeniem.
- Odebranie przez ośrodek termoregulacji w podwzgórzu informacji o obniżeniu temperatury organizmu powoduje uwalnianie liberyn, które pobudzają przysadkę do wydzielania TSH, pod wpływem którego tarczyca wydziela tyroksynę, zwiększając tempo metabolizmu i w konsekwencji uwalnianie większej ilości ciepła.

*Uwaga:*

*Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wzrostu tempa metabolizmu bez określenia jego wpływu na produkcję ciepła, np. „TSH pobudza tarczycę do wydzielania hormonów zwiększających tempo metabolizmu”.*

**Zadanie 16. (0–7)****16.1. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

**Zasady oceniania**

1 p. – za prawidłowe wypełnienie tabeli, uwzględniające wszystkie możliwe genotypy.

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



## Rozwiązanie

Członkowie rodziny	Genotypy
dziecko	$I_1I_1, I_1I_2$
matka dziecka	$Ll_1, Ll_2$
ojciec dziecka	$I_1I_1, I_1I_2$

*Uwaga:*

Nie uznaje się zapisów genotypów z oznaczeniami alleli innymi niż podane w tekście zadania.

### 16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi [...]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

### Zasady oceniania

1 p. – za określenie prawdopodobieństwa 25% i poprawne uzasadnienie odnoszące się do heterozygotyczności  $Ll_2$  obojga rodziców.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Prawdopodobieństwo urodzenia kolejnego chorego dziecka z wrodzoną nietolerancją laktozy wynosi 25%, ponieważ oboje rodzice muszą być heterozygotami  $Ll_2$ , gdyż mają już jedno chore dziecko, a sami są zdrowi.
- Oboje rodzice są nosicielami choroby, a więc prawdopodobieństwo wynosi 25%.
- Krzyżówka:

	$L$	$l_2$
$L$	$LL$	$Ll_2$
$l_2$	$Ll_2$	$l_2l_2$

Prawdopodobieństwo: **25%**.

**Uwagi:**

- Uznaje się odpowiedzi, w których prawdopodobieństwo 25% zostało wyrażone w postaci ułamka właściwego zwykłego lub dziesiętnego, np. jako  $\frac{1}{4}$  lub 0,25.
- Dopuszcza się oznaczenia alleli inne niż podane w tekście pod warunkiem, że są one jednoznaczne.
- Nie uznaje się odpowiedzi, w których genotypy rodziców lub potomstwa zostały zapisane z przecinkami rozdzielającymi allele.

**16.3. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza, sacharoza, laktoza, [...]) dla organizmów. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

**Zasady oceniania**

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

B2

**16.4. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów [...].

### Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwego narządu.

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

### Rozwiązanie

ślinianki żołądek wątroba trzustka jelito cienkie

#### 16.5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p><u>Zakres rozszerzony.</u></p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający:</p> <p>3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy [...]) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie.</p> <p><u>Zakres podstawowy.</u></p> <p>1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Zdający</p> <p>7) wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne, oraz wymienia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA.</p>

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie celowości określenia podłoża nietolerancji laktozy, uwzględniające różny sposób postępowania w obu przypadkach:

- przy pierwotnej nietolerancji laktozy – konieczność ograniczenia spożycia laktozy (produktów mlecznych) lub stosowanie suplementacji laktazy,
- w przypadku wtórnej nietolerancji laktozy – możliwość podjęcia leczenia jej przyczyny.

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

### Przykładowe rozwiązania

Celem określenia podłoża nietolerancji laktozy jest podjęcie odpowiedniego postępowania:

- w przypadku stwierdzenia podłoża genetycznego konieczne jest zastosowanie diety, polegającej na całkowitej eliminacji laktozy lub uzupełniania laktazy, natomiast
- w przypadku nietolerancji laktozy o podłożu wtórnym należy przede wszystkim dążyć do diagnozy i leczenia choroby podstawowej, której objawem jest nietolerancja laktozy.

#### 16.6. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p>	<p>V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający:</p>

<p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...], dostrzega związki między strukturą a funkcją [...].</p>	<p>3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy [...]) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie.</p> <p><u>III etap edukacyjny.</u></p> <p>VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu [...].</p>
--	---

### Zasady oceniania

- 2 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające sposób żywienia noworodka i odżywiania się osoby dorosłej oraz skutki obu typów nietolerancji laktozy dla zdrowia człowieka.
- 1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające tylko sposób żywienia noworodka lub odżywiania się osoby dorosłej oraz skutki odpowiedniego typu nietolerancji laktozy dla zdrowia człowieka.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

#### 1. Wrodzona nietolerancja laktozy:

- jest niebezpieczna dla zdrowia i życia noworodków, gdyż laktoza występuje w mleku matki, które jest naturalnym pokarmem noworodków.
- jest chorobą, ponieważ uniemożliwia naturalne karmienie noworodka lub niemowlęcia mlekiem matki.

#### 2. Pierwotna nietolerancja laktozy:

- nie powoduje poważnych szkód w organizmie człowieka, gdyż polega na zmniejszonym wytwarzaniu laktazy wraz z wiekiem, a więc w okresie, w którym mleko nie musi być spożywane.
- jest wariantem normy, ponieważ osoby dorosłe odżywiają się zróżnicowanym pokarmem i mleko nie jest dla nich niezbędne.

### Zadanie 17. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], dobierając racjonalne argumenty.</p>	<p>VI. Genetyka i biotechnologia.</p> <p>5. Genetyka mendlowska. Zdający: 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka.</p>

### Zasady oceniania

- 1 p. – za wybór odpowiedzi C wraz z poprawnym uzasadnieniem, wprost lub przez zaprzeczenie, odnoszącym się do dziedziczenia cech sprzężonych z płcią oraz wynikającym z analizy rodowodu.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

C., sprzężonej z płcią dominującej, ponieważ:

- ojciec z polidaktylią (z pokolenia I lub III) ma córkę bez wady.
- matka bez wady (z pokolenia I lub III) ma synów z polidaktylią.
- ojciec z polidaktylią i matka bez wady mają syna z polidaktylią.
- w przypadku ojca z polidaktylią oraz matki bez wady wszystkie córki powinny mieć polidaktylię, a synowie – nie mieć tej wady. Natomiast w opisanym przykładzie potomstwo w drugim pokoleniu choruje niezależnie od płci.
- gdyby to była mutacja sprzężona z płcią dominująca, to wszystkie córki chorego ojca i zdrowej matki byłyby chore.
- jeżeli choroba byłaby sprzężona z płcią dominująca, to w pokoleniu IV wszyscy mężczyźni byłiby zdrowi, a tak nie jest.

## Zadanie 18 (0–3)

### 18.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe [...] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

### Zasady oceniania

- 1 p. – za zapisanie wszystkich czterech poprawnych genotypów myszy o czarnej sierści.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

**BBDD, BBDd, BbDD, BbDd**

### 18.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe [...] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia

przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.
--	---

### Zasady oceniania

2 p. – za podanie poprawnych genotypów osobników rodzicielskich i określenie fenotypów potomstwa oraz ich stosunku liczbowego na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej.

1 p – za podanie poprawnych genotypów osobników rodzicielskich i wykonanie krzyżówki genetycznej, przy jednoczesnym błędnym określeniu stosunku liczbowego i rodzajów fenotypów potomstwa.

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

### Rozwiązanie

Genotyp samicy: **BbDd**

Genotyp samca: **bbdd**

Krzyżówka:

♀	<i>BD</i>	<i>Bd</i>	<i>bD</i>	<i>bd</i>
♂	<b><i>BbDd</i></b> (czarne)	<b><i>Bbdd</i></b> (białe)	<b><i>bbDd</i></b> (brązowe)	<b><i>bbdd</i></b> (białe)

### Przykładowe rozwiązania

Fenotypy potomstwa i ich stosunek liczbowy:

- czarne, brązowe i białe w stosunku 1:1:2
- 25% czarnych, 25% brązowych, 50% białych
- 1/4 czarnych : 1/4 brązowych : 1/2 białych

Uwagi:

- Uznaje się odpowiedzi, w których podano fenotypy potomstwa i ich stosunek liczbowy, mimo braku opisanego fenotypów w krzyżówce.
- Uznaje się odpowiedzi, w których krzyżówka genetyczna została zapisana w formie grafu, a nie – szachownicy Punnetta.

## Zadanie 19. (0–3)

### 19.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji.

### Zasady oceniania

1 p. – za określenie prawidłowej kolejności wszystkich czterech etapów naprawy uszkodzonego DNA.

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

### Rozwiązanie

Etapy naprawy uszkodzonego DNA	Kolejność
Enzym syntetyzuje brakujący odcinek nici zgodnie z zasadą komplementarności.	3
Dimer tyminy powoduje odkształcenie fragmentu cząsteczki DNA.	1
Enzym nacina uszkodzoną nić DNA.	2
Enzym łączy wolne końce nowo dobudowanego fragmentu i starego DNA.	4

### 19.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację [...]. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja); 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki.

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawne przyporządkowanie nazw wszystkich trzech enzymów oznaczeniom literowym ze schematu.

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

### Rozwiązanie

A. nukleaza      B. polimeraza DNA      C. ligaza DNA

lub

A. III              B. IV              C. I

**19.3. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe,</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 2) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry ([...] wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry).</p> <p><u>III etap edukacyjny.</u></p> <p>VII. Stan zdrowia i choroby. Zdający: 4) przedstawia czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. [...] promieniowanie UV) oraz podaje przykłady takich chorób.</p>

**Zasady oceniania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mutagenne działanie promieniowania UV i brak możliwości naprawy skutków takiej mutacji ze względu na defekt jednego z enzymów systemu naprawy DNA.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Promieniowanie UV ma działanie mutagenne, a u chorych na tę chorobę brak jest możliwości naprawy skutków takiej mutacji, ponieważ jeden z enzymów zaangażowanych w naprawę DNA nie działa.
- Osoby chore na „skórę pergaminową” muszą unikać promieniowania słonecznego, ponieważ defekt nukleazy uniemożliwia naprawę DNA w przypadku mutacji powstałej pod wpływem promieniowania UV.

**Zadanie 20. (0–2)****20.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].</p>	<p>VII. Ekologia.</p> <p>3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie [...].</p>



### Zasady oceniania

- 1 p. – za określenie, że bakteria *Bacteroides thetaiotaomicron* jest dla człowieka gatunkiem mutualistycznym wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym przykłady korzyści dla obu gatunków.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

Opisana bakteria jest dla człowieka gatunkiem mutualistycznym, ponieważ ta interakcja jest korzystna dla obu gatunków:

- człowiek otrzymuje od bakterii niezbędne dla niego substancje, np. węglowodany i witaminy,

natomiast

- bakteria zyskuje wskutek ograniczenia konkurencji ze strony innych bakterii dzięki produkowaniu przez człowieka substancji antybakteryjnych.
- bakteria czerpie substancje odżywcze ze światła jelita.
- bakteria uzyskuje miejsce do bytowania.

Uwagi:

- Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do rozbudowywania naczyń krwionośnych w jelicie jako korzyści dla człowieka.
- Nie uznaje się uzasadnienia odnoszącego się wyłącznie do definicji mutualizmu lub odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się do obecności w jelitach człowieka bakterii innych niż *Bacteroides thetaiotaomicron*.

### 20.2. (0–1)

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

### Zasady oceniania

- 1 p. – za podkreślenie nazwy właściwej witaminy.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

witamina A    witamina C    witamina D3    witamina K

**Zadanie 21. (0–5)****21.1. (0–2)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający: odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	IV. Przegląd różnorodności organizmów 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

**Zasady oceniania**

2 p. – za określenie hydrochorii jako sposobu rozprzestrzeniania się roślin i podanie dwóch właściwych, różnych cech diaspor.

1 p. – za określenie hydrochorii jako sposobu rozprzestrzeniania się roślin i podanie jednej cechy diaspor umożliwiającej taki sposób ich rozprzestrzeniania się.

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

**Rozwiązanie**

Sposób rozprzestrzeniania:

- hydrochoria
- przez wodę

Cechy diaspor:

- mają dużą powierzchnię (dlatego łatwo unoszą się na powierzchni wody).
- mają mniejszą gęstość niż woda (dlatego nie toną); posiadają aerenchymę (dzięki czemu unoszą się na wodzie).
- obecność korka (są odporne na nasiąkanie wodą); ściany diaspor są nieprzepuszczalne dla wody.
- są zdolne do przetrwania długiego zanurzenia w (słonej) wodzie; są odporne na zasolenie.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi, które odnoszą się do lekkich diaspor, ponieważ cechą warunkującą dodatnią pływalność jest gęstość mniejsza od gęstości wody, a nie – ciężar całkowity ciała.*

**21.2. (0–1)**

<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 1) przedstawia rolę organizmów tworzących

	biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat); 2) [...] wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych [...].
--	---

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – F.

### 21.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:</p> <p>4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.</p>

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające jedną z następujących cech diaspor: zawartość substancji pokarmowych, odporność na działanie enzymów trawiennych, zachowanie zdolności kiełkowania po przejściu przez układ pokarmowy lub obecność elementów czepnych.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Owoce zawierające nasiona mogą stanowić pokarm dla ptaków i dlatego diasporę mogą być transportowane w układzie pokarmowym ptaków na teren wyspy.
- Nasiona po zjedzeniu owocu przez ptaka nie są trawione w układzie pokarmowym i mogą być przenoszone na inne tereny, gdzie są usuwane z odchodami.
- Nasiona niektórych roślin zachowują zdolność kiełkowania po przejściu przez przewód pokarmowy ptaków i dlatego mogą być rozprzestrzeniane przez ptaki.
- Diaspory wielu gatunków mogą przyczepiać się do piór ptaków i odpadać w różnych miejscach wyspy, przyczyniając się do rozprzestrzeniania tych roślin.

**21.4. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p>	<p>VII. Ekologia.</p> <p>4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający:</p> <p>1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat);</p> <p>2) [...] wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych [...].</p>

**Zasady oceniania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

- mechanizm – nawożenie podłoża przez mewy lub częstszą zoochorię z udziałem mew,
- skutek – pojawienie się i możliwość rozwoju diaspor nowych gatunków roślin.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Użyźnienie podłoża przez ptasie odchody stworzyło warunki do kiełkowania diaspor gatunków o większych wymaganiach.
- Kolonizacja wyspy przez mewy spowodowała szybsze wzbogacanie podłoża w niezbędne do wzrostu roślin substancje odżywcze, co stworzyło warunki dla bardziej wymagających gatunków roślin.
- Wzrost liczebności mew, w zestawieniu z bliskością innych wysp archipelagu, spowodował, że zwiększyło się prawdopodobieństwo przeniesienia przez ptaki diaspor różnych roślin, co przyczyniło się do wzrostu liczby gatunków roślin kolonizujących wyspę.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi odwołujących się do zwiększenia liczebności populacji roślin, zamiast – do wzrostu liczby gatunków roślin.*

**Zadanie 22. (0–4)****22.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane</p>	<p>IV. Przegląd różnorodności organizmów.</p> <p>1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:</p>

z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.).
--	--

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – T, 2. – T, 3. – N.

### 22.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	<p><u>Zakres rozszerzony.</u> IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji; 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.</p> <p><u>Zakres podstawowy.</u> 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.</p>

### Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do zawężenia puli genowej żbika.

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

### Przykładowe rozwiązanie

- Dopływ genów kota domowego do puli genowej żbika europejskiego sprzyja utrwalaniu się cech kota domowego w populacji żbika i tym samym może zagrozić jego przetrwaniu.
- Krzyżowanie się żbików z kotami domowymi mogło spowodować zanikanie genów odpowiadających za cechy żbika i w efekcie zagrażać jego przetrwaniu.
- Krzyżowanie się żbików z kotami domowymi mogło spowodować zawężenie puli genowej żbika.

**Uwaga:**

Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający klasyfikuje żbika europejskiego, kota domowego lub kotożbika do różnych gatunków.

**22.3. (0–2)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający [...] opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	<u>Zakres rozszerzony.</u> VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych [...]). <u>Zakres podstawowy.</u> 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.

**Zasady oceniania**

2 p. – za wyjaśnienie wpływu rozbudowy sieci drogowej na obie cechy populacji:

- liczebność – zwiększona śmiertelność, ograniczenie możliwości rozmnażania i krzyżowania się lub utrudnione zdobywanie pokarmu,
- różnorodność genetyczną – wzmożony dryf genetyczny, izolacja subpopulacji lub chów wsobny.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie wpływu badanego czynnika na tylko jedną cechę populacji.

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

**Przykładowe rozwiązania**

1. Zagrożenie dla ich liczebności:

- Im więcej dróg, tym więcej żbików będzie ginąć pod kołami samochodów.
- Niszczony są ich naturalne siedliska, w których żbiki mogą występować i swobodnie się rozmnażać.
- Fragmentacja ich siedlisk sprawia, że żbikom trudniej upolować ofiarę.

2. Zagrożenie dla ich różnorodności genetycznej:

- W wyniku fragmentacji siedlisk żbika powstają małe populacje, w których silniej działa dryf genetyczny sprzyjający utracie alleli.
- Poszczególne grupy żbików zostają odizolowane, a więc przepływ genów między odizolowanymi populacjami jest utrudniony, co zmniejsza różnorodność genetyczną.
- W małych subpopulacjach żbika częściej dochodzi do chowu wsobnego, co pogłębia zubożenie puli genowej żbika.