

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2018/2019**

**BIOLOGIA**

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA MATURA”)

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

ARKUSZ MBI-R1

**MAJ 2019**

## Ogólne zasady oceniania

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

Schemat punktowania określa zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania **nie są** ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi spełniające warunki zadania, oceniane są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schemacie punktowania.

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 zamieszczone w odpowiedzi informacje (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 oraz podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.

**Zadanie 1. (0–3)****1.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].</p>	<p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający</p> <p>5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), [...] w przemianie materii komórki.</p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.</p> <p>1. Kwasy nukleinowe. Zdający</p> <p>5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce ([...], rRNA, [...]) oraz określa ich rolę.</p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawienia. Zdający</p> <p>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.</p>

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wykazanie związku między obecnością licznych rybosomów w komórkach trzustki a obecnością dobrze widocznych jąderek, uwzględniające rolę jąderek w syntezie rRNA lub składania podjednostek rybosomów.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- W jąderkach wytwarzany jest rRNA, który buduje rybosomy, dlatego jąderka są lepiej widoczne, gdyż są aktywne.
- W jąderkach wytwarzany jest rRNA, dlatego w sytuacji, kiedy powstaje dużo rRNA, to jąderka są bardziej wyraźne.
- W jąderkach syntezowany jest rRNA.
- Jąderka odpowiadają za syntezę podjednostek rybosomów.

*Uwagi:*

*Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do dojrzewania mRNA w jąderku, jeżeli zdający jednocześnie wykazał związek między mRNA a syntezą białek na rybosomach.*

*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Jąderka uczestniczą w powstawaniu rybosomów”, „W jąderkach syntezowany jest RNA”, lub zawierających błędne uogólnienie, np. „Jąderka odpowiadają za syntezę rybosomów”, „W jąderkach powstają rybosomy”, albo niewykazujących związku określonego w poleceniu, np. „W jąderkach zawarty jest rRNA”.*

## 1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 5) wyjaśnia rolę [...] rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej) [...] w przemianie materii komórki. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawienia. Zdający 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do syntezy w trzustce enzymów (trawiennych) z niej wydzielanych lub hormonów i uwzględniające rolę szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w modyfikacji tych białek lub w ich transporcie poza komórkę.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- W komórkach trzustki na rybosomach związanych z siateczką śródplazmatyczną są syntetyzowane enzymy trawienne, które ulegają w niej modyfikacji, a następnie są wydzielane.
- Komórki trzustki produkują enzymy białkowe wydzielane do jelita, a szorstka siateczka śródplazmatyczna umożliwia transport tych białek poza komórki trzustki.
- W komórkach trzustki wytwarzane są hormony (przeznaczone do wydzielania poza komórkę), dlatego ich synteza zachodzi na rybosomach przyłączonych do siateczki śródplazmatycznej, która transportuje je dalej.
- Komórki trzustki wytwarzają insulinę, dlatego rybosomy, na których powstaje ten hormon, przyłączone są do siateczki śródplazmatycznej, która umożliwia jego egzocytozę.

### Uwaga:

*Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, odnoszących się tylko do syntezy białek na rybosomach RER, nieuwzględniających konkretnej funkcji wydzielniczej trzustki albo roli szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w transporcie lub modyfikacji białek, np. „RER bierze udział w syntezie białek przeznaczonych na eksport”.*

## 1.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów [...], podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia.

### Schemat punktowania

1 p. – za określenie różnicy polegającej na występowaniu w mitochondriach rybosomów typu prokariotycznego, a w cytozolu rybosomów typu eukariotycznego albo określenie różnicy w wielkości obu typów rybosomów lub współczynnika sedymentacji obu tych struktur.

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

### Przykładowe rozwiązania

- W mitochondriach występują rybosomy typu prokariotycznego, które są mniejsze od rybosomów występujących w cytozolu komórek eukariotycznych.
- W mitochondriach występują rybosomy typu prokariotycznego, a w cytoplazmie – typu eukariotycznego.
- Rybosomy mitochondrialne są mniejsze od rybosomów występujących w cytozolu komórek eukariotycznych.
- Rybosomy cytoplazmatyczne mają stałą sedymentacji 80S, a mitochondrialne – 55S.
- Stosunek rRNA do białek w rybosomach mitochondrialnych jest niższy (1 : 3) niż w rybosomach cytoplazmatycznych (1 : 1).
- Rybosomy mitochondrialne są mniejsze.
- Rybosomy cytoplazmatyczne mają większą stałą sedymentacji.

*Uwagi:*

*Uznaje się odpowiedzi, w których współczynnik sedymentacji dla rybosomów mitochondrialnych został podany jako 70S zamiast 55S.*

*Nie uznaje się odpowiedzi nieokreślających kierunku różnicy, np.: „różnią się współczynnikiem sedymentacji”, „różnią się wielkością” lub „rybosomy cytoplazmatyczne mają stałą sedymentacji 80S”.*

*Nie uznaje się odpowiedzi odwołujących się do różnicy w funkcji wynikającej bezpośrednio z odmiennej lokalizacji rybosomów cytoplazmatycznych i mitochondrialnych, np. „Rybosomy mitochondrialne syntezują białka dla mitochondrium, a cytoplazmatyczne – dla całej komórki”.*

### Zadanie 2. (0–4)

#### 2.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje. 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.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie; 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wypełnienie trzech wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

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

### Rozwiązanie

	Proces na schemacie A	Proces na schemacie B
Fotosystemy, które uczestniczą w tych procesach	<b>PS I / I</b>	<b>PS I i PS II / I i II</b>
Fotoliza wody (zachodzi / nie zachodzi)	<b>nie zachodzi / nie</b>	<b>zachodzi / tak</b>
Wszystkie produkty	<b>ATP</b>	<b>ATP, NADPH + H<sup>+</sup>, O<sub>2</sub></b>

*Uwagi:*

Uznaje się zapisy „NADPH”, „NADPH<sub>2</sub>” lub „NADPH, H<sup>+</sup>” zamiast „NADPH + H<sup>+</sup>” oraz „½ O<sub>2</sub>” zamiast „O<sub>2</sub>”.

Uznaje się cyfry arabskie w oznaczeniach fotosystemów oraz oznaczenia P700 i P680 zamiast, odpowiednio, PS I i PS II.

Nie uznaje się określenia „siła asymilacyjna” zamiast: „ATP i NADPH + H<sup>+</sup>”.

### 2.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie; 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do powstawania podczas fosforylacji niecyklicznej NADPH + H<sup>+</sup> (zredukowanego przenośnika wodoru) i jego roli w cyklu Calvina.

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

### Przykładowe rozwiązania

- W transporcie cyklicznym nie powstaje NADPH + H<sup>+</sup>, który jest niezbędny do redukcji węgla (CO<sub>2</sub>) w cyklu Calvina.
- Tylko podczas fosforylacji niecyklicznej powstaje zredukowany NADP, który jest niezbędny w fazie niezależnej od światła do wytworzenia PGAl z PGA.
- Tylko podczas fosforylacji niecyklicznej powstaje pełna siła asymilacyjna, czyli ATP i NADPH + H<sup>+</sup>, które są niezbędne do (etapu) redukcji w cyklu Calvina.

Uwaga:

*Nie uznaje się określenia, że  $NADPH + H^+$  jest niezbędny w procesie regeneracji w cyklu Calvina, np. „ATP i  $NADPH + H^+$  biorą udział w redukcji i regeneracji w cyklu Calvina”.*

### 2.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie.

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – F

### Zadanie 3. (0–2)

#### 3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – P, 2. – P, 3. – P

#### 3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych; 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich czterech komórek tabeli.

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

### Rozwiązanie

Czas trwania dnia i nocy	Stężenie fitochromu P <sub>730</sub> ( <i>wysokie / niskie</i> )	Wpływ danego stężenia P <sub>730</sub> na przejście RKD w fazę generatywną	Reakcja fotoperiodyczna RKD
długa noc, krótki dzień	<i>niskie</i>	stymulacja	<i>kwitnienie</i>
krótka noc, długi dzień	<i>wysokie</i>	brak stymulacji	<i>brak kwitnienia</i>

Uwaga:

Uznaje się określenia w ostatniej kolumnie tabeli: „tak” i „nie”, „jest” i „nie ma”, albo „+” i „-”.

### Zadanie 4. (0–2)

#### 4.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną [...], formułuje problemy badawcze [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 7) określa właściwości fizyczne białek [...]. IV. Przegląd różnorodności organizmów 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 3) przedstawia [...] rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie obu właściwych odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

C 3.

#### 4.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno--chemicznych. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 7) określa właściwości fizyczne białek [...].



### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego dokończenia zdania.

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

### Rozwiązanie

D.

### Zadanie 5. (0–3)

#### 5.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] planuje [...] doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający 2) określa sposób pobierania wody [...] oraz mechanizmy transportu wody ([...] transpiracja [...]). 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny [...].

### Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie dwóch poprawnych problemów badawczych.

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

### Rozwiązanie

A, C.

#### 5.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] planuje [...] doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający 2) określa sposób pobierania wody [...] oraz mechanizmy transportu wody ([...] transpiracja [...]). 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny [...].

### Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech poprawnych określeń.

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

## Rozwiązanie

Zestaw B jest zestawem kontrolnym dla (zestawu A / zestawu C / zestawu D), natomiast zestaw D to zestaw (kontrolny / badawczy) względem (zestawu A / zestawu B / zestawu C).

### 5.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Poglębianie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] planuje [...] doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, [...] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający 2) określa sposób pobierania wody [...] oraz mechanizmy transportu wody ([...] transpiracja [...]). 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny [...].

### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego zestawu doświadczalnego oraz wyjaśnienie wyniku odnoszące się bezpośrednio lub w sposób opisowy do najintensywniejszej transpiracji, spowodowanej niską wilgotnością powietrza i otwarciem aparatów szparkowych.

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

### Przykładowe rozwiązania

Zestaw doświadczalny: **B**.

Wyjaśnienie:

- Znaczna różnica w potencjale wody między rośliną a otoczeniem przy otwartych aparatach szparkowych (brak wpływu ABA) będzie przyczyną intensywniejszego parowania wody z liści tej rośliny, przez co zwiększy się pobieranie przez nią wody.
- Ponieważ proces transpiracji w tym zestawie będzie przebiegał najbardziej intensywnie, gdyż aparaty szparkowe będą otwarte, a wilgotność powietrza jest niska.
- Wody z kapilary ubywa przez transpirację, a parowanie jest silniejsze przy małej wilgotności (powietrza), oraz gdy szparki są otwarte.
- Ubytek wody spowodowany był najintensywniejszą transpiracją, dlatego że roślina była umieszczona w środowisku o niskiej wilgotności i nie była opryskana ABA, więc szparki były otwarte.

*Uwaga:*

Nie uznaje się odpowiedzi zawierających prawidłowe wyjaśnienie bez wskazania zestawu B.

**Zadanie 6. (0–4)****6.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawi i wyjaśni zależności między organizmem a środowiskiem.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki.

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie, że w terapii fagowej wykorzystuje się bakteriofagi przeprowadzające cykl lityczny, i za uzasadnienie odnoszące się do zniszczenia (lizy) komórek bakterii.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- W terapii fagowej wykorzystywane są bakteriofagi przeprowadzające cykl lityczny, ponieważ ten cykl prowadzi do zniszczenia komórek bakteryjnych.
- Przeprowadzające cykl lityczny – w terapii fagowej chodzi o to, aby zniszczyć komórki bakteryjne, a nie tylko namnożyć w nich kwas nukleinowy faga.
- Cykl lityczny – bakteriofagi uszkadzają od wewnątrz ścianę komórkową za pomocą enzymów.
- Lityczny – takie bakteriofagi uruchamiają procesy prowadzące do lizy komórek bakterii.

**6.2. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności, dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający 3) przedstawia [...] proces trawienia [...] białek [...]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 1) omawia podstawowe elementy budowy wirionu i wykazuje, że jest ona ściśle związana z przystosowaniem się do skrajnego pasożytnictwa.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wpływ niskiego pH soku żołądkowego lub wydzielanego przez żołądek kwasu solnego na białka bakteriofaga i ich denaturację lub na zniszczenie kwasu nukleinowego bakteriofaga albo wpływ niskiego pH na aktywację enzymów trawiących białka wirusowe.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Niskie pH soku żołądkowego może powodować denaturację białek, z których zbudowana jest osłonka wirusa i wywołać jej uszkodzenie, a tym samym – inaktywację fagów.
- W soku żołądkowym znajduje się kwas solny, który powoduje zniszczenie struktury białek tworzących kapsyd wirusa.
- W soku żołądkowym znajduje się kwas solny, który powoduje denaturację białek strukturalnych wirusa.
- Niskie pH soku żołądkowego może powodować denaturację białek rozpoznających receptory na komórkach bakterii i fagi nie będą mogły ich zainfekować.
- W soku żołądkowym znajduje się kwas solny, powodujący zniszczenie DNA znajdującego się w cząsteczce bakteriofaga.
- Niskie pH soku żołądkowego powoduje aktywację wydzielanych enzymów proteolitycznych, które mogą strawić białka fagów.
- Niskie pH soku żołądkowego powoduje aktywację enzymów trawiących białka, które mogą zdegradować białka wirusów.

*Uwaga:*

*Uznaje się określenia różnych konkretnych struktur białkowych bakteriofaga: główka, ogonek, białka enzymatyczne zamiast odpowiedzi ogólnej odnoszącej się do białek.*

### 6.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...], wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

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

### Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – P

**6.4. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu A, B i C, AIDS, zakażenie HPV, grypa, odra, świnka, różyczka, ospa wietrzna, polio, wścieklizna). 3. Bakterie. Zdający 5) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, czerwonka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, wąglik, borelioza, tężec) [...]. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka (malaria, rzęsistkowica, lamblioza, toksoplazmoza, czerwonka pełzakowa) [...].

**Schemat punktowania**

1 p. – za podkreślenie trzech właściwych nazw chorób wywoływanych przez bakterie.

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

cholera

gruźlica

malaria

odra

świnka

tężec

**Zadanie 7. (0–2)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji organizmów. Zdający 5) oznacza organizmy za pomocą klucza. 5. Rośliny lądowe. Zdający 4) rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków iglastych.

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne wypełnienie obu wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli lub poprawne wypełnienie drugiej kolumny tabeli przy niewypełnionej kolumnie pierwszej.

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

## Rozwiązanie

Rysunek	Nazwa rodzajowa gatunku	Numer opisu gatunku
A	<b>cis</b>	<b>4</b>
B	<b>jałowiec</b>	<b>2</b>

Uwaga:

Uznaje się nazwy gatunkowe: cis pospolity, jałowiec pospolity / zwyczajny oraz nazwy łacińskie Taxus (baccata), Juniperus (communis).

### Zadanie 8. (0–3)

#### 8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Poglębenie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne; formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprężniowców, workowców i podstawczaków; 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę).

#### Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie wniosku uwzględniającego wpływ infekcji endofitem na zmniejszenie skutków zakażenia fitoflorą lub na zwiększenie odporności kakaowca na fitoflorę.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Endofity ograniczają uszkodzenie liści kakaowca przez fitoflorę.
- Endofity zmniejszają objawy zakażenia liści kakaowca fitoflorą.
- Endofity ograniczają rozległość uszkodzenia liści kakaowca przez fitoflorę.
- Obecność endofitów w liściach kakaowca zmniejsza skutki ich zakażenia fitoflorą.
- Symbiotyczne workowce zmniejszają odsetek liści kakaowca obumarłych na skutek zakażenia fitoflorą.
- Kakaowiec zainfekowany endofitami wykazuje większą odporność na fitoflorę niż rośliny niezainfekowane.

Uwagi:

Nie uznaje się wniosków nieuprawnionych – odnoszących się do zwalczania fitoflory przez endofity lub do wydzielania przez nie substancji, które ją zwalczają, np. „Endofity dostarczają związków, które zwiększają odporność kakaowca na zakażenie fitoflorą.”

Nie uznaje się opisu wyników doświadczenia zamiast wniosku dotyczącego wpływu endofitów, na uszkodzenie liści fitoflorą, np. „W próbie z endofitami jest mniejszy odsetek obumarłych liści i zniszczonej powierzchni żywych liści spowodowany zakażeniem fitoflorą”.

*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, nieodnoszących się do fitofity, a jedynie do pasożytów lub czynników chorobotwórczych, np. „Endofity w symbiozie z kakaowcem zapewniają mu większą odporność na czynniki chorobotwórcze”.*

### 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprężniowców, workowców i podstawczaków; 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę).

#### Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie trzech właściwych określeń.

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

#### Rozwiązanie

Strzępki troficzne grzybni workowców są (haploidalne / *diploidalne*), powstają na nich lęgni i plemnie, w których po (mitozie / *mejozie*) tworzą się liczne jądra komórkowe, łączące się po procesie płciowym w pary jąder sprzężonych. W zarodniach, po kariogamii i kolejnych podziałach, powstają zarodniki workowe, które są (*mitosporami* / meiosporami).

### 8.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 10. Grzyby. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprężniowców, workowców i podstawczaków; 4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę).

#### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego rysunku.

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

#### Rozwiązanie

C.

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi, w których zdający zakreślił rysunek zarodni workowej zamiast zaznaczyć literę C.*

**Zadanie 9. (0–4)****9.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) [...].

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – F, 3. – P

**9.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający 5) [...] wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych [...].

**Schemat punktowania**

1 p. – za określenie, że żywicielem ostatecznym jest mucha tse-tse, i prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do rozmnażania płciowego zachodzącego w cyklu rozwojowym tego pasożyta w jej ciele.

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

**Przykładowe rozwiązania**

Żywicielem ostatecznym jest **mucha tse-tse**, ponieważ

- w jej ciele w cyklu rozwojowym tego pasożyta zachodzi zapłodnienie.
- w niej zachodzi rozmnażanie płciowe świdrowca.
- w jej organizmie występuje forma świdrowca dojrzała płciowo.
- w ciele tego owada świdrowiec wytwarza gamety.

*Uwagi:*

*Uznaje się określenie „forma dorosła” jako synonim formy dojrzałej płciowo.*

*Nie uznaje się uzasadnienia odnoszącego się do zamknięcia cyklu rozwojowego w organizmie muchy tse-tse, ponieważ nie wskazuje to jednoznacznie na rozmnażanie płciowe świdrowca.*



### 9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	<u>III. etap edukacyjny.</u> VIII. Genetyka. Zdający 1) [...], rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne [...].

#### Schemat punktowania

1 p. – za określenie ploidalności jako  $2n$  wraz z uzasadnieniem odwołującym się bezpośrednio lub pośrednio do mejozy przedzapłodnieniowej zachodzącej poza organizmem ssaka (w ciele muchy tse-tse) lub zapłodnienia poprzedzającego powstanie formy inwazyjnej.

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

#### Przykładowe rozwiązania

W organizmie ssaków występuje forma  $2n$  świdorowca, ponieważ

- forma inwazyjna powstaje w organizmie muchy po zapłodnieniu.
- w ciele muchy tse-tse, do której formy te dostają się wraz z pobraną krwią, zachodzi mejoza, a powstałe gamety świdorowca się łączą i takie diploidalne komórki dostają się do organizmu ssaka.
- w ciele muchy tse-tse w cyklu świdorowca może zachodzić mejoza, a po niej zapłodnienie.
- forma troficzna tego protista jest diploidalna.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się uzasadnienia odwołującego się wyłącznie do rozmnażania się przez podział komórki w ciele ssaków.*

### 9.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	<u>III. etap edukacyjny.</u> VII. Stan zdrowia i choroby. Zdający 3) wymienia najważniejsze choroby człowieka wywoływane przez [...] protisty [...]. <u>IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony.</u> V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zmienność antygenów świdrowca w czasie i związaną z tym trudność w szybkim wytwarzaniu specyficznych przeciwciał przez układ odpornościowy człowieka lub opóźnioną swoistą reakcją układu odpornościowego.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Świdrowce trudno zwalczyć, ponieważ po zainfekowaniu człowieka każde nowe pokolenie pasożyta ma inne antygeny na powierzchni komórek, wobec czego układ odpornościowy człowieka nie może w odpowiednim czasie wytworzyć przeciwciał właściwych dla danego pokolenia świdrowca.
- Zmienność antygenów w kolejnych pokoleniach świdrowca rozwijających się po infekcji powoduje, że przeciwciała wytwarzane przez organizm człowieka nie są już odpowiednie do białek VSG występujących na powierzchni komórek kolejnego pokolenia tego pasożyta.
- Tempo wytwarzania odpowiednich przeciwciał jest wolniejsze niż tempo zmian antygenów powierzchniowych świdrowca.
- W każdym kolejnym pokoleniu świdrowca ma on inne białka VSG, przez co nie są one rozpoznawane przez wcześniej wytworzone komórki pamięci.

## Zadanie 10. (0–2)

### 10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje i selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje [...].	<u>III. etap edukacyjny.</u> III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający 9) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do [...] stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków) [...] oraz identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech. <u>IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony.</u> IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie [...] stawonogów [...].

### Schemat punktowania

1 p. – za wypisanie wszystkich czterech właściwych oznaczeń literowych owadów.

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

### Rozwiązanie

A, C, E, F.

## 10.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje [...].	<u>III. etap edukacyjny.</u> III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający 9) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do [...] stawonogów (skorupiaków, owadów i pajęczaków) [...] oraz identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech. <u>IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony.</u> IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie [...] stawonogów [...].

### Schemat punktowania

1 p. – za podanie właściwego oznaczenia literowego pajęczaka oraz uzasadnienie odwołujące się do odpowiedniej charakterystycznej cechy jego budowy, widocznej na rysunku.

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

### Przykładowe rozwiązania

Pajęczakiem jest gatunek **D**, ponieważ

- ma cztery pary odnóży krocnych / 4 pary nóg / odnóży lokomotorycznych.
- nie występują u niego czułki.
- ma nogogłaszczki.

*Uwagi:*

*Uznaje się nogogłaszczki, chociaż jest to cecha również innych szczękoczułkowców, np. staroraków.*

*Nie uznaje się odniesienia tylko do „obecności głowotułowia i odwłoka”, gdyż jest to cecha charakterystyczna także dla skorupiaków, oraz obecności 4 par odnóży bez informacji o ich funkcji, a także określenia „kończyny”.*

*Nie uznaje się cech charakterystycznych dla pajęczaków, ale niewidocznych na rysunku, np.: „obecności szczękoczułków” albo „braku oczu złożonych”. U przedstawionego gatunku szczękoczułki tkwią w zagłębieniu gnatosomy, z którego mogą być wysuwane, a fotoreceptory są w postaci plamek ocznych położonych boczno-brzuszenie – w skali rysunku są niewidoczne i niemożliwa jest analiza ich budowy, a więc określenie, czy oczy są proste, czy złożone.*

**Zadanie 11. (0–3)****11.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
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 (etapy oddychania tlenowego, rozkład kwasów tłuszczowych).

**Schemat punktowania**

1 p. – za podanie pełnej nazwy opisanego procesu metabolicznego, którego substratami są związki pochodzące z rozkładu tłuszczu, a jednym z produktów jest woda metaboliczna.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- (wewnątrzkomórkowe) oddychanie tlenowe
- łańcuch oddechowy
- cykl Krebsa i łańcuch oddechowy
- fosforylacja oksydacyjna

*Uwagi:*

*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „oddychanie”, „utlenianie biologiczne”, „oddychanie komórkowe”, ponieważ te pojęcia nie precyzują, że jest to proces, którego jednym z produktów jest woda metaboliczna.*

*Do uznania zestawienie: „ $\beta$ -oksydacja / utlenianie kwasów tłuszczowych” łącznie z „oddychanie tlenowe / łańcuch oddechowy”.*

**11.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach.

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzasadnienie uwzględniające termoizolacyjną lub zapasową funkcję tkanki tłuszczowej jako adaptację do zimna lub niedostatku pokarmu.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Tkanka tłuszczowa stanowi warstwę termoizolacyjną, co jest przystosowaniem do niskiej temperatury środowiska życia niedźwiedzi polarnych.
- Tkanka tłuszczowa chroni organy wewnętrzne przed niską temperaturą w wodzie, w której niedźwiedzie polują.
- Tkanka tłuszczowa stanowi materiał zapasowy bogaty energetycznie, co ma znaczenie, gdy w środowisku życia niedźwiedzi polarnych brakuje pokarmu.
- Tkanka tłuszczowa stanowi materiał zapasowy umożliwiający samicy przeżycie w okresie, gdy nie pobiera pokarmu.

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do funkcji termogenicznej lub odnoszące do termoregulacji pod warunkiem, że zdający odnosi się do uwalniania ciepła.*

### 11.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający [...] rozumie zasady zrównoważonego rozwoju; [...] opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].	<u>III. etap edukacyjny.</u> X. Globalne i lokalne problemy środowiska. Zdający 1) przedstawia przyczyny i analizuje skutki globalnego ocieplenia klimatu. <u>IV. etap edukacyjny – zakres podstawowy.</u> VIII. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie [...] gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny [...] wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.

### Schemat punktowania

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą konieczność ograniczenia topnienia lodu morskiego, na którym niedźwiedzie polarne bytują.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Działania prowadzące do ograniczenia globalnego ocieplenia mogą ograniczyć topnienie lodu morskiego, stanowiącego środowisko życia niedźwiedzi polarnych.
- Działania prowadzące do ograniczenia globalnego ocieplenia mogą ograniczyć topnienie lodu morskiego, który jest miejscem wychowywania młodych niedźwiedzi polarnych.
- Jednym ze skutków globalnego ocieplenia jest zmniejszanie się pokrywy lodowej, która stanowi tereny łowieckie niedźwiedzi.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do lodowców – a nie lodu morskiego – jako środowiska życia niedźwiedzi polarnych.*

**Zadanie 12. (0–2)****12.1. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla; 5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego [...].

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie obu parametrów.

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

**Rozwiązanie**

1. stopień zatrucia pacjenta: **bardzo ciężki**,
2. przybliżony czas, w którym był narażony na działanie CO: **3 godziny / 180 min.**

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi podające w pkt. 2. wartość z zakresu 2,5–3,5 godzin.

**12.2. (0–1)**

<b>Wymagania ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe) i wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego. 5. Układ oddechowy. Zdający: 2) wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu; 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla.

**Schemat punktowania**

1 p. – za określenie, że wysiłek fizyczny skraca czas do wystąpienia objawów zatrucia czadem, wraz z prawidłowym uzasadnieniem, uwzględniającym zwiększone zapotrzebowanie na tlen podczas wysiłku lub zwiększenie częstości oddechów albo zwiększenie przepływu krwi przez płuca, powodujące pobranie większej ilości czadu.

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

## Przykładowe rozwiązania

Wysiłek fizyczny skraca czas, po którym występują objawy zatrucia, ponieważ:

- wówczas krew szybciej krąży i wykonujemy więcej oddechów, przez co większa ilość CO dostaje się do krwi i łączy się z hemoglobina.
- zachodzi wówczas intensywna wymiana gazowa, więc gdy w pomieszczeniu jest czad, organizm intensywnie wdycha go wraz z powietrzem, co skutkuje zatruciem.
- podczas wysiłku fizycznego mamy przyspieszony oddech, co jest równoznaczne z tym, że pobieramy więcej powietrza, w którym znajduje się czad, co skutkuje szybszym wystąpieniem objawów zatrucia.
- wymaga on zwiększonego nakładu energii, a więc tlen jest szybciej zużywany w mięśniach i dlatego więcej hemoglobiny jest wysycane tlenkiem węgla, przez co szybciej wystąpią objawy zatrucia.
- krew wówczas szybciej przepływa przez płuca, a co za tym idzie wiązana jest większa ilość czadu.

### Zadanie 13. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	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 [...]). 6. Układ krwionośny. Zdający 2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami [...].

### Schemat punktowania

2 p. – za wykazanie, że utrata ciepła przez układ oddechowy wynika: (1) ze zwiększonego dostarczania ciepła do płuc przez krew oraz (2) ze zwiększonego oddawania ciepła z wydychanym powietrzem lub z większą objętością powietrza przepływającego przez układ oddechowy.

1 p. – za poprawne wykazanie tylko jednego związku.

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

## Przykładowe rozwiązania

### 1. zwiększenie pojemności minutowej serca:

- zwiększony przepływ krwi przez płuca powoduje, że dostarcza ona więcej ciepła do płuc.
- krew jest nośnikiem ciepła z tkanek organizmu do płuc. Intensywniejsze krążenie przyspiesza ten transport.

### 2. pogłębienie i przyspieszenie oddechów:

- z powietrzem wydychanym z płuc jest oddawane więcej ciepła (głównie dzięki parowaniu).
- zwiększona wymiana powietrza w płucach zwiększa odbieranie przez powietrze ciepła z krwi.
- im intensywniejsza wentylacja, tym więcej ciepła jest oddawane przez układ oddechowy.

*Uwagi:*

*Nie uznaje się odpowiedzi nieodnoszących się do utraty ciepła, np. uwzględniających pobieranie większej ilości zimnego powietrza: „Dzieje się tak, ponieważ wdychamy chłodne powietrze, które pozwala nam chłodzić organizm od środka”.*

*Nie uznaje się odpowiedzi nieodnoszących się do układu oddechowego, np. mówiących o utracie ciepła przez skórę.*

## Zadanie 14. (0–3)

### 14.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między budową a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka.

### Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe dobranie roli do obu fragmentów przeciwciała.

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

### Rozwiązanie

Fragment Fab – 1.

Fragment Fc – 3.

### 14.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	I. Budowa chemiczna organizmów 4. Białka. Zdający 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.



**Schemat punktowania**

1 p. – za określenie, że strukturę 4-rzędową przedstawionej immunoglobuliny stabilizują cztery mostki disiarczkowe.

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

**Rozwiązanie**

cztery / 4 (mostki disiarczkowe)

**14.3. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między budową a funkcją na każdym z tych poziomów.	<u>III. etap edukacyjny.</u> VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ odpornościowy. Zdający: 2) rozróżnia odporność [...] naturalną i sztuczną, bierną i czynną; 3) porównuje działanie surowicy i szczepionki [...]. <u>IV. etap edukacyjny – zakres podstawowy.</u> 7. Układ odpornościowy. Zdający 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka.

**Schemat punktowania**

1 p. – za wybór obu poprawnych odpowiedzi.

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

**Rozwiązanie**

B 4.

**Zadanie 15. (0–2)**

Wymagania 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. 10. Narządy zmysłów. Zdający 2) przedstawia budowę oka [...] oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca).

**Schemat punktowania**

2 p. – za prawidłowe podkreślenie wszystkich określeń w obydwu zdaniach.

1 p. – za prawidłowe podkreślenie wszystkich określeń w jednym zdaniu.

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

## Rozwiązanie

1. Z dwóch rodzajów komórek światłoczułych – czopków i pręcików – w siatkówce ludzkiego oka dominują (*czopki / pręciki*), które umożliwiają widzenie (*barwne / w odcieniach szarości*).
2. Wysoką rozdzielczość obrazu, czyli większą szczegółowość, zapewniają (*czopki / pręciki*), ponieważ każdy z nich łączy się (*z jednym neuronem / z kilkoma neuronami*).

### Zadanie 16. (0–2)

#### 16.1. (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 [...]. IV. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający 2) przedstawia prawo Hardy’ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne obliczenie i wskazanie wartości częstości alleli *a* i *A* w populacji.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Częstość występowania allelu *a*: częstość homozygot recesywnych to  $20/500 = 0,04$  zatem częstość allelu to  $\sqrt{0,04} = 0,2$  lub  $1/5$   
Częstość występowania allelu *A*:  $1 - 0,2 = 0,8$  lub  $4/5$
- Częstość występowania allelu *a*:  $(40+160) / 1000 = 0,2$  lub  $1/5$   
Częstość występowania allelu *A*:  $(640+160) / 1000 = 0,8$  lub  $4/5$
- Częstość występowania allelu *a*:  $q^2 = 4/100 \rightarrow q = 2/10 = 20\%$   
Częstość występowania allelu *A*:  $80\%$

#### 16.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...], formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji; 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	2. Dobór naturalny. Zdający 1) wykazuje rolę mutacji [...] w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji.
---	--

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech czynników.

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

### Rozwiązanie

1. – T, 2. – T, 3. – T

### Zadanie 17. (0–3)

#### 17.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania 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. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 1) przedstawia teorię operonu; 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie.

### Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie obu właściwych odpowiedzi.

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

### Rozwiązanie

B 2.

#### 17.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania 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 [...] biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 1) przedstawia teorię operonu; 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis, uwzględniający następujące etapy: (1) przyłączenie się cząsteczek tryptofanu do represora, (2) przyłączenie się aktywnego represora do operatora, (3) uniemożliwienie przyłączenia się polimerazy (RNA) lub zablokowanie transkrypcji genów szlaku syntezy tryptofanu.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Jeżeli komórka ma odpowiednią ilość tryptofanu, to jego cząsteczki przyłączają się do nieaktywnego białka represorowego, co powoduje jego aktywację, dzięki czemu przyłącza się ono do operatora i blokuje transkrypcję genów szlaku syntezy tryptofanu.
- Dochodzi do wyciszenia ekspresji genów szlaku syntezy tryptofanu, ponieważ tryptofan łączy się z białkiem represorowym, aktywując je, co powoduje przyłączenie się tego białka do operatora.
- Represor aktywowany przez tryptofan łączy się z operatorem, blokując przyłączenie się polimerazy RNA.

*Uwagi:*

*Uznaje się odpowiedzi odnoszące się w opisie etapu 3. do zahamowania ekspresji genów szlaku syntezy tryptofanu bez określenia, że dochodzi do tego na etapie transkrypcji.*

*Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, np. uwzględniających jedynie przyłączenie się tryptofanu do białka represorowego i zablokowanie transkrypcji genów szlaku syntezy tryptofanu – bez opisanie etapu 2.*

### 17.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania 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. 4. Regulacja działania genów. Zdający: 1) przedstawia teorię operonu; 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie skutku opisanej mutacji w postaci ciągłej transkrypcji genów kodujących enzymy szlaku syntezy tryptofanu.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Represor nie będzie mógł być aktywowany – dojdzie do ciągłego wytwarzania mRNA kodującego enzymy szlaku produkcji tryptofanu.
- Represor nie będzie mógł się przyłączyć do operatora, czego skutkiem będzie brak możliwości zatrzymania ekspresji genów szlaku syntezy tryptofanu.
- Spowoduje to stałą transkrypcję genów *trpA-trpE*.
- Dojdzie do konstytutywnej transkrypcji genów *trpA-trpE*.
- Operon będzie stale aktywny.

*Uwagi:*

Uznaje się opisanie skutków mutacji jako: „stałą ekspresję genów szlaku syntezy tryptofanu”, „stałą transkrypcję ORF *trpE-trpA*” lub ”stałą ekspresję tego operonu”.

Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, w których zdający nie odniósł się do funkcjonowania operonu, np. „Ta mutacja może spowodować, że tryptofan, mimo wystarczającej jego ilości w środowisku, będzie stale wytwarzany”.

### Zadanie 18. (0–3)

#### 18.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie.

### Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że nie są to geny sprzężone, i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do ich występowania na różnych chromosomach.

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

### Rozwiązanie

Te geny nie są sprzężone, ponieważ

- występują w różnych chromosomach – jeden w 4, a drugi w 9.
- jeden występuje na 4 chromosomie, a drugi na 9.

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi:

*Te geny nie są sprzężone, ponieważ*

- *nie występują w tym samym chromosomie.*
- *są położone na różnych chromosomach / na chromosomach niehomologicznych.*

**18.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje.</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy [...] biologiczne.</p>	<p><u>III. etap edukacyjny.</u></p> <p>VIII. Genetyka. Zdający</p> <p>6) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ AB0 [...]).</p> <p><u>IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony.</u></p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.</p> <p>5. Genetyka mendlowska. Zdający</p> <p>1) [...] wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).</p>

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny zapis genotypów obu rodziców przy użyciu właściwych (podanych w treści zadania) symboli alleli.

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

**Rozwiązanie**

Genotyp matki:  $I^A I^B L^N L^N$  lub  $L^N L^N I^A I^B$

Genotyp ojca:  $i i L^M L^M$  lub  $L^M L^M i i$

*Uwagi:*

*Uznaje się zapis, w którym obok genotypów warunkujących grupy krwi zdający zapisał symbole chromosomów płci (matka XX, ojciec XY).*

*Nie uznaje się zapisów genotypów: (1) nieuwzględniających wszystkich czterech alleli genów warunkujących łącznie obie grupy krwi, np.  $I^A I^B L^N$ , (2) z nieprawidłową kolejnością alleli, np.  $I^A L^N I^B L^N$ , (3) z oznaczeniami alleli innymi niż podane w treści zadania, np.  $I^A I^B N N$  (za wyjątkiem „i<sup>0</sup>” zamiast „i”), (4) zapisów z przecinkiem pomiędzy parami alleli.*

**18.3. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...].</p> <p>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy [...] biologiczne.</p>	<p><u>III. etap edukacyjny.</u></p> <p>VIII. Genetyka. Zdający</p> <p>6) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ AB0 [...]).</p> <p><u>IV. etap edukacyjny – zakres rozszerzony.</u></p> <p>VI. Genetyka i biotechnologia.</p> <p>5. Genetyka mendlowska. Zdający</p> <p>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.</p>

### Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwej odpowiedzi i poprawne uzasadnienie w formie krzyżówki genetycznej.

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

### Rozwiązanie

C.

Krzyżówka:

$\begin{matrix} (\ominus) \\ (\oplus) \end{matrix}$	$I^A L^N$	$I^B L^N$
$i L^M$	$I^A i L^M L^N$	$I^B i L^M L^N$

Uwaga:

Uznaje się odpowiedzi, w których zdający nie zaznaczył odpowiedzi C, ale poprawnie wykonał krzyżówkę i przy niej zapisał prawdopodobieństwo 50% lub  $\frac{1}{2}$ , lub 0,5, a także odpowiedzi, w których zostały pomyłone lub pominięte symbole płci lub zapisane inne niż w treści zadania oznaczenia alleli, pod warunkiem, że te oznaczenia są stosowane konsekwentnie w rozwiązaniu zadań 18.2 i 18.3.

### Zadanie 19. (0–3)

#### 19.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów. IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji; 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego [...], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzasadnienie odnoszące się do wyników doświadczenia, dotyczące zarówno (1) zmienności genetycznej – różna wysokość roślin pochodzących z różnych populacji na poletku doświadczalnym, jak i (2) zmienności fenotypowej – różnice pomiędzy wysokością roślin na poletku doświadczalnym i wysokością roślin w populacji naturalnej.

1 p. – za poprawne uzasadnienie odnoszące się do wyników doświadczenia, ale dotyczące tylko jednej zmienności: genetycznej albo fenotypowej.

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

### Przykładowe rozwiązania

#### 1. zmienność genetyczna:

- średnia wysokość roślin wyhodowanych na stanowisku doświadczalnym jest różna i zależy od tego, z której populacji ze stanowisk naturalnych pochodziły nasiona.
- wysokości roślin z dwóch populacji hodowanych na poletku doświadczalnym nadal się różnią, co świadczy o tym, że na wysokość roślin wpływa nie tylko zmienność środowiskowa.
- gdyby populacje były takie same genetycznie, to na poletku doświadczalnym rośliny miałyby taką samą wysokość.

#### 2. zmienność środowiskowa (fenotypowa):

- średnia wysokość roślin wyhodowanych na stanowisku doświadczalnym o średniej wilgotności różni się od średniej wysokości roślin z populacji ze stanowiska naturalnego, z której pochodziły nasiona.
- rośliny na poletku doświadczalnym były wyższe niż na klifie, ale niższe niż na bagnie, czyli wysokość zależy od wilgotności podłoża.
- średnia wysokość roślin z klifu nadmorskiego była niższa w środowisku naturalnym niż na poletku doświadczalnym, gdzie była wyższa wilgotność.
- różnica wysokości babki nadmorskiej z klifu nadmorskiego i bagna była mniejsza na poletku doświadczalnym niż w warunkach naturalnych.

### 19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska [...]. IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji; 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego [...] omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.



### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech sformułowanych wniosków.

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

### Rozwiązanie

1. – T, 2. – N, 3. – N

### Zadanie 20. (0–2)

#### 20.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; [...] formułuje problemy badawcze [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([...] roślinożercy [...]) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej.

### Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do wpływu wypasu bydła na zwiększenie różnorodności gatunkowej badanego zbiorowiska.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Umiarkowany wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową wypasanego zbiorowiska trawiastego Ameryki Południowej.
- Wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową badanego zbiorowiska roślinnego.
- Zgryzanie roślin przez bydło ma pozytywny wpływ na różnorodność gatunkową pampy.

#### Uwaga:

*Nie uznaje się odpowiedzi, które nie odnoszą się do badanego zbiorowiska, np. „Umiarkowany wypas bydła zwiększa różnorodność gatunkową zbiorowisk roślinnych” oraz wniosków określających zależność monotoniczną, np. „Różnorodność gatunkowa tego zbiorowiska roślin zwiększa się wraz z intensywnością wypasu”.*

**20.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy [...] biologiczne. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([...] roślinożercy [...]) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej.

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do zmniejszenia konkurencji międzygatunkowej między roślinami zbiorowiska.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Zgryzanie roślin przez roślinożerców powoduje, że zmniejsza się konkurencja międzygatunkowa w tym zbiorowisku i rozwijają się rośliny gatunków, które przy braku wypasania są wypierane przez te gatunki, którymi żywi się bydło.
- Presja roślinożerców zmniejsza konkurencję międzygatunkową roślin, co prowadzi do ograniczenia ich konkurencyjnego wypierania.
- Roślinożercy, wybiórczo zjadając rośliny określonych gatunków, ułatwiają rozwój gatunków, które przy braku wypasu są wypierane przez rośliny zjadane przez bydło.
- Roślinożercy zmniejszają konkurencję między gatunkami roślin, umożliwiając pojawienie się nowych, niewystępujących tam wcześniej gatunków.

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do wybranych aspektów konkurencji międzygatunkowej, np. konkurencji o światło: „Bydło, zgryzając trawę, powoduje, że inne rośliny mogą mieć dostęp do światła i rosnąć” lub „Zgryzanie traw przyczyniło się do zmniejszenia ich wysokości, co umożliwiło wzrost innym gatunkom roślin”.*

**Zadanie 21. (0–2)****21.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną [...], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych, analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe.

### Schemat punktowania

1 p. – za prawidłową ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F

#### 21.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...].	VII. Ekologia. 5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Zdający 2) wyjaśnia, dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływającej przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy.

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające straty energii – wykorzystanie na danym poziomie troficznym lub wykorzystanie na procesy życiowe, lub rozpraszanie w postaci ciepła – przy przejściu z jednego poziomu do następnego.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Im więcej poziomów troficznych, tym większa jest różnica między energią przyswojoną przez pierwszy i ostatni poziom troficzny, ponieważ każdy organizm traci część energii na procesy życiowe, dlatego liczba poziomów troficznych jest ograniczona.
- W łańcuchach pokarmowych tylko niewielka ilość (około 10%) energii przekształcana jest w materię organiczną następnego poziomu, ponieważ każdy poziom część energii traci na własne potrzeby i w miarę wydłużania się łańcucha pokarmowego ilość energii przekazywanej kolejnym poziomom troficznym jest coraz mniejsza.

*Uwaga:*

*Uznaje się odpowiedzi, w których obok rozpraszania energii w postaci ciepła uwzględniono kumulację materii w środowisku, np. „Na każdym z poziomów troficznych część energii jest rozpraszana w postaci ciepła, a część materii organicznej wypada z obiegu”.*

#### Zadanie 22. (0–2)

##### 22.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska.	<u>Zakres podstawowy.</u> III. Postawa wobec przyrody i środowiska. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) [...] wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk

Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.	i ekosystemów; <u>Zakres rozszerzony.</u> VIII Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych [...]); 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów.
---	---

### Schemat punktowania

1 p. – za uzasadnienie wiążące obniżenie poziomu wody na skutek jej czerpania z utratą miejsca rozmnażania się lub żerowania karpieńca.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Mogłoby to doprowadzić do obniżenia poziomu wody, co spowodowałoby, że karpieńce utraciłyby dostęp do półki skalnej, gdzie żerują i się rozmnażają.
- Czerpanie wody może doprowadzić do obniżenia poziomu wód gruntowych i obniżenia lustra wody w Devil's Hole, co spowodowałoby zniszczenie płytkiej strefy glonów i uniemożliwiło karpieńcom żerowanie oraz rozmnażanie się.
- Czerpanie wody z okolicy może doprowadzić do osuszenia półki skalnej, na której te ryby rozmnażają się.
- Czerpanie wody z okolicy może spowodować, że półka skalna, na której karpieńce żerują, zostanie odkryta i będzie dla nich niedostępna.

*Uwagi:*

*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do zmiany warunków środowiska życia tego gatunku.*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zmian ilości tlenu w wodzie albo zmian jej zasolenia lub temperatury, ponieważ czerpanie wody nie ma na to bezpośredniego wpływu.*

### 22.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający 2) przedstawia wpływ zlodowceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoi w przetrwaniu gatunków w trakcie zlodowceń, gatunki reliktowe jako świadectwo przemian świata żywego); podaje przykłady reliktyw.

### Schemat punktowania

- 1 p. – za wskazanie poprawnego dokończenia zdania i poprawnego uzasadnienia.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A 1.

### Zadanie 23. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków [...]. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający 3) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu [...].

### Schemat punktowania

- 2 p. – za prawidłowe podkreślenie wszystkich określeń w obydwu zdaniach.  
1 p. – za prawidłowe podkreślenie wszystkich określeń w jednym zdaniu.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

- 1 Szkielet skrzydła ptaka i szkielet skrzydła nietoperza są (**homologiczne** / *analogiczne*), ponieważ mają (**wspólne** / *różne*) pochodzenie oraz plan budowy.
2. Powierzchnie nośne umożliwiające aktywny lot ptaka i nietoperza są (*homologiczne* / **analogiczne**), ponieważ powstały (**niezależnie** / *tylko raz*) w toku ewolucji.