

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b> <b>TEST DIAGNOSTYCZNY</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Biologia</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Formy arkusza:</i>	MBIP-R0-100, MBIP-R0-200, MBIP-R0-300, MBIP-R0-400, MBIP-R0-700, MBIP-R0-K00, MBIP-R0-Q00
<i>Termin egzaminu:</i>	10 grudnia 2024 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	11 grudnia 2024 r.

## Ogólne zasady oceniania

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

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

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

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne – błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje zero punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń i obserwacji (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia lub obserwacji przedstawionych w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.
- Każdy sposób oznaczenia odpowiedzi (podkreślenie, przekreślenie, zakreślenie, obwiedzenie itd.) jest uznawany jako wybór tej odpowiedzi.

**Zadanie 1.1. (0–2)**

Wymagania określone w podstawie programowej <sup>1</sup>	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający:</p> <p>f) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie.</p> <p>5) Regulacja hormonalna. Zdający:</p> <p>a) wyjaśnia, w jaki sposób hormony steroidowe i niesteroidowe ([...] peptydowe) regulują czynności komórek docelowych, b) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia nazwy hormonów przez nie produkowanych.</p>

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

Wazopresyna należy do hormonów (*steroidowych* / **niesteroidowych**). Ten hormon jest wydzielany przez (*podwzgórze* / **przysadkę mózgową**) i wpływa na ilość (**wody** / *glukozy*) wydalanej wraz z moczem.

**Zadanie 1.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne [...].</p>	<p>I. Chemizm życia.</p> <p>2. Składniki organiczne. Zdający:</p> <p>2) przedstawia budowę białek (uwzględniając wiązania peptydowe) [...]; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek [...].</p>

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie schematu.

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

### Rozwiązanie

Cys–Tyr–**Phe**–Gln–Asn–Cys–Pro–**Arg**–Gly–NH<sub>2</sub>

*Uwaga:*

Uznaje się odpowiedzi, w których użyto pełnych nazw aminokwasów lub kody IUPAC (F – fenyloalanina oraz R – arginina).

### Zadanie 1.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: n) wykazuje związek między budową a funkcją naczyń krwionośnych.

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że wydzielanie wazopresyny jest przyczyną wzrostu wartości ciśnienia tętniczego krwi.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Wazopresyna podnosi ciśnienie krwi.
- Wzrosło ciśnienie tętnicze krwi.
- Dodatni.

### Zadanie 1.4. (0–1)

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

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do ograniczenia zwrotnego wchłaniania wody z kanalika bliższego (proksymalnego) z uwzględnieniem osmotycznego mechanizmu transportu wody.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Kofeina blokuje wchłanianie ze światła kanalika sodu – substancji osmotycznie czynnej. Woda pozostaje w świetle kanalika i jest wydalana z moczem, ponieważ nie jest wchłaniana zwrotnie na zasadzie osmozy.
- W normalnych warunkach dzięki resorpcji jonów sodu w kanaliku proksymalnym dochodzi również do wchłaniania wody, ponieważ transport sodu jest przyczyną powstania gradientu osmotycznego.
- W kanaliku bliższym dochodzi do tzw. resorpcji obowiązkowej wody. Transport wody zachodzi biernie – przez kanały białkowe. Aby woda przechodziła przez te pory, najpierw musi zostać aktywnie przetransportowany sód, który jest polarny, i za nim podąża woda.

**Zadanie 2.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach [...]; 8) przedstawia apoptozę jako proces warunkujący prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmów wielokomórkowych. XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 9) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające uniknięcie replikacji uszkodzonego DNA lub uniknięcie przekazania uszkodzonego DNA do komórek potomnych, co ogranicza liczbę mutacji w genach regulujących cykl komórkowy.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Umożliwia to naprawę DNA, zanim materiał genetyczny zostanie zreplikowany w fazie S. Dzięki temu nie ulegają uszkodzeniu geny odpowiedzialne za podziały komórkowe.
- Blokuje to przejście do fazy S, w której uszkodzony DNA ulega replikacji, a uszkodzone geny, np. czynników wzrostu, są bezpośrednią przyczyną nowotworów.
- Uniemożliwia to podział komórki, w wyniku którego powstałyby komórki potomne dziedziczące mutację, a mutacje w genach regulujących cykl komórkowy prowadzą do niekontrolowanych podziałów komórkowych.

### Zadanie 2.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe [...];</p> <p>5) objaśnia [...] informacje, posługując się terminologią biologiczną.</p>	<p>XIV. Genetyka klasyczna.</p> <p>2. Zmienność organizmów. Zdający:</p> <p>9) przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA.</p> <p>IV. Podziały komórkowe. Zdający:</p> <p>8) przedstawia apoptozę jako proces warunkujący prawidłowy rozwój i funkcjonowanie organizmów wielokomórkowych.</p>

### Zasady oceniania

2 pkt – za dwa poprawne przyporządkowania.

1 pkt – za jedno poprawne przyporządkowanie.

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

### Rozwiązanie

1. – D, 2. – A.

### Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>IX. Różnorodność roślin.</p> <p>5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający:</p> <p>4) wykazuje związek budowy kwiatu roślin okrytonasiennych ze sposobem ich zapylania.</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające wabienie zapylaczy – bezpośrednio lub przez zwiększenie intensywności zapachu – lub wzmożenie aktywności zapylaczy.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Dzięki ciepłu łatwiej rozprzestrzenia się zapach przyciągający zapylaczy.
- Ciepło przyciąga zapylające owady, bo niektóre z nich silnie reagują na podczerwień.
- Ciepło potęguje woń przyciągającą zapylaczy.
- Podwyższona temperatura wzmacnia aktywność zapylaczy, będących zmiennocieplnymi owadami.

**Zadanie 4.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) [...] formułuje wnioski.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) [...] planuje oraz przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność skrobi w materiale biologicznym.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za stwierdzenie, że w kielkujących ziarniakach pszenicy znajduje się aktywna amylaza, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do trawienia skrobi przez amylazę ORAZ do wybarwienia się skrobi płynem Lugola na kolor granatowy.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- W kielkujących nasionach znajduje się aktywna amylaza, o czym świadczy trawienie skrobi, a powstające produkty nie barwią się płynem Lugola na kolor ciemnogatowy.
- Jest tam amylaza, ponieważ nastąpił rozkład skrobi, która barwi się na kolor granatowy w obecności płynu Lugola.
- Brak zmiany zabarwienia na kolor niebieskogatowy w miejscach, gdzie znajdowały się ziarnaki, wskazuje na brak skrobi, a to oznacza, że została ona rozłożona (do maltozy) przez amylazę.

**Zadanie 4.2. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:	IX. Różnorodność roślin. 6. Wzrost i rozwój roślin. Zdający: 2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proces kiełkowania nasion;

2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	4) określa rolę auksyn [...] w procesach wzrostu i rozwoju roślin.
---	--

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – F, 2. – F, 3. – P.

### Zadanie 5.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje [...] i rozpoznaje organizmy.	IX. Różnorodność roślin. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 1) opisuje na podstawie schematów, przemianę pokoleń [...] okrytonasiennych; 3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych.

### Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że brzoza brodawkowata jest rośliną jednopienną, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do występowania kwiatów męskich i kwiatów żeńskich na jednym osobniku.

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

### Przykładowe rozwiązania

- Brzoza brodawkowata jest rośliną jednopienną, ponieważ na jednym drzewie występują zarówno kwiatostany męskie, jak i żeńskie.
- Jednopienna, bo jeden osobnik wytwarza zarówno kwiaty męskie, jak i kwiaty żeńskie.
- To roślina jednopienna, bo dany okaz wytwarza i słupek, i pręciki.

### Zadanie 5.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje [...] organizmy;	IX. Różnorodność roślin. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 5) opisuje proces zapłodnienia i powstawania nasion u roślin nasiennych [...].



3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	
--	--

**Zasady oceniania**

2 pkt – za wybór poprawnych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – za wybór poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

Łągiwka pyłkowa wnika do zalążka i przenosi do woreczka zalążkowego komórki plemnikowe, które powstały w ziarnie pyłku na drodze (mitozy / mejozy). Jedna z komórek plemnikowych łączy się z komórką jajową, co prowadzi do powstania zygoty i do rozwoju zarodka. Druga komórka plemnikowa łączy się z (komórką centralną / jedną z synergid) – w ten sposób powstaje triploidalna tkanka odżywcza w postaci (bielma / obielma).

**Zadanie 6.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].	V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie, że takson złożony wyłącznie z rodzajów *Bacillus* i *Clostridium* nie byłby taksonem monofiletycznym, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do pochodzenia *Lactobacillus* od ostatniego wspólnego przodka *Bacillus* i *Clostridium*.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Nie. Takson monofiletyczny to taki, który obejmuje wszystkich potomków ostatniego wspólnego przodka, a w przypadku ostatniego wspólnego przodka *Bacillus* i *Clostridium* mamy do czynienia z jeszcze jednym potomkiem – *Lactobacillus*.
- Nie może być taksonem monofiletycznym, bo nie obejmuje *Lactobacillus* – jeszcze jednego potomka najpóźniejszego wspólnego przodka *Bacillus* i *Clostridium*.
- Taki takson byłby taksonem parafiletycznym. Co prawda, *Bacillus* i *Clostridium* są blisko spokrewnione, ale od ich ostatniego wspólnego przodka pochodzi także *Lactobacillus*.

**Uwaga:**

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do przodka *Bacillus* i *Clostridium* bez wskazania, o którego przodka chodzi, np. „Nie, ponieważ przodek tych rodzajów jest także przodkiem innych rodzajów”.

### Zadanie 6.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].	V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 1) wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów.

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – F.

### Zadanie 7.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 5) dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce chorób.	VI. Bakterie i archeowce. Zdający: 5) przedstawia znaczenie bakterii [...] dla człowieka, w tym wywołujących choroby człowieka (gruźlica [...]). VIII. Protisty. Zdający: 5) przedstawia drogi zarażenia się [...] chorób wywołanych przez protisty (malaria [...]). XII. Wirusy. Zdający: 6) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez wirusy ([...] ospa [...]).

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli ALBO za poprawne uzupełnienie jednej kolumny tabeli.

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

**Rozwiązanie**

Nazwa choroby	Czynnik chorobotwórczy (wirus / bakteria / protist)	Główna droga zarażenia lub zakażenia się człowieka
ospa prawdziwa	<b>wirus</b>	<b>kropelkowa / oddechowa</b>
gruźlica	<b>bakteria</b>	<b>kropelkowa / oddechowa</b>
malaria	<b>protist</b>	<b>ukłucie komara / odzwierzęca</b>

**Zadanie 7.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności [...].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Zdający: b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny [...]).

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wpisanie poprawnej kolejności etapów odpowiedzi immunologicznej.

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

**Rozwiązanie**

Etapy	Kolejność
Aktywne limfocyty T wchodzi w interakcję z kompetentnymi limfocytami B.	<b>2</b>
Komórki plazmatyczne wydzielają przeciwciała, łączące się z antygenami.	<b>4</b>
Limfocyty B różnicują się w kierunku komórek plazmatycznych i komórek pamięci.	<b>3</b>
Limfocyty T ulegają aktywacji, dzielą się i wydzielają cytokiny.	<b>1</b>

### Zadanie 7.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności [...].</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Zdający: b) opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny [...]).</p>

#### Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że człowiek po przyjęciu szczepionki zawierającej obcy antygen uzyskuje odporność swoistą, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do rozwoju odporności humoralnej.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Swoista, ponieważ po przyjęciu antygeny powstaną przeciwciała, wiążące się z tym antygenem.
- Po podaniu antygeny rozwinię się odporność swoista, polegająca na wytworzeniu przez limfocyty B specyficznych przeciwciał.
- Układ odpornościowy po rozpoznaniu obcego antygeny wytworzy plazmocyty oraz komórki pamięci, biorące udział w zwalczaniu konkretnego patogenu, a więc jest to odporność swoista.

*Uwaga:*

*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do definicji odporności swoistej, np. „Jest to odporność swoista, bo jest ona skierowana przeciwko konkretnemu patogenowi”.*

### Zadanie 8. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 1) określa problem badawczy [...].</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: k) wykazuje biologiczne znaczenie snu.</p>

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawnie sformułowany problem badawczy obserwacji, odnoszący się do związku między wiekiem a długością snu.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Czy długość snu jest różna u dzieci i młodzieży w różnym wieku?
- Czy u dzieci i młodzieży występuje zależność między wiekiem a długością snu?
- Czy występuje korelacja między czasem snu dzieci i młodzieży a ich wiekiem?
- Czy wraz z wiekiem zmienia się długość snu w ciągu doby?
- Zależność między czasem snu a wiekiem.
- W jakim stopniu poszczególne grupy wiekowe różnią się dobową długością snu?
- Jakie są normy dla długości snu w poszczególnych klasach wiekowych?

**Zadanie 9.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) [...] formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 3) wykazuje związek budowy narządów z pełnioną przez nie funkcją. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: a) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnie wymiany gazowej.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawnie sformułowany wniosek, odnoszący się do większego tempa usuwania CO<sub>2</sub> wraz ze wzrostem temperatury lub do większego znaczenia skóry w porównaniu z płucami w usuwaniu CO<sub>2</sub> niezależnie od temperatury.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Im wyższa temperatura, tym większa ilość uwalnianego przez skórę CO<sub>2</sub>.
- W przypadku skóry oraz płuc występuje ta sama zależność: w niższej temperaturze jest usuwane mniej dwutlenku węgla.
- U ropuchy *Bufo americanus*, bez względu na temperaturę, zawsze przez skórę usuwane jest więcej CO<sub>2</sub> niż przez płuca.

### Zadanie 9.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.</p> <p>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:</p> <p>a) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt [...].</p>

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – F, 2. – F, 3. – P.

### Zadanie 9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>1) opisuje [...] organizmy;</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem odpowiedzialnych za nie struktur.</p> <p>8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający:</p> <p>b) wykazuje związek między budową i funkcją skóry kręgowców.</p>

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające wielowarstwowość naskórka LUB ściśle przyleganie komórek naskórka LUB zrogowacenie naskórka, który tworzy barierę dla patogenów.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Naskórek człowieka jest wielowarstwowy (położony na błonie podstawnej), a komórki ściśle do siebie przylegają, co hamuje wnikanie patogenów do wnętrza ciała.
- Ściśle przylegające do siebie komórki naskórka chronią człowieka przed wnikaniem patogenów.
- Zrogowaciały naskórek uniemożliwia wnikanie bakterii do niższych warstw skóry.

**Zadanie 10. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) [...] porządkuje [...] organizmy.	V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 3) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przedstawienie systematyki bociana białego.

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

**Rozwiązanie**

Ranga taksonomiczna	Takson
<b>królestwo</b>	zwierzęta (Animalia)
<b>typ</b>	strunowce (Chordata)
podtyp	kręgowce (Vertebrata)
<b>gromada</b>	ptaki (Aves)
<b>rząd</b>	brodzące (Ciconiiformes)
<b>rodzina</b>	bociany (Ciconiidae)
gatunek	bocian biały ( <i>Ciconia ciconia</i> )

**Zadanie 11.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: f) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych; rozróżnia żywicieli pośrednich i ostatecznych.

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za rozstrzygnięcie, że żywicielem ostatecznym jest kleszcz, wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do procesu rozmnażania płciowego pasożyta zachodzącego w organizmie kleszcza.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Żywicielem ostatecznym pasożyta *Babesia canis* jest kleszcz, ponieważ w organizmie kleszcza odbywa się jego rozród płciowy.
- Kleszcz – w tym organizmie dochodzi do zapłodnienia *B. canis*.

### Zadanie 11.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: f) analizuje na podstawie schematu cykle rozwojowe zwierząt pasożytniczych [...].

### Zasady oceniania

- 1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do obecności pasożyta w kolejnych pokoleniach raz zainfekowanych kleszczy (bez konieczności zamykania cyklu rozwojowego) LUB do rezerwuaru *B. canis* wśród dzikich psowatych.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Profilaktyka zarażeń psów nie wyeliminuje pasożyta, bo ten może bez zamykania cyklu życiowego przetrwać w kolejnych pokoleniach kleszczy – ookinety *Babesia* są obecne w oocytach kleszczy i mogą przenosić się z pokolenia na pokolenie.
- Nawet gdyby skutecznie zaszczepić wszystkie hodowane psy, to pasożyt mógłby zamknąć cykl życiowy po zakażeniu dzikiego wilka lub lisa.



**Zadanie 12. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) [...] formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: g) wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranego bodźca.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawnie sformułowany wniosek.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- W poszukiwaniu pokarmu rudaczki kierują się orientacją przestrzenną, a nie – barwą kwiatów.
- Rudaczki północne zapamiętują lokalizację przestrzenną kwiatów z nektarem.

**Zadanie 13.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach [...].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

Dojrzewające megakariocyty inicjują cykl komórkowy, w czasie którego (przechodzą fazy / nie przechodzą faz) G1, S oraz G2. Pominięcie późnej anafazy i telofazy oraz cytokinezy powoduje, że ilość DNA w dojrzewającym megakariocycie (wzrasta / jest stała).

**Zadanie 13.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].</p> <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia;</p> <p>4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności [...].</p>	<p>XI. Funkcjonowanie zwierząt.</p> <p>2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.</p> <p>3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający:</p> <p>n) wykazuje związek między budową a funkcją naczyń krwionośnych.</p>

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wykazanie związku między budową naczyń zatokowych a wytwarzaniem płytek krwi, odnoszące się do przechodzenia wypustek plazmatycznych megakariocytów przez pory naczyń zatokowych i powstawania płytek w świetle naczynia krwionośnego.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Naczynia zatokowe mają pory, przez które mogą przechodzić wypustki plazmatyczne (proplętki) megakariocytów, dzięki czemu powstające z nich płytki krwi trafiają do krwi.
- Naczynia zatokowe nie mają błony podstawnej, dzięki czemu wypustki megakariocytów mogą przez nie przechodzić, a powstające z nich płytki mogą trafić do krwi.
- Naczynia zatokowe mają dużą średnicę (ponad 30 µm średnicy), co umożliwia występowanie w nich dużej liczby wypustek megakariocytów i powstawanie dużej liczby płytek krwi.

**Zadanie 13.3. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:</p> <p>2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].</p> <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>II. Komórka. Zdający:</p> <p>1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na [...] rysunku [...].</p> <p>IV. Podziały komórkowe. Zdający:</p> <p>3) opisuje cykl komórkowy.</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne określenie znaczenia, odnoszące się do zwiększonej liczby wytwarzanych płytek krwi.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Zapewnia to zwiększenie ostatecznej liczby uwolnionych płytek krwi.
- Ma na celu zwiększenie liczby zakończeń dla zachodzącej trombopoезы.

**Zadanie 13.4. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.</p> <p>Zdający:</p> <p>3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>II. Komórka. Zdający:</p> <p>2) wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami;</p> <p>7) przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny [...].</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie związku między wytwarzaniem wielu długich wypustek plazmatycznych megakariocyty a dużą zawartością gładkiej siateczki śródplazmatycznej, odnoszące się do dużego zapotrzebowania komórki na wytwarzane przez gładką siateczkę śródplazmatyczną (SER) lipidy wchodzące w skład błony komórkowej LUB do transportu wewnętrznego.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- SER jest miejscem syntezy lipidów błonowych, co umożliwia rozbudowę błony komórkowej i wytwarzanie wielu długich wypustek plazmatycznych megakariocyty.
- W siateczce śródplazmatycznej powstają fosfolipidy wchodzące w skład błony komórkowej megakariocyty.
- Siateczka śródplazmatyczna gładka bierze udział w syntezie fosfolipidów wykorzystywanych do rozbudowy błony komórkowej megakariocyty.
- Rozwinięta siateczka może połączyć się z błoną komórkową i zwiększyć jej pole powierzchni.
- Wewnątrz siateczki gładkiej zachodzi transport substancji do wypustek plazmatycznych.

**Zadanie 13.5. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>III. Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje [...], interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].</p> <p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje [...] organizmy; 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.</p>	<p>II. Komórka. Zdający: 6) opisuje budowę rybosomów, ich powstawanie i pełnioną funkcję oraz określa ich lokalizację w komórce.</p> <p>III. Energia i metabolizm. 5. Pozyskiwanie energii użytecznej biologicznie. Zdający: 1) wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego.</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – P, 2. – P.

**Zadanie 14.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.</p>	<p>VI. Bakterie i archeowce. Zdający: 4) wykazuje znaczenie procesów płciowych w zmienności genetycznej bakterii.</p> <p>XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 4) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej.</p> <p>XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 6) [...] przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych.</p>

**Zasady oceniania**

1 pkt – za przyporządkowanie do trzech nazw prawidłowych opisów.

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

**Rozwiązanie**

transformacja – 2.

transdukcja – 1.

koniugacja – 3.

**Zadanie 14.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 1) porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego; 3) opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do braku mechanizmów wycinania intronów eukariotycznych u bakterii oraz znaczenia wycinania intronów (np. połączenie sekwencji kodujących, składanie eksonów).

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Bakterie nie potrafią wycinać ludzkich intronów, których wycięcie jest konieczne, aby eksony zostały połączone w jedną ciągłą sekwencję kodującą białko.
- U eukariontów, w tym u człowieka, znajdują się spliceosomy, które są odpowiedzialne za wycinanie intronów, ale brakuje ich u bakterii. Bez wycięcia intronów insulina zawierałaby wstawione fragmenty losowej sekwencji aminokwasowej.
- Bakterie nie potrafią wycinać intronów, a więc białko syntezowane na podstawie pre-mRNA miałyby zmienioną sekwencję aminokwasową, bo eksony byłyby niepołączone.
- Intryny przerywają sekwencję kodującą białka, a ich wycięcie jest konieczne do połączenia fragmentów kodujących i otrzymania prawidłowej sekwencji aminokwasowej. Bakterie nie mają mechanizmów wycinania intronów i dlatego trzeba to zrobić przed wprowadzeniem genu do ich genomu.

**Zadanie 14.3. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poglębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 2) wyjaśnia mechanizm replikacji DNA, z uwzględnieniem roli enzymów (helikaza, prymaza [...]).

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne określenie funkcji dwóch enzymów.

1 pkt – za poprawne określenie funkcji jednego enzymu.

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

### Przykładowe rozwiązania

Enzym	Funkcja w procesie replikacji plazmidowego DNA
helikaza	<b>denaturacja nici DNA / rozplątywanie DNA / rozrywanie wiązań wodorowych DNA / rozdzielanie nici DNA</b>
prymaza	<b>synteza starterów / synteza krótkich odcinków RNA</b>

#### Zadanie 15.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([...] metoda PCR [...]).

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do odporności na wysoką temperaturę enzymów pochodzących z organizmów termofilnych.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Polimeraza z organizmu termofilnego pozostaje aktywna po wystawieniu jej na działanie wysokiej temperatury, która występuje podczas PCR na etapie denaturacji.
- Białka termofili nie są wrażliwe na wysoką temperaturę, panującą podczas jednego z etapów PCR.
- Większość enzymów po podgrzaniu do 95 °C nieodwracalnie straciłaby aktywność. Polimerazy DNA organizmów termofilnych po podgrzaniu do 95 °C, a następnie – po schłodzeniu – dalej zachowują swoją aktywność.

#### Zadanie 15.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej ([...] metoda PCR [...]).

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie, że w każdym cyklu PCR liczba cząsteczek DNA się podwaja.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- dwa razy / 2 / 2×
- liczba powielonych cząsteczek jest proporcjonalna do  $2^n$ , gdzie n to liczba cykli PCR:  $2^n = 2^1 = 2$

**Zadanie 15.3. (0–2)**

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

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podanie dwóch poprawnych sekwencji aminokwasowych.  
1 pkt – za podanie jednej poprawnej sekwencji aminokwasowej.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1. substytucja G → A – Met Val Ala Gly Met Leu Gly
2. delecja G – Met Val Ala Gly Cys

*Uwaga:*

Uzaje się odpowiedzi, w których użyto pełnych nazw aminokwasów lub kody IUPAC.

**Zadanie 16.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) [...] określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów [...]; 2) przedstawia dziedziczenie [...] dwugenowe [...] ([...] kodominacja [...]).

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne zapisanie czterech możliwych genotypów.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

AABB, AaBB, AaBb, AABb



**Zadanie 16.2. (0–2)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) zapisuje i analizuje krzyżówki [...] oraz określa [...] stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych [...]; 2) przedstawia dziedziczenie [...] dwugenowe [...] ([...] kodominacja [...]).

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej oraz za poprawne podanie stosunku fenotypowego.

1 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Krzyżówka genetyczna:

♀ AaBb × ♂ aabb

♀ ♂	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Stosunek fenotypowy: 1 : 1 : 1 : 1 / wszystkie cztery klasy fenotypowe w równych proporcjach

**Zadanie 17.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...] IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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



**Rozwiązanie**

Mutacja zidentyfikowana w genie *BTK* u chorego chłopca polega na (**delecji / substytucji**) jednej pary komplementarnych nukleotydów. Zmieniona sekwencja aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym wytwarzanym w komórkach chorego chłopca wynika (**z przesunięcia ramki odczytu / ze zmiany kodu genetycznego**).

**Zadanie 17.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 8) analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy.

**Zasady oceniania**

1 pkt – za określenie, że agammoglobulinemia jest chorobą warunkowaną mutacją recesywną, wraz z poprawnym uzasadnieniem odwołującym się do osób przedstawionych w rodowodzie.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Warunkowana jest mutacją recesywną, ponieważ zdrowi rodzice (I.1 i I.2) mają chore dziecko/dzieci/syna/synów.
- Zdrowi rodzice (II.4 i II.5) mają chore dziecko/chorego syna, a więc jest to mutacja recesywna.
- Jest to choroba dziedziczona w sposób recesywny, bo zdrowa matka (I.2) ma chorego syna/synów (II.2 i II.3).
- Zdrowa matka (II.4) ma chorego syna (III.4) – mutacja jest recesywna.
- Recesywny, ponieważ chory ojciec (II.2) ma zdrową córkę (III.2).

**Zadanie 17.3. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 6) przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci; 7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.

### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie właściwego genotypu, uwzględniające w zapisie położenie allelu warunkującego agammoglobulinemię na chromosomie X.

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

### Rozwiązanie

$X^B X^b$

#### Zadanie 17.4. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) zapisuje i analizuje krzyżówki [...] oraz określa [...] stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych [...]; 6) przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci; 7) przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.

### Zasady oceniania

3 pkt – za podanie dwóch właściwych genotypów ORAZ poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej, ORAZ właściwe określenie prawdopodobieństwa urodzenia się dziecka chorego na agammoglobulinemię.

2 pkt – za podanie dwóch właściwych genotypów ORAZ poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej.

1 pkt – za podanie dwóch właściwych genotypów.

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

### Rozwiązanie

Genotyp osoby II.4:  $X^B X^b$  Genotyp osoby II.5:  $X^B Y$

Gamety	$X^B$	$X^b$
$X^B$	$X^B X^B$	$X^B X^b$
Y	$X^B Y$	$X^b Y$

Prawdopodobieństwo urodzenia się chorego dziecka: **25%**

**Zadanie 18.1. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) [...] formułuje wnioski.	XVII. Ekologia. 1. Ekologia organizmów. Zdający: 2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za odpowiedź, że takiego wniosku nie można sformułować, oraz za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do braku danych dotyczących biotopów zajmowanych przez *G. rufigula* bez współwystępowania z *C. indica* oraz *C. stephani*.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Takiego wniosku nie można sformułować na podstawie tych informacji, ponieważ nie wiadomo, jaka byłaby nisza realizowana *G. rufigula*, gdyby na wyspie nie było gatunków z rodzaju *Chalcophaps*.

**Zadanie 18.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem.	XVII. Ekologia. 1. Ekologia organizmów. Zdający: 2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu [...]. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 2) przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

Drapieżnik (zmniejsza / zwiększa) konkurencję wewnątrzgatunkową o zasoby pokarmowe w populacji ofiary.

Zmniejszenie liczebności ofiary na ogół prowadzi do (zawężenia / rozszerzenia) niszy zrealizowanej gatunku konkurującego z ofiarą.

### Zadanie 18.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje [...] i przetwarza informacje tekstowe [...].	V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 3) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że ptaki z wyspy Bagabag są klasyfikowane w jednym rodzaju, oraz za poprawne uzasadnienie, uwzględniające tę samą nazwę rodzajową tych ptaków (po łacinie).

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Tak, bo nazwy rodzajowe obu gatunków gołębi to *Chalcophaps*.
- Należą one do tego samego rodzaju, skoro mają tę samą nazwę rodzajową.

### Zadanie 19.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) [...] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami [...].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: a) przedstawia warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnie wymiany gazowej, c) podaje przykłady narządów wymiany gazowej, wskazując grupy zwierząt, u których występują. 8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Zdający: a) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt i podaje ich funkcje, b) wykazuje związek między budową a funkcją skóry kręgowców.

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające ograniczenie dyfuzji gazów oddechowych przez naskórek i – w konsekwencji – uduszenie się zwierzęcia LUB zniesienie funkcji ochronnej skóry i – w konsekwencji – rozwój np. infekcji.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Skóra płazów jest narządem wymiany gazowej dzięki cienkiemu naskórkowi pokrytemu śluzem, a zrogowacenie naskórka ogranicza dyfuzję gazów oddechowych i prowadzi do uduszenia się zwierzęcia.
- Skóra płazów jest silnie unaczyniona, co jest adaptacją do wymiany gazowej. Zrogowacenie naskórka uniemożliwia dotarcie tlenu do unaczynionej warstwy skóry i płaz staje się niedotleniony.
- Skóra płazów stanowi barierę dla patogenów, np. dla bakterii, które łatwo wnikają do organizmu płaza przez rany i są przyczyną poważnych chorób.

**Zadanie 19.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) [...] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	VII. Grzyby. Zdający: 4) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby (grzybice skóry [...]). XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: d) rozróżnia zapłodnienie zewnętrzne i wewnętrzne oraz podaje przykłady grup zwierząt, u których występuje.

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne uzasadnienie, odnoszące się do gromadzenia się płazów LUB do bezpośredniego kontaktu płazów podczas kopulacji.  
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

- Podczas okresu godowego płazy migrują do zbiorników wodnych i występują w dużych liczebnościach na małym obszarze, co sprzyja rozwojowi chorób zakaźnych.
- Samiec podczas kopulacji wchodzi na samicę i w ten sposób dochodzi do zarażenia się samicy – grzyb z brzusznej strony ciała samca dostaje się na grzbiet samicy.
- Podczas kopulacji zoospory grzyba uwalniające się ze skóry jednego z partnerów mogą łatwiej wniknąć w naskórek kolejnego płaza, ponieważ sprzyja temu kontakt fizyczny.
- W okresie godowym płazy tworzą większe skupiska – gromadzą się w zbiorniku wodnym, co zwiększa ryzyko zakażenia tym grzybem.
- Okres godowy płazów i ich rozwój odbywa się w wodzie, co sprzyja poruszającym się w wodzie zarodnikom grzyba zakazić kolejne osobniki.

### Zadanie 19.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody.	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 6) uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES [...]) dla ochrony różnorodności biologicznej.

#### Zasady oceniania

1 pkt – za wykazanie, że przestrzeganie konwencji waszyngtońskiej (CITES) przyczynia się do ograniczenia rozprzestrzeniania się na świecie chorób zakaźnych, odnoszące się od ograniczenia międzynarodowego handlu gatunkami zagrożonymi wyginieciem.

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

#### Przykładowe rozwiązania

- Konwencja waszyngtońska ogranicza handel międzynarodowy zwierzętami zagrożonymi wyginieciem. Przestrzeganie tej konwencji pozwala ograniczyć rozprzestrzenianie się płazów i razem z nimi patogenów będących przyczyną chorób zakaźnych.
- Same czynniki zakaźne mają z reguły niewielką zdolność do rozprzestrzeniania się na większe odległości, ale mogą się rozprzestrzeniać razem z gospodarzem. CITES zabrania międzynarodowego handlu płazami, które są zwierzętami narażonymi na wymarcie, a więc ogranicza to rozprzestrzenianie zarazków razem z płazami.
- Celem Konwencji waszyngtońskiej zwanej CITES jest regulacja międzynarodowego handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych, co może ograniczyć przenoszenie zainfekowanych osobników na nowe tereny, na których choroba jeszcze nie występuje.

### Zadanie 20. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje [...] informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	XVII. Ekologia. 2) przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie dwóch różnic w realizowanych niszach ekologicznych kormoranów, z uwzględnieniem niszy siedliskowej i niszy pokarmowej.

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

#### Przykładowe rozwiązanie

1. Kormorany wykorzystują różny materiał do budowy gniazd.
2. Jeden gatunek żywi się przede wszystkim rybami żyjącymi przy powierzchni, a drugi – rybami żyjącymi przy dnie.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do różnic w tylko jednym elemencie niszy (siedliskowym lub pokarmowym), np.:

- 1. Kormoran czubaty buduje gniazda z wodorostów.  
2. Kormoran czarny buduje gniazda z patyków i traw morskich.
- 1. Kormoran czubaty żywi się dobijakami i śledziami.  
2. Kormoran czarny zjada flądry i krewetki.