

**MATERIAŁ ĆWICZENIOWY  
Z BIOLOGII  
STYCZEŃ 2017  
POZIOM ROZSZERZONY  
ZASADY OCENIANIA ZADAŃ**

### Zadanie 1. (0–5)

#### Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją; 3. Układ ruchu. Zdający: 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach ([...] rola mioglobiny,[...])

#### Schemat punktowania

2 p. – za podanie obu właściwych nazw.

1 p. – za podanie tylko jednej właściwej nazwy.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

1. wątroba

2. mioglobina

#### Zadanie 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. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

#### Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku, odnoszące się do białek łańcucha przenośników elektronów, które zawierają żelazo.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

Żelazo jest składnikiem białek będących przenośnikami elektronów / białek odpowiedzialnych za transport elektronów w łańcuchu oddechowym / cytochromów występujących w wewnętrznej błonie mitochondrialnej, dlatego przy jego niedoborze transport ten jest upośledzony.

### Zadanie 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. 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 [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych, [...]; 13. Układ rozrodczy. Zdający: 4) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego;

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, zawierające określenie przyczyny, jaką jest miesiączkowanie i związanej z nim utratą żelaza.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

Kobiety tracą żelazo wraz z krwią menstruacyjną, dlatego muszą stale uzupełniać powstające w ten sposób niedobory tego pierwiastka (dlatego potrzebują go więcej niż mężczyźni).

### Zadanie 1.4. (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 [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli [...] soli mineralnych, [...];

#### Schemat punktowania

1 p. – za określenie przyczyny, jaką jest obecność żelaza hemowego / połączonego z białkami w pokarmach pochodzenia zwierzęcego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- W pokarmach pochodzenia zwierzęcego występuje żelazo hemowe / dwuwartościowe, (które ma znacznie lepszą przyswajalność).
- W pokarmach pochodzenia zwierzęcego żelazo jest połączone z białkami, co zwiększa jego przyswajalność.

## Zadanie 2. (0–2)

### Zadanie 2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia [...] informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 5) wyjaśnia rolę [...] aparatu Golgiego, lizosomów [...] w przemianie materii komórki;

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących struktur Golgiego.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

1.	Woreczki aparatu Golgiego połączone są ze sobą kanałami.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Stos woreczków aparatu Golgiego ma budowę zróżnicowaną strukturalnie na część wejściową i wyjściową.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Pęcherzyki odrywające się od woreczków aparatu mogą przekształcać się w lizosomy.	<b>P</b>	<b>F</b>

### Zadanie 2.2. (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 [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 5) wyjaśnia rolę [...] siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), aparatu Golgiego, lizosomów [...] w przemianie materii komórki; V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją;

#### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie komórek trzustki oraz wykazanie powiązania ich funkcji z rolą aparatu Golgiego w komórce.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

erytrocyty, komórki trzustki, komórki naskórka, komórki mięśnia sercowego

Uzasadnienie:

- są to komórki wydzielnicze, w których wydzielane substancje białkowe transportowane są w pęcherzykach tworzonych w aparacie Golgiego.
- w komórkach trzustki produkowane są duże ilości białek (enzymy, hormony), modyfikowanych i pakowanych w aparacie Golgiego do pęcherzyków, z których uwalniane są (w procesie egzocytozy) na zewnątrz komórki.

### Zadanie 3. (0–3)

#### Zadanie 3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III. Metabolizm 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] oddychanie beztlenowe, glikoliza, [...]); 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za podanie obu właściwych nazw: nazwy etapu oddychania beztlenowego oraz rodzaju fosforylacji.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

Nazwa etapu: glikoliza  
Rodzaj fosforylacji: substratowa

#### Zadanie 3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	III. Metabolizm 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny; 3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, [...]

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za podkreślenie wszystkich czterech właściwych określeń.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

W etapie procesu oznaczonym III. dzięki (redukcji / utlenianiu) aldehydu octowego odnawiany jest zapas (ADP / ATP / NAD<sup>+</sup> / NADH), co umożliwia (utlenianie / redukcję) kolejnych cząsteczek (glukozy / pirogroonianu).

### Zadanie 3.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	III EAP. Zalecane doświadczenia i obserwacje. Zdający: 1) planuje i przeprowadza doświadczenie: a) wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla, III. Metabolizm 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] oddychanie beztlenowe, glikoliza, [...]);

#### Schemat punktowania

1 p. – za podanie nazwy produktu (CO<sub>2</sub>) oraz poprawnego przykładu sposobu jego wykrywania w doświadczeniu.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

Produkt X: CO<sub>2</sub> / tlenek węgla(IV) / dwutlenek węgla

Sposób wykrywania:

1. za pomocą wody wapiennej, która będzie mętniała, jeżeli wprowadzimy do niej (np. za pomocą wężyka) zbierający się CO<sub>2</sub>;
2. zebrany (np. do zlewki) CO<sub>2</sub> „wylewamy” nad płomieniem palącej się zapalki / świecy, która zgaśnie pod jego wpływem.

### Zadanie 4. (0–3)

#### Zadanie 4.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 2) analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje; IX. Ewolucja. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający: 3) [...] podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd.;

#### Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że są to struktury analogiczne i uzasadnienie odnoszące się do pochodzenia z różnych organów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

Są to struktury analogiczne, ponieważ powstały z różnych organów (liści lub pędów).

### Zadanie 4.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 2) analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje; 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([...] liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska; 5) wyróżnia formy ekologiczne roślin w zależności od dostępności wody i światła w środowisku.

### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzasadnienie roli cierni u kaktusów z terenów pustynnych, odnoszące się do obrony przed roślinożercami, dzięki występowaniu ostrych, kłujących struktur oraz do zmniejszenia powierzchni transpiracji / ograniczenia utraty wody poprzez zredukowanie powierzchni liści.

1 p. – za poprawne uzasadnienie tylko jednej roli cierni u kaktusów rosnących na terenach pustynnych.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

1. Dzięki przekształceniu liści kaktusów w ciernie powstają ostre, kłujące struktury chroniące łodygi (wypełnione wodą) przed roślinożercami (na terenach, gdzie jest mało roślin).
2. Przekształcenie liści w ciernie zmniejsza powierzchnię transpiracji i jest przystosowaniem do oszczędnej gospodarki wodnej tych roślin.

*Uwaga :*

*Nie uznaje się odpowiedzi polegających na podaniu tylko roli, ponieważ polecenie dotyczy uzasadnienia.*

### Zadanie 5. (0–2)

#### Zadanie 5.1. (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 [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału;

### Schemat punktowania

1 p. – za podanie właściwych nazw obu procesów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

A. zapłodnienie / gamia / gametogamia

B. mejoza

### Zadanie 5.2. (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 [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 3) porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) grup roślin [...]. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału;

### Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że komórki troficzne zawłotni są haploidalne i poprawne uzasadnienie, odwołujące się do możliwości ich przekształcania się w gamety lub powstawania z zygoty na drodze mejozy.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Komórki troficzne zawłotni są haploidalne / (n), ponieważ

– mogą przekształcać się w gamety.

– ich powstanie poprzedza mejoza.

– w cyklu zawłotni występuje mejoza postgamiczna.

### Zadanie 6. (0–3)

#### Zadanie 6.1. (0–1)

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, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu);

### Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że ziemniak jest rośliną dwuliścienną i wymienienie dwóch, świadczących o tym odpowiednich cech budowy różnych organów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.



### Rozwiązanie

A. dwuliścienne

1. kwiaty pięciokrotne / kwiat zróżnicowany na kielich i koronę
2. liście z nerwacją pierzastą / liście ogonkowe

### Zadanie 6.2. (0–1)

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, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.

### Schemat punktowania

- 1 p. – za wymienienie dwóch, widocznych na rysunku, sposobów wegetatywnego rozmnażania się ziemniaka, jakimi są bulwy i rozłogi.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

1. Za pomocą bulw.
2. Za pomocą odrostów (łodygowych) / młodych roślin wyrastających na końcach rozłogów / rozłogów.

### Zadanie 6.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 2) analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje; (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska; 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.

### Schemat punktowania

- 1 p. – za wyjaśnienie, uwzględniające powstawanie większej liczby rozłogów w miejscach obumierających liści na obsypanych ziemią dolnych fragmentach łodygi, co zwiększy liczbę bulw powstających na tych rozłogach.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Na obsypanych ziemią dolnych odcinkach łodyg wyrosnie w miejsce obumierających liści więcej rozłogów, na których wytworzy się większa liczba / więcej bulw.

### Zadanie 7. (0–2)

#### Zadanie 7.1. (0–1)

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, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 18) przedstawia podstawowe etapy rozwoju zarodka, wymienia listki zarodkowe, wyróżnia zwierzęta pierwo- i wtórouste;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za wymienienie dwóch odpowiednich cech świadczących o tym, że na rysunku przedstawiono rozwój wtóroustych.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Bruzdkowanie jest równomierne.
- Celoma powstaje z uchyłków prajelita / zawiązki mezodermy powstają z uchyłków prajelita.
- Odbyt powstaje na miejscu pragęby.
- Otwór gębowy wykształca się wtórnie.

*Uwaga: Kolejność nie ma znaczenia.*

#### Zadanie 7.2. (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 opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 18) przedstawia podstawowe etapy rozwoju zarodka, wymienia listki zarodkowe, wyróżnia zwierzęta pierwo- i wtórouste;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących zwierząt pierwo- i wtóroustych.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

1.	Wszystkie zwierzęta bezkręgowce należą do pierwoustych.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Zarówno wśród zwierząt pierwoustych, jak i wtóroustych występują formy prowadzące osiadły tryb życia.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Wśród kręgowców występują zwierzęta pierwouste i wtórouste.	<b>P</b>	<b>F</b>

## Zadanie 8. (0–3)

### Zadanie 8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający: 3) przedstawia budowę, czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców [...]; 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 16) wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt, u których może ono zachodzić;

#### Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnego problemu badawczego dotyczącego odtwarzania ciała polipa (stulbi) z komórek (środkowej części) jej ciała.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

- Czy z komórek środkowej części ciała stulbi można odtworzyć cały jej organizm?
- Czy polip stulbi może być odtwarzany z komórek jego środkowej części?
- Czy zmiana układu komórek wyizolowanych z (środkowej części) polipa stulbi wpłynie na sposób odtworzenia / regeneracji z nich nowego polipa?
- Czy komórki (środkowej części) ciała stulbi mają zdolność do reagregacji?

### Zadanie 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający: 3) przedstawia budowę, czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców [...]; 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych.

#### Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnego wniosku dotyczącego regeneracji komórek ciała stulbi z jego części środkowej lub „pamięci” komórek związanej z miejscem ich pochodzenia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

- Komórki części środkowej odtwarzają polipa stulbi zgodnie z pierwotnym ich położeniem w ciele zwierzęcia.
- Poszczególne grupy komórek ze środkowej części ciała stulbi odtwarzają określone części ciała polipa.
- Rozproszone komórki części środkowej ciała stulbi cechuje pamięć miejsca, z którego pochodzą.

- Środkowa część ciała stułbi zawiera komórki totipotencjalne, z których można odtworzyć cały organizm.

### Zadanie 8.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający: 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, [...]; 3) przedstawia budowę, czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców, [...]; 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 16) wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt, u których może ono zachodzić;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za podkreślenie wszystkich czterech właściwych określeń.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

Ciało stułbi zbudowane jest z dwóch warstw komórek, pomiędzy którymi znajduje się bezkomórkowa (*mezoderma* / *mezoglea*). Charakterystycznymi komórkami ektodermy są (*komórki parzydełkowe* / *komórki gruczołowe*). Polip stułbi rozmnaża się bezpłciowo przez (*pączkowanie* / *rozmnożki*). Polip stułbi (*może* / *nie może*) rozmnażać się płciowo.

### Zadanie 9. (0–2)

#### Zadanie 9.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, [...], przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uporządkowanie wszystkich oznaczeń literowych.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

D, C, B, A

### Zadanie 9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1;

#### Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku udziału gałek ocznych w procesie połykania pokarmu przez żabę z budową jej czaszki, uwzględniające brak oczodołów kostnych.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

Czaszka płazów jest ażurowa / nie ma oczodołów kostnych, dlatego duże gałki oczne naciskają pokarm od góry, co ułatwia jego połykanie / przesuwanie w stronę gardzieli.

### Zadanie 10. (0–3)

#### Zadanie 10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją; 3) przedstawia [...] proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów;

#### Schemat punktowania:

1 p. – za wskazanie właściwej litery (A), którą oznaczono naczynie limfatyczne i poprawne określenie roli tego naczynia we wchłanianiu produktów trawienia.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

Naczynie limfatyczne oznaczono A – do niego wchłaniane są produkty trawienia tłuszczów (oraz witaminy rozpuszczalne w tłuszczach) / wchłania i transportuje produkty trawienia tłuszczów

### Zadanie 10.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.</p> <p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności.</p>	<p>II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:</p> <p>1) wskazuje poszczególne elementy komórki,</p> <p>5) wyjaśnia rolę [...] siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), [...] w przemianie materii komórki;</p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający:</p> <p>1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją;</p>

### Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne wykazanie związku budowy enterocyty z pełnioną funkcją, uwzględniając rolę mikrokosmków, jaką jest zwiększanie powierzchni chłonnej oraz rolę rozbudowanej szorstkiej siateczki śródplazmatycznej, jaką jest synteza białek związanych z transportem pobieranych składników pokarmowych / produktów trawienia.
- 1 p. – za poprawne wykazanie związku budowy enterocyty z pełnioną funkcją, uwzględniając tylko rolę mikrokosmków lub tylko rolę rozbudowanej szorstkiej siateczki śródplazmatycznej.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

Enterocyt na powierzchni zwróconej do światła jelita ma liczne mikrokosmki (C), które zwiększają powierzchnię wchłaniania składników pokarmowych oraz rozbudowaną szorstką siateczkę wewnątrzplazmatyczną (D) umożliwiającą syntezę białek (błonowych) / białek przenośnikowych, biorących udział w transporcie składników pokarmowych ze światła jelita / białek związanych z transportem wewnątrzkomórkowym pobranych cząsteczek związków organicznych.

### Zadanie 11. (0–3)

#### Zadanie 11.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].</p>	<p>14. Rozwój człowieka. Zdający:</p> <p>4) przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość).</p> <p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>9. Układ nerwowy. Zdający:</p> <p>1) opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;</p>

### Schemat punktowania

- 2 p. – za każde w pełni poprawne skonstruowanie i wypełnienie tabeli, uwzględniającej trzy cechy: wagę mózgu (g), procent masy ciała, jaki stanowi mózg i zapotrzebowanie energetyczne w % oraz cztery przedziały wiekowe.
- 1 p. – za skonstruowanie tabeli, w której zostały wypełnione poprawnie wszystkie wiersze i kolumny, ale występuje pojedyncza usterka w opisie nagłówek wiersza lub kolumny, np. brak jednostki lub niedokładny opis.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

Wiek	Masa mózgu (g)/ waga mózgu (g)	% masy ciała którą stanowi masa mózgu	Zapotrzebowanie na energię (%) / % zużywanej energii
noworodek	380	13	35
czterolatek /4 lata	1270	6	50
dwunastolatek /12 lat	1440	4	30
Dwudziestodwulatek /22 lata	1450	2	20

*Uwaga: układ kolumn i wierszy może być odwrotny.*

### Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], 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.	14. Rozwój człowieka. Zdający: 4) przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość). V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;

### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wielkość / masę mózgu, a co za tym idzie wielkość głowy, która byłaby zbyt duża u noworodka, co utrudniałoby poród.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązanie

Gdyby mózg noworodka był w pełni ukształtowany, to jego głowa byłaby zbyt duża / dużo większa, co utrudniałoby poród.

Wraz ze wzrostem wielkości mózgowia zwiększona byłaby wielkość głowy dziecka, co uniemożliwiałoby przecięnięcie się jej przez kanał rodny w miednicy.

### Zadanie 11.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 6) wykazuje kontrolno-integracyjną rolę mózgu, z uwzględnieniem funkcji jego części: kory, poszczególnych płatów, [...]; 7) przedstawia lokalizację i rolę ośrodków korowych;

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przyporządkowanie wszystkich wymienionych rodzajów kory do płatów kresomózgowia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

- A. płat czołowy - 1. (kora ruchowa)
- B. płat ciemieniowy - 2. (kora czuciowa)
- C. płat skroniowy - 4. (kora słuchowa)
- D. płat potyliczny - 3. (kora wzrokowa)

### Zadanie 12. (0–2)

#### Zadanie 12.1. (0–1)

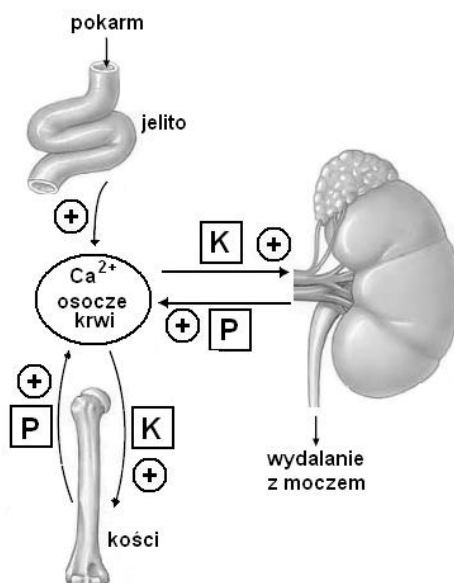
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
<p>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności.</p> <p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>12. Układ dokrewny. Zdający;</p> <p>3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie;</p> <p>5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie [...] kalcytoniny i parathormonu;</p>

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich czterech miejsc na schemacie.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie





**Zadanie 12.2. (0–1)**

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

**Schemat punktowania**

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwej witaminy.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

A, B<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, E, kwas foliowy, K,

**Zadanie 13. (0–1)**

**Zadanie 13.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną [...]) [...].

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zapisanie genotypów obojga rodziców.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Genotyp matki: **Gg**

Genotyp ojca: **Gg**

**Zadanie 13.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną [...], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych; 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, [...];

### Schemat punktowania

2 p. – za właściwe określenie prawdopodobieństwa na podstawie poprawnie zapisanej krzyżówki lub obliczeń.

1p – za poprawne zapisanie krzyżówki lub obliczeń, ale niewłaściwie obliczone prawdopodobieństwo lub jego brak.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

	X, G	Y, G	X, g	Y, g
X, G	XX, GG	<u>XY, GG</u>	XX, Gg	<u>XY, Gg</u>
X, g	XX, Gg	<u>XY, Gg</u>	XX, gg	XY, gg

*Uwaga: zdający nie musi zapisywać przecinków pomiędzy literami oznaczającymi chromosom a literami oznaczającymi allele genu.*

Prawdopodobieństwo, że kolejnym dzieckiem będzie zdrowy chłopiec =  $3/8$

### II metoda

Gg x Gg

GG, Gg, Gg, gg

Prawdopodobieństwo urodzenia zdrowego dziecka =  $3/4$  / 75%

Prawdopodobieństwo, że będzie to chłopiec =  $1/2$  / 50%

Prawdopodobieństwo, że dzieckiem będzie zdrowy chłopiec =  $1/2 \times 3/4 = 3/8$  lub  $50\% \times 75\% = 37,5\%$

Prawdopodobieństwo, że kolejnym dzieckiem będzie zdrowy chłopiec  $3/8$  / 37,5%

### Zadanie 14. (0–2)

#### Zadanie 14.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki [...] dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) [...].

### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego genotypu.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

B. rrPp

**Zadanie 14.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający; 7) analizuje działanie hormonów odpowiedzialnych za dojrzewanie i rozród człowieka;

**Schemat punktowania**

1 p. – za wyjaśnienie odnoszące się do wytwarzania przez jądra męskich hormonów płciowych / testosteronu, które wpływają na ujawnianie się drugorzędowych cech płciowych.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

- Powtórne wszczepienie jąder spowodowało rozwój cech zależnych od hormonów płciowych wytworzonych w jądrach, np. grzebienia charakterystycznego dla koguta.
- Drugorzędowe cechy płciowe zależą od hormonów płciowych wytwarzanych w jądrach. Wytwarzanie tych hormonów przez wszczepione jądra powoduje rozwój cech typowych dla samców.

**Zadanie 15. (0–2)**

**Zadanie 15.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie;

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawnie zapisane genotypy obu muszek oraz legendę dotyczącą przyjętych oznaczeń alleli obu genów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

A – normalna długość skrzydeł, a – zredukowane skrzydła

B – brązowa barwa ciała, b – czarna barwa ciała

Genotyp samicy:  $\frac{AB}{ab}$  lub  $\frac{ab}{AB}$  . Genotyp samca:  $\frac{ab}{ab}$  lub  $\frac{ab}{ab}$

**Zadanie 15.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...].	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 podanie poprawnej odległości, obliczonej jako suma odsetków rekombinantów.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

(9,2% + 9,4% = 18,6%)

Odległość = 18,6 j.m. / cM

**Zadanie 16. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja); 4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza); IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji;

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących rekombinacji.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

1.	<i>Crossing-over</i> to proces wymiany odcinków chromatyd chromosomów homologicznych w metafazie mejozy.	P	<b>F</b>
2.	Rekombinacja zachodzi również podczas losowego łączenia się gamet.	<b>P</b>	F
3.	Rekombinacja nie zmienia puli genowej gatunku.	<b>P</b>	F

**Zadanie 17. (0–4)**

**Zadanie 17.1. (0–1)**

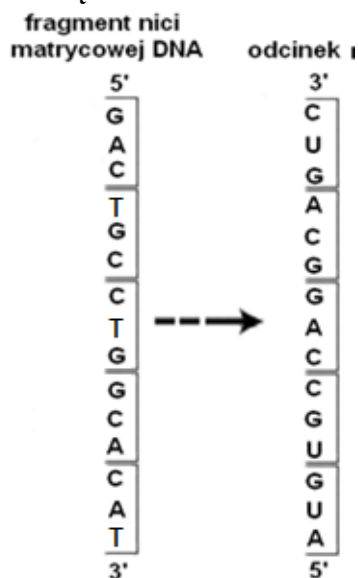
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia strukturę podwójnej helisy i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu; 4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA;

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zapisanie w wyznaczonym miejscu sekwencji nukleotydów fragmentu nici matrycowej DNA.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**



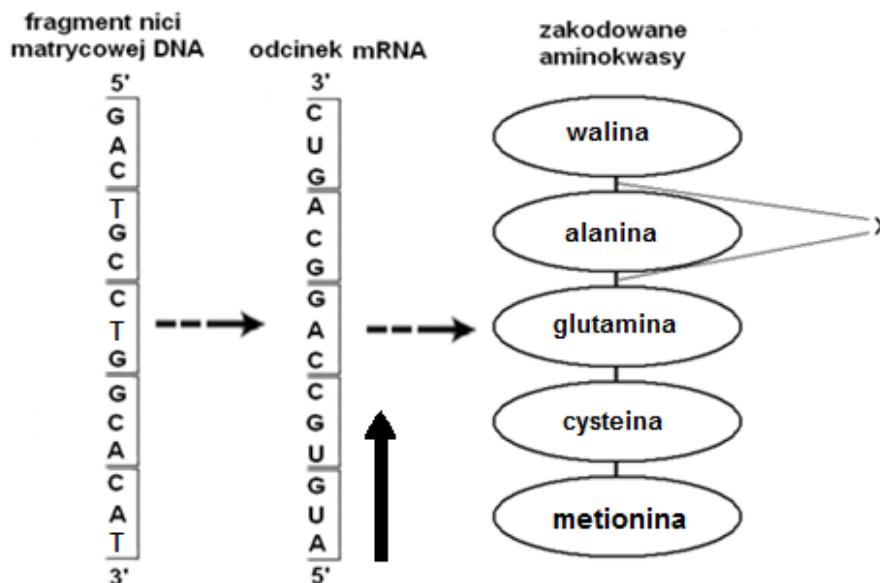
**Zadanie 17.2. (0–2)**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja) [...].

### Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne zaznaczenie strzałką kierunku odczytu informacji z mRNA (od 5' do 3') oraz wpisanie właściwych nazw lub skrótów nazw wszystkich zakodowanych w nim aminokwasów.
- 1 p. – za wpisanie nazw aminokwasów odczytanych z niewłaściwej sekwencji nukleotydów (leucyna, treonina, kw. asparaginowy, arginina, walina), niezależnie od kierunku narysowanej strzałki lub przy jej braku.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie



*Uwaga:*

*W przypadku odczytu aminokwasów z nukleotydów od końca 3' mRNA zdający otrzymuje 1 punkt za umiejętność posługiwania się tabelą kodu.*

### Zadanie 17.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów 4. Białka. Zdający: 2) przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego;

### Schemat punktowania

- 1 p. – za podanie poprawnej nazwy wiązania łączącego aminokwasy.
- 0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

(Wiązanie) peptydowe

### Zadanie 18. (0–4)

#### Zadanie 18.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, [...]; IX. Ewolucja. 6. Antropogeneza. Zdający: 2) przedstawia zmiany, jakie zaszły w trakcie ewolucji człowieka;

#### Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne określenie dwóch tendencji ewolucyjnych związanych z wykształceniem się chromosomów płci u człowieka.  
1 p. – za poprawne podanie jednej tendencji związanej z wykształceniem się chromosomów płci u człowieka. Lub za odrębnie sformułowane tendencje dotyczące długości tych chromosomów (1. Skracanie się chromosomu Y i 2. wydłużanie się chromosomu X).  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Skracanie się chromosomu Y i wydłużanie chromosomu X.
- Powiększanie się obszarów nieulegających rekombinacji w obu chromosomach (płci).

#### Zadanie 18.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 3) opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego; 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza);

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, dlaczego geny znajdujące się na chromosomie X mogą ulegać rekombinacji, a geny z chromosomu Y nie mogą, uwzględniające występowanie dwóch chromosomów X w komórkach kobiety dzielących się mejotycznie oraz brak możliwości rekombinacji pomiędzy chromosomem X i Y podczas spermatogenezy.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

Oogeneza zachodzi w komórkach macierzystych, które mają dwa (homologiczne) chromosomy X, pomiędzy którymi może zajść *crossing-over*. natomiast mężczyźni mają w komórkach macierzystych gamet chromosom X i Y, pomiędzy którymi niemożliwy jest *crossing-over*, ponieważ mają różną wielkość oraz duże obszary nieulegające rekombinacji.

### Zadanie 18.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności.	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Choroby genetyczne. Zdający: 2) podaje przykłady chorób genetycznych wywoływanych przez mutacje chromosomowe i określa te mutacje (zespoły Downa, Turnera i Klinefeltera).

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzasadnienie odwołujące się do zespołu Turnera.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

Osoby / kobiety z zespołem Turnera mają tylko jeden chromosom płciowy X.

### Zadanie 19. (0–2)

#### Zadanie 19.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów;

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie znaczenia dla wicekróla podobieństwa do monarchy, uwzględniające ochronę przed drapieżnikami / ptakami, żywiącymi się motylami.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

- Podobieństwo do niejadalnego gatunku jest sposobem ochrony przed drapieżnikami.
- Zmniejsza to prawdopodobieństwo zjedzenia tego motyla przez ptaki żywiące się motylami.
- Zwiększa to jego szanse na przeżycie, ponieważ ptaki myślą go z niejadalnym gatunkiem i omijają.



### Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; [...] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów; 3) przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska.

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające odniesienie się do większej szansy na przeżycie i przekazanie potomstwa motyli wicekróla, które były bardziej podobne do monarchy oraz wskazanie, że jest to dobór kierunkowy.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Osobniki wicekróla bardziej podobne do monarchy były rzadziej zjadane przez ptaki i miały większe szanse na przeżycie i przekazania tej cechy potomstwu, a osobniki mniej podobne były częściej zjadane przez drapieżniki, dlatego cecha ta się utrzymywała. Jest to przykład działania doboru kierunkowego.
- Dobór kierunkowy eliminował osobniki wicekróla mniej podobne do monarchy, ponieważ były one częściej zjadane przez ptaki, natomiast te bardziej podobne miały większe szanse na przeżycie i wydanie potomstwa, dlatego w kolejnych pokoleniach pojawiała się coraz więcej osobników o takim ubarwieniu.

### Zadanie 20. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za wskazanie obydwu właściwych przykładów oddziaływań, które nie mają charakteru interakcji międzygatunkowych.
- 0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

A, C

### Zadanie 21. (0–2)

#### Zadanie 21.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 5) wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku, uwzględniającego właściwą zależność pomiędzy trudnością w schwytaniu ofiary a udziałem osobników o gorszej kondycji wśród tych, które zostały upolowane.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

- Im ofiara jest trudniejsza do schwytania, tym większy udział osobników o gorszej kondycji wśród upolowanych (przez mysołowa / drapieżnika).
- Udział osobników o gorszej kondycji wśród ofiar drapieżnika zależy od trudności w złowieniu ofiary

#### Uwaga:

*Nie uznaje się wniosków z odwrotną zależnością, np. „Trudność złowienia ofiary wzrasta wraz ze wzrostem liczby procentów osobników o gorszej kondycji wśród schwytanych przez mysołowa.” lub „Im większy udział osobników o gorszej kondycji wśród upolowanych przez mysołowa, tym większa trudność w złowieniu ofiary”.*

*Za wniosek niepełny, np. „Im wyższa trudność złowienia ofiary, tym większy jest udział osobników o gorszej kondycji” maturzysta otrzymuje 0 pkt, gdyż nie wiadomo, gdzie jest więcej tych osobników o gorszej kondycji.*

#### Zadanie 21.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] , wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej;

#### Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne określenie, że presja drapieżnika powoduje zmniejszenie konkurencji wewnątrzgatunkowej oraz wyjaśnienie, uwzględniające spadek konkurencji międzygatunkowej na skutek zmniejszenia konkurencji wewnątrzgatunkowej i skutki tego dla różnorodności gatunkowej w ekosystemie.

- 1 p. – jedynie za poprawne określenie, że presja drapieżnika powoduje zmniejszenie konkurencji wewnątrzgatunkowej w populacji zjadanych i wskazanie, że zmniejsza to konkurencję międzygatunkową w danym ekosystemie, ale błędne odniesienie się do skutków dla różnorodności biologicznej lub brak uwzględnienia tego w odpowiedzi.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązanie

Presja drapieżnika zmniejsza liczbę osobników ofiary, a więc powoduje zmniejszenie konkurencji wewnątrzgatunkowej w populacji ofiary, co skutkuje większą dostępnością pokarmu dla populacji innych gatunków o podobnych wymaganiach, czyli zmniejsza konkurencję międzygatunkową, dzięki czemu utrzymuje się (w danym ekosystemie) większa różnorodność gatunkowa / wzrasta różnorodność gatunkowa.

### Zadanie 22. (0–2)

#### Zadanie 22.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje problemy badawcze [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska; 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego areалу przez drugi;

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do wpływu substancji wydzielanych przez trawy na wzrost siewek jabłoni.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowe rozwiązania

Czy trawa wydziela substancje wpływające na wzrost siewek jabłoni?

Wpływ substancji wydzielanych do gleby przez trawę na wzrost siewek jabłoni.

Wpływ trawy na wzrost siewek jabłoni.

Czy trawa wykazuje działanie allelopatycznie w stosunku do siewek jabłoni?

#### Zadanie 22.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska;

### Schemat punktowania

- 1 p. – za określenie, że oba te zestawy pełnią funkcję zestawów kontrolnych / kontrolną.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Zestaw A pełni funkcję kontrolną (dla wody wodociągowej), zestaw C również jest zestawem kontrolnym (dla wody przepuszczonej przez glebę).
- Oba zestawy są zestawami kontrolnymi.

### Zadanie 22.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska;

### Schemat punktowania

- 1 p. – za sformułowanie poprawnego wniosku odnoszącego się do hamującego działania trawy na wzrost siewek jabłoni.  
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe rozwiązania

- Trawa wydziela do gleby substancje hamujące wzrost siewek jabłoni.  
Trawa wykazuje allelopatię ujemną w stosunku do siewek jabłoni.  
Trawa hamuje wzrost siewek jabłoni.

### Zadanie 23. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju;	ZAKRES PODSTAWOWY 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy (np. CITES, „Natura 2000”, Agenda 21).

### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących obszarów Natura 2000.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Rozwiązanie

1.	Obszary Natura 2000 mogą być wyznaczone na terenach podlegających ochronie prawnej, np. w parkach krajobrazowych lub w rezerwach.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Głównym celem wyznaczania obszarów Natura 2000 jest ochrona siedlisk wodno-błotnych, mających znacznie międzynarodowe jako środowisko życia ptaków wodnych.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Na obszarach Natura 200 niedozwolona jest działalność gospodarcza, ale możliwy jest ruch turystyczny.	<b>P</b>	<b>F</b>