

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2013/2014**

**BIOLOGIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

**ROZWIĄZANIA ZADAŃ  
I SCHEMAT PUNKTOWANIA**

**MAJ 2014**

**Zadanie 1. (0–2)****a) (0–1)**

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Określenie roli wapnia w procesach zachodzących w komórkach organizmu człowieka (PP.I.3c.8)

Poprawna odpowiedź: **B**

**1 p.** – za poprawny wybór procesu, w którym biorą udział jony wapnia

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub wybór więcej niż jednego procesu, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Opisanie hormonalnej regulacji poziomu wapnia w organizmie człowieka (PP.I.4a.11, PR.I.4a.10)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

parathormon/kalcytriol

**1 p.** – za poprawne podanie nazwy hormonu wydzielanego w sytuacji zbyt niskiego poziomu wapnia we krwi

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**Zadanie 2. (0–1)**

Korzystanie z informacji	Uporządkowanie we właściwej kolejności etapów powstawania IV-rzędowej struktury białka (II.2a, I.4a.1)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

Etap	Numer
Połączenie ze sobą dwóch lub więcej łańcuchów polipeptydowych o ukształtowanej już strukturze trójwymiarowej.	<b>4</b>
Łączenie aminokwasów w łańcuch polipeptydowy.	<b>1</b>
Przestrzenne związanie polipeptydowej helisy utrwalane mostkami siarczkowymi.	<b>3</b>
Związanie się łańcucha polipeptydowego w strukturę trójwymiarową, często stabilizowaną przez mostki dwusiarczkowe.	<b>2</b>

**1 p.** – za poprawne uporządkowanie wszystkich etapów powstawania IV-rzędowej struktury białka

**0 p.** – za podanie niepoprawnej kolejności etapów powstawania IV-rzędowej struktury białka lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie na przykładzie rybosomów budowy i funkcji struktur komórkowych (I.1a,c.7)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

1. – F, 2. – P, 3. – F

**1 p.** – za poprawną ocenę prawdziwości wszystkich trzech informacji dotyczących rybosomów

**0 p.** – za odpowiedź niepełną lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 4. (0–1)

Tworzenie informacji	Wykazanie związku między funkcją komórek zewnątrzwydzielniczych trzustki a ich budową (III.2a, I.2a.1)
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Komórki zewnątrzwydzielnicze trzustki wytwarzają enzymy trawienne/proenzymy, które są białkami syntetyzowanymi na rybosomach siateczki śródplazmatycznej szorstkiej, dlatego jest ona w tych komórkach silnie rozbudowana.

**1 p.** – za poprawne wykazanie związku między funkcją komórek zewnątrzwydzielniczych trzustki, czyli wytwarzaniem enzymów trawiennych lub białek enzymatycznych, a miejscem ich syntezy na szorstkiej siateczce śródplazmatycznej/rybosomach związanych z siateczką wewnątrzplazmatyczną

**0 p.** – za odpowiedź, która nie uwzględnia funkcji komórek zewnątrzwydzielniczych trzustki, czyli wytwarzania enzymów trawiennych, np. odnoszącą się wyłącznie do miejsca wytwarzania białek, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. dotyczącą wytwarzania hormonów, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 5. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie funkcji elementów składowych cytoszkieletu komórki (I.1a,c.10, 2a.1)
-------------------------	---

Poprawne odpowiedzi: **A, E**

**2 p.** – za poprawne zaznaczenie dwóch funkcji, które w komórce pełnią mikrotubule

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie jednej funkcji, którą w komórce pełnią mikrotubule

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub zaznaczenie więcej niż dwóch odpowiedzi, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 6. (0–2)

#### a) (0–1)

Korzystanie z informacji	Uporządkowanie przedstawionych na rysunkach etapów mitozy według wskazanego kryterium (II.2a, I.4a.16)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

kolejność: D, E, C, A, B

**1 p.** – za poprawne uporządkowanie wszystkich rysunków zgodnie z kolejnością zachodzenia etapów mitozy

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub odpowiedź niepełną, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie metafazy wśród rysunków ilustrujących etapy mitozy (I.4a.16)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

rysunek C

**1 p.** – za poprawne wskazanie rysunku przedstawiającego komórkę znajdującą się w metafazie

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 7. (0–2)****a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Określenie fazy dominującej w przedstawionym na schemacie cyklu życiowym organizmu zwierzęcego (II.2a, I.4a.16)
--------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

W przedstawionym cyklu życiowym dominuje diplofaza, ponieważ

- fazę haploidalną reprezentują jedynie gamety/występuje mejoza pregamiczna.
- faza ta występuje przez większość życia organizmu.
- organizm rozmnażający się płciowo/dojrzały jest diploidalny.

**1 p.** – za określenie, że dominuje diplofaza i poprawne uzasadnienie, odnoszące się do tego, że fazę haploidalną reprezentują wyłącznie gamety, lub do przewagi tej fazy w życiu organizmu

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie określa dominacji diplofazy lub odpowiedź z niepoprawnym uzasadnieniem, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie roli mejozy w przedstawionym na schemacie cyklu życiowym z dominacją diplofazy (I.4b.16)
-------------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

W przedstawionym cyklu mejoza zapewnia

- powstanie haploidalnych gamet.
- zmianę faz jądrowych w cyklu życiowym / przejście z diplofazy w haplofazę.

**1 p.** – za poprawne określenie roli mejozy w przedstawionym cyklu odnoszącej się do powstawania gamet lub zmiany faz jądrowych

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, która nie uwzględnia roli mejozy w przedstawionym cyklu, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 8. (0–2)****a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie doświadczenia dotyczącego fotosyntezy – przewidywanie wyników doświadczenia (III.1a, I.4a.3)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

W liściach rośliny z grupy 1., ponieważ

- rośliny te miały dostęp do CO<sub>2</sub> i możliwość przeprowadzania fotosyntezy, której produkty są przekształcane w skrobię, /której wtórnym produktem jest skrobia.
- w przypadku roślin z grupy 2. nie została wytworzona skrobia, gdyż CO<sub>2</sub> został związany przez roztwór NaOH i nie zaszła fotosynteza.

**1 p.** – za wskazanie zestawu 1. wraz z właściwym uzasadnieniem, odnoszącym się do możliwości wiązania CO<sub>2</sub> niezbędnego do procesu fotosyntezy i wytworzenia skrobi

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. wskazanie tylko zestawu bez uzasadnienia lub z błędnym uzasadnieniem, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie doświadczenia dotyczącego fotosyntezy – wyjaśnienie wpływu warunków doświadczenia na jego wynik (III.1a, I.4a.3)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- W liściach tych roślin (przechowywanych w ciemności przez kilka dni) nie mogła zachodzić fotosynteza i zostały zużyte materiały zapasowe – przede wszystkim skrobia, co zapewniało porównywalność wyników doświadczenia.
- Przechowywanie roślin w ciemności miało na celu usunięcie skrobi wytworzonej przed rozpoczęciem doświadczenia, dzięki temu otrzymano jednakowy stan obydwu grup roślin użytych w doświadczeniu.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające konieczność zużycia materiałów zapasowych lub niezachodzenie fotosyntezy w celu zapewnienia porównywalności wyników doświadczenia

**0 p.** – za odpowiedź, która nie uwzględnia zużycia materiałów zapasowych albo niezachodzenia fotosyntezy, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 9. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wykazanie związku pomiędzy źródłem wodoru wykorzystywanym w procesie fotosyntezy a przystosowaniem do środowiska zielonych bakterii siarkowych (III.2a, I.3b.2)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Źródłem wodoru w procesie fotosyntezy u tych bakterii jest siarkowodór, który powstaje w dużych ilościach w warunkach beztlenowego rozkładu mułu organicznego w środowisku, w którym one żyją.
- W procesie rozkładu siarkowodoru podczas fotosyntezy przeprowadzanej przez zielone bakterie siarkowe nie wydziela się do środowiska wolny tlen, który dla tych bakterii jest szkodliwy.

- 1 p.** – za poprawne wykazanie związku pomiędzy dostępnością dużej ilości siarkowodoru do procesu fotosyntezy w środowisku beztlenowym, w którym te bakterie występują, lub niewydziałaniem do środowiska podczas fotosyntezy, przeprowadzanej przez te bakterie, szkodliwego dla nich tlenu
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia dużej ilości siarkowodoru w środowisku życia tych bakterii albo niewydziałania się podczas fotosyntezy szkodliwego dla nich tlenu, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 10. (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie doświadczenia dotyczącego wartości współczynnika oddechowego (WO) – wyjaśnienie zmian wartości tego parametru u badanych owadów (III.2a, I.4a.6)
----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Przed przejściem w stadium poczwarki nieruchliwe larwy nie pobierały pokarmu (zawierającego węglowodany), dlatego zaczęły zużywać materiały zapasowe, czyli tłuszcze i białka, co było przyczyną spadku wartości współczynnika oddechowego.

- 1 p.** – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do zużycia materiałów zapasowych jako źródła energii podczas przeobrażania się larw w stadium poczwarki
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia zużycia materiałów zapasowych jako źródła energii lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. odnoszącą się tylko do spadku intensywności metabolizmu, który nie zmienia WO, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 11. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Wyjaśnienie, na przykładzie układu oddechowego oraz krwionośnego, znaczenia adaptacyjnego cech morfologiczno-fizjologicznych ludzi żyjących w warunkach wysokogórskich (I.2a.2, I.3b.2)
-------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

Układ krwionośny:

- A. Większy udział szpiku czerwonego w kościach wpływa na wytwarzanie większej ilości erytrocytów, co umożliwia przenoszenie większej ilości tlenu (w warunkach niskiego ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu).
- B. Większe stężenie hemoglobiny w erytrocytach umożliwia transport do komórek większej ilości tlenu.
- E. Szybsze tętno powoduje szybsze krążenie krwi w organizmie i szybsze dostarczanie tlenu do komórek ciała.

Układ oddechowy:

- C. Zwiększona częstotliwość oddechów umożliwia bardziej efektywną wymianę gazową w płucach i dostarczenie większej ilości tlenu do krwi / lepsze dotlenienie organizmu.
- D. Większa pojemność płuc umożliwia pobranie większej ilości powietrza i efektywniejszą wymianę gazową w płucach (w warunkach niskiego ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu).

- 2 p.** – za poprawny wybór dwóch cech – jednej odnoszącej się do układu oddechowego i drugiej, odnoszącej się do układu krwionośnego – wraz z poprawnym uzasadnieniem każdej z nich
- 1 p.** – za poprawny wybór jednej cechy odnoszącej się do układu oddechowego lub jednej cechy odnoszącej się do układu krwionośnego wraz z poprawnym uzasadnieniem, lub wybór dwóch cech odnoszących się do tego samego układu wraz z ich uzasadnieniem
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. wybór tylko cechy bez uzasadnienia lub z uzasadnieniem niepoprawnym, lub odpowiedź niepoprawną merytorycznie, np. odnoszącą się do mniejszej zawartości tlenu w powietrzu górskim, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 12. (0–2)**

Korzystanie z informacji	Opisanie wybranych mechanizmów hamowania pracy enzymu przedstawionych na schematach (II.3b, I.1c.6, 4a.2)
--------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- A. – z powodu przyłączenia się inhibitora do kofaktora następuje blokada kofaktora (niezbędnego do aktywacji enzymu).
- C. – z powodu blokowania przez inhibitor miejsca przyłączenia się koenzymu, (który jest niezbędny do aktywacji enzymu).
- D. – z powodu przyłączenia się inhibitora do koenzymu i blokady koenzymu (niezbędnego do aktywacji enzymu).

- 2 p.** – za poprawny wybór i poprawne opisanie dwóch mechanizmów hamowania pracy enzymu
- 1 p.** – za poprawny wybór i opisanie jednego mechanizmu hamowania pracy enzymu
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. wybór tylko mechanizmu hamowania pracy enzymu bez jego opisu lub z opisem zbyt ogólnym, np. zablokowanie enzymu, lub odpowiedź niepoprawną, np. niezgodną z poleceniem, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 13. (0–2)**

**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Odczytanie z tabeli informacji dotyczących wrażliwości zmysłu smaku (II.3b, PP.I.2a.1)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

substancje gorzkie

- 1 p.** – za poprawne podanie nazwy rodzaju substancji, na którą zmysł smaku jest najsilniej wyczulony
- 0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Wykazanie znaczenia adaptacyjnego wrażliwości zmysłu smaku człowieka na substancje gorzkie (PP.I.2a.1)
-------------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Substancje gorzkie w smaku są w większości trujące/szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka i zdolność szybkiego wykrywania tego rodzaju substancji chroni organizm przed zatruciem/utratą zdrowia/śmiercią.

**1 p.** – za poprawne wykazanie przystosowawczego znaczenia zdolności szybkiego wykrywania substancji gorzkich w pokarmie dla przetrwania człowieka w środowisku

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

#### Zadanie 14. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie hormonalnej regulacji ilości wody w organizmie człowieka (I.4a, PP.I.4b.11)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

1. – P, 2. – P, 3. – F.

**1 p.** – za poprawną ocenę wszystkich trzech zdań dotyczących wazopresyny (ADH)

**0 p.** – za odpowiedź niepełną lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

#### Zadanie 15. (0–2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu porównanie nerwowego i hormonalnego mechanizmu pobudzania komórek docelowych (II.2b, PP.I.4b.5,11)
--------------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

Różnica:

- W sygnalizacji nerwowej cząsteczki sygnałowe przekazywane są bezpośrednio do komórki docelowej za pomocą synapsy, a w sygnalizacji hormonalnej przekazywane są przez krew.
- Oba mechanizmy pobudzania komórek różnią się sposobem docierania cząsteczek sygnałowych do komórek docelowych.

Podobieństwo:

- W obu mechanizmach pobudzania komórek sygnał jest odbierany dzięki obecności określonych receptorów w błonie komórek docelowych.
- W obu mechanizmach pobudzania komórek docelowych uczestniczą cząsteczki sygnałowe (którymi są substancje chemiczne).

**2 p.** – za poprawne podanie jednej różnicy i jednego podobieństwa pomiędzy nerwowym a hormonalnym mechanizmem pobudzania komórek docelowych

**1 p.** – za poprawne podanie tylko różnicy, lub tylko podobieństwa, pomiędzy nerwowym a hormonalnym mechanizmem pobudzania komórek docelowych

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie wynika z porównania obydwu mechanizmów lub odpowiedź niepoprawną, np. neuron przenosi cząsteczki sygnałowe, lub brak odpowiedzi

#### Zadanie 16. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie cech budowy zarodka ludzkiego świadczących o przynależności człowieka do strunowców (I.1a.9)
-------------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:



- struna grzbietowa
  - szczeliny skrzelowe/łuki skrzelowe/kieszonki skrzelowe/gardziel ze szczelinami skrzelowymi
  - układ nerwowy o budowie cewy/cewa nerwowa/cewka nerwowa
  - obecność ogona
- 2 p.** – za poprawne podanie dwóch cech strunowców występujących tylko w okresie rozwoju zarodkowego człowieka
- 1 p.** – za poprawne podanie jednej cechy strunowców występującej tylko w okresie rozwoju zarodkowego człowieka
- 0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, np. chrzęstna struna grzbietowa, skrzela, kręgi ogonowe lub brak odpowiedzi

### Zadanie 17. (0–2)

#### a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie na rysunkach przedstawicieli gromad kręgowców należących do owodniowców (I.1a.9)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

owodniowce: **1, 4, 6, 7**

- 1 p.** – za poprawne podanie numerów wszystkich przedstawicieli kręgowców, które są owodniowcami
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. brak nawet jednego przedstawiciela, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

#### b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie na rysunkach przedstawicieli gromad kręgowców należących do kręgowców stałocieplnych (I.1a.9)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

stałocieplne: **4, 6**

- 1 p.** – za poprawne podanie numerów wszystkich przedstawicieli kręgowców, które są stałocieplne
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. brak jednego przedstawiciela, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 18. (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między dużą zawartością mioglobiny w mięśniach ssaków wodnych ze środowiskiem i trybem ich życia (III.2a, I.2a.1. 3b.2,3)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Duża ilość mioglobiny, której funkcją jest magazynowanie tlenu, umożliwia ssakom wodnym, okresowo pobierającym powietrze, długotrwałe pływanie i nurkowanie.
- Większa ilość mioglobiny w mięśniach ssaków wodnych umożliwia zmagazynowanie rezerwy tlenu potrzebnego do aktywnego pływania i nurkowania (w okresach pomiędzy wypływaniem na powierzchnię wody w celu pobrania powietrza).

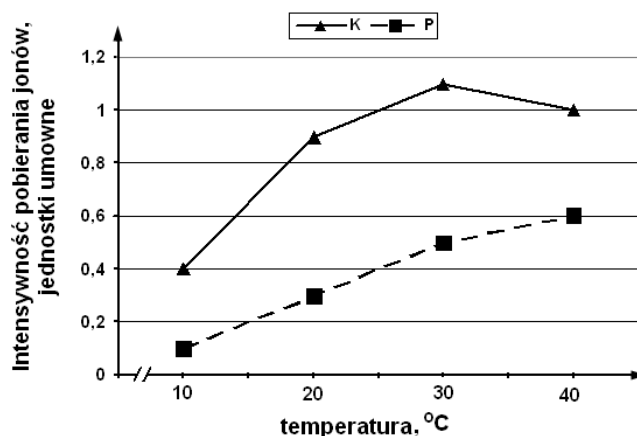
**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające rolę mioglobiny w mięśniach jako magazynu tlenu dla intensywnie pracujących mięśni u ssaków o dużej aktywności i okresowo pobierających powietrze

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia roli mioglobiny lub znaczenia jej dużej ilości w mięśniach dla zwierząt wodnych, które są bardzo aktywne i okresowo pobierają powietrze, ale odnosi się tylko do środowiska lub trybu życia, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. transportuje tlen, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 19. (0–2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie danych z tabeli skonstruowanie wykresu ilustrującego wpływ temperatury na intensywność pobierania jonów potasu i fosforu (II.3a, I.1c.4)
--------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:



**2 p.** – za w całości poprawne wykonanie wykresu, w tym:

- za prawidłowe narysowanie i opisanie osi współrzędnych; X – temperatura, °C, Y – intensywność pobierania jonów, jednostki umowne
- za prawidłowe wyskalowanie osi i wykreślenie obu krzywych oraz ich oznaczenie lub zapisanie legendy

**1 p.** – za poprawne narysowanie i opis osi X oraz osi Y, lub poprawne wyskalowanie osi i wykreślenie obu krzywych oraz ich oznaczenie lub zapisanie legendy

**0 p.** – za wykres o osiach odwrotnie przyporządkowanych lub wykres całkowicie niepoprawny, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 20. (0–2)

#### a) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie wyników doświadczenia sformułowanie wniosku dotyczącego warunków niezbędnych do zakwitania badanej odmiany pszenicy (III.1a, I.3b.1, 4a.9)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Długi dzień i wernalizacja są warunkami niezbędnymi/koniecznymi do zakwitania badanej odmiany pszenicy.
- Warunkiem zakwitania badanej odmiany pszenicy jest okresowe obniżenie temperatury oraz długi dzień.

**1 p.** – za poprawnie sformułowany wniosek uwzględniający długość dnia i konieczność wernalizacji

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która odnosi się tylko do jednego z czynników lub odpowiedź niepoprawną, np. niebędącą wnioskiem, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Na podstawie wyników doświadczenia wyjaśnienie zależności między warunkami środowiska a rozmieszczeniem roślin na Ziemi (III.2a, I.3b.4, 4a.9)
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Nie należy wprowadzać upraw badanej odmiany pszenicy w krajach tropikalnych, gdyż na tych obszarach panują zbyt wysokie temperatury i młode rośliny nie mogą ulec wernalizacji, koniecznej dla tej odmiany pszenicy do zakwitnięcia i w konsekwencji wydania plonów.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do wyników doświadczenia i uwzględniające brak możliwości wernalizacji w krajach tropikalnych i ich skutki dla uprawy pszenicy

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie odnosi się do wyników doświadczenia i nie uwzględnia warunków klimatycznych (temperatury) lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. dotyczącą wyłącznie fotoperiodu (gdyż na równiku występuje 12-godzinne oświetlenie), lub brak odpowiedzi

**Zadanie 21. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie mechanizmu regulacji gospodarki wodno-mineralnej roślin na przykładzie ich nadmiernego nawożenia (III.2a, I.1b.4, 4a.7)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

Podlewanie roślin roztworami nawozów o zbyt wysokim stężeniu może spowodować ich zwiędnięcie, ponieważ

- korzenie rośliny zamiast pobierać wodę, będą ją tracić na drodze osmozy.
- roślina znajdzie się w warunkach suszy fizjologicznej i nie będzie mogła pobierać wody.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające przyczynę ich zwiędnięcia/utraty wody

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**Zadanie 22. (0–2)**

Tworzenie informacji	Wykazanie związku budowy łodygi rośliny wodnej z jej przystosowaniem do środowiska życia (III.2a, I.3b.2)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- Obecność aerenchymy – ułatwia unoszenie się w toni wodnej/transport gazów oddechowych.
- Tkanka wzmacniająca i wiązki przewodzące umieszczone w centralnej części łodygi – zapewniają łodydze większą giętkość, co nadaje roślinie odporność na prądy wody i uszkodzenia mechaniczne w wodzie.
- Skórka bez kutykuli – umożliwia pobieranie jonów/różnych substancji ze środowiska wodnego.

**2 p.** – za wskazanie dwóch poprawnych cech budowy anatomicznej łodygi widocznych na rysunku i wykazanie ich związku z wodnym środowiskiem życia

**1 p.** – za wskazanie jednej cechy budowy łodygi i wykazanie jej związku z wodnym środowiskiem życia

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. wskazanie tylko cechy budowy łodygi bez wykazania przystosowania jej budowy do środowiska wodnego albo z niepoprawnym uzasadnieniem, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 23. (0–2)

#### a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie procesu odwrotnej transkrypcji na schemacie cyklu HIV i określenie roli tego procesu w infekcji (I.1a.8, 4b.19)
-------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

- X – to proces (odwrotnej transkrypcji), który polega na przepisaniu informacji genetycznej wirusa z RNA na DNA, co umożliwi włączenie informacji genetycznej wirusa w genom zainfekowanej komórki i jej odczytywanie.
- X – jest to proces odwrotnej transkrypcji (z RNA na DNA), dzięki któremu informacja genetyczna wirusa może być odczytywana w komórce gospodarza.

**1 p.** – za poprawny opis procesu wraz z poprawnym wyjaśnieniem lub podanie, że jest to odwrotna transkrypcja wraz z poprawnym wyjaśnieniem znaczenia tego procesu w cyklu życiowym wirusa HIV

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. tylko podanie na czym polega proces X bez jego wyjaśnienia lub z niepoprawnym wyjaśnieniem, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

#### b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wykazanie związku między budową wirusa HIV a jego nierozpoznawaniem przez układ odpornościowy człowieka (III.3a, I.1a.8)
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

Rozpoznawanie wirusa HIV przez układ odpornościowy człowieka utrudnione jest przez

- osłonkę lipidową, która powstała z błony komórkowej zainfekowanego limfocytu.
- glikoproteiny, których duża zmienność powoduje, że są trudniej rozpoznawalne przez przeciwciała.

- 1 p.** – za poprawne wskazanie elementu w budowie wirionu HIV, który utrudnia jego wykrywanie przez komórki układu odpornościowego człowieka wraz z poprawnym uzasadnieniem
- 0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. wskazanie elementu budowy wirionu HIV bez uzasadnienia lub z niepoprawnym uzasadnieniem, lub odpowiedź niepoprawną, np. wskazanie kapsydu, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 24. (0–2)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie przyczyny konieczności corocznego powtarzania szczepień przeciwko grypie (III.1b, PP.3c.10)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Szczepionka jest specyficzna dla antygenów określonego wirusa, dlatego w kolejnych latach trzeba powtarzać szczepienie, aby uodpornić organizm na nowy szczep wirusa.
- W wyniku działania szczepionki z danego roku powstają w organizmie przeciwciała zwalczające dany szczep wirusa, które już nie rozpoznają wirusów ze zmutowanych, nowych szczepów.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego szczepienia przeciw grypie powinny być powtarzane każdego roku, uwzględniające mechanizm lub specyficzność działania szczepionki

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia mechanizmu działania szczepionki lub specyficzności jej działania, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie wpływu dużej zmienności wirusów grypy na występowanie epidemii tej choroby (III.2a, PP.4b.8)
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Duża zmienność genetyczna wirusów powoduje, że powstają wirusy o nowych antygenach, na które układ odpornościowy człowieka nie wytworzył przeciwciał, dlatego choroba łatwo się rozprzestrzenia wśród ludzi.
- Duża zmienność genetyczna wirusów grypy powoduje, że większość ludzi jest na nie nieodporna, dlatego wirusy te łatwo się rozprzestrzeniają w populacji ludzkiej.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego duża zmienność genetyczna wirusów grypy przyczynia się do występowania epidemii tej choroby, odnoszące się do braku odporności na nowe szczepy w większości populacji ludzkiej

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, która nie odnosi się do sytuacji epidemiologicznej lub brak odpowiedzi

**Zadanie 25. (0–2)**

**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie kwasu nukleinowego na schemacie ilustrującym proces ekspresji informacji genetycznej u organizmów prokariotycznych (PP.I.4c.15, PR.I.4b.19)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

mRNA/matrycowy RNA

**1 p.** – za poprawne podanie nazwy/skrótu literowego wskazanego na schemacie rodzaju kwasu nukleinowego

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, np. pre-mRNA lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Wykazanie, że na schemacie przedstawiono proces ekspresji informacji genetycznej u organizmów prokariotycznych (III.3a, I.4b.19)
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

Jest to proces zachodzący u organizmów prokariotycznych, ponieważ

- jeden koniec nici mRNA jest połączony z rybosomem, a drugi koniec nici mRNA jest jeszcze transkrybowany, a u organizmów eukariotycznych, gdzie mRNA ulega jeszcze obróbce potranskrypcyjnej/zachodzi splicing, taka sytuacja jest niemożliwa.
- tylko u prokariotów procesy translacji i transkrypcji na tym samym mRNA mogą przebiegać jednocześnie, a u eukariotów zawsze są rozdzielone.
- procesy transkrypcji i translacji nie są od siebie oddzielone otoczką jądrową, natomiast u eukariotów otoczka jądrowa oddziela oba te procesy.

**1 p.** – za poprawne uzasadnienie, że jest to proces u organizmów prokariotycznych odnoszące się do budowy komórki prokariotycznej lub mechanizmu zachodzenia transkrypcji i translacji u prokariotów

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, np. ponieważ proces ten nie zachodzi w jądrze komórkowym, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 26. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Na podstawie antykodonu tRNA określenie kodonu w mRNA i odczytanie kodowanego aminokwasu (I.4b.20)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

kodon: **AUG**

aminokwas: metionina

**1 p.** – za poprawne zapisanie kodonu i odczytanie właściwej nazwy aminokwasu

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. zapisanie tylko kodonu lub zapisanie tylko nazwy aminokwasu lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 27. (0–2)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia dwugenowego – określenie genotypów osobników pokolenia rodzicielskiego (III.2c, I.4b.18)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

różowe kolce: **AAbb**, zielone kolce: **aaBB**

- 1 p.** – za poprawne zapisanie obu genotypów roślin z pokolenia rodzicielskiego  
**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. zapisanie genotypu tylko jednej rośliny rodzicielskiej, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia dwugenowego – określenie fenotypów potomstwa na podstawie informacji o zależności pomiędzy allelami genów warunkujących daną cechę (III.2c, I.4b.18)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź: **A**

- 1 p.** – za poprawne zaznaczenie właściwego zestawu fenotypów  
**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub zaznaczenie więcej niż jednej odpowiedzi, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 28. (0–3)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie zadania z zakresu dziedziczenia cech sprzężonych z płcią – ustalenie genotypu i fenotypu samca (III.2b, I.4c.17)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

genotyp samca:  $X^b Y$  fenotyp samca: czarny

- 1 p.** – za poprawne ustalenie i zapisanie genotypu, zgodnie z podanym zapisem cechy sprzężonej z płcią, oraz podanie fenotypu samca z pokolenia rodzicielskiego  
**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. podanie tylko genotypu lub tylko fenotypu samca z pokolenia rodzicielskiego, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie zadania z zakresu dziedziczenia cech sprzężonych z płcią – określenie płci potomstwa o wskazanym fenotypie (III.2b, I.4c.17)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

płeć kociąt – samce

- 1 p.** – za poprawne podanie płci rudyh kociąt  
**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**c) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie zadania z zakresu dziedziczenia cech sprzężonych z płcią – wyjaśnienie przyczyny braku w potomstwie samców o wskazanym fenotypie (III.2b, I.4c.17)
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Szylkretowa barwa sierści wymaga obecności obu alleli **B** i **b**, które mogą pojawić się jednocześnie tylko u samic, ponieważ samce wraz z jednym chromosomem X otrzymują tylko jeden z tych alleli.
- Szylkretowa barwa sierści występuje tylko u heterozygot, a samce nie mogą być heterozygotami pod względem tego allelu, ponieważ mają tylko jeden chromosom X/ponieważ na ich chromosomie Y nie ma allelu warunkującego tę cechę.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie braku wśród potomstwa szylkretowych samców uwzględniające sposób dziedziczenia cech sprzężonych z płcią

**0 p.** – za odpowiedź ogólną, która nie uwzględnia sposobu dziedziczenia cech sprzężonych z płcią lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 29. (0–2)

#### a) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie wyników częstości rekombinacji określenie sprzężenia genów pomiędzy badanymi genami (III.2b, I.4c.17)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

najbliżej siebie leżą geny – **w** i **y**

**1 p.** – za poprawne wskazanie genów leżących najbliżej siebie na chromosomie X

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

#### b) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie przedstawionych informacji określenie kolejności genów na chromosomie (III.2b, I.4c.17)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

kolejność genów: **y, w, v, m / m, v, w, y**

**1 p.** – za podanie właściwej kolejności badanych genów na chromosomie X

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub niepełną, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 30. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Określenie praktycznego wykorzystania metody PCR w biotechnologii i medycynie (I.4b.22)
-------------------------	---

Poprawne odpowiedzi: **A, C, E**

**2 p.** – za wskazanie dwóch poprawnych odpowiedzi

**1 p.** – za wskazanie tylko jednej poprawnej odpowiedzi lub wskazanie dwóch odpowiedzi, w tym: jednej poprawnej i jednej niepoprawnej

**0 p.** – za wskazanie jednej odpowiedzi niepoprawnej lub za wskazanie dwóch niepoprawnych odpowiedzi, lub wskazanie więcej niż dwóch odpowiedzi, lub brak odpowiedzi

### Zadanie 31. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie głównych etapów rozwoju życia na Ziemi (I.4b.28)
-------------------------	---



Poprawna odpowiedź:

1. – P, 2. – F, 3. – F

**1 p.** – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących historii życia na Ziemi

**0 p.** – za odpowiedź niepełną lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 32. (0–2)**

Korzystanie z informacji	Na podstawie tekstu uzupełnienie tabeli ilustrującej zależności międzygatunkowe na sawannie (II.3a, PP.I.3b.2, PR.I.4a.13)
--------------------------	--

Poprawne odpowiedzi:

Typ zależności	Nazwa zależności	Przykłady oddziaływania między organizmami ( <i>1 przykład</i> )
<b>antagonistyczny</b>	Pasożytnictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>kleszcze i antylopy/zebry/żyrafy/duże ssaki</b></li> <li>• <b>larwy muchówek i antylopy/zebry/żyrafy / duże ssaki</b></li> </ul>
<b>nieantagonistyczny</b>	<b>symbioza/mutualizm</b>	antylopa i pierwotniaki
antagonistyczny	<b>konkurencja</b>	antylopy i zebry

**2 p.** – za poprawne uzupełnienie wszystkich pięciu komórek tabeli

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

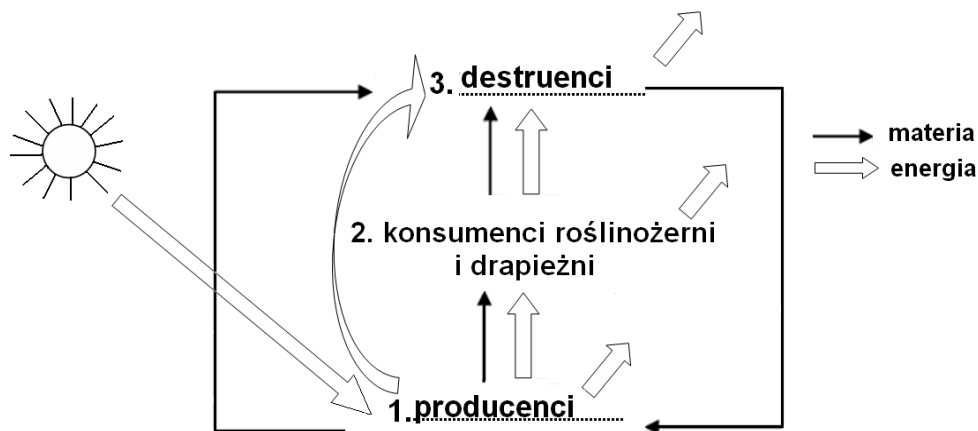
**0 p.** – za odpowiedź niepełną, czyli uzupełnienie mniej niż czterech komórek tabeli, lub odpowiedź niepoprawną, lub brak odpowiedzi

**Zadanie 33. (0–3)**

**a) (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Opisanie schematu ilustrującego obieg materii i przepływ energii w autotroficznym ekosystemie lądowym (I.4a.14)
-------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:



**2 p.** – za wpisanie poprawnych nazw grup organizmów: 1. producenci, 3. destruenci/reducenci – we właściwych miejscach na schemacie, oraz za prawidłowe uzupełnienie strzałek ilustrujących przepływ energii

**1 p.** – za wpisanie tylko poprawnych nazw grup organizmów w odpowiednich miejscach na schemacie lub tylko za prawidłowe uzupełnienie strzałek ilustrujących przepływ energii

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Wykazanie kluczowej roli destruentów w funkcjonowaniu autotroficznego ekosystemu lądowego (III.3a, I.1c.12)
----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Destruenci rozkładają/przyspieszają rozkład martwej materii organicznej do prostych związków nieorganicznych (mineralizacja), które są następnie pobierane przez producentów/rośliny, dzięki czemu następuje zamknięcie obiegu materii w ekosystemie.

**1 p.** – za poprawne podanie roli destruentów w obiegu materii, czyli odnoszące się do rozkładu martwej materii organicznej do związków nieorganicznych

**0 p.** – za odpowiedź merytorycznie niepoprawną lub brak odpowiedzi

**Zadanie 34. (0–2)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie argumentów „za” i „przeciw” opisanej w tekście metodzie uprawy ryżu, uwzględniających wpływ tej metody na środowisko przyrodnicze (III.3a, PP.I.3a.5)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

Argument „za”

Metoda ta ogranicza powstawanie metanu, który przyczynia się do zwiększenia efektu cieplarnianego.

Argument „przeciw”

- Stosowanie, przy tym sposobie uprawy ryżu, większych ilości środków ochrony roślin może doprowadzić do zatrucia różnych organizmów.
- Stosowanie, w nowej metodzie uprawy ryżu, większych ilości nawozów może przyczynić się do eutrofizacji wód/przenawożenia gleb.

**2 p.** – za podanie dwóch poprawnych argumentów (jednego „za” i jednego „przeciw”) odnoszących się do skutków dla środowiska naturalnego wprowadzania nowej metody uprawy ryżu

**1 p.** – za podanie jednego poprawnego argumentu albo „za”, albo „przeciw”, odnoszącego się do skutków dla środowiska naturalnego wprowadzania nowej metody uprawy ryżu

**0 p.** – za podanie argumentu nieuwzględniającego skutków dla środowiska naturalnego wprowadzania nowej metody uprawy ryżu lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, lub brak odpowiedzi