CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MBI-R1_1P-202
Termin egzaminu:	Termin główny – czerwiec 2020 r.
Data publikacji dokumentu:	3 sierpnia 2020 r.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Warszawa 2020

Ogólne zasady oceniania

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

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

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

Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 1. (0−2)

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie składników chemicznych komórki i opisanie ich funkcji. (I.2a.1)

Zasady oceniania

2 p. – za podanie właściwych nazw dwóch metaloprotein i poprawne określenie ich funkcji.
1 p. – za podanie jednej właściwej nazwy metaloproteiny i poprawne określenie jej funkcji.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

1. metaloproteina, w której występuje **Fe**:

- hemoglobina – transport tlenu;
- mioglobina – magazynowanie tlenu;
- cytochromy – udział w transporcie elektronów w łańcuchu oddechowym;
- katalaza – rozkłada nadtlenek wodoru;
- ferredoksyna – przenośnik elektronów w fazie świetlnej.

2. metaloproteina, w której występuje **Cu**:

- hemocyjanina – transport tlenu;
- plastocyjanina – uczestniczy w transporcie elektronów w fazie świetlnej fotosyntezy.

Zadanie 2. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie właściwości wody i jej funkcji w życiu organizmów. (I.1c.4)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – **F** 2. – **F** 3. – **F**

Zadanie 3. (0−1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie znaczenia współdziałania wakuoli i ściany komórkowej w mechanizmie otwierania się aparatu szparkowego. (III.2a., I.2a.1)

Zasady oceniania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające:

- przyczynę – zwiększenie ciśnienia turgorowego wywoływanego przez powiększającą się wakuolę,

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

- mechanizm – zwiększenie nacisku na nierównomiernie zgrubiałe ściany komórek szparkowych powodujące zmianę kształtu tych komórek,
- skutek – zwiększenie stopnia otwarcia aparatów szparkowych.

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

Przykładowe odpowiedzi

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

Zadanie 4. (0−2)

a) (0−1)

Korzystanie z informacji	Wskazanie na zdjęciu cechy budowy aerenchymy odróżniającej tę tkankę od innych tkanek i stanowiącej adaptację do pełnionej funkcji. (II.1b., I.2b.3)

Zasady oceniania

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

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

Przykładowe odpowiedzi

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

Uwagi:

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie funkcji aerenchymy. (I.2a.1)

Zasady oceniania

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

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

Przykładowe odpowiedzi

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

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

Zadanie 5. (0–3)

a) (0–1)

Korzystanie z informacji	Wskazanie różnic w budowie komórek przedstawionych na rysunku. (II.1b., I.2b.3)

Zasady oceniania

1 p. – za wskazanie dwóch właściwych różnic w budowie między limfocytem B a komórką plazmatyczną.

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

Przykładowe odpowiedzi

- W jądrze komórki plazmatycznej widoczne jest duże jąderko, którego nie widać w limfocycie B.
- W jądrze plazmocytu widoczna jest bardziej rozluźniona chromatyna.
- Silniej rozbudowana siateczka śródplazmatyczna szorstka w plazmocycie w porównaniu do limfocytu B.
- W limfocycie B występuje mała ilość cytoplazmy i organellów komórkowych, natomiast w plazmocycie są one rozbudowane.
- Plazmocyt ma większy stosunek objętości komórki do objętości jądra komórkowego.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0−1)

Tworzenie informacji	Wykazanie związku między budową a funkcją plazmocytu. (III.2a., I.1b.7)

Zasady oceniania

1 p. − za poprawne wykazanie związku budowy komórki plazmatycznej z funkcją produkcji białek (przeciwciał), uwzględniające obecność rozbudowanej siateczki śródplazmatycznej szorstkiej lub obecność jąderka.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Komórka plazmatyczna ma bardzo silnie rozwiniętą siateczkę śródplazmatyczną szorstką, na której zachodzi produkcja białek (na eksport), a przeciwciała wytwarzane i wydzielane przez tę komórkę są białkami.
- W jądrze komórki plazmatycznej znajduje się duże jąderko, co świadczy o intensywnym wytwarzaniu podjednostek rybosomów niezbędnych do syntezy białek / przeciwciał.

c) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie cech odporności uzyskiwanej po podaniu surowicy. (I.4b.8., PP)

Zasady oceniania

1 p. − za prawidłowe zaznaczenie wszystkich trzech cech wskazanej odporności.

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

Poprawna odpowiedź

A, C, F

Zadanie 6. (0−2)

a) (0−1)

Korzystanie z informacji	Określenie wspólnej cechy, przedstawionych na schemacie, rodzajów komunikacji między komórkami. (II.1b., I.4a.10)

Zasady oceniania

1 p. – za określenie właściwej cechy wspólnej dla wszystkich trzech przedstawionych na schematach rodzajów komunikacji między komórkami organizmu, uwzględniające obecność receptora w komórce odbierającej sygnał.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Komórki odbierające sygnał mają receptory na powierzchni błony.
- We wszystkich trzech rodzajach komunikacji ligand odbierany jest przez komórkę docelową, która ma odpowiedni receptor.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Korzystanie z informacji	Rozpoznanie przykładów komunikacji komórek za pomocą określonych cząsteczek sygnałowych. (II.2.a., I.4a.10)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawne przyporządkowanie do wszystkich schematów odpowiedniego przykładu.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
A – **3**, B –**1**, C – **4**

Zadanie 7. (0−2)

a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie na schemacie etapów oddychania komórkowego i określenie ich lokalizacji. (I.4a.6)

Zasady oceniania
1 p. – za podanie poprawnych nazw i lokalizacji przedstawionych na schemacie dwóch etapów oddychania komórkowego.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Nazwa etapu **I**: reakcja pomostowa / oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu
Lokalizacja: matriks mitochondriów / mitochondrium

Nazwa etapu **II**: cykl Krebsa / cykl kwasu cytrynowego
Lokalizacja: matriks mitochondriów / mitochondrium

b) (0–1)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu opisanie przebiegu oddychania komórkowego. (II.2a., I.4a.6)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1. – **P** 2. – **P** 3. – **F**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 8. (0−2)

a) (0−1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie problemu badawczego do przedstawionego doświadczenia. (III.2a., I.4a.9)

Zasady oceniania

1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego, uwzględniającego określenie w korzeniu stref wzrostu lub wydłużania się komórek.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Czy korzeń bobu na całej długości wydłuża się równomiernie?
- Czy w korzeniu bobu funkcjonują strefy wzrostu / wydłużania komórek?
- Czy podczas wzrostu korzenia każda jego strefa ulega wydłużaniu?
- Gdzie w korzeniu bobu występują strefy wydłużania się komórek?

b) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie fitohormonów wpływających na wzrost korzenia. (I.4a.10)

Zasady oceniania

1 p. – za zaznaczenie dwóch właściwych nazw fitohormonów.

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

Poprawna odpowiedź

A, B

Zadanie 9. (0−1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie procesów zachodzących podczas kiełkowania zarodników grzyba. (III.2.a., I.4a.2)

Zasady oceniania

1 p. – za wyjaśnienie korelacji syntezy białka z tempem pobierania tlenu przez kiełkujące zarodniki grzyba, odnoszące się do wytwarzania ATP w tlenowym oddychaniu komórkowym.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Proces syntezy białka jest procesem anabolicznym / wymaga nakładu energii / ATP. Kiełkujące zarodniki grzyba wytwarzały na drodze tlenowej ATP niezbędny do syntezy / translacji, stąd korelacja między tempem wbudowywania aminokwasu w cząsteczkę białka a pobieraniem tlenu niezbędnego do wytwarzania ATP.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

- Korelacja między tempem wbudowywania aminokwasu w cząsteczkę białka a poborem tlenu jest efektem oddychania tlenowego zachodzącego w kiełkujących zarodnikach grzyba, podczas którego powstaje ATP potrzebny do syntezy białka.

Uwaga:
Podczas biosyntezy białka na rybosomach jako bezpośrednie źródło energii wykorzystywany jest GTP, ale powstaje on w procesie transfosforylacji z ATP, dlatego ATP jest odpowiedzią dopuszczalną.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Zadanie 10. (0−2)

Tworzenie informacji	Sformułowanie wniosku na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia. (III.2.a., I.4a.2)

Zasady oceniania
2 p. – za zaznaczenie dwóch poprawnie sformułowanych wniosków.
1 p. – za zaznaczenie jednego poprawnie sformułowanego wniosku.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawne odpowiedzi
A, E.

Zadanie 11. (0−3)

a) (0−1)

Tworzenie informacji	Określenie i uzasadnienie przynależności pokrzywy zwyczajnej do roślin dwupiennych. (III.3a., I.1a.9)

Zasady oceniania
1 p. – za określenie, że pokrzywa zwyczajna jest rośliną dwupienną wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do występowania kwiatów żeńskich i kwiatów męskich na oddzielnych osobnikach.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

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

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Przedstawienie przystosowania opisanej rośliny do wiatropylności. (I.2a.2)

Zasady oceniania

2 p. – za wypisanie z tekstu obu prawidłowych cech budowy pokrzywy i podanie, na czym polega przystosowanie do wiatropylności każdej z cech.

1 p. – za wypisanie z tekstu tylko jednej prawidłowej cechy wraz z podaniem opisu jej przystosowania.

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

Przykładowe odpowiedzi

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

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

Uwagi:

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

Zadanie 12. (0–2)

a) (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie problemu badawczego do przedstawionego doświadczenia. (III.1a.,I.4a7)

Zasady oceniania

1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego uwzględniającego wpływ transpiracji na temperaturę liści arbuza kolokwinty.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Wpływ transpiracji na temperaturę liści pustynnej rośliny arbuza kolokwinty.
- Czy transpiracja wpływa na temperaturę liści badanej rośliny?
- Czy transpiracja zapobiega przegrzaniu się liści arbuza kolokwinty?

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników doświadczenia dotyczącego transpiracji u roślin. (III.1a., I.4a7)

Zasady oceniania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające ograniczenie transpiracji i możliwość porównania temperatury takich liści z temperaturą liści normalnie transpirujących.

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

- Odcięcie liścia spowodowało niedostatek wody i ograniczenie transpiracji, co umożliwia sprawdzenie, jak transpiracja wpływa na temperaturę liści.
- Odcięcie liścia spowodowało ograniczenie transpiracji i umożliwiło zbadanie, czy ograniczenie transpiracji liścia wpływa na jego temperaturę.

Zadanie 13. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Zaklasyfikowanie zwierząt przedstawionych na rysunku do pajęczaków. (I.1a.9)

Zasady oceniania

1 p. – za podanie widocznej na rysunku jednej właściwej cechy pajęczaków.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- cztery pary odnóży krocznych / nóg / osiem nóg
- nogogłaszczki

Zadanie 14. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Wykazanie związku między budową jelita ślepego królika a sposobem jego odżywiania się. (I.2a.2)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wykazanie związku między budową jelita ślepego królika a sposobem jego odżywiania się, uwzględniające odżywianie się królika pokarmem roślinnym, wymagającym dłuższej obróbki pokarmu i udziału symbiontów.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- U królika występuje relatywnie długie jelito ślepe, ponieważ pokarm roślinny wymaga długiego trawienia z udziałem symbiontów.
- Królik ma dobrze rozwinięte jelito ślepe, w którym występują bakterie trawiące celulozę zawartą w dużych ilościach w pokarmie roślinnym.

Zadanie 15. (0−2)

a) (0−1)

Tworzenie informacji	Na podstawie przedstawionych wyników badań uzasadnienie sformułowanego wniosku. (III.2a., I.3b.2)

Zasady oceniania

1 p. – za stwierdzenie, że wniosek jest nieuprawniony, wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do przedstawionych wyników badań.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe odpowiedzi

- Wniosek jest nieuprawniony, ponieważ ilość jonów sodu wydalana przez nos jest około dziewięć razy większa niż ilość wydalana przez kloakę.
- Wniosek jest nieuprawniony, ponieważ w usuwaniu nadmiaru soli z organizmu uczestniczą głównie gruczoły nosowe, a nie kloaka.
- Wniosek jest nieuprawniony, ponieważ nadmiar soli / jonów sodu z organizmu usuwają gruczoły nosowe ptaków, a nie kloaka.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie przyczyny lepszego rozwoju gruczołów nosowych u ptaków morskich w porównaniu z ptakami lądowymi. (III.2a., I.3b.2)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające informacje o większej zawartości soli / jonów Na^+ w pokarmie ptaków morskich w porównaniu z ptakami lądowymi.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Pokarm, którym żywią się ptaki morskie, zawiera duże ilości jonów sodu, które muszą być usunięte z organizmu, co jest warunkiem zachowania homeostazy organizmu.
- Ptaki morskie piją wodę morską, dlatego muszą wydalać nadmiar soli, natomiast ptaki lądowe mają dostęp do wody słodkiej.

Zadanie 16. (0–3)

a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie zjawiska opisanego w tekście dotyczącego budowy i procesów życiowych ptaków. (I.4a.9)

Zasady oceniania

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

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

Rozwiązanie

C

b) (0–1)

Korzystanie z informacji	Określenie i uzasadnienie przynależności opisanych ptaków do zagniazdowników. (II.2a., I.1a.9)

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że ohary są zagniazdownikami wraz z prawidłowym uzasadnieniem, odnoszącym się do informacji z tekstu i uwzględniającym zdolność piskląt do przemieszczania się w kierunku zbiorników wodnych

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Przykładowe rozwiązania

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

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

c) (0–1)

Korzystanie z informacji	Na podstawie teksu określenie czynników ograniczających liczebność opisanych ptaków. (II.1a., I.3b.4)

Zasady oceniania

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

Przykładowe rozwiązania

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

Zadanie 17. (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie stałocieplności ptaków i ssaków. (I.1a.9)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – **F**, 2. – **P**, 3. – **F**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 18. (0–2)

a) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie mechanizmu regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie tarczycy. (III.2a., 4a.10)

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

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

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie skutków stosowania nieprawidłowej diety dla zdrowia człowieka. (III.1b., I.3c.8,9 PP)

Zasady oceniania

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

Przykładowe odpowiedzi

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

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

Zadanie 19. (0–3)

a) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie przedstawionych wyników badań określenie i uzasadnienie rodzaju niedoczynności tarczycy. (III.2a., I.4a.10)

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne określenie, że wyniki wskazują na pierwotną niedoczynność tarczycy u badanego psa i uwzględnienie mechanizmu ujemnego sprzężenia zwrotnego.

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

Przykładowa odpowiedź

Badany pies ma pierwotną niedoczynność tarczycy, ponieważ ilość TSH ponad normę spowodowana jest brakiem hamowania przysadki na skutek niskiej zawartości T_4 we krwi, co powoduje intensywne wydzielanie TSH (brak ujemnego sprzężenia zwrotnego).

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie różnicy dotyczącej sposobu podawania syntetycznych odpowiedników hormonów tarczycy i insuliny. (III.2a., I.4a.10)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do budowy obu hormonów i możliwości ich trawienia w przewodzie pokarmowym.

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

Przykładowa odpowiedź

Hormony tarczycy są pochodnymi aminokwasu tyrozyny, również ich syntetyczne odpowiedniki, nie są trawione w przewodzie pokarmowym. Insulina jest polipeptydem i w przewodzie pokarmowym podlegałaby działaniu proteaz, dlatego musi być podawana dożylnie.

c) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Przedstawienie objawów niedoczynności tarczycy u człowieka. (I.3c.8,9 PP)

Zasady oceniania

1 p. – za podanie dwóch charakterystycznych objawów niedoczynności tarczycy u człowieka.

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

Przykładowe odpowiedzi

- wzrost masy ciała;
- otyłość, zmniejszenie aktywności;
- powolność / ospałość;
- wcześniej niewystępujące intensywne odczuwanie zimna;
- wypadanie włosów.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 20. (0−1)

Korzystanie z informacji	Opisanie działania neurotransmiterów w układzie nerwowym i dokrewnym. (II.2a., I.4a.10)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1. – **P**, 2. – **F**, 3. – **P**

Zadanie 21. (0−2)

a) (0−1)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu opisanie sposobu regulacji ekspresji informacji genetycznej u bakterii. (II.1b., I.4a.19)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawny opis wpływu związku chemicznego X na ekspresję genów struktury u bakterii, uwzględniający zablokowanie represora i transkrypcję genów struktury.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Cząsteczka związku X wpływa pobudzająco na transkrypcję genów struktury, ponieważ wiąże się z represorem, zmieniając jego kształt. Zablokowany represor nie może wiązać się z operatorem, co umożliwia zachodzenie transkrypcji.

b) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie regulacji ekspresji informacji genetycznej u organizmów eukariotycznych. (I.4a.19)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawny wybór dokończenia zdania dotyczącego ekspresji informacji genetycznej u eukariontów.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
C

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 22. (0−2)

a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie na schemacie związku chemicznego uczestniczącego w procesie biosyntezy białka i określenie jego funkcji. (I.4b.20)

Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwej nazwy i funkcji związku chemicznego oznaczonego na schemacie literą X.

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

Przykładowe odpowiedzi

Nazwa związku X: **mRNA**

Funkcja:

- jest matrycą do syntezy białek;
- matryca zawierająca skopiowaną informację do syntezy białka.

b) (0−1)

Korzystanie z informacji	Opisanie procesu syntezy białek u organizmów eukariotycznych. (II.3b., I.4b.20)

Zasady oceniania

1 p. – za ustalenie, że proces zachodzi w komórkach eukariotycznych, i poprawne uzasadnienie uwzględniające siateczkę śródplazmatyczną szorstką, na której ten proces zachodzi i która występuje tylko u organizmów eukariotycznych.

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

Przykładowa odpowiedź

Proces ten odbywa się w komórkach eukariotycznych, ponieważ zachodzi z udziałem siateczki śródplazmatycznej szorstkiej / retikulum endoplazmatycznego, która występuje tylko u eukariontów.

Zadanie 23. (0−3)

a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozwiązanie zadania genetycznego – określenie genotypów rodzicielskich. (I.4b.18)

Zasady oceniania

1 p. – za podanie obydwu prawidłowych genotypów rodzicielskich.

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

Poprawna odpowiedź

AAbb x ***AaBb***

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–2)

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania genetycznego – zapisanie krzyżówki genetycznej i określenie stosunku liczbowego fenotypów potomstwa. (III.2b., I.4b.18)

Zasady oceniania

2 p. – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej lub podanie poprawnego obliczenia i podanie właściwego stosunku fenotypów w pokoleniu F_1.

1 p. – za poprawne zapisanie tylko krzyżówki genetycznej lub podanie poprawnego obliczenia.

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

Poprawna odpowiedź

	AB	*Ab*	*aB*	*ab*
Ab	***AABb***	***AAbb***	***AaBb***	***Aabb***

Fenotypy:

- czerwone i purpurowe w stosunku 1:1
- ½ czerwonych : ½ purpurowych
- 50% czerwonych, 50% purpurowych

Zadanie 24. (0–3)

a) (0–1)

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu opisanie etapów naprawy uszkodzonego DNA. (II.1b., I.4a.19)

Zasady oceniania

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

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

Poprawna odpowiedź

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Korzystanie z informacji	Rozpoznanie enzymów uczestniczących w ekspresji informacji genetycznej. (II.1b., I.4a.19)

Zasady oceniania

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

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

Rozwiązanie

A. nukleaza B. polimeraza DNA C. ligaza (DNA)

lub

A. III B. IV C. I

c) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie przyczyny stosowania określonych działań profilaktycznych w przypadku opisanej choroby genetycznej. (III.2a., I.4c.18., PP)

Zasady oceniania

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

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

Przykładowe rozwiązania

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

Zadanie 25. (0–2)

a) (0–1)

Tworzenie informacji	Ocena informacji dotyczących skutków mutacji u zwierząt. (III.1b., I.4a.21)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź
1. – **P**, 2. – **P**, 3. – **F**

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników przedstawionych krzyżówek genetycznych. (III.2b., I.4b.18)

Zasady oceniania
1 p. – za wskazanie schematu C i poprawne wyjaśnienie uwzględniające sposób dziedziczenia chorób sprzężonych z płcią.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Schemat: C
Uzasadnienie:
- jeśli syn zdrowego ojca i matki nosicielki jest chory, to otrzymał wadliwy gen na chromosomie X od matki nosicielki.
- ponieważ wśród dzieci zdrowego ojca i matki będącej nosicielką tylko córki mogą być nosicielkami genu leżącego na chromosomie X.
- jeśli ojciec jest zdrowy, a matka jest nosicielką wadliwego genu, to synowie tej pary nie mogą być nosicielami tego genu.

Zadanie 26. (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie drzewa rodowego dotyczącego dziedziczenia chorób genetycznych sprzężonych z płcią. (III.2b., I.4b.18)

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

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 27. (0−2)

a) (0−1)

Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie cech kodu genetycznego. (I.4c.14. PP)

Zasady oceniania
1 p. – za podanie prawidłowej cechy kodu genetycznego.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
uniwersalność

Uwaga:
Dopuszcza się odpowiedź „jednoznaczność”.

b) (0−1)

Tworzenie informacji	Opisanie cech organizmu zmodyfikowanego genetycznie. (III.2b., I.4c.19. PP)

Zasady oceniania
1 p. – za określenie, że opisane bakterie są zmodyfikowane genetycznie i prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do wprowadzenia genów człowieka do bakterii.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Bakterie produkujące insulinę są organizmami zmodyfikowanymi genetycznie, ponieważ wprowadzono do ich genomu gen pochodzący od człowieka.

Zadanie 28. (0−2)

a) (0−1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie wpływu konkurencji na rośliny w warunkach niedoboru wody. (III.2a., I.4a.13)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie zjawiska allelopatii odnoszące się do konkurencji o zasoby wody.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Rośliny żyjące w warunkach deficytu wody są narażone na silną konkurencję o jej zasoby. Wytwarzane przez nie substancje allelopatyczne ograniczają występowanie innych organizmów, zwiększając tym samym dostęp do wody.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie przyczyny szkodliwego oddziaływania orzecha włoskiego na obszarach, gdzie został wprowadzony jako gatunek obcy. (III.2a., I.4a.13)

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do tolerancji roślin współistniejących z orzechem włoskim na substancje allelopatyczne, wykształconej w wyniku długotrwałego wspólnego występowania.

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

Przykładowa odpowiedź

Szkodliwe oddziaływania orzecha włoskiego obserwuje się tylko na stanowiskach, na które został wprowadzony jako gatunek obcy, gdyż współistniejące z nim organizmy nie tolerują związków wydzielanych przez niego i giną. W środowiskach, w których orzech ewoluował jednocześnie z innymi organizmami, mogły wykształcić się mechanizmy tolerancji.

Zadanie 29. (0–2)

a) (0–1)

Tworzenie informacji	Określenie i uzasadnienie opisanej zależności międzygatunkowej. (III.3a., I.3b.2., PP)

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że bakteria *Bacteroides thetaiotaomicron* jest dla człowieka gatunkiem mutualistycznym wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym przykłady korzyści dla obu gatunków.

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

Przykładowe odpowiedzi

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

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

natomiast

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

Uwagi:

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie nazwy witaminy wytwarzanej przez bakterie jelitowe człowieka. (I.4b.2)

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

Poprawna odpowiedź
witamina A, witamina C, witamina D3, **witamina K**

Zadanie 30. (0–1)

Korzystanie z informacji	Rozróżnienie czynników wpływających na rozmieszczenie organizmów roślinnych na Ziemi. (II.1a., I.3a.4)

Zasady oceniania
1 p. – za podanie dwóch czynników fizycznych wpływających na rozmieszczenie organizmów na Ziemi.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- temperatura
- wilgotność powietrza
- ilość opadów
- wilgotność gleby / dostępność wody

Zadanie 31. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie tolerancji organizmów na czynniki środowiska. (I.3a.4)

Zasady oceniania
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech zdań.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1. – **P**, 2. – **F**, 3. – **P**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 32. (0−2)

a) (0−1)

Tworzenie informacji	Na podstawie wykresu określenie i uzasadnienie prawdopodobnego czynnika zmian ewolucyjnych w budowie jaszczurek. (III.2a., I.4b.26)

Zasady oceniania

1 p. – za określenie diety roślinnej jako prawdopodobnego czynnika ewolucyjnego wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do wpływu takiej diety na budowę szczęk jaszczurek.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Czynnikiem, który spowodował zmiany w budowie głowy jaszczurek, tworzących nową populację na wyspie B, była dieta roślinna. Dobór naturalny preferował osobniki o mocniejszych szczękach, ponieważ pokarm roślinny jest twardy ze względu na obecność celulozowych ścian komórkowych.
- Zmiany w budowie głowy jaszczurek tworzących nową populację była większa dostępność pokarmu na wyspie B. Dobór naturalny preferował osobniki o dłuższych i szerszych szczękach, łatwiej rozcierających twardy, zawierający celulozę pokarm roślinny.

b) (0−1)

Tworzenie informacji	Na podstawie przedstawionych informacji określenie i uzasadnienie rodzaju opisanej specjacji. (III. 3a., I.4b.26)

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe określenie rodzaju specjacji jako allopatrycznej wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do bariery geograficznej.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Jest to specjacja allopatryczna, ponieważ występuje bariera geograficzna w postaci wód morskich, która uniemożliwia przepływ genów.
- Specjacja allopatryczna, ponieważ obie populacje występują na różnych wyspach, co uniemożliwia przepływ genów.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl