CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MBI-R1_1P-202, MBI-R1_1L-202, MBI-R1_2P-202, MBI-R1_3P-202, MBI-R1_4P-202, MBI-R1_6P-202, MBI-R1_7P-202, MBI-R1_QP-202
Termin egzaminu:	Termin główny – czerwiec 2020 r.
Data publikacji dokumentu:	3 sierpnia 2020 r.

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. (0–3)

1.1. (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 [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

Zasady oceniania

1 p. – za zaznaczenie właściwego przykładu ruchu cząsteczki fosfolipidu, który jest najmniej prawdopodobny w obrębie dwuwarstwy lipidowej błony komórkowej.

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

Rozwiązanie

A

1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie właściwych określeń w obu nawiasach.

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

Rozwiązanie

Gdy temperatura środowiska wzrasta, to płynność błony komórkowej organizmu jednokomórkowego (*się zmniejsza* / ***<u>się zwiększa</u>***). Temu zjawisku przeciwdziała zmiana składu błony komórkowej, która polega na (*zmniejszeniu* / ***<u>zwiększeniu</u>***) udziału cząsteczek o dłuższych łańcuchach węglowodorowych z mniejszą liczbą wiązań podwójnych.

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

1.3. (0–1)

Wymaganie 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 [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

Zasady oceniania

1 p. – za podanie nazwy właściwego lipidu zmniejszającego płynność dwuwarstwy lipidowej w komórkach zwierzęcych.

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

Przykładowe rozwiązania

- cholesterol
- sfingomielina

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi: „*estry cholesterolu*” *oraz* „*sfingolipidy*”.

Zadanie 2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że jest to stwierdzenie nieprawdziwe wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do zachowania zdolności fibroblastów do różnicowania się w komórki tłuszczowe (adipocyty).

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

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

Przykładowe rozwiązania

- Nie, ponieważ adipocyty powstają z fibroblastów.
- Stwierdzenie jest fałszywe, ponieważ fibroblasty mają właściwości pluripotencjalne i mogą różnicować się w komórki tej kanki.
- Nie jest prawdziwe, ponieważ fibroblasty są komórkami zachowującymi zdolność do podziałów mitotycznych i mogą różnicować się w kolejne komórki tkanki tłuszczowej.
- Nie, ponieważ fibroblasty zachowują zdolność do przekształcania się w komórki innego typu, np. komórki tłuszczowe, powodując wzrost ich liczby u dorosłego człowieka.

Uwagi:

- *Uznaje się odpowiedzi odnoszące się ogólnie do różnicowania się fibroblastów w komórki innych typów tkanki łącznej – w domyśle komórki tkanki tłuszczowej.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, odnoszących się wyłącznie do podziału fibroblastów, np. „Fałszywe, ponieważ fibroblasty mogą dzielić się mitotycznie" lub niejednoznacznych, np. „Nie, ponieważ adipocyty powstają w trakcie podziałów fibroblastów", lub błędnych merytorycznie, np. „Fałszywe, ponieważ fibroblasty mogą się przekształcić w komórki tłuszczowe za pomocą podziałów mitotycznych".*

Zadanie 3. (0–3)

3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 6) wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – **P**, 2. – **P**, 3. – **F**

3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy

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

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	tkanek roślinnych […], okrywającej, […] identyfikuje je na rysunku ([…] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wykazanie, na przykładzie jednej cechy, związku między budową komórek korka a funkcją, jaką on pełni (termoizolacyjną, wzmacniającą, ochronną przed: utratą wody, uszkodzeniami mechanicznymi lub wnikaniem patogenów).

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

Przykładowe rozwiązania

- Martwe i wypełnione powietrzem komórki korka tworzą warstwę termoizolacyjną.
- Zgrubiałe i zdrewniałe ściany komórkowe tej tkanki nadają odporność mechaniczną roślinie.
- Korek jest zbudowany z komórek, których ściany są wysycone suberyną, co powoduje, że są nieprzepuszczalne dla wody i chronią roślinę przed jej utratą.
- Komórki korka są wypełnione powietrzem, dzięki czemu tworzą warstwę izolującą wnętrze rośliny przed zmianami temperatury.
- Garbniki zawarte w ścianie komórkowej korka chronią roślinę przed infekcjami grzybiczymi.

Uwagi:

- *<u>Uznaje się</u> odpowiedzi odwołujące się ogólnie do funkcji izolacyjnej korka, jeśli w innej części odpowiedzi został określony czynnik, przed którym chroni ta tkanka, np. „Ściany komórek korka uległy skorkowaceniu, dzięki czemu są nieprzepuszczalne dla wody i stanowią skuteczną warstwę izolacyjną”.*
- *<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi odnoszących się do cech budowy tkanki, a nie komórek korka, np. „Komórki korka tworzą kilka warstw, co chroni roślinę przed czynnikami środowiskowymi, np. urazami mechanicznymi, wnikaniem drobnoustrojów”.*
- *<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi wiążących adkrustację ściany komórkowej suberyną z odpornością mechaniczną tej tkanki, np. „Wzmocnione suberyną komórki korka chronią roślinę przed urazami mechanicznymi”.*

3.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], okrywającej, […]) identyfikuje je na rysunku ([…] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

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

Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwego przykładu tkanki wzmacniającej lub przewodzącej i określenie jej funkcji.

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

Przykładowe rozwiązania

- Drewno – przewodzenie wody.
- Ksylem – umożliwia transport wody z rozpuszczonymi w niej solami mineralnymi.
- Sklerenchyma – funkcja wzmacniająca.
- Sklerenchyma – twarda pestka chroni nasiono przed uszkodzeniem.
- Twardzica – zapewnia wytrzymałość i odporność na złamanie.

Uwagi:

- *Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do funkcji wzmacniającej drewna, np. „Drewno – nadaje sztywność łodydze”, ponieważ drewno jest tkanką niejednorodną i zawiera włókna drzewne, które pełnią funkcję wzmacniającą.*
- *Uznaje się odpowiedzi dotyczące innych tkanek zawierających ligninę: endodermy i korka pod warunkiem prawidłowego określenia ich funkcji.*

Zadanie 4. (0–2)

4.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], miękiszowej, […]), identyfikuje je na rysunku ([…] preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

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 rozwiązania

- 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.

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

Uwagi:
- *<u>Uznaje się</u> odpowiedzi odnoszące się do łączenia się przestworów międzykomórkowych w kanały wentylacyjne, np. „Obecność kanałów wentylacyjnych”.*
- *<u>Nie uznaje się</u> 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.*

4.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne, przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…], miękiszowej, […]) identyfikuje je na rysunku ([…], preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.

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 rozwiązania
- 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:
<u>Nie uznaje się</u> 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. (0–4)

5.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego […], rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych […]). 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe.

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

	Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Zasady oceniania

1 p. – za podanie właściwych nazw obu etapów oddychania komórkowego, do których zostają włączone wskazane produkty β-oksydacji.

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

Rozwiązanie

$FADH_2$ i NADH + H^+:

- łańcuch oddechowy
- łańcuch przenośników elektronów
- łańcuch transportu elektronów
- utlenianie końcowe

acetylo-CoA:

- cykl Krebsa (TCA – cykl kwasów trójkarboksylowych, CAC – cykl kwasu cytrynowego).

Uwaga:
<u>Uznaje się</u> odpowiedzi odnoszące się do redukcji pirogronianu do mleczanu (fermentacja mleczanowa) jako proces umożliwiający utlenienie NADH + H^+.

5.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([…] etapy oddychania tlenowego, […], rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych […]).

Zasady oceniania

1 p. – za określenie, że do syntezy jednej cząsteczki cholesterolu niezbędne są trzy cząsteczki kwasu laurynowego, i przedstawienie poprawnych obliczeń.

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

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

Przykładowe rozwiązania

- 12 : 2 = 6, 18 : 6 = 3 (cząsteczki tego kwasu).
- 18 x 2 = 36 (tyle atomów węgla jest potrzebnych); 36 : 12 = 3 (tyle cząsteczek kwasu laurynowego jest potrzebnych).

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi bez obliczeń, ale przedstawiające prawidłowy tok rozumowania, np.: „Z jednej cząsteczki kwasu laurynowego powstanie 6 cząsteczek acetylo-CoA. Do uzyskania 18 cząsteczek acetylo-CoA trzeba więc zużyć trzy cząsteczki tego kwasu".

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

5.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 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 i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwego narządu, w którym odbywa się synteza największej ilości cholesterolu.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

mięśnie trzustka skóra **wątroba** śledziona

5.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce; 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny.

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania wraz z uzasadnieniem.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A3

Zadanie 6. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawny opis obserwacji, uwzględniający:

- obiekt badań – próbka pantofelków (z wodnej hodowli),
- wszystkie niezbędne materiały – mikroskop, szkiełka podstawowe i nakrywkowe oraz sproszkowany grafit,
- metodę – dodanie sproszkowanego grafitu do preparatu mikroskopowego oraz obserwacja pod mikroskopem ruchów wody lub cząstek grafitu.

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

Przykładowe rozwiązania

- Z wodnej hodowli pantofelków pobieramy próbkę, którą nanosimy na szkiełko podstawowe, następnie dodajemy nieco grafitu, nakrywamy kroplę szkiełkiem nakrywkowym i obserwujemy pod mikroskopem ruch wody wokół komórek orzęsków.
- Za pomocą pipety umieszczamy kroplę wodnej hodowli pantofelków na szkiełku podstawowym. Następnie dodajemy sproszkowany grafit, przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym. Całość wkładamy pod mikroskop i obserwujemy ruch cząstek grafitu wokół pantofelków.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi z błędami w planowaniu doświadczenia: dodawanie grafitu do hodowli, a nie – pobranej próbki; umieszczenie hodowli, a nie – próbki pod mikroskopem, pobieranie próbki pojedynczych orzęsków.

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia zjawiska […], odwołując się do zjawiska osmozy; 4) opisuje budowę i funkcje […] chloroplastów […]; 5) wyjaśnia rolę wakuoli, […] w przemianie

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

poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	materii komórki. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 3) przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych […].

Zasady oceniania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające:

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

- 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 8. (0–5)

8.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin.

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

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.

Rozwiązanie
A, E

8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

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 rozwiązania
- 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.

8.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […], przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania.

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

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 rozwiązania

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 9. (0–3)

9.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający formułuje problemy badawcze, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 12) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]).

Zasady oceniania

1 p. – za sformułowanie poprawnego problemu badawczego uwzględniającego:
- właściwy czynnik – temperaturę,
- badany proces – kwitnienie,
- obiekt badawczy – rzodkiewnik (pospolity).

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

Przykładowe rozwiązania

- Wpływ temperatury na kwitnienie rzodkiewnika.
- Wpływ wysokiej temperatury na tempo kwitnienia badanej rośliny.
- Czy wysoka temperatura wpływa na przyspieszenie kwitnienia rzodkiewnika pospolitego?
- Wpływ wysokiej temperatury na czas zakwitania *A thaliana*.
- Wpływ temperatury na czas przejścia badanej rośliny w fazę generatywną.

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

9.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	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).

Zasady oceniania

1 p. – za zaznaczenie klasy dwuliściennych i podanie dwóch widocznych na rysunku cech budowy rzodkiewnika, świadczących o przynależności do tej klasy.

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

Rozwiązanie

B

Przykładowe cechy świadczące o przynależności do dwuliściennych:

- palowy system korzeniowy;
- liście o nerwacji pierzastej;
- czterokrotne kwiaty (kwiat posiada cztery płatki);
- okwiat zróżnicowany (na kielich i koronę).

Uwagi:

- *<u>Uznaje się</u> odpowiedzi odnoszące się do obecności ogonków liściowych oraz nerwacji siatkowatej, która jest kategorią nadrzędną wobec nerwacji pierzastej.*
- *<u>Dopuszcza się</u> odpowiedzi odnoszące się do czterech płaszczyzn lub osi symetrii okwiatu lub kwiatu (*de facto *u rzodkiewnika występują dwie płaszczyzny symetrii w kwiecie, ale ze względu na skalę rysunku i niewidoczne części generatywne jest to trudne do wywnioskowania).*
- *<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi odnoszących się do nerwacji dłoniastej, ponieważ na rysunku jest widoczna nerwacja pierzasta.*

9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 2) wskazuje cechy charakterystyczne […] okrytonasiennych […].

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

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech właściwych cech charakteryzujących organizm modelowy, ułatwiających prowadzenie nad nim badań w laboratorium.

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

Rozwiązanie

B, D, E

Zadanie 10. (0–3)

10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

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

10.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje, rozpoznaje organizmy, […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

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

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.

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.

10.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […].	Zakres rozszerzony. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. Zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów; 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną […].

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.

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

Zadanie 11. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – **P**, 2. – **P**, 3. – **P**.

Zadanie 12. (0–2)

12.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	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 […]. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne […] i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.

Zasady oceniania

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

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

Rozwiązanie

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

12.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	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 […]; 5) analizuje związek pomiędzy dietą […] a stanem zdrowia […]. I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 2) wyróżnia makro- i mikroelementy i omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Mg, Ca, Fe, Na, K, I). <u>III etap edukacyjny</u>. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu […] oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się.

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 rozwiązania

- 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.

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

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 13. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo--skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka; 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego.

Zasady oceniania
1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B2

Zadanie 14. (0–2)

14.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego; 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach [...]; 5) analizuje wpływ czynników […] na stan i funkcjonowanie układu oddechowego […].

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

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające:

- przyczynę – niedobór surfaktantu, który zapobiega zapadaniu i zlepianiu się pęcherzyków płucnych,
- mechanizm – ograniczenie powierzchni wymiany gazowej,
- skutek – niedotlenienie lub wzrost stężenia dwutlenku węgla (wywołujące szybszy oddech).

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

Przykładowe rozwiązanie

- Wskutek niedoboru surfaktantu dochodzi do zapadania się i zlepiania pęcherzyków płucnych, co prowadzi do zmniejszenia powierzchni wymiany gazowej w płucach. Noworodek kompensuje niedobór tlenu częstszymi oddechami.
- W wyniku niedoboru surfaktantu pęcherzyki płucne się zapadają, ograniczając powierzchnię wymiany gazowej, a noworodek jest niedotleniony.
- Niedobór surfaktantu powoduje zlepianie się pęcherzyków płucnych u noworodka, a tym samym zmniejszenie powierzchni wymiany gazowej, co skutkuje wzrostem stężenia CO_2 w jego organizmie i pobudzeniem ośrodka oddechowego.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający pisze o uniemożliwieniu lub niezachodzeniu wymiany gazowej w opisanym przypadku, ponieważ niedodma obejmuje tylko część płuc.

14.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego; 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach […].

Zasady oceniania

1 p. – za podanie przykładu cechy budowy pneumocytów (spośród: liczne mitochondria, silnie rozbudowana rER, liczne aparaty Golgiego, ciałka blaszkowate), stanowiącej przystosowanie do produkcji surfaktantu i poprawne wykazanie związku między wybraną cechą a produkcją surfaktantu przez pneumocyty.

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

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

Przykładowe rozwiązania

- Liczne mitochondria – dostarczają ATP niezbędnego do produkcji surfaktantu.
- Silnie rozbudowana rER – w skład surfaktantu wchodzą białka, których synteza odbywa się w tym organellum.
- Rozbudowana rER – modyfikacja białek wchodzących w skład surfaktantu.
- Rozbudowana rER – transport białek występujących w surfaktancie do aparatu Golgiego.
- Liczne aparaty Golgiego – w nich zachodzi modyfikacja i składanie substancji zawartych w surfaktancie.
- Ciałka blaszkowate – zawierają fosfolipidy będące podstawowym elementem surfaktantu.

Uwagi:

- *Nie uznaje się odpowiedzi dotyczących kształtu komórek i obecności mikrokosmków, ponieważ odgrywają one rolę w transporcie surfaktantu, a nie – jego produkcji.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do wytwarzania energii, a nie – przetwarzania jednej formy w inną, np. że w mitochondriach energia powstaje lub energia jest produkowana, wytwarzana lub generowana.*

Zadanie 15. (0–3)

15.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała).

Zasady oceniania

2 p – za podanie dwóch poprawnych przykładów reakcji organizmu człowieka w podanych zakresach temperatur wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tych reakcji uwzględniającym:

1) wzrost tempa metabolizmu powodujący zwiększone generowanie ciepła,
2) wzrost intensywności pocenia się lub zwiększenia ukrwienia skóry powodujący zwiększoną utratę ciepła.

1 p. – za podanie jednego prawidłowego przykładu reakcji organizmu człowieka na wskazane zmiany temperatur otoczenia wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tej reakcji.

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

Przykładowe rozwiązania

1. Zmiana temperatury otoczenia z 20 °C do 10 °C

- W wyniku większej intensywności reakcji metabolicznych większa część energii chemicznej ulega zamianie w ciepło.
- Intensywniejsze procesy kataboliczne prowadzą do uwalniania ciepła, dzięki czemu pomimo obniżania się temperatury otoczenia temperatura ciała utrzymana jest na stałym poziomie.

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

- Wzrost intensywności wewnątrzkomórkowego oddychania tlenowego prowadzi do uwalniania większych ilości ciepła.
- Podczas zintensyfikowanych przemian metabolicznych uwalniane jest ciepło.

Uwagi:
- *Nie uznaje się odpowiedzi „Wzrost tempa metabolizmu prowadzi do pojawienia się dreszczy/skurczy mięśni szkieletowych", ponieważ wzrost tempa metabolizmu jest skutkiem szybkich skurczy włókien mięśniowych, a nie – jego przyczyną.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do podwyższania temperatury ciała, ponieważ zadanie dotyczy zakresu temperatur środowiska, w którym temperatura ciała jest względnie stała, tzn. sprawnie działają mechanizmy termoregulacyjne zapobiegające jej zmianie.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do wytwarzania energii, a nie – przetwarzania jednej postaci w inną. W szczególności nie uznaje się odpowiedzi, że energia powstaje lub energia jest produkowana, wytwarzana lub generowana.*

2. Zmiana temperatury otoczenia z 40 °C do 50 °C
- Silniejsze pocenie się umożliwia odbieranie z organizmu większej ilości ciepła.
- Wzrost wydzielania się potu umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu.
- Intensywniejsze pocenie się – w trakcie parowania woda zawarta w pocie odbiera z organizmu ciepło, co zapobiega przegrzaniu ciała.

- Zwiększenie ukrwienia skóry umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.
- Zwiększenie przepływu krwi przez naczynia skórne umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.
- Zwiększony przepływ krwi przez naczynia skórne sprawia, że nadmiar ciepła jest wypromieniowywany z organizmu.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do obniżania temperatury ciała, ponieważ zadanie dotyczy zakresu temperatur środowiska, w którym temperatura ciała jest względnie stała, tzn. sprawnie działają mechanizmy termoregulacyjne zapobiegające jej zmianie.

15.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych; 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy).

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

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające pobudzanie tarczycy przez TSH, co skutkuje wzrostem wydzielania hormonów tarczycy i w efekcie przyczynia się do wzrostu tempa metabolizmu i wzrostu temperatury ciała.

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

Przykładowe rozwiązania

- Utrata dużej ilości ciepła powoduje obniżanie się temperatury organizmu, co powoduje wzrost wydzielania TSH, który z kolei pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy, a te pobudzają w komórkach organizmu metabolizm, zwiększając wytwarzanie ciepła w organizmie.
- Obniżenie się temperatury organizmu zwiększa wydzielanie TSH, który pobudza tarczycę do wydzielania tyroksyny wpływającej na zwiększenie oddychania tlenowego i wytwarzanie ciepła.
- Hormon tyreotropowy pobudza tarczycę do wydzielania hormonów tarczycy: T_4 i T_3 zwiększających tempo metabolizmu i produkcję większej ilości ciepła chroniącego organizm przed wychłodzeniem.
- Odebranie przez ośrodek termoregulacji w podwzgórzu informacji o obniżeniu temperatury organizmu powoduje uwalnianie liberyn, które pobudzają przysadkę do wydzielania TSH, pod wpływem którego tarczyca wydziela tyroksynę, zwiększającą tempo metabolizmu i w konsekwencji uwalnianie większej ilości ciepła.

Uwaga:
Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wzrostu tempa metabolizmu bez określenia jego wpływu na produkcję ciepła, np. „TSH pobudza tarczycę do wydzielania hormonów zwiększających tempo metabolizmu”.

Zadanie 16. (0–7)

16.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe wypełnienie tabeli, uwzględniające wszystkie możliwe genotypy.

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

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

Rozwiązanie

Członkowie rodziny	Genotypy
dziecko	I_1I_1, I_1I_2
matka dziecka	LI_1, LI_2
ojciec dziecka	I_1I_1, I_1I_2

Uwaga:
Nie uznaje się zapisów genotypów z oznaczeniami alleli innymi niż podane w tekście zadania.

16.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi […]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

1 p. – za określenie prawdopodobieństwa 25% i poprawne uzasadnienie odnoszące się do heterozygotyczności LI_2 obojga rodziców.

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

Przykładowe rozwiązania

- Prawdopodobieństwo urodzenia kolejnego chorego dziecka z wrodzoną nietolerancją laktozy wynosi 25%, ponieważ oboje rodzice muszą być heterozygotami LI_2, gdyż mają już jedno chore dziecko, a sami są zdrowi.
- Oboje rodzice są nosicielami choroby, a więc prawdopodobieństwo wynosi 25%.
- Krzyżówka:

	L	I_2
L	LL	LI_2
I_2	LI_2	I_2I_2

Prawdopodobieństwo: **25%.**

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

Uwagi:

- *<u>Uznaje się</u> odpowiedzi, w których prawdopodobieństwo 25% zostało wyrażone w postaci ułamka właściwego zwykłego lub dziesiętnego, np. jako ¼ lub 0,25.*
- *<u>Dopuszcza się</u> oznaczenia alleli inne niż podane w tekście pod warunkiem, że są one jednoznaczne.*
- *<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi, w których genotypy rodziców lub potomstwa zostały zapisane z przecinkami rozdzielającymi allele.*

16.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza, sacharoza, laktoza, […]) dla organizmów. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów.

Zasady oceniania

1 p. – za prawidłowe dokończenie zdania.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

16.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów […].

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

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

Rozwiązanie
ślinianki żołądek wątroba trzustka **jelito cienkie**

16.5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	Zakres rozszerzony. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy […]) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie. Zakres podstawowy. 1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Zdający 7) wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne, oraz wymienia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA.

Zasady oceniania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie celowości określenia podłoża nietolerancji laktozy, uwzględniające różny sposób postępowania w obu przypadkach:
- przy pierwotnej nietolerancji laktozy – konieczność ograniczenia spożycia laktozy (produktów mlecznych) lub stosowanie suplementacji laktazy,
- w przypadku wtórnej nietolerancji laktozy – możliwość podjęcia leczenia jej przyczyny.

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

Przykładowe rozwiązania
Celem określenia podłoża nietolerancji laktozy jest podjęcie odpowiedniego postępowania:
- w przypadku stwierdzenia podłoża genetycznego konieczne jest zastosowanie diety, polegającej na całkowitej eliminacji laktozy lub uzupełniania laktazy,

  natomiast
- w przypadku nietolerancji laktozy o podłożu wtórnym należy przede wszystkim dążyć do diagnozy i leczenia choroby podstawowej, której objawem jest nietolerancja laktozy.

16.6. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający:

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

IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […], dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy […]) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie. III etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Zdający: 6) wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu […].

Zasady oceniania

2 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające sposób żywienia noworodka i odżywiania się osoby dorosłej oraz skutki obu typów nietolerancji laktozy dla zdrowia człowieka.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające tylko sposób żywienia noworodka lub odżywiania się osoby dorosłej oraz skutki odpowiedniego typu nietolerancji laktozy dla zdrowia człowieka.

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

Przykładowe rozwiązanie

1. Wrodzona nietolerancja laktozy:
   - jest niebezpieczna dla zdrowia i życia noworodków, gdyż laktoza występuje w mleku matki, które jest naturalnym pokarmem noworodków.
   - jest chorobą, ponieważ uniemożliwia naturalne karmienie noworodka lub niemowlęcia mlekiem matki.

2. Pierwotna nietolerancja laktozy:
   - nie powoduje poważnych szkód w organizmie człowieka, gdyż polega na zmniejszonym wytwarzaniu laktazy wraz z wiekiem, a więc w okresie, w którym mleko nie musi być spożywane.
   - jest wariantem normy, ponieważ osoby dorosłe odżywiają się zróżnicowanym pokarmem i mleko nie jest dla nich niezbędne.

Zadanie 17. (0–1)

Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], dobierając racjonalne argumenty.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka.

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

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.

Rozwiązanie

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.

Zadanie 18 (0–3)

18.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

1 p. – za zapisanie wszystkich czterech poprawnych genotypów myszy o czarnej sierści.

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

Rozwiązanie

BBDD, ***BBDd***, ***BbDD***, ***BbDd***

18.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […]	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia

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

przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

2 p. – za podanie poprawnych genotypów osobników rodzicielskich i określenie fenotypów potomstwa oraz ich stosunku liczbowego na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej.

1 p – za podanie poprawnych genotypów osobników rodzicielskich i wykonanie krzyżówki genetycznej, przy jednoczesnym błędnym określeniu stosunku liczbowego i rodzajów fenotypów potomstwa.

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

Rozwiązanie

Genotyp samicy: ***BbDd***

Genotyp samca: ***bbdd***

Krzyżówka:

♀ / ♂	*BD*	*Bd*	*bD*	*bd*
bd	***BbDd*** (czarne)	***Bbdd*** (białe)	***bbDd*** (brązowe)	***bbdd*** (białe)

Przykładowe rozwiązania

Fenotypy potomstwa i ich stosunek liczbowy:

- czarne, brązowe i białe w stosunku 1:1:2
- 25% czarnych, 25% brązowych, 50% białych
- ¼ czarnych : ¼ brązowych : ½ białych

Uwagi:

- *<u>Uznaje się</u> odpowiedzi, w których podano fenotypy potomstwa i ich stosunek liczbowy, mimo braku opisania fenotypów w krzyżówce.*
- *<u>Uznaje się</u> odpowiedzi, w których krzyżówka genetyczna została zapisana w formie grafu, a nie – szachownicy Punnetta.*

Zadanie 19. (0–3)

19.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji.

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

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.

Rozwiązanie

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

19.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację […]. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja); 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki.

Zasady oceniania

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

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

Rozwiązanie

A. nukleaza B. polimeraza DNA C. ligaza DNA

lub

A. III B. IV C. I

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

19.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający: 2) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry ([…] wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry). III etap edukacyjny. VII. Stan zdrowia i choroby. Zdający: 4) przedstawia czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. […] promieniowanie UV) oraz podaje przykłady takich chorób.

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 20. (0–2)

20.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje [...].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie […].

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

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 rozwiązanie

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*.*

20.2. (0–1)

Wymaganie 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 […].

Zasady oceniania

1 p. – za podkreślenie nazwy właściwej witaminy.

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

Rozwiązanie

witamina A witamina C witamina D3 **<u>witamina K</u>**

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

Zadanie 21. (0–5)

21.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający: odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	IV. Przegląd różnorodności organizmów 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

Zasady oceniania

2 p. – za określenie hydrochorii jako sposobu rozprzestrzeniania się roślin i podanie dwóch właściwych, różnych cech diaspor.

1 p. – za określenie hydrochorii jako sposobu rozprzestrzeniania się roślin i podanie jednej cechy diaspor umożliwiającej taki sposób ich rozprzestrzeniania się.

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

Rozwiązanie

Sposób rozprzestrzeniania:

- hydrochoria
- przez wodę

Cechy diaspor:

- mają dużą powierzchnię (dlatego łatwo unoszą się na powierzchni wody).
- mają mniejszą gęstość niż woda (dlatego nie toną); posiadają aerenchymę (dzięki czemu unoszą się na wodzie).
- obecność korka (są odporne na nasiąkanie wodą); ściany diaspor są nieprzepuszczalne dla wody.
- są zdolne do przetrwania długiego zanurzenia w (słonej) wodzie; są odporne na zasolenie.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, które odnoszą się do lekkich diaspor, ponieważ cechą warunkującą dodatnią pływalność jest gęstość mniejsza od gęstości wody, a nie – ciężar całkowity ciała.

21.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 1) przedstawia rolę organizmów tworzących

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

	biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat); 2) […] wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – **P**, 2. – **P**, 3. – **F**.

21.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające jedną z następujących cech diaspor: zawartość substancji pokarmowych, odporność na działanie enzymów trawiennych, zachowanie zdolności kiełkowania po przejściu przez układ pokarmowy lub obecność elementów czepnych.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Owoce zawierające nasiona mogą stanowić pokarm dla ptaków i dlatego diaspory mogą być transportowane w układzie pokarmowym ptaków na teren wyspy.
- Nasiona po zjedzeniu owocu przez ptaka nie są trawione w układzie pokarmowym i mogą być przenoszone na inne tereny, gdzie są usuwane z odchodami.
- Nasiona niektórych roślin zachowują zdolność kiełkowania po przejściu przez przewód pokarmowy ptaków i dlatego mogą być rozprzestrzeniane przez ptaki.
- Diaspory wielu gatunków mogą przyczepiać się do piór ptaków i odpadać w różnych miejscach wyspy, przyczyniając się do rozprzestrzeniania tych roślin.

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

21.4. (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. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający: 1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat); 2) [...] wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych […].

Zasady oceniania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające:

- mechanizm – nawożenie podłoża przez mewy lub częstszą zoochorię z udziałem mew,
- skutek – pojawienie się i możliwość rozwoju diaspor nowych gatunków roślin.

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

Przykładowe rozwiązania

- Użyźnienie podłoża przez ptasie odchody stworzyło warunki do kiełkowania diaspor gatunków o większych wymaganiach.
- Kolonizacja wyspy przez mewy spowodowała szybsze wzbogacanie podłoża w niezbędne do wzrostu roślin substancje odżywcze, co stworzyło warunki dla bardziej wymagających gatunków roślin.
- Wzrost liczebności mew, w zestawieniu z bliskością innych wysp archipelagu, spowodował, że zwiększyło się prawdopodobieństwo przeniesienia przez ptaki diaspor różnych roślin, co przyczyniło się do wzrostu liczby gatunków roślin kolonizujących wyspę.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odwołujących się do zwiększenia liczebności populacji roślin, zamiast – do wzrostu liczby gatunków roślin.

Zadanie 22. (0–4)

22.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] formułuje i przedstawia opinie związane	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:

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

z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.).

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

Rozwiązanie
1. – **T**, 2. – **T**, 3. – **N**.

22.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	Zakres rozszerzony. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 1) definiuje pulę genową populacji; 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki. Zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.

Zasady oceniania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do zawężenia puli genowej żbika.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
- Dopływ genów kota domowego do puli genowej żbika europejskiego sprzyja utrwalaniu się cech kota domowego w populacji żbika i tym samym może zagrozić jego przetrwaniu.
- Krzyżowanie się żbików z kotami domowymi mogło spowodować zanikanie genów odpowiadających za cechy żbika i w efekcie zagrażać jego przetrwaniu.
- Krzyżowanie się żbików z kotami domowymi mogło spowodować zawężenie puli genowej żbika.

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

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający klasyfikuje żbika europejskiego, kota domowego lub kotożbika do różnych gatunków.

22.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający […] opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty.	Zakres rozszerzony. VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych […]). Zakres podstawowy. 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowymi ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.

Zasady oceniania

2 p. – za wyjaśnienie wpływu rozbudowy sieci drogowej na obie cechy populacji:
- liczebność – zwiększona śmiertelność, ograniczenie możliwości rozmnażania i krzyżowania się lub utrudnione zdobywanie pokarmu,
- różnorodność genetyczną – wzmożony dryf genetyczny, izolacja subpopulacji lub chów wsobny.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie wpływu badanego czynnika na tylko jedną cechę populacji.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

1. Zagrożenie dla ich liczebności:
- Im więcej dróg, tym więcej żbików będzie ginąć pod kołami samochodów.
- Niszczone są ich naturalne siedliska, w których żbiki mogą występować i swobodnie się rozmnażać.
- Fragmentacja ich siedlisk sprawia, że żbikom trudniej upolować ofiarę.

2. Zagrożenie dla ich różnorodności genetycznej:
- W wyniku fragmentacji siedlisk żbika powstają małe populacje, w których silniej działa dryf genetyczny sprzyjający utracie alleli.
- Poszczególne grupy żbików zostają odizolowane, a więc przepływ genów między odizolowanymi populacjami jest utrudniony, co zmniejsza różnorodność genetyczną.
- W małych subpopulacjach żbika częściej dochodzi do chowu wsobnego, co pogłębia zubożenie puli genowej żbika.

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