Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

# EGZAMIN MATURALNY W ROKU SZKOLNYM 2016/2017

**FORMUŁA DO 2014**
**(„STARA MATURA")**

# BIOLOGIA
## POZIOM PODSTAWOWY

## ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
ARKUSZ MBI-R1

**MAJ 2017**

**Ogólne zasady oceniania**

Zasady oceniania zawierają schemat punktowania oraz w pełni z nim zgodne przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Schemat punktowania określa zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania mają na celu ułatwić interpretację schematu punktowania i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie odpowiedzi spełniające kryteria** określone w schemacie punktowania, również te nieumieszczone jako przykładowe odpowiedzi, **uznawane są za poprawne**.

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane, dające możliwość różnej interpretacji 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 zamieszczone w odpowiedzi informacje (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 przedstawionego w zadaniu doświadczenia 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.

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

**Zadanie 1. (0–2)**

| Obszar standardów | Opis wymagań |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie budowy i funkcjonowania neuronu. (I.1a.1) |

**Schemat punktowania**

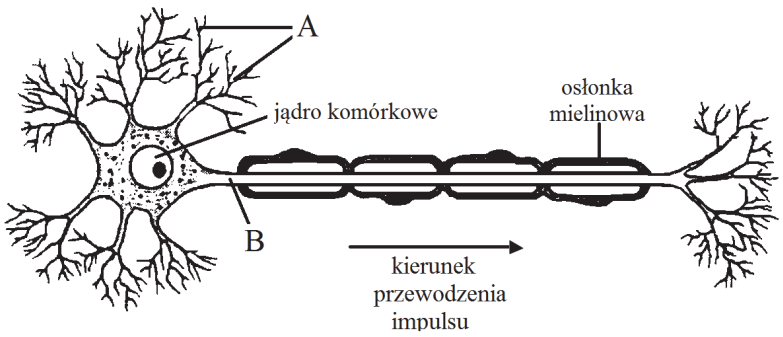
2 p. – za poprawne podanie dwóch nazw elementów budowy neuronu i poprawne dorysowanie grotu do strzałki wskazującej kierunek przewodzenia impulsu.

1 p. – za poprawne podanie tylko dwóch nazw elementów budowy neuronu lub tylko za poprawne dorysowanie grotu do strzałki wskazującej kierunek przewodzenia impulsu.

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

**Poprawna odpowiedź**

A. dendryty B. neuryt / akson




**Zadanie 2. (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Rozpoznanie i opisanie odcinków kręgosłupa człowieka. (I.1a.1) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich pól w tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

| Odcinek kręgosłupa | Nazwa odcinka kręgosłupa | Liczba kręgów w odcinku kręgosłupa |
|---|---|---|
| I | **szyjny** | **7** |
| II | piersiowy | **12** |
| III | **lędźwiowy** | **5** |
| IV | **krzyżowy** | **5** |
| V | guziczny | **4–5** |

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

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie przystosowania budowy kręgosłupa do pełnienia określonych funkcji. (I.2a.1) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawne przyporządkowanie po jednej funkcji wszystkim trzem wskazanym cechom kręgosłupa.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**
A. – **4**, B. – **1**, C. – **2**

**Zadanie 3. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Korzystanie z informacji. | Na podstawie schematów opisanie mechanizmu skracania się sarkomeru. (II.1b, I.2a.1) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich trzech luk w zdaniach opisujących mechanizm skurczu sarkomeru.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**
Podczas skurczu w obrębie sarkomeru, wskutek przesuwania się względem siebie filamentów aktynowych i miozynowych, skróceniu ulegają prążki .....**I**..... oraz prążek .....**H**..... . Nie zmienia się natomiast długość prążka .....**A**....., gdyż same filamenty nie zmieniają swojej długości. Efektem tych zmian jest skrócenie sarkomeru.

**Zadanie 4. (0–3)**
**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Rozpoznanie na schemacie wskazanego etapu oddychania komórkowego i podanie jego lokalizacji w komórce. (I.4a.6) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawne podanie nazwy procesu I oraz określenie miejsca przebiegu tego procesu w komórce.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**
Nazwa procesu: **glikoliza**
Lokalizacja w komórce: **cytoplazma / cytozol**

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

**b) (0–2)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Na podstawie schematu rozpoznanie procesu oddychania tlenowego i beztlenowego w komórce mięśniowej. (I.4a.6) |

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań, tj. poprawne określenie typu procesu każdej z dróg uzyskiwania energii i prawidłowe uzasadnienie, odnoszące się do etapu utlenienia glukozy lub produktów utleniania glukozy przedstawionych na schemacie.

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego zdania, tj. poprawne określenie typu procesu jednej z dróg uzyskiwania energii i prawidłowe jego uzasadnienie lub tylko za poprawne określenie typów procesów obu dróg uzyskiwania energii.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

Droga A – jest procesem **tlenowym**, ponieważ nastąpiło całkowite utlenienie glukozy do wody i ditlenku węgla [tlenku węgla(IV)] / ponieważ w II etapie powstaje ATP oraz produktem utleniania pirogronianu jest $H_2O$ i $CO_2$.

Droga B – jest procesem **beztlenowym**, ponieważ nastąpiło częściowe / niecałkowite utlenienie glukozy (powstał kwas mlekowy) / pirogronian jest redukowany do mleczanu / jest to fermentacja mlekowa.

**Zadanie 5. (0–2)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie budowy i funkcji układu pokarmowego człowieka. (I.1a.4, I.4b.2) |

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne podanie nazwy odcinka przewodu pokarmowego, do którego uchodzą przewody trzustki, i poprawne podanie nazw trzech głównych składników pokarmowych, które są w nim trawione.

1 p.– za poprawne podanie tylko nazwy odcinka przewodu pokarmowego, do którego uchodzą przewody trzustki, lub tylko podanie nazw trzech głównych składników pokarmowych, które są w nim trawione.

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

**Poprawne odpowiedzi**

- Odcinek przewodu pokarmowego: dwunastnica / jelito cienkie
- Składniki pokarmowe trawione w tym odcinku: białka, węglowodany, tłuszcze lub kwasy nukleinowe

*Uwaga:*
*Kolejność podania nazw składników pokarmowych dowolna.*

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

**Zadanie 6. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Wskazanie odcinków przewodu pokarmowego, w których nie zachodzi proces trawienia. (I.1a.4) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie nazw dwóch odcinków przewodu pokarmowego, do których nie są wydzielane enzymy trawienne.

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

**Poprawna odpowiedź**

Dwa z trzech wymienionych odcinków w dowolnej kolejności: przełyk, jelito grube, gardło.

**Zadanie 7 (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Uporządkowanie według wskazanego kryterium etapów pobudzania ośrodka oddechowego. (I.4b.5) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uporządkowanie we właściwej kolejności wszystkich etapów przekazywania do ośrodka oddechowego informacji o zwiększonym stężeniu $CO_2$ we krwi człowieka.

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

**Poprawna odpowiedź**

Kolejność: **4, 2,** 1, **3, 5**

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie mechanizmu wentylacji płuc – opisanie fazy wdechu. (I.1c.4) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania opisującego mechanizm wdechu.

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

**Poprawna odpowiedź**

Podczas wdechu następuje zasysanie powietrza do płuc, gdyż skurcz przepony i mięśni międzyżebrowych skutkuje (*uniesieniem* / *obniżeniem*) przepony, (*uniesieniem* / *obniżeniem*) żeber i w efekcie (*zwiększeniem* / *zmniejszeniem*) objętości klatki piersiowej.

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

**Zadanie 8 (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie przystosowania budowy erytrocytów do transportu tlenu. (III.2a, I.2a.1) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie roli jonów żelaza $Fe^{2+}$ w funkcji transportowej erytrocytów, odnoszące się do nietrwałego łączenia się $Fe^{2+}$ z tlenem.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Dwuwartościowy jon żelaza nietrwale przyłącza tlen.
- Dzięki temu jonowi hemoglobina przyłącza tlen w płucach i oddaje go w tkankach.
- Hemoglobina występująca w erytrocytach składa się z grupy hemowej zawierającej $Fe^{2+}$, do którego przyłącza się nietrwale tlen, dzięki czemu może być przez nią transportowany.

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie przyczyny niezdolności erytrocytów do podziałów komórkowych i naprawy uszkodzeń. (III.2a, I.2a.1) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie przyczyny niezdolności dojrzałych erytrocytów do naprawy uszkodzeń i podziałów komórkowych, odnoszące się do braku informacji genetycznej.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Nie mają DNA.
- Dojrzałe erytrocyty nie mają jądra komórkowego, a więc nie mają informacji genetycznej dotyczącej tych procesów.

**Zadanie 9. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Na podstawie wykresu sformułowanie wniosku dotyczącego wpływu wysiłku fizycznego na pojemność minutową serca mężczyzny. (III.2c, I.1c.4) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego dodatniego wpływu wysiłku fizycznego na pojemność minutową serca mężczyzny, uwzględniające brak wpływu wieku mężczyzny na tę zależność.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Wraz ze wzrostem wysiłku fizycznego wzrasta (proporcjonalnie) pojemność minutowa serca niezależnie od wieku mężczyzny.
- Niezależnie od wieku mężczyzny wysiłek fizyczny zwiększa o tyle samo pojemność minutową serca.

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

**Zadanie 10. (0–2)**

| | |
|---|---|
| Korzystanie z informacji. | Na podstawie tekstu porównanie w tabeli działania tętnic i żył. (II.2b, I.2b.2) |

**Schemat punktowania**
2 p. – za poprawne uzupełnienie obu wierszy tabeli.
1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli lub co najmniej sześć pól tabeli.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawne odpowiedzi**

| Nazwa naczynia (*tętnice/ żyły*) | Kierunek przepływu krwi | Ciśnienie | Światło naczynia | Zastawki |
|---|---|---|---|---|
| **Tętnica** | **od serca** | **wysokie** | **małe** | **brak** |
| **Żyła** | **do serca** | **niskie** | **duże** | **obecne** |

**Zadanie 11. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie związku między zaburzeniami wchłaniania tłuszczów a trudnościami w krzepnięciu krwi. (III.2a, I.3c.8) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające rozpuszczalność witaminy K w tłuszczach i jej wpływ na krzepliwość krwi, wg schematu:

*zaburzenia wchłaniania tłuszczów → niedobór witaminy K (wit. nie jest wchłaniana w jelicie) → ograniczenie syntezy czynników krzepnięcia krwi → trudności w zahamowaniu krwotoków*

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

**Przykładowe odpowiedzi**
- Zaburzenia wchłaniania tłuszczów mogą spowodować niedobór witaminy K, która jest rozpuszczalna w tłuszczach i wpływa na syntezę czynników krzepnięcia krwi, co może skutkować pojawianiem się krwawień i trudnościami w zahamowaniu krwotoków.
- Witamina K jest rozpuszczalna w tłuszczach i zaburzenia wchłaniania tłuszczów mogą spowodować jej niedobór, co może skutkować brakiem niektórych czynników krzepnięcia krwi, na których syntezę ta witamina wpływa.

**Zadanie 12. (0–2)**
**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie związku między miażdżycą a występowaniem u człowieka zawału serca. (III.1b, I.3c.11) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mechanizm powstawania miażdżycy i jego skutek, polegający na niedotlenieniu mięśnia sercowego i jego obumieraniu.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

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

**Przykładowa odpowiedź**
Miażdżyca polega na odkładaniu w naczyniach wieńcowych blaszek miażdżycowych, zamykających ich światło, co skutkuje niedotlenieniem (i niedożywieniem) mięśnia sercowego i w efekcie jego obumieraniem.

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Planowanie działań na rzecz własnego zdrowia – określenie sposobów postępowania zmniejszających ryzyko wystąpienia miażdżycy. (III.1b, I.3c.11) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech zaleceń profilaktycznych zapobiegających wystąpieniu miażdżycy.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

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

**Zadanie 13. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Określenie miejsca wytwarzania limfocytów i ich funkcji w organizmie człowieka. (I.4b.8) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących limfocytów.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

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

**Zadanie 14 (0–2)**
**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Korzystanie z informacji. | Na podstawie informacji przedstawionych na wykresie opisanie regulacji gospodarki wodnej organizmu. (II.1b, I.4b.11) |

**Schemat punktowania**
1 p. – za poprawne określenie ilości wody koniecznej do pobrania w ciągu doby przez organizm człowieka dla zbilansowania jego gospodarki wodnej.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**
W ciągu doby człowiek musi pobrać:
- tyle samo wody, ile straci w ciągu doby.
- 2500 $cm^3$ wody.

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

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie znaczenia zjawiska pocenia się w procesie termoregulacji organizmu. (III.2a, I.4b.11) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie znaczenia zjawiska pocenia się w procesie termoregulacji odnoszące się do odbierania ciepła z organizmu podczas parowania potu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Pocenie się obniża znacznie temperaturę ciała, ponieważ parujący z powierzchni ciała pot odbiera z organizmu dużą ilość ciepła.
- Dzięki parowaniu potu organizm pozbywa się nadmiaru ciepła / ochładza się.

**Zadanie 15. (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie procesów zachodzących w układzie wydalniczym człowieka. (I.4b.1) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny zapis wszystkich etapów drogi wody w układzie wydalniczym człowieka.

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

**Poprawna odpowiedź**

Torebka Bowmana → **kanalik kręty I rzędu** → pętla Henlego → kanalik kręty II rzędu → **kanalik zbiorczy** → miedniczka nerkowa → **moczowód** → pęcherz moczowy → cewka moczowa.

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Scharakteryzowanie funkcji narządów w układzie wydalniczym człowieka. (I.2a.1) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących wytwarzania moczu.

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

**Poprawna odpowiedź**

1 – **P**, 2. – **P**, 3. – **F**

**Zadanie 16. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie adaptacji budowy kanalików nerkowych do pełnionej funkcji. (I.2a.1) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań opisujących znaczenie wskazanych cech budowy komórek nabłonkowych kanalika I rzędu w pełnieniu ich funkcji.

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

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

**Poprawna odpowiedź**

1. Liczne mitochondria dostarczają energię do procesów *aktywnego transportu* / *dyfuzji* glukozy i aminokwasów z moczu pierwotnego do komórek kanalika.
2. Mikrokosmki (*zwiększają* / *zmniejszają*) powierzchnię resorpcji i sekrecji kanalika.

**Zadanie 17. (0–2)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie funkcji wskazanych narządów męskiego układu rozrodczego. (I.1c.4) |

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne przyporządkowanie po jednej funkcji do wszystkich czterech narządów męskiego układu rozrodczego.
1 p. – za poprawne przyporządkowanie po jednej funkcji do trzech narządów.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

A. – **4**, B. – **1**, C. – **2**, D. – **3**

**Zadanie 18. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie roli testosteronu w organizmie człowieka. (I.4b.10) |

**Schemat punktowania**

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

**Poprawna odpowiedź**

1. – **F** 2. – **P** 3. – **P**

**Zadanie 19. (0–2)**
**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie związku między długotrwałym stresem a podatnością człowieka na choroby. (III.2a, I.4b.8) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie zależności między działaniem długotrwałego stresu a podatnością organizmu na choroby, uwzględniające działanie kortyzolu na układ limfatyczny i w konsekwencji – osłabienie obrony organizmu.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Kortyzol ma działanie immunosupresyjne / hamuje wytwarzanie przeciwciał i komórek odpornościowych, a ten hormon jest wydzielany w stresie.
- U człowieka pozostającego w długotrwałym stresie zwiększa się wydzielanie kortyzolu, który powoduje zanik tkanki limfatycznej, co skutkuje zmniejszeniem liczby limfocytów i niektórych granulocytów, co w efekcie uniemożliwia / osłabia obronę organizmu przed czynnikami chorobotwórczymi.

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie zasadności stosowania glikokortykoidów w leczeniu osób po przeszczepie. (III.2a, I.4b.8) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie zasadności stosowania glikokortykoidów w leczeniu osób, u których przeprowadzono przeszczep, uwzględniające wpływ tych związków na tkankę limfatyczną w postaci hamowania reakcji odpornościowych.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Glikokortykoidy znalazły zastosowanie w leczeniu osób, u których dokonano przeszczepu, ponieważ powodują one zanik tkanki limfatycznej, co skutkuje zmniejszonym wytwarzaniem przeciwciał i w efekcie hamowaniem reakcji odpornościowych powodujących odrzucanie przeszczepu.
- Ponieważ ma działanie immunosupresyjne, a odrzucenie przeszczepu wiąże się z pobudzeniem układu immunologicznego przez antygeny dawcy.

**Zadanie 20. (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Korzystanie z informacji. | Na podstawie informacji w tekście wskazanie hormonu, którego niedobór może być przyczyną hipokalcemii. (II.1a, I.3c.9) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie hormonu, którego niedobór może być przyczyną hipokalcemii.

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

**Poprawna odpowiedź**

**C.**

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie mechanizmu homeostazy w organizmie człowieka na przykładzie regulacji parametrów ustrojowych – poziomu wapnia we krwi człowieka. (III. 2a, I.3c.9) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające uwalnianie wapnia z kości w przypadku jego niedoboru we krwi spowodowanego brakiem w pożywieniu, co powoduje osłabienie kości.

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

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Przy małej podaży wapnia, organizm uruchamia jego zapasy znajdujące się w kościach, aby utrzymać stały poziom wapnia we krwi, co powoduje, że odwapnione kości tracą swoje właściwości mechaniczne.
- We krwi człowieka ilość wapnia powinna być utrzymana na stałym poziomie, dlatego kiedy pierwiastek ten nie jest dostarczany z pokarmem w odpowiedniej ilości i spada jego stężenie we krwi, pobudzane jest wydzielanie hormonu / parathormonu, który powoduje uwalnianie tego pierwiastka z kości do krwi, prowadząc do ich osłabienia.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

**Zadanie 21. (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie budowy fragmentu DNA. (I.1a.1, 4a.14) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie nazw wskazanych związków chemicznych budujących DNA.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1. reszta kwasu fosforowego / ortofosforowego / fosforowego(V), 2. deoksyryboza, 3. cytozyna

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Opisanie budowy DNA – wskazanie rodzaju wiązań stabilizujących strukturę przestrzenną DNA. (I.1a, 1,4a.14) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie nazwy rodzaju wiązania pomiędzy wskazanymi zasadami azotowymi.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

(wiązanie) wodorowe

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

**Zadanie 22. (0–2)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Określenie funkcji kwasów nukleinowych w procesie biosyntezy białka. (I.4a, 15) |

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne dokończenie wszystkich czterech zdań dotyczących funkcji kwasów nukleinowych – poprawne wpisanie nazw czterech rodzajów kwasów nukleinowych.
1 p. – za poprawne dokończenie trzech zdań – poprawne wpisanie nazw trzech rodzajów kwasów nukleinowych.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawne odpowiedzi**

1. Przechowywanie informacji genetycznej o budowie białka – **DNA**.
2. Przeniesienie informacji genetycznej o budowie białka z jądra komórkowego do cytozolu – **mRNA**.
3. Odczytanie informacji genetycznej o budowie białka i transport aminokwasów do jego syntezy – **tRNA**.
4. Składnik struktury komórkowej, na której odbywa się synteza białka – **rRNA**.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

**Zadanie 23. (0–3)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Rozwiązanie zadania genetycznego – określenie genotypów osób wskazanych w rodowodzie. (III.2c, I.4c.16) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne zapisanie genotypów osób oznaczonych na schemacie numerami **2** i **3**.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Genotyp osoby 2.: $\mathbf{X^DX^d}$ Genotyp osoby 3.: $\mathbf{X^DY}$

**b) (0–2)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Rozwiązanie zadania genetycznego –na podstawie krzyżówki genetycznej określenie prawdopodobieństwa wystąpienia choroby u dziecka wskazanych rodziców. (III.2c, I.4c.16). |

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne wykonanie krzyżówki genetycznej i poprawne określenie prawdopodobieństwa wystąpienia choroby u dziecka rodziców oznaczonych numerami **5** i **6**.
1 p. – za poprawne wykonanie tylko krzyżówki genetycznej.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań. lub za brak odpowiedzi.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się poprawnej wartości prawdopodobieństwa przy błędnie wykonanej krzyżówce genetycznej.*
*Nie uznaje się odpowiedzi, w której zdający nie uwzględnił sprzężenia cechy z płcią (nie uwzględnił chromosomu X z allelami tego genu).*

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

**Poprawna odpowiedź**

| ♀ \ ♂ | $X^D$ | Y |
|---|---|---|
| $X^D$ | $X^DX^D$ | $X^DY$ |
| $X^d$ | $X^DX^d$ | $X^dY$ |

Prawdopodobieństwo: **25%**.

**Zadanie 24. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Rozwiązanie zadania genetycznego – określenie i uzasadnienie rodzaju zygotyczności ojca pod względem dziedziczonej cechy. (III.2c, I.4c.16) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za określenie, że ojciec jest heterozygotą, i poprawne uzasadnienie uwzględniające sposób dziedziczenia opisanej cechy.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Prosty kształt nosa ujawnia się tylko w stanie homozygotycznym (cecha autosomalna), a więc, skoro od matki dzieci otrzymały allel recesywny, to musiały otrzymać drugi taki allel od heterozygotycznego ojca.
- Ojciec jest heterozygotą, ponieważ gdyby był homozygotą, to wszystkie jego dzieci miałyby orli kształt nosa.

**Zadanie 25. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Rozpoznanie choroby genetycznej opisanej w tekście. (I.3c, I.4c.18) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie choroby genetycznej uwarunkowanej allelem recesywnym sprzężonym z płcią.

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

**Poprawna odpowiedź**

fenyloketonuria choroba Huntingtona <u>hemofilia</u> mukowiscydoza anemia sierpowata

**Zadanie 26. (0–2)**

**a) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Zinterpretowanie informacji przedstawionych na wykresie dotyczących Ojcowskiego Parku Narodowego. (III.3b, I.4b.12) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za wybranie osuszania terenu i uzasadnienie odwołujące się do największego spadku liczebności gatunków lub największej liczby gatunków, które wyginęły.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Najbardziej niszczące okazało się osuszanie terenu **II**, ponieważ tam jest najwięcej gatunków, których liczebność spadła.
- **II**, ponieważ w wyniku tej działalności wyginęła największa liczba gatunków.

*Uwaga: Uznaje się podanie różnic w bogactwie gatunkowym w formie wartości liczbowych odczytanych z wykresu.*

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

**b) (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wskazanie i uzasadnienie najskuteczniejszej formy ochrony ginących gatunków roślin w Ojcowskim Parku Narodowym. (III.3b, I.4b.12) |

**Schemat punktowania**

1 p. – za wybranie ochrony czynnej w miejscu występowania ginących gatunków roślin i poprawne uzasadnienie, wykazujące że wybrana forma przyczynia się do zapewnienia tym gatunkom jak najkorzystniejszych dla nich warunków życia.

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

**Przykładowa odpowiedź**

**B**., ponieważ ochrona czynna w miejscu ich występowania pozwoli na przywrócenie naturalnych warunków siedliskowych, np. przywrócenie naturalnych stosunków wodnych.

**Zadanie 27. (0–2)**

| | |
|---|---|
| Korzystanie z informacji. | Na podstawie analizy tekstu podanie przykładów organizmów reprezentujących określony poziom troficzny w opisanym ekosystemie. (II.1a, I.3b.2) |

**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie czterech wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

| Poziom troficzny | Przykład organizmu |
|---|---|
| producenci | **trawy / rośliny zielne** |
| konsumenci I rzędu | **motyle / chrząszcze / gryzonie** |
| konsumenci II rzędu | **pliszka żółta / błotniak łąkowy** |
| destruenci | **bakterie / grzyby** |

**Zadanie 28. (0–2)**

| | |
|---|---|
| Wiadomości i rozumienie. | Określenie zależności międzygatunkowych między opisanymi organizmami. (I.3b.2) |

**Schemat punktowania**

2 p – za poprawne określenie wszystkich czterech zależności między wskazanymi organizmami.

1 p – za poprawne określenie trzech zależności między wskazanymi organizmami.

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

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

**Poprawne odpowiedzi**

| Relacje między: | Nazwa rodzaju zależności międzygatunkowej |
|---|---|
| 1. lisem polującym na gryzonie lub jaszczurki a błotniakiem | **konkurencja** |
| 2. lisem polującym na gryzonie a gryzoniami | **drapieżnictwo** |
| 3. bakteriami korzeniowymi a koniczynami | **symbioza / mutualizm** |
| 4. pliszką żółtą a kleszczami | **pasożytnictwo** |

**Zadanie 29. (0–1)**

| | |
|---|---|
| Tworzenie informacji. | Wyjaśnienie znaczenia wykorzystywania alternatywnych źródeł energii dla przeciwdziałania niekorzystnym zmianom w środowisku. (III.2a, I.3b.6) |

**Schemat punktowania**

1 p – za poprawne wyjaśnienie wpływu zwiększonego korzystania z alternatywnych źródeł energii na zmniejszenie procesu ocieplania klimatu, uwzględniające zmniejszenie emisji $CO_2$ jako gazu cieplarnianego.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Korzystanie z alternatywnych źródeł energii sprawia, że zmniejsza się emisja do atmosfery $CO_2$, który jest jednym z gazów cieplarnianych, co może skutkować stopniowym zmniejszaniem się ocieplenia klimatu / spowolnieniem podwyższania się temperatury Ziemi.
- Korzystanie z odnawialnych źródeł energii wiąże się ze zmniejszeniem emisji $CO_2$ do atmosfery, a $CO_2$ jest gazem cieplarnianym odpowiedzialnym za globalne ocieplenie.

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