

Osiągnięcia maturzystów w roku 2007

SPRAWOZDANIE
Z EGZAMINU
MATURALNEGO
2007



*Komentarz
do zada
z biologii*

WARSZAWA, CZERWIEC 2007

Opracowanie

Małgorzata Jagiello

Jan Sitarski

Współpraca

Lucyna Chłodny

Jolanta Gołaszewska

Krystyna Kalemba

Hanna Karlikowska

Wanda Kocot

Barbara Potulska

Anna Prange

Konsultacja naukowa

prof. dr hab. Andrzej Jerzmanowski

prof. dr hab. Krzysztof Spalik

WSTĘP

Egzamin maturalny z biologii odbył się w całym kraju 11 maja 2007 r. i miał formę pisemną. Maturzyści mogli wybrać biologię jako przedmiot obowiązkowy lub dodatkowy.

Biologia jako przedmiotu **obowiązkowy** mogła być zdawana na poziomie podstawowym albo na poziomie rozszerzonym.

Egzamin na poziomie **podstawowym** trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce; zadania egzaminacyjne obejmują zakres wymagań dla poziomu podstawowego.

Egzamin na poziomie **rozszerzonym** trwał 150 minut i polegał na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych sprawdzających umiejętności zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań dla poziomu rozszerzonego.

Warunkiem zdania egzaminu było uzyskanie co najmniej 30% punktów możliwych do zdobycia na poziomie podstawowym lub na poziomie rozszerzonym.

Zdający, którzy wybrali biologię jako przedmiot **dodatkowy**, zdawali egzamin na **poziomie rozszerzonym**, rozwiązując ten sam arkusz, co absolwenci zdający przedmiot obowiązkowy. Dla przedmiotu zdawanego jako dodatkowy nie określono progu zaliczenia. Na świadectwie dojrzałości wyniki egzaminu zarówno obowiązkowego, jak i dodatkowego zostały zapisane w skali procentowej.

OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

Zadania zawarte w arkuszach egzaminacyjnych:

- pozwalały wykazać się znajomością, rozumieniem i stosowaniem terminów i pojęć,
- sprawdzały umiejętność przedstawiania i wyjaśniania procesów i zjawisk,
- sprawdzały umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, ich selekcji i analizy oraz interpretacji,
- sprawdzały umiejętność planowania eksperymentów, przewidywania obserwacji i formułowania wniosków.

Arkusze egzaminacyjne dostępne są na stronie CKE www.cke.edu.pl.

Za prawidłowe rozwiązanie zadań z arkusza dla poziomu podstawowego zdający mógł otrzymać 50 punktów, a z arkusza dla poziomu rozszerzonego 60 punktów.

Arkusz egzaminacyjny dla poziomu podstawowego

Arkusz zawierał 28 zadań, w tym 23 otwarte i 5 zamkniętych. Wśród zadań otwartych dominowały zadania krótkiej odpowiedzi, a wśród zamkniętych zadania wielokrotnego wyboru i na dobieranie.

Zadania sprawdzały wiadomości i umiejętności opisane w standardach wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego.

Zadania w arkuszu egzaminacyjnym sprawdzały wiadomości i umiejętności z zakresu treści podstawy programowej:

- organizm człowieka jako zintegrowana całość i prawidłowe jego funkcjonowanie,
- odżywianie się człowieka,
- elementy genetyki człowieka,
- elementy ekologii i ochrony środowiska.

Najwięcej punktów za rozwiązanie zadań zdający mogli otrzymać z obszaru standardu **I Wiadomości i rozumienie** 54% punktów. 26% punktów można było uzyskać za rozwiązanie zadań z obszaru standardu **III Tworzenie informacji**, a pozostałe 20% punktów za rozwiązanie zadań z obszaru standardu **II Korzystanie z informacji**.

Opis zadań egzaminacyjnych. Sprawdzane umiejętności, typowe odpowiedzi i uwagi do rozwiązań maturzystów.

Zadanie 1. (3 pkt)

Stan równowagi wewnętrznej organizmu jest zapewniony przez współdziałanie narządów i układów.

Wpisz do schematu odpowiednie nazwy trzech różnych układów pełniących istotną rolę w sprawnym funkcjonowaniu organizmu człowieka.

1. nadrzędna koordynacja wszystkich czynności życiowych

układ –



2. transport do komórek składników odżywczych i tlenu

układ –

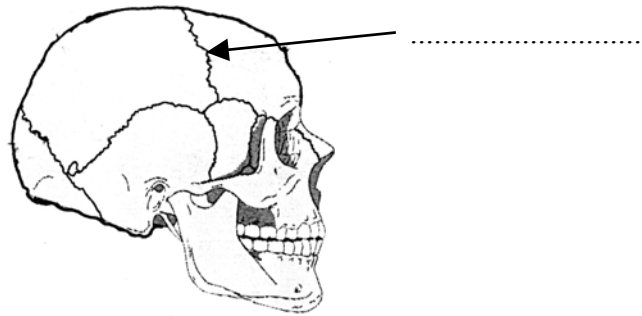
3. utrzymanie równowagi wodno-mineralnej

układ –

<p>Sprawdzane umiejętności Określanie znaczenia poszczególnych układów w funkcjonowaniu organizmu człowieka – standard I 1) c) 8).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,58 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających 1. nerwowy, 2. krwionośny / układ krążenia, 3. wydalniczy / moczowy.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy 1. dokrewny, nerwowo-hormonalny, ruchowy, pokarmowy, odpornościowy, 2. pokarmowy, oddechowy, 3. pokarmowy, limfatyczny, kość.</p>
<p>Komentarz Błędne odpowiedzi zdających świadczą o nieznanym roli poszczególnych układów i wynikają z braku rozumienia funkcjonowania organizmu, którego poszczególne części tworzą funkcjonalną całość.</p>

Zadanie 2. (2 pkt)

Czaszka człowieka jest częścią szkieletu, w której można wyróżnić dwa różne rodzaje połączeń kości (ruchome i nieruchome).



- Wpisz w wyznaczone miejsce na rysunku nazwę wskazanego strzałką nieruchomego połączenia kości.
- Podaj nazwę i przykład ruchomego połączenia kości w organizmie człowieka.

Sprawdzane umiejętności

Opisywanie budowy organizmu człowieka – standard I 1) a) 1).

Wskaźnik łatwości zadania

0,51 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- szew / szwy / kośćciorost,
- staw żuchwowy / staw kolanowy / staw łokciowy / staw biodrowy / staw kulisty / zawiasowy / staw jednoosiowy / staw wieloosiowy.

Najczęściej powtarzające się błędy

- szew skroniowy / czołowy; zespolenie, ciemączko, szef, szwa, szewa, szewki; kość czołowa, ścięgno, chrząstka
- brak przykładu albo opis zastępujący przykład: „bo szczęka rusza się przy jedzeniu” lub zły przykład, np. kolano, łokieć, ręka, biodro, żuchwa / staw wieloosiowy – obręcz barkowa.

Komentarz

Zadanie sprawiało trudność wielu zdającym, dlatego często występował brak odpowiedzi lub stosowanie niepoprawnej terminologii – liczne błędy językowe, podawanie lokalizacji stawu zamiast nazwy, stosowanie nazw potocznych, infantylizm wypowiedzi („noga w stosunku do ciała”), podawanie nazw kości lub części mózgowia zamiast nazwy połączenia kości. Częsty brak odpowiedzi oraz liczne błędy w wypowiedziach zdających świadczą o braku elementarnej wiedzy o połączeniach kości.

Zadanie 3. (1 pkt)

Osteoporoza to choroba objawiająca się demineralizacją kości powodującą ich łamliwość.

W procesach przebudowy kości uczestniczą dwa rodzaje komórek: osteoblasty (komórki kościotwórcze) i osteoklasty (komórki kościogubne). Do osteoporozy dochodzi wtedy, gdy jedne z tych komórek są bardziej aktywne niż drugie.

Na podstawie tekstu, podaj nazwę rodzaju komórek, których zwiększona aktywność w organizmie może doprowadzić do osteoporozy.

Sprawdzane umiejętności Selekcjonowanie i porównywanie informacji dotyczących budowy kości na podstawie tekstu – standard II 2) a).
Wskaźnik łatwości zadania 0,77 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających osteoklasty / komórki kościogubne
Najczęściej powtarzające się błędy – osteoblasty / komórki kościotwórcze – osteoblasty i osteoklasty.
Komentarz Zadanie nie sprawiało większych trudności dlatego błędne odpowiedzi zdarzały się rzadko. Wynikały one prawdopodobnie z braku umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem lub niezrozumienia polecenia przez zdających.

Zadanie 4. (1 pkt)

Poniżej przedstawiono charakterystykę jednego z elementów morfotycznych krwi człowieka.

Są to wysoce wyspecjalizowane, krótko żyjące komórki, o kształcie dwuwklęsłych krążków. Po procesie dojrzwania nie mają jądra komórkowego. Biorą udział w transporcie tlenu z płuc do tkanek.

Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Powyższa charakterystyka odnosi się do

- A. płytek krwi.
- B. limfocytów.
- C. monocytów.
- D. erytrocytów.

Sprawdzane umiejętności Wskazywanie nazwy elementu morfotycznego krwi na podstawie podanych informacji – standard I 1) c) 3).
Wskaźnik łatwości zadania 0,65 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających D
Najczęściej powtarzające się błędy Wskazywanie wszystkich dystraktorów z przewagą A (płytek krwi) i B (limfocytów).

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność wielu zdającym. Prawdopodobną przyczyną mógł być brak podstawowej wiedzy na temat budowy i roli elementów morfotycznych krwi uniemożliwiający poprawne wskazanie nazwy opisywanej krwinki. W wielu przypadkach zdający wskazywali także limfocyty (dystraktor B), o których mowa w następnym zadaniu.

Zadanie 5. (2 pkt)

Krew człowieka składa się z osocza i elementów morfotycznych, które można podzielić na trzy podstawowe rodzaje.

- a) **Podaj nazwę rodzaju komórek krwi, do którego należą limfocyty.**
- b) **Określ rolę limfocytów w organizmie człowieka.**

Sprawdzane umiejętności

Wyróżnianie elementów układu odpornościowego i określanie roli limfocytów w organizmie człowieka – standard I 1) c) 6).

Wskaźnik łatwości zadania

0,44 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- a) leukocyty / białe ciała krwi / krwinki białe.
- b)
 - pełnią funkcje obronne / funkcję odpornościową,
 - wytwarzają przeciwciała,
 - uczestniczą w procesach odporności swoistej,
 - niszczą antygeny / bakterie.

Najczęściej powtarzające się błędy

- a) erytrocyty, komórki białe krwi, granulocyty, płytki krwi, osocze, limfa, krew,
- b) biorą udział w fagocytozie, odżywiają komórki i pomagają w krzepliwości krwi, transportują tlen, transportują tłuszcze.

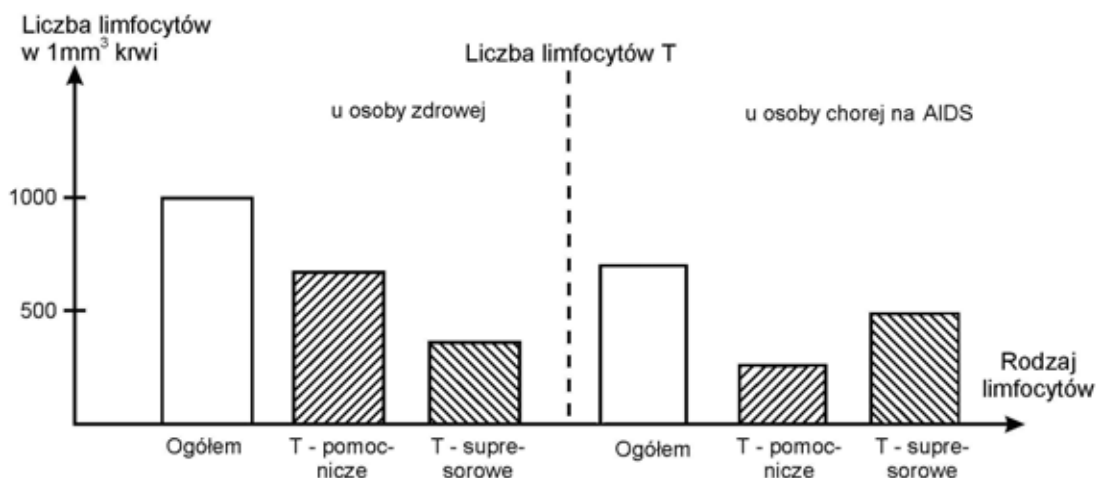
Komentarz

Zadanie sprawiło trudność wielu zdającym. Często odpowiedzi do jednego z poleceń były pomijane. Wśród odpowiedzi do pierwszego z poleceń można było znaleźć wszystkie możliwe nazwy komórek krwi, a następnie konsekwentnie w drugim poleceniu opis ich roli np. *płytki krwi pomagają w krzepliwości, erytrocyty przenoszą tlen z płuc.*

Zdarzały się też odpowiedzi z błędami merytorycznymi w nazwie np. *komórki osmotyczne, komórki morfotyczne, komórki krwionośne, czyli krwinki* lub w określeniu roli: *limfocyty fagocytują ciała obce, biorą udział w transporcie tlenu z płuc do tkanek, transportują tłuszcze.*

Zadanie 6. (2 pkt)

Na diagramach przedstawiono zawartość limfocytów T we krwi dwóch osób: osoby zdrowej i chorej na AIDS.



Na podstawie analizy diagramów określ dwie zmiany, które zachodzą we krwi osoby chorej w porównaniu z osobą zdrową.

Sprawdzane umiejętności

Odczytywanie, selekcjonowanie i porównywanie informacji dotyczących AIDS przedstawionych w formie wykresu – standard II 1) b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,75 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

U osoby chorej

- następuje zmniejszenie ogólnej liczby limfocytów.
- następuje zmniejszenie liczby / poziomu limfocytów T.
- następuje zmniejszenie: liczby / poziomu limfocytów pomocniczych.
- następuje wzrost poziomu / liczby limfocytów supresorowych.

Najczęściej powtarzające się błędy

U osoby zdrowej:

- znajduje się więcej limfocytów T-pomocniczych niż w przypadku osoby chorej na AIDS.
- znajduje się mniej limfocytów T-supresorowych niż w przypadku osoby chorej.
- poziom limfocytów ogółem jest wyższy niż u osoby chorej na AIDS.

Komentarz

Stosunkowo niewielu zdających udzieliło błędnych odpowiedzi. Najczęściej odnosiły się one do określenia poziomu limfocytów u osoby zdrowej w porównaniu z osobą chorą, czyli udzieleniu odpowiedzi niezgodnej z poleceniem. Może to świadczyć o pobieżnym przeczytaniu polecenia, bądź jego niezrozumieniu.

Zadanie 7. (2 pkt)

Różne badania prowadzone na całym świecie potwierdzają związek między rodzajem diety a zapadalnością na chorobę wieńcową.

W tabeli zestawiono wyniki przeprowadzonych badań.

Miejsce	Udział kalorii pochodzących z tłuszczów w diecie [%]	Główne źródło tłuszczu w diecie	Zapadalność na chorobę wieńcową [na 10 tys. mieszkańców w ciągu 10 lat]
Japonia	10	ryby	500
Finlandia	38	masło, mięso, nabiał	3 000
Kreta	40	oliwa	200

Na podstawie analizy przedstawionych danych sformułuj dwa wnioski dotyczące wpływu rodzaju spożywanego tłuszczu na zapadalność na chorobę wieńcową.

<p>Sprawdzane umiejętności Formułowanie wniosków dotyczących wpływu diety na zdrowie człowieka na podstawie analizy przedstawionych informacji – standard III 3) b).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,38 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</p> <ul style="list-style-type: none"> – Odżywianie się pokarmem bogatym w tłuszcze zwierzęce zwiększa zapadalność na chorobę wieńcową. – Spożywanie tłuszczów roślinnych zmniejsza zapadalność na chorobę wieńcową. – Spożywanie tłuszczów zawartych w maśle, mięsie i nabiale zwiększa ryzyko zachorowania na chorobę wieńcową. – Najwięcej zachorowań na chorobę wieńcową jest wtedy, gdy spożywane są tłuszcze zwierzęce.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Można je posegregować na kilka kategorii.</p> <p>1. Najczęstsze błędne odpowiedzi były niezgodne z poleceniem, zdający nie odnosili się w nich do rodzaju spożywanego tłuszczu, ale do:</p> <p>a) kraju zamieszczonego w tabeli</p> <ul style="list-style-type: none"> – W Finlandii głównym źródłem tłuszczu jest mięso, masło, nabiał dlatego zapadalność na chorobę wieńcową jest duża. – Na Krecie głównym źródłem tłuszczu spożywanego przez ludzi jest oliwa, dlatego zapadalność na chorobę wieńcową jest mniejsza. – Mieszkańcy Krety, których głównym źródłem tłuszczu jest oliwa, znacznie rzadziej zapadają na chorobę wieńcową od mieszkańców Finlandii jedzących masło. – Głównym źródłem tłuszczu w diecie obywatela Finlandii jest pokarm urozmaicony. <p>b) udziału w diecie kalorii pochodzących z tłuszczu.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Duże prawdopodobieństwo zachorowania na chorobę wieńcową jest kiedy spożywamy pokarm o dużej ilości kalorii pochodzących z tłuszczu.

- Najmniejsza zapadalność jest na Krecie, gdzie źródłem jest oliwa, co pokazuje, iż udział kalorii pochodzących z tłuszczów nie wpływa na zapadalność na tę chorobę.
- Pokarm w postaci masła, nabiału, mięsa, zawiera dużo kalorii, stąd tak duża zapadalność na chorobę wieńcową.
- Im więcej kalorii w tłuszczach, tym większa zapadalność na chorobę wieńcową.
- W oliwie udział kalorii duży a zapadalność mała.
- W oliwie występuje najwięcej kalorii.

2. Zamiast wniosku zdający przedstawiali dane liczbowe odczytane z tabeli.

- W Finlandii najczęściej mieszkańców zapada na chorobę wieńcową bo ok. 3 tys. na 10 tys. mieszkańców, ponieważ ich dieta bogata jest w masło, mięso, nabiał.
- Wniosek jest taki, że w ciągu ostatnich lat w Finlandii na chorobę wieńcową zapadło 3000 osób.
- Najniższa zapadalność – 500 w Japonii dzięki spożywaniu ryb.
- W Japonii spożywane ryby mają tylko 10 % tłuszczu w diecie i dlatego liczba chorych (na 10 tys. mieszkańców w ciągu 10 lat) jest duża.

3. Występowały odpowiedzi, w których zdający odwoływali się do wiedzy własnej na temat choroby wieńcowej a nie do danych przedstawionych w tabeli.

- Tłuste produkty są przyczyną tej choroby tworząc zator, ponieważ złogi cholesterolu odkładają się.
- Spożywanie tłuszczu roślinnych nie ma tak dużego wpływu na zapadnięcie na chorobę wieńcową, ponieważ nie jest on w takim stopniu odkładany w naczyniach krwionośnych.
- Największą ilość cholesterolu mają produkty pochodzenia zwierzęcego i to po nich najczęściej zapadają na chorobę wieńcową.

4. Zdający w odpowiedziach nie odnosili się do choroby wieńcowej.

- Obfite spożywanie tłuszczu pochodzenia zwierzęcego grozi otyłością i podwyższeniem cholesterolu.
- Spożywanie tłuszczów roślinnych zmniejsza ryzyko otuszczenia organizmu, gdyż jest tłuszczem łatwo spalonym przez organizm.

5. Występowały odpowiedzi nie na temat.

- Zbyt duża ilość tłuszczu źle wpływa na serce. Najzdrowszy jest tłuszcz roślinny.
- Tłuszcze pochodzenia zwierzęcego są łatwiej trawione ponieważ zawierają mniej kalorii.
- Tłuszcze roślinne są trudniej trawione przez organizm człowieka i pozostają dłużej, choć mają dużo kalorii.

6. Odpowiedzi nielogiczne, zawierające błędy językowe.

- Masło, mięso i nabiał mają największą zapadalność na chorobę wieńcową.
- Tłuszcze wpływają na zapadalność choroby wieńcowej.
- Duża ilość tłuszczu w jednym ze źródeł diety to mniejsza zapadalność na chorobę.

Komentarz

Zadanie ponad połowie zdających sprawiło dużą trudność. Prawdopodobną przyczyną niepowodzeń zdających mógł być brak:

- umiejętności czytania polecenia ze zrozumieniem,
- umiejętności analizy danych przedstawionych w tabeli,
- umiejętności selekcji zawartych w tabeli informacji,
- umiejętności uogólniania i formułowania wniosków.

Zadanie 8. (2 pkt)

W proponowanych zasadach zdrowego żywienia wskazywane są najczęściej grupy pokarmów, które należy spożywać i określana jest liczba posiłków w ciągu dnia. Posiłki powinny zawierać w odpowiednich proporcjach wszystkie niezbędne do życia człowieka składniki odżywcze, czyli białka, węglowodany, tłuszcze i witaminy.

Podstawę wielu zaleceń żywieniowych i codziennej diety stanowią produkty zbożowe (np. płatki, kasze, pieczywo pełnoziarniste) lub ziemniaki.

Podaj nazwę składnika odżywczego, którego największą ilość zawierają produkty zbożowe i ziemniaki oraz określ jego rolę dla organizmu człowieka.

<p>Sprawdzane umiejętności Podanie nazwy rodzaju składnika pokarmowego występującego w określonych pokarmach i określenie jego roli dla organizmu człowieka – standard I 3) c) 8).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,38 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Nazwa składnika odżywczego: węglowodany / cukry / skrobia. Rola dla organizmu człowieka: stanowią źródło energii dla organizmu / dostarczają glukozy / dostarczają substratów oddechowych.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Wymienianie innych nazw składników odżywczych: <i> błonnik, celuloza, białko, witaminy</i> i przypisywanie im różnej, często błędnej roli. – Węglowodany – materiał zapasowy / budulcowy / składnik odżywczy / ważny dla zdrowia. – Skrobia – materiał zapasowy / materiał zapasowy u roślin. – Błonnik – pobudza perystaltykę jelit, zapewnia uczucie sytości.</p>
<p>Komentarz Wbrew oczekiwaniom także i to zadanie sprawiło trudność ponad połowie zdających. Prawdopodobnie główną przyczyną było niestaranne przeanalizowanie tekstu i polecenia oraz brak znajomości roli związków organicznych w organizmie człowieka. Zdający często stosowali zbyt ogólnikowe sformułowania odnoszące się do drugiej części polecenia np. <i>składnik odżywczy</i>.</p>

Zadanie 9. (2 pkt)

Przy produkcji masła, margaryny lub oleju zwykle dodawane są witaminy A i E.

- a) Uzasadnij, że jest to korzystna dla organizmu człowieka **forma** podawania obu tych witamin.
- b) Spośród poniższych informacji zaznacz zdanie trafnie określające główną rolę **witaminy A** w organizmie człowieka.
 - A. Pełni rolę ważnego przeciwutleniacza podwyższając odporność organizmu.
 - B. Warunkuje prawidłowe widzenie o zmierzchu lub przy słabym świetle.
 - C. Odpowiada za prawidłowy stan kości i zębów.
 - D. Warunkuje prawidłowy przebieg procesów krzepnięcia krwi.

Sprawdzane umiejętności

Określanie źródła witamin i ich roli dla organizmu człowieka – standard I 3) c) 8).

Wskaźnik łatwości zadania

0,48 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a)

Jest to korzystna dla organizmu forma podawania tych witamin, ponieważ są one rozpuszczalne w tłuszczach i dlatego w tej postaci są łatwiej przyswajalne przez organizm.

b)

B

Najczęściej powtarzające się błędy

a)

Najczęściej powtarzającym się błędem było uzasadnianie podawania tych witamin z pokarmem, który jest spożywany codziennie.

- Jest to forma korzystna, ponieważ są podawane w pokarmie.
- Masło i margaryna są elementami naszej codziennej diety – dobrze, że są wzbogacane o te witaminy, gdyż są one istotne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Odpowiedzi nie na temat, odnoszące się do funkcji witamin, podawanych często z błędami merytorycznymi.

- Korzystne jest podawanie tych witamin, ponieważ pomagają w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu/ są niezbędne dla organizmu człowieka/ są bardzo potrzebne.
- Wit. A i E podawane razem pomagają rozkładać i trawić tłuszcze (obniżają poziom tłuszczów).
- Są one rozpuszczalne tylko w tłuszczach. Wit. E jest potrzebna do rozpuszczenia Wit. A.
- Obie witaminy dostarczają organizmowi odpowiednie ilości tłuszczów potrzebne do prawidłowego funkcjonowania.
- Jest to korzystna forma podawania witamin, ponieważ nikt nie je masła kilogramami, tylko trochę, więc nie weźmie dużo witamin do organizmu.

b)

Inne dystraktory, z których stosunkowo najczęściej wybierana była odpowiedź A.

Komentarz

Zadanie okazało się trudne dla ponad połowy zdających, głównie ze względu na brak umiejętności sformułowania prawidłowego uzasadnienia uwzględniającego odniesienie do formy podawania witamin, czyli ich rozpuszczalności w tłuszczach.

Przyczyną niepowodzeń zdających był prawdopodobnie brak:

- umiejętności czytania polecenia ze zrozumieniem,
- wiedzy na temat rozpuszczalności witamin i ich przyswajania przez organizm,
- wiedzy na temat funkcji witamin.

Poniższe informacje wykorzystaj do rozwiązania zadań nr 10 i 11.

W tabeli przedstawiono normy zapotrzebowania na białko, czyli ilość białka, jaka powinna znajdować się w żywności spożywanej przez osoby w różnym wieku (w gramach na 1 kg masy ciała człowieka w ciągu doby).

Wiek (w latach)	Ilość białka (w g / 1 kg masy ciała / dobę)
3	1,3
5	1,2
15	1,0
17	0,9
25	0,8

Zadanie 10. (2 pkt)

Podane w tabeli dane przedstaw w postaci diagramu słupkowego.

Sprawdzane umiejętności

Rysowanie wykresu słupkowego na podstawie danych zawartych w tabeli – standard II 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,58 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

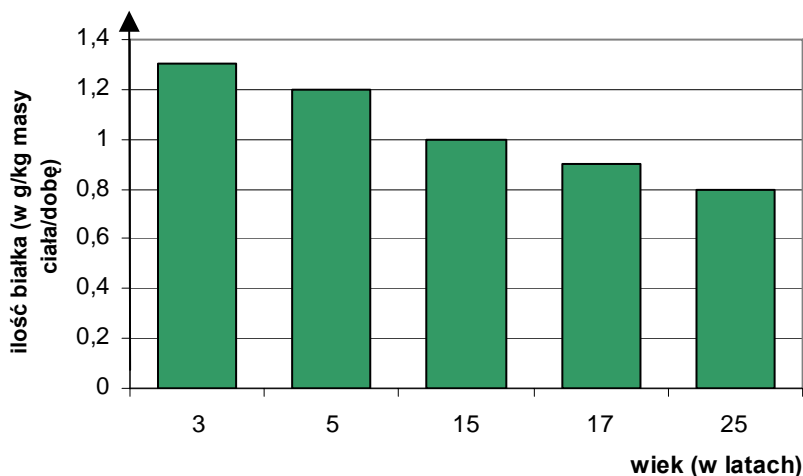
prawidłowo podpisane obie osie:

X – wiek w latach / lata;

Y – ilość białka w g na kg (masy ciała) na dobę

prawidłowo wyskalowana oś Y oraz narysowane i podpisane wszystkie słupki.

Przykład wykresu:



Najczęściej powtarzające się błędy

Niepełne opisy osi (brak jednostek), przy zamianie osi (na osi Y oznaczano wiek) rysowanie słupków w pionie zamiast w poziomie, niewłaściwe wyskalowanie osi (zły dobór jednostek lub ich rozmieszczenie na osi), uniemożliwiające prawidłowe wykonanie diagramu, niedokładne wyznaczanie wysokości słupków.

Komentarz

Wbrew oczekiwaniom zadanie sprawiło trudność prawie połowie zdających, którzy wykazali się brakiem znajomości lub nieprzebrnięciem zasad konstruowania tego rodzaju wykresu. W wielu przypadkach niestaranność i niedokładność w rysowaniu skutkowały niepoprawnym wykonaniem całego zadania.

Zadanie 11. (1 pkt)

Sformułuj zależność wynikającą z analizy powyższych danych.

Sprawdzane umiejętności Formułowanie zależności na podstawie analizy przedstawionych danych – standard III 2) a).
Wskaźnik łatwości zadania 0,77 – łatwe
Typowe poprawne odpowiedzi zdających – Zapotrzebowanie na białko maleje wraz z wiekiem. – Im organizm jest starszy tym mniejsze jest jego zapotrzebowanie na białko.
Najczęściej powtarzające się błędy – Z wiekiem ilość białka spada. – Dziecko w wieku trzech lat ma największe zapotrzebowanie na białko. – U dzieci jest więcej białka niż u dorosłych. – W procesie dorastania potrzebujemy wiele składników odżywczych niż w dorosłym życiu. – Ilość białka maleje wraz z wiekiem. – W ciągu 25 lat obniża się ilość białka. – Im starsza osoba tym mniejsza zawartość białka w organizmie. – Mniejszy organizm potrzebuje mniej białka.
Komentarz Stosunkowo nieliczne błędne odpowiedzi świadczą o braku umiejętności odczytywania i poprawnego formułowania zależności na podstawie prezentowanych danych. Zamiast poprawnie sformułowanej zależności pojawiały się często w odpowiedziach szczegółowe informacje odczytywane z wykresu. Niektóre błędne odpowiedzi wskazują na brak umiejętności ich poprawnego zredagowania pod względem językowym, przez co zmieniał się ich sens merytoryczny.

Zadanie 12. (1 pkt)

Wyjaśnij, dlaczego ustalone normy zapotrzebowania na białko u dzieci są wyraźnie inne niż u osób dorosłych.

Sprawdzane umiejętności Wyjaśnianie uwarunkowań prawidłowej diety w zależności od wieku – standard I 3) c) 9).
Wskaźnik łatwości zadania 0,55 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających Normy dla dzieci są wyższe niż u osób dorosłych, gdyż – białko stanowi budulec w okresie intensywnego wzrostu / rozwoju fizycznego. – dzieci powinny spożywać większe ilości białka ze względu na intensywny w tym okresie wzrost.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Dzieci potrzebują więcej białka, aby się dobrze rozwijać.
- Białko jest potrzebne dzieciom do prawidłowego rozwoju.
- Białko jest potrzebne dla dzieci bardziej niż dla dorosłych, bo dzieci intensywnie się rozwijają.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność ponad połowie zdających. Liczne błędy wynikały najczęściej ze zbyt ogólnikowego formułowania odpowiedzi (określenie *rozwój* może odnosić się zarówno do rozwoju psychicznego, jak i fizycznego, więc jest nieprecyzyjne) oraz prawdopodobnie z braku wiedzy na temat budulcowej roli białka. Zdający nie dostrzegali zależności pomiędzy fizycznym wzrostem organizmu człowieka a zwiększonym zapotrzebowaniem na białko.

Zadanie 13. (3 pkt)

Poniżej przedstawiono etapy trawienia białek w organizmie człowieka.

A. – pepsyna



B. – tripsyna, chymotrypsyna



C. – karboksypeptydazy, aminopeptydazy

Wpisz, w odpowiednie miejsca etapów A, B i C, nazwy odcinków przewodu pokarmowego, w których działają wymienione enzymy.

Sprawdzane umiejętności

Opisywanie przebiegu trawienia białek w przewodzie pokarmowym człowieka – standard I 4) b) 2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,46 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- A – żołądek,
- B – dwunastnica / jelito cienkie,
- C – dwunastnica / jelito czcze i kręte / jelito cienkie.

Najczęściej powtarzające się błędy

Podawanie nazw gruczołów trawiennych (szczególnie w punkcie B. i C.): trzustka i wątroba oraz nazw innych części przewodu pokarmowego (np. przełyk, jelito grube).

Komentarz

Zadanie okazało się zbyt trudne dla ponad połowy zdających. Niepoprawnych odpowiedzi udzielali zdający, którzy prawdopodobnie nie posiadali odpowiedniej wiedzy o przebiegu trawienia białek. Bardzo często utożsamiali oni miejsce wytwarzania enzymu, np. *dla tripsyny trzustka*, z miejscem jego działania. Stąd stosunkowo często pojawiające się w błędnych odpowiedziach nazwy: *trzustka* i *wątroba*.

Zadanie 14. (2 pkt)

Jednym z zadań współczesnej medycyny klinicznej jest walka ze szczepami bakterii opornych na działanie antybiotyków.

Zaznacz wśród podanych niżej przykładów dwa takie zachowania człowieka, które przyczyniają się do powstawania szczepów opornych na antybiotyki.

- A. Spożywanie jogurtów zawierających żywe kultury bakterii.
- B. Nieprzestrzeganie higieny osobistej.
- C. Nie zawsze uzasadnione stosowanie antybiotyków.
- D. Dodawanie antybiotyków do pasz zwierząt hodowlanych.
- E. Stosowanie leków podnoszących naturalną odporność organizmu.

Sprawdzane umiejętności

Określanie sposobów zapobiegania zakażeniom bakteryjnym – standard I 4) b) 2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,57 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

C, D

Najczęściej powtarzające się błędy

- A. Spożywanie jogurtów zawierających żywe kultury bakterii.
- E. Stosowanie leków podnoszących naturalną odporność organizmu.

Komentarz

Zdający najczęściej wybierali dystraktory, w których przedstawiono zachowania człowieka przyczyniające się do zwiększenia odporności człowieka, a nie oporności bakterii.

Błędny wybór mógł być spowodowany:

- nieuwagnym przeczytaniem i w związku z tym niezrozumieniem polecenia,
- nierozumieniem określenia „oporność na antybiotyki,
- niedostrzeganiem zależności przyczynowo-skutkowych,
- brakiem wiedzy zdających z zakresu immunologii.

Zadanie 15. (3 pkt)

Wydzieliny i płyny ustrojowe człowieka mogą mieć różny odczyn.

a) Wpisz dla każdej z poniższych wydzielin jej charakterystyczny odczyn (kwaśny, obojętny lub zasadowy):

1. sok trzustkowy 2. sok żołądkowy

b) Wyjaśnij znaczenie, jakie dla funkcjonowania układu pokarmowego ma występowanie różnych odczynów soku trzustkowego i żołądkowego.

Sprawdzane umiejętności

Przedstawianie budowy i funkcjonowania głównych narządów (żołądek, jelito cienkie) w organizmie człowieka – standard I 1) c) 4).

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a) 2 b) 3

Najczęściej powtarzające się błędy

W obu podpunktach były przypadkowo wpisywane cyfry od 1 do 3. Zdarzało się dość często, że w podpunkcie a) – zamiast 2 wpisywano 1, w b) – obok 3 wpisywano też 2.

Komentarz

Tylko połowa zdających udzieliła poprawnej odpowiedzi, która wymagała umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy o przemianach węglowodanów w organizmie człowieka do interpretacji przedstawionego schematu. Brak wiedzy w powyższym zakresie oraz umiejętności odczytania i analizy informacji zilustrowanych schematem był prawdopodobną przyczyną pojawiających się błędów.

Zadanie 17. (1 pkt)

W komórkach organizmu człowieka pozyskiwanie energii może zachodzić w wyniku tlenowego lub beztlenowego (fermentacji mlekowej) rozkładu związków organicznych.

Wśród niżej wymienionych elementów budowy ciała człowieka (od A do E) zaznacz tylko ten, w którym może zachodzić zarówno oddychanie tlenowe, jak i fermentacja mlekowa.

- A. Mózg
- B. Mięsień szkieletowy
- C. Nerka
- D. Żołądek
- E. Serce

Sprawdzane umiejętności

Wskazywanie elementu budowy organizmu (mięśnie szkieletowe), w którym obywa się fermentacja mlekowa – standard I 4) a) 4).

Wskaźnik łatwości zadania

0,74 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

B

Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej odp. D ale też i inne odpowiedzi spośród zaproponowanych.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność około 1/3 zdających. Prawdopodobne przyczyny niepowodzeń zdających to:

- strzelanie „na ślepo”,
- brak wiedzy dotyczącej przemian metabolicznych w organizmie człowieka,
- brak wiedzy o tym, że w organizmie człowieka może zachodzić oddychanie beztlenowe.

Zadanie 18. (1 pkt)

W organizmie człowieka glikogen występuje w dwóch różnych miejscach: w wątrobie i w mięśniach szkieletowych.

Przedstaw rolę glikogenu występującego w mięśniach szkieletowych.

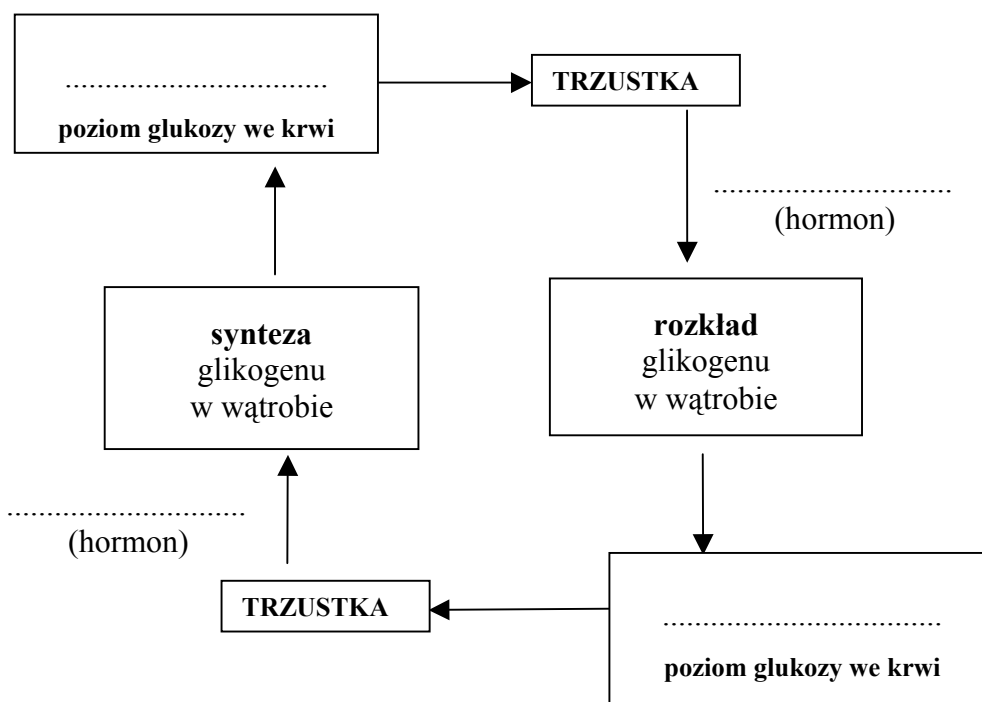
<p>Sprawdzane umiejętności Określanie roli glikogenu w organizmie człowieka – standard I 4) b) 4).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,34 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Glikogen występujący w mięśniach jest</p> <ul style="list-style-type: none"> – materiałem zapasowym wykorzystywanym do pracy mięśni. – źródłem energii do pracy mięśni. – źródłem glukozy wykorzystywanej do ich działania.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Glikogen usztynia / wzmacnia mięśnie. – Glikogen buduje / ochrania mięśnie. – Glikogen odpowiada za fermentację / wykorzystywany jest w oddychaniu beztlenowym / glikogen bierze udział w wytwarzaniu kwasu mlekowego. – Glikogen jest pożywieniem / odżywia mięśnie – Glikogen popycha mięśnie do skurczu. – Mięśnie przetwarzają glikogen. – Glikogen pełni rolę koordynacji ruchami mięśni, zapobiega łamliwości.
<p>Komentarz Dla $\frac{3}{4}$ zdających zadanie okazało się zbyt trudne. Wypowiedzi zdających były często uproszczone, ogólnikowe, nieprecyzyjnie sformułowane, zawierały błędy merytoryczne lub były niepełne. Wielu zdających, nie potrafiło trafnie określić roli glikogenu w pracy mięśni. Przyczyną licznych błędów jest prawdopodobnie brak wiedzy dotyczącej budowy i funkcjonowania tkanki mięśniowej.</p>

Zadanie 19. (2 pkt)

Za utrzymanie właściwego poziomu glukozy we krwi odpowiadają dwa hormony wydzielane przez trzustkę. Zbyt wysoki poziom glukozy we krwi pobudza wydzielanie przez trzustkę insuliny, która powoduje syntezę glikogenu w wątrobie. Przeciwnie do insuliny działa glukagon, który przy niskim poziomie glukozy we krwi rozkłada glikogen w wątrobie.

Do krwi uwalniana jest wtedy glukoza, która podnosi poziom tego cukru we krwi.

Na podstawie analizy tekstu uzupełnij poniższy schemat tak, aby poprawnie ilustrował regulację poziomu glukozy we krwi.



Sprawdzane umiejętności

Uzupełnianie schematu na podstawie tekstu dotyczącego regulacji poziomu glukozy we krwi – standard II 2) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,64 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Kolejność wpisów:

niski, glukagon; wysoki, insulina,

Najczęściej powtarzające się błędy

- Zamiana kolejności wpisu określeń: wysoki, insulina, glukagon, niski;
- Dodanie innych niż w tekście określeń, np. właściwy, odpowiedni, podwyższony, obniżony.
- Błędy w nazwach hormonów lub wpisanie nazw hormonów, których nie ma w tekście np. adrenalina.

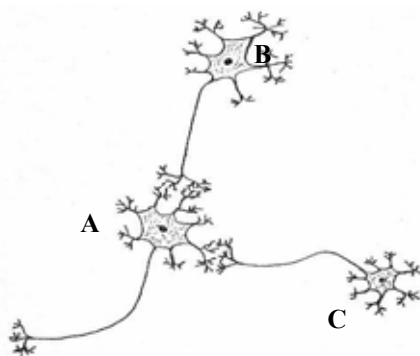
Komentarz

Zadanie sprawdzało umiejętność zamiany tekstu na schemat dotyczący regulacji poziomu cukru we krwi przez hormony trzustki i wbrew oczekiwaniom sprawiło trudność wielu zdającym. Prawdopodobną przyczyną mogło być nieuważne czytanie podanego tekstu, a następnie uzupełnianie zamieszczonego „szkieletu” schematu określeniami, których w tekście nie było np. nazwami innych hormonów, innymi określeniami.

Zadanie 20. (1 pkt)

Przewodzenie impulsów nerwowych odbywa się zawsze w jednym kierunku – od dendrytów do neurytu (aksonu).

Na rysunku przedstawiono schematycznie trzy neurony (A, B i C).



Narysuj wzdłuż każdego neurytu (aksonu), w neuronach A, B i C po jednej strzałce ilustrującej kierunek przepływu impulsu nerwowego.

Sprawdzane umiejętności

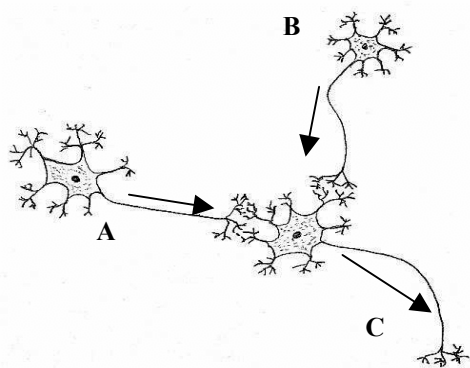
Opisywanie przewodzenia impulsu nerwowego przez komórki nerwowe – standard I 4) b) 5).

Wskaźnik łatwości zadania

0,51 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

narysowanie strzałek wzdłuż każdego neurytu poprawnie ilustrujących kierunek przepływu impulsu nerwowego.



Najczęściej powtarzające się błędy

Strzałki zaznaczone w niewłaściwym kierunku, brak jednej ze strzałek lub błędne ich umieszczenie.

Komentarz

Prawie połowie zdających zadanie to sprawiło trudność pomimo umieszczonej podpowiedzi we wstępie do zadania. Prawdopodobną przyczyną jest brak wiedzy merytorycznej dotyczącej budowy komórki nerwowej niezbędnej do odczytania zamieszczonych informacji o przepływie bodźców w komórce nerwowej.

Zadanie 21. (1 pkt)

Rozwijająca się transplantologia napotyka na poważne problemy związane z odrzucaniem przeszczepionych organów. Aby zmniejszyć agresję immunologiczną organizmu po przeszczepie podaje się pacjentowi środki farmakologiczne obniżające zdolności obronne jego organizmu.

Na podstawie powyższych informacji uzasadnij konieczność ograniczania w szpitalach odwiedzin pacjentów będących po transplantacjach.

<p>Sprawdzane umiejętności Określanie znaczenia odporności w transplantacji – standard I 4) b) 8).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,57 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</p> <ul style="list-style-type: none"> – Osoby po transplantacji mają obniżoną lekami odporność, dlatego łatwo mogą zachorować, jeżeli zostaną zaraziłymi zarazkami przeniesionymi przez osoby odwiedzające. – Osoby odwiedzające mogą przenieść patogeny, które mogą łatwo wywołać różne choroby u chorych ze względu na ich obniżoną odporność po podaniu leków.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pacjent po transplantacji jest zmęczony i musi dużo spać i mieć spokój. – Należy zakazać odwiedzin żeby nie doszło do odrzucenia przeszczepu. – Osoby po transplantacji są agresywne, są w stresie i odwiedzający go zwiększają. – Pacjent może się zdenerwować i nastąpi agresja immunologiczna. – Odwiedzający męczą i denerwują, może to być dla nich niebezpieczne, ponieważ pacjent po przeszczepie jest agresywny. – Bakterie reagują agresywnie na odporność pacjenta.
<p>Komentarz Zadanie sprawiło trudność prawie połowie zdających. Prawdopodobną przyczyną jest brak myślenia przyczynowo-skutkowego. Zdający nie potrafili wykazać związku osób odwiedzających pacjentów z podwyższonym ryzykiem infekcji. Wielu zdających nie posiada umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem odczytując określenie „<i>agresja immunologiczna</i>” jako agresywne zachowanie pacjenta.</p>

Poniższe informacje wykorzystaj do rozwiązania zadań nr 22 i 23.

Na rysunku przedstawiono fragment procesu translacji.

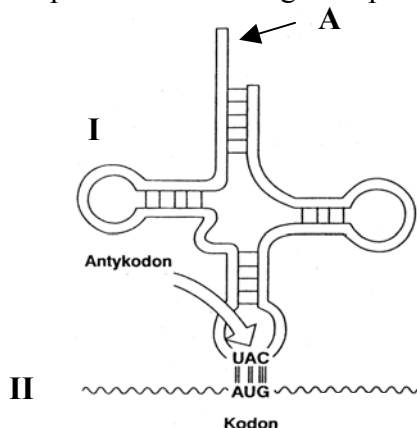


Tabela z fragmentem kodu genetycznego:	
kodon	aminokwas
UAC	tyrozyna
UAU	tyrozyna
UAA	stop
UAG	stop
AUG	metionina
AUA	izoleucyna
AUC	izoleucyna

Zadanie 22. (1 pkt)

Podaj nazwę aminokwasu, który zostanie przyłączony w miejscu A (wykorzystaj załączoną tabelę z fragmentem kodu genetycznego).

<p>Sprawdzane umiejętności Selekcjonowanie i odczytywanie informacji przedstawionych w formie schematu i tabeli z zakresu biosyntezy białka – standard II 1) b).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,32 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających metionina</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – tyrozyna, – stop, – izoleucyna, – AUU, UAA, UAG – stop.
<p>Komentarz Zadanie sprawiło dużą trudność większości zdających. Najczęściej występujące błędne odpowiedzi polegały na:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odczytaniu z tabeli nazwy aminokwasu odpowiadającego <u>anty kodonowi</u> (UAC – tyrozyna); – odczytaniu z tabeli nazwy aminokwasu odpowiadającego <u>anty kodonowi</u> i dodatkowo pomyleniu litery C z G (UAG – stop); – odczytaniu z tabeli nazwy aminokwasu, którego kodon różni się ostatnią literą (AUC – izoleucyna); – podaniu kodonu zamiast nazwy aminokwasu. <p>Wymienione wyżej błędy wynikały przede wszystkim z braku lub niezrozumienia wiadomości dotyczących kodu genetycznego i ekspresji informacji genetycznej oraz prawdopodobnie z nieuwważnego odczytywania informacji przedstawionych na rysunku.</p>

Zadanie 23. (3 pkt)

Wypełniając poniższą tabelę, podaj nazwy kwasów nukleinowych oznaczonych na rysunku, jako I i II oraz określ rolę każdego z nich w procesie biosyntezy białka.

	Nazwa kwasu nukleinowego	Rola kwasu nukleinowego w biosyntezie białka
I.		
II.		

<p>Sprawdzane umiejętności Przedstawianie roli różnych rodzajów RNA w procesie biosyntezy białka – standard I 4) c) 15).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,08 – bardzo trudne</p>

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

I. tRNA / transportujący RNA

- transportuje aminokwasy.
- wiąże specyficzny aminokwas i przenosi go na rybosomy / do miejsca syntezy białka.

II. mRNA / informacyjny RNA

- jest matrycą do budowy białek.
- przenosi informację z jądra komórkowego do cytoplazmy / rybosomów.

Najczęściej powtarzające się błędy

Błędne odpowiedzi dotyczące nazw kwasów:

- Podawanie ogólnej nazwy – RNA,
- Podawanie nazw błędnych: DNA, kwas fosforowy, kwas wątrobowy, kwas mlekowy, kwas białkowy, metionina, stop, antykodon, kodon.

Błędne odpowiedzi dotyczące funkcji kwasów:

Odpowiedzi niepełne, zapisane jednym słowem: funkcja matrycowa, transportująca, informacyjna.

Odpowiedzi wskazujące na całkowity brak wiedzy z zakresu genetyki :

- funkcje tRNA – pełni funkcję transportującą w organizmie; transportuje informację genetyczną z jądra komórkowego na rybosomy; przenosi antykodon na białko; zdolność do zapamiętywania; zdolność do płodności.
- funkcje mRNA – przyłącza transportowany antykodon, transportuje fragmenty RNA.

Komentarz

Jest to zdecydowanie najtrudniejsze zadanie w całym arkuszu. Zdający bardzo często nie udzielali żadnej odpowiedzi lub podawali odpowiedzi częściowe np. podane są nazwy (prawidłowo lub nie) obu kwasów, ale brak ich roli albo podane są nazwy kwasów i ich role, ale z błędami.

Przyczyną niepowodzeń zdających był prawdopodobnie:

- brak wiedzy dotyczącej biosyntezy białka i roli RNA w tym procesie,
- brak umiejętności odczytania informacji przedstawionych w formie schematu.

Zadanie 24. (1 pkt)

Niektóre choroby genetyczne u ludzi można zdiagnozować już w pierwszych dniach życia dziecka.

Podaj przykład takiej choroby genetycznej człowieka, której objawy mogą być łagodzone dzięki zastosowaniu specjalnie dobranej diety, o ile ta choroba zostanie odpowiednio wcześniej rozpoznana.

Sprawdzane umiejętności

Podanie przykładów chorób dziedzicznych człowieka – standard I 4) c) 18).

Wskaźnik łatwości zadania

0,33 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

fenyloketonuria / mukowiscydoza / galaktozemia / tyrozynergemia / alkaptonuria

Najczęściej powtarzające się błędy

- błędne podanie nazwy choroby,
- nazwy innych (niż prawidłowe) chorób o podłożu genetycznym np. hemofilia, zespół Downa,
- nazwy innych chorób, np. zakaźne, anemia.

Komentarz

Zadanie dla większości zdających okazało się trudne. W wielu przypadkach nie udzielali żadnej odpowiedzi co mogło być spowodowane brakiem wiedzy na temat chorób genetycznych lub brakiem umiejętności dostrzegania zależności między przyczyną choroby, jej objawami i sposobami łagodzenia jej objawów.

Zadanie 25. (2 pkt)

U człowieka grupy krwi warunkowane są przez 3 allele. Allele I^A i I^B są allelami współdominującymi, a allel i^0 jest do każdego z nich recesywny.

W tabeli przedstawiono grupy krwi trzech par rodziców oczekujących potomstwa.

Nr pary	Grupa krwi ojca	Grupa krwi matki
1	AB	0
2	AB	A
3	0	AB

Na podstawie powyższych informacji podaj numer pary rodziców, którym mogłoby urodzić się dziecko o grupie krwi AB. Uzasadnij swój wybór, zapisując odpowiednią krzyżówkę (zastosuj podane symbole alleli).

Sprawdzane umiejętności

Rozwiązywanie zadania z zakresu dziedziczenia grup krwi u człowieka – standard III 2) c).

Wskaźnik łatwości zadania

0,52 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

para nr 2, ponieważ:

♀ ♂	I^A	i^0	
I^A	$I^A I^A$	$I^A i^0$	lub
I^B	$I^A I^B$	$I^B i^0$	

♀ ♂	I^A	I^A
I^A	$I^A I^A$	$I^A I^A$
I^B	$I^A I^B$	$I^A I^B$

Najczęściej powtarzające się błędy

- błędne oznaczenia allelu recesywnego – I^0 lub zastępowanie symboli alleli oznaczeniami grup krwi (A, B),
- błędne zastosowanie symboli płci w szachownicy genetycznej,
- niewskazanie właściwej krzyżówki wśród trzech poprawnie rozwiązanych,
- wskazanie numeru pary 1 lub 3,
- zastępowanie krzyżówki błędnym opisem.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność prawie połowie zdających. W większości poprawnie była wybierana para rodziców nr 2; natomiast więcej błędów popełnianych było w uzasadnieniu wyboru. Zwraca uwagę brak umiejętności rozwiązywania krzyżówek genetycznych, a zwłaszcza ich poprawnego zapisu oraz nieprzestrzeganie polecenia nakazującego zastosowanie podanych symboli alleli. Dodatkowo nieuważne przeczytanie polecenia skutkowało brakiem odpowiedniego wskazania, wyróżnienia odpowiedniej krzyżówki wśród trzech poprawnie rozpisanych.

Zadanie 26. (1 pkt)

W jednym z projektów nowej ustawy o GMO (organizmy modyfikowane genetycznie) zaproponowano wprowadzenie całkowitego zakazu uprawy roślin modyfikowanych genetycznie na terenie Polski, ale także zakazu ich importu, handlu nimi, ich tranzytu, a nawet badań laboratoryjnych nad nimi. Projekt ten miał zarówno wielu swoich zwolenników, jak i licznych przeciwników.

Przedstaw swoją opinię, czy jesteś za, czy przeciw uchwaleniu nowej ustawy o GMO. Uzasadnij swoją opinię jednym argumentem.

Sprawdzane umiejętności

Formułowanie i uzasadnianie opinii na podstawie analizy informacji o GMO – standard III 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,31 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Argumenty za uchwaleniem ustawy:

- Ustawa powinna być uchwalona, gdyż nie wiadomo, w jaki sposób żywność transgeniczna wpływa na organizm ludzki, więc nie powinno się jej sprowadzać do Polski.
- Jestem za taką ustawą, bo organizmy transgeniczne uprawiane na szeroką skalę mogą obniżyć różnorodność biologiczną / mogą się krzyżować z gatunkami rosnącymi dziko i nie wiadomo, jakie będą tego konsekwencje.

Argumenty przeciw uchwaleniu ustawy:

- Uważam, że nie powinno być takiej ustawy, ponieważ odebrałaby ona szansę na wprowadzenie upraw roślin bardziej wydajnych / o lepszych cechach.
- Jestem przeciw tej ustawie, bo powinny być nadal prowadzone badania naukowe w celu uzyskania organizmów transgenicznych produkujących, np. leki lub hormony, a taka ustawa nie pozwoli na prowadzenie takich badań.
- Jestem przeciw tej ustawie, bo jeżeli zostanie zatwierdzona, to nie będzie można ani sprowadzać, ani produkować insuliny dla cukrzyków, obecnie uzyskiwanej dzięki bakteriom transgenicznym.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Jestem przeciw uchwaleniu ustawy – uważam, że nie potrzebujemy na świecie „sztucznych roślin”, przyroda powinna być przyrodą naturalną.

- Jestem za uchwaleniem ustawy ponieważ rośliny, czy inne organizmy modyfikowane genetycznie są niezdrowe – szkodliwe.
- Jestem za uchwaleniem ustawy, ponieważ Polska powinna się rozwijać w taki sposób.
- Jestem za wprowadzeniem tej ustawy, bo rośliny transgeniczne są naszpikowane chemikaliami / są przyczyną różnych chorób / są trujące, szczególnie dla dzieci.
- Jestem za, bo organizmy transgeniczne są uodpornione na wirusy.
- Jestem za, bo wszystko powinno być naturalne.
- Jestem za, by młode pokolenie mogło spełniać marzenia o uprawie modyfikowanych roślin.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność większości zdających. Wymagało trafnego uzasadnienia własnych opinii i sądów na wskazany temat. Część zdających prawdopodobnie nie zrozumiała polecenia odnosząc się np. do żywności transgenicznej lub bezpośrednio do GMO, a nie do ustawy. Niezrozumienie polecenia przejawia się również w takich odpowiedziach, gdzie np. zdający jest za wprowadzeniem ustawy, a następnie uzasadniając swoje stanowisko wymienia korzyści płynące z badań nad roślinami transgenicznymi (czyli formułuje opinię „jestem za ustawą”, a argument uzasadnia opinię „jestem przeciw ustawie”). Część błędnych odpowiedzi zawiera argumenty kategorycznie stwierdzające szkodliwość GMO, co w świetle dostępnych informacji nie zostało udowodnione. Niektóre błędne odpowiedzi są wynikiem niezajomości pojęć takich jak GMO lub rośliny transgeniczne. Dużym problemem w trafnym formułowaniu argumentów uzasadniających prezentowane stanowisko przez część zdających są też błędy stylistyczne ważące na merytorycznej stronie wypowiedzi.

Zadanie 27. (2 pkt)

Życie każdego człowieka uzależnione jest od dostępu do czystej wody. Współczesna gospodarka, przemysł i rolnictwo zużywają coraz więcej wody, co powoduje, że jej zasoby, chociaż odnawialne, są coraz bardziej ograniczone. Na trudności w pozyskiwaniu odpowiedniej ilości czystej wody do celów komunalnych lub przemysłowych dodatkowo wpływa rosnące zanieczyszczenie wód śródlądowych.

Zaproponuj po jednym konkretnym przykładzie działań człowieka w gospodarstwie domowym i przemyśle, umożliwiającym oszczędne gospodarowanie zasobami czystej wody w Polsce.

Sprawdzane umiejętności

Planowanie działania na rzecz ochrony środowiska – standard III 1) b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,33 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

w gospodarstwie domowym:

- Mycie naczyń w zmywarce / dbałość o zakręcanie kranu podczas mycia naczyń.
- Zakładanie oczyszczalni ścieków osiedlowych / przydomowych z wykorzystaniem oczyszczonej wody.

w przemyśle:

- Stosowanie w zakładach przemysłowych zamkniętego obiegu wody.
- Budowa nowych oczyszczalni ścieków przemysłowych z obiegiem zamkniętym wody.
- Stosowanie nowoczesnych technologii oszczędzających wodę.

Najczęściej powtarzające się błędy

Błędne wypowiedzi zdających można posegregować na kilka grup.

1. Odpowiedzi, w których zdający odnosili się do zanieczyszczenia i ochrony wód, a nie do oszczędnego gospodarowania wodą czystą.

- Nieodprowadzanie ścieków do rzek.
- Zmniejszyć zanieczyszczenie środowiska.
- Nieużywanie nawozów w gospodarstwach rolnych, bo te trucizny spływają do wód.
- Niezanieczyszczanie wody środkami chemicznymi, różnymi odpadami.
- Segregacja śmieci a nie wrzucanie do rzek.
- Budowa większej ilości oczyszczalni ścieków.
- Zakładanie filtrów wodnych.

2. Odpowiedzi nie odnoszące się do oszczędzania wody lub nie na temat.

- Budowa nowych zbiorników z czystą wodą.
- Brać wodę ze studni głębinowych.
- Mniejsze zużywanie energii wodnej.
- Unikanie stosowania środków chemicznych w rolnictwie.

3. Działania dotyczące rolnictwa, ogrodnictwa, a nie przemysłu i gospodarstwa domowego.

- Ograniczyć podlewanie upraw.
- W rolnictwie do podlewania upraw czekać na deszcz.
- Nawadniać pola deszczówką.

4. Odpowiedzi ogólne, w których nie przedstawiano konkretnych przykładów działań.

- Nie marnowanie wody.
- Ograniczanie do minimum zużycia czystej wody.
- Oszczędzanie wody. / Oszczędność wody w domu. / Używać mniej wody.
- Ograniczanie ilości wody poprzez racjonalne gospodarowanie zasobami wody.

5. Odpowiedzi nieoczekiwane.

- Mniej prac, mniej się myć.

Komentarz

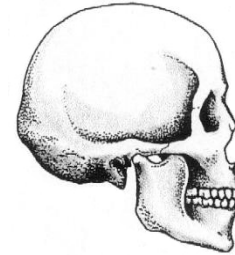
Zadanie dla większości zdających okazało się nieoczekiwanie trudne. Jedną z głównych przyczyn jest podawanie dwóch przykładów działań z jednego zakresu – głównie dla gospodarstwa domowego.

Bardzo często zdający dawali odpowiedzi ogólne, nie przedstawiając wymaganych w poleceniu konkretnych działań; lub udzielali odpowiedzi nie na temat tj. nie odnoszących się do oszczędnego gospodarowania wodą, ale do ochrony i oczyszczania wód; albo nie rozróżniali przykładów działań w gospodarstwie domowym od działań odnoszących się do przemysłu. Zdający czasem podawali przykłady działań reklamowych, których nie można uznać za konkretne dla żadnego z podanych zakresów.

Podstawową przyczyną niepowodzeń zdających było prawdopodobnie nieuważne przeczytanie polecenia, powodujące jego niezrozumienie i w konsekwencji udzielanie błędnych odpowiedzi. Drugą przyczyną może być brak odpowiedniej wiedzy z zakresu ochrony środowiska dotyczącej działań w przemyśle.

Zadanie 28. (3 pkt)

Na poniższych rysunkach przedstawiono budowę czaszek wybranych przedstawicieli rodzaju *Homo* w kolejności, w jakiej pojawiali się na Ziemi.



A. człowiek zręczny
(*Homo habilis*)

B. człowiek wyprostowany
(*Homo erectus*)

C. człowiek rozumny
(*Homo sapiens*)

Na podstawie analizy rysunków podaj trzy cechy elementów budowy czaszki człowieka rozumnego (C) odróżniające ją od czaszek wcześniejszych przedstawicieli rodzaju *Homo* (A, B).

Sprawdzane umiejętności

Porównywanie informacji dotyczących zmian ewolucyjnych człowieka przedstawionych w postaci rysunków – standard II 1) b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,27 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- większa mózgowcześnie / bardziej wysklepiona mózgowcześnie,
- żuchwa z wystającą bródką / obecność bródki,
- mniej masywna żuchwa,
- skrócenie szczęk,
- brak wałów nadoczodołowych,
- spłaszczenie trzewiocześnie.

Najczęściej powtarzające się błędy

- większa czaszka / większa objętość czaszki / pojemność czaszki,
- duży mózg,
- nasunięcie mózgowcześnie na trzewiocześnie,
- większe oczodoły,
- wklęsłe czoło,
- mniejsze łuki brwiowe,
- wysunięta żuchwa,
- występowanie podbródka / brody, wysunięcie podbródka,
- cofnięta broda / szpiczasta broda,
- mała szczęka,
- zaokrąglona potylicy.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność większości zdających. Główną przyczyną popełnionych błędów może być brak znajomości pojęć dotyczących anatomii człowieka (budowy czaszki) lub brak wiadomości z zakresu antropogenezy. Wielu zdających własnymi słowami opisywało różnice w budowie czaszek widocznych na rysunkach.

Arkusz egzaminacyjny dla poziomu rozszerzonego

Arkusz zawierał 39 zadań, tym 30 otwartych i 9 zamkniętych. Wśród zadań otwartych dominowały zadania krótkiej odpowiedzi, a wśród zamkniętych zadania wielokrotnego wyboru i na dobieranie.

Zadania sprawdzały wiadomości i umiejętności opisane w standardach wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego i poziomu rozszerzonego.

Zadania w arkuszu egzaminacyjnym sprawdzały wiadomości i umiejętności z zakresu treści podstawy programowej:

- organizm człowieka jako zintegrowana całość i prawidłowe jego funkcjonowanie,
- odżywianie się człowieka,
- elementy genetyki człowieka,
- elementy ekologii i ochrony środowiska,
- komórka podstawowa jednostka życia,
- energia i życie,
- różnorodności życia na Ziemi,
- genetyka,
- ewolucja żywych organizmów,
- ekologia i biogeografia,
- biologia stosowana.

Najliczniej były reprezentowane zadania dotyczące różnorodności życia na Ziemi.

Najwięcej punktów za rozwiązanie zadań zdający mogli otrzymać z obszaru standardu **III Tworzenie informacji** – 40% punktów. Za wykazane umiejętności z zakresu obszaru standardu **I Wiadomości i rozumienie**, zdający mogli uzyskać 38% punktów, a pozostałe 22% punktów za rozwiązanie zadań z obszaru standardu **II Korzystanie z informacji**.

Opis zadań egzaminacyjnych. Sprawdzane umiejętności, typowe odpowiedzi i uwagi do rozwiązań maturzystów.

Zadanie 1. (1 pkt)

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów ciśnienia parcjalnego gazów oddechowych oraz prężność tych gazów w naczyniach włosowatych.

Gaz oddechowy	Ciśnienie	Ciśnienie parcjalne w		Prężność gazów w naczyniach włosowatych płuc	
		powietrzu atmosferycznym	powietrzu pęcherzykowym	krew tętnicza	krew żylna
Tlen (O ₂)		160 mm Hg	100 mm Hg	95 mm Hg	40 mm Hg
Dwutlenek węgla (CO ₂)		0,33 mm Hg	40 mm Hg	40 mm Hg	46 mm Hg

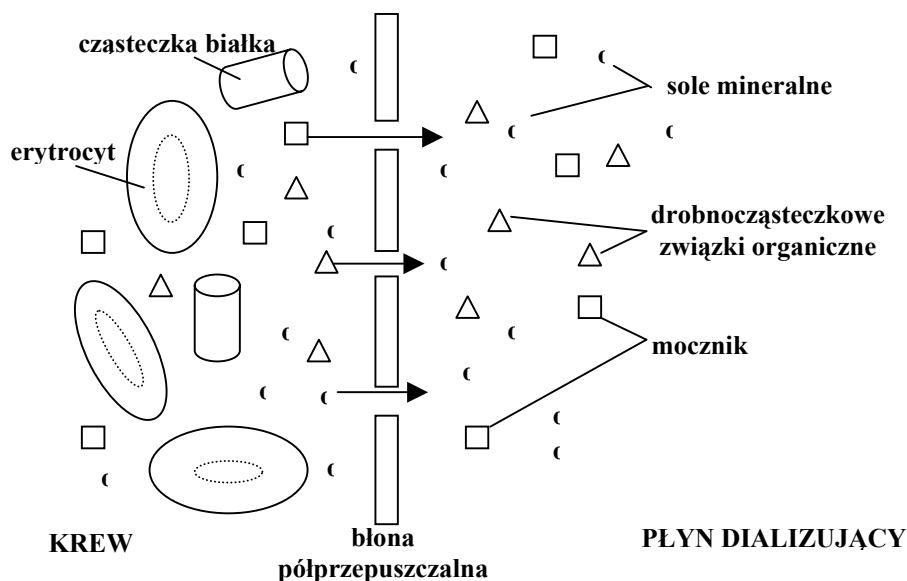
Na podstawie powyższych danych zaznacz trafne wyjaśnienie mechanizmu przenikania tlenu z powietrza pęcherzykowego do krwi oraz dwutlenku węgla z krwi do powietrza pęcherzykowego.

- A Występuje dyfuzja tych gazów zgodna z gradientem ich ciśnień w powietrzu atmosferycznym i krwi.
- B Ciśnienie parcjalne tych gazów w powietrzu pęcherzykowym jest inne niż ich prężność w naczyniach włosowatych.
- C Występuje korzystna różnica ciśnień obu gazów w powietrzu pęcherzykowym i we krwi, która pozwala na ich transport na zasadzie dyfuzji.
- D Prężność obu gazów oddechowych w naczyniach włosowatych płuc jest wyższa od ich ciśnienia parcjalnego w powietrzu atmosferycznym, co powoduje ich dyfuzję.

<p>Sprawdzane umiejętności Wyjaśnianie mechanizmu wymiany gazowej w płucach na podstawie analizy danych – standard III 2) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,61 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających C</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Bardzo często wybierano odpowiedź A. Sporadycznie wybierano odpowiedź B.</p>
<p>Komentarz Zadanie wielu zdającym sprawiło trudność. Wybór błędnej odpowiedzi A spowodowany był prawdopodobnie nieuważnym przeczytaniem zarówno polecenia, jak i odpowiedzi zawartych w poszczególnych dystraktorach. Należało wybrać trafne wyjaśnienie mechanizmu przenikania tlenu <u>z powietrza pęcherzykowego</u> do krwi, a nie jak w odpowiedzi A, wyjaśnienie mechanizmu dyfuzji tych gazów pomiędzy <u>powietrzem atmosferycznym</u> i krwią (która jest opisem zawierającym prawdziwe informacje ale nietrafne do polecenia).</p>

Zadanie 2. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono zasadę działania urządzenia do dializy (sztucznej nerki).



Na podstawie analizy schematu wyjaśnij, dlaczego nie wszystkie składniki znajdujące się we krwi przenikają do płynu dializującego.

Sprawdzane umiejętności

Wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych dotyczących transportu substancji na podstawie analizy danych na schemacie – standard III 2) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,66 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- Erytrocyty lub białka są zbyt dużymi elementami, by przeniknąć przez błonę półprzepuszczalną.
- Przez błonę półprzepuszczalną przenikają tylko te składniki, które mają odpowiednią wielkość.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Składniki drobnocząsteczkowe przenikają na zasadzie dyfuzji, zaś białka i erytrocyty tylko przy udziale energii.
- Spowodowane jest to występowaniem błony półprzepuszczalnej, przez którą tylko niektóre związki mogą przenikać.
- Ponieważ w urządzeniu do dializy występuje błona półprzepuszczalna.
- Płyn dializujący nie potrzebuje erytrocytów i cząsteczek białka.
- Ponieważ błona półprzepuszczalna przepuszcza tylko mikroelementy.
- Ponieważ krew nie musi być oczyszczona z tych składników.
- Usuwane są tylko zbędne produkty.
- Składniki są potrzebne organizmowi i nie powinny znajdować się w moczu.
- Bo prawdziwa nerka też nie przepuszcza białek i erytrocytów.
- Białka i erytrocyty są potrzebne i nie przenikają.
- Ponieważ błona półprzepuszczalna selekcjonuje składniki i przepuszcza tylko te, które są zbędne dla organizmu.

Komentarz

Większość zdających poprawnie odczytała informacje zawarte na schemacie. Pojawiające się błędne odpowiedzi wskazują na:

- niezrozumienie zasad transportu przez błony półprzepuszczalne,
- niezrozumienie zasady działania sztucznej nerki,
- brak umiejętności analizowania i interpretowania informacji przedstawionych na schemacie
- brak umiejętności formułowania wyjaśnień, co skutkowało w udzielaniu odpowiedzi ogólnikowych stwierdzających tylko obecność błony półprzepuszczalnej.

Zadanie 3. (1 pkt)

Podaj nazwę elementu nefronu, w którym zachodzi filtracja krwi.

Sprawdzane umiejętności

Podanie nazwy struktury odpowiedzialnej za regulację składu płynów ustrojowych – standard I 2) a) 11).

Wskaźnik łatwości zadania

0,66 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

kłębuszek naczyniowy / kłębuszek nefronu / kłębuszek nerkowy / ciałko nerkowe / ciałko Malpighiego / torebka Bowmana

Najczęściej powtarzające się błędy

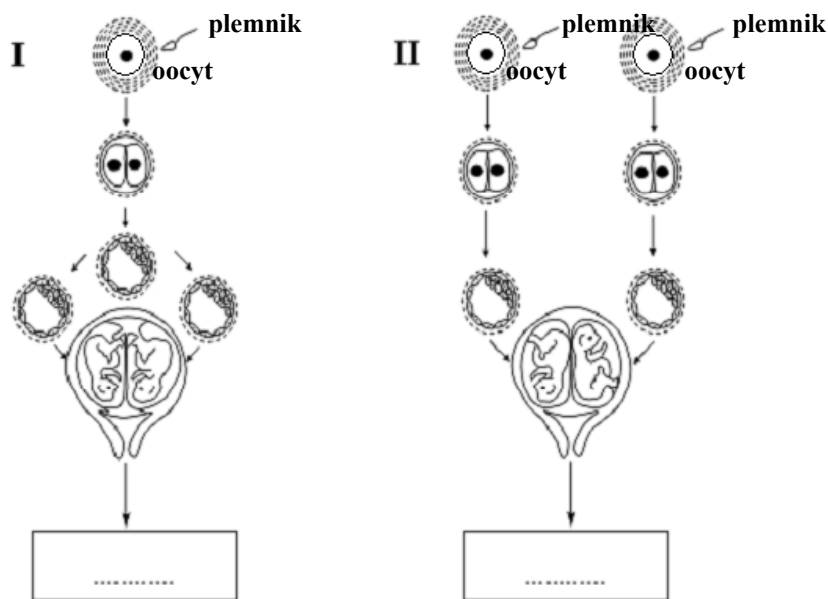
- ciałko, torebka / torebka Bałmana / torebka nerkowa, kłębuszek bowmana,
- kanalik nerkowy / kręty,
- pętla Henlego,
- tętnica, kielich, piramida, nerka,
- błona półprzepuszczalna.

Komentarz

Większość zdających udzielała prawidłowych odpowiedzi. W odpowiedziach błędnych pojawiała się często niepoprawna terminologia, w tym błędy językowe w nazwach, nazwy niepełne lub podawanie innych elementów układu wydalniczego, czy nefronu, co może świadczyć o bardzo powierzchownej wiedzy zdających na temat budowy i funkcjonowania nerki (nefronu).

Zadanie 4. (1 pkt)

Na schematach przedstawiono dwa sposoby (I, II) powstawania bliźniąt u człowieka.



Wpisz w wyznaczone miejsce pod każdym schematem po jednym oznaczeniu literowym poprawnego dokończenia zdania, wybierając je z niżej podanych (A, B lub C).

Są to

- A. prawie identyczne bliźnięta tej samej płci.
- B. prawie identyczne bliźnięta różnej płci.
- C. nie zawsze podobne do siebie i często różnopłciowe bliźnięta.

Sprawdzane umiejętności

Odczytywanie informacji dotyczących rozwoju człowieka przedstawionych w formie rysunku – standard II 2) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,91 – bardzo łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

I – A, II – C

Najczęściej powtarzające się błędy

I B, II C; I C, II A, I C, II B

Komentarz

Zadanie na ogół poprawnie rozwiązywane, chociaż zdarzały się błędy wskazujące na brak umiejętności interpretowania podanej informacji lub brak niezbędnej to tego wiedzy.

Zadanie 5. (2 pkt)

Sprawny system komunikacji między komórkami organizmów wielokomórkowych może być osiągnięty poprzez sygnalizację chemiczną i elektryczną. W organizmie człowieka sygnały chemiczne wykorzystywane są w pracy układu hormonalnego, wydzielającego do krwi substancje przekaźnikowe – hormony. Natomiast zmiany potencjału elektrycznego komórek leżą u podstaw pracy układu nerwowego. Tu do przekazywania sygnałów elektrycznych służą wyspecjalizowane komórki – neurony. Komunikacja przy pomocy neuronów jest szybka, ale pobudzenie komórek ma nietrwały charakter. W przypadku układu hormonalnego wpływ na docelowe komórki jest znacznie dłuższy, chociaż prędkość przekazu jest niewielka.(...)

Na podstawie informacji zawartych w powyższym tekście skonstruuj i wypełnij tabelę porównującą funkcjonowanie układów: nerwowego i hormonalnego. Uwzględnij w niej takie cechy jak: rodzaj przekazywanych sygnałów, ich drogę przemieszczania się po organizmie oraz szybkość, z jaką są one przekazywane.

Sprawdzane umiejętności

Konstruowanie tabeli na podstawie analizy danych tekstowych dotyczących funkcjonowania układu nerwowego i hormonalnego – standard II 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,36 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- opis kolumn i wierszy, który uwzględnia: rodzaj sygnałów, drogę przemieszczania się sygnałów, szybkość przekazywania sygnałów; układ, nerwowy, hormonalny / układ nerwowy, układ hormonalny,
- wypełniona każda z dwóch kolumn tabeli dotyczące obu układów.

Przykład tabeli:

Cecha	Układ nerwowy	Układ hormonalny
Rodzaj sygnałów	elektryczne	chemiczne / hormony
Droga przemieszczania się sygnałów	za pomocą neuronów	za pomocą krwi
Szybkość przekazywania sygnałów	duża	prędkość niewielka

Najczęściej powtarzające się błędy

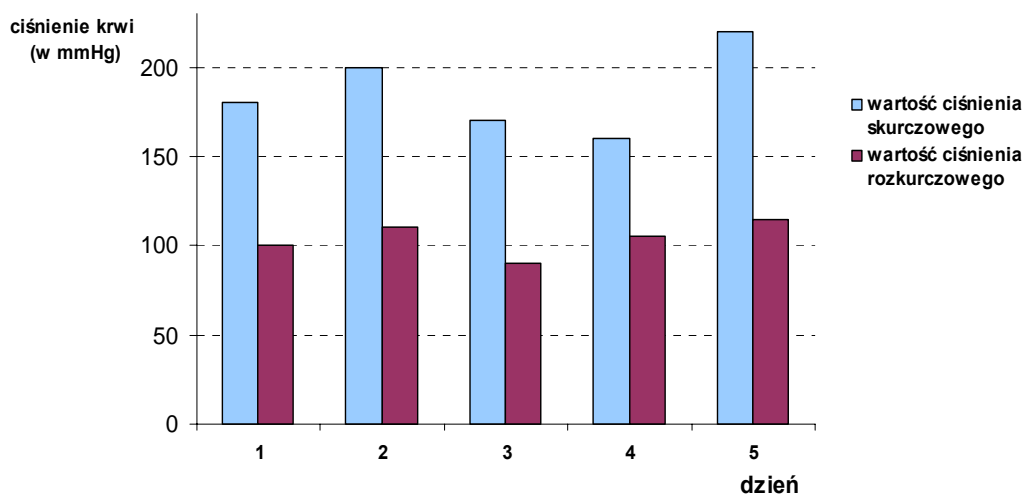
- niepełny opis cech, np. rodzaj sygnałów, droga przemieszczania, szybkość przekazywania (brak słowa: „sygnałów”),
- odwrotne przyporządkowanie określonych cech do danego układu, np. dla u. nerwowego – droga przekazywania sygnałów to krew, a dla u. hormonalnego – neurony,
- niepoprawnie określone cechy, np. dla u. hormonalnego – drogą przekazywania sygnałów są hormony,
- wpisywanie do tabeli większych fragmentów tekstu.

Komentarz

Zadanie wbrew oczekiwaniom sprawiło trudność większości zdających. Poprawnie opisana i wypełniona tabela powinna być czytelna bez tekstu, na podstawie którego została skonstruowana, o czym zdający często zapominają. Skutkuje to m.in. niepełnym opisem nagłówka tabeli, ponieważ zdający przepisywali cechy wprost z polecenia, nie nadając im pełnej, czytelnej formy. Również niezbyt uważnie wypełniali tabelę oraz nie rozróżniali rodzaju sygnałów od drogi ich przemieszczania, wpisując w obydwie miejsca to samo określenie (np. *hormony*).

Zadanie 6. (1 pkt)

Na wykresie przedstawiono zmiany ciśnienia krwi tego samego pacjenta. Ciśnienie mierzono w kolejnych dniach stale o tej samej godzinie. Norma ciśnienia zdrowego człowieka wynosi 120/80 mm Hg.



Oceń, czy przedstawione na wykresie wyniki badań świadczą o prawidłowym funkcjonowaniu organizmu pacjenta. Podaj jeden argument uzasadniający tę ocenę.

Sprawdzane umiejętności

Interpretowanie informacji przedstawionych w formie wykresu i formułowanie argumentów na podstawie analizy danych dotyczących funkcjonowania układu krwionośnego człowieka – standard III 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,91 – bardzo łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Organizm tego pacjenta nie funkcjonuje prawidłowo, gdyż

- ma on stale zbyt wysokie ciśnienie krwi.
- cierpi na nadciśnienie tętnicze.
- ma niebezpieczne dla życia „skoki” ciśnienia.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Wyniki świadczą o nieprawidłowym funkcjonowaniu, ponieważ różnice pomiędzy poszczególnymi wynikami są zbyt duże.
- Nie, ponieważ ciśnienie jest zbyt wysokie, a niektórych dniach nawet bardzo niebezpieczne dla pacjenta.
- Wyniki tego pacjenta nie świadczą o prawidłowościach w jego organizmie, ponieważ mierzone ciśnienie świadczy o nadciśnieniu.
- Nie, osoba ta ma nadciśnienie.

Komentarz

Zadanie nie sprawiało większych trudności. Rzadko pojawiające się błędne lub niepełne odpowiedzi wskazują na brak umiejętności odczytywania tego typu wykresów lub formułowania argumentów wymagających podania wcześniejszej oceny, np. *Pacjent cierpi na nadciśnienie, gdyż wartość ciśnienia skurczowego oraz rozkurczowego znacznie odbiega od normy.* (wypowiedź niepełna, bez oceny).

Zadanie 7. (2 pkt)

Z podanych niżej zdań zaznacz dwa, które zawierają prawdziwe informacje dotyczące procesów zachodzących w układzie pokarmowym człowieka.

- A. Enzymy trawienne są wydzielane w każdym z odcinków przewodu pokarmowego.
- B. Żółć jest enzymem powodującym zmniejszenie napięcia powierzchniowego i emulgację tłuszczów.
- C. W przewodzie pokarmowym wytwarzane są hormony pobudzające wydzielanie soków trawiennych.
- D. W przewodzie pokarmowym człowieka wydzielane są enzymy umożliwiające rozkład celulozy z pokarmów roślinnych.
- E. Trypsynogen wytwarzany jest przez trzustkę i uwalniany do dwunastnicy.

<p>Sprawdzane umiejętności Przedstawianie budowy i funkcjonowania głównych narządów w układzie pokarmowym człowieka – standard I 1) c)4).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,55 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających C, E</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Wybór odpowiedzi B zamiast C.</p>
<p>Komentarz Prawie połowie zdających zadanie to sprawiło trudność. Często pojawiający się wybór odpowiedzi B, jako prawidłowej może świadczyć o braku wiadomości dotyczących natury chemicznej żółci lub jej roli w organizmie.</p>

Poniższe informacje wykorzystaj do zadania nr 8 i 9.

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów zawartości związków chemicznych dwóch różnych organizmów (roślinnego i zwierzęcego), wyrażone w procentach masy ich ciała.

Procentowa zawartość wybranych związków chemicznych	A	B
woda	75,0	60,0
związki mineralne	2,0	4,0
węglowodany	18,4	5,8
lipidy	0,3	11,0
białka	4,0	19,0

Zadanie 8. (1 pkt)

Podaj, która z kolumn tabeli (A czy B) przedstawia skład chemiczny organizmu roślinnego. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

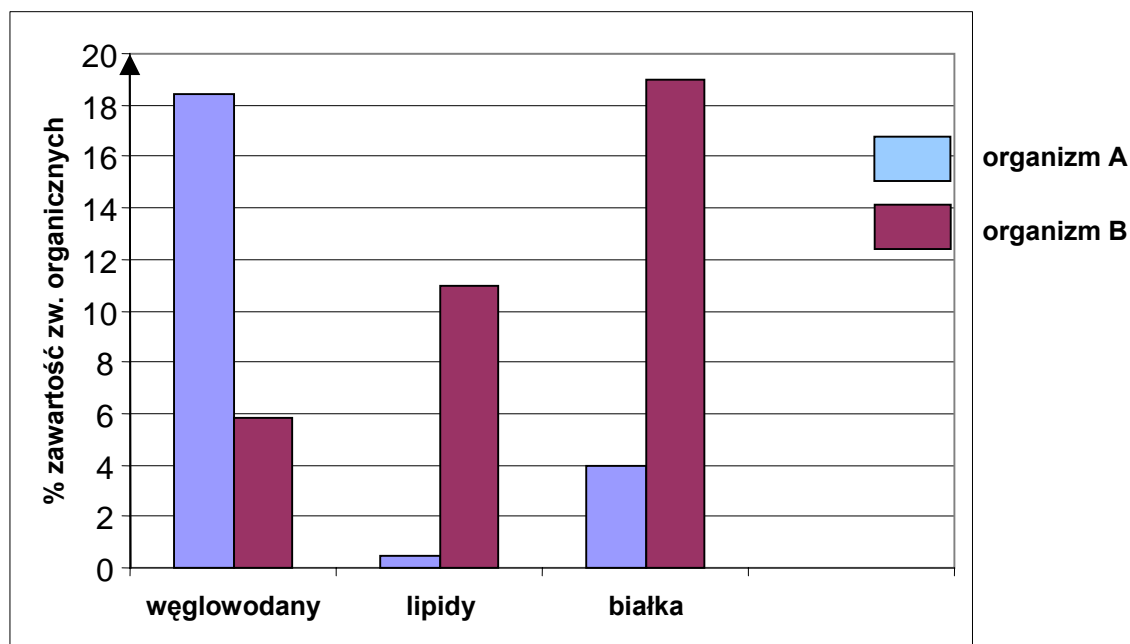
<p>Sprawdzane umiejętności Interpretowanie informacji i formułowanie argumentów dotyczących budowy chemicznej organizmów roślinnych i zwierzęcych na podstawie analizy danych w tabeli – standard III 3) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,79 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Kolumna A, ponieważ w roślinach jest: więcej węglowodanów (np. celulozy) / mniej białek / mniej lipidów / więcej wody.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kolumna A – mała zawartość lipidów. – Kolumna A przedstawia organizm roślinny, uwarunkowane jest to dużą ilością wody. – Kolumna B, ponieważ zawiera więcej związków mineralnych niż organizm A. – B, ponieważ komórka roślinna zawiera dużo lipidów i mało węglowodanów.
<p>Komentarz Większość zdających udzieliła prawidłowej odpowiedzi. Niektórzy z nich wskazywali kolumnę A, lecz nie zawsze potrafili jej wybór właściwie uzasadnić. Zamiast analizować i porównywać dane zamieszczone w tabeli odczytywali je, używając bardzo ogólnych stwierdzeń typu „dużo”, „mało”. Rzadko pojawiający się wybór odpowiedzi B może świadczyć nie tylko o słabym stopniu opanowania umiejętności analizowania i porównywania danych, ale również o niskim stopniu opanowania wiedzy na temat składu chemicznego organizmów i roli związków chemicznych w organizmie roślinnym i zwierzęcym.</p>

Zadanie 9. (2 pkt)

Narysuj wykres (diagram słupkowy) porównujący procentową zawartość węglowodanów, lipidów oraz białek w organizmie A i B.

<p>Sprawdzane umiejętności Rysowanie wykresu słupkowego na podstawie danych zawartych w tabeli – standard II 3) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,50 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających podpisana oś Y: % zawartość składników organicznych / zawartość związków organicznych w procentach, oś X: podpisane wszystkie słupki węglowodany, lipidy, białka oraz wyskalowana oś Y i narysowane wszystkie słupki wraz z legendą – organizm A, organizm B.</p>

Przykład wykresu:



Najczęściej powtarzające się błędy

- Oddzielnie narysowane diagramy słupkowe dla organizmu A i B.
- Wykres dla wszystkich związków chemicznych przedstawionych w tabeli (organicznych i nieorganicznych).
- Brak opisu osi Y lub niepełny opis np. *zawartość w %*, *% zawartości*, *% masy ciała*.
- Nieprawidłowo wyskalowana oś Y.
- Rzadziej brak legendy.

Komentarz

Wbrew oczekiwaniom zadanie to sprawiło trudność połowie zdających. Główne przyczyny niepowodzeń zdających to :

- brak umiejętności sporządzania wykresów,
- nieuważne czytanie polecenia,
- nieznanostwo pojęcia związku organiczne.

Zadanie 10. (2 pkt)

Woda jest związkiem chemicznym, którego jest najwięcej w komórkach organizmów roślinnych i zwierzęcych.

Podaj dwie wspólne funkcje wody pełnione przez nią zarówno u roślin, jak i u zwierząt.

Sprawdzane umiejętności

Określanie roli biologicznej wody w organizmach roślinnych i zwierzęcych – standard I 1) b) 4).

Wskaźnik łatwości zadania

0,50 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Zarówno u roślin, jak i u zwierząt woda

- jest rozpuszczalnikiem.
- bierze udział w transporcie różnych substancji.
- bierze udział w ochładzaniu organizmów.
- zapewnia turgor komórkom.
- uwadnia koloidy komórkowe.
- jest substratem wielu reakcji chemicznych.

Najczęściej powtarzające się błędy:

- buduje organizm,
- uwadnia organizm,
- rola odżywcza,
- składnik cytoplazmy,
- bierze udział w procesie transpiracji,
- umożliwia życie / utrzymuje funkcje życiowe,
- jest produktem oddychania i fotosyntezy.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność połowie zdających. Prawdopodobnie główną przyczyną błędnych odpowiedzi jest brak znajomości biologicznej roli wody. Niektórzy zdający nieuważnie czytając polecenie udzielali odpowiedzi nie na temat, zbyt ogólnie sformułowanych lub dotyczących tylko roli wody dla jednego z wymienionych rodzajów organizmów (a nie roli wspólne dla obu rodzajów). Stosowanie skrótów myślowych i nieprecyzyjne formułowanie odpowiedzi mogło być także przyczyną licznych niepowodzeń (często jedna z funkcji była określona trafnie, a druga już nie).

Zadanie 11. (1 pkt)

Na podstawie analizy przedstawionych niżej fragmentów opisów (A-C) różnych rodzajów komórek zaznacz ten, który przedstawia opis komórki rośliny lądowej. Wybór uzasadnij jednym argumentem.

- Ściana komórkowa tej komórki ma budowę warstwową, a jedną z jej głównych substancji budulcowych jest mannan. Cytoplazma jest jednolita, ale w starszych komórkach występują wodniczki. Materiałem zapasowym jest głównie glikogen, rzadziej lipidy i fosforany. Występuje jedno jądro komórkowe zawierające materiał genetyczny komórki.
- Ściana komórkowa tej komórki zbudowana jest z między innymi z celulozy i mureiny. Na jej powierzchni występuje otoczka śluzowa. W cytoplazmie występują wakuole gazowe. Błona komórkowa tworzy liczne wpuklenia – tylakoidy, na których są barwniki fikobilinowe i chlorofil a. Materiałem zapasowym jest głównie glikogen. Materiał genetyczny zlokalizowany jest w nukleoidzie.
- Ściana komórkowa tej komórki zbudowana jest głównie z celulozy. Dużą część wnętrza komórki zajmuje wakuola. W cytoplazmie występują liczne chloroplasty z rozbudowanymi tylakoidami tworzącymi grana, na których umieszczone są barwniki (głównie chlorofil a i b). Materiałem zapasowym jest skrobia asymilacyjna. Występuje jedno jądro komórkowe zawierające materiał genetyczny komórki.

<p>Sprawdzane umiejętności Interpretowanie informacji przedstawionych w formie tekstów opisujących budowę różnych komórek – standard III 3) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,86 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Opis C, ponieważ</p> <ul style="list-style-type: none"> – tylko w komórkach roślinnych są chloroplasty. – ściana komórkowa komórek roślinnych zbudowana jest z głównie z celulozy. – glikogen nie może być związkami zapasowym dla komórek roślinnych. – w komórkach roślin występuje skrobia asymilacyjna, jako materiał zapasowy. – dużą część wnętrza komórki rośliny lądowej zajmuje wakuola, której funkcją jest magazynowanie wody, która jest czynnikiem ograniczającym w środowisku lądowym.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy W nielicznych pracach błędne odpowiedzi A lub B, częściej prawidłowy wybór odpowiedzi C i brak argumentu.</p>
<p>Komentarz Większość zdających nie miała problemów z udzielenie prawidłowej odpowiedzi wraz z trafnym uzasadnieniem. Przyczyny nielicznych błędów to prawdopodobnie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – brak wiedzy dotyczącej budowy komórek różnych grup organizmów, – brak umiejętności czytania ze zrozumieniem, – nieuważne czytanie polecenia wymagającego uzasadnienia udzielonej odpowiedzi, – nieprecyzyjne formułowanie wypowiedzi.

Zadanie 12. (1 pkt)

Wzrost i naprawa mięśni są kontrolowane przez sygnały chemiczne, których pojawienie się zależy między innymi od aktywności dwóch genów: jeden z nich koduje białkowy czynnik wzrostu IGF1, a drugi miostatynę. Białko IGF1 pobudza występujące w pobliżu włókien mięśniowych komórki satelitarne (satelitowe) do podziałów, natomiast miostatyna zatrzymuje podziały tych komórek. Dzielące się komórki satelitarne (satelitowe) łączą się z uszkodzonymi włóknami mięśniowymi by pomóc w ich naprawie, co w efekcie daje większe i silniejsze mięśnie.

Na podstawie analizy tekstu, uzupełnij tabelę, wpisując do niej odpowiednie określenia spośród wymienionych w nawiasach tak, aby ilustrowały zależność pomiędzy ilością obu białek, liczbą komórek satelitarnych (satelitowych) i szybkim przyrostem masy mięśni.

Ilość białka IGF1 (mała / duża)	Ilość miostatyny (mało / dużo)	Liczba komórek satelitarnych (maleje / rośnie)	Przyrost masy mięśni szybki

Sprawdzane umiejętności

Odczytywanie informacji przedstawionych w formie tekstu biologicznego – standard II 1) a).

Wskaźnik łatwości zadania		
0,88 – łatwe		
Typowe poprawne odpowiedzi zdających		
duża	mało	rośnie
Najczęściej powtarzające się błędy		
duża	mało	maleje
Komentarz		
Główną przyczyną nielicznych błędnych odpowiedzi mógł być brak umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem i niedostrzeganie związków przyczynowo-skutkowych przedstawionych w tekście.		

Zadanie 13. (3 pkt)

W organizmie człowieka różne rodzaje związków chemicznych pełnią określone funkcje. Poniżej przedstawiono różne przykłady białek lub węglowodanów.

- A. mioglobina
- B. glikogen
- C. laktoza
- D. miozyna
- E. immunoglobulina

a) **Przyporządkuj każdy z wyżej wymienionych związków do białek lub do węglowodanów, wpisując w odpowiednie miejsca ich oznaczenia literowe.**

Białka – Węglowodany –

b) **Określ rolę w organizmie człowieka dwóch wybranych spośród A do E związków organicznych.**

Sprawdzane umiejętności	
Rozpoznawanie i porządkowanie związków organicznych oraz określanie ich roli biologicznej (białka, węglowodany) – standard I 1) c) 5).	
Wskaźnik łatwości zadania	
0,63 – umiarkowanie trudne	
Typowe poprawne odpowiedzi zdających	
a)	białka – A, D, E węglowodany – B, C
b)	<ul style="list-style-type: none"> – Mioglobina – transportuje / magazynuje tlen w mięśniach. – Glikogen – pełni funkcję zapasową u człowieka / służy jako źródło energii / dostarcza glukozy. – Laktoza – służy jako substrat energetyczny / dostarcza glukozy. – Miozyna – bierze udział w skurczu mięśni / buduje cytoszkielet uczestnicząc w ruchu elementów komórkowych / bierze udział w ruchu cytoplazmy. – Immunoglobulina – pełni funkcję odpornościową.

Najczęściej powtarzające się błędy

a) brak odpowiedzi lub inne układy liter.

b)

- Mioglobina – składnik krwi.
- Miozyna buduje elementy miozynowe w mięśniach / buduje mięśnie.
- Immunoglobulina – składnik krwi; jest potrzebna do produkcji przeciwciał / wytwarza przeciwciała.
- Laktoza – składnik mleka (karmi się niemowlęta); rola odżywcza.
- Glikogen – służy do syntezy glukozy / jest to hormon trzustki, dzięki niemu może dojść do glikolizy.

Komentarz

Zadanie okazało się trudne dla prawie 40% zdających. W większości przypadków prawidłowo przyporządkowywali wymienione związki chemiczne do białek i węglowodanów, ale nie potrafili trafnie określić roli co najmniej jednego z nich. W wielu wypowiedziach zdający nie podają funkcji wybranych związków, tylko opisują ich inne cechy myląc pojęcia *budowa i funkcja*. Pojawiały się też liczne błędy merytoryczne świadczące o braku podstawowej wiedzy merytorycznej dotyczącej związków organicznych. Na innych błędach zaważył prawdopodobnie brak umiejętności analizy posiadanej wiedzy lub duża nieudolność językowa odpowiedzi mająca wpływ na jej stronę merytoryczną.

Zadanie 14. (2 pkt)

Na metabolizm składają się dwa przeciwstawne kierunki przemian biochemicznych: anabolizm i katabolizm.

Poniżej przedstawiono w uproszczony sposób przykład jednego z procesów katabolicznych zachodzących w komórce.



a) Podaj nazwę procesu, który zachodzi w komórce w przedstawiony powyżej sposób.

b) Uzasadnij, za pomocą jednego argumentu, kataboliczny charakter tego procesu.

Sprawdzane umiejętności

Podanie nazwy procesu biologicznego oraz uzasadnianie katabolicznego charakter tego procesu na podstawie analizy schematu – standard I 4) a) 1).

Wskaźnik łatwości zadania

0,46 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a)

oddychanie tlenowe / utlenianie biologiczne / utlenianie glukozy.

b)

Proces ten jest kataboliczny, ponieważ

- następuje w nim wydzielanie energii / wytwarzanie ATP.
- związek złożony rozłożony zostaje na związki prostsze.

Najczęściej powtarzające się błędy

- a) Oddychanie komórkowe / oddychanie wewnątrzkomórkowe / oddychanie / utlenianie / glikoliza.
- b) Jest to proces kataboliczny, ponieważ wymaga nakładu energii / zużywa ATP / zachodzi pod wpływem tlenu.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność ponad połowie zdających. Najwięcej błędnych odpowiedzi dotyczyło podania nazwy przedstawionego procesu. Wielu zdających udzielało odpowiedzi nieprecyzyjnych (*oddychanie komórkowe, oddychanie*) wskazujących na brak rozróżniania procesów oddychania tlenowego i beztlenowego mogących zachodzić w komórce. Do udzielenia prawidłowych odpowiedzi niezbędna była wiedza o przemianach katabolicznych, szczególnie dotycząca oddychania tlenowego. Brak tej wiedzy oraz słabo opanowana umiejętność argumentowania lub mała precyzja sformułowań (szczególnie w podpunkcie a) uniemożliwiła udzielenie w pełni poprawnych odpowiedzi.

Zadanie 15. (2 pkt)

Wiele roślin wodnych ma w swoich organach miękisz powietrzny (aerenchymę) z dużymi przestworami międzykomórkowymi.

Uzasadnij za pomocą dwóch różnych argumentów, że obecność aerenchymy stanowi przystosowanie tych roślin do życia w środowisku wodnym.

Sprawdzane umiejętności

Określanie roli tkanki roślinnej (aerenchymy) w adaptacji roślin do życia w wodzie – standard I 3) b) 2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,43 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- W przestworach międzykomórkowych gromadzi się powietrze dzięki czemu organy tych roślin mogą utrzymywać się na powierzchni wody.
- Aerenchyma ułatwia roślinom wodnym wymianę gazową.
- Aerenchyma tworzy system kanałów, którymi powietrze z tlenem dostaje się do komórek.

Najczęściej powtarzające się błędy

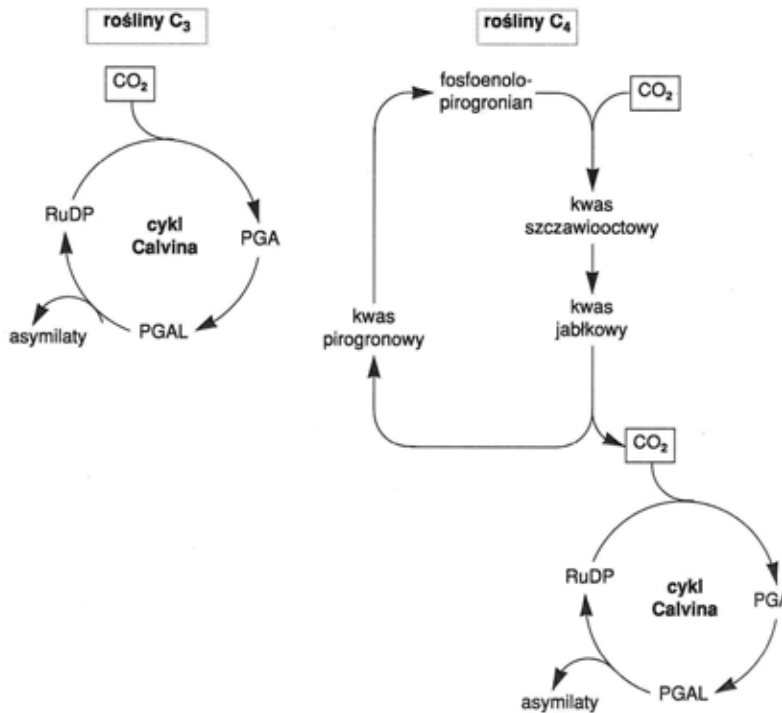
- Aerenchyma gromadzi powietrze potrzebne do fotosyntezy.
- Aerenchyma pozwala utrzymać roślinę w pionie.
- Dzięki aerenchymie jest odpowiedni przepływ wody w roślinie.

Komentarz

Zadanie to sprawiło trudność ponad połowie zdających. Większość z nich nie potrafiła trafnie podać co najmniej jednego argumentu dotyczącego roli aerenchymy u roślin wodnych. Najczęściej powtarzające się błędne odpowiedzi dotyczyły określenia roli powietrza zgromadzonego w przestworach międzykomórkowych oraz określenia roli aerenchymy. Przyczyną występujących błędów jest najprawdopodobniej brak umiejętności dostrzegania związku między środowiskiem życia a budową i czynnościami życiowymi roślin (szczególnie wodnych) oraz braku odpowiednich wiadomości z zakresu fizjologii roślin (wymiana gazowa, fotosynteza) oraz funkcji tkanek roślinnych.

Zadanie 16. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono wiązanie CO₂ przez dwie grupy roślin (C₃ i C₄).



Na podstawie analizy danych z obu schematów uzupełnij w tabeli informacje dotyczące wiązania CO₂ w cyklach obu rodzajów roślin.

Typ roślin	Rośliny C ₃	Rośliny C ₄
Związek chemiczny		
Pierwszy akceptor CO ₂		
Pierwszy produkt karboksylacji		

Sprawdzane umiejętności

Określanie podobieństw i różnic w przebiegu fotosyntezy u różnych roślin na podstawie analizy schematu – standard II 2) b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,61 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Rośliny C₃

RuDP
PGA

Rośliny C₄

fosfoenolopirogronian
kwas szczawiooctowy

Najczęściej powtarzające się błędy

- Pierwszy akceptor C₃ – PGA, C₄ – PGAL; pierwszy produkt C₃ – asymilat, C₄ – kwas jabłkowy.
- Pierwszy produkt karboksylacji – asymilat.
- Pierwszy akceptor C₃ – PGAL, C₄ – kwas jabłkowy; pierwszy produkt karboksylacji C₃ – RuDP, C₄ – fosfoenolopirogronian.

- Pierwszy akceptor C₃ – PGA, C₄ – kwas szczawiooctowy; pierwszy produkt karboksylacji C₃ – PGAL, C₄ – kwas jabłkowy.
- Pierwszy akceptor C₃ – RuDP, C₄ – PEP; pierwszy produkt C₃ – PGAL, C₄ – CO₂

Komentarz

Zadanie okazało się trudne dla prawie połowy zdających. Błędne odpowiedzi wskazują na niezrozumienie różnic w przebiegu fotosyntezy roślin C₃ i C₄, a także na nieznaną pojęć – akceptor, produkt, substrat, karboksylacja. Zaważyło to na błędnym odczytywaniu informacji przedstawionych na schemacie.

Zadanie 17. (1 pkt)

Kwiaty roślin okrytozalążkowych są najczęściej obupłciowe, ale samopylność jest zjawiskiem niepożądanym.

Podaj przykład jednego ze sposobów, w jaki rośliny zabezpieczają się przed samozapyleniem.

Sprawdzane umiejętności

Charakteryzowanie sposobów rozmnażania się roślin – standard I 4 a) 9).

Wskaźnik łatwości zadania

0,45 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- W innym czasie dojrzewają słupki, a w innym pręciki.
- Przedślupność / słupki dojrzewają wcześniej niż pręciki.
- Przedprątność / pręciki dojrzewają wcześniej niż słupki.
- Samosterylność / samopłonność / samoniezgodność.
- Heterostylia / samoniezgodność heteromorficzna.
- Zahamowanie wzrostu łagiewki pyłkowej.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Zamykanie kwiatów.
- Przedprątkowość.
- Ukrycie gamet głęboko w kwiecie / duża odległość między gametami.
- Różnice w dojrzewaniu komórek jajowych i plemników.
- Są odporne na własny pyłek, który po jakimś czasie zanika.
- Rodnie są otoczone specjalną osłonką, która uniemożliwia samozapylenie / mają dodatkową warstwę ochronną nad zalążkiem.
- Zamykają komórki, przez które dojdzie do zapylenia.

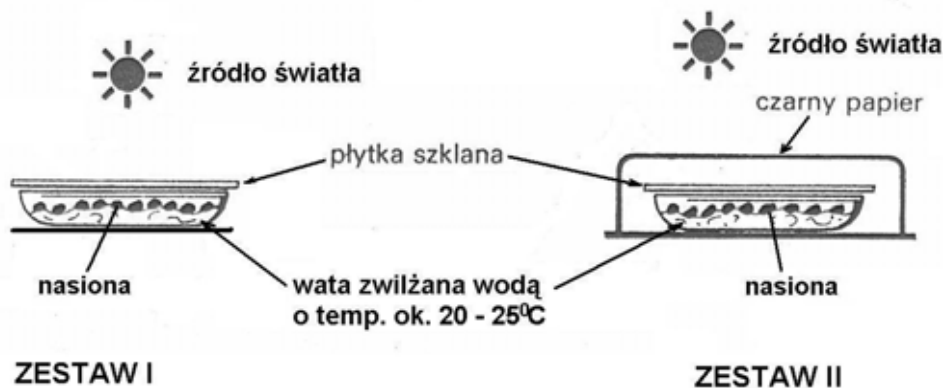
Komentarz

Zadanie sprawiło trudność ponad połowie zdających. Prawdopodobnie zaważyło na tym brak dostatecznej wiedzy na temat procesów rozrodczych zachodzących u roślin a w tym:

- Brak zrozumienia terminów: *zapylenie i zapłodnienie*.
- Brak umiejętności rozróżnienia *pyłku i nasion*.
- Mylenie okrytonasiennych z innymi grupami roślin.

Zadanie 18. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono dwa zestawy doświadczalne (zestaw I i II) przygotowane do zaplanowanego doświadczenia. Jego wyniki miały być ustalone poprzez zliczanie kiełkujących nasion w każdym zestawie co 3 dni, w ciągu 12 dni trwania doświadczenia.

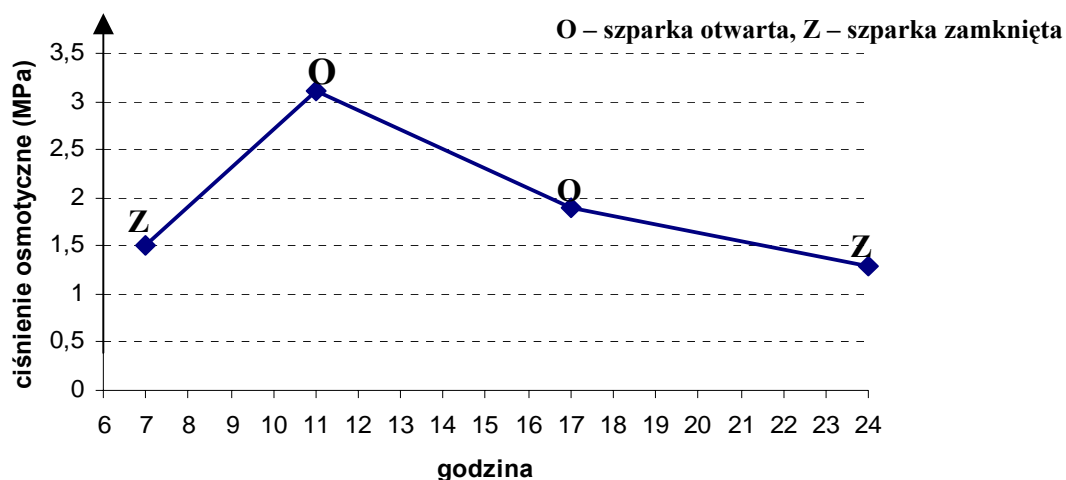


Sformułuj problem badawczy do zaplanowanego doświadczenia.

<p>Sprawdzane umiejętności Formułowanie problemu badawczego do doświadczenia – standard III 1) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,48 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</p> <ul style="list-style-type: none"> – Czy światło wpływa na kiełkowanie nasion? – Czy nasiona mogą kiełkować bez dostępu światła? – Jak światło wpływa na kiełkowanie nasion? – Wpływ światła na kiełkowanie nasion.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wpływ natężenia światła na rozwój roślin. – Wpływ źródła światła na rozwój roślin. – Wpływ czarnego papieru na kiełkowanie nasion.
<p>Komentarz Zadanie okazało się trudne dla ponad połowy zdających. W większości odpowiedzi sformułowanie było problemem badawczym, ale nie do przedstawionego w zadaniu planu doświadczenia. Przynajmniej przyczyną błędnych odpowiedzi była niedokładna analiza (lub jej brak) obu zestawów doświadczalnych. W nielicznych przypadkach zdarzały się też odpowiedzi przypominające wnioski lub opisy doświadczenia.</p>

Zadanie 19. (2 pkt)

Na wykresie przedstawiono wyniki pomiarów ciśnienia osmotycznego w komórkach szparkowych oraz obserwacje stopnia otwarcia szparek badanej rośliny. Pomiar dokonywano od godziny 7.00 do 24.00 w ciągu jednej doby. Ciśnienie osmotyczne innych komórek epidermalnych podczas eksperymentu było stałe i wynosiło 2 MPa.



Na podstawie analizy powyższych danych sformułuj dwa wnioski dotyczące ruchów aparatów szparkowych badanej rośliny.

Sprawdzane umiejętności

Formułowanie wniosków na podstawie analizy wykresu dotyczącego funkcjonowania aparatów szparkowych – standard III 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,24 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- Ruch aparatów szparkowych zależy od pory dnia / aparaty szparkowe zamykają się na noc, a otwierają się na dzień.
- Ruch aparatów szparkowych uzależniony jest od zmian ciśnienia w komórkach szparkowych / wraz ze wzrostem ciśnienia osmotycznego otwierają się szparki w aparatach szparkowych.

Najczęściej powtarzające się błędy

1. Bezpośredni odczyt z wykresu:

- Wartość ciśnienia $< 1,5$ MPa – zamykają się szparki, a gdy ciśnienie $> 1,5$ MPa – otwierają się.
- Aparaty szparkowe są zamknięte w godz. $24^{00} - 7^{00}$ (roślina chroni się przed chłodem / niską temperaturą).

2. Niezrozumienie zależności – ruchy szparek np. zależą od zmian ciśnienia osmotycznego w komórkach szparkowych, a nie odwrotnie.

- Im wyższe ciśnienie osmotyczne, tym szparka bardziej otwarta.
- Im wyższe ciśnienie osmotyczne i godzina okołopołudniowa (poranna) to aparaty szparkowe są otwarte.

3. Niepełne, nieprecyzyjne odpowiedzi:

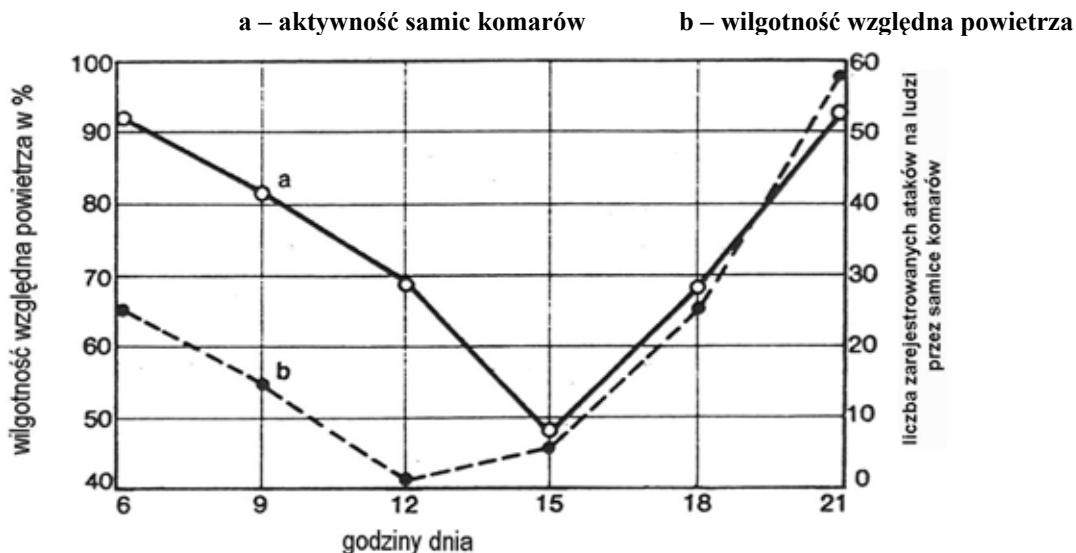
- Aparaty szparkowe wykonują ruchy.
- W dzień szparki są otwarte, a w nocy zamknięte.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność większości zdających. Część błędnych odpowiedzi wynika prawdopodobnie z braku odpowiedniej wiedzy lub niezrozumieniu mechanizmów ruchu aparatów szparkowych. Natomiast główną przyczyną większości błędów był brak umiejętności formułowania wniosków uogólniających (mylenie ich z bezpośrednim spostrzeżeniem / odczytem) oraz brak umiejętności ustalenia właściwych zależności.

Poniższe informacje wykorzystaj do rozwiązania zadań nr 20 i 21.

Samice większości gatunków komarów atakują duże ssaki, w tym również człowieka, aby pobrać porcję krwi. Na wykresach przedstawiono wyniki pomiarów wilgotności powietrza i aktywności samic komarów atakujących grupę ludzi mierzone co 3 godziny od godziny 6.00 do 21.00 w ciągu jednej doby.



Zadanie 20. (1 pkt)

Sformułuj hipotezę badawczą dotyczącą aktywności samic komarów potwierdzoną przedstawionymi wynikami badań.

Sprawdzane umiejętności

Formułowanie hipotezy badawczej potwierdzonej przedstawionymi wynikami badań – standard III 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,79 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- Aktywność samic komarów zależy od pory dnia.
- W ciągu dnia zmienia się liczba ataków na ludzi przez samice komarów.
- Aktywność samic komarów zależy od wilgotności powietrza.
- Wraz ze wzrostem wilgotności powietrza rośnie liczba ataków na ludzi przez samice komarów.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Sformułowania mające charakter problemu badawczego, np. Wpływ wilgotności powietrza na aktywność komarów.
- Sformułowania mające charakter odczytu obserwacji np. Największa aktywność samic komarów ma miejsce od godziny 15 do 21.00, gdyż wilgotność wtedy jest największa.

Komentarz

Zadanie sprawiło trudność tylko nielicznej grupie zdających, którzy nadal nie potrafili sformułować trafnej hipotezy badawczej na podstawie interpretacji wyników wykonanego doświadczenia. Przedstawione hipotezy w wielu przypadkach były nieprecyzyjne, zbyt zawile sformułowane i bardziej przypominały wnioski z doświadczenia lub opis obserwacji. Czasem pojawiały się też typowe problemy badawcze.

Zadanie 21. (2 pkt)

- a) Określ znaczenie pobranej krwi ssaka dla samicy komara.
 b) Podaj przykład negatywnego skutku dla człowieka pobierania jego krwi przez komara.

Sprawdzane umiejętności

- a) Wykazywanie różnorodności form życia ze względu na sposób realizacji potrzeb życiowych – standard I 3) b) 6).
 b) Określanie źródła i dróg zakażenia (człowieka) – standard I 3) c) 10.

Wskaźnik łatwości zadania

0,88 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- a)
 – Krew jest pokarmem dla samicy komara.
 – Krew ssaków jest potrzebna do
 – wytworzenia jaj.
 – prawidłowego funkcjonowania jajników samic.
 – procesów rozrodczych.
 – wydania potomstwa.
- b)
 – Może wywołać: uczulenie swędzenie / skóry / stan zapalny skóry / zarażenie patogenami.
 – Tą drogą mogą być przenoszone choroby, np. malaria.
 – Można zarazić się zarodźcem malarycznym.

Najczęściej powtarzające się błędy

- a)
 – Krew ssaka jest niezbędna samicy komara do życia.
 – Samica musi pobrać porcję krwi.
- b)
 – Można zarazić się jakąś chorobą przez przeniesienie krwi przez komara.
 – Komar wpuszcza toksyny (jad) do krwi człowieka.
 – Komary przenoszą wirus HIV / przenoszą wirus malarii.

Komentarz

Zadanie nie sprawiło trudności większości zdającym. Nieliczne błędne odpowiedzi to najczęściej uogólnienia do obu poleceń np. *krew jest potrzebna do życia, komary przenoszą choroby*. Znacznie więcej błędnych odpowiedzi dotyczyło polecenia drugiego, które zawierały błędy merytoryczne np. stwierdzenia, że *komary przenoszą wirus HIV*. Może to świadczyć to o zbyt pobieżnej wiedzy zdających dotyczącej czynników zakaźnych.

Zadanie 22. (1 pkt)

Pewna recesywna cecha człowieka jest sprzężona z płcią, a jej allel znajduje się w chromosomie X.

Zaznacz prawidłowe dokończenie zdania, wybierając spośród A do D.

Biorąc pod uwagę powyższe informacje można przypuszczać, że cecha ta będzie się ujawniać w populacji ludzkiej

- A. tylko i wyłącznie u kobiet.
- B. tylko i wyłącznie u mężczyzn.
- C. znacznie częściej u mężczyzn niż u kobiet.
- D. znacznie częściej u kobiet niż u mężczyzn.

Sprawdzane umiejętności

Interpretowanie informacji dotyczących zjawisk genetycznych w populacjach – standard III 2) c).

Wskaźnik łatwości zadania

0,59 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

C

Najczęściej powtarzające się błędy

Błędnymi odpowiedziami były A, B, D z pewną przewagą odpowiedzi B.

Komentarz

Wybór prawidłowej odpowiedzi wymagał znajomości i zrozumienia nie tylko procesu dziedziczenia cech człowieka sprzężonych z płcią ale i informacji o dziedziczeniu cech w dużych populacjach takich jak populacja ludzka. Przewaga wyboru błędnej odpowiedzi B mogła wynikać z faktu, że zdający, udzielając odpowiedzi przywoływali dziedziczenie hemofilii jako przykład recesywnej cechy sprzężonej z płcią (powszechnie uważa się, że na hemofilię chorują tylko mężczyźni). W populacji ludzkiej hemofilia (rzadko) ujawnia się też u kobiet mających oba recesywne allele, dlatego też każde kategoryczne stwierdzenie jak w odp. A lub B („*tylko i wyłącznie ...*” nie może być trafne w odniesieniu do całej populacji.

Zadanie 23. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono schemat struktury cząsteczki DNA.



Opisz sposób, w jaki utrzymywana jest dwuniciowa struktura cząsteczki DNA.

Sprawdzane umiejętności

Opisywanie podstawowych cech budowy związków organicznych (DNA) – standard I 1) c) 5).

Wskaźnik łatwości zadania

0,52 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Struktura cząsteczki DNA jest utrzymywana dzięki wiązaniom wodorowym

- powstającymi między komplementarnymi zasadami azotowymi obu nici.
- wytworzonymi między komplementarnymi zasadami azotowymi A i T oraz C i G.
- między komplementarnymi purynami i pirymidynami.
- komplementarnymi nukleotydami.

Najczęściej powtarzające się błędy

- Połączenie ze sobą A i T oraz C i G.
- Połączone są wiązaniami zasady z tych nici.
- Przez wiązania nukleinowe pomiędzy niemi.
- Za pomocą procesu replikacji.
- Przez wiązania peptydowe między zasadami.
- Jedna nić biegnie od końca 3’ do 5’’, a druga od 5’ do 3’.

Komentarz

Zadanie okazało się trudne dla prawie połowy zdających, którzy najczęściej w swoim opisie nie używali terminu *wiązanie* lub nie odnosili się do komplementarności nukleotydów (zasad). Na większości błędnych opisów zaważyła też mała precyzja formułowania odpowiedzi lub nie stosowanie się do zawartego w poleceniu czasownika operacyjnego – opisz. Niektóre z odpowiedzi mogą świadczyć o braku podstawowych wiadomości dotyczących budowy DNA.

Zadanie 24. (2 pkt)

Naukowcy zbadali materiał genetyczny pewnego wirusa. Wyniki swoich badań przedstawili w tabeli.

Rodzaj nukleotydu	Procentowa zawartość nukleotydu w badanym materiale genetycznym
A (adeninowy)	10
G (guaninowy)	50
C (cytozynowy)	20
T (tyminowy)	20

Na podstawie analizy przedstawionych wyników badań określ rodzaj:

- a) kwasu nukleinowego (RNA, czy DNA), który jest materiałem genetycznym tego wirusa.
- b) cząsteczki (jednoniciowa, czy dwuniciowa), którą ma kwas nukleinowy tego wirusa.

Każdą z odpowiedzi uzasadnij jednym argumentem.

Sprawdzane umiejętności

Interpretowanie wyników badań dotyczących materiału genetycznego wirusów – standard III 3) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,57 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a)

Jest to DNA, ponieważ

- jednym z rodzajów nukleotydów jest nukleotyd tyminowy, który występuje tylko w DNA.
- występuje tymina, a nie uracyl, który jest tylko w RNA.

b)

– Jest to jednoniciowa cząsteczka ponieważ, procentowa zawartość nukleotydów / zasad w parze A i T / G i C jest różna.

– Nie może to być dwuniciowy DNA, ponieważ nukleotydy komplementarne występują w różnych ilościach.

Najczęściej powtarzające się błędy

a) Odpowiedź niepełna, podany sam rodzaj kwasu (DNA) bez uzasadnienia.

Odpowiedź z błędnym uzasadnieniem:

- DNA, ponieważ procentowa zawartość A i G jest większa niż C i G w badanym materiale genetycznym.
- DNA, ponieważ jest zbudowany z nici (zawsze), a RNA nie.
- DNA, ponieważ zawiera informację genetyczną wszystkich organizmów, także wirusów.

Odpowiedź błędna:

- RNA, bo wirusy posiadają kwas RNA.
- RNA, ponieważ procentowa zawartość wszystkich nukleotydów wynosi 100, a to za mało żeby było DNA.

b) Odpowiedź niepełna, podany rodzaj cząsteczki (DNA), ale bez uzasadnienia.

Odpowiedzi z błędnym uzasadnieniem:

- DNA jest zawsze dwuniciowy.
- Jest to podwójna nić, ponieważ składa się z nukleotydów, które tworzą ze sobą pary.
- Cząsteczka dwuniciowa, ponieważ DNA składa się z nici matrycowej i drugiej, która jest do niej komplementarna.
- Cząsteczka dwuniciowa, bo zawiera koniec 3' i 5'.

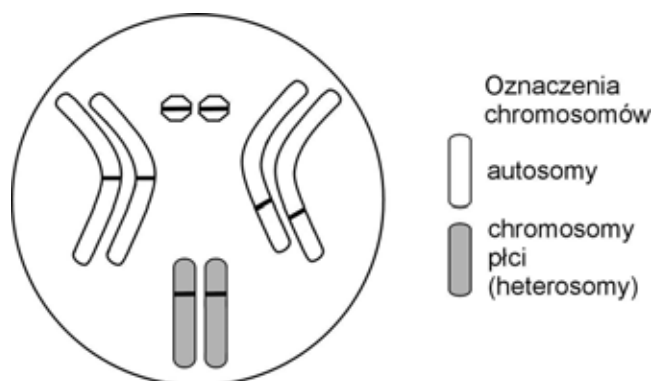
Komentarz

Zadanie sprawiło trudność prawie połowie zdających. Głównymi przyczynami niepowodzeń zdających mogły być pobieżne analizowanie danych zawartych w tabeli, brak wiedzy dotyczącej DNA lub brak wiedzy dotyczącej budowy wirusów.

Zadanie 25. (3 pkt)

Muszka owocowa *Drosophila melanogaster* ma cztery pary dobrze widocznych chromosomów. Ustalono, że barwa oczu muszki to cecha sprzężona z płcią, (warunkowana przez dwa allele: czerwona – W lub biała – w) natomiast wielkość ciała oraz jego barwa to cechy autosomalne i od siebie niezależne (warunkowane przez allele: ciało normalne – G lub karłowate – g; barwa szara – B lub barwa czarna – b).

Na rysunku schematycznym przedstawiono chromosomy osobnika muszki owocowej. Kreskami oznaczono możliwe położenie różnych alleli.



a) Przyjmując powyższe założenia wpisz w **odpowiednie** miejsca oznaczone na rysunku kreskami symbole literowe alleli osobnika o genotypie:



b) Zapisz wszystkie rodzaje gamet produkowane przez osobnika muszki owocowej o podanym powyżej genotypie.

Sprawdzane umiejętności

Odczytywanie i przetwarzanie informacji tekstowych dotyczących dziedziczenia cech u muszki owocowej zgodnie z chromosomową teorią dziedziczności – standard II 3) a).

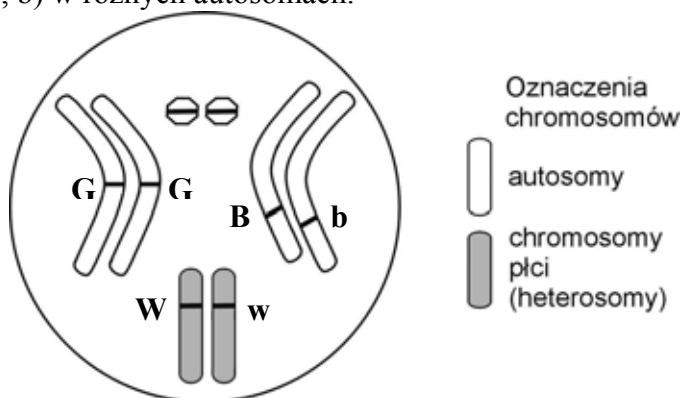
Wskaźnik łatwości zadania

0,45 – trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a)

umieszczone pary alleli (w, W) sprzężone z płcią w chromosomach X oraz umieszczone obie pary alleli (G, G i B, b) w różnych autosomach.



b)

zapisane wszystkie cztery rodzaje gamet – $X^W GB$, $X^W Gb$, $X^w GB$, $X^w Gb$.

Najczęściej powtarzające się błędy

a)

– zapisywanie w lub obok autosomów ich symbolu z allelami, czyli X^W i X^w zamiast wyłącznie alleli W , w ,

- zapisywanie dwóch rodzajów alleli na trzech parach autosomów, zamiast tylko na dwóch wybranych oraz zapisywanie ich niezgodnie z poleceniem pod chromosomami (niezrozumienie, nieprzestrzeganie polecenia),
 - wpisywanie symboli genów nieallelicznych na chromosomach homologicznych,
- b)
- niepoprawny zapis rodzajów gamet, np.: $X^W GG$, $X^W Bb$,
 - brak zróżnicowania wielkości litery W (brak staranności w wykonaniu)

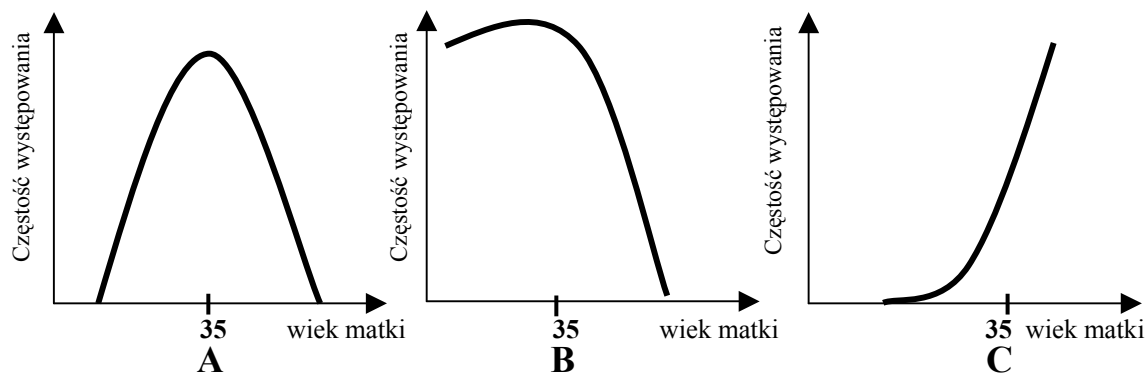
Komentarz

Dla ponad połowy zdających zadanie okazało się zbyt trudne, ale znacznie więcej błędów zdający popełniali w zapisywaniu alleli na chromosomach (opis wyżej) niż w zapisie rodzajów gamet. W pierwszym przypadku nie można było wpisywać symbolu chromosomu X, bo ten był narysowany, natomiast należało go zapisać w gametach. Zadanie to sprawdzało umiejętność przetwarzania informacji, więc wymagało szczególnej uwagi i staranności w wykonaniu, której też niektórym zdającym brakowało. Wymagało też znajomości I prawa Mendla i teorii chromosomowej Morgana, a wiele odpowiedzi może świadczyć o brakach w tym zakresie.

Zadanie 26. (1 pkt)

Zespół Downa to jedna z chorób genetycznych występujących u ludzi.

Wśród wykresów (A, B lub C) zaznacz ten, który prawidłowo ilustruje zależność między wiekiem matki a częstotliwością występowania tej choroby u noworodków. Uzasadnij swój wybór.



Sprawdzane umiejętności

Selekcjonowanie i porównywanie informacji przedstawionych w formie wykresów – standard II 2) b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,80 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

C, ponieważ:

- Po 35. roku życia kobiety wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia zespołu Downa u jej dzieci.
- Wraz z wiekiem matki wzrasta częstotliwość występowania zespołu Downa u jej dzieci.

Najczęściej powtarzające się błędy

C, ponieważ:

- wraz z wiekiem kobiety wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia mutacji / wad genetycznych / możliwość otrzymania przez noworodka dodatkowego chromosomu X.
- z wiekiem matki maleje aktywność płciowa kobiety / maleje poziom hormonów płciowych / organizm przygotowuje się do menopauzy.

Komentarz

Większość zdających prawidłowo wybrała odpowiedni wykres i uzasadniła swój wybór. Nieliczni na ogół prawidłowo wskazywali wykres C, natomiast mieli trudności ze sformułowaniem trafnego uzasadnienia. Najczęściej zamiast skorzystać z informacji przedstawionych na wykresie podejmowali próbę wyjaśniania przyczyn wystąpienia zespołu Downa u noworodków. Problemy z poprawnym uzasadnieniem mogły prawdopodobnie wynikać też z nieuważnego czytania polecenia lub słabo opanowanej umiejętności analizowania wykresów.

Zadanie 27. (1 pkt)

Odległości między genami w chromosomie wyrażane są w jednostkach mapowych. Jedna jednostka mapowa odpowiada takiej odległości między genami sprzężonymi, w której crossing-over zachodzi z częstością 1%.

Podaj kolejność genów A, B, C w chromosomie wiedząc, że częstości crossing-over między nimi są następujące: A – B 12%, A – C 4%, C – B 8 %.

Sprawdzane umiejętności

Ustalanie kolejności genów na chromosomie na podstawie analizy danych– standard III 2) c).

Wskaźnik łatwości zadania

0,77 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

A C B lub B C A

Najczęściej powtarzające się błędy

- Wpisywanie par genów np. A–C; B–C; B–A; C–A.
- Wpisywanie procentów, np. 12%, 4%, 8%.
- Czasem mnożenie % przez siebie.

Komentarz

Zadanie należało do łatwych, toteż błędnych odpowiedzi było stosunkowo niewiele.

Zadanie 28. (3 pkt)

Barwa kwiatów groszku pachnącego (*Lathyrus odoratus*) jest determinowana przez dwie pary odrębnych genów, które współdziałają (wzajemnie się uzupełniają) w tworzeniu barwy purpurowej.

W wyniku krzyżówki dwóch odmian groszku o kwiatach białych (AAbb x aaBB), w pokoleniu F₁ otrzymano osobniki tylko o kwiatach purpurowych. Następnie skrzyżowano dwa osobniki z pokolenia F₁ i w pokoleniu F₂ otrzymano 9 osobników o kwiatach purpurowych i 7 osobników o kwiatach białych.

- a) Zapisz odpowiednią krzyżówkę pomiędzy dwoma osobnikami z pokolenia F₁.
 b) Podaj wszystkie możliwe genotypy osobników o kwiatach purpurowych występujące w pokoleniu F₂.

Sprawdzane umiejętności Rozwiązywanie i interpretowanie krzyżówki genetycznej – standard III 2) c).																										
Wskaźnik łatwości zadania 0,51 – umiarkowanie trudne																										
Typowe poprawne odpowiedzi zdających																										
a)	genotyp osobnika F ₁ : AaBb krzyżówka dla pokolenia F ₂																									
	(z F ₁ R:) AaBb x AaBb																									
F ₂	<table border="1"> <thead> <tr> <th>gamety</th> <th>AB</th> <th>Ab</th> <th>aB</th> <th>ab</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>AB</th> <td>AABB</td> <td>AABb</td> <td>AaBB</td> <td>AaBb</td> </tr> <tr> <th>Ab</th> <td>AABb</td> <td>AAbb</td> <td>AaBb</td> <td>Aabb</td> </tr> <tr> <th>aB</th> <td>AaBB</td> <td>AaBb</td> <td>aaBB</td> <td>aaBb</td> </tr> <tr> <th>ab</th> <td>AaBb</td> <td>Aabb</td> <td>aaBb</td> <td>aabb</td> </tr> </tbody> </table>	gamety	AB	Ab	aB	ab	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
gamety	AB	Ab	aB	ab																						
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb																						
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb																						
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb																						
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb																						
b)	genotypy: AaBB, AaBb, AaBB, AaBb																									
Najczęściej powtarzające się błędy																										
<ul style="list-style-type: none"> – wybór organizmów rodzicielskich do krzyżówki np. AAbb i aaBB; nieprawidłowo wypisywane gamety w krzyżówce np. z pojedynczymi allelami, – genotypy zapisane jak gamety lub brak niektórych genotypów. 																										
Komentarz																										
Zadanie to wymagało znajomości zasad zapisywania krzyżówek dwugenowych oraz rozumienia zasad współdziałania genów w tworzeniu niektórych cech, co sprawiło trudność prawie połowie zdających. Było ono najczęściej albo całkowicie pomijane przez zdających albo zawierało pomyłki w zapisie genotypów z prawidłowo rozwiązanymi krzyżówkami.																										

Zadanie 29. (1 pkt)

W poniższej tabeli przedstawiono fragment kodu genetycznego.

AUU – Ile	ACU - Thr	AAU – Asn	AGU – Ser
AUC – Ile	ACC – Thr	AAC – Asn	AGC – Ser
AUA – Ile	ACA – Thr	AAA – Lys	AGA – Arg
AUG – Met	ACG – Thr	AAG – Lys	AGG – Arg

W procesie translacji został utworzony łańcuch białka, którego fragment budują następujące aminokwasy:

metionina (Met) – lizyna (Lys) – izoleucyna (Ile) – seryna (Ser).

Korzystając z tabeli kodu genetycznego zamieszczonej powyżej, zaznacz nić DNA spośród A-D, która zawiera informację potrzebną do syntezy przedstawionego łańcucha aminokwasów.

- A. TATTTGTAATCC
- B. TACTTTTAGTCA
- C. TACTTTTAATCT
- D. TACTCTTCATGG

<p>Sprawdzane umiejętności Interpretowanie informacji dotyczących przebiegu transkrypcji i translacji – standard III 2) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,82 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających B</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Odpowiedź C.</p>
<p>Komentarz Zadanie większości zdających nie sprawiło trudności. Wybranie nielicznych błędnych odpowiedzi było prawdopodobnie wynikiem braku znajomości cech kodu genetycznego, procesu transkrypcji i translacji. Mogło być również wynikiem niedokładnego (nieuważnego) przyporządkowania komplementarnych nukleotydów.</p>

Zadanie 30. (1 pkt)

Osiągnięciem inżynierii genetycznej jest opracowanie technik, dzięki którym otrzymuje się organizmy transgeniczne.

Zaznacz dokończenie zdania spośród A-D, które poprawnie definiuje organizmy transgeniczne.

Są to organizmy

- A. do których genomu zostały sztucznie wprowadzone fragmenty DNA innego gatunku.
- B. których komórki płciowe mają zmieniony DNA na skutek działania czynników mutagennych.
- C. o jednakowym składzie genetycznym, posiadające cząsteczki DNA o takiej samej sekwencji nukleotydów.
- D. których potomstwo ma zmienione DNA w porównaniu do organizmów rodzicielskich.

<p>Sprawdzane umiejętności Opisywanie organizmu transgenicznego – standard I 4) b) 22).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,77 – łatwe</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających A</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy Zdający wskazywali wszystkie błędne odpowiedzi z pewną przewagą odpowiedzi B i D.</p>

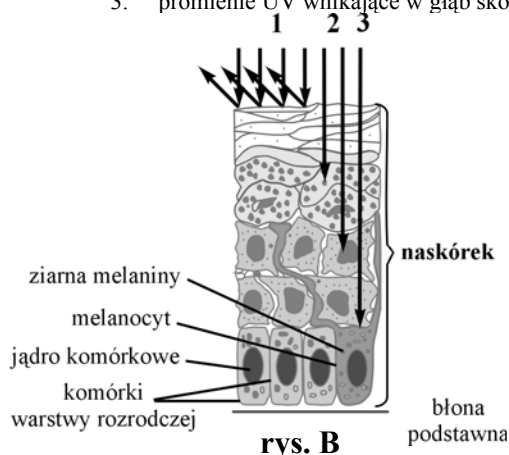
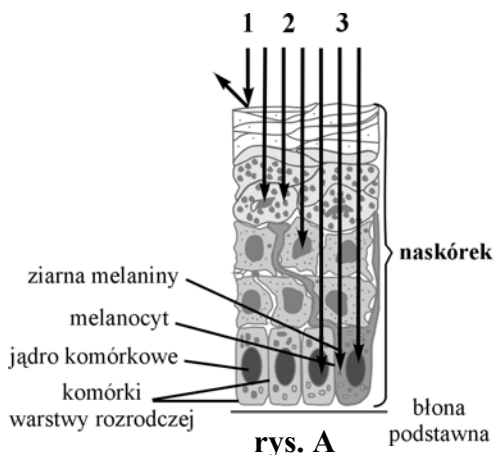
Komentarz

Zadanie większości zdających nie sprawiło trudności. Należy też zauważyć, że wybór jakiegokolwiek innej odpowiedzi niż A oznaczał, że zdający nie wie, co to są organizmy transgeniczne albo że nie odróżnia ich od modyfikowanych genetycznie. GMO to szersze pojęcie od organizmów transgenicznych. Nie każdy organizm genetycznie zmodyfikowany jest transgeniczny, ale każdy organizm transgeniczny jest genetycznie zmodyfikowany.

Zadanie 31. (1 pkt)

Rysunki przedstawiają drogę promieni UV padających na skórę niechronioną żadnym kremem (rys. A) oraz padających na skórę pokrytą kremem z filtrem UV (rys. B).

1. promienie UV odbite od powierzchni skóry
2. promienie UV pochłonięte przez melaninę
3. promienie UV wnikające w głąb skóry



Na podstawie analizy rysunków wyjaśnij, dlaczego stosowanie kremów z filtrem UV obniża ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej skóry.

Sprawdzane umiejętności

Uzasadnia działania dotyczące profilaktyki chorób nowotworowych skóry. – standard III 2) a).

Wskaźnik łatwości zadania

0,63 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- Stosowanie kremów powoduje, że więcej szkodliwych promieni słonecznych, które mogłyby wywołać uszkodzenia komórek warstwy rozrodczej skóry, odbija się od jej powierzchni.
- Stosowanie kremów powoduje, że mniej promieni słonecznych, które mogłyby wywołać raka skóry dociera w głąb jej komórek jej warstwy rozrodczej.
- Promienie UV odbijają się od posmarowanej kremem skóry i nie uszkadzają warstwy rozrodczej naskórka, nie powodują mutacji.

Najczęściej powtarzające się błędy

Odpowiedzi niepełne nie zawierające wymaganego wyjaśnienia, a jedynie odczyt z rysunku albo z polecenia.

- Kremy z filtrem UV odbijają część promieni UV od powierzchni skóry i mniej promieni wnika do głębszych warstw naskórka.

- Stosowanie kremów z filtrem powoduje, że większa część promieni odbija się od skóry, a jedynie nieliczne wnikają w głąb, lecz i tak są pochłaniane przez melaninę.
- Dużo promieni odbija się od skóry i dlatego jest ich mniej.
- Dzięki kremom promienie UV nie dostają się do melanocytów i ziaren melaniny.
- Stosowanie kremów z filtrem obniża ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej.

Odpowiedzi nie wynikające z rysunku:

- Kremy z filtrem UV szybciej i bardziej odbijają promienie słoneczne.
- Brak kremu UV niszczy nam warstwę rozrodczą.

Komentarz

Wbrew oczekiwaniom zadanie sprawiło trudność wielu zdającym. Wydaje się, że jedną z głównych przyczyn niepowodzeń zdających mogło być nieuważne przeczytanie polecenia oraz za mało wnikliwa analiza rysunków. W wielu wypowiedziach zdający nie stosowali się do czasownika operacyjnego „wyjaśnij” i podawali fakty odczytane ze schematów bez ich analizy i interpretacji. Często udzielanie odpowiedzi częściowych lub niezwracanie uwagi na staranność wypowiedzi, używanie skrótów myślowych ważyło na merytorycznej stronie wypowiedzi.

Zadanie 32. (2 pkt)

W przyrodzie istnieje wiele przypadków, gdy przedstawiciele jednego gatunku są silniejsi od przedstawicieli innego gatunku w sensie dosłownym. Na przykład na ulicach naszych miast gawrony odpędzają gołębie, a te z kolei odpędzają wróble od pokarmu wysypanego dla nich przez ludzi. Wróble natomiast odbierają sikorkom skrzynki lęgowe.

Podaj nazwę zależności przedstawionej w powyższym tekście oraz określ, do którego rodzaju stosunków między populacjami (antagonistyczne, nieantagonistyczne czy neutralne) należy ta zależność.

Sprawdzane umiejętności

Rozpoznawanie i podawanie nazw zależności występujących między organizmami należącymi do populacji różnych gatunków zwierząt – standard I 3 b) 2).

Wskaźnik łatwości zadania

0,73 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Konkurencja – stosunki antagonistyczne

Najczęściej powtarzające się błędy

Zamiast określenia konkurencja – współzależność, selekcja naturalna

Pomijanie określenia stosunków lub podanie innego, niż do wyboru, ich określenia: obojętne.

Komentarz

Zadanie okazało się stosunkowo łatwe dla większości zdających. Wymagało znajomości podstawowej terminologii biologicznej z zakresu zależności między populacyjnymi, dlatego też brak tej wiedzy mógł być główną przyczyną udzielania błędnych odpowiedzi.

Zadanie 33. (1 pkt)

W tabeli zamieszczono zakresy tolerancji niektórych bakterii względem pH podłoża, w którym występują.

Gatunek bakterii	Wartość pH podłoża		
	minimum	optimum	maksimum
Przecinkowiec cholery	5,6	6,2 – 8,0	9,6
Dwoinka zapalenia płuc	7,2	7,8	8,2
Pałeczka okrężnicy	4,4	6,0 – 7,0	9,0

Podaj, która z wymienionych powyżej bakterii jest stenobiontem względem badanego czynnika. Uzasadnij swój wybór.

<p>Sprawdzane umiejętności Interpretowanie danych dotyczących zakresu tolerancji organizmów – standard III 2) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,64 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających Dwoinka zapalenia płuc, ponieważ bakterie te mają wąski / najmniejszy zakres tolerancji na pH podłoża.</p>
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dwoinka zapalenia płuc (bez uzasadnienia). – Dwoinka zapalenia płuc, bo ma jedną wartość optimum, a inne mają dwie. – Dwoinka zapalenia płuc, ponieważ ma największe optimum. – Dwoinka zapalenia płuc, bo wartości pH w znikomym stopniu wpływają na jej ilość. – Pałeczka okrężnicy, bo ma najszerzy zakres tolerancji ekologicznej. – Pałeczka okrężnicy, gdyż może funkcjonować w większym zakresie wartości pH podłoża.
<p>Komentarz Zadanie sprawiło trudność wielu zdającym. Nieznajomość pojęć takich jak „stenobiont” „optimum” oraz „zakres tolerancji” to prawdopodobnie główne przyczyny błędnych odpowiedzi. Zdarzały się też odpowiedzi świadczące o błędnej interpretacji danych z tabeli.</p>

Zadanie 34. (2 pkt)

Na korzeniach łubinu w charakterystycznych brodawkach występują symbiotyczne bakterie azotowe z rodzaju *Rhizobium*.

Określ korzyści wynikające z tej formy współżycia dla:

- a) bakterii:
- b) łubinu:

<p>Sprawdzane umiejętności Wykazywanie różnorodności form życia ze względu na sposób realizacji potrzeb życiowych na przykładzie roślin motylkowych – standard I 3) b) 6).</p>

Wskaźnik łatwości zadania

0,52 – umiarkowanie trudne

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

a)

– Bakterie czerpią związki organiczne / asymilaty z komórek łubinu.

b)

– Łubin wykorzystuje związki azotowe wytwarzane przez bakterie.

– Łubin uzyskuje przyswajalną dla siebie formę azotu.

Najczęściej powtarzające się błędy

a) Korzyści dla bakterii:

– Dla bakterii rośliny motylkowe są schronieniem.

– Bakterie korzystają ze związków organicznych (wody i soli mineralnych).

– Bakterie pobierają związki potrzebne do przetrwania i rozwoju.

– Dzięki bakteriom wiązany jest wolny azot z powietrza przez co oddychają tlenowo.

– Łubin oddaje bakteriom azot, który jest związkiem szkodliwym.

b) Korzyści dla łubinu:

– Bakterie rozkładają azot atmosferyczny do azotanów, które są przyswajalne dla łubinu, który pobiera od bakterii azotyny.

– Łubin jest chroniony przez bakterie przed chorobami.

– Łubin pozbywa się nagromadzonego azotu, który w większych ilościach mógłby uszkodzić roślinę.

– Łubin ma ułatwiony dostęp do wody i soli mineralnych.

– Zwiększa się powierzchnia wchłaniania wody przez obecność bakterii.

– Bakterie rozkładają azot do łatwo przyswajalnych przez łubin azotanów.

– Bakterie wytwarzają azot niezbędny roślinom.

– Bakterie wiążą wolny azot przez co nie dostaje się on do łubinu.

– Dzięki bakteriom łubin może wiązać wolny azot z powietrza.

– Bakterie żywią łubin kwasem azotowym.

– Bakterie powodują, że do łubinu nie dostają się substancje niepożądane przez łubin.

Komentarz

Wbrew oczekiwaniom zadanie okazało się trudne dla prawie połowy zdających. Liczne błędy wynikają głównie z braku podstawowej wiedzy dotyczącej organizmów symbiotycznych oraz o przyswajalnych dla roślin i bakterii formach azotu.

Zadanie 35. (2 pkt)

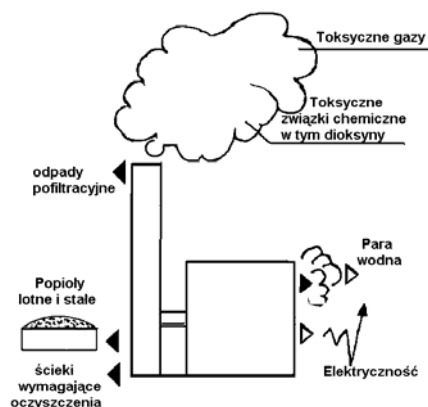
Wielu naukowców twierdzi, że widoczny wpływ na zjawisko stopniowego wymierania płazów w skali ogólnoswiatowej ma działalność człowieka, której skutkiem jest degradacja środowiska wodnego. Prowadzone na dużą skalę melioracje powodują osuszanie podmokłych terenów, przyczyniając się czasami wręcz do pustynnienia wielu rejonów naszego globu. Kwaśne deszcze powodują zakwaszenie zbiorników wodnych. Do wód spływają metale ciężkie i pestycydy. Nie bez znaczenia jest też zwiększone promieniowanie UV spowodowane dziurą ozonową.

Podaj dwa wybrane z tekstu skutki działalności człowieka mające negatywny wpływ na rozmnażanie i rozwój płazów. Swoj wybór w każdym przypadku uzasadnij jednym argumentem.

<p>Sprawdzane umiejętności Uzasadnianie wpływu negatywnych skutków działalności człowieka na środowisko przyrodnicze (rozmnażanie i rozwój płazów) – standard III 1) b).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,36 – trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</p> <ul style="list-style-type: none"> – Osuszanie podmokłych terenów ogranicza tereny do rozrodu płazów, który musi odbywać się w wodzie. – Zakwaszenie zbiorników wodnych może spowodować zmiany fizjologiczne lub nawet śmierć składanych jaj. – Zwiększenie dziury ozonowej powoduje przenikanie szkodliwych promieni UV powodujących mutacje w złożonych jajach. – Metale ciężkie mogą powodować zatrucia osobników dorosłych, zmniejszając liczbę osobników zdolnych do rozrodu.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Osuszanie terenów niszczy środowisko życia płazów / ogranicza miejsca do życia płazów. – Kwaśne deszcze – w zakwaszonych zbiornikach wodnych płazy nie mają warunków do rozwoju i życia. – Metale ciężkie zanieczyszczają środowisko życia płazów. – Dziura ozonowa – skóra płazów jest delikatna i narażona na promieniowanie UV.
<p>Komentarz Zadanie sprawiło trudność bardzo dużej liczbie zdających (powyżej 60%). Większość błędnych odpowiedzi to najczęściej stwierdzenia bardzo ogólne, dotyczące warunków życia płazów lub zanieczyszczenia środowiska. Może to świadczyć o zbyt pobieżnym przeczytaniu polecenia, jego niezrozumieniu, bądź braku wiedzy o rozmnażaniu i rozwoju płazów.</p>

Zadanie 36. (2 pkt)

Istnieją różne metody pozbywania się odpadów komunalnych. Mogą one być sortowane i powtórnie wykorzystywane, kompostowane, składowane na wysypiskach lub spalane w specjalnie do tego celu budowanych spalarniach. Na poniższym schemacie przedstawiono funkcjonowanie jednej ze spalarni odpadów komunalnych i jej wpływ na otoczenie.



Przedstaw swoje stanowisko (za lub przeciw) stosowaniu powyższej metody w Polsce, uzasadniając je dwoma argumentami.

Sprawdzane umiejętności

Formułowanie i uzasadnianie swojej opinii na podstawie analizy danych na rysunku – standard III 3) b).

Wskaźnik łatwości zadania

0,76 – łatwe

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Jestem za, bo

- dzięki spalaniu można dość szybko pozbyć się dużych ilości śmieci.
- podczas tego procesu wyzwalane są duże ilości energii, która może być dalej wykorzystana.
- dzięki spalaniu śmieci można ograniczyć powierzchnię przeznaczoną pod wysypiska śmieci.

Jestem przeciw, bo

- spalarnia może być źródłem zanieczyszczeń powietrza, np. niebezpiecznymi dioksynami / toksycznymi gazami.
- jest to metoda na pewno bardzo kosztowna, gdyż wymaga budowania specjalnych zakładów zaawansowanych technicznie / jest to proces trudny technologicznie i wymaga przeszkolonych ludzi do jego obsługi.
- metoda ta nie eliminuje całkowicie śmieci, tylko je przetwarza i pozostawia po sobie wymagające dodatkowych nakładów na oczyszczanie np. ścieki, popioły lub odpady pofiltracyjne.

Najczęściej powtarzające się błędy

Jestem przeciw, bo

- toksyczne gazy są przyczyną dziury ozonowej, kwaśnych opadów i efektu cieplarnianego.
- brak finansów na gromadzenie nowych metod ochrony środowiska.
- para wodna w połączeniu z elektrycznością powoduje toksyczne związki metan, amoniak.
- zużywane jest do tego dużo elektryczności co przyczynia się do efektu cieplarnianego.
- nasz kraj nie jest dostosowany do oczyszczania ścieków.
- zanieczyszczeniu ulegają ścieki i wody.
- aby spalarnia działała trzeba i tak zużyć dużo energii elektrycznej.

Komentarz

Pełna odpowiedź wymagała przedstawienia swego stanowiska z uzasadnieniem, a nie tylko przepisywania informacji umieszczonych na schemacie. W stosunkowo nielicznych błędnych odpowiedziach zdający używali jako argumentów powszechnie zasłyszanych haseł na temat ochrony przyrody. Bardzo często pojawiającym się błędem było bezpośrednie i kategoryczne łączenie zanieczyszczeń z powstawaniem kwaśnych deszczów, dziury ozonowej i z efektem cieplarnianym.

Poniższe informacje wykorzystaj do rozwiązania zadań nr 37 i 38.

W tabeli przedstawiono średni czas rozkładu materii organicznej w ściółce wybranych ekosystemów leśnych.

Typ ekosystemu	Czas (w latach)
Tajga	353
Las iglasty strefy umiarkowanej	17
Las liściasty strefy umiarkowanej	4
Zarośla śródziemnomorskie	3,8
Równikowy las deszczowy	0,4

Zadanie 37. (1 pkt)

Na podstawie analizy danych w tabeli podaj, w którym z wymienionych ekosystemów występuje najgrubsza warstwa ściółki. Uzasadnij swoją odpowiedź jednym argumentem.

<p>Sprawdzane umiejętności Interpretowanie zależności dotyczących krążenia materii w ekosystemach na podstawie analizy danych w tabeli – standard III 2) a).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,67 – umiarkowanie trudne</p>
<p>Typowe poprawne odpowiedzi zdających W tajdze, ponieważ</p> <ul style="list-style-type: none"> – materia organiczna długo zalega w ściółce. – następuje powolny rozkład materii organicznej. – czas rozkładu materii organicznej jest dłuższy.
<p>Najczęściej powtarzające się błędy</p> <ul style="list-style-type: none"> – błędny wybór, np. równikowy las deszczowy oraz nielogiczne uzasadnienie, – dobry wybór, ale brak uzasadnienia.
<p>Komentarz Większość zdających dokonywała poprawnego wyboru, trafnie go uzasadniając. Niektórzy jednak źle interpretowali dane z tabeli, co powodowało wybór ekosystemu skrajnie różnego – równikowego lasu deszczowego, ich argumentacja wtedy była nielogiczna, np. „najszybciej rozkłada się materia organiczna, co zwiększa grubość ściółki”.</p>

Zadanie 38. (2 pkt)

Podaj dwie prawdopodobne przyczyny występowania różnic w czasie rozkładu materii organicznej w ściółce wymienionych w tabeli ekosystemów.

<p>Sprawdzane umiejętności Charakteryzowanie funkcjonowania różnych ekosystemów – standard I 3) a) 5).</p>
<p>Wskaźnik łatwości zadania 0,66 – umiarkowanie trudne</p>

Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- Temperatura.
- Wilgotność podłoża / powietrza.
- Liczba / różnorodność destruentów.
- Odczyn ściółki / kwasów humusowych.

Najczęściej powtarzające się błędy:

- lokalizacja,
- grubość ściółki,
- nasłonecznienie,
- opady,
- typ ekosystemu,
- rodzaj lasów,
- roślinność,
- rodzaje organizmów.

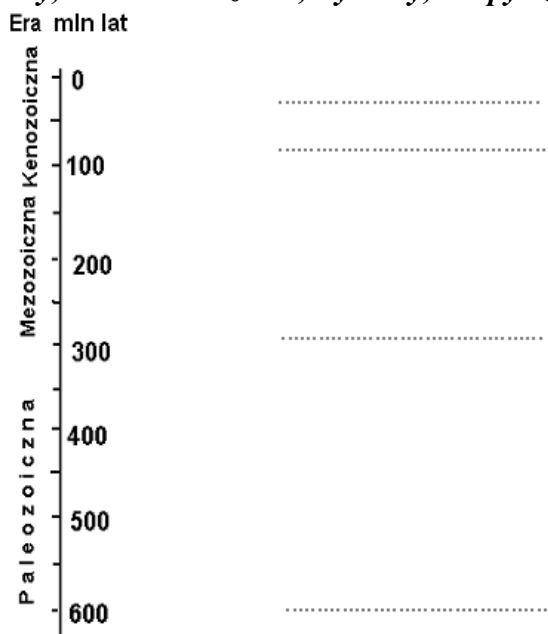
Komentarz

Zadanie sprawiło trudność dość licznej grupie zdających, głównie ze względu na stosowanie zbyt ogólnych sformułowań lub brak wiadomości dotyczących ekosystemów z różnych stref klimatycznych. Na błędnych odpowiedziach zaważyło też niedostrzeżenie zależności pomiędzy czasem rozłożenia ściółki przez destruentów a czynnikami środowiska.

Zadanie 39. (1 pkt)

Uporządkuj wymienione poniżej zwierzęta, wpisując ich nazwy w odpowiednie miejsca na osi czasu, tak aby odzwierciedlały kolejność pojawiania się tych zwierząt na Ziemi.

dinozaury, ssaki owadożerne, trylobity, małpy człekokształtne



Sprawdzane umiejętności

Porządkowanie informacji dotyczących rozwoju życia na Ziemi według ustalonego kryterium – standard II 2) a).

Wskaźnik łatwości zadania 0,61 – umiarkowanie trudne
Typowe poprawne odpowiedzi zdających mały człekokształtne, ssaki owadożerne, dinozaury, trylobity.
Najczęściej powtarzające się błędy Odwrócenie kolejności wymienianych grup zwierząt, umieszczanie trylobitów we wszystkich możliwych miejscach schematu.
Komentarz Wbrew oczekiwaniom zadanie okazało się stosunkowo trudne dla wielu zdających. Rozwiązanie zadania wymagało uporządkowania posiadanej wiedzy o głównych etapach rozwoju życia na Ziemi oraz o występowaniu w określonym czasie charakterystycznych grup organizmów typowych (jak trylobity czy dinozaury) na różnych poziomach rozwoju ewolucyjnego. Ponadto udzielenie poprawnej odpowiedzi niektórym zdającym utrudniała prawdopodobnie niezajomość tzw. skamieniałości przewodnich jakimi są trylobity, które były umieszczane w różnych erach, łącznie z obecną.

PODSUMOWANIE

Zdający dobrze radzili sobie z zadaniami wymagającymi odczytania bardzo prostych informacji albo sprawdzającymi powszechnie znane wiadomości. Stosunkowo dobrze są opanowane umiejętności interpretacji podstawowych informacji, formułowania hipotezy, gorzej – formułowania problemu badawczego.

W rozwiązaniach niektórych zadań błędne odpowiedzi zdających świadczą o braku umiejętności odczytywania i poprawnego formułowania zależności na podstawie prezentowanych danych. Zamiast poprawnie sformułowanej zależności pojawiały się w odpowiedziach szczegółowe informacje odczytywane z wykresu.

Zdający mają problemy z trafnym uzasadnianiem własnych opinii i sądów na wskazany temat oraz poprawnym konstruowaniem tabeli.

Na podstawie analizy wyników egzaminu maturalnego z biologii oraz uwag egzaminatorów sprawdzających arkusze egzaminacyjne można stwierdzić, że zdający w stopniu zadowalającym opanowali treści z zakresu ekologii a trudności sprawiły zadania sprawdzające stopień opanowania treści z zakresu genetyki zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym.

Często stosowana jest niepoprawna terminologia, w tym błędy w nazwach oraz podawanie niepełnych nazw. Wiele błędów wynika z braku umiejętności formułowania wniosków (mylenie ich z bezpośrednim spostrzeżeniem / odczytem) oraz brak umiejętności ustalenia właściwych zależności.

Niektóre odpowiedzi wskazują na trudności w konstruowaniu zwięzłej, logicznej odpowiedzi oraz niezwracanie uwagi na staranność wypowiedzi i małą precyzję odpowiedzi, czy też używanie skrótów myślowych i udzielanie odpowiedzi częściowych. Zdający nie stosują się do zawartego w poleceniu czasownika operacyjnego – *opisz* i *wyjaśnij* w odpowiedziach przepisują informacje ze schematu, podając odczytane dane bez ich analizy i interpretacji.

Podsumowując, przyczyną niepowodzeń zdających był brak umiejętności:

- czytania polecenia ze zrozumieniem,
- analizy danych przedstawionych w postaci tabel i rysunków,
- selekcji zawartych w tabeli informacji,
- uogólniania i formułowania wniosków.

Przedstawiona analiza merytoryczna odpowiedzi zdających powinna zachęcić do kształtowania w szkole takich umiejętności, jak:

1. udzielanie odpowiedzi zgodnie z poleceniem i wyłącznie na temat,
2. zwięzłe i logiczne formułowanie odpowiedzi,
3. operowanie pełnymi nazwami procesów, związków chemicznych itp.,
4. interpretacja materiałów źródłowych (tekstów, rysunków, tabel, schematów),
5. przetwarzanie podanych danych np. na formę schematu, wykresu, tabeli itp.,
6. czytanie ze zrozumieniem tekstów i wyciąganie wniosków na ich podstawie,
7. podawanie odpowiednich przykładów ilustrujących omawiane procesy, zjawiska biologiczne, dotyczących omawianych organizmów,
8. analizowanie wykresów.