

**MATURA 2006**



---

*Komentarz do zadań  
z biologii*

---

LIPIEC 2006

Opracowano w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej  
z wykorzystaniem materiałów otrzymanych z okręgowych komisji egzaminacyjnych



## WSTĘP

Egzamin maturalny z biologii odbył się w całym kraju 10 maja 2006 r. i miał formę pisemną. Maturzyści mogli wybrać biologię jako przedmiot obowiązkowy lub dodatkowy.

Biologia jako przedmiot **obowiązkowy** mogła być zdawana na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Egzamin na **poziomie podstawowym** trwał 120 minut i polegał na rozwiązaniu zadań z arkusza I, po tym czasie była przerwa, po zakończeniu której do egzaminu przystąpili ci zdający, którzy podjęli decyzję zdawania biologii na **poziomie rozszerzonym**. W ciągu kolejnych 120 minut rozwiązywali zadania zawarte w arkuszu II. Warunkiem zdania egzaminu było uzyskanie co najmniej 30% punktów możliwych do zdobycia na poziomie podstawowym; nie określono progu zaliczenia dla poziomu rozszerzonego.

Zdający, którzy wybrali biologię jako przedmiot **dodatkowy**, zdawali egzamin na **poziomie rozszerzonym**. Egzamin trwał 240 minut i składał się z dwóch części, pierwsza 120 minut, druga 120 minut. W pierwszej części zdający rozwiązywał arkusz I, w drugiej arkusz II. Były to te same arkusze, które rozwiązywali uczniowie zdający biologię jako przedmiot obowiązkowy. Dla przedmiotu zdawanego jako dodatkowy nie określono progu zaliczenia.

## OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

Zadania zawarte w arkuszach egzaminacyjnych sprawdzały umiejętności odpowiadające standardom wymagań:

- 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](http://www.cke.edu.pl).

### Arkusz I – poziom podstawy

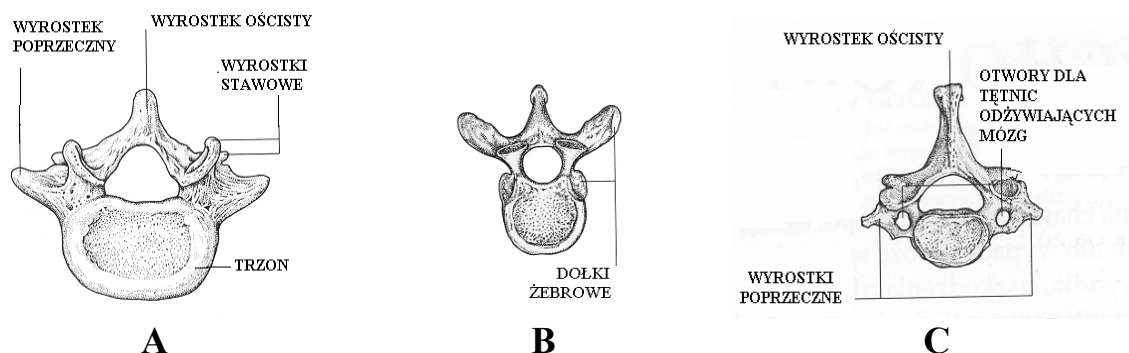
Arkusz I (czas trwania egzaminu 120 minut) zawierał 29 zadań (24 otwarte i 5 zamkniętych). Sprawdzały one wiadomości i umiejętności opisane w standardach wymagań egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego.

Zadania w arkuszu egzaminacyjnym I 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.

### Zadanie 1. (3 pkt)

Rysunki A, B i C przedstawiają trzy różne rodzaje kręgów kręgosłupa człowieka.



Podaj nazwy odcinków kręgosłupa, do których należy każdy z kręgów oraz uzasadnij, która cecha budowy umożliwiła Ci jego identyfikację.

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Rozpoznawanie i podanie nazwy elementów budowy szkieletu człowieka – standard I 1. a).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,52 – umiarkowanie trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> A – odcinek lędźwiowy, masywny trzon kręgu; B – odcinek piersiowy, występują dołki żebrowe (w miejscu połączenia żeber z kręgosłupem); C – odcinek szyjny, występują otwory w wyrostkach (dla tętnic szyjnych). Jedynie w odniesieniu do odcinka lędźwiowego pojawiały się różne określenia dotyczące trzonu kręgu (zapisane w uwagach – szeroki, gruby).</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> A – lędźwiowy – dołki żebrowe C – krzyżowy – otwory dla tętnic B – krzyżowy – dołki żebrowe A – lędźwiowy – pomógł mi trzon A – guziczny – trzon</p>
<p><b>Komentarz</b> Zdających, którzy nie rozwiązyali prawidłowo zadania można podzielić na dwie grupy: pierwsza z nich rozpoznała i prawidłowo podała nazwy przedstawionych na rysunku odcinków kręgosłupa, ale nie potrafiła podać cech umożliwiających ich identyfikację bądź podawała nieprawidłowe cechy, a druga grupa zdających niewłaściwie rozpoznała poszczególne odcinki kręgosłupa, przypisując im charakterystyczne cechy budowy widoczne na rysunku. Najczęstszym błędem było podawanie odcinka lędźwiowego jako odcinka krzyżowego.</p>

### Zadanie 2. (1 pkt)

Jedną z cech mięśni gładkich jest zdolność do długotrwałego skurczu niezależnego od woli.

**Podaj dwa przykłady narządów w organizmie człowieka, w których występują mięśnie gładkie.**

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Przedstawianie budowy głównych narządów człowieka – standard I 1. a).
<b>Łatwość zadania</b> 0,47 – trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> przełyk / żołądek / jelito / pęcherz moczowy / macica.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Serce, układ pokarmowy, łydka, gardło
<b>Komentarz</b> Zdający, którzy uzyskiwali za to zadanie 0 pkt, jako przykład jednego z narządów, w których występują mięśnie gładkie podawali serce. Najczęściej zdający podawali błędnie tylko jeden przykład narządów, drugi zaś był poprawny.

### Zadanie 3. (2 pkt)

Wpływ wysiłku fizycznego na pracę układu oddechowego można zaobserwować podczas lekcji wychowania fizycznego, kiedy uczniowie biegną na 60 m.

**Zaplanuj obserwację wpływu wysiłku fizycznego na układ oddechowy, podając parametr, który będzie obserwowany i sposób przeprowadzenia obserwacji.**

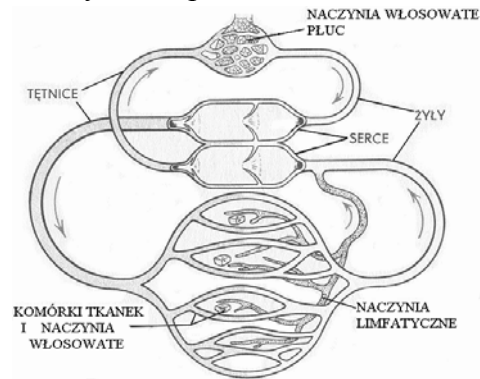
<b>Sprawdzane umiejętności</b> Planowanie przebiegu obserwacji dotyczącej wpływu wysiłku na działanie układu oddechowego – standard III 1. d).
<b>Łatwość zadania</b> 0,44 – trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Obserwowany parametr – liczba oddechów/min. Sposób przeprowadzenia obserwacji – liczenie oddechów grupy uczniów przed i po biegu.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> W odpowiedziach zdarzały się bardzo często opisy innych niż prawidłowy parametr, np. tętno, puls lub podanie niepełnej informacji o mierzonym parametrze: mierzymy oddechy. Zdający często używali czasu przyszłego w całości lub w części odpowiedzi, szczególnie podając przewidywane wyniki obserwacji np. zauważymy, że po przebiegnięciu 60 m uczeń będzie miał przyspieszony oddech.

### Komentarz

Pojawiło się dużo niepełnych odpowiedzi, wynikających z braku umiejętności planowania obserwacji. Niektóre z prac zawierały błędy metodyczne, zakładające, że pomiary będą prowadzone oddzielnie na uczniach pozostających w spoczynku i oddzielnie na grupie osób wykonujących wysiłek fizyczny.

### Zadanie 4. (2 pkt)

Rysunek przedstawia schematycznie sposób krążenia krwi i limfy w organizmie człowieka.



Podaj dwie, widoczne na schemacie, cechy budowy różniące układ krwionośny od limfatycznego.

### Sprawdzane umiejętności

Określanie na podstawie schematu różnic w budowie układu krwionośnego i limfatycznego – standard II 2. b).

### Łatwość zadania

0,35 – trudne

### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

W układzie krwionośnym występują żyły, tętnice i naczynia włosowate, a w limfatycznym tylko naczynia limfatyczne.

W układzie krwionośnym występuje serce, a w limfatycznym go nie ma.

### Najczęściej powtarzające się błędy

Krew w tętnicy układu krwionośnego płynie w górę i w dół, a w układzie limfatycznym tylko w górę; układ krwionośny jest znacznie większy od układu limfatycznego; naczynia krwionośne włosowate są bardziej zbite; układ krwionośny ma mniejsze tętnice i żyły niż układ limfatyczny; obieg krwi jest odwrotny w układzie limfatycznym niż krwionośnym, krew krąży po całym organizmie; w limfie nie ma erytrocytów; układ limfatyczny nie dochodzi do płuc; w układzie limfatycznym nie ma serca.

### Komentarz

Błędy wynikały przede wszystkim z braku umiejętności odczytywania informacji ze schematu. Bardzo często podawane były cechy fizjologiczne, a nie cechy budowy. Zdarzały się też odpowiedzi dotyczące cech wyłącznie układu limfatycznego.

### Zadanie 5. (2 pkt)

Podczas powstawania moczu w nerkach glukoza jest transportowana z nakładem energii z wnętrza kanalików nerkowych do naczyń krwionośnych (wchłanianie zwrotne).

- a) Uzasadnij, czy transport glukozy z kanalików nerkowych do naczyń krwionośnych jest aktywny, czy bierny.
- b) Określ konsekwencje wchłaniania zwrotnego glukozy dla składu moczu zdrowego człowieka.

#### Sprawdzane umiejętności

Opisywanie i wyjaśnianie mechanizmu homeostazy w organizmie człowieka na przykładzie regulacji składu płynów ustrojowych – standard I 4. b).

#### Łatwość zadania

0,42 – trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- a) Transport glukozy jest aktywny, ponieważ odbywa się z nakładem energii.
- b) Mocz zdrowego człowieka nie zawiera glukozy.

#### Najczęściej powtarzające się błędy

W pkt a) najczęściej błędna odpowiedź – transport jest bierny, gdyż odbywa się z nakładem energii.

Więcej błędnych odpowiedzi a zwłaszcza **nie na temat** było w pkt b) gdzie podawano konsekwencje obecności glukozy w moczu dla zdrowia człowieka, np.:

- nadmiar glukozy w moczu zdrowego człowieka wskazuje na cukrzycę,
- glukoza jest cukrem prostym i jest potrzebna do wytworzenia energii,
- człowiek może zachorować na cukrzycę,
- konsekwencją może być zapalenie dróg moczowych.

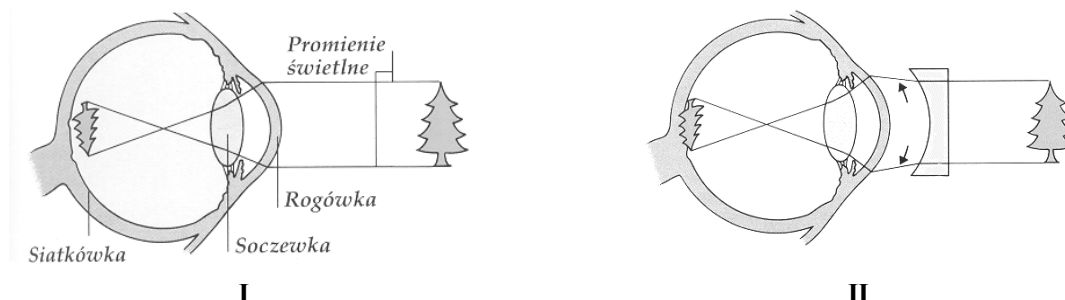
#### Komentarz

Informacja podana w zadaniu ułatwiała zdającym dokonania wyboru i poprawnego uzasadnienia transportu aktywnego glukozy w kanalikach.

Słowo konsekwencje kojarzyło się zdającemu wyłącznie ze zdrowiem – jest to niezrozumienie polecenia. Poza tym zdający przy okazji (tego nie wymagało polecenie) źle interpretowali obecność cukru w moczu, wskazując przyczynę w transporcie glukozy, a nie w gospodarce hormonalnej trzustki. Niektóre odpowiedzi zdających świadczą o niezrozumieniu polecenia.

### Zadanie 6. (2 pkt)

Rysunek I w uproszczony sposób przedstawia wadę wzroku – krótkowzroczność, a rysunek II – sposób jej korygowania.



I

II

Korzystając z informacji przedstawionych na rysunkach, opisz, na czym polega krótkowzroczność i sposób korygowania tej wady wzroku.

#### Sprawdzane umiejętności:

Redagowanie na podstawie schematu opisu funkcjonowania oka – standard II 3. b).

#### Łatwość zadania

0,46 – trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

W odpowiedziach pojawiły się sformułowania – w krótkowzroczności obraz tworzy się przed siatkówką, w krótkowzroczności promienie skupiają się przed siatkówką i obraz powstaje przed siatkówką.

Wadę tę korygujemy poprzez zastosowanie soczewki rozpraszającej, wklęsłej.

#### Najczęściej powtarzające się błędy

- Nie widzimy obrazów, które są daleko od nas.
- Korygujemy okularami ”+”.
- Krótkowzroczność polega na niedowidzeniu dalekich rzeczy.
- Korygowanie tej wady polega na największym rozszerzeniu promienia światłego wpadającego do oka.
- Dzięki szkłom powiększa się zasięg używanej siatkówki. Widzimy tylko przedmioty, które znajdują się blisko.
- Należy nosić takie szkła, by wyregulować daną wadę i ostrość.
- Trzeba wstawić okular przed rogówkę, by obraz powstał na siatkówce.
- Krótkowzroczność polega na tym, że promienie padają na soczewkę, a następnie widzimy obraz odwrócony.
- Korygowanie poprzez rozszerzenie rogówki a obraz wewnątrz oka jest przesunięty i leży na siatkówce.
- Krótkowzroczność polega na uszkodzeniu rogówki i widzimy niewyraźnie.
- Krótkowzroczność polega na niedowidzeniu obrazu znajdującego się około 2 m dalej od osoby posiadającej wadę.
- Krótkowzroczność polega na tym, że osoba widzi, ale ma bardzo zagrożony obszar widzenia.
- Krótkowzroczność polega na tym, że pole widziane przez tak wadliwe oko jest o wiele krótsze od oka zdrowego.



### **Komentarz**

Zdający, którzy uzyskali niskie wyniki za zadania arkusza I na ogół nie rozwiązywali tego zadania poprawnie. Zdający, którzy uzyskali wyniki wysokie rozwiązywali to zadanie w pełni poprawnie, uzyskując maksymalną punktację – opisywali prawidłowo na czym polega krótkowzroczność i określali sposób korygowania tej wady. Część zdających w pierwszej części opisywała jedynie krótkowzroczność jako wadę polegającą na tym, że promienie świetlne skupiają się przed siatkówką. Taki opis jest niewystarczający, ponieważ nie uwzględnia rysunków, a tego wymagało polecenie zgodnie z badaną umiejętnością.

### **Zadanie 7. (2 pkt)**

W gardle krzyżują się dwie drogi: pokarmowa z oddechową. Wejście z gardła do krtani otwiera lub zamyka ruchoma chrząstka tzw. nagłośnia.

**Wyjaśnij związek przestrogi: „Nie rozmawiaj przy jedzeniu!” z funkcją nagłośni.**

### **Sprawdzane umiejętności**

Wyjaśnianie i komentowanie informacji dotyczących powiązań strukturalno-funkcjonalnych między układami wewnętrznymi człowieka (na przykładzie nagłośni) – standard III 2. a).

### **Łatwość zadania**

0,70 – łatwe

### **Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Nagłośnia zamyka wejście do krtani podczas połykania, a otwiera podczas oddychania i mówienia. Rozmowa przy połykaniu grozi dostaniem się pokarmu do dróg oddechowych.

### **Najczęściej powtarzające się błędy**

Prawidłowo opisany skutek rozmawiania podczas jedzenia, brak prawidłowego określenia funkcji nagłośni, np.:

- Rozmowa przy połykaniu grozi dostaniem się pokarmu do dróg oddechowych, przejście z dróg oddechowych do pokarmowych jest otwarte.
  - Rozmowa przy połykaniu grozi zakrztuszeniem się, ponieważ nagłośnia nie zamyka się.
- Nieprecyzyjnie określana funkcja nagłośni, np. nagłośnia jest ruchoma, zamyka i otwiera się, co powoduje że możemy zakrztusić się podczas jedzenia.

Odpowiedzi błędne merytorycznie, np.:

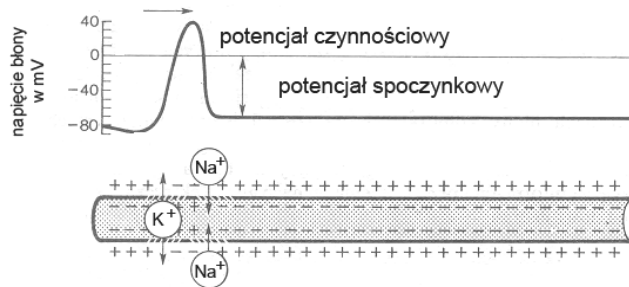
- Nie należy rozmawiać podczas jedzenia ponieważ pokarm zatyka drogi oddechowe i jest ciężko wydać dźwięk. Wejście do krtani nie jest chronione przez ruchomą chrząstkę tzw. nagłośnię.
- Nie powinniśmy rozmawiać przy jedzeniu, ponieważ gdy jemy pokarm przedostaje się dalej, może się zamknąć ruchoma chrząstka i pokarm stanie nam w gardle.

### **Komentarz**

W odpowiedzi należało uwzględnić funkcje nagłośni oraz określić skutek rozmawiania przy jedzeniu. Przyczyną błędów było brak precyzji w formułowaniu odpowiedzi, zdający w wielu przypadkach wykazywali brak umiejętności wyjaśniania zależności między funkcjonowaniem układów. Niewielu zdających błędnie określało skutek rozmów przy jedzeniu oraz funkcje nagłośni.

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Rysunek ilustruje funkcjonowanie błony neuronu.



Korzystając z informacji przedstawionych na rysunku wyjaśnij, w jaki sposób w błonie neuronu powstaje potencjał czynnościowy.

**Sprawdzane umiejętności**

Redagowanie poprawnego opisu przedstawionego na rysunku procesu przewodzenia impulsów nerwowych – standard II 3. b).

**Łatwość zadania**

0,17 – bardzo trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Potencjał czynnościowy powstaje wskutek przemieszczania się jonów sodu i potasu przez błonę neuronu zgodnie z różnicą stężeń; jonów sodu do wnętrza, a potasu na zewnątrz neuronu.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- Jony transportowane są **do wnętrza** błony, jony sodu są wyrzucane, aktywnie transportowane, następuje wydzielanie jonów potasu z błony a pobranie sodu, następuje impuls, jony sodu są wchłaniane pod wpływem impulsu do wnętrza neuronu, powstaje potencjał czynnościowy.
  - Ponieważ neuron odczuwa każde dotknięcie.
  - Gdy na błonie neuronu pojawia się  $K^+$ , wywołuje on impuls, który napina błonę.
- Zdający podawali poprawne ale niepełne odpowiedzi, nie uwzględniali transportu jonów sodu i potasu widocznego na schemacie, np.:
- potencjał czynnościowy powstaje, kiedy następuje depolaryzacja błony, która jest spolaryzowana,
  - potencjał czynnościowy powstaje:
    - gdy napięcie błony jest ponad 0 mV,
    - przy maksymalnym napięciu błony,
    - gdy napięcie błony wzrasta, podczas dużego napięcia błony.

**Komentarz**

Zadanie okazało się bardzo trudne, często opuszczane, zdający popełniali błędy merytoryczne, w tym terminologiczne. Zdający nie znają i nie rozumieją procesu przewodzenia impulsu nerwowego.

### Zadanie 9. (2 pkt)

Ze względu na wielkość dziennego zapotrzebowania pokarmowego jod zaliczany jest do mikroelementów.

**Podaj przykład pokarmu będącego źródłem jodu oraz określ rolę, jaką ten pierwiastek pełni w organizmie człowieka.**

#### Sprawdzane umiejętności

Określanie roli mikroelementów w organizmie na przykładzie jodu oraz wskazywanie jego źródła – standard I 3. c).

#### Łatwość zadania

0,44 – trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

- ryby morskie /owoce morza / glony morskie / sól jodowana / sól morską,
- jod jest składnikiem (tyroksyny) hormonu wytwarzanego przez tarczycę / jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania tarczycy.

W odpowiedziach pojawiły się sformułowania – jod wchodzi w skład hormonu tarczycy (tyroksyny), który wpływa na metabolizm.

#### Najczęściej powtarzające się błędy

- Jod znajduje się w soli.
- Sól kuchenna zawiera jod.
- Jod wpływa na układ oddechowy.
- Jogurt zapewnia zatrzymywanie się wody w organizmie.
- Jod jest z nabiału wchodzącego w skład kości i zębów.
- Jod to pierwiastek dzięki któremu organizm jest bardziej ukrwiony.
- Jod to pierwiastek, który powoduje łatwiejsze oddychanie.
- Rola jodu – pobudza określone narządy do przeprowadzania określonych substancji w organizmie.
- Jod jest odpowiedzialny za włosy i paznokcie.

#### Komentarz

Większość zdających uzyskała 1 pkt za wskazanie źródła jodu, ale nie określiła roli jaką ten pierwiastek pełni w organizmie człowieka. Część zdających nie rozwiązała tego zadania poprawnie i uzyskała 0 pkt – wskazywali oni najczęściej jako źródło jodu sól kuchenną.

### Zadanie 10. (2 pkt)

Dzięki zróżnicowaniu właściwości leukocytów organizm dysponuje dwoma rodzajami odporności: komórkową i humoralną.

**Podaj, na czym polega odporność komórkowa a na czym humoralna, wykorzystując określenia: fagocytoza, przeciwciała.**

#### Sprawdzane umiejętności

Scharakteryzowanie rodzajów odporności – standard I 4. a).

#### Łatwość zadania

0,34 – trudne

<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Odporność komórkowa polega na niszczeniu i fagocytowaniu patogenów przez leukocyty. Odporność humoralna polega na wytwarzaniu przeciwciał w odpowiedzi na pojawienie się antygeny.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Odporność humoralna polega na wprowadzaniu przeciwciał podczas szczepień obronnych. Mylenie odporności komórkowej z humoralną.</p>
<p><b>Komentarz</b> Zdający często mylili oba rodzaje odporności lub błędnie definiowali. Trudności wynikały z braku znajomości i rozumienia, na czym polegają wskazane w zadaniu rodzaje odporności.</p>

### Zadanie 11. (1 pkt)

Tabela przedstawia zawartość wody w organizmie człowieka w różnych okresach jego życia.

Okres życia	Wiek	Zawartość wody w organizmie w % masy ciała	
		kobieta	mężczyzna
I	0–1 miesiąc	76	
II	1–12 miesięcy	65	
III	1–10 lat	62	
IV	11–16 lat	59	57
V	17–39 lat	61	50
VI	powyżej 40 lat	55	47

Podaj oznaczenia dwóch kolejnych okresów życia człowieka, między którymi następuje największy spadek zawartości wody w organizmie.

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Odczytywanie z tabeli informacji dotyczących różnych okresów życia człowieka – standard II 1. b).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,60 – umiarkowanie trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Między I i II okresem.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– II i III</li> <li>– III i VI</li> <li>– I, II i VI</li> <li>– IV i V</li> <li>– Dojrzałość i starość</li> </ul>

### **Komentarz**

Większość zdających udzieliła poprawnej odpowiedzi wskazując, że największy spadek zawartości wody w organizmie występuje między okresami I i II. Dość duża grupa zdających w odpowiedzi używała różnych kombinacji okresów życia człowieka, między którymi ich zdaniem zachodzi największy spadek zawartości wody w organizmie (IV, V; II i III; I, II i VI). Trudności wynikały z braku umiejętności odczytywania informacji liczbowych zapisanych w tabeli.

### **Zadanie 12. (2 pkt)**

Barwnik skóry – melanina chroni organizm człowieka przed szkodliwym wpływem emitowanego przez słońce promieniowania ultrafioletowego. Jednocześnie odpowiednia dawka tego promieniowania jest niezbędna dla wytwarzania przez organizm pewnej witaminy.

**Podaj literowy symbol tej witaminy oraz określ skutek jej niedoboru w organizmie.**

### **Sprawdzane umiejętności**

Przedstawianie źródła witamin i skutków zdrowotnych ich niedoboru w organizmie (np. witaminy D) – standard I 3. c).

### **Łatwość zadania**

0,42 – trudne

### **Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Poprawne odpowiedzi wskazywały głównie jako skutek niedoboru krzywicę u dzieci.

### **Najczęściej powtarzające się błędy**

- Karoten – brak tej witaminy spowoduje, że będziemy mieli jasną karnację.
- E – niedobór może być przyczyną raka skóry.
- C – skutkiem niedoboru jest szkorbut.
- C – brak spowoduje, że człowiek staje się mniej odporny.
- B – niedobór tej witaminy powoduje dostanie się szkodliwych promieni do skóry.
- D – niedobór może wywołać raka skóry.
- D – bielactwo.

### **Komentarz**

Zdający z niższymi wynikami z egzaminu uzyskiwali za to zadanie 0 pkt. Część zdających podawała poprawnie symbol literowy (D) witaminy ale nie potrafiła określić skutku jaki wywołuje w organizmie jej niedobór. Duża grupa zdających podawała inny symbol (wystąpiła tu duża różnorodność witamin) witaminy i poprawnie określała skutki niedoboru w organizmie właśnie tej wymienionej przez siebie witaminy. Zdający, którzy uzyskali wysokie wyniki z egzaminu rozwiązywali to zadanie w pełni poprawnie – podawali symbol literowy witaminy (D) i określali skutki jej niedoboru w organizmie (np. brak witaminy D powoduje u dzieci krzywicę).

**Zadanie 13. (3 pkt)**

Stres oznacza fizjologiczny stan „podwyższonej gotowości” organizmu, przystosowujący do nowej, nietypowej sytuacji. Jeżeli jest krótkotrwały – mobilizuje organizm do działania. Wówczas, pod wpływem hormonów nadnerczy, zwiększa się wydolność różnych narządów.

**Uzupełnij tabelę, podając trzy przykłady narządów i właściwych im reakcji na pobudzenie przez hormony stresu.**

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Opisywanie mechanizmu stresu na przykładach narządów i ich reakcji na hormony stresu – standard I 4. a).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,39 – trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– serce – zwiększenie częstości skurczów</li> <li>– wątroba – uwalnia glukozę do krwi</li> <li>– oko – rozszerzenie źrenic</li> </ul>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Ręce / kończyny – drżenie rąk, głowa – ból głowy, żołądek – ból brzucha; jelita – skurcze; mózg – zdenerwowanie; serce – zawał. Niektórzy zdający nie wymieniali narządów, lecz całe układy, opisując ich reakcje.</p>
<p><b>Komentarz</b> Zadanie sprawiające trudność wielu zdającym ze względu na pisanie o reakcji narządów na stres na podstawie potocznych uogólnień, a nie wiedzy merytorycznej.</p>

**Zadanie 14. (1 pkt)**

U dziewcząt około 13. roku życia stosuje się obowiązkowe szczepienie ochronne przeciw różyczce.

**Wyjaśnij, dlaczego szczepienia przeciw różyczce są obowiązkowe tylko dla dziewcząt.**

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Wyjaśnianie znaczenia szczepień ochronnych (np. przeciw różyczce) – standard I 3. c).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,41 – trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Wirus różyczki jest groźny dla płodu, może powodować poważne uszkodzenia płodu, dlatego szczepienie dziewcząt zapobiega niekorzystnym skutkom infekcji.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> odpowiedzi niepełne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– są konieczne do prawidłowego rozwoju ciąży,</li> <li>– zaszczepienie kobiety powoduje, że gdy zajdzie w ciążę dziecko jest bezpieczniejsze</li> </ul> <p>odpowiedzi błędne merytorycznie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– chłopcy nie chorują na różyczkę; jest to choroba, która dotyka tylko dziewczęta,</li> </ul>

- wirus różyczki źle wpływa na cykl menstruacyjny,
- należy szczepić dziewczęta ponieważ około 13 roku życia zaczynają miesiączkować a chłopców to nie dotyczy,
- różyczka jest chorobą weneryczną, która jest niebezpieczna dla kobiet i przynosi złe skutki, a nosicielem jest mężczyzna,
- należy szczepić przeciw różyczce, ponieważ dziewczęce hormony nie potrafią sobie poradzić z bakteriami różyczki.

**Komentarz**

Odpowiedzi często nie zawierały odniesienia do płodu, przez co były zbyt ogólne, a zgodnie z poleceniem, należało wyjaśnić konieczność szczepienia tylko dziewcząt.

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Według badań Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) do krajów o największej częstości występowania miażdżycy zalicza się USA i większość wysoko rozwiniętych krajów europejskich. Choroba ta rzadko występuje u żyjących na dalekiej północy Eskimosów, których dieta obfituje w tłuszcze. Częstych zachorowań na miażdżycę nie obserwuje się również w krajach Afryki.

**Na podstawie tekstu zaznacz dwa czynniki, które mogłyby zwiększyć częstość występowania miażdżycy u Eskimosów.**

- A. czynniki klimatyczne,
- B. szybkie tempo życia,
- C. tłuste pożywienie,
- D. przejadanie się,
- E. aktywny tryb życia.

**Sprawdzane umiejętności**

Interpretowanie informacji dotyczących czynników podnoszących ryzyko chorób układu krążenia – standard III 2. a).

**Łatwość zadania**

0,42 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Odpowiedź prawidłowa – czynniki: B i D.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- odpowiedź C – tłuste pożywienie
- Wybór odpowiedzi C świadczy o odtwórczym stosowaniu wiedzy.
- odpowiedź A – czynniki klimatyczne
  - bardzo rzadko pojawiała się odpowiedź E – aktywny tryb życia

**Komentarz**

Aby zadanie prawidłowo rozwiązać zdający powinien bardzo uważnie przeczytać polecenie, po czym na podstawie analizy informacji zawartej w tekście źródłowym ustalić, które z wymienionych w odpowiedzi czynników są stale obecne w życiu Eskimosów oraz na podstawie wiedzy własnej określić, które występują w krajach wysoko rozwiniętych. Następnie dokonać właściwej interpretacji posiadanych informacji.

Zdający mają świadomość, że tłuste potrawy są czynnikiem wpływającym na możliwość pojawienia się zmian miażdżycowych w organizmie), bez odniesienia do konkretnej sytuacji przedstawionej w tekście (dieta wysokotłuszczowa u Eskimosów nie wpływa na zwiększenia częstości występowania miażdżycy. Wybór odpowiedzi A przez zdających wynika z braku umiejętności wnikliwej analizy tekstu i wyciągania logicznych wniosków na podstawie przeczytanego fragmentu dotyczącego rzadkiego występowania choroby u Eskimosów żyjących na dalekiej północy i wśród ludów Afryki. Wybór czynnika E świadczy o braku wiedzy na temat i mechanicznym wyborze wariantu odpowiedzi.

### Zadanie 16. (3 pkt)

Tabela przedstawia wartości odczynu środowiska, w którym różne enzymy trawienne wykazują największą aktywność.

enzym	pH środowiska
A	1,5
B	7
C	9

Podaj przykład enzymów A, B i C oraz miejsca ich działania w przewodzie pokarmowym.

#### Sprawdzane umiejętności

Określanie rodzajów enzymów i miejsca ich działania w przewodzie pokarmowym – standard I 4. a).

#### Łatwość zadania

0,24 – trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

A – pepsyna – żołądek

B – amylaza ślinowa – jama ustna

C – amylaza trzustkowa – dwunastnica

#### Najczęściej powtarzające się błędy

Zdający popełniali błędy w nazwach enzymów, błędnie wskazywali miejsca ich działania (np. amylaza trzustkowa – trzustka), pojawiała się także żółć jako przykład enzymu.

#### Komentarz

Często zdarzały się odpowiedzi, w których poprawnie podane przykłady enzymów wraz z miejscem ich działania w przewodzie pokarmowym były źle przyporządkowane do pH środowiska (zwłaszcza zamienione odp. A i C), co świadczy o tym, że zdający mieli problem z rozróżnieniem odczynu kwaśnego i zasadowego.



### **Zadanie 17. (2 pkt)**

Wewnętrzna powierzchnia jelita cienkiego jest kilkaset razy większa od jego powierzchni zewnętrznej, co stanowi przystosowanie do pełnionej funkcji.

**Podaj jedną cechę budowy jelita, dzięki której zwiększona jest jego powierzchnia wewnętrzna oraz funkcję jelita, którą ta cecha usprawnia.**

#### **Sprawdzane umiejętności**

Wskazywanie cech adaptacyjnych w budowie jelita i ich znaczenie – standard I 2. a).

#### **Łatwość zadania**

0,54 – umiarkowanie trudne

#### **Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Odpowiedzi prawidłowe najczęściej podają cechę budowy – kosmki jelitowe, a jako usprawnienie funkcji – zwiększenie wchłaniania składników pokarmowych (strawionego pokarmu).

#### **Najczęściej powtarzające się błędy**

Przykładowe odpowiedzi (zachowano oryginalną pisownię):

- Jelito jest bardzo „upakowane” i poskręcane.
- W jelicie zachodzą ruchy perystaltyczne, które przesuwiają pokarm, dlatego wewnętrzna powierzchnia jest większa.
- Jelito cienkie jest bardzo długie co pozwala na przerobienie większej ilości pokarmu.
- Jelito cienkie jest zbudowane z cienkiej błony, która może się rozszerzyć dzięki temu strawiony pokarm przesuwa się.
- Błona wewnętrzna jelita jest gruba.
- Rozszerzalność, grubość.
- Jelito jest rozciągalne, co powoduje przedostanie się dużych części pokarmu.
- Kosmki jelitowe przesuwiają pokarm w jelicie.
- Kosmki powodują lepsze przenoszenie pokarmu.
- Wypustki w jelicie ułatwiają transport resztek pokarmu.
- Jego ściany ułatwiają wydostanie się substancji potrzebnych organizmowi.
- W jelicie cienkim zachodzą bardzo intensywne procesy trawienia. Jelito cienkie przechodzi w dwunastnicę oraz jelito czcze kręte.

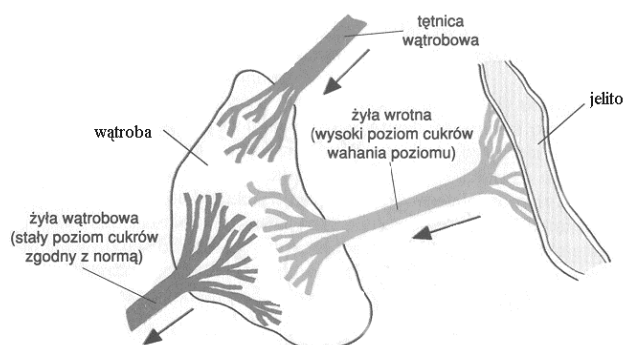
#### **Komentarz**

Przyczyną występujących błędów jest brak znajomości cech budowy i funkcji jelita cienkiego oraz właściwego kojarzenia cechy budowy, tu dużej powierzchni wewnętrznej, z odpowiednią do tej cechy funkcją.

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Wątroba uczestniczy w wielu przemianach biochemicznych w organizmie.

**Podaj jedną funkcję wątroby, którą ilustruje poniższy schemat.**

**Sprawdzane umiejętności**

Odczytywanie ze schematu informacji dotyczących funkcjonowania wątroby – stand. II 1. b).

**Łatwość zadania**

0,70 – łatwe

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Utrzymanie stałego poziomu glukozy we krwi, właściwego dla zdrowego człowieka.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Wątroba produkuje żółć, stabilizuje poziom różnych substancji, pobiera zbyt wysoki poziom cukru z jelita, nadmiar poziomu cukru zostaje usunięty żyłą wrotną do jelita.

**Komentarz**

Do sformułowania odpowiedzi należało wykorzystać informację ze schematu dotyczącą różnicy między poziomem cukru w krwi transportowanej (żyłą wrotną) z jelita do wątroby i poziomem cukru w krwi wyprowadzanej z wątroby (żyłą wątrobową). Informacja ta ukierunkowywała na prawidłową odpowiedź – funkcję wątroby związaną z regulacją poziomu cukru (glukozy) we krwi.

Błędy zdających mogły wynikać z braku umiejętności analizowania schematu i czytania polecenia ze zrozumieniem.

**Zadanie 19. (1 pkt)**

Bilans energetyczny organizmu oznacza różnicę pomiędzy ilością energii dostarczanej do organizmu w pokarmie, a ilością energii wydatkowanej przez organizm w określonym czasie (np. w ciągu doby). Otyłość jest zawsze wynikiem utrzymującego się przez dłuższy czas dodatniego bilansu energetycznego.

**Na podstawie tekstu określ dwie przyczyny powstawania dodatniego bilansu energetycznego organizmu.**

**Sprawdzane umiejętności**

Interpretacja informacji z tekstu na temat przyczyn powstawania dodatniego bilansu energetycznego organizmu – standard III 2. a).

**Łatwość zadania**

0,55 – umiarkowanie trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Nadmiar pokarmu, niska aktywność fizyczna.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

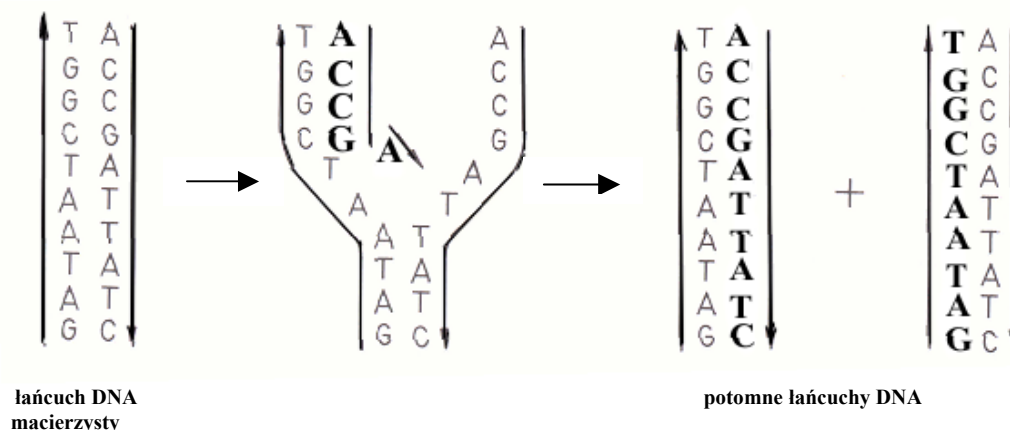
- otyłość, jedzenie wieczorem,
- przepisywanie tekstu „utrzymywanie się dodatniego bilansu”, „różnica pomiędzy ilością energii dostarczanej ....”

**Komentarz**

Zdający w wielu przypadkach podawali, na czym polega dodatni bilans, a nie podawali jego przyczyn. Często podawano tylko jedną przyczynę.

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Schemat przedstawia w uproszczony sposób przebieg replikacji DNA:



**Opisz przedstawiony na schemacie przebieg replikacji DNA.**

**Sprawdzane umiejętności**

Redagowanie na podstawie schematu opisu replikacji DNA – standard II 3. b).

**Łatwość zadania**

0,32 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Cząsteczka DNA rozplata się na dwie nici DNA, do których dobudowywane są kolejno nukleotydy, zgodnie z regułą komplementarności, w wyniku czego powstają dwie potomne cząsteczki DNA.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- DNA dzieli się tworząc odnogę, dobudowanie (dopasowuje się) adeniny, przyporządkowywane są zasady.
- Potomne łańcuchy układają zasady azotowe do matrycowego DNA.
- Replikacji ulega tylko jedna nić.
- Cząsteczka DNA rozplata się i powstają dwie potomne cząsteczki.
- Replikacja polega na podwojeniu nici DNA, w wyniku czego powstają dwie potomne.

Zdający utożsamiali zasady azotowe z nukleotydami.

**Komentarz**

Zdający stosowali terminologię nie biologiczną, wręcz potoczną lub błędną. Często odpowiedzi były niepełne lub bez wykorzystania schematu.

**Zadanie 21. (2 pkt)**

Przyporządkuj określeniom 1, 2, 3 i 4 właściwe objaśnienia z kolumny A – F.

Dwa objaśnienia są zbędne.

- |    |          |    |                      |
|----|----------|----|----------------------|
| 1. | GENOM    | A. | RNA organizmu        |
| 2. | GENOTYP  | B. | chromosomy organizmu |
| 3. | FENOTYP  | C. | geny organizmu       |
| 4. | KARIOTYP | D. | cechy organizmu      |
|    |          | E. | zmienność organizmu  |
|    |          | F. | DNA organizmu        |

**Sprawdzane umiejętności**

Opisywanie organizacji genomu człowieka – standard I 4. c).

**Łatwość zadania**

0,48 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

1. F, 2. C, 3. D, 4. B

**Najczęściej powtarzające się błędy**

2F

**Komentarz**

Poprawne rozwiązanie zadania wymagało znajomości i rozumienia podstawowych pojęć genetycznych. Trudno wskazać jakąś tendencję w błędnym przyporządkowywaniu określeń.

**Zadanie 22. (1 pkt)**

Przyczyną pewnej choroby genetycznej jest recesywna mutacja autosomalna w genie kodującym jeden z łańcuchów pewnego białka.

**Określ, czy nosicielem tej choroby może być tylko ojciec, tylko matka, czy oboje rodzice. Odpowiedź uzasadnij.**

**Sprawdzane umiejętności**

Objaśnianie i komentowanie informacji dotyczących dziedziczenia chorób genetycznych człowieka – standard III 2. a).

**Łatwość zadania**

0,21 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Nosicielem tej choroby mogą być oboje rodzice, ponieważ gen wywołujący tę chorobę zlokalizowany jest w autosomie, czyli chromosomie występującym zarówno w kariotypie matki, jak i ojca.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

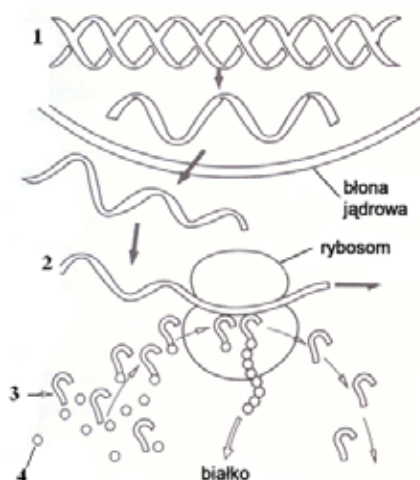
- Może być tylko ojciec, gdyż tylko mężczyźni przechodzą mutację.
- Nosicielami mogą być oboje rodzice, ponieważ dziecko otrzymuje od nich obojga geny kodujące.

**Komentarz**

Złe wskazania nosicieli i złe uzasadnienie lub dobre wskazanie, ale niepełne uzasadnienie lub jego brak.

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Schemat przedstawia przebieg biosyntezy białka:



Przyporządkuj każdemu ze związków organicznych oznaczonych na rysunku cyframi 1 – 4, jego poprawną nazwę spośród A – E.

- A. aminokwas
- B. DNA
- C. mRNA
- D. rRNA
- E. tRNA

**Sprawdzane umiejętności**

Opisywanie etapów biosyntezy białka – standard I 4. c).

**Łatwość zadania**

0,65 – umiarkowanie trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

1 – DNA, 2 – mRNA, 3 – tRNA, 4 – aminokwas.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Najwięcej błędów pojawiło się przy rozpoznaniu kwasu tRNA, zamiast którego wpisywany był kwas rRNA.

**Komentarz**

Błędy wynikały z braku znajomości roli kwasów nukleinowych w biosyntezie białka.

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Badania nad wprowadzaniem do organizmów roślin uprawnych genów innych gatunków umożliwiły uzyskanie odmian o zwiększonej trwałości, bogatszych walorach smakowych, odżywczych czy leczniczych, o zwiększonej odporności na suszę, mrozy lub szkodniki. Mimo tych niezaprzeczalnych zalet rośliny transgeniczne przyjmowane są z dużą rezerwą. Przeciwnicy stosowania takich roślin używają argumentów, podkreślających nieprzewidywalne skutki ich uprawiania np.:

- A. Przekonują, że genetycznie zmieniona żywność może okazać się niebezpieczna dla zdrowia człowieka.
- B. Pojawia się argument, że geny zmodyfikowanej rośliny wnikną – po zjedzeniu – w genom człowieka, zmieniając jego właściwości.
- C. Innym zarzutem jest zagrożenie dla środowiska spowodowane przez niekontrolowane przenoszenie się genów ze zmodyfikowanych roślin na ich „dzikich” krewnych.

**Oceń, który z przytoczonych powyżej argumentów przeciw uprawom roślin transgenicznych jest błędny. Odpowiedź uzasadnij.**

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Odnoszenie się krytycznie do tekstu dotyczącego korzyści i zagrożeń wynikających z rozwoju inżynierii genetycznej – standard III 2. b).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,13 – bardzo trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Argument B jest błędny, ponieważ DNA zjadanych roślin ulega rozkładowi w czasie trawienia.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– B, geny nie mogą wniknąć do organizmu człowieka i zmienić jego właściwości.</li> <li>– B, geny zmodyfikowanej rośliny nie mają wpływu na właściwości genomu człowieka.</li> <li>– B, geny nie mogą wniknąć do organizmu człowieka geny człowieka i roślin nie mieszają się.</li> <li>– B, ponieważ geny ludzkie są niezmiennie.</li> <li>– B, ponieważ jest to niemożliwe bo geny rośliny i geny człowieka należą do dwóch gatunków, a krzyżować się mogą organizmy jednego gatunku.</li> </ul>
<p><b>Komentarz</b> Pełna odpowiedź polegała na wskazaniu błędnego argumentu i uzasadnieniu dokonanego wyboru. Zdający na ogół prawidłowo oceniali prawdziwość argumentów, natomiast mieli trudności z trafnym uzasadnieniem wyboru. Niektórzy zdający nietrafnie dokonali wyboru i błędnie go uzasadnili. Stosunkowo rzadko wybierano jako błędne stwierdzenie C.</p>

### Zadanie 25. (2 pkt)

Przyporządkuj każdemu z terminów 1 – 4 prawidłowe objaśnienie z kolumny A lub B.

Lp.	Termin	A	B
1	Recykling	wtórne, wielokrotne przetwarzanie produktów	powtórzenie cyklu wytwarzania energii
2	Eutrofizacja	użyźnienie zbiorników wodnych jest korzystne dla biocenozy	przeżyźnienie zbiorników wodnych zagraża ich zarastaniem i zamieraniem
3	Polska Czerwona Księga Roślin	zawiera listę gatunków trujących	zawiera listę gatunków ginących
4	Zasada zrównoważonego rozwoju	zaspokajanie potrzeb człowieka z poszanowaniem praw przyrody	rozwój gospodarczy poprzedzający zmiany w przyrodzie

#### Sprawdzane umiejętności

Stosowanie poprawnej terminologii do opisu działalności człowieka w środowisku – standard I 3. a).

#### Łatwość zadania

0,78 – łatwe

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

1A, 2B, 3B, 4A.

#### Najczęściej powtarzające się błędy

- 1A, 2A, 3A, 4B                      - 1B, 2A, 3A, 4B
- 1B, 2A, 3B, 4B                      - 1A, 2B, 3A, 4B                      - 1A, 2A, 3B, 4B
- 1B, 2A, 3B, 4A                      - 1A, 2B, 3A, 4A
- 1A, 2A, 3B, 4A                      - 1A, 2A, 3A, 4A

#### Komentarz

Dzięki jednoznacznym objaśnieniom w kolumnach A i B, łatwo można dokonać odpowiedniego przyporządkowania – szczególnie w wierszach 1 i 3, czyli uzyskać przynajmniej 1 pkt. Przyczyną błędnych przyporządkowań jest nieznajomość podstawowych terminów ekologicznych, a także brak umiejętności analitycznego myślenia.

### Zadanie 26. (1 pkt)

Pierwszym ogniwem pokarmowego łańcucha spasań są rośliny zielone produkujące materię organiczną w procesie fotosyntezy. Roślinożercy i drapieżcy pełnią rolę konsumentów pierwszego i dalszych rzędów. Bakterie i grzyby jako destruenci rozkładają martwe szczątki roślin i zwierząt. Produkty tego rozkładu w formie związków nieorganicznych są wraz z wodą pobierane przez rośliny i wykorzystywane w procesach syntezy.

Na podstawie powyższego opisu, skonstruuuj schemat ilustrujący krążenie materii w ekosystemie.

#### Sprawdzane umiejętności

Konstruowanie, na podstawie opisu, schematu uwzględniającego poziomy troficzne w ekosystemie, które umożliwiają obieg materii – standard II 3. a).

<p><b>Łatwość zadania</b> 0,16 – trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Schematy uwzględniające wszystkie niezbędne elementy wybrane z tekstu.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Narysowanie niepełnego schematu, w którym nie uwzględniono związków nieorganicznych.</li> <li>– Nieuwzględnienie wszystkich zależności między grupami organizmów, np. destruentów (bakterie, grzyby) połączono strzałką tylko z drapieżcami, nie uwzględniono połączenia destruentów z innymi poziomami troficznymi.</li> <li>– Nieprawidłowe zaznaczanie na schemacie kierunków strzałek.</li> <li>– W niewielu przypadkach odpowiedzi niezgodne z poleceniem, w których zamiast schematu obiegu materii zdający zamieszczali łańcuchy pokarmowe uwzględniające przedstawione w tekście ogniwa.</li> <li>– Zamieszczanie rysunków zamiast schematu.</li> </ul>
<p><b>Komentarz</b> Zadanie sprawdzało umiejętność konstruowania schematu krążenia materii w ekosystemie na podstawie opisu uwzględniającego główne poziomy troficzne i biotop. Podstawowym warunkiem poprawnego wykonania schematu było rozumienie opisanej w zadaniu roli producentów, konsumentów i destruentów w ekosystemie. Przyczyny błędów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Brak umiejętności konstruowania schematów.</li> <li>– Pobieżna analiza tekstu źródłowego – stąd niepełne schematy.</li> <li>– Nieuważne przeczytanie polecenia – stąd łańcuch zamiast obiegu.</li> </ul>

### **Zadanie 27. (2 pkt)**

Odnawialne zasoby przyrody regenerują się dzięki mechanizmom samoregulacyjnym. Nadmierne pozyskiwanie lub zanieczyszczanie może zakłócić ich regenerację.

**Wymień trzy rodzaje odnawialnych zasobów przyrody, których regenerację może zakłócić działalność człowieka.**

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Wymienianie rodzajów odnawialnych zasobów przyrody – standard I 3. a).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,46 – trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rośliny</li> <li>– woda</li> <li>– powietrze</li> </ul>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy:</b> U wielu zdających widoczny był brak znajomości pojęcia „zasoby przyrody”, ponieważ podawali m.in. takie nazwy ekosystemów – zbiorniki wodne, pola uprawne. Często pojawiały się również przykłady zasobów nieodnawialnych (gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny, drewno).</p>



**Komentarz:**

Popęłnianie błędów świadczy o pobieżnym przeczytaniu polecenia, bądź jego niezrozumieniu. Zdarzało się, że maturzyści odpowiadali nie na temat, pisząc o działalności człowieka zakłócającej regenerację odnawialnych zasobów przyrody itp. „wypuszczanie ścieków, emisja spalin”.

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Krajowy Plan Gospodarki Odpadami zakłada następujące zmiany w strukturze unieszkodliwiania i wykorzystania osadów z komunalnych oczyszczalni ścieków:

Lp.	Sposób utylizacji	2000 r. (w %)	2014 r. (w %)
1	unieszkodliwianie termiczne	1	10
2	składowanie	50	40
3	kompostowanie	9	25
4	wykorzystanie rolnicze bez kompostowania	30	20
5	wykorzystanie przemysłowe bez przetwarzania	10	5

Przedstaw powyższe dane w formie diagramu słupkowego tak, aby zilustrować zakładane tendencje zmian dla każdego sposobu utylizacji.

**Sprawdzane umiejętności**

Konstruowanie diagramu ilustrującego sposoby przeciwdziałania niekorzystnym zmianom w środowisku związanym z gospodarką odpadami – standard II 3. a).

**Łatwość zadania**

0,76 – łatwe

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Poprawne wyskalowanie i opisanie osi.

Poprawnie wykonane diagramy – oś X (Lp. 1 –5, podpisane sposoby utylizacji itp.).

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- Niewłaściwie wyskalowane osie.
- Nieopisane osie.
- Diagramy słupkowe w różnych układach współrzędnych.
- Niewłaściwie wykonane diagramy słupkowe.

**Komentarz**

Zdający, którzy osiągnęli wysokie wyniki z egzaminu w pełni poprawnie przekształcili wyniki zawarte w tabeli w diagram słupkowy, ilustrujący zakładane tendencje dla wskazanych sposobów utylizacji.

Część zdających niepoprawnie opisała, bądź nie opisała w ogóle osi diagramu. Niektórzy zdający wykonali diagramy w różnych układach współrzędnych. Nieliczni zdający niepoprawnie wyskalowali osie i niewłaściwie wykonali diagram słupkowy.

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Pierwotny las mieszany w Puszczy Białowieskiej charakteryzuje duża różnorodność producentów i konsumentów. Pędami i nasionami roślin runa leśnego żywi się mysz. Dzik zjada żołądźcie i kłaczka. Dżdżownice i myszy są pokarmem borsuka. Poczworkami ciem, których gąsienice objadają liście drzew, żywi się i borsuk, i dzik, i mysz leśna.

**Oceń, czy w tego rodzaju lesie wskazane jest zastosowanie chemicznych środków ochrony roślin przed gąsienicami ciem. Odpowiedź uzasadnij, posługując się jednym argumentem.**

**Sprawdzane umiejętności**

Formułowanie opinii i dobieranie racjonalnych argumentów na podstawie analizy informacji dotyczącej sposobu działania człowieka w środowisku – standard III 3. a).

**Łatwość zadania**

0,36 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających:**

- Zastosowanie chemicznych środków ochrony roślin przed gąsienicami w takim lesie nie jest potrzebne, bo liczebność ciem jest regulowana przez zwierzęta żywiące się nimi.
- W takim rodzaju lasu zastosowanie chemicznych środków ochrony roślin przed gąsienicami ciem jest zbędne, gdyż są one konsumowane przez większość zwierząt, a tak duża liczba konsumentów spowoduje, że liczba gąsienic będzie minimalna i nie będzie zagrożeniem dla drzew.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- Nie, bo przez to pozbawi się pokarmu konsumentów wyższego rzędu.
- Nie, bo wyginęłyby zwierzęta żywiące się gąsienicami.
- Tak, bo liście objadane przez gąsienice ciem są pożywieniem dla dużej liczby zwierząt. Bez pożywienia zwierzęta te mogą zginąć.
- Nie, ponieważ roślinami żywią się też zwierzęta a oprysk mógłby szkodliwie wpłynąć na nie.
- Nie, bo ćmami żywi się wiele zwierząt, które mogłyby paść.
- To zdanie jest fałszywe, ponieważ żyje tu za dużo zwierząt.
- Nie, bo nastąpi zaburzenie równowagi ekologicznej – zbyt dużo zwierząt żywi się tymi larwami.
- Tak, ponieważ nawet po ich wyginięciu zwierzęta żyjące tam przetrwają, a rośliny niszczone przez gąsienice ciem będą chronione.
- Nie, bo zachwieje to łańcuch pokarmowy.

**Komentarz**

W tekście do zadania znajdują się słowa, które powinny naprowadzić zdającego na poprawną odpowiedź. Są to słowa „pierwotny” i „różnorodność”, a podany opis charakteryzuje ekosystem zrównoważony. Przyczyną występujących błędów jest niewłaściwy kierunek, w którym zmierza argumentacja wielu zdających. W takich przypadkach błędna argumentacja wynikała z braku umiejętności interpretacji informacji w zadaniu i wykorzystania wiedzy merytorycznej.

## Arkusz II – poziom rozszerzony

Arkusz II (czas trwania egzaminu 120 minut) zawierał 28 zadań (23 otwarte i 4 zamknięte). Sprawdzały one wiadomości i umiejętności opisane w standardach wymagań egzaminacyjnych dla poziomu rozszerzonego.

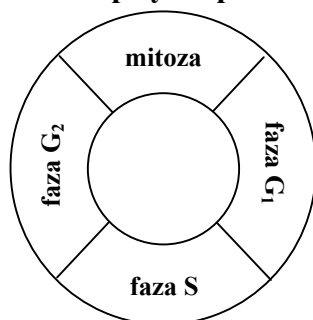
Zadania w arkuszu egzaminacyjnym II sprawdzały wiadomości i umiejętności z zakresu treści Podstawy Programowej:

- komórka podstawowa jednostka życia,
- energia i życie,
- różnorodności życia na Ziemi,
- genetyka,
- ewolucja żywych organizmów,
- ekologia i biogeografia,
- biologia stosowana.

### Zadanie 30. (1 pkt)

W cyklu komórkowym wyróżniamy fazę podziału oraz okres międzypodziałowy (interfazę). Interfaza trwa dłużej niż mitoza, a w jej przebiegu możemy wyodrębnić charakterystyczne fazy  $G_1$ , S,  $G_2$ .

Dobierz opisy do procesów zachodzących w fazach  $G_1$ , S,  $G_2$ .



Opis I

W tej fazie zachodzi replikacja DNA.

Opis II

W tej fazie ilość DNA jest podwojona.

Opis III

W tej fazie ilość DNA jest na poziomie  $2c$ .

#### Sprawdzane umiejętności

Opisywanie faz cyklu komórki – standard I 4. a).

#### Łatwość zadania

0,51 – umiarkowanie trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

$G_1$  III, S I,  $G_2$  II

#### Najczęściej powtarzające się błędy

Najczęściej do fazy  $G_2$  przyporządkowywano często błędny opis oznaczony III, a stosunkowo rzadko przyporządkowywano go poprawnie do fazy  $G_1$ .

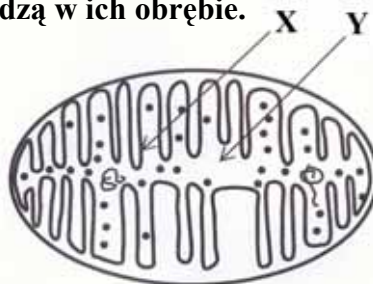
#### Komentarz

Do udzielenia poprawnej odpowiedzi niezbędna była znajomość i rozumienie przebiegu cyklu komórki, a właściwie to tylko rozumienie, na czym polega replikacja. Wystarczyło tylko logicznie pomyśleć, że podwojona ilość DNA może być tylko po replikacji a przed podziałem i samo wszystko się układało. Rozwiązanie zadania ułatwiał brak dystraktora/zbędnego, dodatkowego opisu.

**Zadanie 31. (2 pkt)**

Poniższy rysunek przedstawia schematycznie budowę mitochondrium, w którym zachodzi m.in. proces oddychania wewnątrzkomórkowego.

Podaj nazwy struktur oznaczonych na schemacie jako X oraz Y i podaj, jakie etapy oddychania komórkowego zachodzą w ich obrębie.

**Sprawdzane umiejętności**

Rozpoznawanie i podanie nazwy elementów budowy struktury komórkowej (mitochondrium) oraz podanie ich funkcje – standard I 1. a).

**Łatwość zadania**

0,38 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

- Odpowiedź niepełna - podawanie nazw elementów budowy mitochondrium bez funkcji.
- Najczęściej odpowiedź – X – grzebienie – oddychanie komórkowe tlenowe, Y – matrix – cykl Krebsa.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- Błędne rozpoznanie i nazwanie struktur X i Y. Mylenie nazw elementów mitochondrium z elementami chloroplastu lub komórki np.
  - macierz mitochondrialna - błędne nazwy: cytoplazma, cytosol, stroma,
  - grzebienie mitochondrialne - ściana, błona komórkowa, tylakoidy, grana.
- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niepełne – X – błona mitochondrium, X – oddychanie tlenowe.
- Mylenie procesów: oddychania tlenowego z beztlenowym i z fotosyntezą.
- Nieprawidłowe podanie nazw etapów oddychania np. podanie cyklu Calvina lub oddychania beztlenowego zamiast cyklu Krebsa.
- Błędna lokalizacja etapów oddychania wewnątrzkomórkowego tlenowego, np. umiejscawianie glikolizy w macierzy mitochondrialnej, cyklu Krebsa w grzebieniach.

**Komentarz**

Przyczyny błędów:

- Brak wiedzy zdających z zakresu budowy komórki, niezajomość ultrastruktury mitochondrium.
- Brak umiejętności rozpoznania na rysunku podstawowych elementów ultrastruktury mitochondrium.
- Brak wiedzy o funkcji struktur budujących mitochondrium (brak umiejętności łączenia struktury z funkcją),
  - niezajomość nazw etapów oddychania wewnątrzkomórkowego,
  - niezajomość lokalizacji etapów oddychania wewnątrzkomórkowego.

### Zadanie 32. (2 pkt)

Węglowodany to grupa różnorodnych związków organicznych. Wyróżniamy wśród nich m.in. monosacharydy (cukry proste) i polisacharydy (cukry złożone, zawierające więcej niż 10 cząsteczek monosacharydów). Różnią się one właściwościami np. rozpuszczalnością w wodzie i, co się z tym wiąże, pełnioną w komórce funkcją.

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując odpowiednie przykłady węglowodanów oraz określ ich rozpuszczalność w wodzie i podstawową funkcję pełnioną w komórce lub organizmie.

Grupa węglowodanów	Przykład (nazwa związku)	Rozpuszczalność w wodzie (słaba / dobra)	Funkcja w komórce lub organizmie (strukturalna / energetyczna / zapasowa / regulacyjna)
monosacharydy			
polisacharydy			

#### Sprawdzane umiejętności

Opisywanie właściwości i roli związków organicznych (węglowodanów) w organizmach – standard I 1. c).

#### Łatwość zadania

0,52 – umiarkowanie trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

monosacharydy glukoza – dobra rozpuszczalność – energetyczna  
polisacharydy celuloza – słaba rozpuszczalność – strukturalna

#### Najczęściej powtarzające się błędy

Mylnie podawane były jako polisacharydy – dwusacharydy np. sacharoza. Błędnie określana była rozpuszczalność glukozy lub skrobi, przy prawidłowo podanych funkcjach biologicznych.

W przypadku funkcji biologicznych częstym błędem było podawanie dla glikogenu funkcji energetycznej, a dla fruktozy funkcji strukturalnej.

#### Komentarz

Liczne błędy wynikały nie tylko z nikłej wiedzy na temat roli głównych związków organicznych w metabolizmie ale też chemicznej (wymagana korelacja przedmiotowa) na temat wybranych węglowodanów.

### Zadanie 33. (3 pkt)

U niektórych słodkowodnych protistów, np. pantofelków występują tzw. wodniczki tętniące, które zbierają wodę z wnętrza komórki i wypompowują ją na zewnątrz. Pulsowanie wodniczek tętniących łatwo zaobserwować w mikroskopie optycznym.

Zaplanuj doświadczenie pozwalające rozwiązać problem badawczy:

*Czy częstotliwość pulsowania wodniczek tętniących u pantofelków zależy od stężenia NaCl w ich środowisku zewnętrznym?*

**Do dyspozycji masz: mikroskop, akwarium z hodowlą pantofelków, zlewki, szkiełka podstawowe, zakraplacz, 1% roztwór NaCl, wodę destylowaną.**

**W planie doświadczenia uwzględnij:**

- próbę kontrolną,
- próbę badawczą,
- sposób uzyskiwania wyników.

### **Sprawdzane umiejętności**

Planowanie przebiegu doświadczenia – standard III 1. a).

### **Łatwość zadania**

0,22 – trudne

### **Typowe poprawne odpowiedzi zdających:**

Najczęściej dobrze jest uwzględniony sposób uzyskiwania wyników. Inne elementy odpowiedzi sprawiają kłopoty – są trudności z ustaleniem prób kontrolnej i badawczej, a także z liczbą prób badawczych. Rzadko występuje pełna odpowiedź za 3 pkt.

### **Najczęściej powtarzające się błędy**

- Próba kontrolna z użyciem wody destylowanej.
- Tylko jedna próba badawcza.
- Wykorzystanie do doświadczenia tylko jednego pantofelka.
- Obserwowanie przez mikroskop pantofelków w zlewce.
- Umieszczanie na szkiełku podstawowym pantofelka (w domyśle bez wody) i „zakrapianie go” np. wodą destylowaną lub roztworem NaCl.
- Wyciąganie z pantofelka wodniczek tętniących i przeprowadzanie doświadczenia na nich.

Przykładowe odpowiedzi zdających:

- Na szkiełku kładziemy jakiegoś protista, może być pantofelek.
- Próba kontrolna – do zlewki wkładamy pantofelka, w akwarium również jest pantofelek.
- Próba kontrolna – stężenie małe, normalne jak zwykle. Próba badawcza – podwyższamy stężenie NaCl w pobliżu pantofelków.
- Z akwarium wyciągamy pantofelka, którego wkładamy do zlewki i przeprowadzamy próbę kontrolną, następnie zakraplamy go roztworem 1% NaCl.
- Próba kontrolna – przygotować szkiełka, na których umieszcza się pantofelka i sprawdzić jego wygląd pod mikroskopem (obserwacja pulsowania). Zakraplaczem nanieść 1% roztwór NaCl na pantofelka i zaobserwować zachodzące zmiany.

### **Komentarz**

Przyczyną błędów w tym przypadku jest nadal występujący brak umiejętności planowania obserwacji i doświadczeń. Większość zdających nie potrafi określić próby kontrolnej i próby badawczej, często przeprowadzana jest tylko jedna próba badawcza. Równie często zdający chce przeprowadzać badania na pojedynczych osobnikach (zdarza się, że ten sam osobnik występuje w próbie kontrolnej i następnie w próbie badawczej).

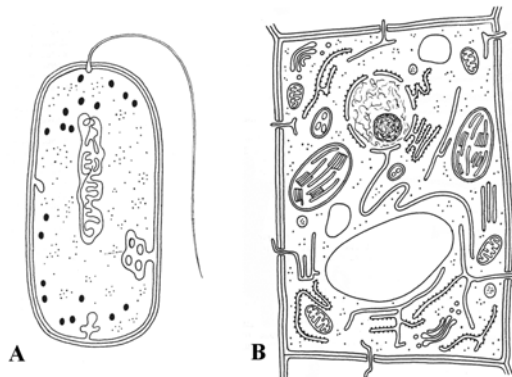
W przypadku tego doświadczenia wiele trudności sprawiła woda destylowana, którą wykorzystywano na różne sposoby, ale rzadko do przygotowania roztworów NaCl o różnych stężeniach.

Zdający rzadko potrafili przedstawić opis w sposób uporządkowany wg podanych punktów.

### Zadanie 34. (2 pkt)

Komórki żywych organizmów są bardzo różnorodne. Poniższe rysunki przedstawiają komórkę bakteryjną (A) oraz roślinną (B).

Podaj nazwy dwóch widocznych na rysunkach struktur wspólnych dla obu komórek i zaznacz je na rysunkach.



<b>Sprawdzane umiejętności</b> Określanie na podstawie schematu wspólnych cech budowy komórki pro i eukariotycznej (roślinnej) – standard II 2. b).
<b>Łatwość zadania</b> 0,64 – umiarkowanie trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Przykłady wskazywanych cech: błona komórkowa, ściana komórkowa, cytoplazma, rybosomy.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Błędnie określone cechy wspólne komórki pro i eukariotycznej.</li><li>– Brak zaznaczenia struktur na rysunku.</li><li>– Błędnie oznaczone struktury.</li></ul>
<b>Komentarz</b> Rozwiązanie zadania wymagało uważnej analizy schematów budowy komórki pro i eukariotycznej, podania nazw struktur wspólnych dla obu komórek oraz zaznaczenia ich na rysunkach. Błędy mogą prawdopodobnie wynikać z nieuwważnego czytania polecenia, braku wiedzy dotyczącej budowy komórek pro i eukariotycznej lub nieuwważnego porównywania i zaznaczania struktur.

### Zadanie 35. (1 pkt)

Poniższe zdania zawierają informacje o fazie fotosyntezy niezależnej od światła.

Zaznacz zdanie zawierające błędną informację i uzasadnij swój wybór.

1. Reakcje niezależne od światła przebiegają w stromie chloroplastów.
2. Faza niezależna od światła, czyli tzw. cykl Calvina, składa się z trzech etapów – karboksylacji, redukcji i regeneracji.
3. W stromie chloroplastów, w wyniku cyklu przemian CO<sub>2</sub> zostaje przekształcony w produkt fotosyntezy.

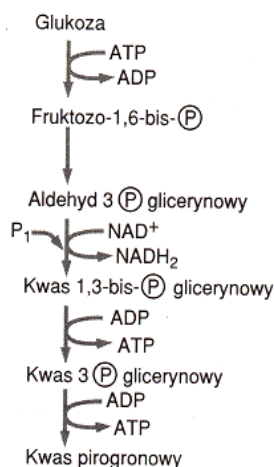
4. W procesie redukcji dwutlenku węgla wykorzystywane są produkty fazy świetlnej – ATP i NADP.

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Opisywanie przebiegu fazy fotosyntezy niezależnej od światła – standard I 4. a).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,09 – bardzo trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających:</b> 4. <u>W procesie redukcji dwutlenku węgla wykorzystywane są produkty fazy świetlnej – ATP i NADP.</u> Produktem fazy świetlnej, wykorzystywanym do redukcji dwutlenku węgla jest NADPH<sub>2</sub>.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Błędne odpowiedzi można podzielić na dwie grupy: – nietrafny wybór stwierdzenia i błędne uzasadnienie lub jego brak – 3 – CO<sub>2</sub> zostaje przekształcony w substrat fotosyntezy, – trafny wybór stwierdzenia i błędne uzasadnienie lub jego brak – 4 – do redukcji CO<sub>2</sub> nie są potrzebne produkty fazy świetlnej lub nie jest to proces redukcji. Stosunkowo najrzadziej wybierano jako błędne stwierdzenie 1.</p>
<p><b>Komentarz</b> Pełna odpowiedź polegała na wskazaniu (z wykorzystaniem posiadanej wiedzy biologicznej) fałszywego stwierdzenia dotyczącego przebiegu fazy fotosyntezy niezależnej od światła i uzasadnieniu dokonanego wyboru. Kłopoty z udzieleniem odpowiedzi mieli zdający, którzy nie znają lub <u>nie rozumieją</u> przebiegu fotosyntezy.</p>

### Zadanie 36. (2 pkt)

Glikoliza jest powszechnym szlakiem metabolicznym zachodzącym w cytoplazmie komórek wszystkich żywych organizmów.

Wypisz z poniższego schematu trzy substraty oraz trzy produkty procesu glikolizy.





<b>Sprawdzane umiejętności</b> Odczytywanie ze schematu substratów i produktów glikolizy – standard II 1. b).
<b>Łatwość zadania</b> 0,49 – umiarkowanie trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Odpowiedzi prawidłowe: <ul style="list-style-type: none"><li>– substraty: glukoza, <math>P_1</math> / <math>P_i</math> / P / fosforan / reszta fosforanowa, <math>NAD^+</math>, ADP, ATP</li><li>– produkty: kwas pirogronowy / pirogronian, <math>NADH_2</math>, ATP, ADP</li></ul>
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Podawanie nazw produktów zamiast substratów i odwrotnie.</li><li>– Wypisywanie produktów pośrednich jako produktów końcowych glikolizy lub rzadziej jako substratów.</li><li>– Podanie mniejszej niż wskazuje polecenie liczby substratów i produktów.</li></ul>
<b>Komentarz</b> Przyczyny błędów: <ul style="list-style-type: none"><li>– Nierozróżnianie pojęć produkt, substrat.</li><li>– Brak umiejętności odczytywania informacji ze schematu.</li><li>– Niedokładne przeczytanie polecenia.</li></ul>

### **Zadanie 37. (1 pkt)**

Chemosynteza jest formą asymilacji  $CO_2$ , dla której źródłem energii są procesy utleniania, najczęściej związków nieorganicznych. Mimo, iż bakterie chemosyntetyzujące nie są głównymi producentami masy organicznej, odgrywają jednak dużą rolę w ekosystemach wodnych i lądowych.

**Przedstaw na dowolnym przykładzie bakterii chemosyntetyzujących ich znaczenie w przyrodzie.**

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Przedstawianie na przykładzie znaczenia bakterii chemosyntetyzujących w przyrodzie – standard I 4. a).
<b>Łatwość zadania</b> 0,10 – bardzo trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Bakterie nitryfikacyjne <i>Nitrosomonas</i> i <i>Nitrobacter</i> – przyczyniają się do obiegu/umożliwiają obieg azotu w przyrodzie.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Zdający podawali przykłady bakterii innych niż chemoautotroficzne, np. cudzożywnych symbiotycznych bakterii azotowych <i>Rhizobium</i> , lub wolno żyjących bakterii <i>Azotobacter</i> , czy fotoautotroficznych purpurowych bakterii siarkowych. <ul style="list-style-type: none"><li>– Podawanie błędnej roli do podanego przykładu.</li><li>– Niepodawanie przykładu.</li></ul>

**Komentarz:**

Przyczyny błędów:

- Nerozróżnianie sposobów odżywiania się bakterii.
- Brak umiejętności czytania informacji podanej w tekście.
- Brak znajomości przykładów bakterii chemoautotroficznych.

**Zadanie 38. (2 pkt)**

Tempo procesów fizjologicznych przebiegających u organizmów zmiennocieplnych jest w dużej mierze uzależnione od temperatury otoczenia. Zaobserwowano, że jeśli wąż może wybrać sobie położenie w stosunku do źródła ciepła, to zbliża się do niego w okresie trawienia, zaś odsuwa się podczas głodu.

**Wyjaśnij, co jest przyczyną takiego zachowania się węży podczas trawienia pokarmu, a co w czasie długotrwałej głodówki.**

**Sprawdzane umiejętności**

Interpretowanie informacji i wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych dotyczących przemian metabolicznych w organizmach – standard III 2. a).

**Łatwość zadania**

0,45 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Zbliżenie się do źródła ciepła w czasie trawienia podwyższa temperaturę ciała węża, co przyspiesza proces trawienia pokarmu.

W czasie głodu niższa temperatura ciała węża powoduje spadek tempa metabolizmu, w tym oddychania komórkowego, a tym samym zmniejszenie zużycia związków organicznych.

Przykładowe odpowiedzi:

- „zbliża się do źródła ciepła, aby zwiększyć tempo trawienia”
- „podczas głodu odsuwa się, by zmniejszyć tempo przemiany materii”

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- Przyczyną takiego zachowania się węży jest temperatura, która podczas trawienia jest wyższa, natomiast podczas głodu spada.
- W czasie długotrwałej głodówki ciało węża nie ma skąd pobrać ciepła, dlatego wąż przenosi się w cieplejsze miejsce, żeby stąd czerpać ciepło, a podczas trawienia wydziela się energia cieplna i dlatego organizmy zmiennocieplne nie muszą pobierać ciepła z otoczenia, aby wyrównać temperaturę ciała z otoczeniem.
- Wąż jest stałocieplny i odczuwa oraz przesuwa się w stronę ofiary, która emituje ciepło, jeśli ofiara nie emituje ciepła, bądź jest martwa wąż jej po prostu nie zauważy..
- Gdy wąż chce strawić pokarm potrzebuje dużo energii słonecznej aby ten etap przebiegał prawidłowo, gdy jest w czasie długotrwałej głodówki nadmiar energii słonecznej zakłóciłby funkcjonowanie innych procesów życiowych.
- Przy wyższej temperaturze wąż szybciej trawi pokarm, lecz gdy odczuwa głód to ucieka ze słońca, ponieważ przy wyższej temperaturze mógłby szybko zdechnąć, a niska temperatura zapewnia mu przeżycie bo jego organizm wpada w „letarg” i trawi bardzo powoli.
- W czasie głodu organizm ma mniejsze zasoby energii, w ciepłym miejscu będzie trzeba chłodzić organizm oddając ciepło. Kiedy wąż jest tuż po posiłku ma duże zasoby energii i może pozwolić sobie na pobyt w ciepłym miejscu i utratę energii na chłodzenie.

**Komentarz:**

Przyczyną występujących błędów jest brak umiejętności właściwego wykorzystania informacji z treści zadania i nieumiejętne powiązanie przyczyny ze skutkiem. Często zdarza się, że pierwsza część odpowiedzi jest poprawna, a druga dotyczy innego skutku, np. termoregulacji.

**Zadanie 39. (2 pkt)**

Młode organy roślin wieloletnich oraz całe rośliny zielne okrywa żywa tkanka zwana skórka. Zbudowana jest ona najczęściej z pojedynczej warstwy ściśle do siebie przylegających komórek. Jednak skórka takich organów jak liście i łodygi różni się budową i funkcją od skórki okrywającej korzenie.

**Podaj dwie różnice w budowie między skórka okrywającą części nadziemne a skórka korzenia roślin zielnych.**

**Sprawdzane umiejętności**

Podawanie różnic między tkankami okrywającymi różne organy roślin – standard I 2. b).

**Łatwość zadania**

0,33 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

- Odpowiedzi prawidłowe pełne, najczęstsze: skórka pędu – aparaty szparkowe, korzenia - włosniki.
- Odpowiedzi częściowe za 1 punkt – podanie jednej cechy różniącej skórki, najczęściej podawana cecha: obecność włosników w skórcie korzenia i ich brak w skórcie pędu.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

- Błędy merytoryczne np. skórka korzenia grubsza niż skórka pędu, przetchlinki w skórcie, pokryta kutikulą; obecność przestworów w skórcie liści; występowanie włosków zamiast włosników w skórcie korzenia.
- Odpowiedzi niepełne, nieściśle – w skórcie pędu występuje chlorofil / chloroplasty – bez podania komórek, w których są zlokalizowane (Taki wniosek wyprowadzali często zdający nieposiadający wiedzy, wniosek na podstawie obserwacji makroskopowej łodygi – jest zielona a korzeń nie, więc skórka zawiera chlorofil).
- Rzadziej podawanie jako różnic w budowie skórek przykładów kolców i cierni.

**Komentarz**

Przyczyny błędów:

- Brak wiedzy z zakresu budowy tkanek roślinnych (chlorofil w komórkach skórki).
- Brak dostrzegania korelacji budowy z funkcją (w korzeniu skórka jest gruba, pokryta kutikulą).
- Nieznajomość terminologii – włoski, włosniki.
- Nieumiejętne przedstawianie różnic uwzględniające tylko jedną porównywaną strukturę.

**Zadanie 40. (1 pkt)**

Organizmy obupłciowe (obojnaki) charakteryzują się tym, że mają zdolność wytwarzania zarówno żeńskich, jak i męskich komórek rozrodczych. Jednak przeważająca część tych organizmów „unikają” samozapłodnienia i w miarę możliwości doprowadza do zapłodnienia krzyżowego.

**Wyjaśnij, dlaczego organizmy obupłciowe „unikają” samozapłodnienia.**

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Wyjaśnianie roli rozmnażania w różnicowaniu materiału genetycznego oraz zmienności organizmów – standard I 4. a).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,17 – bardzo trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Samozapłodnienie zwiększa możliwość ujawnienia się mutacji recesywnej, która może być niekorzystna dla osobników potomnych lub unikanie samozapłodnienia zwiększa różnorodność, zmienność genetyczną potomstwa.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Odpowiedzi <u>zbyt ogólne</u>, odnoszące się do populacji:  <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organizmy unikają samozapłodnienia, gdyż jest to dla nich niekorzystne.</li> <li>– Zapłodnienie krzyżowe zwiększa różnorodność organizmów.</li> <li>– Organizmy unikają samozapłodnienia, ponieważ ogranicza to ich zmienność.</li> <li>– Unikają samozapłodnienia, gdyż chcą wprowadzić do swej populacji nowe warianty genów.</li> </ul> Odpowiedzi <u>błędne merytorycznie</u>:  <ul style="list-style-type: none"> <li>– To dzięki zapłodnieniu krzyżowemu a nie samozapłodnieniu możliwa jest rekombinacja genów, a to jest bardziej korzystne dla organizmów.</li> <li>– Zapłodnienie krzyżowe umożliwia organizmom lepsze dostosowanie się do warunków środowiska.</li> <li>– Organizmy obupłciowe unikają samozapłodnienia, ponieważ wtedy dochodzi do powstawania różnego rodzaju mutacji.</li> <li>– Organizmy unikają samozapłodnienia, ponieważ nie chcą powielić niedoskonałości i chorób oraz chcą, aby powstały nowe silniejsze osobniki.</li> </ul> </p>
<p><b>Komentarz</b> Udzielenie prawidłowej odpowiedzi wymagało znajomości i rozumienia różnych sposobów rozmnażania oraz ich roli w różnicowaniu się materiału genetycznego oraz zmienności organizmów potomnych. Ważne było odniesienie się w odpowiedzi do zmienności organizmów potomnych a nie całej populacji, z której np. zmutowany gen szybciej zostałby wyeliminowany dzięki samozapłodnieniu.</p>

**Zadanie 41. (3 pkt)**

Charakterystyczne cechy ptaków wiążą się z ich zdolnością do aktywnego lotu.

**Wymień trzy cechy budowy szkieletu ptaków, będące przystosowaniem do lotu oraz określ, jakie znaczenie adaptacyjne ma każda z wymienionych cech.**

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Przedstawianie cech adaptacyjnych do lotu w budowie szkieletu ptaków – standard I 3. b).
<b>Łatwość zadania</b> 0,42 – trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> – pneumatyczne kości / redukcja ogona / brak zębów – zmniejszenie ciężaru ciała – grzebień na mostku – miejsce przyczepu mięśni poruszających skrzydłami
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> – Wymienianie również innych cech przystosowujących ptaki do lotu, np. brak pęcherza moczowego, co zmniejsza ciężar ciała, pokrycie skrzydeł piórami – zwiększenie powierzchni lotnej. – Udzielanie zbyt ogólnej odpowiedzi: opływowy kształt, cały szkielet jest tak zbudowany, że podczas lotu przybierają opływowy kształt. – Wymienianie cechy bez określenia jej znaczenia – wykształcenie skrzydeł. – Udzielanie odpowiedzi błędnej merytorycznie, np. redukcja tylnych kończyn i przyrost na długość przednich kończyn daje ptakom potrzebną powierzchnię nośną, skrzydła do latania.
<b>Komentarz</b> W odpowiedzi należało uwzględnić <u>wyłącznie</u> cechy przystosowawcze ptaków do lotu w budowie szkieletu wraz z ich znaczeniem. Popelnione błędy – najprawdopodobniej jako następstwo nieuważnego czytania polecenia lub czytania polecenia bez zrozumienia, albo braku wiedzy biologicznej.

### Zadanie 42. (2 pkt)

Przeczytaj uważnie poniższy tekst.

W rozwoju owadów o przeobrażeniu zupełnym występuje charakterystyczna postać poczwarki. Wyróżnia się trzy typy poczwarek. *Poczwarka wolna* np. u chrząszcza przypomina kształtem owada dorosłego. Ma ona wyraźne zawiązki skrzydeł i odnóży, które swobodnie wystają nad powierzchnię ciała. U *poczwarki osłoniętej* występującej u motyli zawiązki skrzydeł i odnóży tak ściśle przylegają do ciała, że ich obecność zaznacza się jedynie w postaci niewyraźnych konturów, a kształt samej poczwarki jest obły. Poczwarki tych dwu typów są w pewnym stopniu ruchliwe. Do trzeciego typu zalicza się zupełnie nieruchomą *poczwarkę baryłkowatą*, charakterystyczną dla części muchówek. Ciało tej poczwarki jest nieforemne i baryłkowate. Zawiązki skrzydeł i odnóży są zupełnie niewidoczne.

Skonstruuj tabelę, w której porównasz trzy cechy wymienionych typów poczwarek owadów, wpisując informacje podane w tekście.

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Konstruowanie tabeli i zapisanie w niej informacji z tekstu – standard II 3. a).
<b>Łatwość zadania</b> 0,58 – umiarkowanie trudne

<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających:</b>			
<b>Typ poczwarki</b>	<b>Cecha</b>		
	<i>kształt</i>	<i>związki skrzydeł i odnóży</i>	<i>ruchliwość</i>
<b>wolna</b>	<i>kształt owada dorosłego</i>	<i>dobrze widoczne</i>	<i>ruchliwa</i>
<b>osłonięta</b>	<i>obły</i>	<i>słabo widoczne</i>	<i>ruchliwa</i>
<b>baryłkowata</b>	<i>baryłkowaty</i>	<i>niewidoczne</i>	<i>nieruchliwa</i>

Zdarzały się także tabele, w których zdający jako odrębne cechy potraktował związki skrzydeł i związki odnóży.

**Najczęściej powtarzające się błędy**  
Zdający konstruowali tabele, w których kolumny lub wiersze nie miały poprawnych tytułów, traktowali przykład występowania jako cechę poczwarki, nie wyróżniali trzech porównywanych cech lub wszystkie cechy poczwarki danego typu opisywali razem w jednym wierszu. Zdarzały się również przypadki, że w tytule kolumny/wiersza zapisane były „skrzydła i odnóża” a nie ich związki, przy czym również wypełnienie rubryk tabeli nie odnosiło się do związków tych elementów budowy. Natomiast bardzo rzadko można było spotkać poprawnie skonstruowaną tabelę, w której wypełnieniu zdający popełniłby błąd.

**Komentarz**  
U wielu zdających widać było brak umiejętności czytania ze zrozumieniem oraz nieznaną zasadę poprawnej konstrukcji tabeli.

**Zadanie 43. (2 pkt)**

Poniższa tabela zawiera porównanie zawartości niektórych aminokwasów egzogennych w białku zwierzęcym i roślinnym (w gramach aminokwasów na 100 gramów białka).

<b>Aminokwas</b>	<b>Białko zwierzęce (wołowina)</b>	<b>Białko roślinne (kukurydza)</b>	<b>Białko roślinne (fasola)</b>
leucyna	7,7	24,0	10,5
fenyloalanina	5,0	6,5	8,0
tryptofan	1,4	0	0
lizyna	8,2	0	7,2

**Wypisz z tabeli nazwę aminokwasu, którego niedobór w organizmie może być skutkiem diety wegetariańskiej oraz taki, którego najlepszym źródłem jest białko roślinne.**

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Odczytywanie z tabeli informacji dotyczących aminokwasów egzogennych – standard II 1. b).
<b>Łatwość zadania</b> 0,77 – łatwe
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> – tryptofan, – leucyna.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Wybór lizyny zamiast tryptofanu. Lizyna jest aminokwasem najbogatszym w białko roślinne.

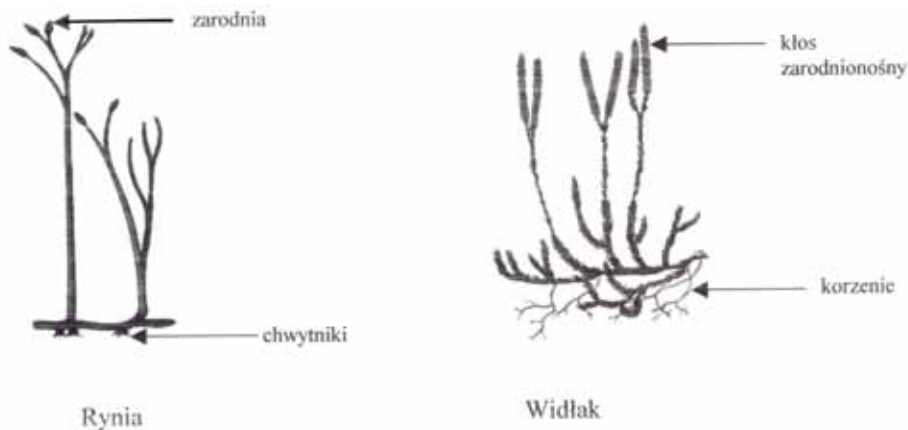
**Komentarz**

Przyczyna błędów – nieuważna analiza tabeli i w związku z tym niepoprawny wybór aminokwasu.

**Zadanie 44. (1 pkt)**

Ryniofity to najpierwotniejsze rośliny lądowe. Najbardziej znanym ich przedstawicielem jest dewońska rynia. Współczesne widłakowe to prawdziwe, żyjące skamieniałości o planie budowy niezmiennym od ponad 300 mln lat.

Korzystając z zamieszczonych rysunków, podaj jedną cechę budowy wspólną dla widłaka i rynii.



**Sprawdzane umiejętności**

Określanie na podstawie rysunków podobieństwa w morfologii różnych paprotników – standard II 2. b).

**Łatwość zadania**

0,46 – umiarkowanie trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

- zarodnie umieszczone w szczytowych częściach rośliny / pędu
- widlasty / dychotomiczny typ rozgałęzienia pędów

**Najczęściej powtarzające się błędy**

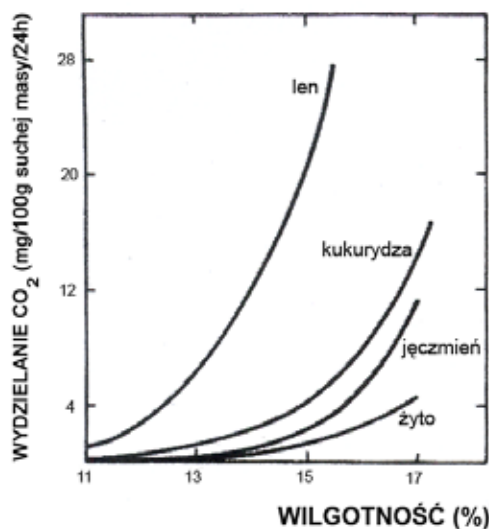
- Wymienianie cechy różniącej, a nie wspólnej, np. cechą wspólną obu roślin jest zarodnia i kłos zarodnionośny.
- Wymienianie cechy niewidocznej na rysunku, np. w zarodni znajdują się zarodniki, które na wietrze są wypuszczane przy pomocy otworzenia się puszki.

**Komentarz**

Rozwiązanie zadania wymagało porównania budowy zewnętrznej roślin zilustrowanej rysunkami i podania jednej wspólnej cechy budowy. Mimo że zadanie jest proste, wymagało jednak poprawnej terminologii. Błędne odpowiedzi mogą być też następstwem nieuważnego czytania polecenia, czytania polecenia bez zrozumienia oraz nieuważnego porównywania rysunków

**Zadanie 45. (2 pkt)**

Poniżej zamieszczony wykres przedstawia zależność między wilgotnością nasion kilku gatunków roślin a natężeniem procesu oddychania.



Sformułuj dwa wnioski wynikające z analizy wykresu.

**Sprawdzane umiejętności**

Formułowanie wniosków na podstawie analizy wykresu dotyczącego wpływu wilgotności nasion na natężenie oddychania – standard III 3. b).

**Łatwość zadania**

0,42 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

- Wraz ze wzrostem wilgotności wzrasta natężenie oddychania komórkowego / wydzielania CO<sub>2</sub>.
- Najszybszy wzrost natężenia oddychania w powiązaniu ze wzrostem wilgotności nasion ma miejsce u lnu.
- Nasiona żyta reagują na wzrost wilgotności najwolniejszym wzrostem natężenia oddychania.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Opisy zmian wilgotności i natężenia procesu oddychania poszczególnych nasion zamiast wniosków.

- Przy 15% wilgotności nasiona lnu oddychają z intensywnością 25 mg CO<sub>2</sub>, przy 13% z intensywnością 6 mg CO<sub>2</sub>, a przy 11% 2,5 mg.
- U żyta proces oddychania jest mniej natężony, a u lnu proces oddychania jest bardziej natężony.

Wnioski zbyt ogólne.

- Istnieje zależność między oddychaniem a wilgotnością nasion.

Błędne wnioskowanie.

- Im większy procent wilgotności nasion, tym mniej jest CO<sub>2</sub> wydzielanego.
- Przy 15% wilgotności nasiona lnu oddychają z dużą intensywnością, pozostałe rośliny wydzielają proporcjonalnie mniej CO<sub>2</sub> wraz ze wzrostem wilgotności.



- Aby rośliny lepiej się rozwijały muszą mieć zapewnioną odpowiednią wilgotność najlepiej nie mniejszą niż 15%.  
Wnioski odnoszące się tylko jednego parametru to niepełna odpowiedź.

**Komentarz**

Do sformułowania poprawnych wniosków konieczna była uważna analiza wykresu oraz znajomość metodologiczna sposobu formułowania wniosków, Przyczyną błędnych odpowiedzi był prawdopodobnie brak umiejętności uogólniania na podstawie analizy wykresów lub brak precyzji w formułowaniu wypowiedzi – brak umiejętności dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowej.

**Zadanie 46. (2 pkt)**

Osobliwością płazów jest ich gospodarka wodna. Zwierzęta te nigdy nie piją wody, lecz pobierają ją przez skórę. Na brzusznej stronie tułowia i ud mają one okolice szczególnie obficie unaczynione, których funkcją jest absorpcja wody – do jej pobrania wystarcza wilgotna gleba. Gatunki żyjące w okolicach suchych gromadzą, przy braku wody, duże ilości mocznika w płynach ustrojowych.

**Wyjaśnij, jakie znaczenie dla sposobu pobierania wody przez płazy żyjące w suchym klimacie ma fakt gromadzenia znacznych ilości mocznika w płynach ustrojowych.**

**Sprawdzane umiejętności**

Objaśnianie i komentowanie informacji dotyczących fizjologicznych adaptacji zwierząt (płazów) do środowiska – standard III 2. a).

**Łatwość zadania**

0,09 – bardzo trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Mocznik zwiększa hipertoniczność płynów ustrojowych, co ułatwia pobieranie wody.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Typowe odpowiedzi były niepełne (za 1 pkt) – za stwierdzenie, że gromadzenie dużych ilości mocznika umożliwia płazom pobieranie wody.

Błędy merytoryczne

- Dzięki mocznikowi płyny ustrojowe stają się hipertoniczne / płazy stają się hipertoniczne i mogą pobierać wodę z otoczenia.
- Mocznik podawany jako źródło wody metabolicznej dla organizmu np. płazy mogą pobierać wodę z mocznika, mocznik rozkłada się i powstaje woda (zdający kierując się tekstem z „główki” zadania uważali, że jeżeli nie ma wody w środowisku, to nie można jej pobrać z tegoż środowiska, a organizm powinien sam ją wyprodukować w procesach metabolicznych).
- Do usuwania mocznika potrzebna jest woda, płazy przechowując mocznik w płynach oszczędzają wodę (nie tracą dużej ilości wody).
- Pojawiały się odpowiedzi nie na temat: płazy nie gromadzą mocznika we krwi tylko usuwają go z moczem, płazy nie występują w środowisku suchym.

**Komentarz:**

Bardzo mało poprawnych, pełnych odpowiedzi zawierających wyjaśnienie mechanizmu zjawiska (rzadko w odpowiedziach występowały określenia: zwiększa, podwyższa hipertoniczność). Liczne opuszczenia tego zadania.

Przyczyny błędów:

- Niezrozumienie znaczenia zmian osmotyczności płynów ustrojowych dla gospodarki wodnej organizmów.
- Kojarzenie mocznika wyłącznie ze zbędnym produktem przemiany materii.
- Nieznajomość nazw roztworów o różnych stężeniach ( izo-, hiper- , hipoosmotyczny) i błędne ich stosowanie.

**Zadanie 47. (2 pkt)**

Gen warunkujący barwę oczu u *Drosophila melanogaster* znajduje się w chromosomie X, przy czym allel warunkujący oczy białe jest recesywny – a, a allel warunkujący oczy czerwone jest dominujący – A. Natomiast recesywny gen zredukowanych skrzydeł (b) nie jest sprzężony z płcią. Dziedziczenie płci u muszki owocowej odbywa się według podobnych zasad jak u człowieka.

**Zapisz wszystkie możliwe genotypy samicy muszki owocowej o czerwonych oczach i normalnie wykształconych skrzydłach oraz wszystkie możliwe genotypy samca o tych samych cechach.**

**Sprawdzane umiejętności**

Przedstawianie zależności między genotypem i fenotypem – standard I 4. b).

**Łatwość zadania**

0,24 – trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Samica:  $X^A X^A BB$ ,  $X^A X^A Bb$ ,  $X^a X^A BB$ ,  $X^a X^A Bb$ .

Samiec:  $X^A Y BB$ ,  $X^A Y Bb$ .

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Błędne zapisy genotypów nie uwzględniające chromosomów płci i sprzężenia genów, np.: samiec – AA BB, Aa BB.

Odpowiedzi niepełne z pominięciem jednego genotypu lub genotypów jednego z osobników.

**Komentarz**

Zadanie okazało się trudne, choć jednocześnie jest to najlepiej rozwiązywane zadanie z genetyki, wymagające rozumienia zależności między genotypem i fenotypem oraz znajomości sposobu zapisu genotypu, zwłaszcza z genami sprzężonymi z płcią.

**Zadanie 48. (1 pkt)**

Kolchicyna jest alkaloidem występującym w roślinie zwanej zimowitem jesiennym. Ten związek chemiczny ma silny wpływ na przebieg podziału mitotycznego: hamuje wytwarzanie i funkcjonowanie wrzeciona podziałowego powodując, że chromosomy nie rozchodzą się do biegunów komórki. W takim przypadku nie dochodzi również do podziału cytoplazmy, czyli cytokinezy.

**Podaj nazwę rodzaju mutacji, jaka zajdzie po zadziałaniu kolchicyną na dzielące się, diploidalne komórki.**

**Sprawdzane umiejętności**

Określanie typu mutacji – standard I 4. b).

<b>Łatwość zadania</b> 0,21 – trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Mutacja chromosomowa liczbowa.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> – Chromosomowa liczbowa (tetrasomia). – Mutacja genowa. – Duplikacja. – Struktury chromosomów. – Aneuploidia. – Recesywna/ dominująca. – Zmiany fazy odczytu. Odpowiedzi niepełne: – mutacja chromosomowa, – mutacja liczbowa.
<b>Komentarz</b> W zadaniu tym występuje stosunkowo duża frakcja opuszczeń. Dużo błędnych odpowiedzi; co świadczy o nieznanym rodzaju mutacji (szczególnie chromosomowych).

### **Zadanie 49. (1 pkt)**

Według najnowszych badań, w co najmniej 16 organizmach z oddzielnych gałęzi ewolucyjnych kodonom są przypisane aminokwasy inne niż standardowo. Wiele gatunków glonu *Acetabularia* odczytuje kodony UAG i UAA, powszechnie oznaczające „stop”, jako glicynę. Kodon CUG, który normalnie oznacza leucynę, w komórkach grzybów z rodzaju *Candida* jest tłumaczony jako seryna.

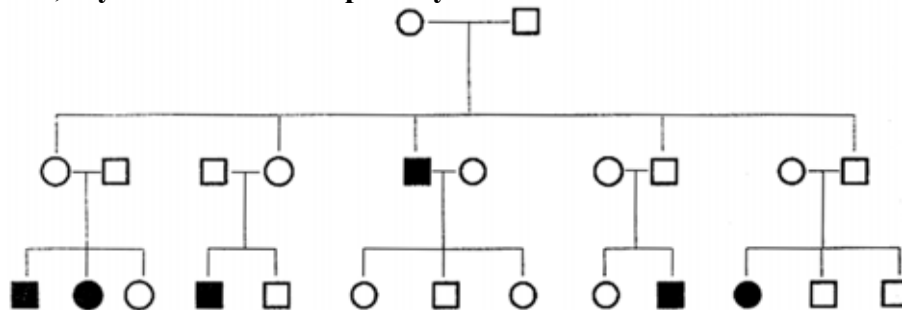
**Podaj cechę kodu genetycznego, od której odstępstwa zostały przedstawione w tekście.**

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Interpretowanie informacji dotyczących cech kodu genetycznego – standard III 2. a).
<b>Łatwość zadania</b> 0,29 – trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Kod jest uniwersalny.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Najczęściej wymieniano jednoznaczność.
<b>Komentarz</b> Prawidłowa interpretacja informacji dołączonej w formie tekstu wymagała przeczytania tego tekstu ze zrozumieniem i wykorzystania posiadanej wiedzy biologicznej o cechach kodu genetycznego. Wielu zdających w ogóle nie podejmowało się rozwiązania tego zadania. Błędne odpowiedzi, prawdopodobnie wynikające z braku lub niezrozumienia wiadomości o cechach kodu genetycznego, polegały na podawaniu innych cech kodu niż uniwersalność.

**Zadanie 50. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono fragment rodowodu obrazujący pojawianie się pewnej choroby.

Ustal i uzasadnij na podstawie schematu, czy choroba ta jest warunkowana przez mutację recesywną czy dominującą oraz czy gen, w którym zaszła mutacja, leży w autosomie, czy w chromosomie płciowym.



Oznaczenia: ○ - kobieta zdrowa      ● - kobieta chora  
□ - mężczyzna zdrowy      ■ - mężczyzna chory

**Sprawdzane umiejętności**

Interpretowanie informacji ze schematu rodowodu choroby genetycznej człowieka – standard III 2. b).

**Łatwość zadania**

0,13 – bardzo trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Choroba jest uwarunkowana mutacją recesywną, ponieważ zdrowi rodzice mają chore dziecko. Gen leży w autosomie, ponieważ zdrowy ojciec ma chorą córkę.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Niepoprawne uzasadnienie:

Jest autosomalna, ponieważ chorują kobiety i mężczyźni, ponieważ w pierwszym pokoleniu tylko jeden mężczyzna był chory, a kobiety zdrowe.

**Komentarz**

Bardzo często opuszczone zadanie lub odpowiedź ograniczona do poprawnego określenia sposobu dziedziczenia cechy, ale też często występuje błędne wskazanie, że jest to cecha dominująca. Wynika to z braku umiejętności interpretowania informacji genetycznych ilustrowanych tego typu schematem.

**Zadanie 51. (2 pkt)**

U groszku pachnącego cecha szerokich kwiatów jest sprzężona z cechą gładkich ziaren pyłku. W wyniku krzyżówki podwójnie heterozygotycznych roślin groszku pachnącego, o szerokich kwiatach i gładkich pyłkach, uzyskano 624 osobniki potomne. Wśród nich 155 roślin wykazywało obie cechy recesywne: kwiaty wąskie i pyłki szorstkie. W potomstwie nie było rekombinantów.

Zapisz genotypy rodzicielskich roślin groszku i ich potomstwa oraz ustal stosunek fenotypowy w pokoleniu F<sub>1</sub>.

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Rozwiązywanie zadania z zakresu dziedziczenia cech – standard III 2. c).
<b>Łatwość zadania</b> 0,10 – bardzo trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> P: AaBb x AaBb F <sub>1</sub> : AABb, AaBb, aabb  Stosunek fenotypowy w F <sub>1</sub> : (3:1)
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Pojawiały się odpowiedzi zawierające niepoprawny stosunek 4:1, a także 1:3 lub 3:1 z niepoprawnie przyporządkowanymi fenotypami lub zapisany pełnymi liczbami: 447:155, czy 624:155.
<b>Komentarz</b> Zdający traktowali geny jako dziedziczone niezależnie lub nie doczytali w treści zadania informacji, że wśród potomstwa nie było rekombinantów (o czym często świadczyła niepoprawnie zapisana szachownica), w wyniku czego podawali, obok poprawnych, także błędne genotypy potomstwa: AaBB, AABb.

### **Zadanie 52. (2 pkt)**

Zjawisko melanizmu przemysłowego zaobserwowano po raz pierwszy u motyla zwanego włochaczem nabrzozakiem (*Biston betularia*). W czasach, gdy przemysł nie był jeszcze tak rozwinięty jak obecnie, podstawowe ubarwienie tego motyla było jasne. Osobniki z mutacją powodującą ciemne zabarwienie były rzadkością, gdyż siadając na korze brzoź pokrytej porostami były łatwiej dostrzegane i częściej zjadane przez ptaki. Obecnie w rejonach uprzemysłowionych kora drzew jest pozbawiona porostów i ciemna, a osobniki ciemno ubarwione – częściej spotykane.

**Określ, jaki mechanizm ewolucji spowodował częstsze występowanie form ciemnych motyla i wyjaśnij, jakie znaczenie dla nich ma fakt, iż obecnie kora drzew w rejonach uprzemysłowionych jest ciemna.**

<b>Sprawdzane umiejętności</b> Opisywanie mechanizmu działania doboru naturalnego – standard I 4. b).
<b>Łatwość zadania</b> 0,45 – trudne
<b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Mechanizm ewolucji – dobór naturalny. Wyjaśnienie: Motyle ciemne są mniej widoczne na ciemnej korze, więc mają więcej szans na przeżycie – jest ich więcej.
<b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Mechanizm ewolucji – melanizm przemysłowy, mikroewolucja.

**Komentarz**

Zdający, którzy uzyskali 1 pkt najczęściej prawidłowo podawali objaśnienie, nie podając wcale lub błędnie nazwy mechanizmu ewolucji.

**Zadanie 53. (2 pkt)**

Teoria endosymbiozy zakłada, że mitochondria i plastydy są przekształconymi w procesie ewolucji mikroorganizmami, które dostały się do wnętrza komórki praeukariotycznej drogą fagocytozy, przy czym nie uległy strawieniu, lecz przekształciły się w wymienione wcześniej organella.

**Spośród podanych niżej zdań zaznacz dwa, które stanowią argumenty przemawiające za teorią endosymbiozy.**

1. Plastydy są spotykane w komórkach roślinnych i bakteryjnych.
2. Mitochondria są spotykane we wszystkich komórkach oddychających tlenowo.
3. Mitochondria i plastydy zawierają własną informację genetyczną w postaci DNA.
4. Jedynie mitochondria zawierają enzymy umożliwiające przeprowadzanie oddychania tlenowego.
5. Komórka eukariotyczna potrafi sama wytwarzać nowe mitochondria na drodze syntezy potrzebnych składników.
6. Niektóre formy plastydów mogą być bezbarwne.
7. Analiza sekwencyjna białek mitochondrialnych i plastydowych wskazuje na ich bliskie pokrewieństwo z prokariontami.

**Sprawdzane umiejętności**

Selekcjonowanie informacji dotyczących ewolucji komórki według wskazanego kryterium – standard II 2. a).

**Łatwość zadania**

0,68 – umiarkowanie trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

Prawidłowe odpowiedzi: 3, 7.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Wybór odpowiedzi: 5

**Komentarz**

Prawidłowa selekcja informacji wymagała dokładnego przeanalizowania argumentów i wykorzystania posiadanej wiedzy o ewolucji komórki. Duża grupa zdających prawidłowo wybrała argument 3 (Mitochondria i plastydy zawierają własną informację genetyczną w postaci DNA), nie potrafiła jednak określić drugiego poprawnego argumentu (zdanie nr 7) dotyczącego teorii endosymbiozy.

### Zadanie 54. (1 pkt)

W zależności od warunków początkowych sukcesji wyróżnia się dwa jej rodzaje. Pierwszy dotyczy powstawania biocenozy na terenach pozbawionych życia, drugi – odbudowy biocenozy, np. po wycięciu lasu.

**Podaj, który z rodzajów sukcesji (pierwszy czy drugi) ma miejsce w przypadku rekultywacji hałdy odpadów z kopalni węgla. Odpowiedź uzasadnij.**

#### Sprawdzane umiejętności

Objaśnianie i komentowanie informacji dotyczących sukcesji ekosystemów – stand. III 2. a).

#### Łatwość zadania

0,46 – trudne

#### Typowe poprawne odpowiedzi zdających

Pierwszy rodzaj sukcesji, ponieważ hałda odpadów jest podłożem nowym, pozbawionym życia.

Inne poprawne odpowiedzi:

- jest to sukcesja pierwotna,
- ponieważ wyjęte z głębi ziemi odpady nie zawierały żywych organizmów budujących jakiś ekosystem,
- ponieważ hałda to podłoże pozbawione szczątków organicznych.

#### Najczęściej powtarzające się błędy

- Ponieważ hałdę usypuje się na terenie, gdzie istniało kiedyś życie (jakiś ekosystem).
- Ponieważ w węglu występują szczątki paprotników kopalnych (z lasów karbońskich).
- W węglu mogły zachować się zarodniki paprotników, z których rozwiną się nowe rośliny.

#### Komentarz

Najczęściej zdający wskazywali II rodzaj sukcesji i podawali błędne argumenty.

### Zadanie 55. (2 pkt)

W 1910 roku na wyspę Saint George leżącą na Morzu Beringa nieopodal wybrzeży Alaski wprowadzono renifery. Na wyspie tej wypuszczono 3 samce i 12 samic.

**Na podstawie danych zamieszczonych w poniższej tabeli narysuj krzywą ilustrującą zmiany liczebności reniferów na badanym terenie.**

Rok	Liczba reniferów na wyspie Saint George
1910	15
1915	50
1920	125
1925	80
1930	20
1935	40
1940	60
1945	50
1950	60

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Konstruowanie na podstawie danych wykresu ilustrującego zmiany liczebności populacji w określonym czasie – standard II 3. a).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,75 – umiarkowanie trudne</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b> Prawidłowo skonstruowany i opisany układ współrzędnych: X – czas w latach / rok / lata, Y – liczba / liczebność reniferów. Prawidłowo narysowana krzywa.</p>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Często krzywa zaczynała się od zera lub odwrotnie opisano osie, nieopisane osie.</p>
<p><b>Komentarz</b> Zadanie nie sprawiało problemów i większość zdających narysowała wykres poprawnie.</p>

### Zadanie 56. (2 pkt)

Program zrównoważonego rozwoju, czyli AGENDA 21, przyjęty na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro zakłada m.in. modernizację transportu. Działania zmierzające w tym kierunku to, np. tworzenie w miastach nowych linii tramwajowych, wprowadzenie mikrobusów elektrycznych itp.

**Zaproponuj dwa inne niż podane w tekście sposoby ograniczania transportu samochodowego w dużych miastach.**

<p><b>Sprawdzane umiejętności</b> Podanie sposobu działania na rzecz ochrony środowiska i zdrowia człowieka – stand. III 1. b).</p>
<p><b>Łatwość zadania</b> 0,84 – łatwe</p>
<p><b>Typowe poprawne odpowiedzi zdających</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zakaz ruchu samochodów w określonym czasie.</li> <li>– Preferowanie poruszania się rowerami lub pieszo.</li> <li>– Tworzenie linii trolejbusowych.</li> <li>– Duże opłaty za parkingi.</li> <li>– Tworzenie sieci ścieżek rowerowych.</li> </ul>
<p><b>Najczęściej powtarzające się błędy</b> Błędy występowały rzadko i polegały na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaniu sposobów zawartych w tekście zadania: tworzenie w miastach nowych linii tramwajowych, wprowadzenie mikrobusów elektrycznych,</li> <li>– podawaniu nierealnych rozwiązań, np. <ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzenie kanałów i uprawianie flisactwa,</li> <li>– loty balonami, śmigłowcami, lotniami,</li> <li>– jazda na hulajnogach,</li> <li>– zakaz jazdy samochodami po mieście,</li> <li>– dodatki pieniężne za chodzenie pieszo do pracy.</li> </ul> </li> </ul>



**Komentarz**

Przyczyny błędów:

- Niedokładne czytanie polecenia, niezwracanie uwagi na znajdujące się w nim słowa kluczowe – zaproponuj sposoby **inne niż w tekście**, mimo tego podawanie przykładów wypisanych z tekstu.
- Nieodróżnianie rzeczywistości od fikcji, podawanie nierealnych rozwiązań.
- Podawanie odpowiedzi niewyjaśniających rozwiązania problemu, np.: spacerowanie, bieganie, metro, rowery.

**Zadanie 57. (2 pkt)**

Naukowcy zidentyfikowali gen odpowiedzialny za rozwój pąków i krzewienie się ryżu. Sadzonki ze sztucznie wprowadzonym genem wytwarzają więcej odgałęzień i są zdecydowanie niższe od sadzonek wyhodowanych bez podobnej ingerencji.

**Zakładając możliwość przeniesienia genu „krzewienia” do innych roślin, oceń przydatność jego odkrycia dla rolnictwa, popierając swoje zdanie dwoma argumentami.**

**Sprawdzane umiejętności**

Formułowanie racjonalnych argumentów dotyczących wykorzystania biotechnologii w rolnictwie – standard III 3. a).

**Łatwość zadania**

0,59 – umiarkowanie trudne

**Typowe poprawne odpowiedzi zdających**

- Rośliny o większej liczbie odgałęzień dają większe plony.
- Niższe rośliny są też łatwiejsze do zbierania plonów, np. owoców.

**Najczęściej powtarzające się błędy**

Zdający podawali błędny argument, że modyfikowane genetycznie rośliny będą wymagały mniejszej ilości nawozów, przez co spadną koszty produkcji.

Zdarzały się odpowiedzi z argumentami przeciwko wprowadzaniu takich genetycznie modyfikowanych roślin:

- ponieważ jest to nieekonomiczne (trudno określić, czy koszty modyfikacji genetycznych są wyższe niż zyski z ich produkcji),
- ponieważ genetycznie modyfikowane rośliny mogą być niebezpieczne dla środowiska (odpowiedź zbyt ogólna – bez określenia powodów tego niebezpieczeństwa),
- jest to nieetyczne (takie odpowiedzi były oceniane na 0 pkt).

Wielu zdających uzasadniało, dlaczego ryż modyfikowany genetycznie jest przydatny w rolnictwie.

**Komentarz**

W formułowaniu argumentów wystąpiły błędy logiczne, wynikające z nieuważnego przeczytania polecenia.