

OPRACOWANIE: LUCYNA CHŁODNY

# BIOLOGIA

# ANEKS

## PRZYKŁADOWY ARKUSZ MATURALNY DLA POZIOMU ROZSZERZONEGO



CENTRALNA KOMISJA  
EGZAMINACYJNA

PUBLIKACJA WSPÓŁFINANSOWANA  
PRZEZ EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY



Opracowanie: **Lucyna Chłodny**  
Autor opracowania graficznego: **Maja Chmura** (majachmura@wp.pl)

Redaktor z ramienia CKE: **Lucyna Grabowska**  
Redaktor językowy: **Magdalena Czerkawska**  
Redaktor techniczny: **Stefan Drobner**

Stan prawny na dzień 1 grudnia 2006 r.

---

Wydawca: Centralna Komisja Egzaminacyjna  
Warszawa 2007

ISBN 83-7400-237-9

Łamanie tekstu:  
Trzecie Oko S.C. (trzecieoko@q.pl)

# INFORMACJA O ZMIANACH W SYSTEMIE EGZAMINÓW ZEWNĘTRZNYCH

## 1. ROZDZIELENIE POZIOMÓW EGZAMINU MATURALNEGO

- a) maturzysta może zdawać przedmiot obowiązkowy albo na poziomie podstawowym albo rozszerzonym, przedmiot dodatkowy tylko na poziomie rozszerzonym,
- b) zdający poziom podstawowy rozwiązuje zadania z arkusza poziomu podstawowego jak dotychczas, natomiast zdający poziom rozszerzony będzie rozwiązywał zadania tylko z arkusza poziomu rozszerzonego,
- c) wydłużono czas trwania egzaminu pisemnego na poziomie rozszerzonym, poszerzając egzamin o treści i typy zadań, które do tej pory występowały jedynie na poziomie podstawowym,
- d) próg zaliczenia na poziomie 30% (zdał / nie zdał) obowiązuje dla egzaminów z przedmiotów obowiązkowych zdawanych zarówno na poziomie podstawowym, jak i na poziomie rozszerzonym,
- e) w roku 2007 maturzyści, którzy przystępują do części pisemnej egzaminu maturalnego na poziomie rozszerzonym, będą mieli na świadectwie dojrzałości oprócz wyniku z poziomu rozszerzonego (R) wpisany wynik egzaminu na poziomie podstawowym (P), ustalony według reguły przedstawionej w załączniku do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 8 września 2006 r. (poz. 1154),
- f) przeliczenie wyników zostało wprowadzone ze względu na obowiązujące już w 2007 roku wymagania rekrutacyjne szkół wyższych.

## 2. TERMINY ZŁOŻENIA DEKLARACJI O WYBORZE PRZEDMIOTÓW I ICH POZIOMU

Uczniowie klas maturalnych muszą podjąć decyzję o wyborze przedmiotów egzaminacyjnych oraz poziomu egzaminu i zgłosić ją dyrektorowi szkoły – decyzję wstępną do 30 września, decyzję ostateczną do 20 grudnia danego roku szkolnego.

## 3. ZMIANA WARUNKU ZDANIA EGZAMINU MATURALNEGO

- a) warunkiem zdania egzaminu maturalnego jest zdanie wszystkich egzaminów obowiązkowych, lub
- b) niezdanie jednego z nich i uzyskanie średniej co najmniej 30% punktów ze wszystkich egzaminów obowiązkowych,
- c) warunku wymienionego w pkt b) nie stosuje się do osób, którym unieważniono jeden z egzaminów obowiązkowych oraz do osób, które nie przystąpiły do jednego z nich.

**UWAGA:** W zamieszczonym arkuszu w większości zadań usunięto rubryki przeznaczone na wpisanie rozwiązania lub odpowiedzi.

**SPOSÓB USTALENIA W ROKU SZKOLNYM 2006/2007 WYNIKU  
EGZAMINU MATURALNEGO W CZĘŚCI PISEMNEJ  
NA POZIOMIE PODSTAWOWYM Z PRZEDMIOTU,  
KTÓRY ZDAWANY BYŁ W CZĘŚCI PISEMNEJ NA POZIOMIE  
ROZSZERZONYM**

Wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym (w %)	Wynik egzaminu na poziomie podstawowym (w %)	Wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym (w % 0	Wynik egzaminu na poziomie podstawowym (w %)	Wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym (w %)	Wynik egzaminu na poziomie podstawowym (w %)	Wynik egzaminu na poziomie rozszerzonym (w %)	Wynik egzaminu na poziomie podstawowym (w %)
0	0	26	26	52	59	78	81
1	1	27	27	53	60	79	82
2	2	28	28	54	61	80	83
3	3	29	29	55	61	81	84
4	4	30	40	56	62	82	85
5	5	31	41	57	63	83	85
6	6	32	42	58	64	84	86
7	7	33	43	59	65	85	87
8	8	34	43	60	66	86	88
9	9	35	44	61	67	87	89
10	10	36	45	62	67	88	90
11	11	37	46	63	68	89	91
12	12	38	47	64	69	90	91
13	13	39	48	65	70	91	92
14	14	40	49	66	71	92	93
15	15	41	49	67	72	93	94
16	16	42	50	68	73	94	95
17	17	43	51	69	73	95	96
18	18	44	52	70	74	96	97
19	19	45	53	71	75	97	97
20	20	46	54	72	76	98	98
21	21	47	55	73	77	99	99
22	22	48	55	74	78	100	100
23	23	49	56	75	79		
24	24	50	57	76	79		
25	25	51	58	77	80		

## ZESTAWIENIE ZMIAN NA POZIOMIE ROZSZERZONYM EGZAMINU MATURALNEGO Z BIOLOGII

POZIOM PODSTAWOWY	
Bez zmian	
POZIOM ROZSZERZONY	
BYŁO	JEST
Czas trwania: 120 minut.	Czas trwania: 150 minut.
Maksymalna liczba punktów: 50.	Maksymalna liczba punktów: 60.
Liczba zadań: 25-30.	Liczba zadań: 30-40.
Próg zaliczenia – brak.	Tylko dla przedmiotu zdawanego jako <b>obowiązkowy</b> – 30%, czyli 18 pkt.
<b>Zakres treści:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– komórka,</li> <li>– energia i życie,</li> <li>– różnorodność organizmów,</li> <li>– genetyka,</li> <li>– ewolucja organizmów,</li> <li>– ekologia,</li> <li>– biologia stosowana.</li> </ul>	<b>Zakres treści:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– komórka,</li> <li>– energia i życie,</li> <li>– różnorodność organizmów,</li> <li>– genetyka,</li> <li>– ewolucja organizmów,</li> <li>– ekologia,</li> <li>– biologia stosowana</li> </ul> oraz <b>treści z zakresu podstawowego:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– budowa i fizjologia człowieka (z uwzględnieniem przystosowań poszczególnych struktur do pełnienia określonych funkcji oraz zasad higieny i profilaktyki chorób),</li> <li>– genetyka człowieka (wybrane zagadnienia),</li> <li>– ekologia i ochrona środowiska (wybrane zagadnienia).</li> </ul>
Sprawdzane umiejętności zapisane w wymaganiach dla poziomu rozszerzonego.	Sprawdzane umiejętności zapisane w wymaganiach dla poziomu rozszerzonego oraz dla poziomu podstawowego.

## STRUKTURA I FORMA EGZAMINU

Egzamin maturalny z biologii jest egzaminem pisemnym sprawdzającym wiadomości i umiejętności określone w *Standardach wymagań egzaminacyjnych* i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych zawartych w arkuszach egzaminacyjnych.

### OPIS EGZAMINU Z BIOLOGII WYBRANEJ JAKO PRZEDMIOT OBOWIĄZKOWY

Biologia jako przedmiot obowiązkowy może być zdawana na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. Wyboru poziomu zdający dokonuje w deklaracji składanej do dyrektora szkoły.

1. Egzamin na **poziomie podstawowym** trwa 120 minut i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych, sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce; zadania egzaminacyjne obejmują zakres wymagań egzaminacyjnych dla tego poziomu.
2. Egzamin na **poziomie rozszerzonym** trwa 150 minut i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych, sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce oraz umiejętność zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla poziomu rozszerzonego.

## OPIS EGZAMINU Z BIOLOGII WYBRANEJ JAKO PRZEDMIOT DODATKOWY

Biologia jako przedmiot wybrany dodatkowo zdawana jest na poziomie rozszerzonym.

Egzamin na **poziomie rozszerzonym** trwa 150 minut i polega na rozwiązaniu zadań egzaminacyjnych, sprawdzających wiedzę i umiejętność zastosowania tej wiedzy w praktyce oraz umiejętność zastosowania poznanych metod do rozwiązywania problemów dotyczących treści obejmujących zakres wymagań egzaminacyjnych dla poziomu rozszerzonego.

## OGÓLNE ZASADY OCENIANIA ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

1. Rozwiązania poszczególnych zadań oceniane są na podstawie szczegółowych kryteriów oceniania, jednolitych w całym kraju.
2. Obok każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.
3. Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Odpowiedzi niezgodne z poleceniem (nie na temat) są traktowane jako brak odpowiedzi.
4. Zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenianiu.

Szczegółowe zasady oceniania znajdują się w schemacie oceniania arkusza.

## WYNIK EGZAMINU

1. Zdający zdał egzamin maturalny, jeżeli z przedmiotu obowiązkowego na poziomie podstawowym albo na poziomie rozszerzonym otrzymał co najmniej 30% punktów możliwych do uzyskania na danym poziomie.
2. Zdający otrzymuje świadectwo dojrzałości, jeżeli:
  - a) zdał wszystkie egzaminy obowiązkowe,
  - b) lub nie zdał jednego z nich i uzyskał średnią co najmniej 30% punktów ze wszystkich egzaminów obowiązkowych.
 Warunku wymienionego w pkt b) nie stosuje się do osób, którym unieważniono jeden z egzaminów obowiązkowych oraz do osób, które nie przystąpiły do jednego z nich.
3. Wynik egzaminu z przedmiotu dodatkowego nie ma wpływu na zdanie egzaminu maturalnego.
4. Wynik egzaminu – wyrażony w skali procentowej – odnotowany jest na świadectwie dojrzałości wraz z zaznaczeniem poziomu egzaminu.
5. Wynik egzaminu ustalony przez komisję okręgową jest ostateczny.

**ZADANIE 1. (1 PKT)**

Owoce i warzywa są zalecane w prawidłowym żywieniu człowieka, ponieważ stanowią między innymi bogate źródło witamin, kwasów organicznych, soli mineralnych i błonnika.

**Określ, na czym polega rola błonnika w funkcjonowaniu układu pokarmowego człowieka.**

**ZADANIE 2. (1 PKT)**

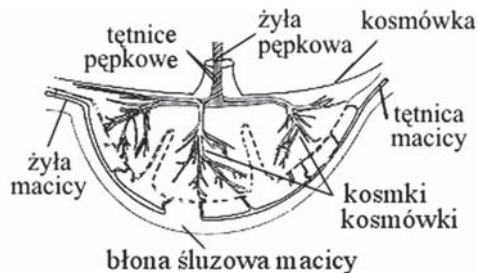
Na schemacie przedstawiono skutki różnych dawek promieniowania jonizującego (w jednostkach umownych) dla człowieka i wybranych grup organizmów.



**Na podstawie schematu oceń, czy wrażliwość człowieka na promieniowanie jonizujące jest większa, czy mniejsza niż innych organizmów. Uzasadnij odpowiedź.**

**ZADANIE 3. (2 PKT)**

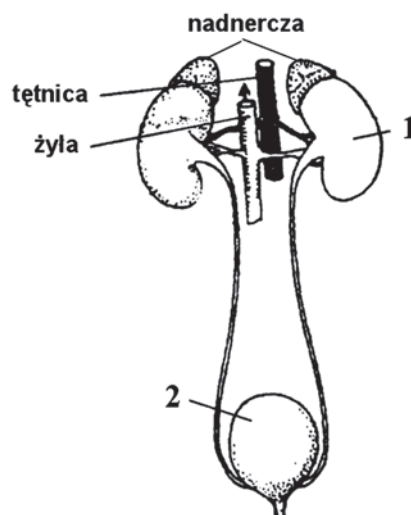
Na schemacie przedstawiono budowę łożyska człowieka.



**Określ funkcję łożyska oraz podaj jedną cechę jego budowy umożliwiającą mu pełnienie tej funkcji.**

**ZADANIE 4. (3 PKT)**

Na schemacie przedstawiono budowę układu moczowego człowieka.



Uzupełnij tabelę, podając nazwy narządów oznaczonych na schemacie cyframi 1 i 2 oraz określ dla każdego z nich funkcję, jaką pełni ten narząd w organizmie człowieka.

Narząd	Nazwa narządu	Funkcja
1		
2		

**ZADANIE 5. (2 PKT)**

Odruch to reakcja efektora zachodząca przy udziale ośrodkowego układu nerwowego w odpowiedzi na bodziec działający na receptor. Wyróżnia się wrodzone odruchy bezwarunkowe oraz nabyte – warunkowe. Odruch wydzielania śliny w odpowiedzi na bodziec pierwotny jest odruchem wrodzonym, natomiast odruch ten wytworzony pod wpływem bodźca obojętnego jest odruchem warunkowym.

Porównaj na przykładzie odruchu wydzielania śliny u człowieka odruch bezwarunkowy i warunkowy, uzupełniając tabelę.

Cecha	Odruch bezwarunkowy	Odruch warunkowy
Bodziec		
Receptor		
Efektor	Gruczoły ślinowe	

**ZADANIE 6. (1 PKT)**

Woda jest substancją o szczególnych właściwościach. Jej gęstość osiąga wartość maksymalną w 4°C i maleje wraz ze wzrostem temperatury. Tworząc lód podczas zamarzania, woda zwiększa swoją objętość, co powoduje, że powstający lód jest lżejszy od wody, z którą się styka.

Wykaż, że dwa opisane powyżej stany skupienia wody mają istotne znaczenie dla życia w zbiornikach wodnych.

**ZADANIE 7. (2 PKT)**

W cytoplazmie komórek eukariotycznych znajduje się sieć struktur białkowych tworząca przestrzenną konstrukcję zwaną cytoszkieletem.

Przyporządkuj każdej z podanych struktur cytoszkieletu (1 i 2) wszystkie odpowiednie dla niej funkcje wybrane spośród od A do D.

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. Filamenty aktywne.   | A. Wchodzą w skład rzęsek i wici.               |
| 2. Filamenty pośrednie. | B. Odpowiadają za zmianę kształtu komórki.      |
|                         | C. Pełnią istotną rolę w podziale komórkowym.   |
|                         | D. Zapewniają komórce wytrzymałość mechaniczną. |

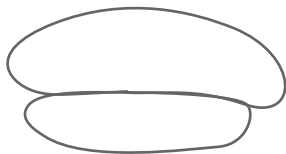
1. .... 2. ....



**ZADANIE 8. (1 PKT)**

Na rysunku przedstawiono schemat budowy – A i model przestrzenny – B pewnej struktury komórkowej, zbudowanej z dwóch podjednostek.

A



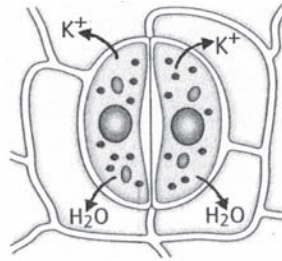
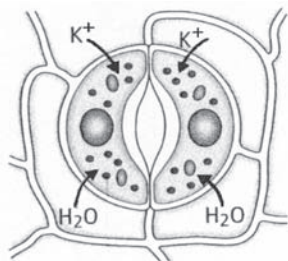
B



Podaj nazwę tej struktury oraz funkcję, jaką pełni ona w komórce.

**ZADANIE 9. (1 PKT)**

Na rysunkach przedstawiono mechanizm otwierania się i zamykania aparatów szparkowych u roślin.



Na podstawie analizy rysunków przedstaw zależność między stężeniem jonów  $K^+$  w komórkach szparkowych a otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych.

**ZADANIE 10. (2 PKT)**

Cały transport gazów oddechowych (tłenu i dwutlenku węgla) dokonuje się przy ścisłym współdziałaniu składników krwi.

Dla każdego z wymienionych gazów oddechowych podaj główny sposób jego transportu we krwi, uwzględniając składnik krwi oraz postać, w jakiej jest transportowany.

**ZADANIE 11. (1 PKT)**

W tabeli przedstawiono różnicę między oddychaniem tlenowym i beztlenowym.

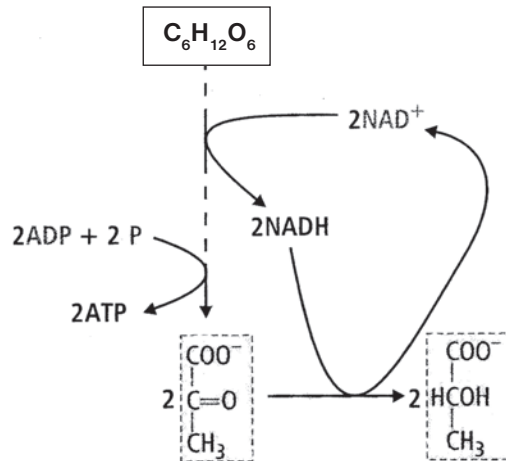
Proces	Zysk energetyczny z 1 cząsteczki glukozy
Oddychanie tlenowe	38 cząsteczek ATP
Oddychanie beztlenowe	2 cząsteczki ATP

Zużycie energii w dwóch różnych typach komórek wynosi po 38 tys. cząsteczek ATP na sekundę w każdej komórce. Komórka A oddycha tlenowo, komórka B oddycha beztlenowo.

Na podstawie analizy powyższych danych ustal i podaj, która z komórek (A czy B) będzie mieć większe zapotrzebowanie na glukozę. Swoją odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

**ZADANIE 12. (1 PKT)**

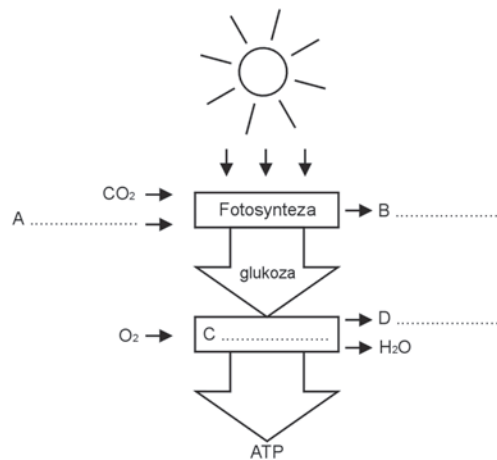
Glukoza w warunkach beztlenowych ulega przemianie w kwas mlekowy.



Na podstawie analizy schematu podaj, czy jest to proces anaboliczny czy kataboliczny. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

**ZADANIE 13. (3 PKT)**

Na schemacie przedstawiono przepływ energii w komórce roślinnej.



- Na podstawie analizy powyższego schematu uzupełnij nazwy związków chemicznych i procesów oznaczonych literami od A do D.
- Podaj przykład wykorzystania przez organizm roślinny energii zgromadzonej w ATP.

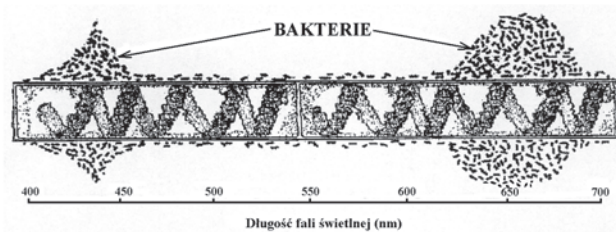
**ZADANIE 14. (2 PKT)**

Działające w przewodzie pokarmowym enzymy mają różne właściwości.

Podaj jedno podobieństwo i jedną różnicę między amylazą ślinową i amylazą trzustkową wynikające z ich właściwości enzymatycznych.

**ZADANIE 15. (2 PKT)**

Nitkowata skrętnica została oświetlona światłem rozszczepionym w pryzmacie na barwne widmo. Następnie dodano do środowiska ruchliwe bakterie tlenowe, które zaczęły się skupiać wzdłuż jej komórek w ściśle określonych miejscach, co zobrazowano na rysunku w postaci drobnych kreseczek. Gdy usuwano skrętnicę z wody bakterie nie wykazywały tendencji do takiego skupiania się. Rysunek poniżej jest ilustracją tego doświadczenia.



Zakładając, że bakterie gromadziły się w okolicy, gdzie uwalniał się tlen zaznacz dwie hipotezy badawcze spośród od A do E, których potwierdzeniem są otrzymane wyniki doświadczenia.

- A. Długość fali światła nie ma wpływu na intensywność procesu fotosyntezy.
- B. Natężenie procesu fotosyntezy zależy od długości fali światła.
- C. Najskuteczniejszy dla przebiegu fotosyntezy jest zakres widma w granicach 420–630 nm.
- D. Strefa światła o długościach fal w zakresie 400–450 nm i 650–700 nm jest wystarczającym czynnikiem przyciągającym bakterie.
- E. Najbardziej efektywne dla przebiegu fotosyntezy jest światło niebieskie i czerwone.

**ZADANIE 16. (2 PKT)**

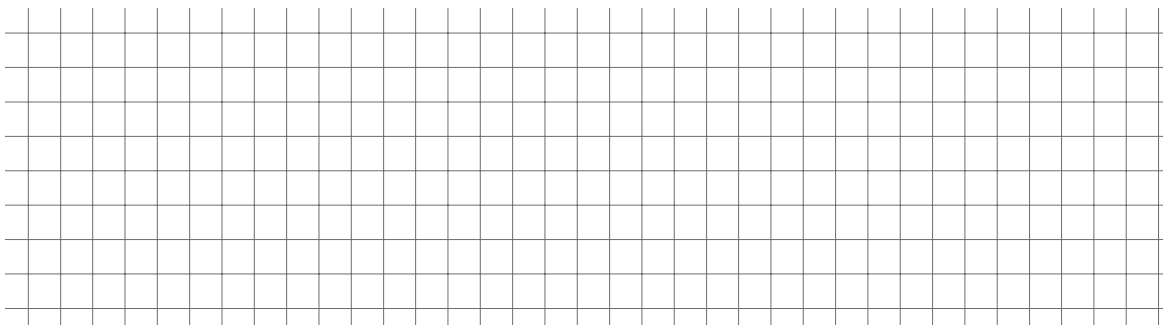
Większość termitów odżywia się roślinami, w tym niektórymi drewnem. Sprzyjają temu znajdujące się w ich przewodzie pokarmowym wiciowce. Sprawdzono eksperymentalnie, że usunięcie wiciowców z jelita termitów powodowało zawsze śmierć tych owadów, mimo że miały pod dostatkiem pokarmu.

- a) Wyjaśnij przyczynę śmierci termitów.
- b) Podaj przykład rodzaju zwierząt, u których zachodzi podobna zależność.

**ZADANIE 17. (2 PKT)**

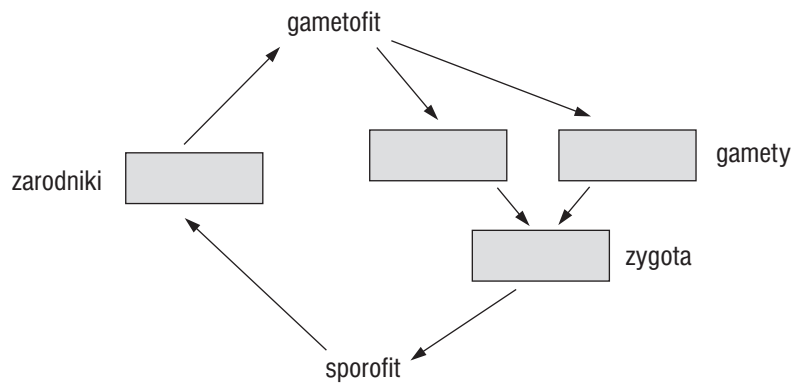
Komórka nabłonka jelita dzieli się średnio co 12 godzin. Po 48 godzinach hodowli komórek nabłonka jelita in vitro dodano substancję hamującą syntezę DNA.

**Przedstaw w postaci wykresu liniowego zmiany liczby komórek nabłonka jelita w ciągu 72 godzin, uwzględniając fakt, że wszystkie przeżyły i że powstały podczas podziału mitotycznego jednej komórki macierzystej.**



**ZADANIE 18. (2 PKT)**

Na schemacie przedstawiono przemianę pokoleń pewnej rośliny o liczbie chromosomów  $2n = 8$ .

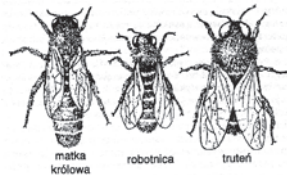


Uzupełnij schemat:

- wpisując w każdy prostokąt odpowiednią liczbę chromosomów charakterystyczną dla danego stadium rozwojowego,
- zaznaczając symbolem R! moment zajścia mejozy.

**ZADANIE 19. (2 PKT)**

U pszczół oprócz dojrzałych płciowo samców i samic występują również bezpłodne robotnice. Rysunek jest ilustracją tego zjawiska.



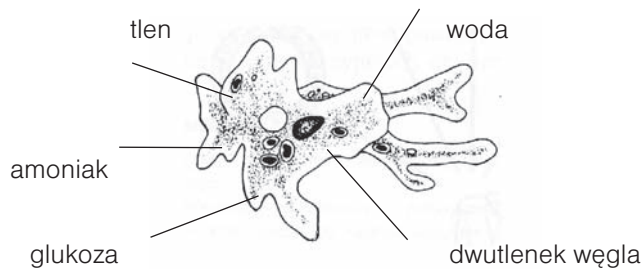
- Zaznacz prawidłowe zestawienie definicji najlepiej przedstawiającej powyższe zjawisko z jego nazwą.

	Definicja	Nazwa zjawiska
A	Zróżnicowanie genetyczne przedstawicieli tego samego gatunku prowadzące do wyodrębnienia nowych gatunków.	Dymorfizm płciowy
B	Występowanie zróżnicowanych morfologicznie i fizjologicznie form w obrębie przedstawicieli tego samego gatunku.	Polimorfizm funkcjonalny
C	Występowanie różnic w budowie morfologicznej między osobnikami męskimi i żeńskimi.	Dymorfizm płciowy
D	Występowanie wielu różnych przystosowań do życia w określonych warunkach środowiska w obrębie tej samej populacji.	Polimorfizm funkcjonalny

- Podaj przykład rodzaju zwierząt, u którego występuje podobne zjawisko.

**ZADANIE 20. (2 PKT)**

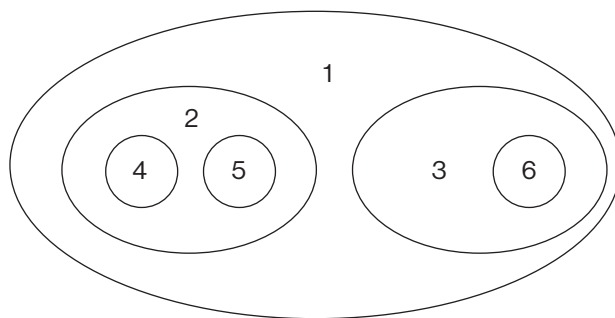
Transport substancji do i z komórki odbywa się przez jej błonę komórkową. Na rysunku przedstawiono przykład organizmu jednokomórkowego (pełzaka).



Dla każdej z wymienionych na rysunku substancji ustal kierunek transportu (wydalanie i/lub wchłanianie), odpowiednio dorysowując strzałkom brakujące grotki.

**ZADANIE 21. (3 PKT)**

Na schemacie przedstawiono układ sześciu jednostek systematycznych roślin.



1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

Przyporządkuj cyfry na schemacie (od 1 do 6) odpowiednie, wybrane spośród wymienionych niżej, przykłady grup systematycznych roślin i wpisz je we właściwe miejsca obok schematu.

okrytonasienne, nagonasienne, iglaste, nasienne, trawy, miłorzębowe

**ZADANIE 22. (3 PKT)**

Zakładając, że klasyfikacja poprawnie oddaje filogenezę pięciu poniższych rodzajów ssaków, przedstaw w postaci drzewa rodowego relacje pokrewieństwa ewolucyjnego między tymi rodzajami.

1. rodzaj: **jeleń**, rodzina: jeleniowate, rząd: parzystokopytne, podgromada: łożyskowce, gromada: ssaki.
2. rodzaj: **sarna**, rodzina: jeleniowate, rząd: parzystokopytne, podgromada: łożyskowce, gromada: ssaki.
3. rodzaj: **dzik**, rodzina: świniowate, rząd: parzystokopytne, podgromada: łożyskowce, gromada: ssaki.
4. rodzaj: **kangur**, rodzina: kangurowate, rząd: torbacze, podgromada: ssaki niższe, gromada: ssaki.
5. rodzaj: **koń**, rodzina: koniowate, rząd: nieparzystokopytne, podgromada: łożyskowce, gromada: ssaki.

**ZADANIE 23. (2 PKT)**

Strunowce to typ zwierząt, do którego należy ok. 50 tys. gatunków. Mają one wiele cech wspólnych świadczących o ich przynależności do tego typu.

Zaznacz dwie cechy spośród od A do F, które nie są charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli strunowców oraz podaj uzasadnienie wyboru każdej z nich.

- A. Położenie przewodu pokarmowego po stronie brzusznej.
- B. Wykształcenie stałocieplności.
- C. Obecność struny grzbietowej przynajmniej w pewnym okresie cyklu życiowego.
- D. Położenie układu nerwowego po stronie grzbietowej.
- E. Powstanie otworu odbytowego w miejscu prągnięcia.
- F. Obecność błon płodowych.

**ZADANIE 24. (2 PKT)**

Na schemacie przedstawiono mutację, która jest przyczyną mukowiscydozy – recesywnej, autosomalnej choroby genetycznej upośledzającej funkcjonowanie płuc, trzustki i innych narządów.

Gen prawidłowy

Numer kodonu	506	507	508	509	510
Łańcuch DNA	<b>ATC</b>	ATC	TTT	<b>GGT</b>	<b>GGT</b>
Aminokwasy	<b>Ile</b>	Ile	Phe	<b>Gly</b>	<b>Val</b>

Gen zmutowany

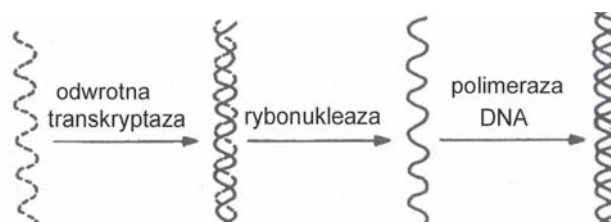
Numer kodonu	506	507	508	509	510
Łańcuch DNA	<b>ATC</b>	AT-	-T	<b>GGT</b>	<b>GGT</b>
Aminokwasy	<b>Ile</b>	Ile		<b>Gly</b>	<b>Val</b>

Na podstawie schematu:

- a) podaj, na czym polega mutacja,
- b) określ konsekwencję tej mutacji dla powstającego białka.

**ZADANIE 25. (2 PKT)**

Na schemacie przedstawiono przebieg pewnego procesu.



A. .... B. .... C. .... D. ....

- a) Wpisz w odpowiednie miejsca pod schematem nazwy struktur powstających kolejno w tym procesie (A, B, C, D), wybierając je z poniżej podanych:

hybryd DNA-RNA, cząsteczka DNA, pojedyncza nić DNA, RNA wirusowy.

- b) Podaj nazwę procesu przedstawionego na schemacie.

**ZADANIE 26. (1 PKT)**

W tabeli przedstawiono dane dotyczące częstości zachodzenia crossing-over pomiędzy trójką (C, X, Y) genów występujących w obrębie jednego chromosomu.

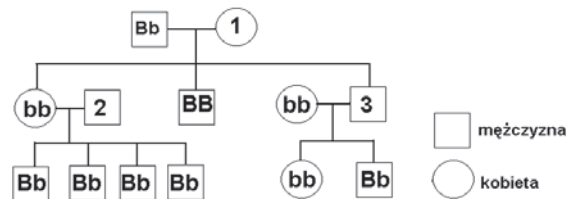
geny	częstość crossing-over (%)
C - Y	10
X - Y	6
C - X	4

Na podstawie analizy powyższych danych wpisz w zaznaczonych kreskami miejscach na rysunku kolejność ułożenia wszystkich wymienionych genów (C, X, Y).



**ZADANIE 27. (2 PKT)**

Zasadnicza barwa oczu u człowieka jest determinowana przez gen o allelach B, b. Dominujący allel B warunkuje oczy ciemne, recesywny b oczy jasne. Na poniższym schemacie przedstawiono dziedziczenie barwy oczu w pewnej rodzinie.



Na podstawie przedstawionego rodowodu podaj wszystkie możliwe genotypy osób oznaczonych liczbami 1, 2, 3.

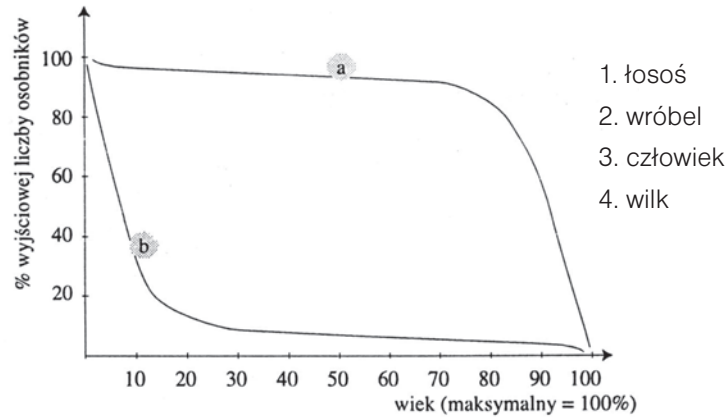
**ZADANIE 28. (1 PKT)**

Pewna populacja ssaków żyła w strefie klimatu umiarkowanego, w mało zmieniającym się środowisku. Po pewnym czasie nastąpiło gwałtowne ochłodzenie się klimatu. W populacji doszło do stopniowego wyginięcia osobników o małej masie, a średnia masa osobników wyraźnie wzrosła.

Podaj nazwę rodzaju doboru naturalnego, który oddziaływał na pulę genową tej populacji.

**ZADANIE 29. (2 PKT)**

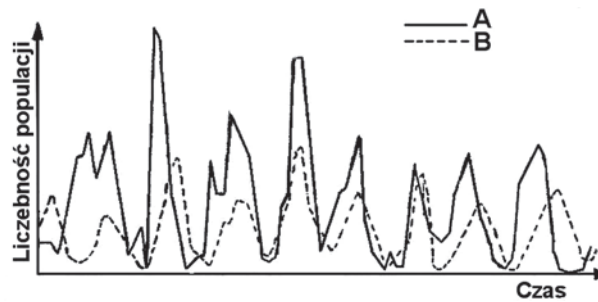
Na wykresie przedstawiono krzywe przeżywania dwóch rodzajów zwierząt.



Przyporządkuj każdej krzywej (a i b) właściwy przykład zwierzęcia, wybierając go spośród oznaczonych liczbami od 1 do 4.

**ZADANIE 30. (1 PKT)**

Na wykresach A i B przedstawiono zmiany liczebności dwóch populacji.



Podaj, który z wykresów A czy B przedstawia zmiany liczebności populacji drapieżnika. Uzasadnij swój wybór jednym argumentem.

**ZADANIE 31. (1 PKT)**

Uzupełnij poniższe schematy, zaznaczając strzałką lub strzałkami na każdym z nich kierunek lub kierunki przemieszczania się osobników, tak aby ilustrowały wymienione typy rozprzestrzeniania.



migracja



emigracja



imigracja



**ZADANIE 32. (1 PKT)**

Prawdziwym przysmakiem wydry morskiej są jeżowce. Jeżowce zjadają morskie glony, głównie brunatnice, które tworzą podwodne zarośla. Są one miejscem rozwoju ikry i schronieniem dla narybku wielu gatunków ryb.

*Objęcie ochroną populacji wydry morskiej spowoduje wzbogacenie przybrzeżnych stad ryb północnego Pacyfiku.*

**Oceń słuszność tego stwierdzenia, uzasadniając swoje stanowisko jednym argumentem.**

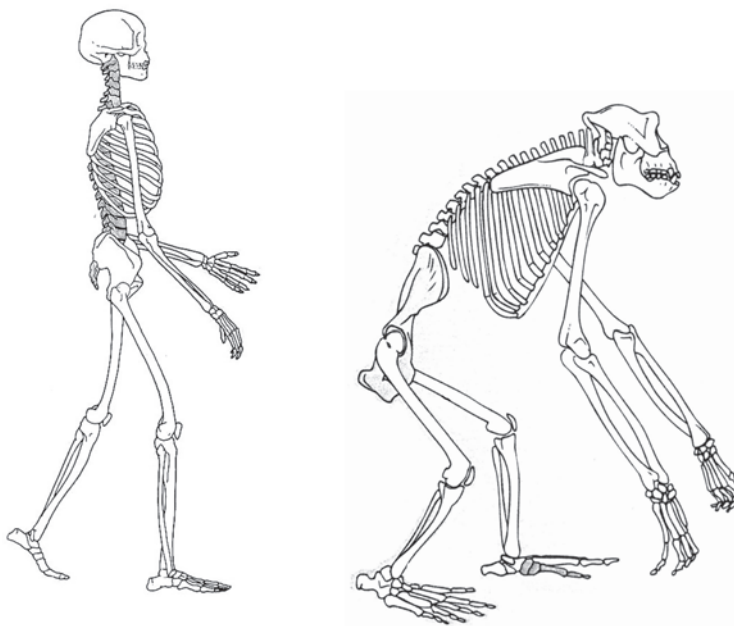
**ZADANIE 33. (1 PKT)**

Rośliny  $C_4$  mają nie jedno, jak rośliny  $C_3$ , lecz dwa centra asymilacji  $CO_2$  w dwóch różnych typach komórek liścia. W dobie niedoboru żywności na świecie laboratoria genetyczne podjęły próby wprowadzenia genów warunkujących fotosyntezę typu  $C_4$  do genomu roślin uprawnych (o fotosyntezie typu  $C_3$ ).

**Oceń, czy przedstawiony projekt badań stanowi właściwy kierunek rozwoju inżynierii genetycznej. Uzasadnij swoje stanowisko jednym argumentem.**

**ZADANIE 34. (3 PKT)**

Na rysunkach przedstawiono szkielety człowieka i goryla.



**Na podstawie analizy rysunków wymień trzy cechy budowy szkieletu człowieka, świadczące o jego przystosowaniu do dwunożności.**

# OCENIANIE

## POZIOM ROZSZERZONY

### ZASADY OCENIANIA

- Za rozwiązanie zadań z arkusza można uzyskać maksymalnie 60 punktów.
- Schemat oceniania uwzględnia jego zakres merytoryczny, ale **nie jest ścisłym wzorcem sformułowania** (poza odpowiedziami jednowyrazowymi i do zadań zamkniętych).
- Za odpowiedzi do poszczególnych zadań przyznaje się **wyłącznie pełne punkty**.
- Za zadania otwarte, za które można przyznać tylko jeden punkt, przyznaje się punkt **wyłącznie za odpowiedź w pełni poprawną**.
- Za zadania otwarte, za które można przyznać więcej niż jeden punkt, **przyznaje się tyle punktów, ile prawidłowych elementów odpowiedzi, zgodnie z wyszczególnieniem w schemacie, przedstawił zdający**.
- Jeżeli podano więcej odpowiedzi (argumentów, cech itp.) niż wynika to z polecenia w zadaniu, **ocenie podlega tyle kolejnych odpowiedzi (liczonych od pierwszej), ile jest w poleceniu**.
- Jeżeli podane w odpowiedzi informacje świadczą o **braku zrozumienia** omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej prawidłowej odpowiedzi lub zawierają **błąd merytoryczny**, odpowiedź taką należy ocenić na zero punktów.

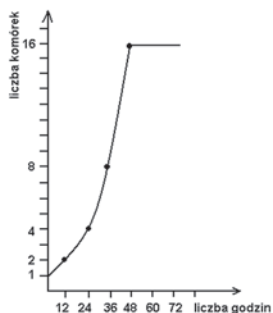
### UWAGI DO ZAPISU SCHEMATU OCENIANIA:

- Odpowiedzi alternatywne (**tylko jedna z nich podlega ocenie**) oddzielone są od siebie ukośnikami (/), np.: ruch kończyn / ruch i w **ocenie są równoważne**.
- Sformułowanie zapisane w nawiasach **nie jest wymagane** w odpowiedzi. Jego umieszczenie w odpowiedzi nie ma wpływu na ocenę.

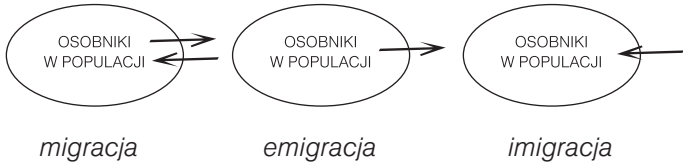
Numer zadania	SCHEMAT OCENIANIA	Maksymalna punktacja za zadanie
1.	Za poprawne określenie roli błonnika – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Błonnik wzmacnia perystaltykę jelita, ułatwiając opróżnianie jelita grubego.	1
2.	Za poprawną ocenę i uzasadnienie wrażliwości człowieka na promieniowanie – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Wrażliwość człowieka jest większa niż pozostałych organizmów, ponieważ najmniejsza dawka promieniowania wywołuje widoczne zmiany w organizmie.	1
3.	Za podanie prawidłowej funkcji łożyska – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Przez łożysko odbywa się wymiana substancji między matką i płodem. Za poprawne przedstawienie jednej adaptacyjnej cechy budowy łożyska – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – wypustki (kosmki) kosmówki zwiększają powierzchnię wymiany substancji, – łożysko jest mocno unaczynione, co ułatwia wymianę substancji.	2

4.	<p>Za podanie obu prawidłowych nazw – 1 pkt. Za prawidłowe określenie funkcji każdego z dwóch narządów po 1 pkt. Przykład odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="325 333 1222 539"> <thead> <tr> <th>Narząd</th> <th>Nazwa</th> <th>Funkcja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><i>nerka</i></td> <td><i>wytwarzanie moczu/ oczyszczanie krwi ze zbędnych i szkodliwych substancji</i></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><i>pęcherz moczowy</i></td> <td><i>(czasowe) gromadzenie moczu</i></td> </tr> </tbody> </table>	Narząd	Nazwa	Funkcja	1	<i>nerka</i>	<i>wytwarzanie moczu/ oczyszczanie krwi ze zbędnych i szkodliwych substancji</i>	2	<i>pęcherz moczowy</i>	<i>(czasowe) gromadzenie moczu</i>	3
Narząd	Nazwa	Funkcja									
1	<i>nerka</i>	<i>wytwarzanie moczu/ oczyszczanie krwi ze zbędnych i szkodliwych substancji</i>									
2	<i>pęcherz moczowy</i>	<i>(czasowe) gromadzenie moczu</i>									
5.	<p>Za poprawne wypełnienie każdej z dwóch kolumn tabeli po 1 pkt. Przykład odpowiedzi:</p> <table border="1" data-bbox="325 685 1222 835"> <thead> <tr> <th>Cecha</th> <th>Odruch bezwarunkowy</th> <th>Odruch warunkowy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bodziec</td> <td><i>pokarm</i></td> <td><i>światło/dźwięk</i></td> </tr> <tr> <td>Receptor</td> <td><i>kubki smakowe</i></td> <td><i>siatkówka/komórki słuchowe</i></td> </tr> </tbody> </table>	Cecha	Odruch bezwarunkowy	Odruch warunkowy	Bodziec	<i>pokarm</i>	<i>światło/dźwięk</i>	Receptor	<i>kubki smakowe</i>	<i>siatkówka/komórki słuchowe</i>	2
Cecha	Odruch bezwarunkowy	Odruch warunkowy									
Bodziec	<i>pokarm</i>	<i>światło/dźwięk</i>									
Receptor	<i>kubki smakowe</i>	<i>siatkówka/komórki słuchowe</i>									
6.	<p>Za przedstawienie trafnego przykładu wskazującego na konsekwencje biologiczne różnicy w gęstości lub zmianach w objętości wody i lodu – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dzięki temu, że lód jest lżejszy od wody, zbiorniki wodne zamarzają od góry, natomiast warstwy przydenne wody pozostają nie zamarznięte, co pozwala przetrwać pod lodem organizmom.</li> <li>– Ponieważ woda ma największą gęstość w temperaturze +4°C opada na dno zbiornika i to pozwala w zimie organizmom przetrwać w tej wodzie.</li> </ul>	1									
7.	<p>Za każde z dwóch prawidłowe przyporządkowanie – po 1 pkt. Przykład odpowiedzi: 1. – B, 2. – D.</p>	2									
8.	<p>Za podanie prawidłowej nazwy wraz z określeniem funkcji – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Rybosom – udział w syntezie białek.</p>	1									
9.	<p>Za przedstawienie trafnej zależności między stężeniem jonów <math>K^+</math>, a otwieraniem się lub zamykaniem się szparek – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wzrost stężenia jonów <math>K^+</math> w komórkach aparatu szparkowego powoduje (zwiększenie ciśnienia turgorowego i ) otwieranie się aparatów szparkowych.</li> <li>– Spadek stężenia jonów potasu powoduje zamykanie się szparki.</li> </ul>	1									
10.	<p>Za w pełni prawidłowe przedstawienie sposobu transportu tlenu i dwutlenku węgla – po 1 pkt. Przykłady odpowiedzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tlen transportowany jest głównie przez krwinki czerwone / eryocyty nietrwale związany z hemoglobina / w postaci oksyhemoglobiny.</li> <li>– Dwutlenek węgla transportowany jest głównie przez osocze w postaci rozpuszczonej / jonów wodorowęglanowych / <math>HCO_3^-</math>.</li> </ul>	2									

11.	Za wskazanie komórki: B wraz podaniem trafnego argumentu – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Komórka B, ponieważ do wytworzenia takiej samej ilości energii jak komórka A musi zużyć więcej cząsteczek glukozy.	1
12.	Za stwierdzenie, że jest to proces kataboliczny wraz z prawidłowym uzasadnieniem – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – Jest to proces kataboliczny ponieważ jest w nim wydzielana energia. – Jest to proces kataboliczny, ponieważ substrat jest związkiem bardziej złożonym niż produkt końcowy.	1
13.	a) Za prawidłowe wpisanie każdej z dwóch par określeń – po 1 pkt. A – woda, B – tlen (1 pkt), C – oddychanie (komórkowe), D – dwutlenek węgla. (1 pkt) b) Za podanie poprawnego przykładu wykorzystania energii – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – transport aktywny, – wzrost organizmu, – synteza metabolitów wtórnych.	3
14.	Za podanie prawidłowej cechy wspólnej – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – Zarówno amylaza ślinowa jak i trzustkowa trawią cukry (skrobię). – Oba enzymy hydrolizują wiązania glikozydowe w skrobi. Za podanie prawidłowej cechy różniacej – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Amylaza ślinowa jest aktywna w środowisku obojętnym natomiast amylaza trzustkowa w środowisku zasadowym.	2
15.	Za prawidłowe zaznaczenie każdej z dwóch hipotez – po 1 pkt. B, E	2
16.	Za trafne wyjaśnienie – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Usunięcie wiciowców z jelita powoduje śmierć owadów, ponieważ błonnik – podstawowy składnik pożywienia nie może być trawiony. Za podanie trafnego przykładu – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: roślinożercy / korniki / krowa / zajęc	2
17.	Za prawidłowe oznaczenie i podpisanie obu osi (oś X – liczba godzin, oś Y – liczba komórek) – 1 pkt. Za wyskalowanie osi Y i narysowanie prawidłowej krzywej rozpoczynającej w punkcie 1 (od 1 komórki) – 1 pkt. Przykład odpowiedzi:	2



18.	<p>a) Za prawidłowe wpisanie wszystkich czterech liczb chromosomów – 1 pkt – zarodniki: (<math>1n =</math>) 4, gamety: (<math>1n =</math>) 4, (<math>1n =</math>) 4; zygota: (<math>2n =</math>) 8.</p> <p>b) Za prawidłowe wpisanie symbolu R! między sporofitem a zarodnikami – 1 pkt.</p>	2
19.	<p>a) Za zaznaczenie prawidłowej odpowiedzi: B – 1 pkt.</p> <p>b) Za podanie trafnego przykładu – 1 pkt. Przykłady: mrówka / termit</p>	2
20.	<p>Za prawidłowe narysowanie wszystkich kierunków (wchłanianie = do środka) dla tlenu, glukozy i wody – 1 pkt.</p> <p>Za prawidłowe narysowanie wszystkich kierunków (wydalanie = od środka) dla amoniaku, dwutlenku węgla i wody – 1 pkt.</p>	2
21.	<p>Za prawidłowe przyporządkowanie każdej z trzech grup roślin – po 1 pkt.</p> <p>Przykład odpowiedzi:</p> <p>1 – nasienne, 2 lub 3 – nagonasienne, 3 lub 2 – okrytonasienne (1 pkt) 2 – nagonasienne, 4 lub 5 – iglaste, 5 lub 4 – miłorzębowe (1 pkt) 3 – okrytonasienne, 6 – trawy (1 pkt)</p>	3
22.	<p>Za poprawnie skonstruowany schemat drzewa rodowego oraz wyraźne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyróżnienie ssaków niższych od ssaków wyższych/łożyskowców – 1 pkt.</li> <li>– oddzielenie nieparzystokopytnych od parzystokopytnych – 1 pkt.</li> <li>– oddzielenie świniowatych od jeleniowatych – 1 pkt.</li> </ul> <p>Przykład odpowiedzi:</p>	3
23.	<p>Za zaznaczenie obu prawidłowych cech B i F wraz z trafnym wyjaśnieniem wyboru każdej z nich – po 1 pkt.</p> <p>B – tylko dwie gromady kręgowców są stałocieplne (ptaki i ssaki) a inne nie.</p> <p>F – obecność błon płodowych jest cechą gadów, ptaków i ssaków a nie wszystkich strunowców.</p>	2
24.	<p>a) Za poprawny opis mutacji – 1 pkt.</p> <p>Przykład odpowiedzi:</p> <p>Jest to delecja / wypadnięcie trzech nukleotydów; jednego z kodonu 507 i dwóch z kolejnego kodonu,</p> <p>b) Za podanie konsekwencji mutacji – 1 pkt.</p> <p>Przykład odpowiedzi:</p> <p>Powoduje wypadnięcie jednego aminokwasu / fenyloalaniny z białka.</p>	1
25.	<p>a) Za prawidłowe wpisanie wszystkich czterech nazw – 1 pkt.</p> <p>Przykład odpowiedzi:</p> <p>A – RNA wirusowy, B – hybryd DNA – RNA, C – pojedyncza nić DNA, D – cząsteczka DNA</p> <p>b) Za podanie prawidłowej nazwy: odwrotna transkrypcja – 1 pkt.</p>	2

26.	Za wpisanie właściwej kolejności wszystkich trzech genów – 1 pkt. Geny: C, X, Y	1
27.	Za podanie wszystkich czterech prawidłowych genotypów dla trzech osób – 2 pkt. Za podanie prawidłowych genotypów dla dwóch osób – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: 1 – Bb, 2 – Bb lub BB, 3 – Bb	2
28.	Za podanie prawidłowej nazwy: dobór kierunkowy / skierowany / odśrodkowy – 1 pkt.	1
29.	Za każde z dwóch prawidłowe przyporządkowanie – po 1 pkt. a – 3, b – 1	2
30.	Za wskazanie wykresu B wraz z trafnym uzasadnieniem – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – Ponieważ zmiany liczebności drapieżnika podążają za zmianami liczebności ofiary / są spóźnione w porównaniu ze zmianami liczebności ofiary. – Ponieważ wzrost populacji drapieżnika na wykresie B następuje później niż wzrost populacji ofiary na wykresie A.	1
31.	Za wszystkie trzy prawidłowo narysowane strzałki – 1 pkt. 	1
32.	Za potwierdzenie słuszności stwierdzenia wraz z trafnym uzasadnieniem – 1 pkt. Przykład odpowiedzi: Ochrona wydr może spowodować zmniejszenie populacji jeźowców, których nadmiar zagraża podwodnym przybrzeżnym zaroślom stwarzającym siedlisko i możliwość odbycia tarła licznym gatunkom ryb.	1
33.	Za przedstawienie swojej oceny wraz z trafnym uzasadnieniem (za lub przeciw) – 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – Uważam to za słuszny kierunek badań, gdyż wzrośnie produkcja żywności na świecie / zwiększy się produkcja węglowodanów. – Uważam, że nie jest to słuszny kierunek badań, ponieważ nie wszystkie zmodyfikowane genetycznie rośliny mogłyby przeżyć (np. w chłodnym klimacie), co byłoby nieopłacalne.	2
34.	Za wymienienie każdej z trzech prawidłowych cech – po 1 pkt. Przykłady odpowiedzi: – Esowate wygięcie kręgosłupa. – Skrócenie kończyn górnych. – Wysklepienie stopy.	3

## UWAGI OGÓLNE I RADY EGZAMINATORÓW

Z analizy merytorycznej odpowiedzi uczniów w arkuszach maturalnych wynika, że należy ćwiczyć:

1. udzielanie odpowiedzi zgodnie z poleceniem i wyłącznie na temat,
2. zwięzłe i precyzyjne formułowanie odpowiedzi, unikanie skrótów myślowych,
3. analizowanie i interpretowanie materiałów źródłowych (teksty, rysunki, tabele, schematy),
4. przetwarzanie podanych danych, np. na formę schematu, tabeli itp.,
5. czytanie ze zrozumieniem tekstów i wyciąganie wniosków na ich podstawie,
6. podawanie odpowiednich przykładów ilustrujących omawiane procesy, zjawiska biologiczne, dotyczących różnych organizmów,
7. rozwiązywanie zadań z genetyki.

Życzymy sukcesu  
na egzaminie!

