

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

LISTOPAD
2015

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1.–21.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

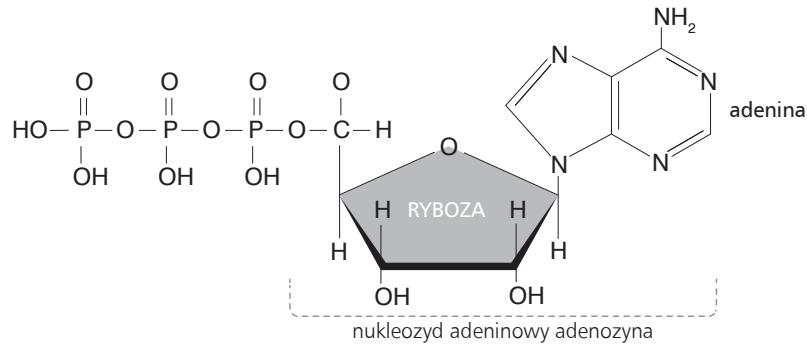
PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1. (0–3)

We wszystkich organizmach żywych występuje szereg związków, które są nazywane uniwersalnymi przenośnikami. Jednym z nich jest adenzynotryfosforan, czyli ATP, pełniący funkcję przenośnika energii. Poniżej przedstawiono budowę jego cząsteczki.



a) Na powyższym wzorze chemicznym ATP za pomocą strzałek wskaż dwa wiązania, które są wiązaniami wysokoenergetycznymi.

b) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Energia z ATP jest uwalniana wskutek

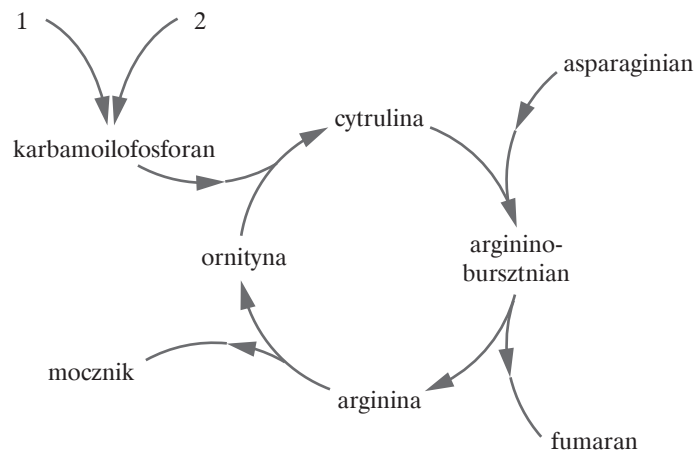
- A. rozerwania wiązania jonowego.
- B. rozerwania wiązania kowalencyjnego.
- C. rozerwania wiązania wodorowego.
- D. ustania oddziaływań van der Waalsa.

c) Określ, czego przenośnikiem jest FAD, czyli dinukleotyd flawinoadeninowy.

.....

Zadanie 2. (0–3)

Poniżej przedstawiono schemat cyklu mocznikowego.



a) Podaj nazwy lub wzory oznaczonych na schemacie cyframi 1 i 2 związków, które stanowią substraty cyklu mocznikowego.

1.

2.

b) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Cykl mocznikowy zachodzi w

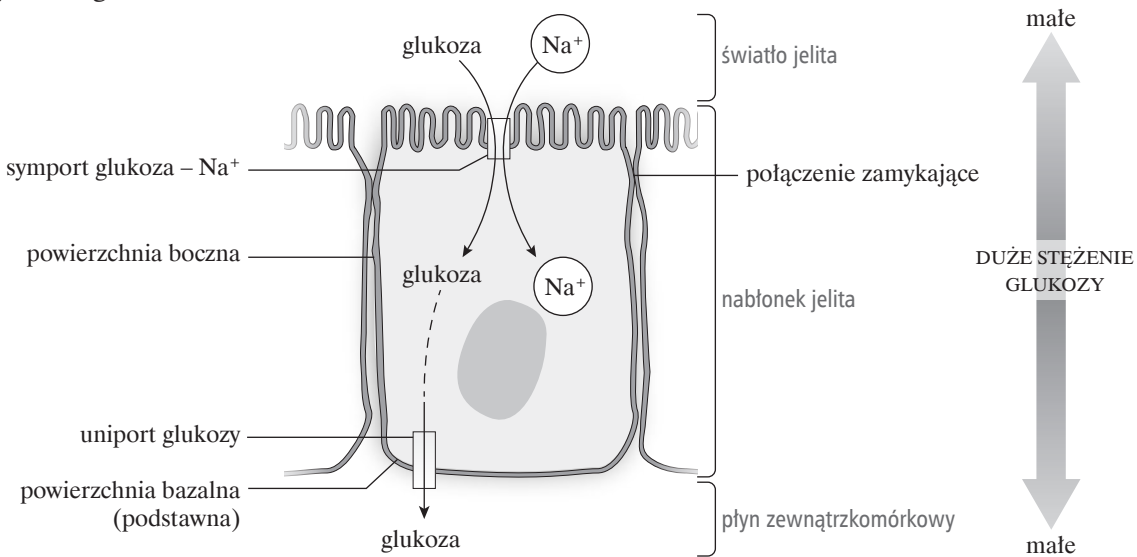
- A. mitochondriach i cytoplazmie wszystkich komórek ciała.
- B. mitochondriach i cytoplazmie włókien mięśniowych.
- C. mitochondriach i cytoplazmie komórek nerek.
- D. mitochondriach i cytoplazmie komórek wątroby.

c) Podkreśl nazwy dwóch zwierząt, które wydalają mocznik.

rekin, żółw, pies, karaś, kaczka

Zadanie 3. (0–3)

Poniżej przedstawiono schemat transportu glukozy ze światła jelita przez komórkę nabłonka jelitowego.



Źródło: B. Alberts i in., *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999, s. 382.

a) Podaj funkcję połączeń zamykających w komórkach nabłonkowych jelita.

.....
.....

b) Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących transportu glukozy ze światła jelita przez komórkę nabłonka jelitowego. Zaznacz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Stwierdzenie			
1.	Transport glukozy ze światła jelita do komórki nabłonkowej jelita to transport bierny.	P	F
2.	Transport glukozy z komórki nabłonkowej jelita do płynu zewnątrzkomórkowego odbywa się dzięki białku przenośnikowemu i jest przykładem dyfuzji wspomagananej.	P	F
3.	Wnętrze komórki nabłonkowej jelita jest hipotoniczne w stosunku do światła jelita.	P	F

c) Podkreśl nazwy dwóch narządów lub struktur, które, podobnie jak jelito, są wysłane na błonkiem jednowarstwowym walcowatym.

jajowód, rogówka, pęcherzyki płucne, macica, pęcherz moczowy

Zadanie 4. (0–5)

Poniższa tabela zawiera dane na temat współczynnika zapadalności na wszystkie postaci gruźlicy w poszczególnych grupach wiekowych w Polsce w drugiej połowie XX i na początku XXI wieku. Współczynnik ten oznacza prawdopodobieństwo zachorowania osób zdrowych na gruźlicę w danym roku.

Współczynniki zapadalności na wszystkie postaci							
Grupa wiekowa	Współczynniki zapadalności w latach						
	1965	1977	1987	1997	2001	2002	2006
0–14	46,6	6,2	3,3	1,9	1,7	1,8	1,1
15–19	134	40	20,8	9,2	6	6,4	5,5
20–44	221	90	58,5	37,8	25,4	22,6	18
45–64	314	124	93	60	44,2	45	36,5
Ponad 65	309,6	141	96,8	70	56,3	57,1	42,8
ogółem	182	77	52,5	36,1	27,6	27,1	22,5

Źródło: http://alergia.org.pl/lek/index.php?option=com_content&task=view&id=118&Itemid=63

a) Narysuj diagram słupkowy porównujący współczynnik zapadalności na gruźlicę w grupie wiekowej od 20 do 44 lat w latach wymienionych w tabeli (1965–2006).

b) Na podstawie analizy danych z tabeli sformułuj wniosek dotyczący zależności między prawdopodobieństwem zachorowania osób zdrowych na gruźlicę a ich wiekiem.

.....
.....

c) Podaj główną drogę zakażenia gruźlicą oraz jedną metodę profilaktyki tej choroby.

Droga zakażenia:

Metoda profilaktyki:

d) Zaznacz niepoprawne dokończenia zdania dotyczącego lekooporności prątków wywołujących gruźlicę.

Lekooporność prątków wywołujących gruźlicę

A. jest wynikiem działania doboru naturalnego.

B. może być wywołana przedwczesnym zakończeniem kuracji przeciwprątkowej.

C. powstaje przy stosowaniu bardzo dużych dawek antybiotyków.

D. rozwija się, jeśli leki bakteriobójcze są stosowane profilaktycznie.

Zadanie 5. (0–3)

Poniżej przedstawiono strąk fasoli (A) oraz schemat kiełkowania nasion tej rośliny (B).

A



B



a) Ustal poprawną kolejność wymienionych poniżej etapów kiełkowania nasiona fasoli.

1. Wydłużanie się części podliścieniowej.
2. Pęcznienie nasiona.
3. Pojawienie się korzenia.
4. Podjęcie fotosyntezy przez liścienie.
5. Intensywne oddychanie i mobilizacja substancji zapasowych.
6. Rozwój łodygi.

Poprawna kolejność etapów kiełkowania nasiona fasoli:

.....

b) Określ, czy podjęcie fotosyntezy przez liścienie to faza kataboliczna, czy anaboliczna kiełkowania nasion. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

c) Wskaż sposób rozsiewania się nasion fasoli wraz z właściwym uzasadnieniem. Zaznacz odpowiednie oznaczenie liczbowe i literowe.

Nasiona fasoli rozsiewają się

1.	przy udziale wody,	ponieważ	A.	są jadalne i zawierają dużo białka.
2.	dzięki zwierzętom,		B.	powstają w strąkach, które po wyschnięciu pękają i wyrzucają nasiona na niewielką odległość.
3.	samoczynnie,		C.	są osłonięte strąkiem chroniącym przed czynnikami zewnętrznymi.

Zadanie 6. (0–3)

Rośliny, w celu utrudnienia samozapylenia, wykształciły różne mechanizmy ułatwiające zapylenie obcym pyłkiem, czyli zapylenie krzyżowe. Do mechanizmów tych należy między innymi dwupienność oraz przedślupność.

a) Wyjaśnij, dlaczego samozapylenie jest dla roślin niekorzystne.

.....
.....

b) Wyjaśnij, w jaki sposób dwupienność i przedślupność chronią przed samozapyleniem.

Dwupienność:

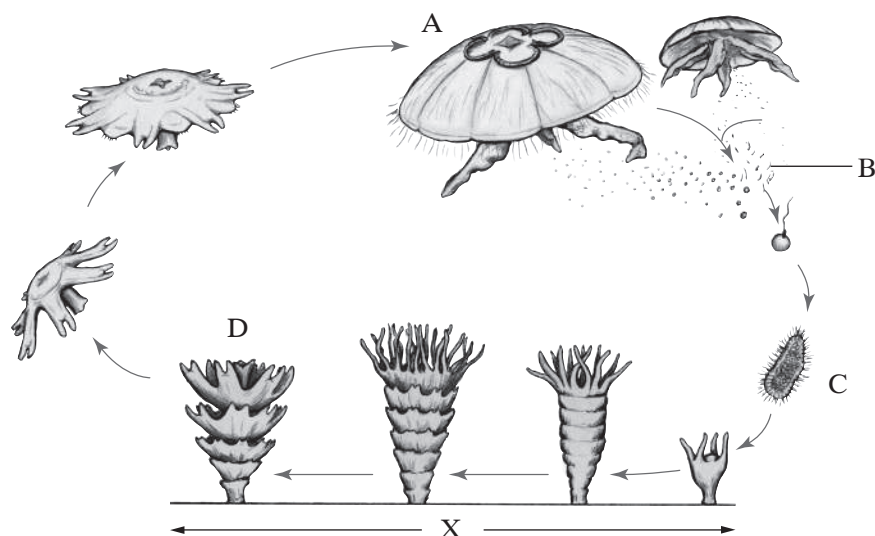
.....

Przedślupność:

.....

Zadanie 7. (0–2)

Na schemacie przedstawiono przemianę pokoleń chełbi modrej.



a) Określ, jaką ploidalność ($1n$ czy $2n$) mają struktury oznaczone na schemacie literami: A, B, C i D. Wstaw znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

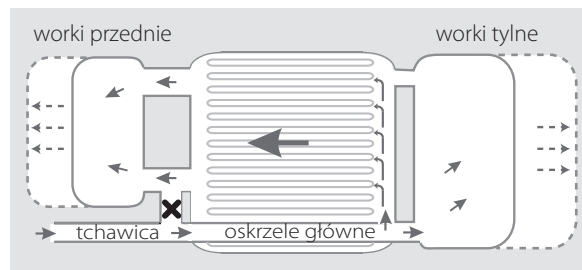
Struktura	$1n$	$2n$
A		
B		
C		
D		

b) Podaj nazwę procesu oznaczonego literą X.

.....

Zadanie 8. (0–3)

Na schemacie przedstawiono jedną z faz mechanizmu podwójnego oddychania u ptaków.



a) Określ, którą fazę (wdech czy wydech) mechanizmu podwójnego oddychania przedstawiono na powyższym schemacie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....
.....

b) Podaj jedną funkcję, jaką – oprócz umożliwienia podwójnego oddychania – pełnią worki powietrzne.

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego podwójne oddychanie nie byłoby wydajne, gdyby worki powietrzne brały udział w wymianie gazowej.

.....
.....
.....

Zadanie 9. (0–4)

Trzecie oko ciemieniowe to narząd położony w otworze między kośćmi ciemieniowymi, który został stwierdzony już u kopalnych bezzuchwoców. Pierwotnie miał normalnie wykształcony nerw wzrokowy biegnący od niego do ośrodka wzrokowego w korze mózgowej. W trakcie ewolucji u większości zwierząt narząd ten został jednak utracony, a pozostałością po nim u gadów, ptaków i ssaków jest szyszynka.

Współcześnie oko ciemieniowe występuje tylko u niektórych grup zwierząt, zwłaszcza u prymitywnych gadów, takich jak hatteria, a pełnione przez nie funkcje nie są do końca jasne. Nie rejestruje ono obrazu, może jednak odbierać proste bodźce świetlne, absorbować promieniowanie niezbędne do produkcji witaminy D, określać dobowy rytm światła i ciemności oraz brać udział w termoregulacji.

a) Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących oka ciemieniowego. Zaznacz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Stwierdzenie			
1.	Szyszynka jest narządem homologicznym do oka ciemieniowego.	P	F
2.	Oko ciemieniowe wyewoluowało w erze mezozoicznej.	P	F
3.	Oko ciemieniowe może się przyczyniać do produkcji witaminy D poprzez absorpcję promieniowania ultrafioletowego.	P	F
4.	Pierwotnie bodźce odbierane przez oko ciemieniowe były odbierane przez ośrodek wzrokowy zlokalizowany w międzymózgowiu.	P	F

b) Określ, w którym płacie kory mózgowej znajdują się ośrodki wzrokowe.

c) Wyjaśnij, w jaki sposób natężenie światła odbierane przez siatkówkę oka ludzkiego wpływa na działalność szyszynki.

Zadanie 10. (0–3)

Niedobory witamin często mają bardzo poważne skutki. Na przykład niedobór witaminy D może być jedną z przyczyn osteoporozy. W celu zlikwidowania niedoboru witaminy D przepisuje się preparaty zawierające ten związek. Jeśli jest on przyjmowany w postaci tabletek lub kapsułek, zaleca się popijanie ich mlekiem.

a) Wyjaśnij, dlaczego zaleca się popijanie kapsułek zawierających witaminę D mlekiem.

b) Nazwom witamin (kolumna I) przyporządkuj skutki ich niedoboru (kolumna II).

I

1. witamina B₉ (kwas foliowy)
2. witamina K (filochinon)
3. witamina A (retinol)
4. witamina C (kwas askorbinowy)

II

- A. Kruchość i pęknięcie naczyń krwionośnych.
- B. Nieprawidłowy rozwój układu nerwowego płodu.
- C. Wydłużenie czasu krzepnięcia krwi.
- D. Nadmierna wrażliwość na światło.
- E. Nadmiernie rogowaciejący i złuszczący się naskórek.

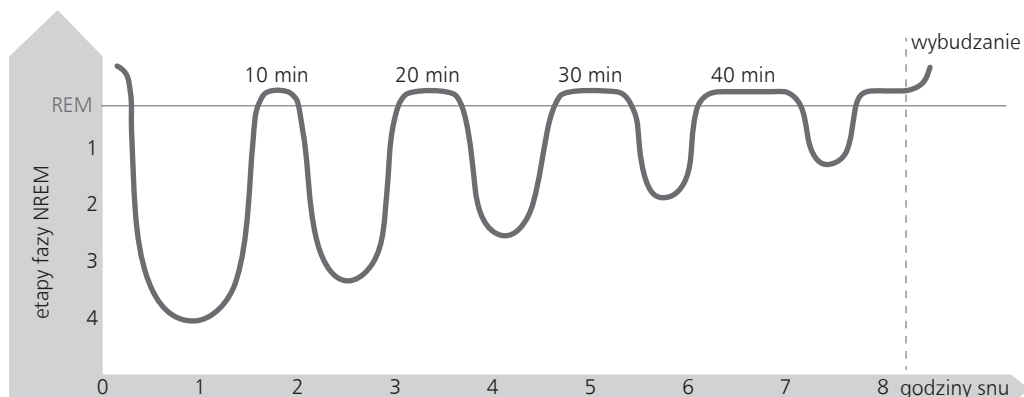
Zadanie 11. (0–1)

Chemioterapia to metoda leczenia nowotworów polegająca na podawaniu leków cytostatycznych, hamujących podziały komórkowe. Ich stosowanie wiąże się z licznymi działaniami niepożądanymi. Wiele z nich wynika z tego, że leki cytostatyczne działają na wszystkie szybko dzielące się komórki, nie tylko na te nowotworowe. Wpływają zatem niekorzystnie między innymi na komórki szpiku kostnego oraz komórki nabłonkowe układu pokarmowego.

Oceń, czy stwierdzenie „jednym z działań niepożądanych będących skutkiem chemioterapii jest znaczące obniżenie odporności organizmu” jest prawdziwe. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Zadanie 12. (0–3)

Na poniższym wykresie przedstawiono cykliczność faz snu zdrowego dorosłego człowieka. Podczas snu naprzemiennie następują po sobie fazy SEM (jest ona zwana też fazą NREM) i REM.



a) Na podstawie wykresu sformułuj wniosek dotyczący zależności między godziną trwania snu a długością fazy SEM.

.....

.....

b) Określ, które opisy dotyczą fazy SEM, a które fazy REM. Wpisz znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

	Opis	Faza SEM	Faza REM
1.	Spadek tempa metabolizmu.		
2.	Przyspieszenie procesów regeneracji tkanek.		
3.	Występowanie marzeń sennych.		
4.	Następowanie szybkich ruchów gałek ocznych.		

Zadanie 13. (0–2)

Moszna (worek mosznowy) to skórno-mięśniowe uwypuklenie ściany jamy brzusznej, w którym znajdują się jądra. Występuje u wielu gatunków ssaków lądowych, w tym u człowieka. Jej cechą charakterystyczną jest kurczenie się w czasie chłodu.

a) Uzasadnij, że kurczenie się moszny w czasie chłodu pozwala na utrzymanie w jądrach temperatury odpowiedniej dla dojrzwania plemników.

.....

.....

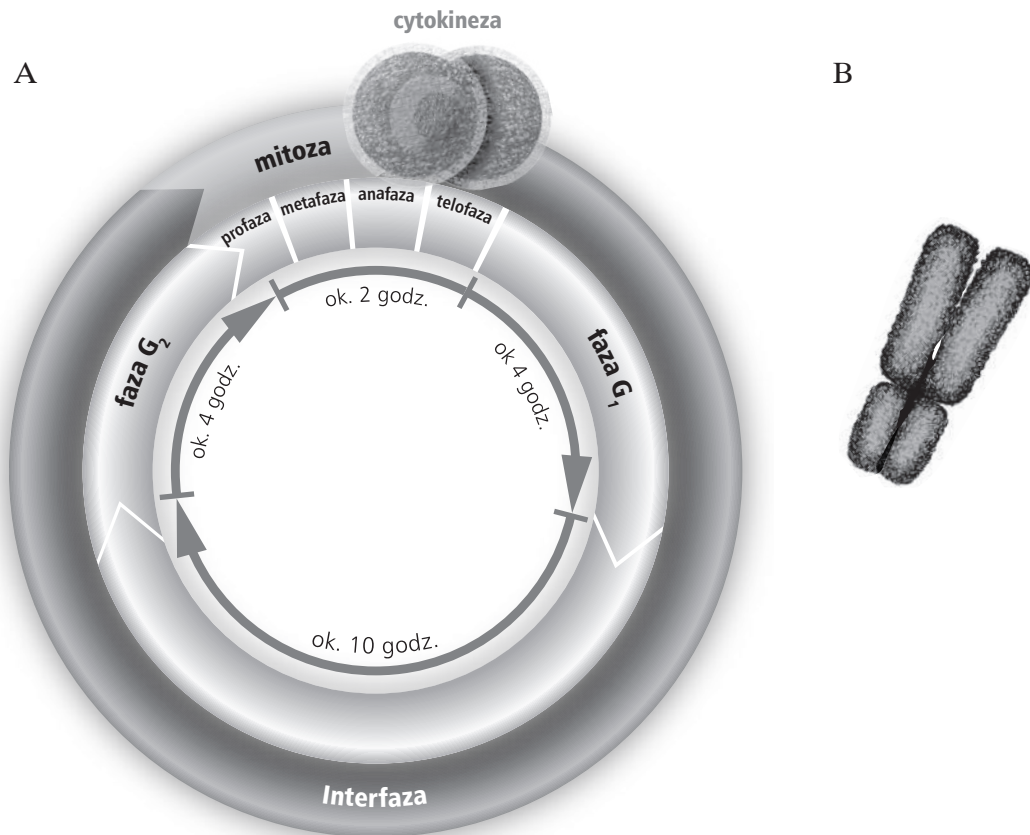
b) Określ, do którego rzędu cech płciowych należą jądra i chroniąca je moszna.

Jądra:

Moszna:

Zadanie 14. (0–4)

Na schemacie przedstawiono cykl komórkowy (A) oraz chromosom eukariotyczny (B).



a) Uzasadnij, podając dwa argumenty, że przedstawiony na schemacie chromosom to forma DNA właściwa dla metafazy, a nie fazy G₁.

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

b) Wyjaśnij, dlaczego w mitozie plastydy i mitochondria ulegają podziałowi, natomiast pozostałe organelle rozpadają się i komórki potomne dziedziczą ich fragmenty.

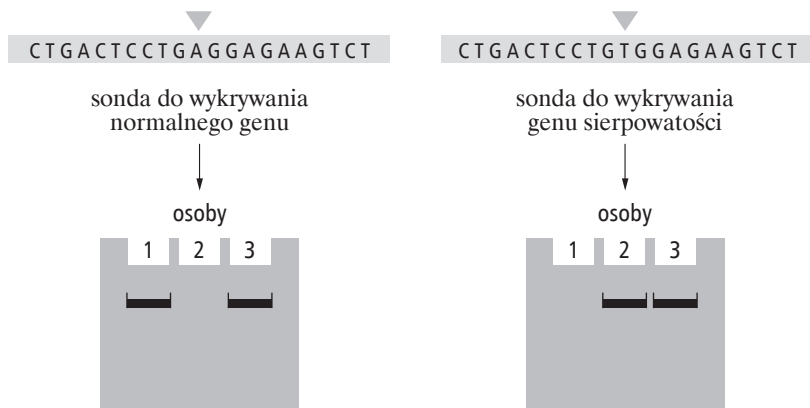
-
.....
.....
.....

e) **Zaznacz komórki, które po zakończeniu wzrostu utraciły zdolność do podziału.**

- A. komórki miękkiszu asymilacyjnego
- B. komórki tworzące rurki sitowe roślin
- C. komórki wyścielające jelito
- D. komórki naskórka

Zadanie 15. (0–3)

Przyczyną anemii sierpowatej jest mutacja w genie kodującym β -globinę. Mutacja ta powoduje zamianę jednego nukleotydu na inny (T na A). W efekcie zamiast glutaminy w łańcuchu β -globiny występuje walina. Zmutowany gen można wykryć metodą hybrydyzacji DNA. W tym celu pobrane próbki DNA poddaje się cięciu restryktazami, a następnie wszystkie uzyskane fragmenty poddaje się elektroforezie żelowej. Po rozdiale elektroforetycznym żel inkubuje się w roztworze powodującym rozdzielanie się DNA na fragmenty jednoniciowe. Kolejnym krokiem jest potraktowanie żelu znakowanymi sondami DNA dwóch rodzajów – wykrywającymi sekwencję genu prawidłowego oraz wykrywającymi sekwencję genu zmutowanego. Poniżej znajdują się wyniki badań na anemię sierpowatą trzech osób, u których DNA badano obydwoma typami sond.



Na podstawie: B. Alberts i in., *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999, s. 322.

a) **Określ typ mutacji punktowej prowadzącej do anemii sierpowatej.**

.....

b) **Określ, która z trzech badanych osób jest nosicielem dwóch kopii wadliwego genu kodującego β -globinę.**

.....

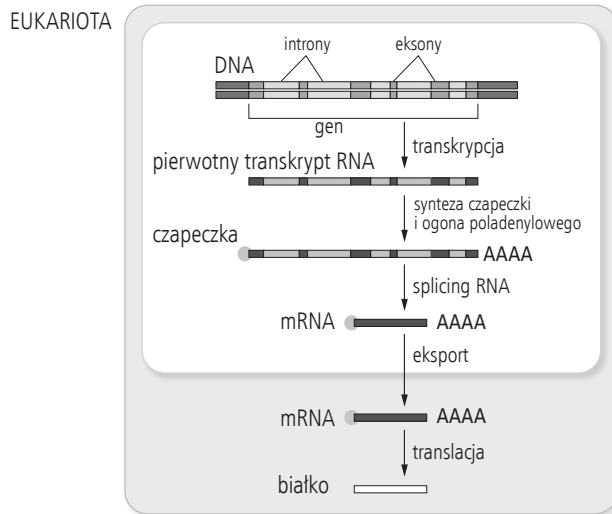
c) **Określ, która z trzech badanych osób ma genotyp w znacznym stopniu chroniący ją przed rozwojem malarii.**

.....

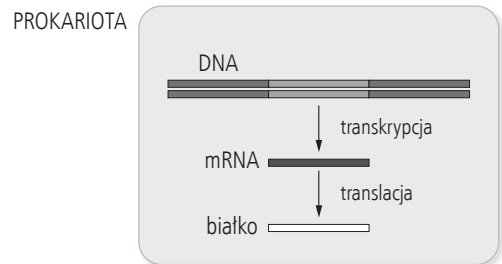
Zadanie 16. (0–3)

Na schematach przedstawiono etapy biosyntezy białka:

A.



B.



Źródło: B. Alberts i in., *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999, s. 223.

A. w komórkach eukariotycznych

B. w komórkach prokariotycznych

a) Na podstawie schematów skonstruuj i wypełnij tabelę, w której porównasz procesy prowadzące do syntezy białka zlokalizowane w komórkach eukariotycznych i w komórkach prokariotycznych.

Uwaga: w porównaniu uwzględnij budowę genów, miejsce zachodzenia procesu transkrypcji w komórce oraz obecność lub brak obróbki potranskrypcyjnej RNA.

--

b) Określ funkcję, jaką pełni czapeczka w potranskrypcyjnej obróbce RNA.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 17. (0–2)

Heterozygotyczne (ze względu na dwie sprzężone ze sobą cechy) muszki owocówki $\frac{AB}{ab}$ skojarzono testowo i uzyskano następujące potomstwo:

$\frac{AB}{ab}$ – 363 osobniki o genotypie

$\frac{ab}{ab}$ – 352 osobniki o genotypie

$\frac{Ab}{ab}$ – 48 osobników o genotypie

$\frac{aB}{ab}$ – 52 osobniki o genotypie

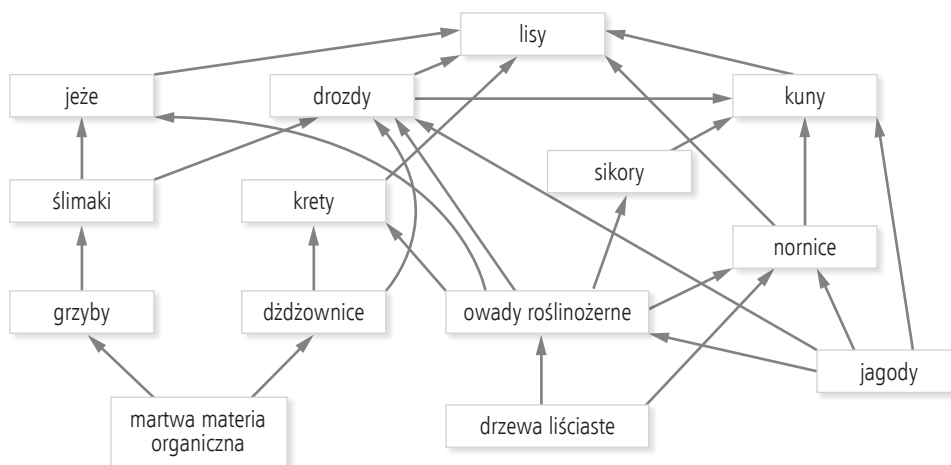
a) Podaj genotyp muszek, z którymi krzyżowane były heterozygoty.

b) Na podstawie wyników krzyżówki określ odległość między genami A i B. Odpowiedź podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

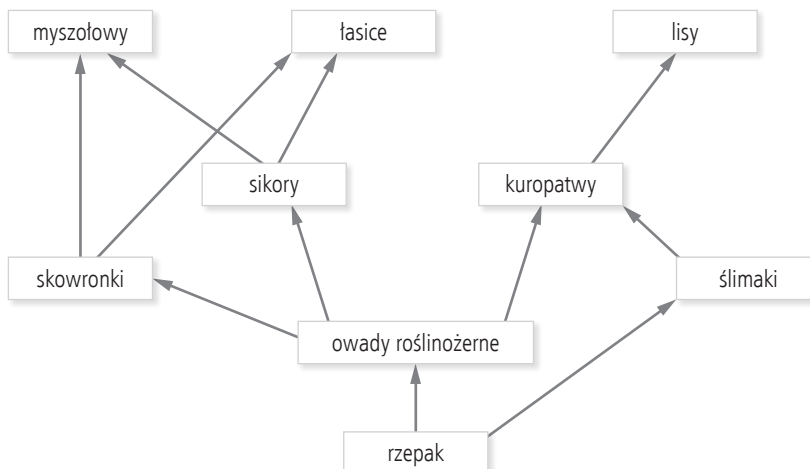
Zadanie 18. (0–4)

Na poniższym schemacie przedstawiono przykładowe sieci troficzne lasu liściastego (A) i pola rzepaku (B).

A



B



a) Na podstawie powyższej sieci troficznej lasu liściastego podaj przykład czteroelementowego łańcucha detrytusowego oraz wyjaśnij, czym różni się ten typ łańcucha od łańcucha spasanía.

Łańcuch:

.....

.....

Wyjaśnienie:

.....

.....

b) Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących zależności pokarmowych w lesie liściastym i na polu rzepaku. Zaznacz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Stwierdzenie			
1.	Nornica w sieci troficznej lasu liściastego jest jednocześnie roślinożercą i drapieżnikiem I rzędu.	P	F
2.	Owady roślinożerne w obu ekosystemach są konsumentami I rzędu.	P	F
3.	Krety w sieci troficznej lasu liściastego są drapieżnikami II rzędu.	P	F

c) Określ, który ekosystem – las liściasty czy pole rzepaku – będzie bardziej odporny na gradację owadów roślinożernych. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 19. (0–2)

Ogniska różnorodności biologicznej to obszary o szczególnie dużej liczbie gatunków. Dodatkowym kryterium, które wyróżnia te miejsca na Ziemi, jest występowanie bardzo licznych endemitów.

a) Podkreśl nazwy dwóch biomów, w których są zlokalizowane ogniska różnorodności biologicznej.

stepy, roślinność twardolistna, wilgotne lasy równikowe, lasy liściaste strefy umiarkowanej, lasy borealne

b) Wyjaśnij, czym są gatunki endemiczne.

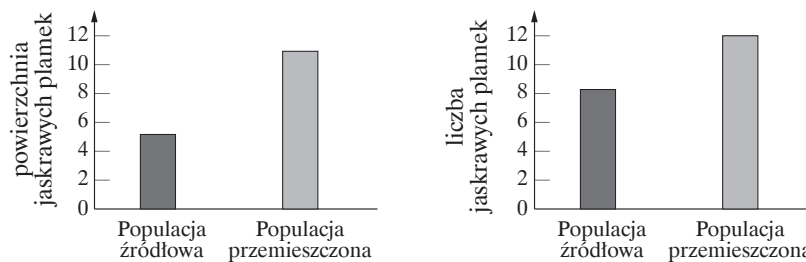
.....

.....

Zadanie 20. (0–2)

Na ciele samców gupików występują barwne plamy. Samce o dużych jaskrawych plamach są preferowane przez samice. Na karaibskiej wyspie Trynidad przeprowadzono badania nad gupikami, aby sprawdzić, czy drapieżnictwo, poprzez dobór naturalny, ma wpływ na ubarwienie samców gupików. Przygotowano dwa typy doświadczalnych zbiorników wodnych. W zbiornikach pierwszego typu występowały gupiki i intensywnie polujące na nie pielęgnice szczupakowate, które preferowały osobniki dorosłe gupików. W zbiornikach drugiego typu nie było gupików, były natomiast strumieniaki, które mniej aktywnie polują na gupiki i preferują osobniki młode. Ze zbiorników wodnych pierwszego typu (populacja źródłowa gupików) przeniesiono 200 gupików do zbiorników ze strumieniakami (populacja przemieszczona). Następnie w obu typach zbiorników obserwowano kolejne pokolenia dorosłych samców i liczono jaskrawe plamki na ich ciele oraz szacowano powierzchnię tych plam.

Na wykresach przedstawiono wyniki po 22 miesiącach badań, w czasie których przeminęło 15 pokoleń gupików.



Na podstawie: N.A. Campbell i in. (red.), *Biologia*, Poznań 2012, s. 460.

a) Na podstawie wyników badań przedstawionych na wykresach sformułuj wniosek dotyczący zależności między powierzchnią barwnych plamek na ciałach samców gupików a populacją, do której one należą.

.....

.....

.....

.....

b) Podaj nazwę typu doboru odpowiedzialnego za wykształcenie barwnych plamek na ciele samców gupików.

.....

Zadanie 21. (0–2)

Linie papilarne to listewki skórne układające się w charakterystyczny sposób na skórze opuszków palców rąk oraz na wewnętrznej powierzchni dłoni, na palcach stóp, na wargach, a u niektórych gatunków – także na spodniej stronie ogona. Występują u wszystkich ssaków naczelnych. Ich obecność stwierdzono również u koali.

a) Podaj funkcję, jaką pełnią linie papilarne.

.....

.....

b) Określ, czy powstanie linii papilarnych u ssaków naczelnych i koali jest przykładem procesu dywergencji, czy konwergencji. Swoją odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

