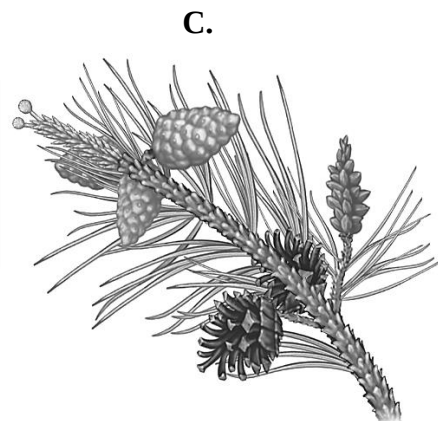
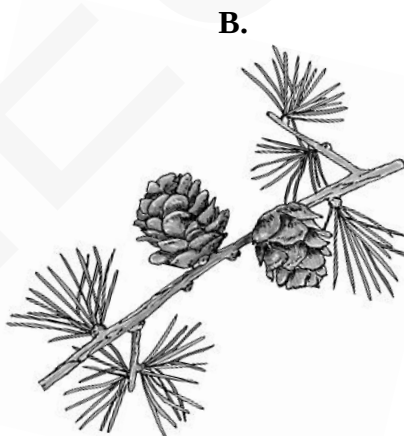


Zadanie 1

Poniżej przedstawiono klucz dychotomiczny służący do identyfikacji pewnych roślin.

krok		opis	czynność / roślina
1	1a	nasiona otoczone mięsistą czerwoną osnówką	Cis pospolity
	1b	nasiona suche	<i>idź do punktu 2</i>
2	2a	igły ułożone na łodydze skrętolegle, nasiona ze skrzydełkami	<i>idź do punktu 3</i>
	2b	igły ułożone na łodydze okółkowo, szyszeczki niby-jagody	<i>idź do punktu 8</i>
3	3a	igły wydłużone, zimotrwałe	<i>idź do punktu 4</i>
	3b	igły na krótkopędzie, miękkie, zebrane w pęczki, zrzucane na zimę	Modrzew europejski
4	4a	igły długie, zebrane po 2 lub 5 na krótkopędzie	<i>idź do punktu 5</i>
	4b	igły krótkie, ułożone bezpośrednio na łodydze	<i>idź do punktu 7</i>
5	5a	igły na krótkopędzie, zebrane w pęczki po 5	Sosna limba
	5b	igły na krótkopędzie, zebrane w pęczki po 2	<i>idź do punktu 6</i>
6	6a	igły stępione, nie kłujące, krzew rosnący ponad granicą lasów	Sosna kosodrzewina
	6b	igły kłujące, forma drzewiasta	Sosna zwyczajna
7	7a	igły płaskie, na szczycie wcięte, szyszki sterczą do góry	Jodła pospolita
	7b	igły na szczycie ostre, szyszki zwisają w dół	Świerk pospolity
8		igły w okółkach po 3, silnie kłujące	Jałowiec pospolity

Poniżej przedstawiono fragmenty pędów (A–C) trzech różnych gatunków roślin nago-nasiennych.



Zadanie 1.1. (0 – 1)

Spośród podanych powyżej ilustracji (A–C) zaznacz tę, która przedstawia fragment pędu sosny zwyczajnej. Podkreśl poniżej oznaczenia kolejnych kroków w kluczu, które doprowadziły Cię do dokonanego wyboru.

Kolejne kroki:

1a 1b 2a 2b 3a 3b 4a 4b 5a 5b 6a 6b 7a 7b 8



Zadanie 1.2. (0 – 1)

Na podstawie kroków 1–3 podaj dla modrzewia europejskiego:

a) cechę, która nie jest charakterystyczna dla jego nasion (1) oraz cechę, która nie jest charakterystyczna dla jego liści (2).

1.
2.

b) cechę, która jest charakterystyczna wyłącznie dla niego.

1.

Zadanie 1.3. (0 – 1)

Zaznacz parę roślin (A–D) najbardziej podobnych do siebie pod względem analizowanych w kluczu cech.

- A. cis pospolity – modrzew europejski
- B. modrzew europejski – sosna zwyczajna
- C. cis pospolity – jałowiec pospolity
- D. modrzew europejski – sosna kosodrzewina

Zadanie 1.4. (0 – 1)

Zapoznaj się z poniższymi stwierdzeniami i zaznacz P (prawda), jeśli stwierdzenie jest prawdziwe lub F (fałsz), jeśli jest fałszywe.

1.	Podany klucz dychotomiczny umożliwia tylko identyfikację rodzajową roślin.	P	F
2.	Identyfikacja, to obok tworzenia klasyfikacji (systemu nazw) i wyjaśniania stosunków filogenetycznych, jedno z podstawowych zadań ekologii.	P	F
3.	Im mniej cech organizmu przy jego identyfikacji bierzemy pod uwagę, tym trudniejsze jest oznaczenie go w niższym taksonie.	P	F

Informacja do zadania 2 i 3.

Poniżej przedstawiono zapis sekwencji reszt aminokwasowych środkowego fragmentu białka enzymatycznego obecnego w organizmie kota, świni oraz żaby.

Badania związane z sekwencjonowaniem genomów wykazały, że organizmy zmiennocieplne posiadają z reguły więcej genów kodujących sekwencję reszt aminokwasowych w białkach enzymatycznych.

kot	Ile – Cys – Trp – Gly
świnia	Ile – Cys – Trp – Gly
żaba	Met – Cys – Trp – Glu

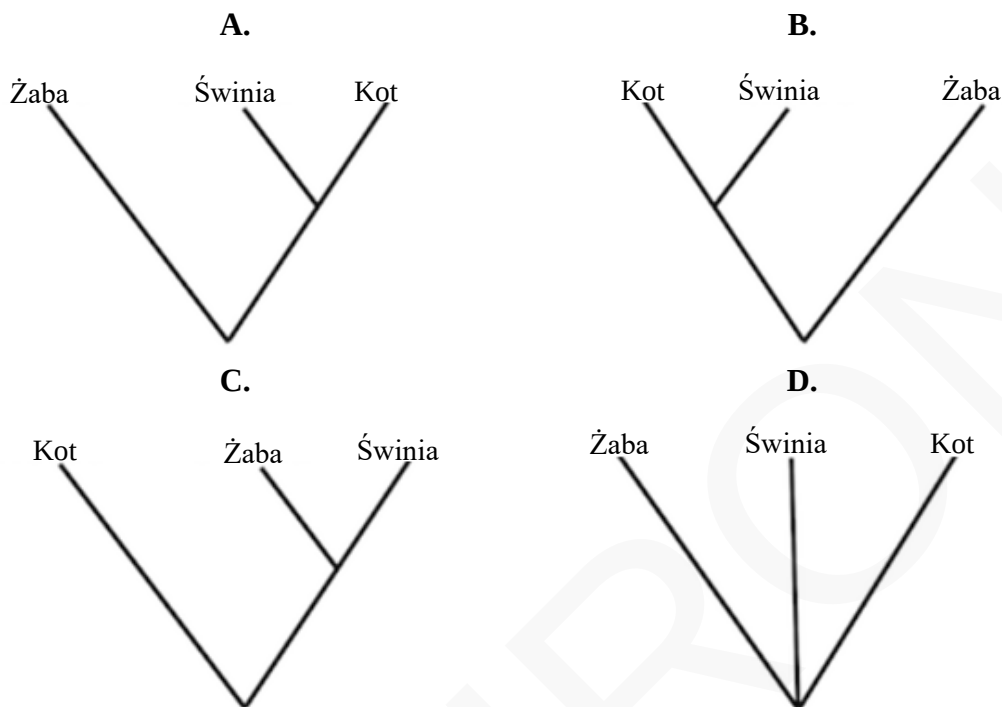
Oznaczenia skrótów trójliterowych aminokwasów:

Ile	Cys	Trp	Gly	Met	Glu
izoleucyna	cysteina	tryptofan	glicyna	metionina	kwas glutaminowy



Zadanie 2.1. (0 – 1)

Zaznacz dwa drzewa filogenetyczne (A–D), które poprawnie przedstawiają sytuację przedstawioną w tabeli.



Zadanie 2.2. (0 – 2)

Uwzględniając odpowiednią cechę kodu genetycznego wyjaśnij, dlaczego:

a. obecność cysteiny (Cys) w łańcuchu polipeptydowym pozwala z 50% prawdopodobieństwem określić kodujący ją kodon w mRNA.

.....

.....

.....

.....

b. obecności dwóch kodonów UGU w mRNA kota, świni oraz żaby pozwala ze 100% prawdopodobieństwem stwierdzić, że u nich wszystkich białko może mieć strukturę III-rzędową.

.....

.....

.....

.....



Zadanie 2.3. (0 – 1)

Podaj, który z wymienionych organizmów (kot, świnia czy żaba) posiada zdolność przeprowadzania reakcji metabolicznych w szerokim zakresie temperatury ciała. Odpowiedź krótko uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 2.4. (0 – 1)

Wykaż związek pomiędzy zmiennocieplnością zwierząt, a koniecznością zapisu w ich genomie wielu wariantów białek enzymatycznych pełniących te same funkcje.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2.5. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego w mRNA kodującym białko występuje zawsze co najmniej 101 kodonów i 303 nukleotydy.

.....

.....

.....

.....

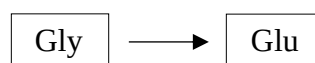
Zadanie 3

Poniżej przedstawiono dwa modele obrazujące możliwe zmiany, w efekcie których mogło dojść do powstania różnic w sekwencjach aminokwasowych podanych w informacji do zadania. Prawdopodobieństwo zajścia mutacji typu zmiany sensu zmniejsza się wraz z liczbą możliwych substytucji zachodzących w obrębie tripletu. Ponadto zajście tranzykcji jest bardziej prawdopodobne niż transwersji.

Model A.



Model B.





Zadanie 3.1. (0 – 1)

Podaj, który model przebiegu mutacji (A–B) w prawidłowy sposób przedstawia kierunek zmian w sekwencji aminokwasów organizmów wymienionych w informacji do zadania. Odpowiedź uzasadnij odnosząc się do kolejności, w jakiej gromady tych kręgowców pojawiły się na Ziemi.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3.2. (0 – 1)

Dla nici matrycowej DNA określ triplet kodujący kwas glutaminowy, którego zmiana z największym prawdopodobieństwem skutkowałaby obecnością kodonu GGA w mRNA.

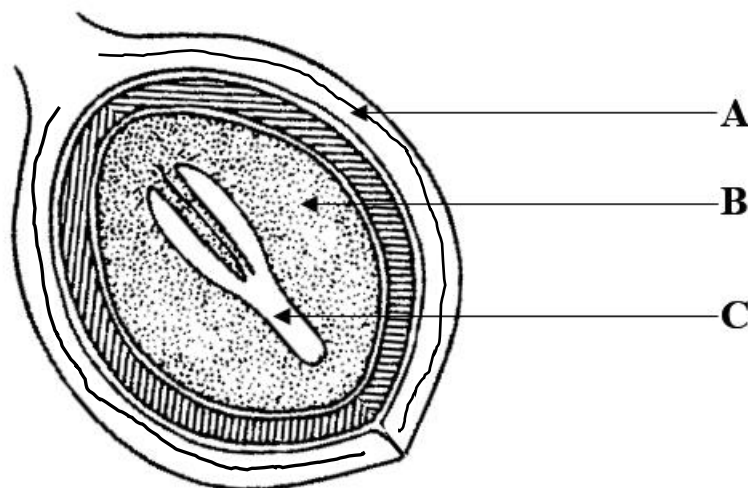
DNA (nić matrycowa)	mRNA
TRIPLET: 	KODON: GGA

Zadanie 4

Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG) w Radzikowie bywa określane mianem „banku genów”. Dzięki pozyskiwaniu i magazynowaniu nasion zachowuje się bioróżnorodność roślin dla przyszłych pokoleń. Aktualnie, w skali globu, ponad połowa światowego zapotrzebowania spożywczego na rośliny opiera się między innymi na pszenicy, jęczmieniu, owsie, soi, kukurydzy, trzcinie cukrowej i ryżu. Stare odmiany zbóż charakteryzują się dłuższym systemem korzeniowym w porównaniu do odmian nowoczesnych.

Na podstawie: <http://pw.i.har.edu.pl/blog/2018/11/12/dawne-gatunki-i-odmiany-zboz-zrodlem-bioroznorodnosc>

Na schemacie przedstawiono budowę nasiona bielmowego rośliny okrytonasiennej, a strzałkami zaznaczono trzy obszary (A, B i C), z których pobrano komórki do założenia trzech hodowli tkankowych (z komórek jednego obszaru jedna hodowla).





Zadanie 4.1. (0 – 2)

Podkreśl procent wspólnych genów, jaki posiadają komórki tkanek z założonych hodowli z komórkami miękiszowymi rośliny, z której pochodziło nasienie.

Komórki wyhodowane z komórek obszaru A:

50% / 66% / 100%

Komórki wyhodowane z komórek obszaru B:

50% / 66% / 100%

Komórki wyhodowane z komórek obszaru C:

50% / 66% / 100%

Zadanie 4.2. (0 – 1) ♣

Podaj, w jakim celu należy zachowywać w uprawie stare odmiany roślin.

.....

.....

.....

Zadanie 4.3. (0 – 1)

Zapoznaj się z poniższymi stwierdzeniami. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Ziarno zbóż stanowią ziarniaki, czyli niepękające <u>nasiona</u> tych roślin.	P	F
2.	Głęboki system korzeniowy starych odmian zbóż zapewnia im przewagę konkurencyjną nad płytkim systemem korzeniowym odmian nowoczesnych.	P	F
3.	Wzrost uzależnienia wyżywienia ludzkości od coraz mniejszej liczby gatunków roślin jest słuszny, bo mniej niszczy różnorodność biologiczną.	P	F

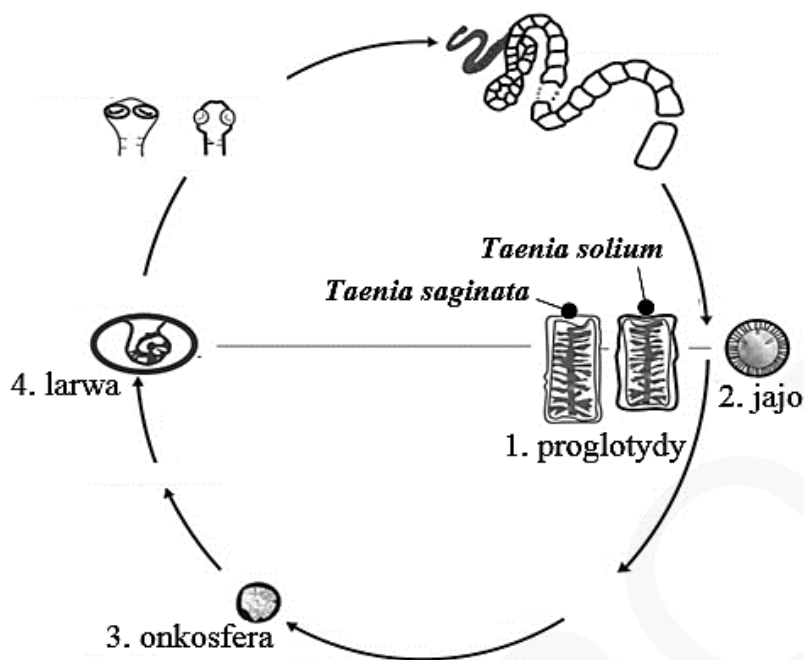
Zadanie 5

Tasiemce to gromada pasożytniczych płazińców należących do bezkręgowców. Najbardziej znane są dwa gatunki: tasiemiec nieuzbrojony (*Taenia saginata*) i tasiemiec uzbrojony (*Taenia solium*). W obydwu przypadkach dorosły pasożyt bytuje w jelicie u człowieka, a zarażenie następuje poprzez zjedzenie mięsa żywiciela pośredniego zawierającego larwy typu wągier. Mimo tych podobieństw, żywicielem pośrednim *T. saginata* jest bydło, a *T. solium* – świnia. W Polsce u ludzi znacznie częściej spotyka się przypadki zarażenia *T. saginata* niż *T. solium*.

Na podstawie: Waloch M., 2009: *Tasiemczyce w Polsce w 2007 roku*. Przegląd epidemiologiczny, 63, 267.



Cykl rozwojowy tych zwierząt przedstawiono poniżej.



Zadanie 5.1. (0 – 1)

Uzupełnij poniższy opis systematyczny tasiemców, podając nazwy brakujących rang taksonomicznych.

.....	zwierzęta
.....	plazińce
gromada	tasiemce

Zadanie 5.2. (0 – 1)

Spośród poniższych zdań (A–D) zaznacz to, które jest przyczyną większej liczby zarażeń człowieka tasiemcem nieuzbrojonym. Wybór uzasadnij uwzględniając cykl rozwojowy tasiemców.

- A. Częstsze wypasanie bydła niż świń na pastwiskach.
- B. Częstsze spożywanie mięsa wieprzowego zawierającego larwy tasiemca.
- C. Obecność mniej rozbudowanego aparatu czepnego.
- D. Większa liczba członów budujących ciało tasiemca.

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

.....



Zadanie 6

Wśród tkanek roślinnych można wyróżnić tkanki twórcze oraz tkanki stałe. Przykładem tkanki twórczej może być kambium (miazga). Działalność kambium trwa w strefie klimatów umiarkowanych przez cały sezon wegetacyjny. Jesienią kambium zawiesza swą działalność podziałową i wznawia ją na wiosnę.

Drewno wtórne wytwarzane późnym latem powstaje w wyniku działalności kambium i różni się wyraźnie od drewna wtórnego powstającego wczesną wiosną, czyli na początku sezonu wegetacyjnego. Różnica dotyczy głównie grubości ścian komórkowych komórek drewna. Ściany te są tym grubsze, im mniej intensywny jest przepływ wody w naczyniach. W wyniku tych sezonowych zmian tworzą się słoje przyrostu rocznego. Jeden słoje tworzący się przez rok składa się z drewna jasnego oraz ciemnego.

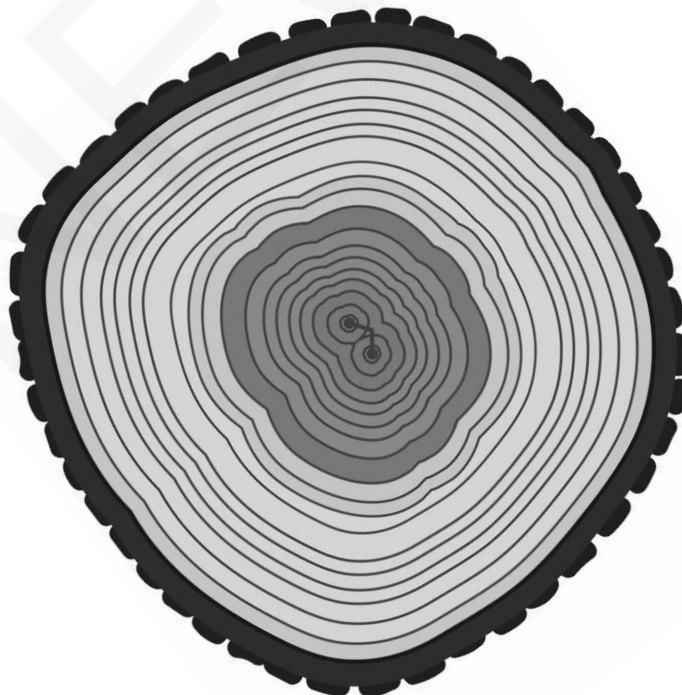
Zadanie 6.1. (0 – 1)

Zaznacz poprawny początek zdania (A–B) opisującego wtórne drewno wiosenne a także poprawne uzasadnienie (I–II) wyboru.

A. ☐	Ma barwę ciemniejszą	ponieważ	I. ☐	ma cewki i naczynia o mniejszych średnicach i grubszych ścianach.
B. ☐	Ma barwę jaśniejszą		II. ☐	ma cewki i naczynia o większych średnicach i cieńszych ścianach.

Zadanie 6.2. (0 – 1)

Zaznacz (A–C), ile lat rosło drzewo, którego przekrój poprzeczny przedstawiono poniżej.



A. mniej niż 10 lat.

B. około 17 – 19 lat.

C. ponad 25 lat.



Zadanie 6.3. (0 – 1)

Wstaw X w odpowiednią kolumnę tabeli tak, aby poprawnie przedstawiała sposób wzrostu podanych tkanek roślinnych.

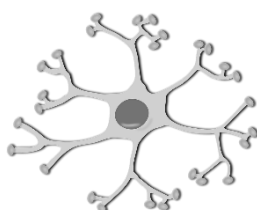
Tkanka:	Sposób wzrostu:		
	mitoza	wydłużenie komórek	mejoza
merystem wierzchołkowy korzenia			
felloogen			
hipokotyl			

Zadanie 7

Dysponując materiałem biologicznym w formie świeżo przygotowanych preparatów tkanek ludzkich próbowano określić jego użyteczność w kierunku identyfikacji gatunkowej w oparciu o analizę uzyskanych sekwencji nukleotydowych.

Wygląd poszczególnych komórek z preparatów przedstawiono poniżej.

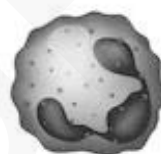
komórka 1.



komórki 2.



komórka 3.



komórki 4.



UWAGA! Nie zachowano proporcji wielkości.

Zadanie 7.1. (0 – 1)

Zapoznaj się z poniższymi stwierdzeniami dotyczącymi przedstawionych komórek 1–4 i oceń, które stwierdzenie jest prawdziwe (zaznacz P), a które fałszywe (zaznacz F).

1.	Komórka 1. oraz komórki 2. nie mogą dzielić się mejotycznie, ponieważ zawierają za mało DNA niezbędnego do podziału komórki.	P	F
2.	Analiza DNA zawartego w komórce 1. oraz komórkach 4. umożliwia identyfikację osobniczą człowieka.	P	F
3.	Komórki 2. oraz komórka 3. tworzą ten sam rodzaj tkanki łącznej.	P	F



Zadanie 7.2. (0 – 1)

Uzupełnij poniższy opis wpisując w wykropkowane miejsca odpowiednie wartości liczbowe spośród podanych poniżej.

1	2	3	4	5	23	46	92
---	---	---	---	---	----	----	----

Komórka 1. przebywając w fazie G_0 zawiera cząsteczek DNA, inaczej niż wyspecjalizowane komórki numer: i Aby uzyskać taką ilość cząsteczek DNA jaka zawiera komórka 3. w fazie G_2 interfazy, należałoby DNA wyizolowane z komórki numer 4. poddać cyklom łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR).

Zadanie 7.3. (0 – 1)

Apoptoza to proces zaprogramowanej śmierci komórki. Wyjaśnij, dlaczego komórki 2 jej nie ulegają.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 7.4. (0 – 1)

Określ, dlaczego usunięcie jądra komórkowego z komórki 3. nie uniemożliwia wykrycia w niej DNA.

.....

.....

.....

Zadanie 7.5. (0 – 1)

Podaj przykład sytuacji, w której ma zastosowanie identyfikacja osobnicza człowieka na podstawie jego DNA.

.....

.....



Zadanie 8

Gąbki to prymitywne wodne zwierzęta. Wśród tego typu zwierząt występują gąbki szklane, których przedstawicielem jest między innymi *Euplectella aspergillum*, nazywana koszyczkiem Wenery. Może ona przypominać pleciony kosz, osiągający wielkość ponad 30 cm długości i do 5 cm szerokości. Zwierzę to ma szkielet krzemionkowy, dlatego zaliczane jest do gąbek szklanych (*Hexactinellida*).

Na podstawie: Slack J., H., 1868: *Venus Flower Basket - Euplectella Speciosa*. The intellectual observer: review of natural history, microscopic research, and recreative science, 12, 161.

Większość komórek u *Hexactinellida* (oprócz drobnych choanocytów i skleroblastów) tworzy syncytium (zespólnię).

Zadanie 8.1. (0 – 1)

Zaznacz poprawne zakończenie (A–D) podanego zdania.

Obecność syncytium u *Euplectella aspergillum* jest:

- A. jej cechą charakterystyczną.
- B. typową cechą wszystkich gąbek.
- C. charakterystyczna dla gąbek szklanych.
- D. cechą świadczącą o jej przynależności do królestwa zwierząt.

Zadanie 8.2. (0 – 1)

Wybierz i zaznacz cechę, która świadczy o prymitywizmie gąbek. Odpowiedź uzasadnij.

trawienie wewnątrzkomórkowe

trawienie zewnątrzkomórkowe

Zadanie 9

Sery pleśniowe uzyskiwane są dzięki pokryciu ich strzępkami grzybów z rodzaju *Penicillium*. Choć w tym przypadku obecność pleśni jest czymś oczekiwanym, to grzyby pleśniowe mogą zmieniać aktywność metaboliczną i tym samym szybko dopasowywać rodzaj wydzielanych mikotoksyn do podłoża, w którym się znajdują, a także ich ilość. Wzrost *Penicillium roqueforti* na innym serze niż typu roquefort wymyka się spod kontroli i może skutkować produkcją groźnych dla zdrowia i życia toksyn.

Na podstawie: Grajewski J., Twarużek M., 2009: *Zabójcze pleśnie*, Wiedza i życie, 5, 2.

Zadanie 9.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego nie powinno się przechowywać serów pleśniowych blisko innych produktów spożywczych.



Zadanie 10

Dehydrogenaza bursztynianowa (SDH) katalizuje reakcję odwodornienia bursztynianu z wytworzeniem fumaranu, jest ponadto drugim punktem wejścia elektronów do łańcucha transportu elektronów. SDH zbudowana jest z czterech podjednostek białkowych (SDHC, SDHD, SDHB oraz SDHA) przy czym tylko dwie pierwsze zakotwiczą ten enzym w dwuwarstwie fosfolipidowej grzebieni mitochondrialnych. W warunkach doświadczalnych miarą postępu reakcji enzymatycznej jest zmiana zabarwienia błękitu metylenowego wskutek jego utleniania przez SDH. Wykonano doświadczenie, w którym badano regulację aktywności dehydrogenazy bursztynianowej przez jej inhibitory – malonian i chlorek rtęci. Malonian ma strukturę podobną do substratu SDH, natomiast jony rtęci i innych metali ciężkich łączą się z grupami tiolowymi (–SH) białek enzymatycznych w miejscach innych niż centra aktywne.

Zadanie 10.1. (0 – 1) ♣

Podaj, jaki rodzaj inhibicji ma miejsce podczas stosowania malonianu i chlorku rtęci względem SDH, a także zaznacz, czy podany rodzaj inhibicji jest odwracalny czy nie.

a. malonian: ☐ odwracalna ☐ nieodwracalna

b. jony rtęci: ☐ odwracalna ☐ nieodwracalna

Zadanie 10.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego szybkość utleniania błękitu metylenowego przez dehydrogenazę bursztynianową nie zależy od wzrostu jego stężenia, gdy ilość enzymu jest stała.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 10.3. (0 – 1)

Na podstawie tekstu podaj rzędowość struktury przyjmowanej przez dehydrogenazę bursztynianową. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 10.4. (0 – 1)

Wybierz i podkreśl te podjednostki białkowe budujące SDH, które wykazują charakter hydrofobowy.

SDHA

SDHB

SDHC

SDHD



Zadanie 11

Murarka ogrodowa (*Osmia rufa*) jest gatunkiem pszczoły z rodziny miesierkowatych. Jest wykorzystywana przez człowieka gospodarczo zwłaszcza do zapylania roślin uprawnych, których kwiaty zawierają lepki pyłek. Z gniazd budowanych w pustych łodygach roślin, szczelinach pod korą drzew czy korytarzach w drewnie pozostawionych przez larwy chrząszczy jako pierwsze wychodzą samce. Około 1–2 tygodni później, gdy tylko samicom uda się wygryźć z kokonu, samce kopulują z nimi.

Na podstawie: Seidelmann K., 1999: *The race for females: the mating system of the red mason bee, Osmia rufa*. Journal of insect behavior, 1, 13–25.

Zadanie 11.1. (0 – 1)

Na podstawie powyższego opisu spośród poniższych pojęć wybierz i podkreśl te, które charakteryzują murarkę ogrodową.

rozwój złożony rozwój prosty przeobrażenie zupełne przeobrażenie niezupełne
owad społeczny aparat gębowy ssący

Zadanie 11.2. (0 – 1)

Podaj nazwę zależności ekologicznej występującej pomiędzy:

a. larwami chrząszczy a imago murarki ogrodowej.

b. samicami murarki ogrodowej.

c. murarkami ogrodowymi a zapylanymi przez nie roślinami.

Zadanie 11.3. (0 – 1)

Wybierz i zaznacz kierunek przemian (A–B) zachodzących podczas przepoczwarczenia murarki ogrodowej. Następnie podaj rolę stadium poczwarki w cyklu rozwojowym owadów.

A. larwa → poczwarka

B. poczwarka → imago

Zadanie 11.4. (0 – 1)

Wyjaśnij obecność lepkiego pyłku w kwiatach roślin owadopylnych.



Zadanie 12

Choroba Canavan (CD) to zwyrodnienie gąbczaste uwarunkowane genetycznie i dziedziczone w sposób autosomalny recesywny. Jest to zwyrodnieniowa choroba układu nerwowego. CD jest spowodowana mutacjami w genie ASPA kodującym enzym aspartoacylazę. Określono kilka mutacji skutkujących bardzo niską aktywnością tego białka enzymatycznego lub zupełnym jej brakiem. Gen dla acetyloaspartazy został zlokalizowany na chromosomie 17 i składa się z 29 tysięcy par zasad, kodujących 6 eksonów przedzielonych 5 intronami.

Częstość występowania ciężkich postaci CD w populacji europejskiej szacuje się na około 1:100 000 urodzeń. W przypadkach, w których oboje rodzice są pochodzenia żydowsko-aszkenazyjskiego, częstość występowania choroby wynosi do 1:13 500 urodzeń.

Do choroby Canavan może doprowadzić:

1. mutacja polegająca na zamianie A→C, skutkująca zmianą kwasu glutaminowego na alaninę w pozycji 285 białka enzymu, zmiana dotyczy centrum aktywnego.
2. mutacja prowadząca do zamiany alaniny na glutaminę w pozycji 305 białka enzymu (w populacji europejskiej).

Zadanie 12.1. (0 – 1)

Wiedząc, że białko enzymu składa się 313 reszt aminokwasowych oraz zakładając, że długości poszczególnych eksonów są takie same, oblicz i podaj przybliżoną liczbę nukleotydów określającą średnią długość jednego z sześciu eksonów kodujących to białko.

Zadanie 12.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego ciężiej chorują te osoby, u których przyczyną CD jest opisywana pojedyncza transwersja. W odpowiedzi uwzględnij wpływ tej mutacji na białko i jego aktywność.

Zadanie 12.3. (0 – 1)

Oblicz z dokładnością do trzech miejsc po przecinku częstość występowania nosicieli recesywnego allelu genu ASPA w populacji europejskiej.



Zadanie 12.4. (0 – 1)

Wybierz i podkreśl właściwe sformułowanie w każdym z dwóch nawiasów.

Przy rozpoznawaniu tej choroby można oznaczać ilość kwasu N-acetyloasparaginowego w płynie owodniowym. Taką metodę diagnostyki można wykorzystać u wszystkich (*ssaków i gadów / kręgowców*). U heterozygot pod względem genu ASPA na etapie translacji mRNA kodującego aspartoacylazę, w pozycji 285, konieczna jest obecność tRNA o sekwencji (*CUC lub CGG / GAG / GCC*) w pętli antykodonowej.

Zadanie 13

Na schematach przedstawiono budowę ziarna pyłku rośliny okrytonasiennej na dwóch etapach rozwoju.



Zadanie 13.1. (0 – 1)

Wybierz i zaznacz schemat (I – III), który przedstawia ziarno pyłku na późnym etapie rozwoju. Odpowiedź uzasadnij podając dwie cechy widoczne na wybranym schemacie.

Ziarno pyłku na późnym etapie rozwoju zostało przedstawione na schemacie

I / II / III

ponieważ:

- 1.....
.....
.....
- 2.....
.....
.....

Zadanie 13.2. (0 – 1)

Za pomocą strzałki zaznacz i podpisz na schemacie II komórkę wegetatywną.



Zadanie 13.3. (0 – 1)

Zapoznaj się z poniższymi stwierdzeniami. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Apertury to miejsca, poprzez które wyrasta łagiewka pyłkowa.	P	F
2.	Komórki plemnikowe dzielą się mitotycznie dopiero po rozpadzie jądra komórkowego komórki wegetatywnej.	P	F
3.	Łagiewka pyłkowa umożliwia roślinom okrytonasiennym większą precyzję dotarcia komórek plemnikowych do gametofitu żeńskiego, dlatego zachodzi u nich podwójne zapłodnienie.	P	F

Zadanie 13.4. (0 – 1)

Określ rolę apertur, struktur obecnych w ziarnie pyłku, w procesie zapłodnienia. W odpowiedzi uwzględnij rolę łagiewki pyłkowej.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 14

Neutrofile są najliczniejszymi komórkami układu odpornościowego krążącymi we krwi. Liczba płatów ich jądra komórkowego ma ścisły związek z tym, jak długo granulocyty obojętnochłonne znajdują się w krążeniu. Komórki, które niedawno opuściły miejsce ich wytwarzania i dostały się do krążenia, mają jądro podzielone na dwa segmenty, natomiast w miarę dojrzewania liczba segmentów zwiększa się aż do pięciu. Neutrofile są komórkami ostatecznie zróżnicowanymi i nie są zdolne do podziałów mitotycznych. Wśród ziarnistości neutrofili znajdują się pęcherzyki wydzielnicze zawierające na przykład lizozym.

Na podstawie: Pijanowski Ł., Chadzińska M., 2012: *Neutrofile – nieustraszeni pogromcy patogenów*. Wszechświat, 113, 4, 112.

Zadanie 14.1. (0 – 1)

Zaznacz rodzaj neutrofili (A–C), które przeważają we krwi obwodowej osoby, u której przez dłuższy czas trwa stan zapalny. Odpowiedź krótko uzasadnij.

A.



B.



C.



.....

.....

.....

.....



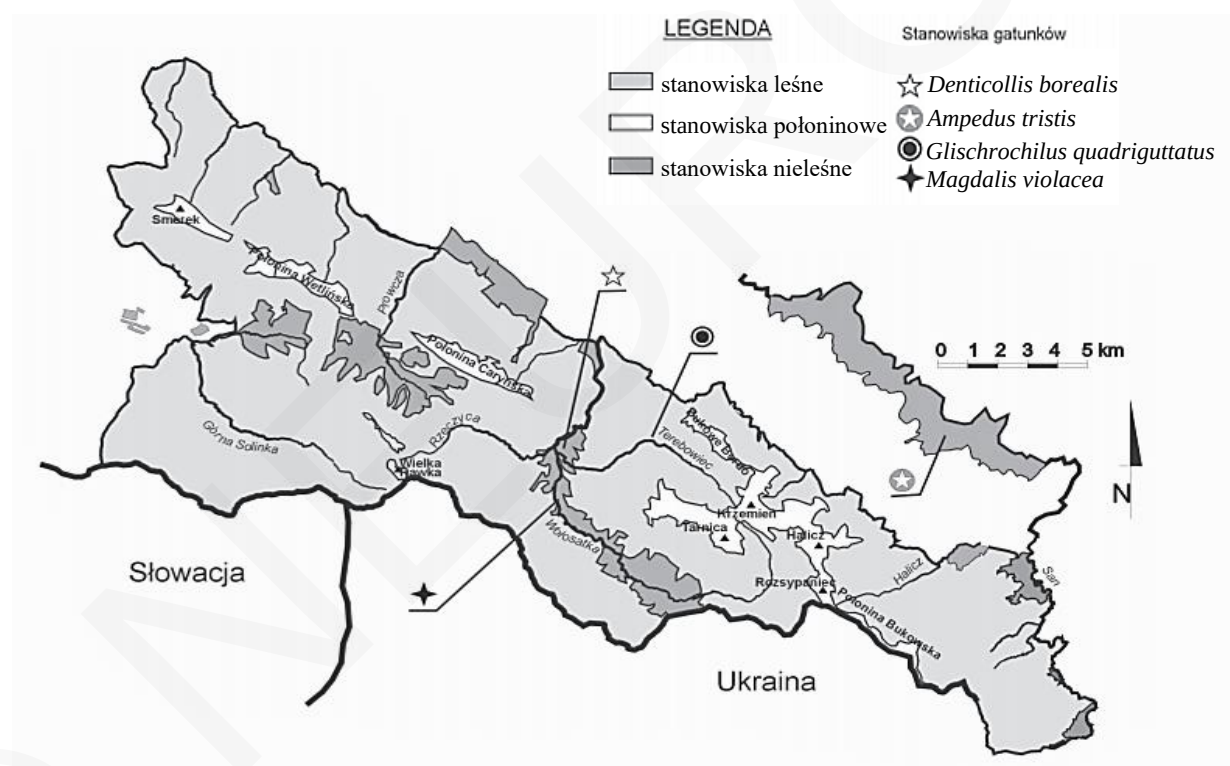
Zadanie 14.2. (0 – 1)

Podkreślając odpowiednie sformułowania uzupełnij poniższy opis dotyczący powstawania pęcherzyków wydzielniczych obecnych w neutrofilach.

Pęcherzyki wydzielnicze neutrofilii powstają wskutek wpuklenia ich błony komórkowej do wnętrza komórki i odcięcia powstałego w ten sposób pęcherzyka, białka wchodzące poprzednio w skład błony komórkowej stają się składnikiem błon (*komórkowych / biologicznych*) pęcherzyków wydzielniczych. Uwalnianie zawartej w pęcherzykach treści może odbywać się na drodze (*endocytozy / fagocytozy / egzocytozy*).

Zadanie 15

Na poniższej mapie przedstawiono stanowiska nowych i rzadkich gatunków chrząszczy w faunie Bieszczad oraz Bieszczadzkiego Parku Narodowego.



Na podstawie: Holly M., 2012: Nowe i rzadkie gatunki chrząszczy (*Coleoptera*) wykazane z Bieszczadzkiego Parku Narodowego i Bieszczadów w latach 2009–2011 oraz podsumowanie prac badawczych za okres ostatnich 10 lat, Roczniki bieszczadzkie, 20, 198.



Zadanie 15.1. (0 – 1)

Wstaw w odpowiednie rubryki tabeli cyfry 1 i 2 tak, aby wraz z wpisaną już cyfrą stanowiły prawidłową kolejność ewolucji nowej cechy gatunkowej, zieloną barwą chrząszczy, w sposób zgodny z syntetyczną teorią ewolucji.

Wydarzenie	Kolejność:
Zwiększona przeżywalność osobników o zielonej barwie w wyniku lepszej ochrony przed rozpoznaniem przez drapieżniki.	
Pojawienie się wśród brązowych chrząszczy, dostosowanych do zamieszkiwania zbiorowisk leśnych, osobników o barwie zielonej w celu lepszego przystosowania do warunków środowiska (zieleń lasu).	
Pojawienie się wśród brązowych chrząszczy, żyjących w zbiorowiskach leśnych, osobników o barwie zielonej, w wyniku przypadkowej zmiany ewolucyjnej (np.: mutacji).	
Uzyskanie przewagi liczebnej przez zielone chrząszcze nad brązowymi.	3.

Zadanie 15.2. (0 – 1)

Uzasadnij, dlaczego obecność wymienionych gatunków chrząszczy jest argumentem przemawiającym za słusnością stworzenia na tym obszarze Parku Narodowego.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 16

Gdy dany gen warunkuje cechę, która z kolei wpływa na zmienność innych cech, występuje plejotropia. Przykładem takiej plejotropii może być szurpatość kur, która wywołana jest przez niezupełnie dominujący autosomalny gen *F*.

Szurpate kury posiadają bardzo charakterystyczne kręcone upierzenie, a ponadto zdarzają się w nim duże ubytki. Takie upierzenie nie chroni ptaka przed nadmierną utratą ciepła.

Na podstawie: Hutt F.B.,: 1949, *Genetics of the fowl*. McGraw-Hill Book Company
a także: https://www.ptakiozdobne.pl/446_kura_szurpata.html

Zadanie 16.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego u szurpatych kur obserwuje się powiększenie (rozrost) mięśnia sercowego.

.....

.....

.....

.....



Zadanie 16.2. (0 – 1)

Podaj genotypy kur, których pióra zostały przedstawione poniżej.



GENOTYP:

.....



GENOTYP:

.....

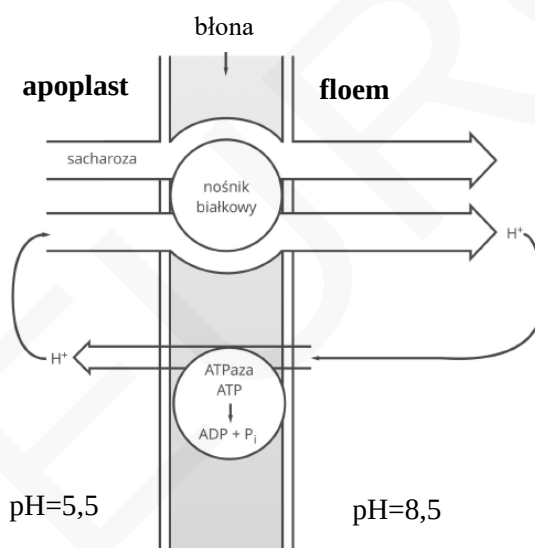


GENOTYP:

.....

Zadanie 17

Na schemacie przedstawiono udział nośnika białkowego oraz pompy protonowej w procesie załadunku łyka (floemu).



Zadanie 17.1. (0 – 1)

Na podstawie analizy schematu oraz własnej wiedzy wyjaśnij, dlaczego kationy wodorowe są do apoplastu transportowane w sposób aktywny.

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

Zadanie 17.2. (0 – 1)

Wykaż związek pomiędzy aktywnym transportem protonów do apoplastu a załadunkiem łyka.

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



Informacja do zadania 18 i 19

Hemofilia (**H** – *allel prawidłowy*, **h** – *allel zmutowany*) oraz daltonizm (**D** – *allel prawidłowy*, **d** – *allel zmutowany*) to dwie choroby sprzężone z płcią, których geny leżą na chromosomie X w odległości około 14 cM. Kobieta nie chorująca na żadną z wyżej wymienionych chorób, której ojciec choruje na hemofilię i prawidłowo rozróżnia barwy, a matka nie odróżnia prawidłowo barw i nie jest nosicielką allelu hemofilii, spodziewa się potomstwa z mężczyzną, który choruje na hemofilię.

Zadanie 18.1. (0 – 1)

Podaj genotyp osób podkreślonych w treści do zadania.

genotyp kobiety:

genotyp mężczyzny:

Zadanie 18.2. (0 – 1)

W poprzednim zadaniu, podkreśl ten chromosom X w genotypie kobiety, który odziedziczyła od swojego ojca.

Zadanie 19

Opisane w powyższej informacji do zadania małżeństwo oczekuje potomstwa.

Zadanie 19.1. (0 – 2)

Wykonaj krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie zaznacz poprawne zakończenie podanego poniżej zdania.

Blank box for the genetic cross calculation.

Prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca niechorującego na hemofilię oraz daltonizm wynosi:

A. 3,5%.

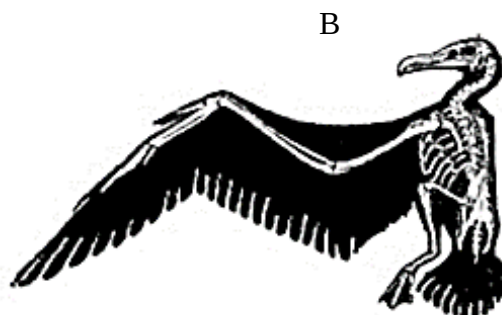
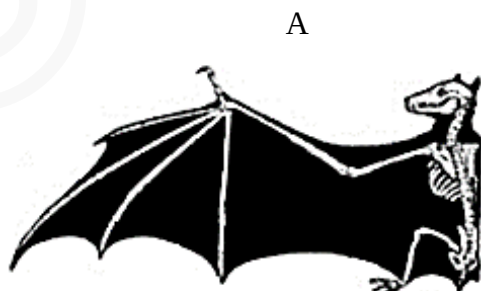
B. 7%.

C. 25%.

D. 43%.

Zadanie 20

Na schemacie przedstawiono budowę szkieletu nietoperza (A) oraz ptaka (B).





Zadanie 20.1. (0 – 1)

Wybierz i zaznacz schemat (A–B), któremu nie odpowiada poniższa obserwacja. Wybór krótko uzasadnij.

„W trakcie wymiany gazowej dochodzi do zmiany objętości płuc, a więc możliwe są do zaobserwowania ruchy klatki piersiowej”.

Obserwacja nie odpowiada schematowi (A / B), ponieważ:

.....

.....

.....

Zadanie 20.2. (0 – 1)

Podkreśl odpowiednią strukturę, z której powstają:

- | | | |
|--|-----------------|--------------|
| a. powierzchnie lotne skrzydła ptaka. | <i>naskórek</i> | <i>skóra</i> |
| b. powierzchnie lotne skrzydła nietoperza. | <i>naskórek</i> | <i>skóra</i> |

Zadanie 20.3. (0 – 1)

Uzupełnij poniższy opis podkreślając właściwe sformułowania.

Liść pułapkowy dzbanecznika i płatek okwiatu róży są organami powstałymi w drodze (konwergencji / dywergencji) tak samo jak (różnice / podobieństwo) w budowie szkieletu kończyny przedniej nietoperza i psa.

Zadanie 1

zad. 1.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

pęd: C
kolejne kroki:

1a **1b** **2a** 2b **3a** 3b **4a** 4b 5a **5b** 6a **6b** 7a 7b 8

zad. 1.2.

1 pkt – za podanie trzech poprawnych cech: dwóch w podpunkcie a) oraz jednej w podpunkcie b).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

a) 1. **nasiona otoczone mięsistą czerwoną osnówką**

2. **igły ułożone na lodydze okółkowo lub igły wydłużone lub (igły) zimotrwale**

b) 1. **igły miękkie lub liście (igły) zrzucane na zimę**

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący podaje w podpunkcie b) cechę: „igły na krótkopędzie” oraz „igły zebrane w pęczki”, gdyż jest to cecha występująca także u sosn.

zad. 1.3.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

C.

zad. 1.4.

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

F F P

Zadanie 2

zad. 2.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

A, B

zad. 2.2.

2 pkt – za poprawne wyjaśnienie obu podpunktów z uwzględnieniem cech kodu genetycznego, odpowiednio: w podpunkcie a) jego zdegenerowania / wieloznaczności oraz w podpunkcie b) – uniwersalności. Ponadto, w przypadku podpunktu b) w odniesieniu do stabilizowania struktury III-rzędowej białek za pomocą (między innymi) mostków disiarczkowych (-S-S-).

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie jednego z dwóch podpunktów z uwzględnieniem cech kodu genetycznego, odpowiednio: w podpunkcie a) jego zdegenerowania / wieloznaczności lub w podpunkcie b) – uniwersalności. Ponadto, w przypadku podpunktu b) w odniesieniu do stabilizowania struktury III-rzędowej białek za pomocą (między innymi) mostków disiarczkowych (-S-S-).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

a.

• **Kod genetyczny jest zdegenerowany / wieloznaczny, a (aminokwas) cysteina kodowana jest (w mRNA) jedynie przez dwa (różne) kodony, dlatego jej obecność w łańcuchu polipeptydowym / białku pozwala z 50% określić konkretny kodon.**

• **Ponieważ kod genetyczny jest zdegenerowany, co oznacza, że jeden aminokwas może być kodowany przez więcej niż jeden kodon, a cysteina kodowana jest przez dwa różne kodony, dlatego nie można dokładnie określić, jaki kodon kodował ją w mRNA.**

b.

• **Kod genetyczny jest uniwersalny, dlatego kodon UGU w mRNA kota, świni oraz żaby koduje cysteinę. Dwa kodony UGU wskazują na obecność dwóch cząsteczek cysteiny w łańcuchu polipeptydowym / białku, co umożliwia wytworzenie (jednego) mostka disiarczkowego / wiązania dwusiarczkowego / mostka disulfidowego uczestniczącego w stabilizacji struktury III-rzędowej.**

• **UGU koduje cysteinę u kota, świni oraz żaby, gdyż kod genetyczny jest uniwersalny. Obecność dwóch takich kodonów powoduje, że w białku będą mogły wystąpić dwie cząsteczki cysteiny, pomiędzy którymi utworzy się mostek disiarczkowy / -S-S- / wiązanie disiarczkowe / mostek disulfidowy uczestniczący w stabilizacji struktury III-rzędowej.**

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do obecności kodonów w DNA a nie w RNA (mRNA).

zad. 2.3.

1 pkt – za podanie prawidłowego organizmu oraz uzasadnienie w odniesieniu do informacji, że jest on zwierzęciem zmiennocieplnym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• **Żaba, ponieważ jest organizmem zmiennocieplnym.**

• **Takim organizmem jest żaba, ponieważ należy ona do (gromady) płazów, które są zwierzętami zmiennocieplnymi.**

zad. 2.4.

1 pkt – za poprawne wykazanie związku w odniesieniu do informacji o konieczności zachowania aktywności katalitycznej enzymów uczestniczących w reakcjach metabolicznych u organizmów zmiennocieplnych w szerokim zakresie temperatury ich ciała.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Zwierzęta zmiennocieplne przeprowadzają reakcje metaboliczne w różnych temperaturach ciała, do czego potrzebne są enzymy aktywne katalitycznie w różnych zakresach temperatury ciała, dlatego w ich genomie obecna jest informacja dotycząca wielu wariantów białek enzymatycznych.**
- **Temperatura ciała tych zwierząt (zależy od temperatury środowiska i) jest zmienna i aby przeżyć, takie organizmy muszą być przystosowane do katalizowania tych samych reakcji metabolicznych w różnych temperaturach ciała, do czego wymagana jest obecność różnych wariantów enzymów.**
- **Wiele wariantów białek enzymatycznych (pełniących te same funkcje), których aktywność katalityczna jest odpowiednio wysoka w różnych zakresach temperatur umożliwia zwierzętom zmiennocieplnym funkcjonowanie w szerokim zakresie temperatury środowiska.**

zad. 2.5.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające następujący przelicznik: 3 nukleotydy → 1 kodon → 1 aminokwas oraz fakt, że białko stanowi łańcuch polipeptydowy składający się z co najmniej 101 reszt aminokwasowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Trzy nukleotydy w mRNA / rybonukleotydy tworzą jeden kodon / triplet, który koduje jeden aminokwas. W białku występuje zawsze minimum 101 reszt aminokwasowych, z czego wynika obecność 101 kodonów i 303 nukleotydów.**
- **Białko zbudowane jest z co najmniej 101 reszt aminokwasowych*, przy czym jeden aminokwas kodowany jest w mRNA przez 1 kodon, na który składają się 3 nukleotydy.**

*Uznaje się odpowiedź, w której piszący odwołał się do **aminokwasów**, a nie reszt aminokwasowych.*

Zadanie 3

zad. 3.1.

1 pkt – za wybór poprawnego modelu oraz uzasadnienie odnoszące się do kolejności ewolucji podanych przedstawicieli gromad kręgowców (zgodnie z chronologią ich pojawiania się na Ziemi: żaba (jako płaz) przed świnią i kotem (jako ssakami).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

Model A, ponieważ:

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

- taka zmiana musiała nastąpić w kierunku od wcześniejszej gromady kręgowców do późniejszej, a plazy występowały / żyły / były obecne na Ziemi przed ssakami.
- plazy pojawiły się na Ziemi wcześniej niż ssaki, stąd zmiana mogła zajść tylko w tym kierunku.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący w uzasadnieniu odwołał się do ustalenia kolejności dla: żaby, świni oraz kota z osobną, nawet jeśli ustalona kolejność odpowiada rzeczywistości, gdyż kolejność ma dotyczyć gromad kręgowców.

Uwaga! Podkreślone wyrazy w przykładowym uzasadnieniu wyboru nie stanowią elementu oceny odpowiedzi i nie muszą znaleźć się w odpowiedzi piszącego.

zad. 3.2.

1 pkt – za określenie prawidłowego tripletu w nici matrycowej DNA zgodnie z informacją, że zajście mutacji typu zmiany sensu zmniejsza się wraz z ilością substytucji w obrębie tripletu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

CTT

Należy dostrzec, że obecnemu w mRNA kodonowi GGA odpowiada w nici matrycowej DNA triplet **CCT**. Następnie, zgodnie z tabelą kodu genetycznego, trzeba zauważyć, że kwas glutaminowy kodowany jest przez dwa kodony, tj.: (1) GAA lub (2) GAG; kodony te sprowadzone do zapisu w nici matrycowej to odpowiednio: (1) **CTT** oraz (2) **CTC**. Zmiana w obrębie pierwszego (1) tripletu opiera się tylko na jednej tranzycji (tymina na cytozynę) zaś drugiego (2) na dwóch (tymina na cytozynę oraz cytozyna na tyminę).

Zadanie 4

zad. 4.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Roślina A ma: 50% / 66% / <u>100%</u> wspólnych genów z komórkami miękiszu rośliny macierzystej.
Roślina B ma: 50% / <u>66%</u> / 100% wspólnych genów z komórkami miękiszu rośliny macierzystej.
Roślina C ma: <u>50%</u> / 66% / 100% wspólnych genów z komórkami miękiszu rośliny macierzystej.

zad. 4.2.

1 pkt – za poprawne podanie celu, w zakresie którego słuszne jest utrzymywanie starych odmian roślin.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

czytaj dalej...

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Stare odmiany roślin uprawnych zwiększają różnorodność gatunkową (i odmianową) upraw.
- Zachowywanie starych odmian roślin zapobiega zubożeniu siedlisk / zwiększa różnorodność biologiczną.
- Takie odmiany roślin mają mniejsze wymagania uprawowe, co pozwala na ograniczenie nawożenia i stosowania środków ochrony roślin / pestycydów.
- Stare odmiany roślin mogą być wykorzystane do tworzenia tradycyjnych produktów lokalnych (lub w rolnictwie ekologicznym).

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący podaje cechy roślin, np.: „Stare odmiany są bardziej odporne na choroby niż nowe.”, „Mają mniejsze wymagania życiowe.” itp.

zad. 4.3.

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

F P F

Zadanie 5

zad. 5.1.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie opisu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

królestwo	zwierzęta
typ	płazińce
gromada	tasiemce

zad. 5.2.

1 pkt – za wybór poprawnego zdania oraz uzasadnienie wyboru w odwołaniu do cyklu rozwojowego tasiemców (za uwzględnienie jaj oraz larw tasiemca nieuzbrojonego).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

A.

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

Uzasadnienie:

- Bydło / krowy, które (znacznie) częściej niż świnie przebywają na pastwiskach są o wiele bardziej podatne na zarażenie się jajami tasiemca nieuzbrojonego / *Taenia saginata* (pochodzącymi z odchodów człowieka), co w konsekwencji zwiększa szanse zjedzenia przez człowieka wołowiny z larwami tasiemca i zarażenie się tym tasiemcem.

czytaj dalej...

• Częstsze wypasanie bydła na łąkach (względem świń) naraża te zwierzęta na większe prawdopodobieństwo zarażenia się jajami tasiemca nieuzbrojonego (i stanie się jego żywicielem pośrednim). W organizmie tych zwierząt z jaj wylęgają się larwy, (które wędrują / migrują w ciele żywiciela pośredniego) i zagnieżdżają się w jego mięśniach. Następnie człowiek zjada zarażone larwami / węgami mięso wołowe i tym samym sam się zaraża.

• Częste wypasanie bydła na pastwiskach sprawia, że szansa zarażenia jajami tasiemca nieuzbrojonego jest duża. To z kolei powoduje, że ryzyko zjedzenia przez człowieka mięsa wołowego / od krowy / od bydła zawierającego wągry / larwy tasiemca jest wysokie, co powoduje dużą ilość zarażeń tasiemcem nieuzbrojonym.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której nastąpiło odwołanie do mięsa wieprzowego oraz takiej, w której piszący nie wskazał obecności larw tasiemca w mięsie lub faktu jego zarażenia.

Zadanie 6

zad. 6.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

B II

zad. 6.2.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

B.

zad. 6.3.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Tkanka:	Sposób wzrostu:		
	mitoza	wydłużenie komórek	mejoza
merystem wierzchołkowy korzenia	X		
fellogen	X		
hipokotyl		X	

Zadanie 7

zad. 7.1.

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

czytaj dalej...

ODPOWIEDŹ:

F F P

zad. 7.2.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie opisu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Komórka 1. przebywając w fazie G_0 zawiera **46** cząsteczek DNA, inaczej niż wyspecjalizowane komórki numer: **2 i 4**. Aby uzyskać porównywalną ilość cząsteczek DNA pomiędzy komórką 3. w fazie G_2 interfazy, DNA wyizolowane z komórek numer 4. należałoby poddać **2** cyklom łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR).

zad. 7.3.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie: (1) w odniesieniu do informacji, że apoptoza jest procesem zaprogramowanym, wymagającym do realizacji informacji pochodzących z jądra komórkowego lub (2) białek, które powstają w drodze ekspresji DNA zawartego w jądrze komórkowym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Komórki 2 (będące erytrocytami) nie posiadają jądra komórkowego, a apoptoza jest procesem zaprogramowanej śmierci i wymaga informacji pochodzących z jądra komórkowego, dlatego erytrocyty nie ulegają temu procesowi, ponieważ nie syntetyzują białek, w tym takich, które są niezbędne do zajścia apoptozy.

- Apoptoza jest procesem, który do przebiegu wymaga odpowiednich białek, które syntetyzowane są w oparciu o materiał genetyczny / DNA zawarte w jądrze komórkowym. Komórki te, (czyli erytrocyty) nie posiadają jądra komórkowego, dlatego nie mogą one ulegać temu procesowi, gdyż nie syntetyzują odpowiednich białek warunkujących zachodzenie tego procesu.

zad. 7.4.

1 pkt – za poprawne określenie z uwzględnieniem informacji o obecności kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA) w mitochondriach, które są obecne w komórce 3.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Ponieważ komórki te posiadają mitochondria, w których także obecny jest materiał genetyczny w postaci DNA / obecne jest DNA / obecne jest mtDNA.

- Wynika to z faktu, że komórki 3. / leukocyty / neutrofile posiadają mitochondria, w których obecne jest DNA.

zad. 7.5.

1 pkt – za podanie poprawnej sytuacji.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- w sądownictwie / na potrzeby wymiaru sprawiedliwości / w celu ustalenia ojcostwa / w celu ustalenia tożsamości / w identyfikacji zwłok
- w medycynie / w diagnostyce chorób
- w archeologii / biologii sądowej / paleontologii

Zadanie 8

zad. 8.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

C.

zad. 8.2.

1 pkt – za podkreślenie poprawnej cechy oraz uzasadnienie wyboru w odniesieniu do informacji, że u gąbek z uwagi na brak jamy gastralnej (obecny jest: spongocel / jama paragastralna) nie odbywa się trawienie zewnątrzkomórkowe, a jedynie – starsze ewolucyjnie – trawienie wewnątrzkomórkowe.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

trawienie wewnątrzkomórkowe

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

- U tych zwierząt obecny jest spongocel / jama paragastralna, w której zachodzi tylko trawienie wewnątrzkomórkowe.

Odpowiedź dopuszczalna:

- Gąbki nie posiadają jamy gastralnej, w związku z tym nie odbywa się u nich trawienie zewnątrzkomórkowe, a jedynie (prymitywne / starsze ewolucyjnie) trawienie wewnątrzkomórkowe.

Zadanie 9

zad. 9.1.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie z uwzględnieniem informacji przedstawionych w treści do zadania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Grzyby pleśniowe mogą dopasowywać rodzaj i ilość tworzonych / wydzielanych mikotoksyn w zależności od podłoża, na którym występują / rosną / są obecne. Bliskie przechowywanie serów pleśniowych umożliwia przeniesienie się grzyba na inny produkt spożywczy, a tym samym zmianę podłoża, co w konsekwencji spowoduje syntetyzowanie tam niebezpiecznych / groźnych dla zdrowia mikotoksyn.
- Bliskie przechowywanie serów pleśniowych obok innych produktów spożywczych może spowodować łatwe przemieszczenie grzyba / strzępek / zarodników grzyba na inny produkt i tym samym na inne podłoże, to z kolei wywoła zmianę składu wydzielanych toksyn, co może być groźne dla zdrowia (i życia) człowieka po spożyciu takiego produktu.

Zadanie 10

zad. 10.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

- | | |
|---|--|
| a. malonian: (inhibicja) kompetycyjna | ☒ odwracalna |
| b. jony rtęci: (inhibicja) niekompetycyjna | ☒ nieodwracalna |

zad. 10.2.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie z uwzględnieniem informacji o wysyceniu wszystkich cząsteczek enzymów substratem (z uwagi na wzrastające jego stężenie przy niezmienniej ilości enzymu / dehydrogenazy bursztynianowej / SDH).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Ponieważ przy zachowaniu stałej ilości enzymu w pewnym momencie dochodzi do wysycenia wszystkich cząsteczek enzymu substratem i reakcja osiąga swoją maksymalną szybkość, której wartość nie zależy od ilości substratu.
- Przy zachowaniu niezminionej / stałej ilości* / stężenia enzymu a wzroście stężenia substratu / błękitu metylenowego dochodzi do wysycenia substratem cząsteczek enzymu, co nie powoduje dalszego wzrostu szybkości reakcji katalitycznej, gdyż wszystkie cząsteczki enzymu są związane w kompleks ES.
- W takiej sytuacji / przy zachowaniu stałej ilości enzymu / SDH dochodzi do wysycenia wszystkich cząsteczek enzymów substratem i osiągnięcia szybkości maksymalnej reakcji. Oznacza, to brak wolnych cząsteczek enzymu zdolnych utleniać błękit metylenowy, gdyż wszystkie związane są w kompleksie z substratem (ES).

**Uznaje się odpowiedź, w której piszący odwołuje się: „liczby” lub „liczebności” enzymu, ponieważ są to wielkości policzalne.*

Uznaje się odpowiedź, w której piszący odwołuje się do procesu dehydrogenacji substratu.

czytaj dalej...

Nie uznaje się odpowiedzi, w której zawarto błędy merytoryczne wynikające z nieznanomości przebiegu reakcji katalitycznych, np.: „Dochodzi do zużycia wszystkich cząsteczek enzymu (...)”.

zad. 10.3.

1 pkt – za podanie prawidłowej rzędowości struktury SDH oraz uzasadnienie wyboru na podstawie informacji zawartych w tekście, tj.: do tego, że w skład białka wchodzi cztery podjednostki białkowe.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

IV-rzędowa / struktura IV-rzędowa / czwartorzędowa

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

• **zbudowana jest z czterech podjednostek białkowych / SDHC, SDHD, SDHB oraz SDHA.**

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący nie określi liczby łańcuchów polipeptydowych budujących SDH, w wyniku czego jego uzasadnienie jest tylko odtworzeniem definicji struktury IV-rzędowej, a nie uzasadnieniem w stosunku SDH, np.: „Ma więcej niż 1 łańcuch polipeptydowy.”

zad. 10.4.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

SDHA

SDHB

SDHC

SDHD

Zadanie 11

zad. 11.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

rozwój złożony

rozwój prosty

przeobrażenie zupełne

przeobrażenie niezupełne

owad społeczny

aparatus gębowy ssący

zad. 11.2.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

a. komensalizm

b. konkurencja (wewnątrzgatunkowa)

c. symbioza / protokooperacja / mutualizm

zad. 11.3.

1 pkt – za wybór poprawnego kierunku przemian oraz podanie poprawnej roli, jaką pełni stadium poczwarki w cyklu rozwojowym owadów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

A.

PRZYKŁAD POPRAWNEJ ROLI:

- w trakcie stadium poczwarki dochodzi do przebudowy narządów wewnętrznych larwy.
- rozwój poczwarki umożliwia pozbycie się przystosowań larwalnych i przejście do stadium dorosłego / imago.

zad. 11.4.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie obecności lepkiego pyłku w kwiatach roślin owadopylnych z uwzględnieniem znaczenia adaptacyjnego takiej budowy pyłku z owadopylnością rośliny.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Lepki pyłek przyczepia się do ciała zapylaczy / zwierząt zapylających i może być przeniesiony na słupek kwiatu innej rośliny, co umożliwia rozmnażanie płciowe roślin.
- Jest to przystosowanie do zapylania przez zwierzęta – lepki pyłek przyczepia się do ich ciała i jest przenoszony na inne kwiaty.

Zadanie 12

zad. 12.1.

1 pkt – za poprawne wykonanie obliczeń uwzględniających dane podane w informacji do zadania oraz podanie odpowiedzi lub wyraźne zaznaczenie ostatecznego wyniku obliczeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• $313 \times 3 = 939$ nukleotydów

$939:6 \approx \text{ok. } 156 / 157$ nukleotydów

• 313 reszt aminokwasowych = 313 kodonów = 939 nukleotydów

$939:6 \approx \text{ok. } 156 / 157$ nukleotydów

Odpowiedź: Jeden ekson składa się z około $156 / 157$ nukleotydów.

• 313 reszt aminokwasowych kodowanych jest przez 939 nukleotydy. 939 nukleotydów podzielić na 6 eksonów daje w przybliżeniu wynik $156 / 157$ nukleotydów przydających na jeden kodon.

zad. 12.2.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające skutek zajścia transwersji, jako zmianę sekwencji aminokwasów budujących strukturę przestrzenną centrum aktywnego białka i wynikający stąd zupełny brak aktywności katalitycznej aspartoacylasy, co powoduje nasilenie przebiegu choroby.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Z powodu zajścia transwersji w genie kodującym opisywane białko / w genie ASPA zmianie ulega kształt przestrzenny centrum aktywnego (w którym wiązany jest substrat) tego białka enzymatycznego. Powoduje to, że powstający* / wytwarzany / syntetyzowany enzym nie jest aktywny katalitycznie, co nasila przebieg choroby / powoduje ostrzejszy / silniejszy przebieg choroby.
- Skutkiem tej transwersji jest zmiana struktury przestrzennej centrum aktywnego białka enzymatycznego / enzymu z czego wynika całkowity brak jego aktywności katalitycznej / aspartoacylasy, co nasila objawy chorobowe.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do braku wytwarzania w komórkach danego białka enzymatycznego.*

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do „mniejszej aktywności” enzymu.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący określa aspartoacylazę skrótem ASPA, gdyż jest to nazwa genu kodującego to białko.

zad. 12.3.

1 pkt – za poprawne obliczenie z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku i wskazanie wartości częstości występowania nosicieli recesywnego allelu genu ASPA w populacji europejskiej na podstawie wzoru Hardy'ego-Weinberga.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

$$\begin{aligned} \bullet q^2 &= 1/100000 \text{ lub } 0,00001 & p &= 1 - 0,003 = 0,997 \\ q &= 3/1000 \text{ lub } 0,003 & 2pq &= 2 \times 0,003 \times 0,997 \approx 0,006 \end{aligned}$$

Odpowiedź: Częstość nosicieli recesywnego allelu genu ASPA wynosi: 0,6% lub 0,006 lub 6/1000.

$$\bullet \text{ częstość występowania homozygot recesywnych } (q^2) = 1/100000$$

$$\text{częstość recesywnego allelu } (q) = 0,003$$

$$\text{częstość dominującego allelu } (p) = 1 - 0,003 = 0,997$$

$$\text{częstość nosicieli, heterozygot } (2pq) = 2 \times 0,003 \times 0,997 \approx \underline{0,006}$$

$$\bullet q^2 = 1/100000 \text{ lub } 0,00001 \quad | \sqrt{}$$

$$q = 0,003$$

$$p + q = 1$$

$$p + 0,003 = 1$$

$$p = 1 - 0,003$$

$$p = 0,997$$

$$\text{częstość } 2pq: 2 \times 0,003 \times 0,997 \approx \underline{0,006}$$

Uwaga: Gdy piszący nie wyciągnie pierwiastka z 1/100000, tylko traktuje tę wartość jako częstość allelu lub po uzyskaniu wartości 2pq wykonuje dalsze obliczenia, świadczące o niezrozumieniu, że jest to częstość występowania nosicieli – jest to błąd metody, a nie błąd rachunkowy, piszący uzyskuje zatem 0 pkt.

zad. 12.4.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Przy rozpoznawaniu tej choroby można oznaczać ilość kwasu N-acetyloasparaginowego w płynie owodniowym. Taką metodę diagnostyki można wykorzystać u wszystkich (ssaków i gadów / *kręgowców*). U heterozygot pod względem genu ASPA, na etapie translacji mRNA kodującego aspartoacylazę, w pozycji 285, konieczna jest obecność tRNA o sekwencji (CUC lub CCG / GAG / GCC) w pętli antykodonowej.

Heterozygoty są osobami, które posiadają dwa allele genu ASPA: allel prawidłowy (posiadający w pozycji 285 kodon kodujący kwas glutaminowy) oraz allel nieprawidłowy, zmutowany (posiadający w pozycji 285 kodon kodujący alaninę).

Zadanie 13

zad. 13.1.

1 pkt – za podkreślenie oznaczenia poprawnego schematu w podanym zdaniu (*dopuszczalnie*: za wybranie odpowiedniego oznaczenia) oraz uzasadnienie wyboru w odniesieniu do wybranych dwóch cech widocznych na schemacie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

Ziarno pyłku na późnym etapie rozwoju zostało przedstawione na schemacie:

I / II / III

ponieważ:

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

- widoczna jest na nim długa łagiewka pyłkowa oraz dwie (haploidalne) komórki plemnikowe.
- występuje długa łagiewka pyłkowa a komórka generatywna przeszła podział mitotyczny / mitozę / podzieliła się na dwie komórki plemnikowe.
- jądro komórkowe komórki wegetatywnej uległo rozpadowi a ponadto dłuższa jest łagiewka pyłkowa.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący podaje cechy w odniesieniu do schematu, którego nie wybrał.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odniósł się do tego, że łagiewka pyłkowa jest widoczna na schemacie II, ponieważ na schemacie I także jest widoczna. Należy zatem zauważyć, że w tym zakresie różnica pomiędzy schematem I a II jest ilościowa nie zaś jakościowa.

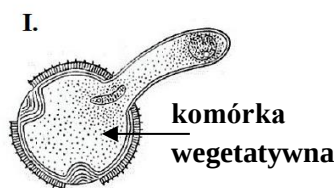
Nie uznaje się odpowiedzi, w której nastąpiło odwołanie do cech lub cechy niewidocznej na schemacie, np.: „Ściana komórkowa komórki wegetatywnej na tym schemacie jest bardziej skutynizowana (...)”.

zad. 13.2.

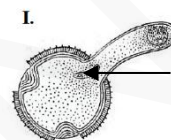
1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:



Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący zaznaczył komórkę generatywną, np.:



a także takich, w których zaznaczono jądro komórkowe komórki wegetatywnej, np.:



zad. 13.3.

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

P F F

zad. 13.4.

1 pkt – za poprawne określenie roli apertur w procesie zapłodnienia z uwzględnieniem funkcji łagiewki pyłkowej.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Apertury to miejsca, poprzez które wyrasta / wydostaje się łagiewka pyłkowa, czyli struktura, za pośrednictwem której transportowane są komórki plemnikowe / jądra plemnikowe* do woreczka zalążkowego / gametofitu żeńskiego / zalążka.
- Poprzez obecność tych struktur łagiewka pyłkowa wyrasta jako uwypuklenie ściany komórkowej komórki wegetatywnej i następnie przebija tkanki zalążka (u roślin nagonasiennych) / słupka i zalążka (u roślin okrytonasiennych) dostarczając tam gamety męskie / jądra męskie.
- Dzięki aperturom z komórki wegetatywnej wyrasta łagiewka pyłkowa, która przenosi komórki plemnikowe do woreczka zalążkowego, gdzie dochodzi do zapłodnienia.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do plemników.*

Zadanie 14

zad. 14.1.

1 pkt – za zaznaczenie poprawnego rodzaju neutrofili oraz uzasadnienie wyboru w odniesieniu do wyglądu jądra komórkowego w neutrofilach, które dawno opuściły szpik kostny / miejsce ich wytwarzania a więc takich, których ilościowo będzie najwięcej w krwi obwodowej u osoby z trwającym stanem zapalnym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

B.

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

• **liczba* płatów, z których zbudowane jest jądro komórkowe neutrofili zwiększa się wraz z ich wiekiem. U osoby, u której trwa stan zapalny we krwi obecne są neutrofile, które powstały dawno / na początku trwania stanu zapalnego, a więc już dawno opuściły miejsce swojego powstawania.**

• **u takiej osoby, we krwi znajdują się neutrofile / granulocyty obojętnochłonne, które już dawno opuściły szpik kostny / miejsce ich wytwarzania, a w związku z tym ich jądro komórkowe składa się z dużej liczby* segmentów.**

• **trwający stan zapalny wiąże się z obecnością we krwi (obwodowej) licznych neutrofili, w tym takich, które powstały już dawno**, a w związku z tym ich jądra komórkowe posiadają dużą liczbę* segmentów / przewężeń.**

**Nie dopuszcza się użycia określenia: „wielkość” oraz „ilość”, ponieważ segmenty jądra komórkowego są policzalne.*

***Dopuszcza się użycie określenia: „są stare” w kontekście wieku tych komórek.*

zad. 14.2.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Pęcherzyki wydzielnicze neutrofili powstają wskutek wpuklenia ich błony komórkowej do wnętrza komórki i odcięcia powstałego w ten sposób pęcherzyka, białka wchodzące poprzednio w skład błony komórkowej stają się składnikiem błon (*komórkowych / biologicznych*) pęcherzyków wydzielniczych. Uwalnianie zawartej w pęcherzykach treści może odbywać się na drodze (*endocytozy / fagocytozy / egzocytozy*).

Zadanie 15

zad. 15.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Wydarzenie	Kolejność:
Zwiększona przeżywalność osobników o zielonej barwie w wyniku lepszej ochrony przed rozpoznaniem przez drapieżniki.	2.
Pojawienie się wśród brązowych chrząszczy, dostosowanych do zamieszkiwania zbiorowisk leśnych, osobników o barwie zielonej w celu lepszego przystosowania do warunków środowiska (zielen lasu).	
Pojawienie się wśród brązowych chrząszczy, żyjących w zbiorowiskach leśnych, osobników o barwie zielonej, w wyniku przypadkowej zmiany ewolucyjnej (np.: mutacji).	1.
Uzyskanie przewagi liczebnej przez zielone chrząszcze nad brązowymi.	3.

zad. 15.2.

1 pkt – za poprawne uzasadnienie w odniesieniu do faktu, że na obszarze objętym Bieszczadzkim Parkiem Narodowym występują rzadkie gatunki chrząszczy oraz uwzględnienie znaczenia tej formy ochrony przyrody dla podtrzymania istnienia zagrożonych wyginieciem / rzadkich gatunków zwierząt (i roślin).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Objęcie obszaru występowania rzadkich gatunków chrząszczy Parkiem Narodowym przyczyni się do ich ochrony, co zapewni utrzymanie odpowiedniej liczebności* ich populacji, co uchroni je przed wyginieciem.
- Wśród wymienionych gatunków chrząszczy są takie, które są gatunkami rzadkimi, dlatego w celu ochrony przed ich wymarciem / ekstynkcją słusznie obszar ich występowania objęto ochroną.
- Dzięki stworzeniu na tym obszarze Parku Narodowego możliwe stanie się objęcie ochroną rzadkich gatunków chrząszczy, które tam występują, co uchroni je przed wyginieciem.
- Obszar objęty Bieszczadzkim Parkiem Narodowym obejmuje siedliska / miejsca występowania rzadkich gatunków chrząszczy, które dzięki ochronie w Parku Narodowym nie wyginą / przetrwają.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do „liczby” populacji.*

Zadanie 16

zad. 16.1.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie związku z uwzględnieniem następującego ciągu przyczynowo-skutkowego: szurpate upierzenie kur → nadmierna utrata ciepła z organizmu → wzrost intensywności metabolizmu → wzrost aktywności pracy mięśnia sercowego (przyśpieszenie tętna) → powiększenie (rozrost) mięśnia sercowego

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• Szurpatość kur powoduje nadmierną utratę ciepła z ich organizmu z uwagi na braki w upierzeniu. Aby rekompensować tę utratę ciepła dochodzi do nasilenia intensywności przemian metabolicznych, którym towarzyszy uwalnianie ciepła, co wymusza wzrost aktywności mięśnia sercowego / serca, a to w konsekwencji wywołuje jego powiększenie / rozrost*.

• Szurpata kura narażona jest na nadmierną utratę ciepła z organizmu. Aby nie doszło do obniżenia temperatury ciała*, tempo jej przemian metabolicznych ulega przyśpieszeniu, a to powoduje przyśpieszenie tętna, co w dalszej perspektywie powoduje powiększenie mięśnia sercowego / rozrost* mięśnia sercowego.

• Aby utrzymać temperaturę ciała szurpatej kury na względnie stałym poziomie**, tempo jej przemian metabolicznych musi być wysokie, aby uwalniana / wyzwolana*** w ich trakcie energia cieplna ogrzewało ciało. Wysokie tempo przemian metabolicznych zwiększa zapotrzebowanie kury na tlen (i substraty oddechowe), dlatego dochodzi do przyśpieszenia akcji serca. Długotrwale przyśpieszona akcja serca powoduje rozrost* jego tkanek

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odniósł się do: „(...) przerostu mięśnia sercowego (...)”, ponieważ powiększenia serca u szurpatych kur spowodowane jest nadmiernym dzieleniem się komórek mięśnia sercowego (hiperplazją) a nie zwiększaniem ich rozmiaru.*

***Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do: „(...) obniżenia temperatury ciała (...)”, ponieważ przyśpieszenie akcji serca umożliwia wzmocnienie tempa przemian metabolicznych, co wskazuje na działanie mechanizmów termoregulacyjnych zapobiegających zmianie (tu: obniżeniu) temperatury organizmu.*

****Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odniósł się do produkcji lub wytwarzania energii.*

Uwaga! Podkreślone wyrazy w przykładowej odpowiedzi nie stanowią elementu oceny odpowiedzi i nie muszą znaleźć się w odpowiedzi piszącego.

zad. 16.2.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź (od lewej do prawej strony).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

FF ff Ff

Uwaga: Jeśli piszący przyjął inne oznaczenia alleli i poprawnie wskazał genotypy we wszystkich trzech sytuacjach jeden punkt może otrzymać tylko wtedy, gdy przedstawi legendę dla wybranych przez siebie oznaczeń alleli.

Zadanie 17

zad. 17.1.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie z uwzględnieniem informacji przedstawionej na schemacie (różnicy pH po obu stronach błony biologicznej i wynikającej stąd różnicy stężeń jonów wodorowych) a także za odniesienie do kierunku transportu tych jonów, tj. w sposób niezgodny z gradientem stężeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• pH w apoplacie jest niższe niż we floemie, dlatego H^+ są transportowane do niego wbrew gradientowi / różnicy stężeń, a taki transport możliwy jest tylko w sposób aktywny, a więc z nakładem ATP.

• Stężenie jonów wodorowych / protonów / H^+ w apoplacie jest większe niż we floemie / soku floemowym, skąd są transportowane. Ich transport odbywa się zatem wbrew gradientowi stężeń, co jest możliwe tylko z nakładem energii / ATP.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący nie zrealizował czasownika operacyjnego „wyjaśnij” i ograniczył odpowiedź do stwierdzeń typu: „Ponieważ ich transport odbywa się wbrew gradientowi stężeń.” „Ponieważ ich transport odbywa się z nakładem energii / ATP.”

zad. 17.2.

1 pkt – za poprawne wykazanie związku w odniesieniu do transportu sprzężonego (tu: symportu).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• Aktywny transport protonów do apoplastu powoduje, że ich stężenie po tej stronie błony komórkowej wzrasta / maleje pH. W konsekwencji H^+ w sposób bierny / na drodze transportu biernego / dyfuzji wspomaganej powracają do floemu przez nośnik białkowy, który jednocześnie sprzęga transport / przetransportowuje sacharozę do floemu powodując jego załadunek.

• Aktywny transport protonów do apoplastu powoduje wzrost ich stężenia. Następnie są one transportowane z apoplastu przez nośnik białkowy w sprzężeniu / razem z sacharozą, co powoduje załadunek ładunek.

• Dzięki aktywnemu transportowi protonów do apoplastu jest możliwy ich bierny transport z powrotem do floemu przy udziale nośnika białkowego. Powoduje to jednoczesny transport / symport sacharozy do floemu, przez co następuje załadunek lyka.

Zadanie 18

zad. 18.1.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

genotyp kobiety: $X^{Hd}X^{hD}$

genotyp mężczyzny: $X^{hD}Y$

Uwaga: kolejność zapisu alleli genów H i D przy chromosomach X jest dowolna.

zad. 18.2.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

$X^{Hd}\underline{X^{hD}}$

Zadanie 19

zad. 19.1.

2 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej (szachownicy Punnetta) i określenie na jej podstawie (poprzez wybór wskazanego podpunktu lub wyraźne zaznaczenie wyniku końcowego w toku obliczeń) właściwego prawdopodobieństwa urodzenia się chłopca niechorującego na żadną z wymienionych chorób z uwzględnieniem informacji o odległości genów na chromosomie X i faktem położenia tych genów na chromosomie X.

1 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej z uwzględnieniem położenia tych genów na chromosomie X.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi. A także za odpowiedź, w której piszący zapisze geny jako niesprężone z płcią, niezależnie od wyniku końcowego.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

P:
 $X^{Hd}X^{hD} \times X^{hD}Y$

G(amety):
 $X^{Hd} (43\%), X^{hD} (43\%), X^{HD} (7\%), X^{hd} (7\%)$; $X^{Hd} (50\%), Y (50\%)$

F₁:

	X^{hD}	Y
X^{Hd}	$X^{Hd}X^{hD}$	$X^{Hd}Y$
X^{hD}	$X^{hD}X^{hD}$	$X^{hD}Y$
X^{HD}	$X^{HD}X^{hD}$	$X^{HD}Y$
X^{hd}	$X^{hd}X^{hD}$	$X^{hd}Y$

$$X^{HD}Y \rightarrow 7\% \times 50\% = 0,07 \times 0,5 = 0,035$$

$$0,035 \times 100\% = \underline{3,5\%}$$

Prawdopodobieństwo urodzenia się chłopca niechorującego na hemofilię oraz daltonizm wynosi: **A**.

Nie uznaje się zapisów bez zastosowania oznaczeń chromosomów płciowych, a także zastosowanie oznaczeń innych niż „X” i „Y”.

Uwaga: w nawiasach podano dotatkowe informacje, których zapis w odpowiedzi ucznia **nie jest wymagany**.

Zadanie 20

zad. 20.1.

1 pkt – za wybór poprawnego schematu, który nie odpowiada opisowi oraz uzasadnienie w odwołaniu do fizjologii układu oddechowego (płuc) ptaków.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów.

Obserwacja nie odpowiada schematowi (A / **B**), ponieważ:

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE WYBORU:

- u ptaków, płuca nie zmieniają swojej objętości w trakcie wentylacji płuc.
- w trakcie wymiany gazowej u ptaków zmienia się objętość worków powietrznych, a nie płuc.
- w ptaków, w trakcie wymiany gazowej objętość zmieniają tylko worki powietrze, a nie płuca.
- płuca ptaków są sztywne.

zad. 20.2.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

- a. naskórek
- b. skóra

zad. 20.3.

1 pkt – za wskazaną odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Liść pułapkowy dzbanecznika i płatek okwiatu róży są organami powstałymi w drodze (konwergencji / **dywergencji**) tak samo jak (**różnice** / podobieństwo) w budowie szkieletu kończyny przedniej nietoperza i psa.