



Zadanie 1

Wśród mikroelementów można wyróżnić takie pierwiastki jak żelazo, jod, miedź, kobalt oraz fosfor.

Zadanie 1.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie ma kation żelaza na +II stopniu utlenienia w procesie prawidłowego transportu tlenu z pęcherzyków płucnych do komórek organizmu.

.....

.....

.....

Zadanie 1.2. (0 – 1)

Podaj przykład biologicznej funkcji jaką pełni jod w organizmach zwierząt.

.....

.....

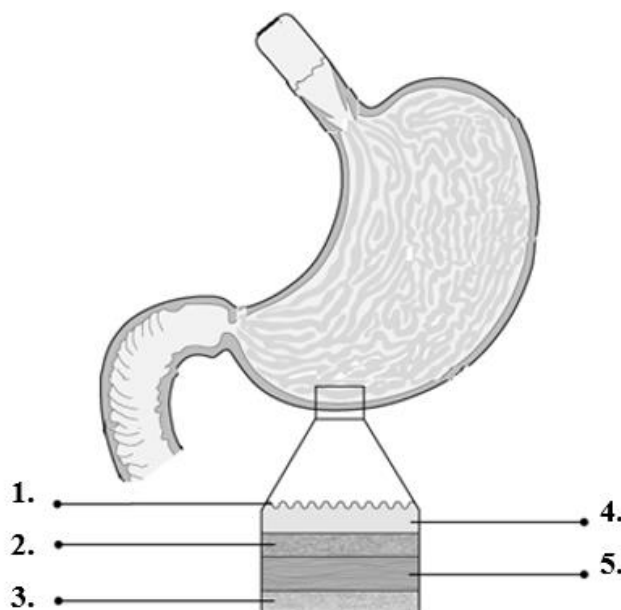
Zadanie 1.3. (0 – 1)

Podkreśl nazwę właściwego etapu oddychania, który umożliwia syntezę ATP w wymienionych niżej przykładach komórek w procesie fosforylacji substratowej.

- | | | | |
|---------------|-----------|-------------|-------------------|
| 1. eryocyty | glikoliza | cykl Krebsa | łańcuch oddechowy |
| 2. trombocyty | glikoliza | cykl Krebsa | łańcuch oddechowy |

Zadanie 2

Żołądek budują różne typy komórek. W komórkach głównych wydzielany jest pepsynogen, który pod wpływem kwasu solnego ulega aktywacji w enzym – pepsynę, która hydrolizuje polipeptydy na mniejsze fragmenty. W komórkach okładzinowych wydzielany jest kwas solny a komórki śluzowe wydzielają śluz, który pokrywa ściany żołądka i zabezpiecza je przed uszkodzeniem przez kwas solny.





Zadanie 2.1. (0 – 1)

Podaj nazwę czynnika, innego niż kwas solny, który aktywuje pepsynogen w pepsynę.

.....

Zadanie 2.2. (0 – 1)

Zaznacz poprawne zakończenie (A. – D.) poniższego zdania.

W wyniku hydrolizy białek w przewodzie pokarmowym człowieka zmianie nie ulega:

- A. struktura I-rzędowa białka.
- B. struktura II-rzędowa białka.
- C. struktura III-rzędowa białka.
- D. struktura aminokwasów.

Zadanie 2.3. (0 – 1)

Podaj numer warstwy budującej ścianę żołądka, która ma największy stosunek powierzchni do objętości.

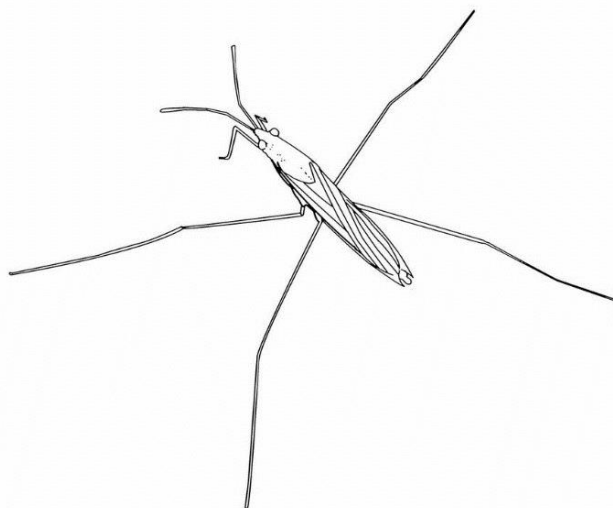
.....

Zadanie 3

Poniżej wymieniono trzy właściwości jakie wykazuje woda:

I – duże ciepło parowania **II** – wysokie napięcie powierzchniowe **III** – maksymalna gęstość w temperaturze 4°C.

Na schemacie przedstawiono nartnika (*Gerris sp.*), który wykorzystując wysokie napięcie powierzchniowe wody może z łatwością utrzymywać się na tafli wody. Jego ciało pokrywają od spodu gęste, srebrzyste włoski, natłuszczone przez specjalną wydzielinę.



Zadanie 3.1. (0 – 1)

Podaj oznaczenie (I – III) właściwości wody, dzięki której możliwe jest chłodzenie organizmu człowieka w upalne dni dzięki produkcji potu.

.....



Zadanie 3.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, w jaki sposób wysokie napięcie powierzchniowe wody umożliwia nartnikowi utrzymywanie się na tafli wody.

.....

.....

.....

Zadanie 3.3. (0 – 1)

Wykaż związek pomiędzy obecnością substancji natłuszczających włoski pokrywające spód ciała nartnika a jego zdolnością poruszania się po tafli wody. W odpowiedzi odwołaj się do zdolności tego typu substancji do oddziaływania z wodą.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3.4. (0 – 1)

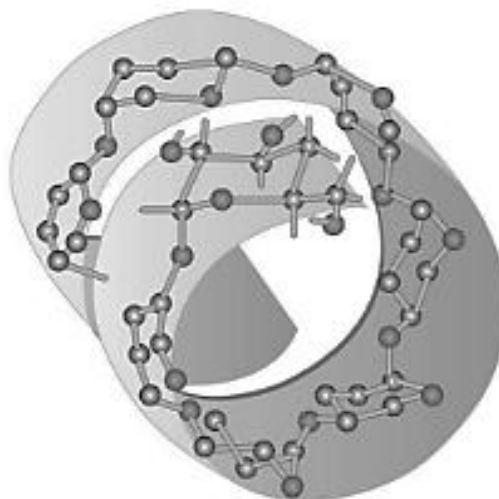
Wskaż poprawne uzupełnienie podanego zdania.

Nartnik (Gerris sp.) należy do owadów, czyli jednostki taksonomicznej rangi:

- A. gromady B. typu C. rzędu D. rodziny

Zadanie 4

Na schemacie przedstawiono strukturę przestrzenną skrobi.



Zadanie 4.1. (0 – 1)

Podaj, jaką funkcję pełni skrobia u mszaków.

.....



Zadanie 4.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, w jaki sposób helikalna struktura przestrzenna skrobi umożliwia pełnienie przez nią podanej przez siebie funkcji w zadaniu 4.1.

.....

.....

.....

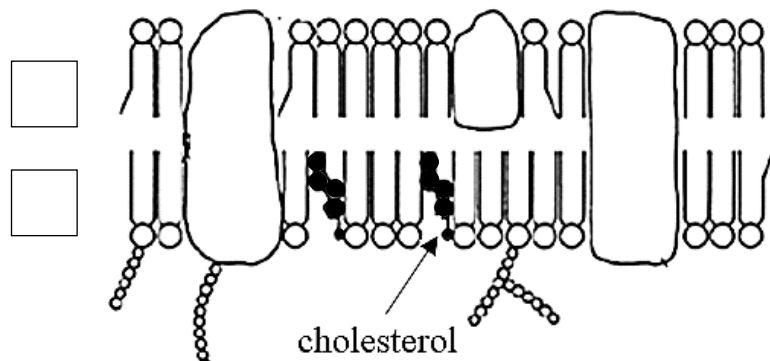
Zadanie 4.3. (0 – 1)

Podaj przykład innej organicznej cząsteczki, która przyjmuje kształt helisy i występuje w komórkach roślin.

.....

Zadanie 5

Błona komórkowa jest półprzepuszczalną błoną biologiczną oddzielającą wnętrze komórki od świata zewnętrznego. Jest ona złożona z dwóch warstw fosfolipidów oraz białek. Poniżej przedstawiono fragment błony komórkowej.



Zadanie 5.1. (0 – 1)

Podpisz na powyższym schemacie zewnętrzną (Z) oraz wewnętrzną (W) stronę błony komórkowej. W tym celu wpisz odpowiednie oznaczenie w kratki obok schematu.

Zadanie 5.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, podając jeden argument, dlaczego przedstawiony powyżej fragment błony komórkowej pochodzi z komórki zwierzęcej, a nie z komórki roślinnej.

.....

.....

.....

Zadanie 5.3. (0 – 1)

Wyjaśnij, jaką rolę pełni błona komórkowa w procesach osmotycznych.

.....

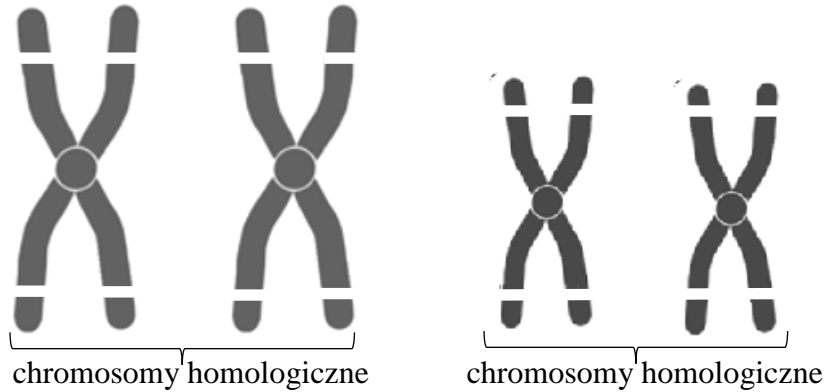
.....

.....



Zadanie 6

Geny *a* i *b* dziedziczą się niezależnie i są recesywne w stosunku do alleli *A* i *B*. Poniżej przedstawiono schematycznie dwa chromosomy metafazowe, które składają się z dwóch chromatyd siostrzanych. Loci genów *a* i *b* oznaczono białymi kreskami (patrz: schemat poniżej).



Zadanie 6.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego chromosom metafazowy zbudowany jest z dwóch chromatyd. W swojej odpowiedzi uwzględnij proces replikacji DNA.

.....

.....

.....

Zadanie 6.2. (0 – 1)

Korzystając z zamieszczonych powyżej schematów przedstaw na nich prawidłowe rozmieszczenie wymienionych wyżej genów osobnika o genotypie *AABb* - pamiętając, że są to chromosomy metafazowe.

Zadanie 6.3. (0 – 2)

Określ, jaki jest prawdopodobieństwo otrzymania w potomstwie F_1 , powstałym ze skrzyżowania dwóch podwójnych heterozygot, osobników wykazujących w fenotypie obie cechy dominujące. Wykonaj krzyżówkę genetyczną oraz zapisz wszystkie obliczenia prowadzące do wyniku końcowego.



Zadanie 7

Poniżej wymieniono wybrane cechy środowiska wodnego oraz lądowego.

- I. poziom CO₂ zależny od temperatury
- II. stała wilgotność
- III. mała gęstość ośrodka
- IV. małe wahania warunków środowiska
- V. duża gęstość ośrodka

Zadanie 7.1. (0 – 1)

Z powyższego zestawienia podaj numery (I.–V.) wszystkich cech charakterystycznych dla środowiska wodnego.

.....

Zadanie 7.2. (0 – 1)

Podaj, w jakim środowisku (wodnym czy lądowym) organizmy mogą osiągać większe rozmiary ciała. Odpowiedź uzasadnij w oparciu o odpowiednią cechę wybranego środowiska, która to warunkuje.

.....

Zadanie 7.3. (0 – 1)

Wskaż numer cechy środowiska wodnego (I.–V.), do której rośliny podwodne przystosowały się wytwarzając miękisz powietrzy, w którym gromadzone jest powietrze.

.....

Zadanie 7.4. (0 – 1)

Wskaż (A. – D.) zestaw, który w prawidłowej kolejności ukazuje ewolucję roślin na lądzie.

	są ewolucyjnie młode		→	są ewolucyjnie stare	
A.	mchy,	paprotniki,		rośliny okrytonasienne	
B.	okrytonasienne,	nagonasienne,		mchy,	paprotniki
C.	paprotniki,	mchy,		rośliny nasienne	
D.	nasienne,	paprotniki,		mchy	



Zadanie 8

Aby prawidłowo oznaczyć gatunek rośliny można posłużyć się specjalnie opracowanym kluczem. Tabela przedstawia fragment klucza do oznaczania przynależności systematycznej drzew po kształcie i innych cechach ich liści.

Cecha	czynność/drzewo
1. liście ostre	idź do 2.
2. igły długie, zrosnięte ze sobą po dwie 2a. igły krótkie, pojedynczo rosnące na gałęzi	<i>Sosna zwyczajna</i> <i>Świerk pospolity</i>
3. liście pojedyncze 3a. liście złożone	idź do 4. idź do 6.
4. liście dłoniasto-klapowane z klapami ostro zakończonymi 4a. liście inne, nie klapowane	<i>Klon</i> idź do 5.
5. liście jajowate, o gładkim brzegu, lekko falistym	<i>Buk</i>
6. liście złożone dłoniasto z 5 – 7 listków wyrastających z jednego miejsca, listki ostro zakończone, na brzegach piłkowane	<i>Kasztanowiec pospolity</i>

Zadanie 8.1. (0 – 1)

W oparciu o analizę powyższego klucza oraz przedstawiony poniżej obraz liścia, podaj nazwę rodzajową drzewa, z którego pochodzi ten liść.



Nazwa rodzajowa oznaczonego drzewa:

Zadanie 8.2. (0 – 1)

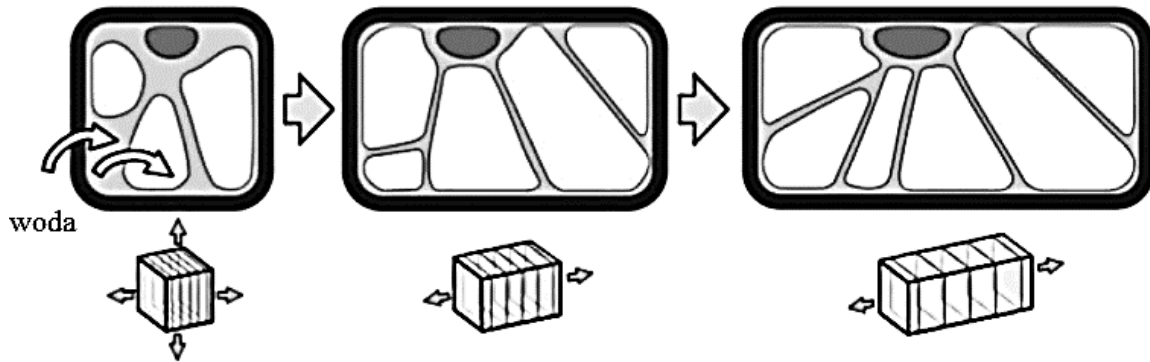
W oparciu o analizę przedstawionego powyżej obrazu liścia, podkreśl poprawne sformułowanie spośród podanych w nawiasie.

Drzewo, do którego należy wyżej przedstawiony liść jest rośliną (*dwuliścienną / jednoliścienną*).



Informacja do zadania 9. i 10.

Woda pełni ważne funkcje w organizmach roślinnych. Napływająca do wnętrza komórek roślinnych woda przyczynia się do wzrostu ich turgoru. Transport wody w tkankach roślinnych może odbywać się dwoma różnymi drogami, tak zwanymi kanałami: symplastycznym oraz apoplastycznym. Na schemacie poniżej przedstawiono udział wody we wzroście elongacyjnym roślin. Zgodnie z prawami osmozy w roztworze hipertonicznym woda przenika przez błonę komórkową z komórki do roztworu, co powoduje odwodnienie komórki i kurczenie się cytoplazmy.



Zadanie 9.1. (0 – 1)

Zapoznaj się z poniższymi stwierdzeniami. Oceń, które z nich są prawdziwe (zaznacz P), a które fałszywe (zaznacz F).

Stwierdzenie	P	F
Zmiany turgoru nie przyczyniają się do zamykania i otwierania aparatów szparkowych.	P	F
Duża zawartość wody w komórce powoduje wzrost turgoru, wewnątrzkomórkowego ciśnienia hydrostatycznego.	P	F
Odpowiedni turgor umożliwia wzrost roślin, ponieważ zwiększenie wymiarów młodych komórek roślinnych wymaga rozciągnięcia sztywnej ściany komórkowej.	P	F

Zadanie 9.2. (0 – 1)

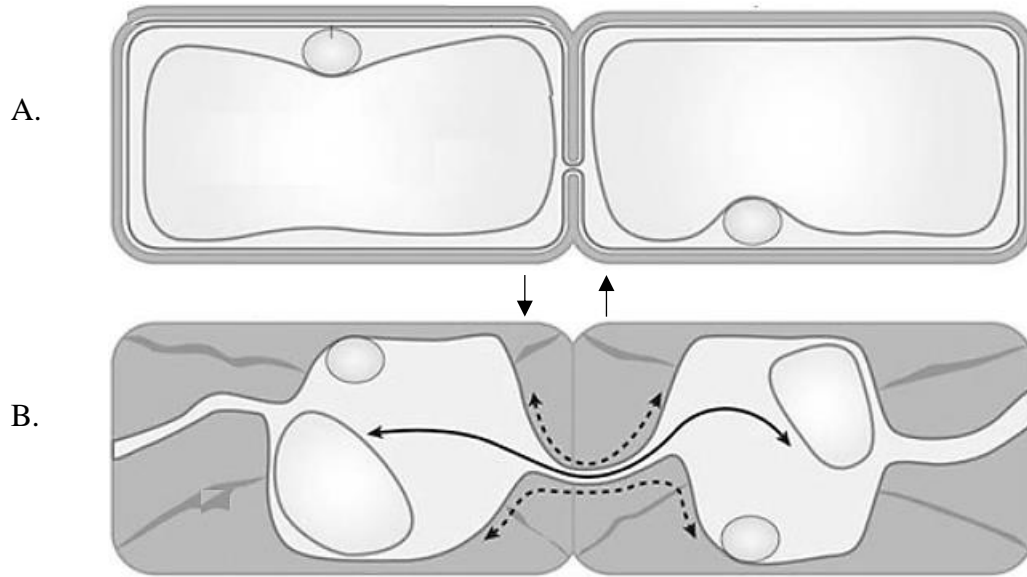
Podaj nazwy dwóch organelli komórek roślinnych, których współdziałanie umożliwia występowanie w komórkach roślinnych zjawiska turgoru.

.....



Zadanie 10

Na poniższych schematach przedstawiono porównanie protoplastu dwóch komórek roślinnych po ich umieszczeniu w różnych roztworach wodnych.



Zadanie 10.1. (0 – 1)

Określ, jakie procesy zaszły w protoplastach przedstawionych na schematach A. i B. W tym celu podkreśl poniżej odpowiednie wyrażenie.

Schemat A. plazmoliza deplazmoliza

Schemat B. plazmoliza deplazmoliza

Zadanie 10.2. (0 – 1)

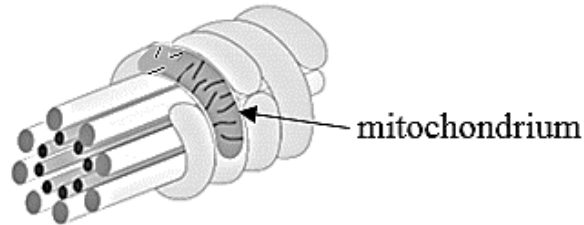
Opisz poniższą legendę do schematu B. prawidłowo wpisując określenia: *kanal symplastyczny* oraz *kanal apoplastyczny*.

←————→
←- - - - ->



Zadanie 11

We wstawce plemnika znajdują się bardzo liczne mitochondria, których ułożenie w komórce tworzy tak zwane łańcuchy mitochondrialne. Zadaniem obecnych w tej części plemnika mitochondriów jest dostarczenie energii użytecznej biologicznie dla procesów związanych z poruszaniem się plemnika. Lokalizację mitochondriów wokół włókna osiowego wici przedstawiono na grafice poniżej.



Zadanie 11.1. (0 – 1)

Podaj nazwę związku chemicznego, który stanowi materiał odżywczy dla plemników znajdujących się drogach rodnych kobiety.

.....

Zadanie 11.2. (0 – 1)

Podaj zawartość procentową DNA znajdującego się w wymienionych poniżej strukturach plemnika względem komórek somatycznych mężczyzny.

Zawartość DNA w jądrze komórkowym plemnika:.....

Zawartość DNA w mitochondriach plemnika:.....

Zadanie 11.3. (0 – 1)

Oceń poprawność poniższego stwierdzenie. Swoją odpowiedź uzasadnij.

„W komórkach obserwuje się dużą liczbę mitochondriów w tych przedziałach komórkowych, w których zachodzą intensywne procesy kataboliczne.”

.....

.....

.....

Zadanie 11.4. (0 – 1)

Wskaż (A. – C.) poprawne dokończenie poniższego zdania.

W mitochondriach podczas intensywnej fosforylacji oksydacyjnej najniższe pH można stwierdzić w

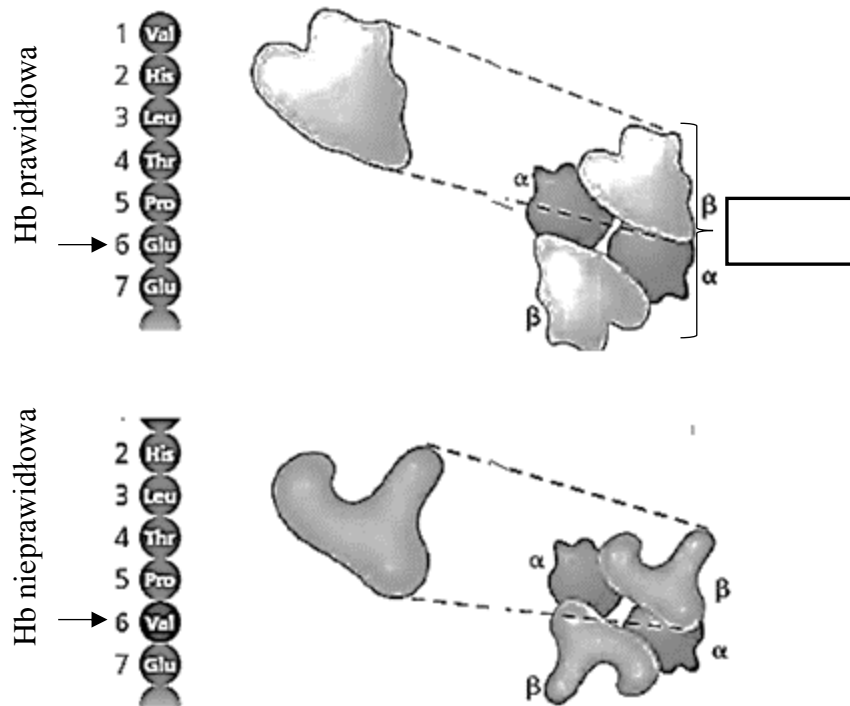
- A. zewnętrznej błonie mitochondrialnej
- B. przestrzeni zawartej między dwiema błonami mitochondrialnymi
- C. macierzy mitochondrialnej



Zadanie 12

Informacja 1.

Do wystąpienia anemii sierpowatej przyczynia się mutacja punktowa, której skutki przedstawiono na poniższym schemacie. W jej konsekwencji w erytrocytach znajduje się nieprawidłowa forma hemoglobiny (Hb), przez co krwinki takie mają zmieniony kształt a efektywność transportu tlenu znacznie spada. Okazuje się jednak, że w rejonach świata, gdzie istnieje ryzyko zachorowania na malarię opisywana mutacja znacznie utrudnia zachorowanie na tę chorobę pasożytniczą, przez co mutacja ta przyczynia się polepszenia zdolności adaptacyjnych – dotyczy to jednak tylko osób heterozygotycznych ($Hb^S Hb^A$).



Informacja 2.

Choroba Huntingtona jest genetyczną chorobą ośrodkowego układu nerwowego. [...] Choroba ta ma przebieg postępujący, a pierwsze objawy zazwyczaj pojawiają się między 30. a 50. rokiem życia. Choroba występuje rodzinnie i dziedziczona jest w sposób autosomalny dominujący. Wśród osób pochodzenia europejskiego występuje z częstością od 4 do 15 na 100000.

Na podstawie: Vonsattel J.P., i in., *Neuropathological classification of Huntington's disease*, Journal of Neuropathology and Experimental Neurology (44.6), 1985: 559-577

Zadanie 12.1. (0 – 1)

Określ wskazaną rzędowość struktury białka – hemoglobiny, wpisując odpowiednią jej wartość w wyznaczone kratką miejsce na schemacie.



Zadanie 12.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego nosiciele zmutowanego allelu hemoglobiny, przebywając w warunkach wysokogórskich znacznie gorzej znoszą panujące tam warunki, niż przebywając na terenach nizinnych.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 12.3. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego w populacji osób pochodzenia europejskiego częstość występowania choroby Huntingtona jest wysoka, choć choroba ta w żaden sposób nie przyczynia się do poprawy zdolności adaptacyjnych osoby chorej.

.....

.....

.....

Zadanie 12.4. (0 – 1)

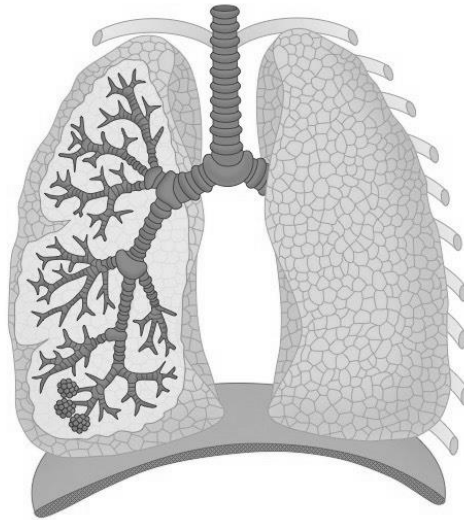
Poniżej przedstawiono trzy informacje dotyczące wyżej opisanych chorób. Wstaw znak X w odpowiednią kolumnę tabeli dokonując oceny tych informacji.

	Prawda	Falsz
Powstanie nieprawidłowo zbudowanej hemoglobiny może być skutkiem jednej z dwóch możliwych transwersji.		
Prawdopodobieństwo urodzenia się zdrowego dziecka wśród potomstwa rodziców – nosicieli choroby Huntingtona wynosi 25%.		
Malaria jest chorobą pasożytniczą wywoływaną przez nicianie z rodzaju <i>Plasmodium</i> .		



Zadanie 13

Poniżej przedstawiono schemat przedstawiający budowę płuc wybranej grupy kręgowców lądowych.



Zadanie 13.1. (0 – 1)

Wskaż poprawne uzupełnienie poniższego zdania (A. – B.) oraz poprawne jego uzasadnienie (I. – II.).

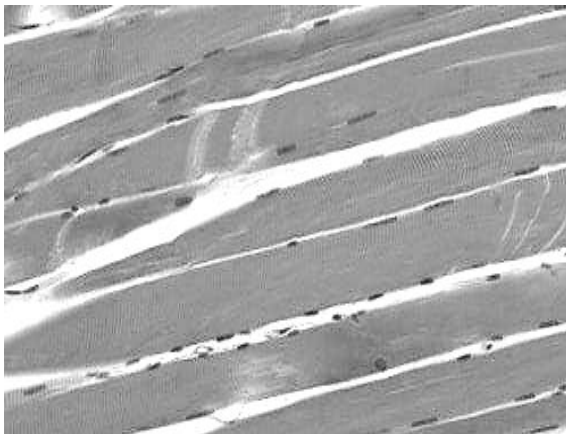
Przedstawiony schemat budowy płuc przedstawia płuca charakterystyczne dla A. / B., ponieważ I. / II.

- | | |
|-----------|--|
| A. ssaków | I. widoczne są żebra, które tworzą klatkę piersiową. |
| B. ptaków | II. widoczne są pęcherzyki płucne. |

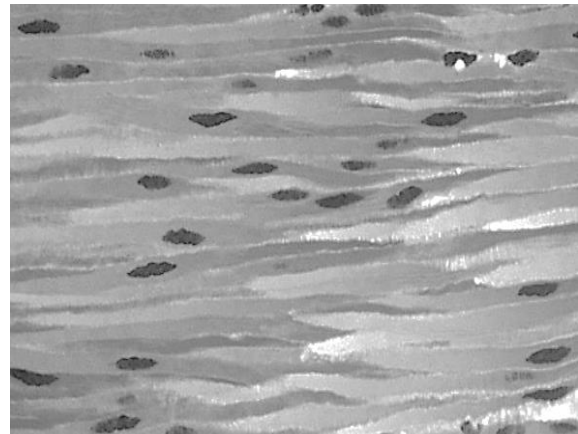
Zadanie 13.2. (0 – 1)

Poniżej przedstawiono obraz mikroskopowy dwóch różnych tkanek mięśniowych. Zaznacz, który obraz spod mikroskopu (A. – B.) przedstawia właściwy rodzaj tkanki mięśniowej, z której zbudowana jest przepona.

A.



B.



UWAGA! Zastosowano różne powiększenie dla obserwacji obu preparatów.

Na podstawie: Katedra i Zakład Histologii i Embriologii Collegium Medicum UKW w Bydgoszczy,
<https://medicalxpress.com/news/>

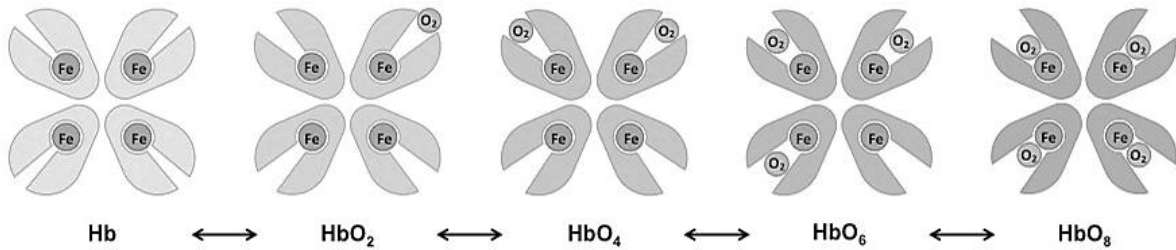
Zadanie 13.3. (0 – 1)

Podaj nazwę listka zarodkowego, z którego w trakcie ontogenezy prenatalnej rozwijają się płuca.



Zadanie 14

Hemoglobina składa się z czterech łańcuchów polipeptydowych, każdy zawiera grupę hemową, która odwracalnie wiąże tlen. Przykładem gazu łączącego się w sposób trwały z hemoglobina jest tlenek węgla (II), czyli czad, który jednak nie jest toksyczny dla owadów. Wiązanie tlenu przez hemoglobinę przedstawiono poniżej. Przyłączenie jednej cząsteczki tlenu do hemoglobiny zmienia jej konformację przestrzenną, co ułatwia przyłączanie kolejnych dwuatomowych cząsteczek tlenu.



Zadanie 14.1. (0 – 1)

Podaj, ile maksymalnie dwuatomowych cząsteczek tlenu może zostać związanych przez jedną cząsteczkę hemoglobiny.

.....

Zadanie 14.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego czad nie jest gazem toksycznym dla owadów. W odpowiedzi uwzględnij fizjologię układu oddechowego owadów.

.....

Zadanie 14.3. (0 – 1)

Określ, jak na stopień uwalniania tlenu z oksyhemoglobiny (wzrośnie czy zmaleje) wpłynie przepływ krwi przez obszar bogaty w tlen. Odpowiedź uzasadnij.

.....



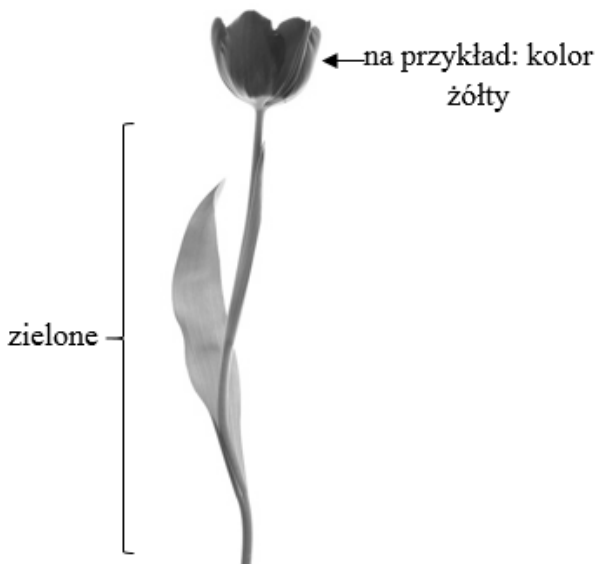
Zadanie 15

Tulipany (*Tulipa sp.*) to rośliny cebulowe należące do rodziny liliowatych. Skala barw kwiatów tych roślin jest bardzo bogata, można znaleźć tulipany o kwiatach na przykład: białych, żółtych czy czerwonych. Okwiat tych roślin pozostaje niezróżnicowany na kielich oraz koronę. Na grafikach przedstawiono młodą postać tulipana (grafika A) oraz postać dorosłą (grafika B).

Grafika 1. Młoda postać tulipana.



Grafika 2. Dorosła postać tulipana



Zadanie 15.1. (0 – 1)

Podaj nazwę elementów budujących kwiat tulipana, które zaznaczono przez X na poniższym schemacie.



Zadanie 15.2. (0 – 1)

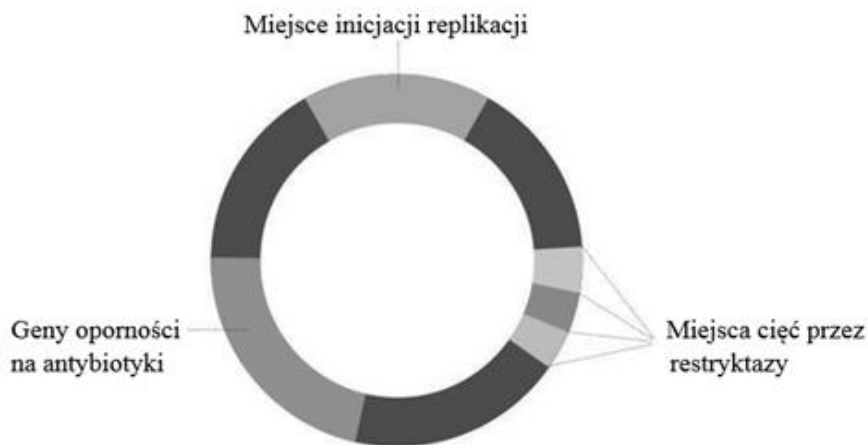
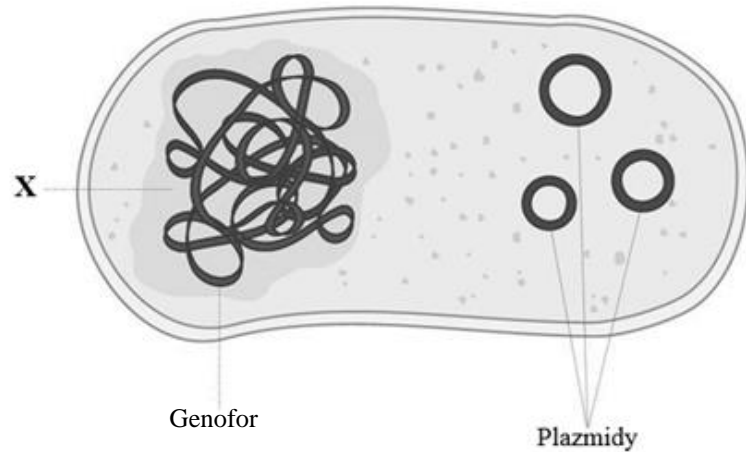
Określ prawdziwość podanych zdań. Zaznacz (P) jeśli zdanie jest prawdziwe lub (F) jeśli jest fałszywe.

W pręcikach i słupkach występują wiązki przewodzące.	P	F
Pręciki roślin jednoliściennych pokryte są epidermą.	P	F
Cała nadziemna część młodej postaci tulipana przeprowadza proces fotosyntezy.	P	F



Zadanie 16

W komórkach bakteryjnych, mimo braku w nich jądra komórkowego obecny jest materiał genetyczny w postaci genoforu. Oprócz podstawowego materiału genetycznego niektóre bakterie posiadają plazmidy, których liczba w komórce może być duża i jest niezależna od powielania DNA zlokalizowanego w genoforze. Na schematach poniżej przedstawiono komórkę bakteryjną (schemat u góry) oraz opisano budowę plazmidu bakteryjnego (schemat u dołu).



Zadanie 16.1. (0 – 1)

Podaj nazwę obszaru w komórce bakteryjnej, który został zaznaczony na schemacie przez X.

.....

Zadanie 16.2. (0 – 1)

W odniesieniu do budowy plazmidu bakteryjnego wyjaśnij, dlaczego liczba plazmidów w komórce bakteryjnej nie jest zależna od replikacji genoforu.

.....

.....

.....



Zadanie 17

Izoenzymy są to formy danego enzymu pełniące taką samą funkcję, ale różniące się niektórymi właściwościami fizycznymi, w tym ruchliwością w polu elektrycznym. Izoenzymy o różnej ruchliwości często uwarunkowane są różnymi allelami jednego genu. Gen *Per1* u życicy trwałej (*Lolium perenne*) jest odpowiedzialny za wytwarzanie peroksydazy. W *locus* tym występuje allel *Per1^F* kodujący enzym o ruchliwości 45 mm oraz allel *Per1^S* kodujący enzym migrujący wolniej, o ruchliwości 35 mm. Enzym osobników heterozygotycznych wykazuje w polu elektrycznym ruchliwość o wartości 45 mm oraz 35 mm. W pokoleniu rodzicielskim skrzyżowano dwie rośliny heterozygotyczne. W pokoleniu F₁ otrzymano 40 osobników potomnych.

Zadanie 17.1. (0 – 1)

Zapisz, stosując oznaczenia alleli podane w informacji do zadania, genotypy osobników z pokolenia rodzicielskiego.

Genotyp:..... Genotyp:.....

Zadanie 17.2. (0 – 3)

Wykonaj krzyżówkę genetyczną prowadzącą do otrzymania pokolenia F₁ i na jej podstawie, podaj ile osobników wykazujących w polu elektrycznym ruchliwość enzymu o wartości 35 mm powinno znajdować się wśród potomstwa.

Odpowiedź:.....
.....

Zadanie 17.3. (0 – 1)

Określ, dlaczego wykonując krzyżowanie pomiędzy dwoma osobnikami homozygotycznymi ($\frac{AB}{AB}$ i $\frac{ab}{ab}$) nie można ustalić odległości, w jakiej położone są od siebie geny A i B na chromosomie.

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

Zadanie 17.4. (0 – 1)

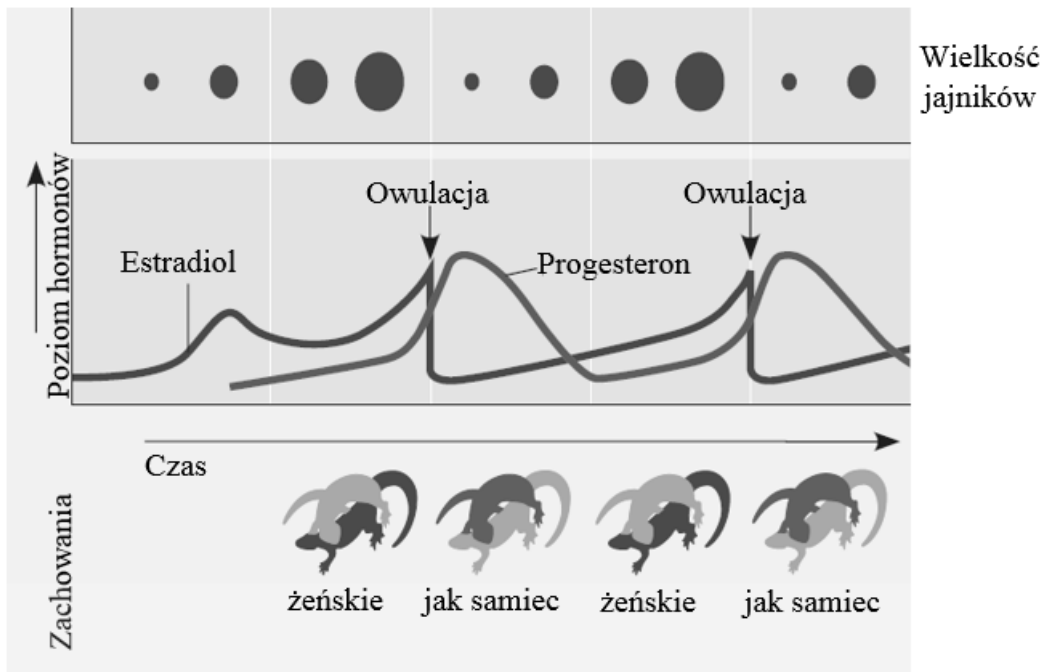
Wskaż (A. – D.) w jakiej relacji pozostają względem siebie allel *Per1^F* oraz *Per1^S*.

- A. epistaza B. kodominacja C. dominacja zupełna D. plejotropia



Zadanie 18

Wykres przedstawia zmiany poziomu hormonów płciowych we krwi jaszczurki *Aspidoscelis uniparens* podczas cyklu miesięcznego i ich wpływ na zachowania rozrodcze u tego gatunku.



Na podstawie: N. Campbell, J. Reece, Biologia, Poznań, 2015, 999

Zadanie 18.1. (0 – 1)

Uzupełnij poniższy tekst wykreślając z podanych zestawień nieprawidłowe sformułowanie.

Zachowania seksualne samic *Aspidoscelis uniparens* (są / nie są) skorelowane z miesięcznym cyklem hormonów (steroidowych / białkowych). Gdy poziom estradiolu we krwi wzrasta jajniki (zmniejszają / zwiększają) swoje rozmiary, a (płaz / gad) wykazuje zachowania typowe dla płci (męskiej / żeńskiej). Po owulacji poziom estradiolu gwałtownie spada a poziom progesteronu wzrasta, taki poziom hormonów stymuluje (zachowania męskie / zachowania żeńskie).



Zadanie 19

Podział krwi na grupy jest metodą klasyfikacji krwi na podstawie obecności lub braku dziedzicznych antygenów powierzchniowych, które mogą wywołać odpowiedź układu odpornościowego. [...] Ze względu na lokalizację na powierzchni komórek antygeny grupowe mogą być receptorami dla patogenów takich jak: pierwotniaki, bakterie, wirusy lub dla ich toksyn.

Na podstawie: Czerwiński M., *Grupy krwi – minusy i plusy. Czy antygeny grupowe krwi chronią nas przed chorobami zakaźnymi?* Postępy Hig. Med. Dosw. (69), 2015: 703-722

Zadanie 19.1. (0 – 1)

Podaj, w jakiej sytuacji obecność wariantu antygeny grupowego, który powstał w wyniku mutacji, może być korzystna dla populacji ludzkiej narażonej na zarażenie zarodźcem malarycznym (*Plasmodium sp.*).

.....

.....

.....

Zadanie 19.2. (0 – 1)

Określ, w których komórkach ciała człowieka można odnaleźć antygeny układu grupowego krwi (AB0).

.....

Zadanie 19.3. (0 – 1)

Podaj liczbę antygenów, które u ludzi determinują grupy krwi w układzie AB0.

.....



Zadanie 20

Gatunki roślinożerne żywią się nie tylko szybko odrastającą trawą, lecz także gałęziami krzewów i drzew. Konsumenci I-rzędu powodują przez to szkody – na przykład łosie zjadają małe drzewa i potrafią zniszczyć cały młodnik. [...] Regulacja ograniczająca nadmierny wzrost roślinności jest jednak konieczna.

Na podstawie: Borecki S. i in., *Leśny survival*,
Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2017, zmodyfikowano

Przylaszczki to dość drobne rośliny, które dorastają do 15-20 cm wysokości, [...] rosną dziko na dość rozległych terenach Europy, ale występują też w Azji i Ameryce Północnej. [...]. Przylaszczki zaczynają kwitnąć w marcu. Ich ciekawą cechą jest to, że ich [...] kwiaty [...] zamykają się na noc i podczas deszczowej pogody.

Na podstawie: <http://www.e-ogrodek.pl/a/przylaszczki-w-ogrodzie-uprawa-wymagania-odmiany-19219.html>

Zadanie 20.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, w jaki sposób roślinożercy przez zgryzanie gałęzi krzewów i drzew umożliwiają przylaszczkom występowanie w runie leśnym.

.....
.....

Zadanie 20.2. (0 – 1)

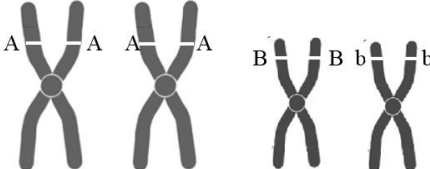
Wyjaśnij, dlaczego dojrzałe kwiaty przylaszczek zamykają się na noc.

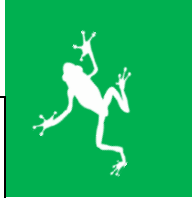
.....
.....



1.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Kation żelaza / jon żelaza na +II stopniu utlenienia wchodzi w skład hemu (który jest grupą prostetyczną hemoglobiny). Jon* ten (poprzez wiązania koordynacyjne) wiąże w sposób <u>odwracalny</u> tlen. Wiązanie tlenu przez jon żelaza w sposób odwracalny umożliwia transport tlenu z krwią do komórek organizmu. • Kation żelaza na +II stopniu utlenienia związany jest z budową hemoglobiny, gdzie uczestniczy w tworzeniu grupy hemowej. Dzięki obecności grupy hemowej w hemoglobinie (która znajduje się w erytrocytach) wiąże ona w sposób <u>nietrwały</u> tlen i transportuje go z płuc (pęcherzyków płucnych) do komórek budujących organizm. <p style="text-align: right;"><i>*Nie dopuszcza się określenia: „(...)pierwiastek(...)”.</i></p> <p>W odpowiedzi należy określić, że wiązanie tlenu przez grupę hemową hemoglobiny (lub: hemoglobinę) jest połączeniem nietrwałym/odwracalnym.</p>							
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Jod wchodzi w skład hormonów tarczycy/wytwarzanych i wydzielanych przez tarczycę. • Jod (który gromadzony jest w pęcherzykach tarczycy) jest niezbędny do produkcji hormonów tarczycy (tyroksyny i trójiodotyroniny*). <p style="text-align: right;"><i>*Dopuszcza się dla tyroksyny także inne określenia: T₄ oraz tetrajodotyronina, natomiast dla trójiodotyroniny: T₃ i trijodotyronina. Nie uznaje się podania w odpowiedzi: „(...)tyreotropiny(...)”.</i></p> <p>Jod nie tylko uczestniczy w syntezie hormonów tarczycy, ale także wchodzi w skład chemiczny tyroksyny oraz trójiodotyroniny, dla przykładu wzór sumaryczny tyroksyny można przedstawić następująco: C₁₅H₁₁I₄NO₄.</p>							
	3	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">1. <i>krwinki czerwone</i></td> <td style="width: 25%;"><u>glikoliza</u></td> <td style="width: 25%;">cykl Krebsa</td> <td style="width: 25%;">łańcuch elektronów</td> </tr> <tr> <td>2. <i>trombocyty</i></td> <td><u>glikoliza</u></td> <td><u>cykl Krebsa</u></td> <td>łańcuch elektronów</td> </tr> </table>	1. <i>krwinki czerwone</i>	<u>glikoliza</u>	cykl Krebsa	łańcuch elektronów	2. <i>trombocyty</i>	<u>glikoliza</u>	<u>cykl Krebsa</u>
1. <i>krwinki czerwone</i>	<u>glikoliza</u>	cykl Krebsa	łańcuch elektronów						
2. <i>trombocyty</i>	<u>glikoliza</u>	<u>cykl Krebsa</u>	łańcuch elektronów						
2.	1	Pepsyna							
	2	D. / struktura aminokwasów							
	3	1.							
3.	1	I – duże ciepło parowania							
	2	<p>Wysokie napięcie powierzchniowe wody umożliwia nartnikowi przebywanie na tafli wody, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • powierzchnia wody dzięki siłom kohezji tworzy warstwę, na której utrzymuje się owad. • dzięki występowaniu sił kohezji tworzy się warstwa (błonka powierzchniowa) po której porusza się (lekki) owad. • tworzy się błonka powierzchniowa, której oddziaływanie równoważy siłę ciężkości owada. 							
	3	Dzięki obecności <u>hydrofobowych</u> substancji natłuszczających włoski pokrywające spód ciała nartnika odpychają one od siebie cząsteczki wody co ułatwia utrzymywanie się (lekkiego) owada / nartnika na powierzchni / tafli wody.							
	4	A. / gromady							
4.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Funkcja zapasowa* • Skrobia jest energetycznym materiałem zapasowym. <p style="text-align: right;"><i>*Nie dopuszcza się określenia: „funkcja magazynująca”.</i></p>							
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Skrobia pełni funkcję zapasową / jest energetycznym materiałem zapasowym u roślin. Jej helikalna struktura przestrzenna / jej forma helisy ułatwia do niej dostęp enzymów hydrolitycznych / glikolitycznych, co umożliwia uwalnianie ze skrobi glukozy. • Helikalna struktura przestrzenna skrobi umożliwia pełnienie przez nią funkcji zapasowej, ponieważ: • dzięki takiej budowie (oraz obecności rozgałęzionych łańcuchów) mniej czasu zajmuje dołączanie lub/i odłączanie wielu cząsteczek glukozy. • dzięki temu łatwiej ulega trawieniu, przez co uwalnianie glukozy jest ułatwione. 							
	3	DNA / kwas deoksyrybonukleinowy							
5.	1	<p style="text-align: center;"><i>Kratka górna: W</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Kratka dolna: Z</i></p>							



2	Przedstawiony powyżej fragment błony komórkowej pochodzi z komórki zwierzęcej (nie zaś z roślinnej), ponieważ w jej strukturze (w monowarstwie zewnętrznej) występuje cholesterol oraz widoczny jest glikokaliks.																									
3	Błona komórkowa jest błoną półprzepuszczalną / wybiórczo / selektywnie przepuszczalną dla cząsteczek / substancji, które są przez nią transportowane. W procesie osmozy, dzięki selektywnej przepuszczalności błony komórkowej woda (rozpuszczalnik) napływa do komórki (lub odpływa z niej) natomiast cząsteczki substancji rozpuszczonej nie ulegają transportowi / <u>dyfuzji</u> .																									
1	<ul style="list-style-type: none"> Chromosom metafazowy zbudowany jest z dwóch chromatyd (siostrzanych), a każda z chromatyd zbudowana jest z jednej nici DNA, ponieważ w fazie S interfazy dochodzi do replikacji, kiedy każda cząsteczka DNA w komórce ulega duplikacji / podwojeniu. W ten sposób chromosom metafazy utworzony jest z dwóch nici DNA tworzących chromatydę: jednej nici macierzystej a drugiej potomnej – utworzonej w wyniku replikacji. Chromosom metafazowy zbudowany jest z dwóch chromatyd (siostrzanych), ponieważ każdą chromatydę tworzy jedna nić DNA. W takim chromosomie są zatem dwie cząsteczki DNA, jedna z nich jest cząsteczką macierzystą, natomiast druga została zsyntetyzowana / wytworzona w procesie replikacji (semikonserwatywnej / półzachowawczej) / w fazie S interfazy. <p>Jądrzaste komórki somatyczne człowieka, które są diploidalne zawierają 46 cząsteczek DNA. W fazie S interfazy każda z tych 46 cząsteczek DNA ulega duplikacji dając 92 cząsteczki DNA. Dla porównania w:</p> <ul style="list-style-type: none"> plemniku / oocycie II – rzędu znajdują się 23 cząsteczki DNA erytrocytach brak jakichkolwiek cząsteczek DNA – <i>przypomnij sobie, dlaczego?</i> 																									
6. 2	 <p>Lokalizacja <i>loci</i> dla genów A i B na chromosomach jest dowolna.</p>																									
3	<p style="text-align: center;">P: AaBb x AaBb <i>założenie: A dominuje nad B</i></p> <p style="text-align: center;">Gamet: AB, Ab, aB, ab ; AB, Ab, aB, ab</p> <p><i>F₁:</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border: none;">$\begin{matrix} G \\ G \end{matrix}$</td> <td style="border: none;">AB</td> <td style="border: none;">Ab</td> <td style="border: none;">aB</td> <td style="border: none;">ab</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">AB</td> <td style="text-align: center;">AABB</td> <td style="text-align: center;">AABb</td> <td style="text-align: center;">AaBB</td> <td style="text-align: center;">AaBb</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Ab</td> <td style="text-align: center;">AABb</td> <td style="text-align: center;">AAbb</td> <td style="text-align: center;">AaBb</td> <td style="text-align: center;">Aabb</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">aB</td> <td style="text-align: center;">AaBB</td> <td style="text-align: center;">AaBb</td> <td style="text-align: center;">aaBB</td> <td style="text-align: center;">aaBb</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">ab</td> <td style="text-align: center;">AaBb</td> <td style="text-align: center;">Aabb</td> <td style="text-align: center;">aaBb</td> <td style="text-align: center;">aabb</td> </tr> </table> <p><i>Spośród szesnastu kombinacji genotypów, w dziewięciu znajduje się co najmniej jednej allele A oraz B; stąd prawdopodobieństwo wynosi $\frac{9}{16}$.</i></p> <p>Prawdopodobieństwo otrzymania osobnika wykazującego w fenotypie obie cechy dominujące to: 56,25% ; około 56% ; $\frac{9}{16}$.</p> <p>2 pkt – za technicznie oraz merytorycznie poprawnie wykonaną krzyżówkę genetyczną oraz określenie prawdopodobieństwa.</p> <p>1 pkt – za technicznie oraz merytorycznie poprawnie wykonaną krzyżówkę genetyczną.</p> <p>0 pkt – za odpowiedź niepoprawną lub brak odpowiedzi.</p>	$\begin{matrix} G \\ G \end{matrix}$	AB	Ab	aB	ab	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
$\begin{matrix} G \\ G \end{matrix}$	AB	Ab	aB	ab																						
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb																						
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb																						
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb																						
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb																						



7.	1	I. / poziom CO ₂ zależny od temperatury II. / stała wilgotność IV. / małe wahania warunków środowiska V. / duża gęstość ośrodka
	2	Większe rozmiary ciała mogą osiągać organizmy występujące w środowisku wodnym, ponieważ w wodzie na żyjące w niej organizmy działa siła wyporu, która częściowo równoważy siłę przyciągania ziemskiego / siłę grawitacji. Dzięki temu na organizmy wodne <u>nie wpływa negatywnie ich znaczny ciężar ciała</u> wynikający z dużych rozmiarów. Dzięki temu, że na organizmy wodne wpływa siła wyporu, możliwy jest także sposób wentylacji skrzeli znany z fizjologii ryb. Ryba pozbawiona wody dusi się, ponieważ brak dostępu do wody sprawia, że blaszki tworzące skrzela zlepiają się ze sobą. Spada wtedy drastycznie powierzchnia skrzelowej wymiany gazowej, co może doprowadzić do śmierci ryby. Z tego punktu widzenia, zakup i transport ryb do domu na Boże Narodzenie jest bardziej humanitarny, gdy nasza ryba zostanie zabita na miejscu w sklepie.
	3	V. / duża gęstość ośrodka
	4	D.
8.	1	Buk
	2	Drzewo, do którego należy wyżej przedstawiony liść jest rośliną (<u>dwuliścienną / jednoliścienną</u>).
9.	1	F, P, P
	2	ściana komórkowa, wakuola (wodniczka)
10.	1	schemat A. deplazmoliza schemat B. plazmoliza
	2	←————→ kanał symplastyczny ←-----→ kanał apoplastyczny
11.	1	Fruktoza* <i>*Nie uznaje się podania wzoru sumarycznego fruktozy.</i>
	2	Zawartość DNA w jądrze komórkowym plemnika: 50% Zawartość DNA w mitochondriach plemnika: 100%
	3	Podane stwierdzenie jest <u>nieprawidłowe, ponieważ</u> : • procesy kataboliczne są procesami egzoenergetycznymi, a więc <u>nie wymagają dostarczenia energii użytecznej biologicznie</u> , która pochodzi z mitochondriów*, dlatego w tych przedziałach komórki, w których zachodzą intensywne procesy kataboliczne nie obserwuje się dużej ilości mitochondriów. <i>*Nieprawidłowe jest stwierdzenie mówiące o produkcji energii.</i>
	4	B. / przestrzeni zawartej między dwiema błonami mitochondrialnymi
12.	1	struktura IV – rzędowa / struktura czwartorzędowa
	2	Nosiciele zmutowanego allelu hemoglobiny w warunkach wysokogórskich znacznie gorzej znoszą panujące tam warunki, ponieważ : • w warunkach wysokogórskich dochodzi do spadku wartości ciśnienia atmosferycznego (wraz ze wzrostem wysokości), co prowadzi do obniżenia prężności tlenu*. Taka sytuacja stwarza ryzyko niedotlenienia organizmu, które u nosicieli zmutowanego allelu jest potęgowane nieprawidłową budową hemoglobiny w części** erytrocytów, co przyczynia się do gorszego znoszenia warunków wysokogórskich. • obniżone ciśnienie parcjale tlenu* panujące na dużych wysokościach wywołuje w organizmie reakcję obronną w odpowiedzi na ryzyko niedotlenienia. U nosicieli zmutowanego allelu hemoglobiny część erytrocytów** posiada nieprawidłowo zbudowaną hemoglobinę, co znacznie utrudnia zdolności adaptacyjnego organizmu do obniżonego ciśnienia parcjale tlenu.



12.

- z powodu dużej wysokości (nad poziomem morza) prężność tlenu w powietrzu jest mniejsza* w porównaniu do terenów nizinnych, przez co wzrasta problem niedotlenienia organizmu, który dodatkowo potęgowany jest nieprawidłową budową części**/pewnej populacji erytrocytów** u nosicieli zmutowanego allelu hemoglobiny.

*Nie uznaje się odpowiedzi: „(...)spadku zawartości tlenu w powietrzu(...)”.

**Nie uznaje się odpowiedzi: „(...)wszystkie erytrocyty/krwinki czerwone(...)” a także wypowiedzi niezawierających odniesienia do nieprawidłowej budowy hemoglobiny u nosicieli zmutowanego allelu.

3

W populacji osób pochodzenia europejskiego częstość choroby Huntingtona jest wysoka, choć choroba ta w żaden sposób nie przyczynia się do poprawy zdolności adaptacyjnych osoby chorej, **ponieważ:**

- choroba ta dziedziczona jest w sposób autosomalny dominujący i jej objawy ujawniają się dopiero w wieku 35-50 lat / rozrodczym, a więc (zazwyczaj) po wydaniu na świat potomstwa, przez co zmutowany allel przekazywany jest pokoleniom potomnym/kolejnemu pokoleniu co powoduje, że częstość tej choroby/choroby Huntingtona jest wysoka.

- choroba ta dziedziczona jest w sposób autosomalny dominujący a objawy tej choroby ze względu na wiek ukazują się u osób, które osiągnęły już okres rozrodczy. Istnieje zatem duże prawdopodobieństwo przekazania potomstwu zmutowanego allelu, bez świadomości bycia osobą chorą, co powoduje, że częstość występowania tej choroby / choroby Huntingtona jest wysoka.

W obrazie klinicznym osób będących heterozygotami w zakresie genu kodującego huntingtynę (mutacja genu tego białka wiązana jest z tą chorobą) charakterystyczne jest zwiększenie wigoru seksualnego w młodości, co w połączeniu z dosyć późnym ujawnianiem się objawów tej choroby, przyczynia się do tego, że częstotliwość tej choroby w populacji jest wysoka i utrzymuje ten poziom.

4

P, P, F

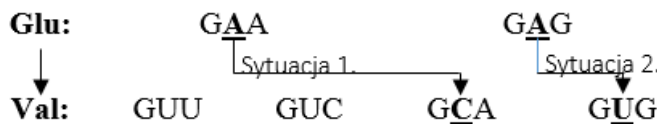
Dlaczego pierwsze stwierdzenie jest prawdziwe?

Adenina i guanina to puryny a tymina, cytozyna oraz uracyl to pirymidyny.

Transwersja jest rodzajem substytucji, a więc mutacji, która polega na zamianie (podstawieniu, substytucji) nukleotydu z zasadą purynową (np. z adeniną) na inny nukleotyd z zasadą pirymidynową (np. z tyminą).

GEN PRAWDŁOWY						
Pozycje i rodzaje aminokwasów w mRNA						
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Val	His	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu
GEN NIEPRAWDŁOWY						
Pozycje i rodzaje aminokwasów w mRNA						
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu

Z tabeli kodu genetycznego:



Z uwagi na fakt, że *Glu* może być kodowany przez dwa różne kodony należy rozpatrywać dwie sytuacje.

Zarówno w sytuacji 1. jak i 2. do powstania nieprawidłowej hemoglobiny prowadzi pojedyncza transwersja, czyli w tej sytuacji zamiana adeniny (puryny) na cytozynę (pirymidyna) lub uracyl (pirymidyna).

13.

1

A. II

2

A

3

Endoderma / Entoderma



14.	1	4									
	2	<p>Czad nie jest gazem toksycznym dla owadów, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> w układzie oddechowym owadów nie występują barwniki oddechowe/nie występuje hemoglobina, dlatego czad pozostaje dla owadów gazem nietoksycznym. tlen u owadów jest transportowany bezpośrednio do komórek systemem tchawek, a nie przez hemolimfę*, która u owadów nie pełni funkcji transportującej gazy oddechowe. <p><i>*Nie uznaje się określenia: „(...)krew(...)”.</i></p>									
	3	<p>Przepływ krwi przez obszar bogaty w tlen spowoduje, że stopień uwalniania tlenu z oksyhemoglobiny / stopień dysocjacji oksyhemoglobiny zmniejszy się, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> przyłączenie cząsteczki tlenu do hemoglobiny ułatwia przyłączanie kolejnych / innych cząsteczek tlenu, co nie sprzyja jego uwalnianiu / dysocjacji z oksyhemoglobiny. <p>Prawidłowe będzie także wykonanie powyższego zadania w oparciu o znaną z chemii regułę przekory (reguła Le Chateliera-Brauna).</p>									
15.	1	<p>Listki okwiatowe / Okwiat</p> <p><i>Nie dopuszcza się odpowiedzi: „płatki korony” oraz „płatki”.</i></p>									
	2	P, P, P									
16.	1	Nukleoid / Prokariot									
	2	<p>Ilość plazmidów w komórce bakteryjnej nie jest zależna od replikacji genomu, ponieważ:</p> <ul style="list-style-type: none"> w plazmidach występuje miejsce inicjacji replikacji, dzięki któremu możliwa jest replikacja DNA zawartego w plazmidzie / replikacja plazmidu niezależnie od replikacji genomu. 									
17.	1	<p>Genotyp: $PerI^F PerI^S$ Genotyp: $PerI^F PerI^S$</p> <p><i>Nie dopuszcza się zapisu genotypów z zastosowaniem innych symboli niż te, które użyto w treści do zadania, nawet gdy forma zapisu jest poprawna.</i></p>									
	2	<p>P: $PerI^F PerI^S$ x $PerI^F PerI^S$</p> <p>Gamety: $PerI^F, PerI^S$; $PerI^F, PerI^S$</p> <p>F₁:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">Gamety</td> <td style="text-align: center;">$PerI^F$</td> <td style="text-align: center;">$PerI^S$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$PerI^F$</td> <td style="text-align: center;">$PerI^F PerI^F$</td> <td style="text-align: center;">$PerI^F PerI^S$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$PerI^S$</td> <td style="text-align: center;">$PerI^F PerI^S$</td> <td style="text-align: center;">$PerI^S PerI^S$</td> </tr> </table>	Gamety	$PerI^F$	$PerI^S$	$PerI^F$	$PerI^F PerI^F$	$PerI^F PerI^S$	$PerI^S$	$PerI^F PerI^S$	$PerI^S PerI^S$
	Gamety	$PerI^F$	$PerI^S$								
	$PerI^F$	$PerI^F PerI^F$	$PerI^F PerI^S$								
$PerI^S$	$PerI^F PerI^S$	$PerI^S PerI^S$									
3	<p>0,25 / 1/4 / x 40 = 10</p> <p>Odpowiedź: W pokoleniu F₁ znajduje się (około) 10 osobników wykazujących w polu elektrycznym ruchliwość enzymu / peroksydazy o wartości 35 mm.</p> <p>2 pkt – za prawidłowe wykonanie krzyżówki genetycznej prowadzącej do uzyskania pokolenia F₂ oraz prawidłowe obliczenie liczby osobników i zapisanie / wyraźne zaznaczenie odpowiedzi.</p> <p>1 pkt – za prawidłowe wykonanie krzyżówki genetycznej prowadzącej do uzyskania pokolenia F₂.</p> <p>0 pkt – za niepoprawną odpowiedź lub brak odpowiedzi.</p>										
4	<p>Wykonując krzyżowanie pomiędzy dwoma osobnikami homozygotycznymi ($\frac{AB}{AB}$ oraz $\frac{ab}{ab}$) nie można ustalić odległości w jakiej geny te położone są względem siebie, ponieważ do ustalenia tej odległości potrzebne jest określenie częstości występowania osobników będących rekombinatami. W przypadku osobników należących do linii czystych nie ma możliwości określenia w potomstwie osobników będących rekombinatami, co uniemożliwia ustalenie odległości w jakiej położone są względem siebie geny A oraz B.</p> <ul style="list-style-type: none"> z uwagi na genotypy krzyżowanych osobników nie ma możliwości określenia udziału rekombinantów w potomstwie, ponieważ proces <i>crossing – over</i> przy takiej kombinacji alleli nie przyczyni się do powstania zrekombinowanych układów alleli, które są niezbędne, aby obliczyć odległość w jakiej położone są od siebie geny A i B. 										
4	B. / kodominacja										



18.	1	Zachowania seksualne samic <i>Aspidoscelis uniparens</i> (są / nie są) skorelowane z miesięcznym cyklem hormonów (steroidowych / białkowych). Gdy poziom estradiolu we krwi wzrasta jajniki (zmniejszają / zwiększają) swoje rozmiary, a (płaz / gad) zachowuje się jak (płeć męska / płeć żeńska). Po owulacji poziom estradiolu gwałtownie spada a poziom progesteronu wzrasta, takie poziomy hormonów stymulują (zachowania męskie / zachowania żeńskie).
19.	1	Obecność antygeny grupowego lub jego wariantu, który powstał w wyniku mutacji będzie korzystna dla populacji ludzkiej narażonej na zarażenie zarodźcem malarycznym, wtedy gdy taki antygen (lub jego wariant) będzie uniemożliwiał wiązanie / wiązanie i wnikanie / wnikanie form inwazyjnych* patogenu do erytrocytów** / krwinek czerwonych**. <u>*Uznaje się określenia: „(...)sporozoitów(...)”, „(...)zarodźca malarycznego(...)”.</u> <u>**Uznaje się określenie: „(...)hepatocytów i erytrocytów(...)”.</u>
	2	<ul style="list-style-type: none">• Antygeny układu grupowego krwi (AB0) znajdują się na powierzchni wszystkich komórek organizmu poza komórkami nerwowymi / neuronami.• Antygeny układu grupowego krwi (AB0) znajdują się na powierzchni komórek somatycznych z wyjątkiem neuronów / komórek tkanki nerwowej / nerwowych. Warto zauważyć, że nazwa „antygeny grupowe krwi” jest myląca, ponieważ większość tych antygenów (które należą do 30 układów grupowych) występuje również na komórkach innych tkanek, a erytrocyty są tylko komórkami, na których najłatwiej je wykryć. Dlatego też bardziej odpowiednia nazwa to „antygeny grupowe krwi i tkanek”.
	3	2 (dwa) antygeny
20.	1	<ul style="list-style-type: none">• Roślinożercy przez zgryzanie gałęzi krzewów i drzew umożliwiają przylaszczkom występowanie w runie leśnym, ponieważ odżywiając się gałęziami utrudniają / spowalniają krzewom i drzewom wzrost, dzięki temu przylaszczki nie muszą konkurować z nimi o światło niezbędne do zachodzenia procesu fotosyntezy, który warunkuje ich przeżycie.• Przylaszczki występujące w runie leśnym zajmują niskie piętro roślinności przez co silnie konkurują z wysokimi drzewami i krzewami o światło. Roślinożercy przez zgryzanie gałęzi krzewów i drzew ograniczają ich wzrost, dzięki czemu promienie świetlne mogą dotrzeć do runa leśnego zapewniając przylaszczkom dostęp do światła niezbędnego do przebiegu procesu fotosyntezy.
	2	Dojrzałe kwiaty przylaszczek zamykają się na noc, ponieważ: <ul style="list-style-type: none">• dzięki temu obecny w nich pyłek zostaje zabezpieczony przed wilgocią, przez co pozostaje suchy i za dnia może być przenoszony przez owady.• zamykanie kwiatów stanowi zabezpieczenie przed nocnym chłodem i złymi warunkami pogodowymi.• w ten sposób chronią delikatne organy rozrodcze.