

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

NR UCZNIĄ

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



PRÓBNA MATURA Z MATURITĄ **Biologia**

POZIOM ROZSZERZONY

NOWA FORMUŁA

CZAS PRACY: 180 minut

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60

KLUCZ ODPOWIEDZI

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 32 strony (zadania 1–25).
2. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
3. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Na tej stronie wpisz swój numer ucznia.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Możesz korzystać z wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora prostego.

Zadanie 1.

„Jądro komórkowe zawiera większość genów komórki eukariotycznej (niektóre geny zlokalizowane są w mitochondriach lub chloroplastach albo innych typach plastydów). Otoczkę jądrową stanowi podwójna (perforowana) błona, perforowana przez pory, na krawędziach których błony jądrowe zewnętrzna i wewnętrzna są ze sobą połączone.

Skomplikowana struktura białkowa, zwana kompleksem porowym, wyściela każdy z porów i odgrywa ogromną rolę, kontrolując transport większości białek i RNA, a także wielkich kompleksów makrocząsteczek z i do jądra.

Wyraźnie widoczną strukturą wewnątrz niedzielącego się jądra komórkowego jest jąderko, które w mikroskopie elektronowym pojawia się jako skupisko gęsto wybarwionych ziaren i włókien przylegających do części chromatyny. Wewnątrz jąderka zgodnie z instrukcjami pochodzącymi z DNA, syntezie ulega jeden z rodzajów RNA. Czasami występują dwa jąderka lub więcej.”

Na podstawie: Biologia Campbella, wyd. Rebis, Poznań 2018

Zadanie 1. 1. (0-1)

Podaj pełną nazwę rodzaju RNA, który powstaje w jądrze w obszarze jąderka.

rybosomalny RNA / rybosomalny kwas rybonukleinowy / rybosomowy RNA

Zadanie 1.2. (0-1)

Z błoną zewnętrzną otoczki jądrowej zachowuje ciągłość siateczka śródplazmatyczna szorstka. Przestrzeń pomiędzy dwoma błonami otoczki jądrowej zachowuje ciągłość ze światłem ER. Wyjaśnij, jakie znaczenie ma ten fakt z funkcjonowaniem komórki.

Komórka do funkcjonowania potrzebuje białek (między innymi enzymatycznych), których część powstaje na rybosomach siateczki śródplazmatycznej szorstkiej. Zachowanie podanej ciągłości usprawnia / przyspiesza / skraca odległość transportu związków niezbędnych do syntezy białek z jądra komórkowego, a więc usprawnia funkcjonowanie komórki.

Zadanie 1.3. (0-1)

Wymień po jednym związku/strukturze, które wnikają do jądra komórkowego i są z niego transportowane, a które są związane z działaniem jąderka.

z jądra komórkowego *podjednostki rybosomów*

do jądra komórkowego *białka rybosomalne*

Zadanie 1.4. (0-1)

Jąderko zanika podczas podziału komórkowego i odtwarza się w telofazie.

Wyjaśnij przyczynę zaniku jąderka podczas podziałów komórkowych.

W odpowiedzi uwzględnij funkcję jąderka i jego znaczenie dla metabolizmu komórki.

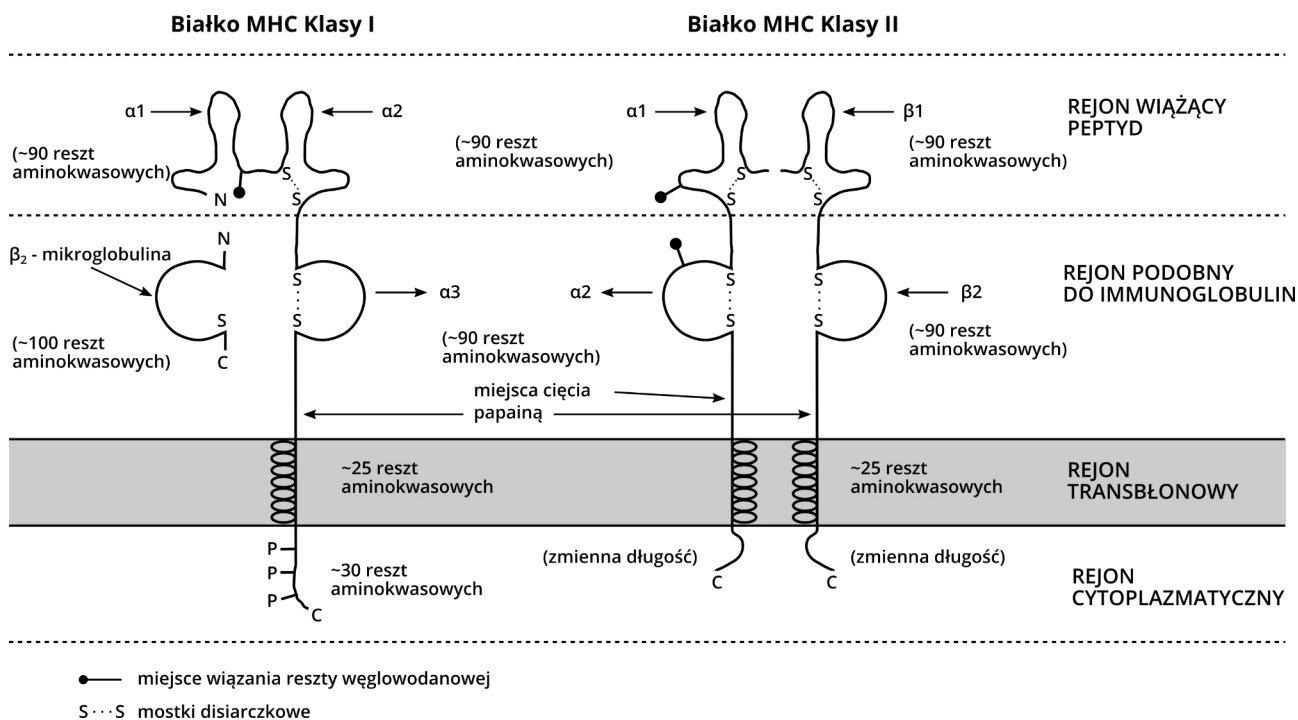
- *Chromatyna w tym ta z obszaru jąderka ulega podczas podziału kondensacji do chromosomów i staje się nieaktywna transkrypcyjnie. Z tego powodu nie powstają nowe cząsteczki rRNA budujące podjednostki rybosomów i cały metabolizm spowalnia z powodu ograniczonej syntezy białek.*
- *Podczas podziału metabolizm komórkowy zostaje przekierowany na procesy związane z procesami zachodzącymi podczas tego podziału. Wszystkie związki w tym białka niezbędne podczas podziału powstają podczas interfazy a więc rybosomy, których podjednostki powstają w jąderku, a na których zachodzi synteza białek nie są syntetyzowane.*

Zadanie 2.

Białka MHC, czyli układu zgodności tkankowej są polimorficzne i należą do nadrodziny immunoglobulin. U człowieka antygeny zgodności tkankowej określamy skrótem HLA, ponieważ po raz pierwszy wykryto je na leukocytach. Antygeny HLA to glikoproteiny, które są warunkowane genetycznie przez ponad sto genów.

Część MHC I podobna strukturalnie do immunoglobulin jest złożoną z fragmentu $\alpha 3$ peptydu α , o sekwencji bardzo mało zmiennej w obrębie MHC. Białka MHC II zbudowane są z dwu niekonwalencyjnie połączonych polipeptydów α i β , przy czym oba łańcuchy są polimorficzne i kodowane przez różne geny kompleksu MHC. Cząsteczki MHC II mają plan budowy podobny do białek MHC I. Inaczej jednak niż w MHC I, rejon wiążący peptyd składa się z elementu obu łańcuchów.

Poniżej przedstawiono schemat cząsteczki białka MHC klasy I i MHC klasy II.



Schemat cząsteczki białka MHC klasy I i MHC klasy II. Różne rejony nie są narysowane w skali. N i C oznaczają odpowiednio koniec aminowy i karboksylowy łańcuchów polipeptydowych. (wg A. K. Abbas, A. H. Lichtman, J. S. pober, *Cellular and Molecular Immunology*. W. B. Saunders Co. Philadelphia 1991 – zmodyf.) **P. Węglański: Genetyka molekularna**

Zadanie 2.1. (0-1)

Na podstawie informacji z zadania określ najwyższą rzędowość białek MHC II. Odpowiedź uzasadnij.

Najwyższa rzędowość białka MHC II to czwartorzędowa, ponieważ są one zbudowane z dwóch polipeptydów α i β (połączonych mostkami disiarczkowymi)

Uwaga: nie uznaje się odpowiedzi odnoszącej się do definicji struktury czwartorzędowej, wyłącznie do obecności mostków disiarczkowych.

Zadanie 2.2. (0-1)

Podaj jaki charakter, hydrofobowy czy hydrofilowy, ma fragment α -helisy łańcucha α białka MHC klasy I. Odpowiedź uzasadnij.

Fragment α -helisy łańcucha α MHC I ma charakter hydrofobowy, ponieważ zintegrowany jest z hydrofobową warstwą błony.

Zadanie 3.

Mitochondrium jest otoczone podwójną błoną i dzięki temu jest znacznie zróżnicowane pod względem funkcji strefy działania – błona zewnętrzna i wewnętrzna, przestrzeń między błonowa oraz matriks. To zróżnicowanie jest podstawą lokalizacji w mitochondriach zasadniczych procesów. Matriks zawiera enzymy i substraty dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, CKTK, cyklu glioksyłowego oraz enzymy wiążące te przemiany z metabolizmem aminokwasów. Natomiast na wewnętrznej powierzchni błony wewnętrznej (która jest silnie sfałdowana) są zakotwiczone enzymy i przenośniki łańcucha oddechowego.

Przeniesienie protonów i elektronów z utlenionego związku organicznego (substratu) na tlen odbywa się z udziałem kolejno uszeregowanych przenośników oksydoredukcyjnych, stanowiących łańcuch oddechowy. Poszczególne przenośniki są ułożone w kolejności umożliwiającej przekazywanie elektronów i protonów. Zdolność ta zależy od potencjału oksydoredukcyjnego układu, złożonego z formy utlenionej w równowadze ze zredukowaną. Jeżeli dwa takie układy znajdą się w kontakcie ze sobą, może między nimi nastąpić przeniesienie elektronów, a jego kierunek będzie zależał od prężności elektronowej układów, czyli zdolności do oddawania elektronów.

Źródło: Podstawy biochemii, J. Kączkowski, wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa

Zadanie 3.1. (0-1)

Wyjaśnij jakie znaczenie dla syntezy ATP w mitochondriach ma potencjał oksydoredukcyjny łańcucha oddechowego.

Potencjał oksydoredukcyjny łańcucha oddechowego umożliwia transport elektronów wzdłuż błony wewnętrznej mitochondriom, co dostarcza energii do transportu protonów w poprzek tej błony do przestrzeni międzybłonowej. Tworzy się w ten sposób gradient protonowy, który warunkuje syntezę ATP / który warunkuje przepływ protonów z powrotem do macierzy mitochondrialnej przez syntezę ATP umożliwiając syntezę ATP.

Zadanie 3.2. (0-1)

Zasadnicza ilość ATP powstająca podczas oddychania tlenowego syntetyzowana jest w procesie fosforylacji oksydacyjnej. W cyklu Krebsa (CKTK) powstaje niewielka ich ilość. Podaj, jakie znaczenie dla syntezy ATP w łańcuchu oddechowym mają reakcje cyklu Krebsa. Odpowiedź uzasadnij.

W reakcjach cyklu Krebsa powstają zredukowane przenośniki protonów i elektronów (NADH i FADH₂), które następnie w łańcuchu oddechowym warunkują tworzenie gradientu protonowego umożliwiającego syntezę ATP. (W przeliczeniu jedna cząsteczka NADH umożliwia syntezę 2,5 ATP a jedna FADH₂ – 1,5).

Zadanie 4.

Spór o przynależność wirusów do świata organizmów żywych lub martwych trwa od wielu lat. Mają niesamowicie prostą budowę – złożone są z materiału genetycznego i niewielu białek tworzących kapsyd, czyli specyficzną „kapsułkę” otaczającą kwas nukleinowy. Niektóre wirusy dodatkowo posiadają też prosto zbudowaną osłonkę lipidową. Co więcej, wirusy nie posiadają własnego metabolizmu, nie odżywiają się, a nawet nie są w stanie się rozmnażać. Nie mają odpowiednich mechanizmów kontrolnych podczas kopiowania materiału genetycznego. Wirusy bardzo szybko ewoluują, co wskazywane jest jako główny argument za „życiem” wirusów.

Pakistańscy naukowcy przeanalizowali ogromną ilość danych o różnych wirusach, starając się nakreślić ich filogenezę. Niektórzy badacze uważają, że wirusy są skrajnie zredukowanymi organizmami komórkowymi, które poprzez ścisłe pasożytnictwo wewnątrz innych komórek utraciły praktycznie wszystkie zbędne struktury.

Źródło: czasopismo Biologia w szkole, styczeń/luty 2016 nr 24 "Czy wirusy są żywe" K. Dudek, P. Tryjanowski

Zadanie 4.1. (0-1)

Na podstawie tekstu określ przyczynę szybkiej ewolucji wirusów. Uzasadnij odpowiedź.

Wirusy nie mają odpowiednich mechanizmów kontrolnych podczas kopiowania materiału genetycznego, co może skutkować częstymi mutacjami (w genomie wirusowym), które warunkują dużą zmienność wirusów i ich szybką ewolucję.

Zadanie 4.2. (0-1)

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Materiałem genetycznym wirusów jest DNA lub RNA	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F
2.	Otoczki lipidowe występują u wirusów zwierzęcych i roślinnych.	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> F
3.	Wirusy bakteryjne wnikają do komórki bakteryjnej w całości.	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> F
4.	Wirusy zwierzęce i bakteriofagi wykazują specyficzność atakowanych komórek.	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F

Zadanie 5.

W 15 cm warstwie gleby, na powierzchni 1 ha, znajduje się 1,5 – 7,2 tony biomasy mikroorganizmów – bakterii, grzybów, glonów, sinic oraz pierwotniaków. Najwięcej mikroorganizmów znajduje się w profilu 10 cm od powierzchni oraz w ryzosferze (wokół korzeni roślin). Spośród bakterii powszechnie występują *Azotobacter*, *Xanthomonas*, *Agrobacterium*, *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Corynebacterium*, *Brevibacterium*, *Serratia*, promieniowce rodzajów *Actinomyces*, *Nocardia*, *Streptomyces*. Większość mikroorganizmów pełni pozytywną rolę w środowisku glebowym. Bez ich udziału nie byłoby możliwe życie na Ziemi.

Kwasy organiczne i nieorganiczne produkowane przez mikroorganizmy (np. kwas siarkowy) powodują rozpad i rozpuszczanie się trwałych związków mineralnych: potasowych, wapniowych, magnezowych, krzemowych i żelazowych. Metabolity bakteryjne o charakterze śluzu, strzępki grzybów i promieniowców oraz tworzone przez mikroorganizmy związki humusowe spajają niewielkie guzeczki gleby w większe agregaty. Mikroorganizmy glebowe posiadają zdolność do rozkładu resztek roślinnych trafiających do gleby.

Źródło: czasopismo Biologia w szkole, marzec/kwiecień 2017 nr 19
"Gleba jako środowisko życia mikroorganizmów" B. Kowalska

Zadanie 5.1. (0-1)

Powyżej podano przykłady bakterii występujących w glebie. Podaj nazwę bakterii mającej zdolność asymilacji azotu atmosferycznego.

Azotobacter

Zadanie 5.2. (0-1)

Na podstawie tekstu określ znaczenie bakterii dla procesów glebotwórczych. Uzasadnij odpowiedź.

- *Bakterie stwarzają lepsze warunki fizyczne do rozwoju bakterii tlenowych i korzeni roślin, stabilizują glebę / przeciwdziałają erozji / zwiększają przewietrzenie gleby / zatrzymują wodę / zabezpieczają glebę przed wysychaniem.*
- *Zwiększają prowadzą do rozkładu materii organicznej i uwalniają do otoczenia pierwiastki biogenne (takie jak węgiel, azot, fosfor, siarka i inne)*
- *Wiążą toksyczne substancje np. metale ciężkie (rtęć, arsen, kobalt, cynk)*
- *Mogą przeprowadzać procesy detoksykacji gleby, poprzez rozkład nadmiaru detergentów, pestycydów i innych substancji skażających środowisko*

Zadanie 6.3. (0-1)

Wykaż znaczenie wieczka skrzelowego u ryb kostnoszkieletowych.

Wieczko skrzelowe umożliwia wytworzenie podciśnienia w jamie okołoskrzelowej, co umożliwia napływ wody do jamy gębowej a następnie okołoskrzelowej i wypływ przez uchylone wieczko skrzelowe /pozwala na przepływ świeżej wody przez skrzela nawet w czasie bezruchu ryby.

Zadanie 7.

Do typu stawonogi należą skorupiaki i pajęczaki, posiadające rozbudowane serce z naczyniami wyprowadzającymi krew, oraz owady, których serce jest silnie uwstecznione i posiada wiele ostii.

Zadanie 7.1. (0-1)

Podaj przyczynę silnego uwstecznienia budowy serca u owadów.

U owadów krew nie transportuje gazów oddechowych, więc układ krwionośny jest uwsteczniony – w tym budowa serca.

Zadanie 7.2. (0-1)

Dokończ zdanie, wybierając odpowiedni podpunkt z podanych poniżej.

Skorupiaki i pajęczaki mają układ krwionośny silniej rozbudowany niż owady, ponieważ:

- a) żyją w środowisku wodnym, gdzie jest mniej tlenu.
- b) są aktywniejsze niż owady, więc potrzebują więcej tlenu.
- c) są większe niż owady, więc zużywają więcej tlenu w przeliczeniu na 1 kg masy ciała.
- d) mają barwniki transportujące tlen do komórek ciała.**

Zadanie 8.

Układ krwionośny w organizmach zwierząt pełni zarówno funkcję transportową jak i integrującą organizm. Po raz pierwszy wykształcił się u pierścienic w formie układu zamkniętego, pomimo że u pozostałych bezkręgowców występuje układ otwarty.

Zadanie 8.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego u zwierząt niższych, jak płazińce, brak jest układu krwionośnego, pomimo że osiągają one większe rozmiary niż pierścienice (bruzdogłowce szerokie osiągają do 20m).

Pierścienice aktywnie zdobywają pokarm, potrzebują dużo energii, więc ich zapotrzebowanie na tlen jest większe – dlatego wykształcił się u nich układ transportujący tlen po organizmie (i barwnik przenoszący ten gaz); tasiemce są pasożytami, pobierają związki pokarmowe z ciała żywiciela (z jego przewodu pokarmowego) i nie tracą energii na zdobywanie pożywienia, dlatego oddychanie beztlenowe zaspokaja ich potrzeby energetyczne.

Zadanie 8.2. (0-1)

Naczynia krwionośne dzielimy na:

- a) tętnicze i żyłne
- b) tętnicze, włosowate i żyłne

Podaj kryteria pierwszego i drugiego podziału:

Pierwszy podział opiera się na kierunku przepływu krwi – do serca żyły, z serca tętnice.

Drugi podział opiera się o budowę ścian naczyń: ściana trójwarstwowa, o grubej warstwie mięśni – tętnice; ściana trójwarstwowa o cienkiej warstwie mięśni - żyły, ściana tylko z śródbłónka – naczynia włosowate.

Zadanie 9.

Charakterystyczne długie i sztywne wąsy znajdujące się na głowach wielu gatunków zwierząt określane są jako wibrysy. (...) Dziś wiemy, że wibrysy mają pewne cechy wspólne ze zwyczajnymi włosami, które pokrywają ciało zwierząt (np. to samo białko – keratyna), jednak różnice w budowie mieszków włosowych sprawiają, że ich funkcje są zupełnie inne. Mieszki włosowe, z których wyrastają, są położone głęboko w ciele (blisko zatoki żyłnej) i dodatkowo otacza je bogata sieć naczyń krwionośnych oraz nerwów, które przesyłają do mózgu sygnały dotykowe. Są także grubsze i sztywniejsze niż zwyczajne włosy. U kotów występują również na przednich łapach. U myszy, kotów, królików na unerwienie mieszka składa się nawet 200 komórek nerwowych. U człowieka wibrysy również występowały, jednak w toku ewolucji, około 800 tys lat temu, geny je kodujące zniknęły z naszego DNA.

Wiedza i Życie marzec 2021 str 12–16 Katarzyna Kornicka - Garbowska

Zadanie 9.1. (0-1)

Określ rolę wibrysów u kota polującego w nocy.

U kotów wibrysy umożliwiają przy małym natężeniu światła orientację w terenie, oraz precyzyjne złapanie ofiary w takich warunkach.

Stanowią dodatkowy zmysł dotyku ułatwiający orientację w terenie polowanie.

Zadanie 9.2. (0-1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla ssaka ma fakt posiadania pokrywających ciało włosów o różnej długości i grubości. Cieńsze włosy są krótsze, a włosy dłuższe są grubsze i sztywniejsze.

Ssaki są stałocieplne, włosy o różnej grubości, pomiędzy którymi tworzy się warstwa ciepłego powietrza, ułatwiają im utrzymanie stałej temperatury ciała w niskich temperaturach otoczenia.

Pomiędzy włosami cienkimi i krótkimi, tuż przy skórze tworzy się warstwa ciepłego powietrza, włosy grubsze i dłuższe zatrzymują tę warstwę przy skórze, zapobiega ona przechłodzeniu organizmu w niskich temperaturach środowiska.

Zadanie 10.

Na pniach drzew można jesienią spotkać owocniki opieńki miodowej. Jest to smaczny grzyb o żółtym zabarwieniu i charakterystycznym pierścieniu pod blaszkami kapelusza. Rośnie na korzeniach drzew lub przysypanych ziemią, martwych pniach, sprawiając wrażenie, jakby wyrastał z ziemi. Wytwarza charakterystyczne ryzomorfy, przerastające na znaczne odległości glebę i ściółkę; pełnią one rolę narządów infekcyjnych, dokonując zakażenia korzeni drzew.

Zadanie 10.1. (0-1)

a) Określ interakcję opieńki z drzewem (żywym i martwym):

- A) saprofit
- B) pasożyt
- C) komensal
- D) symbiont

Drzewo żywe – opieńka

pasożyt

Drzewo martwe - opieńka

saprofit

b) Określ sposób trawienia:

- A) trawienie wewnątrzkomórkowe
- B) trawienie zewnątrzkomórkowe**
- C) trawienie najpierw zewnątrzkomórkowe a następnie wewnątrzkomórkowe

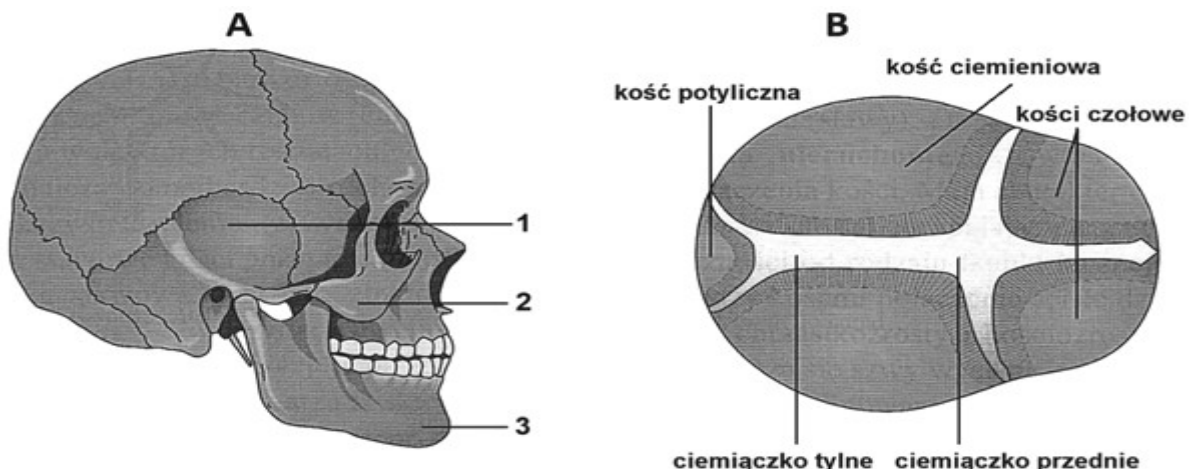
Zadanie 10.2. (0-1)

Wskaż, na podstawie tekstu, cechę opieńki pozwalającą zaklasyfikować ją do podstawczaków.

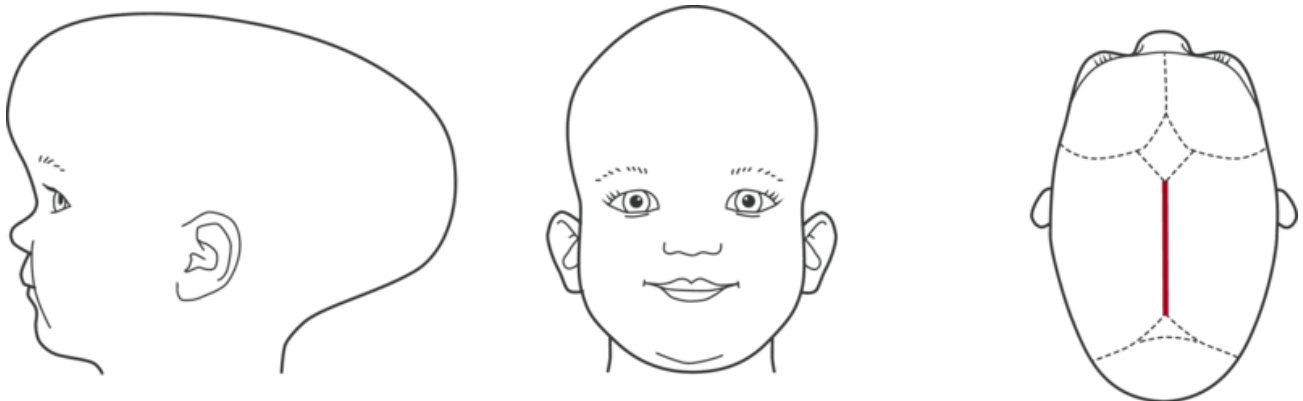
Kapelusz z blaszkami

Zadanie 11.

Kraniosynostoza jest wrodzoną wadą polegającą na przedwczesnym zrośnięciu jednego lub więcej szwów czaszkowych. Skutkiem tego jest pojawienie się nieprawidłowości w budowie czaszki dziecka. Czasami dochodzi do znacznej deformacji głowy. Choroba ta rozwija się w pierwszych dwóch latach życia dziecka.



Na podstawie: *Biologia. Jedność i różnorodność, praca zbiorowa, Warszawa 2008.*



Synostoza szwu strzałkowego, źródło www.cranioform.de

Zadanie 11.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego szwy czaszkowe pozostają niezamknięte we wczesnym okresie życia dziecka, a zarastają wraz z wiekiem i u osób dorosłych są zamknięte.

Podczas pierwszych dwóch lat życia dziecka następuje intensywny wzrost mózgu, który rozwijając się zwiększa swoją objętość około 2.5 – 3 razy, dlatego szwy czaszkowe pozostają w tym czasie niezamknięte, aby nie utrudniać powiększania się mózgu i umożliwić powiększenie się czaszki dziecka. Natomiast u człowieka dorosłego, którego mózg nie zwiększa swojej objętości, szwy są zamknięte, ponieważ czaszka nie musi już zwiększać swojej pojemności.

Zadanie 11.2. (0-1)

Wymień trzech lekarzy specjalistów, którzy powinni współpracować ze sobą podczas leczenia dziecka dotkniętego opisaną chorobą.

Przykład odpowiedzi:

neurochirurg (dziecięcy), chirurg, ortopeda, chirurg plastyczny, neurolog (dziecięcy), okulista, radiolog, anestezjolog (dziecięcy), laryngolog (dziecięcy)

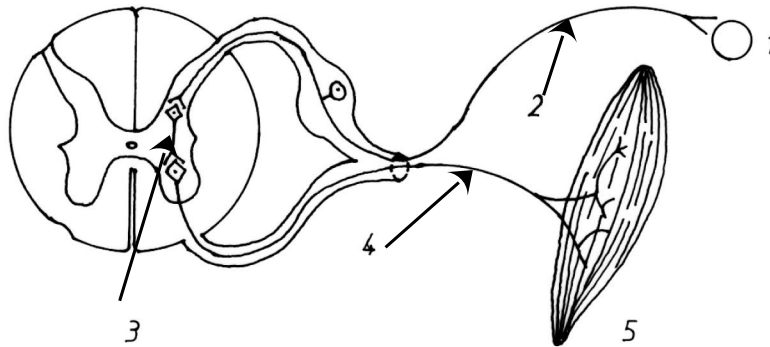
Zadanie 11.3. (0-1)

Podaj przyczynę i konsekwencję zbyt szybkiego zarastania ciemiączka u dzieci.

Przyczyną zbyt szybkiego zarastania ciemiączka u dzieci jest zbyt duża ilość witaminy D w organizmie. Konsekwencją zarośnięcia ciemiączka może być wzrost ciśnienia śródczaszkowego przez ograniczenie miejsca dla rosnącego mózgu

Zadanie 12.

Łuk odruchowy jest elementem funkcjonalnym układu nerwowego.



Źródło: Leszek Magiera. Leksykon masażu i terminów komplementarnych. 2001

Zadanie 12.1. (0-1)

Podaj czy przedstawiony łuk odruchowy jest monosynaptyczny czy polisynaptyczny.

Polisynaptyczny

Zadanie 12.2. (0-1)

Podaj nazwy odpowiadające numerom wskazanym na rysunku

- 1. receptor,*
- 2. droga dośrodkowa (neuron czuciowy)*
- 3. ośrodek w rdzeniu kręgowym lub mózgu,*
- 4. droga odśrodkowa (neuron ruchowy)*
- 5. narząd wykonawczy (efektor)*

Zadanie 13. (0-1)

Skórka, czyli epiderma stanowi najczęściej pojedynczą warstwę komórek na powierzchni młodych organów lub młodych części organów. Zbudowana jest z komórek żywych, otoczonych celulozową ścianą, ściśle do siebie przylegających i najczęściej pozbawionych chloroplastów.

Na podstawie: Botanika podręcznik dla szkół wyższych, Alicja Szweykowska i Jerzy Szweykowski, wydanie 3, PWN 1976.

Podaj nazwę warstwy, znajdującej się na powierzchni epidermy u roślin i określ jej rolę w gospodarce wodnej rośliny

Warstwą tą jest kutykula , która stanowi jednolitą warstwę pokrywającą epidermę liścia z przerwami na aparaty szparkowe. Taka powłoka chroni roślinę przed utratą wody.

Zadanie 14. (0-1)

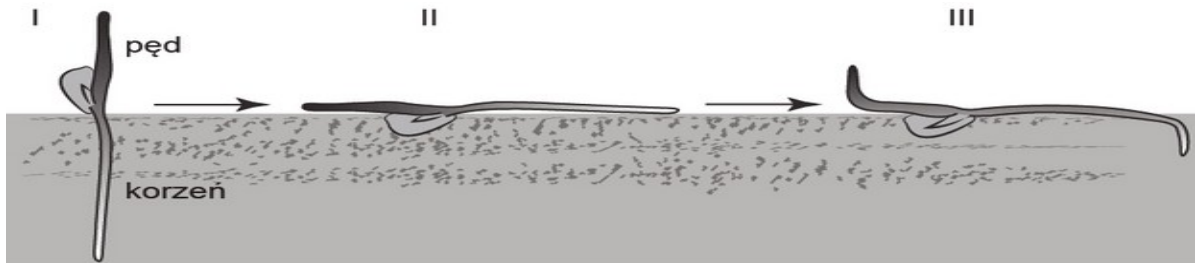
Oceń czy poniższe zdania opisujące rośliny są prawdziwe.

Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

A	Sporofit to pokolenie rozmnażające się zawsze bezpłciowo.	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F
B	Dominującym pokoleniem u mchu płonnika jest zielony sporofit	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> F
C	Podziemna część łodygi występująca u paproci nosi nazwę kłącza	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F

Zadanie 15. (0-1)

Na rysunku przedstawiono geotropizm dodatni i ujemny u różnych części rośliny.



Źródło: E.P. Solomon, L.R. Berg, D.W. Martin, Biologia, Warszawa 2014.

Określ na czym polega geotropizm dodatni korzenia i ujemny łodygi.

Reakcja pędu jest skierowana odwrotnie do kierunku działania siły grawitacji, mówimy tu o geotropizmie ujemnym. Korzeń główny wygina się zgodnie z działaniem siły grawitacji jest to geotropizm dodatni.

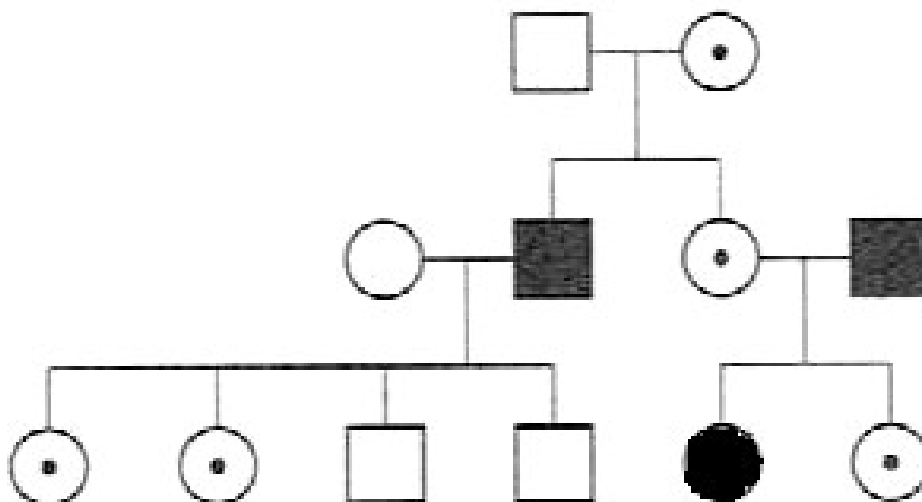
Zadanie 16. (0-2)

Rodzice chłopca chorego na daltonizm oraz dziewczynki o prawidłowym widzeniu barw nie mieli kłopotów z ich widzeniem. Syn ożenił się ze zdrową kobietą, w której rodzinie daltonizm nigdy nie wystąpił. Córka zaś poślubiła mężczyznę będącego daltonistą. Okazało się, że dzieci syna: dwie dziewczynki i dwóch chłopców, nie chorowały na daltonizm. Córka miała dwie dziewczynki. Niestety jedna z nich także była daltonistką.

Przedstaw opisaną sytuację w postaci rodowodu genetycznego. Zastosuj następujące symbole.

- zdrowa kobieta
- chora kobieta
- ◉ nosicielka cechy sprzężonej z płcią
- zdrowy mężczyzna
- chory mężczyzna

Odpowiedź:



Zadanie 17. (0-2)

W tabeli przedstawiono wartości podstawowych parametrów krwi dla mieszkańców Bydgoszczy.

Prawidłowe wartości krwi w różnym wieku						
Wiek w latach	Hemoglobina [mmol/l i (g/l)]	Eryocyty $\times 10^{12}/l$	Hematokryt [%]	MCV [fl]	MCH [fmol i (pg)]	MCHC [mmol/l i (g%)]
2	7,26 (11,7)	4,7	35%	78	1,55 (25)	20,48 (33)
4	7,82 (12,6)	4,7	37%	80	1,68 (27)	21,10 (34)
6	7,88 (12,7)	4,7	38%	80	1,68 (27)	20,48 (33)
8	8,01 (12,9)	4,7	39%	80	1,68 (27)	20,48 (33)
10-12	8,07 (13,0)	4,8	39%	80	1,68 (27)	20,48 (33)
Kobieta	8,69 (14,0)	4,8	42%	87	1,80 (29)	21,10 (34)
Mężczyzna	9,93 (16,0)	5,4	47%	87	1,80 (29)	21,10 (34)

<http://pediatra-olsztyn.pl/2018/06/18/morfologia-krwi-obwodowej-czesc-1/>

Wskaż, które z parametrów ulegną zmianie u osoby dorosłej, która przeprowadziła się w góry i od roku pracuje w stacji badawczej na Śnieżce. Uzasadnij wybór każdego z nich.

Przykład odpowiedzi:

Parametry, które ulegną zmianie to ilość erytrocytów/ hemoglobiny i hematokryt.

Ilość erytrocytów zwiększy się na skutek oddychania powietrzem o mniejszej zawartości tlenu/ mniejszym ciśnieniu parcjalnym tlenu – jest to adaptacja rekompensująca mniejszą zawartość tlenu.

Zwiększona ilość erytrocytów powoduje zwiększenie ilości hemoglobiny w nich występującej, która w zaistniałej sytuacji przeniesie większe ilości tlenu.

Zwiększona ilość erytrocytów spowoduje zmiany w hematokrycie, który jest stosunkiem objętości krwinek do osocza.

Zadanie 18. (0-3)

Przeanalizuj schemat przedstawiający fragment cząsteczki DNA przed i po zmianie.

3' TAC CTA CCA TGA AAA 5'
5' ATG GAT GGT ACT TTT 3' DNA prawidłowy

3' TAC CTA CCG TGA AAA 5'
5' ATG GAT GGC ACT TTT 3' DNA zmieniony

Zadanie 18.1. (0-1)

Nazwij zmianę, która zaszła w przedstawionym fragmencie DNA. Wskaż zmieniony fragment.

W zmienionym fragmencie DNA zaszła tranzycja/ mutacja punktowa tranzycja, polegająca na zamianie zasady azotowej A na G/ polegająca na zamianie zasady azotowej A w trzecim kodonie DNA na G

Zadanie 18.2. (0-1)

Określ konsekwencje zaistniałej zmian

Konsekwencji zaistniałej zmiany/ mutacji nie będzie, ponieważ:

- Trzeci kodon (GGU) przed zmianą/ mutacją kodował glicynę/ Gly, a po zajściu zmiany/ mutacji (GGC) także będzie kodował glicynę/ Gly*
- Ponieważ przed zajściem zmiany/mutacji przedstawiony fragment będzie kodował metioninę, kwas asparaginowy, glicynę, treoninę, fenyloalaninę, a po zajściu zmiany/ mutacji nie zmienią się kodowane aminokwasy/ będą kodowane dokładnie takie same aminokwasy*

Zadanie 18.3. (0-1)

Podaj cechę kodu genetycznego, która umożliwia następstwa zmiany określonej w podpunkcie 18.2.

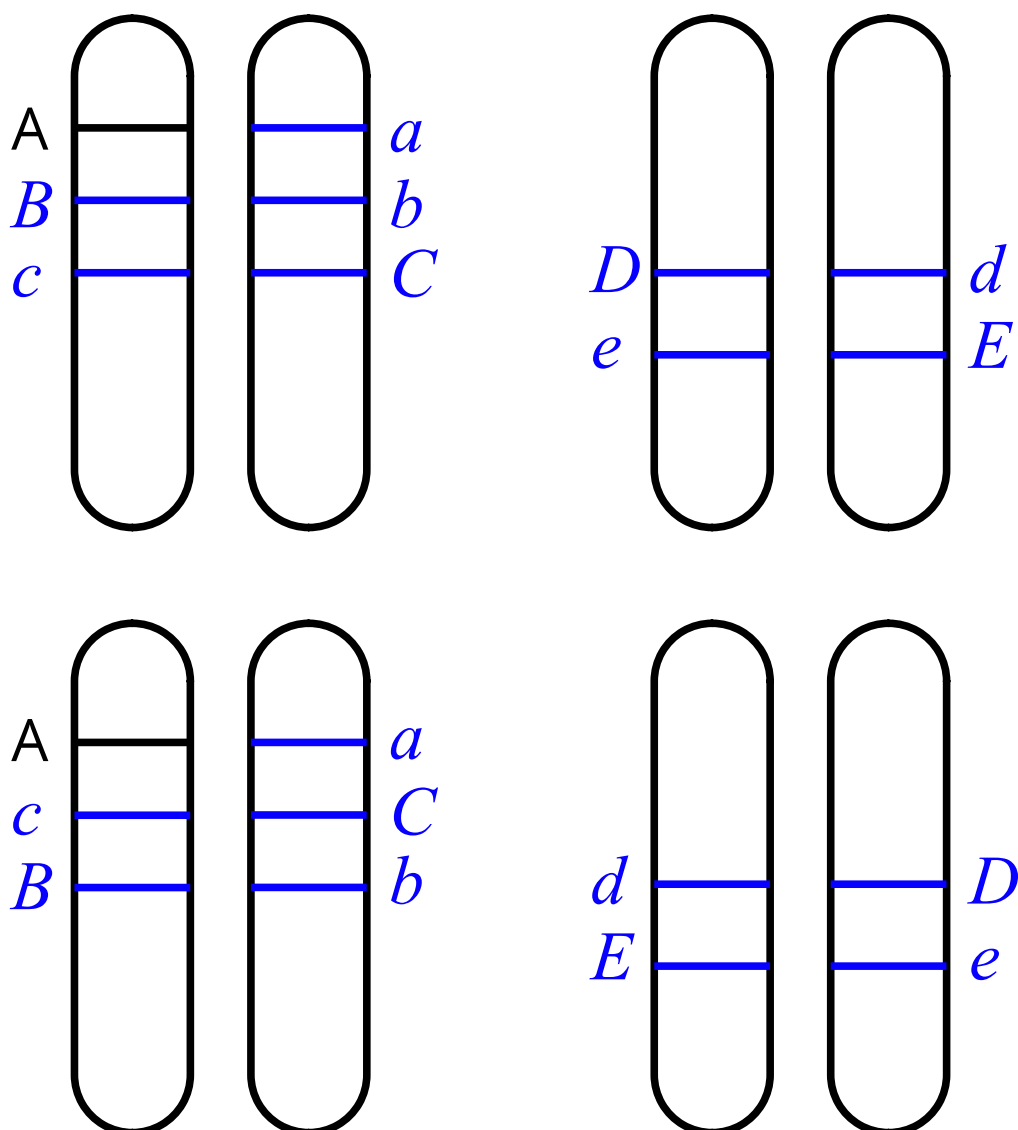
Degeneracja kodu genetycznego

Zadanie 19. (0-1)

Poddano analizie dziedziczenie 4 cech człowieka, za które odpowiedzialne są 5 par alleli: AaBbCcDdEe. Analizy wyników krzyżówek genetycznych wykazały, że: allele a i b oraz A i c są ze sobą sprzężone i dziedziczą się niezależnie od alleli D i e oraz E i d. Natomiast allele D i e są ze sobą sprzężone i dziedziczą się niezależnie od pozostałych alleli.

Na podstawie powyższych informacji zaznacz na chromosomach rozmieszczenie alleli AaBbCcDdEe w komórce somatycznej.

Przykłady poprawnych odpowiedzi:



Zadanie 20. (0-2)

Poniższy schemat przedstawia kolejne etapy kondensacji chromatyny w chromosomy:

DNA (podwójna helisa) → nukleosomy → nukleofilamenty → solenoid → domeny → chromatydy → chromosom

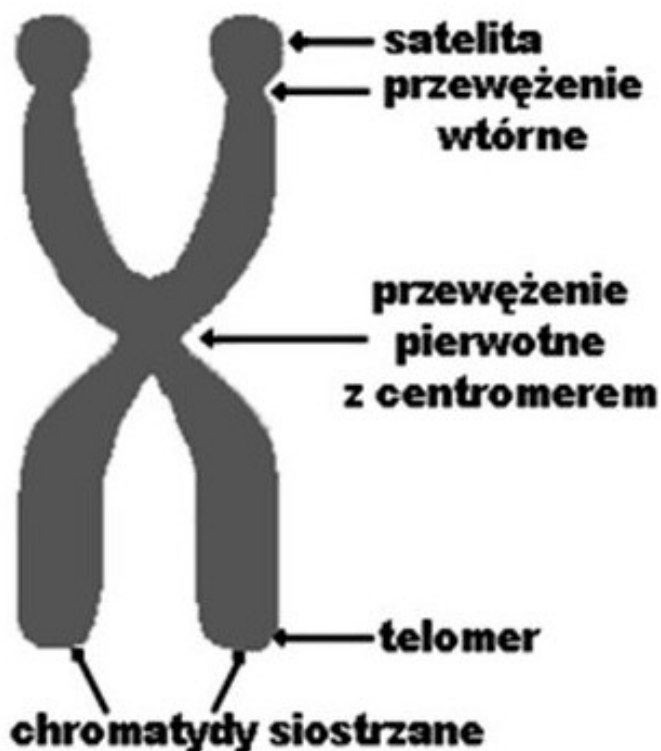
Zadanie 20.1. (0-1)

Podaj budowę nukleosomu:

Nukleosom zbudowany jest z oktameru histonowego/ ośmiu cząsteczek białek histonowych/ z podwójnych cząsteczek histonów H2A, H2B, H3, H4/ wraz z nawiniętym na niego DNA

Zadanie 20.2. (0-1)

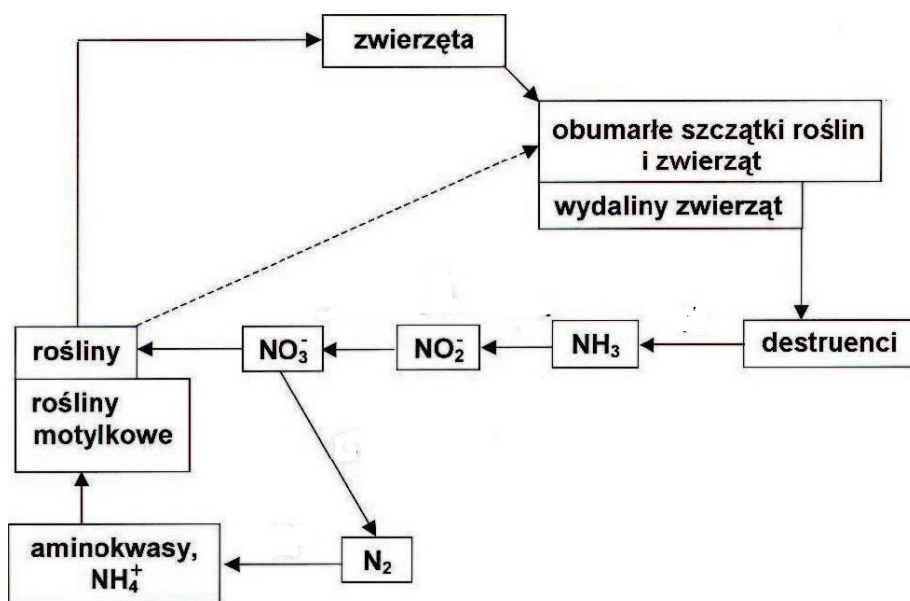
Narysuj i opisz budowę chromosomu metafazowego:



Zadanie 21.

Materia krąży w wielu cyklach z jednej części ekosystemu do drugiej tzn. między jednymi organizmami a innymi oraz między organizmami a środowiskiem abiotycznym. Krążenie materii w ekosystemie nosi nazwę cykli biogeochemicznych. Na poniższym schemacie przedstawiono cykl biogeochemiczny - obieg azotu. Wyróżnia się w nim pięć etapów: wiązanie wolnego azotu, nityfikację, asymilację, amonifikację i denitryfikację.

Źródło: Biologia, Solomon, Berg, Martin 2005



Zadanie 21.1. (0-1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących obiegu azotu w przyrodzie na podstawie analizy powyższego schematu, tekstu wprowadzającego i własnej wiedzy. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	We wszystkich pięciu etapach krążenia azotu uczestniczą różne gatunki bakterii.	P	<input checked="" type="radio"/> F
2.	Przekształcenie amoniaku w azotan zwane nityfikacją jest dwuetapowym procesem zachodzącym z udziałem bakterii glebowych.	<input checked="" type="radio"/> P	F
3.	Bakterie denitryfikacyjne uwalniają azot w postaci gazu do atmosfery.	<input checked="" type="radio"/> P	F

Zadanie 21.2. (0-1)

Zdolność wiązania azotu atmosferycznego wykształciły jedynie niektóre bakterie. Należą do nich m.in. wolno żyjące sinice z rodzaju *Gleocapsa*, *Nostoc*, wolno żyjące bakterie glebowe z rodzaju *Clostridium* oraz symbiotyczne bakterie z rodzaju *Rhizobium*. Wyjaśnij, dlaczego bakterie z rodzaju *Rhizobium*, kiedy żyją w glebie, nie asymilują azotu.

Bakterie z rodzaju Rhizobium po wnikięciu do korzeni rośliny motylkowatej namnażają się tworząc brodawki korzeniowe, co prowadzi do wytworzenia kompleksu enzymatycznego nitrogenerzy i skutkuje wiązaniem azotu atmosferycznego.

Zadanie 21.3. (0-1)

W środowiskach wodnych azot wiążą głównie cyjanobakterie. Sinice mają w tym celu wyspecjalizowane, grubościenne komórki, które nie dopuszczają tlenu do swojego wnętrza. Opisz skutek tego procesu dla zbiornika wodnego.

Cyjanobakterie wiążąc azot atmosferyczny, wprowadzają go do łańcuchów troficznych zbiornika wodnego. Powoduje to zwiększenie puli azotu, tym samym zmniejsza działanie ograniczające azotu (zgodnie z prawem Liebiga). Większa ilość azotu umożliwia szybsze podziały fitoplanktonu, jego wzrost, a więc eutrofizację zbiornika.

Zadanie 22. (0-1)

Ochrona przyrody to działania zmierzające do zachowania, właściwego wykorzystania i odnawiania zasobów przyrody i jej składników. Ze względu na jej zakres wyróżnia się trzy rodzaje ochrony przyrody: obszarową, gatunkową i indywidualną. Ochrona obszarowa polega na tworzeniu obszarów chronionych, do których można zaliczyć m. in.:

1. parki narodowe,
2. rezerваты przyrody,
3. parki krajobrazowe,
4. obszary chronionego krajobrazu.

Do podanych opisów obszarów chronionych wybierz i przyporządkuj, spośród wymienionych powyżej, nazwy obszarów chronionych.

	Opis obszaru chronionego	Nazwa obszaru
a	To jedna z najmniej restrykcyjnych form ochrony przyrody. Teren, który obejmuje, wyróżnia się pod kątem krajobrazu. To teren przeznaczony do wypoczynku, na którym działalność gospodarcza podlega niewielkim ograniczeniom.	<i>Obszar chronionego krajobrazu</i>
b	Ta forma ochrony przyrody obejmuje teren o powierzchni co najmniej 1000 ha. Przyroda jest tu zachowana w stanie zmienionym lub mało zmienionym przez człowieka.	<i>Park narodowy</i>
c	Obejmuje duży obszar. Podlega on ochronie ze względu na walory przyrodnicze, historyczne, kulturowe i krajobrazowe. Dobrze jest tu rozwinięta infrastruktura turystyczna.	<i>Park krajobrazowy</i>

Zadanie 23.

Dobór naturalny to mechanizm ewolucji przedstawiony po raz pierwszy przez Darwina. Polega on na tym, że osobniki z populacji, które są lepiej przystosowane do środowiska, mają większe szanse przeżycia i wydania na świat potomstwa. Umożliwia on populacjom zmiany, które pozwalają im przystosować się do różnych środowisk i trybów życia. [...]. Wyróżnia się trzy rodzaje doboru: dobór stabilizujący, kierunkowy i rozrywający.

Źródło: *Biologia, Solomon, Berg, Martin 2005*

Zadanie 23.1. (0-1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia: Mechanizm doboru naturalnego prowadzi do stworzenia organizmów „doskonałych”. Swoją odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

Podane stwierdzenie jest nieprawdziwe. Dobór naturalny usuwa te osobniki, których fenotypy są gorzej przystosowane do wymagań środowiska / umożliwia przetrwanie lepiej przystosowanym, co nie oznacza, że takie gatunki są doskonałe.

Zadanie 23.2. (0-1)

Podaj, jakiego rodzaju doboru dotyczy przedstawiony poniżej przykład. Podaj jego nazwę i swoją odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do informacji przedstawionych w tekście.

Masa urodzeniowa ciała podlega kontroli poligenowej i zależy od czynników środowiska. Na podstawie analizy danych ze szpitali stwierdzono, że noworodki o średniej masie ciała mają największe szanse na przeżycie. Noworodki o skrajnej masie urodzeniowej częściej umierają [...].

Nazwa doboru: *dobór stabilizujący*

Uzasadnienie:

*Działa on przeciwko fenotypom skrajnym - skrajne masy urodzeniowe
Faworyzowanie osobników o pośrednim fenotypie - średnie masy urodzeniowe*

Zadanie 23.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego noworodki o skrajnej masie urodzeniowej - zbyt dużej lub zbyt małej - częściej umierają.

Noworodki o zbyt małej masie urodzeniowej, mogą mieć niedojrzałe narządy, co może prowadzić do ich śmierci.

Porody w przypadku noworodków o dużej masie urodzeniowej mogą być trudne (przedostanie się przez szyjkę macicy/ pochwę), co może prowadzić do ich śmierci.

Zadanie 23.4. (0-1)

Oceń prawdziwość zdań dotyczących doboru naturalnego.
Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Dobór naturalny, podobnie jak mutacje, kojarzenie nielosowe, dryf genetyczny i przepływ genów, prowadzi do adaptacyjnych zmian ewolucyjnych.	P	<input checked="" type="radio"/> F
2.	Dobór kieruje procesem ewolucji, ponieważ utrwała cechy nabyte w czasie życia osobnika.	P	<input checked="" type="radio"/> F
3.	Dobór naturalny działa bezpośrednio na fenotyp a nie genotyp organizmu.	<input checked="" type="radio"/> P	F

Zadanie 24.

Konkurencja oznacza interakcje między dwoma lub większą liczbą osobników, które usiłują korzystać z tych samych niezbędnych a ograniczonych zasobów takich jak pożywienie, woda, światło słoneczne, przestrzeń do życia. [...]. Do konkurencji dochodzi zarówno wewnątrz jednej populacji jak i między populacjami różnych gatunków. Rywalizacja osobników tego samego gatunku o ograniczone zasoby przyjmuje formę konkurencji interferencyjnej lub eksploatacyjnej. W konkurencji interferencyjnej niektóre osobniki dominujące zdobywają odpowiednią ilość ograniczonych zasobów kosztem innych członków populacji. W konkurencji eksploatacyjnej wszystkie osobniki w populacji mniej więcej równomiernie „dzielą” między siebie ograniczone zasoby. [...]

Źródło: Biologia, Solomon, Berg, Martin 2005

Zadanie 24.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego istnieje prawdopodobieństwo, że liczebność populacji gatunków, w których obrębie dochodzi do konkurencji eksploatacyjnej, może spaść do zera.

Przy dużym zagęszczeniu populacji, żaden z osobników populacji nie otrzyma wystarczającej ilości ograniczonego zasobu, co może prowadzić do tego, że liczebność takiej populacji może wynosić 0.

Zadanie 24.2. (0-1)

Oceń prawdziwość zdań dotyczyć konkurencji.

Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Konkurencja między gatunkami o podobnych niszach ekologicznych nie może doprowadzić do konkurencyjnego wyparcia jednego z nich.	P	<input checked="" type="radio"/> F
2.	Różne nisze ekologiczne współżyjących gatunków zmniejszają konkurencję o zasoby danego środowiska.	<input checked="" type="radio"/> P	F
3.	Różnicowanie się cech organizmów można potraktować jako adaptacyjną konsekwencję konkurencji międzygatunkowej.	<input checked="" type="radio"/> P	F

Zadanie 25

Ozon w stratosferze pochłania 99% promieniowania ultrafioletowego pochodzącego ze Słońca, nie dopuszczając go do powierzchni Ziemi. Gdy zawartość ozonu w stratosferze spada, do powierzchni Ziemi dociera więcej wysokoenergetycznego promieniowania ultrafioletowego, które jest szkodliwe dla organizmów żywych. Badacze obawiają się, że zwiększony poziom promieniowania UV może zakłócić funkcjonowanie ekosystemów, a z pewnością ma ono wpływ na zdrowie człowieka [...]. W 1987 r. przedstawiciele wielu krajów podpisali protokół Montrealski - który pierwotnie zakładał redukcję produkcji freonów o 50%.

Zadanie 25.1. (0-1)

Podaj jeden możliwy skutek zwiększonego poziomu promieniowania UV na zdrowie człowieka.

Przykładowe odpowiedzi:

- *nowotwory skóry*
- *zaćma*
- *osłabienie układu odpornościowego*

Zadanie 25.2. (0-1)

Zaznacz, gdzie obserwuje się największy spadek stężenia ozonu:

A) nad Antarktyką

B) nad równikiem

C) nad Ameryką Północną

D) nad Alaską i Syberią

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)