

**ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY
Z MATURITĄ
BIOLOGIA
POZIOM ROZSZERZONY**

Czas pracy: 180 minut

KLUCZ ODPOWIEDZI

Instrukcja dla zdającego:

- Arkusz składa się z 23 zadań.
- Do uzyskania masz 60 punktów.
- Odpowiedzi i rozwiązania zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
- Czas przeznaczony na rozwiązywanie arkusza to 180 minut.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
- Możesz korzystać z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora prostego.

Zadanie 1

Hibernacja:

Niektóre zwierzęta zapadają w sen, aby przeczekać wysokie temperatury, a inne – żeby przespać temperatury niskie. W tym pierwszym przypadku stan odrętwienia nazywamy **estywacją**, a w drugim **hibernacją**. Hibernacja jest fizjologicznym stanem, w który przechodzi organizm, gdy temperatura otoczenia utrzymuje się przez pewien czas poniżej temperatury progowej, zazwyczaj poniżej 0⁰ C. Następuje wtedy aktywacja specyficznych receptorów w mózgu, a następnie uaktywnienie grup genów odpowiedzialnych za regulację procesu hibernacji. Całkowicie przemarza wiele bezkręgowców, niektóre płazy, gady a także ryby. Wykształciły one specjalne mechanizmy zabezpieczające, oparte na produkcji glicerolu bądź glukozy czy trehalozy, obniżających temperaturę tworzenia się kryształków lodu.

Biologia w Szkole styczeń/luty 1/2018 (21) str. 6 Czy możemy przespać zimę? K. Dudek, P. Tryjanowski

Zadanie 1.1. (0-1)

Podaj, jaka właściwość wody powoduje, że przemarzanie zwierząt w procesie hibernacji jest dla nich niebezpieczne?

Woda w czasie zamarzania zwiększa swoją objętość, co grozi rozerwaniem błon komórkowych w tkankach zwierzęcych.

Zadanie 1.2. (0-1)

Uzasadnij, że zwierzęta zapadające w sen zimowy muszą zaprzestać żerowania na wiele dni wcześniej.

Zwierzęta w czasie snu spowalniają swoje czynności życiowe, ruchy perystaltyczne ich jelit również zanikają. Spożywanie pokarmu tuż przed zapadnięciem w sen zimowy mogłoby spowodować gnicie pokarmu w jelitach i doprowadzenie do stanów zapalnych a w konsekwencji śmierci zwierzęcia. Z pokarmem dostarczana jest do organizmu woda. Zwierzęta zapadające w hibernację muszą maksymalnie zmniejszyć jej ilość aby spowolnić metabolizm ich tkanek.

Zadanie 1.3. (0-1)

Opisz zmiany zachodzące w ciele organizmu hibernującego dotyczące pracy serca i układu oddechowego.

W stanie hibernacji w organizmie zwierzęcia praca serca spowalnia a oddech staje się płytki i rzadki.

Zadanie 1.4. (0-1)

Obserwowano, że niektóre zwierzęta (niedźwiedź, nietoperz) niepokojone w czasie zimowej hibernacji przez człowieka lub wybudzające się z powodu chwilowego ocieplenia, miały problemy z ponownym zapadnięciem w hibernację i mniejszą szansę na prawidłowe wybudzenie się z niej wiosną, podczas gdy wiewiórka przespiająca zimą większość dni, budzi się w dni cieplejsze, żeruje i ponownie zasypia bez jakichkolwiek konsekwencji. Określ prawdopodobną przyczynę tego zjawiska.

Zapadanie w stan hibernacji i wybudzenie z niego wymaga dużego nakładu energetycznego. Niedźwiedzie i nietoperze przygotowując się do hibernacji żerują ale w przeciwieństwie do wiewiórek nie gromadzą zapasów jedzenia, którymi mogłyby się posilić uzupełniając zapasy energetyczne niezbędne do powtórnego zapadania w sen i wybudzenia z niego. Dlatego niedźwiedzie i nietoperze zasypiają na całą zimę a po jego przerwaniu mają trudności z dostępnością pokarmu i uzupełnieniem zapasów.

Zadanie 2

Ponieważ u ludzi znaleziono również gen PDK4, którego ekspresja uaktywnia się w czasie hibernacji wiewiórek, niektórzy lekarze planują wykorzystanie hibernacji do leczenia chorobliwej otyłości, przeprowadzania operacji kardiochirurgicznych i neurologicznych. Problemem nierozwiązanym obecnie jest jednak niebezpieczeństwo hipotermii, powstawanie odleżyn, zanik mięśni i demineralizacja kości w czasie zbyt długiego przebywania człowieka w bezruchu w niskich temperaturach.

Biologia w Szkole styczeń/luty 1/2018 (21) str. 6 Czy możemy przespać zimę? K. Dudek, P. Tryjanowski

Zadanie 2.1. (0-1)

Zanik mięśni następuje również u kosmonautów przebywających na orbicie okołoziemskiej. Określ, czy w obu podanych przypadkach działa ta sama przyczyna?

Nie, w kosmosie nie działa siła grawitacji co jest główną przyczyną zaniku mięśni kosmonautów, (pomimo ćwiczeń); natomiast w czasie długiej hibernacji zanik mięśni jest związany z brakiem ruchu.

Zadanie 2.2. (0-1)

Wykaż, że gdyby rzeczywiście udało się wprowadzić człowieka w stan hibernacji, to po wybudzeniu należałoby zastosować kurację hormonalną by zminimalizować skutki hibernacji, dotyczące zwłaszcza układu kostnego.

Po wybudzeniu z hibernacji podczas której istnieje ryzyko demineralizacji kości należy zastosować dietę bogatą w wapń i (witaminę D) oraz preparaty zawierające kalcytoninę, hormon zwiększający ilość odkładanego wapnia w kościach (niwelujących skutki demineralizacji)

Zadanie 2.3. (0-1)

Hibernacja dotyczy zwierząt występujących na terenach północnych kuli ziemskiej. Podaj, czy na terenach równikowych również występuje podobne zjawisko?

Na terenach równikowych niektóre zwierzęta zapadają w estywacje – sen letni powodowany wysokimi temperaturami.

Zadanie 2.4. (0-1)

Wymień przynajmniej 2 ssaki polskie i jednego gada lub płaza, które zapadają w sen zimowy.

Ssaki - niedźwiedź, borsuk, myszy, ryjówki, susel, świstak, chomik.

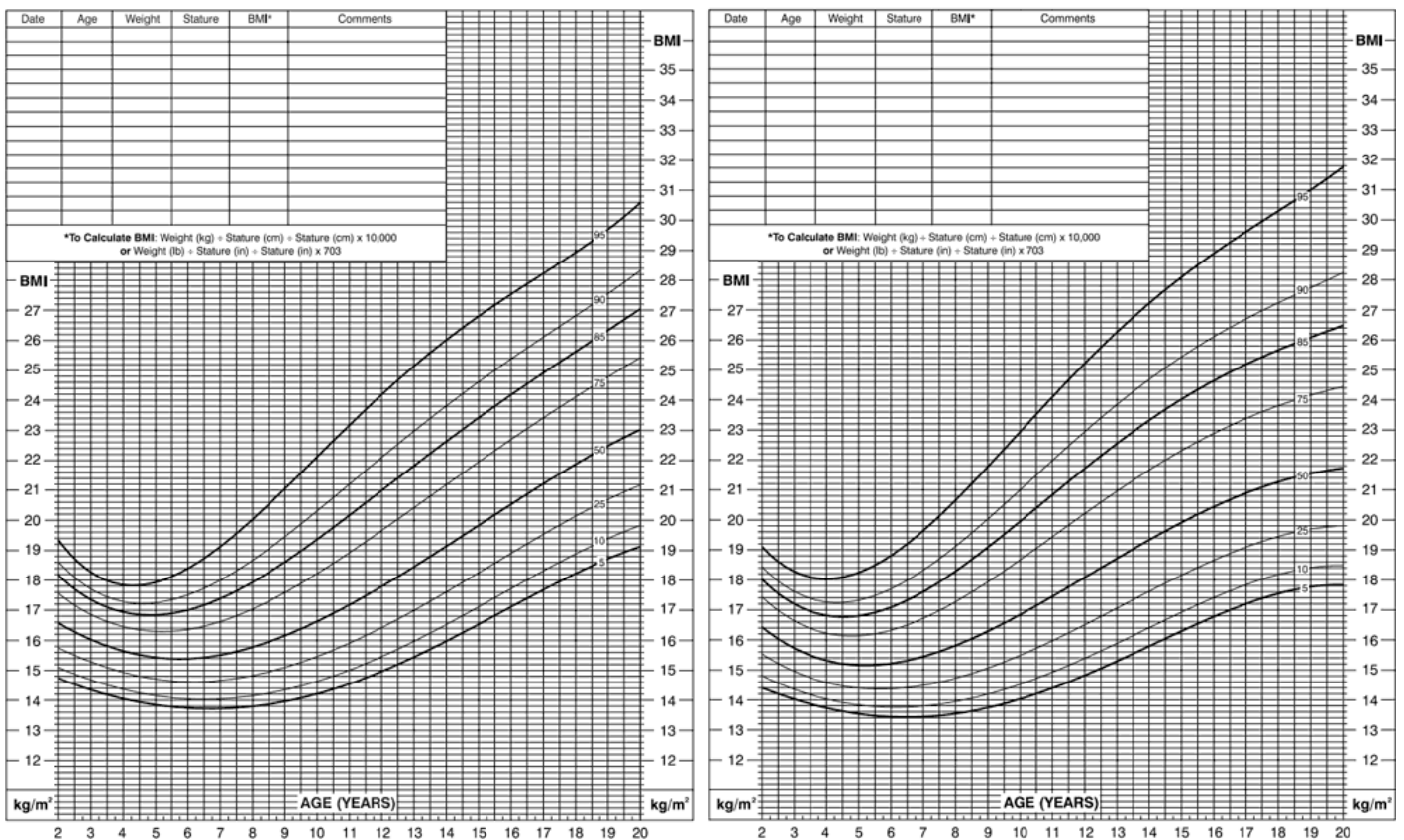
Gad – jaszczurka, żmija,

Płaz – żaba, traszka.

Zadanie 3

BMI oblicza się w ten sam sposób dla dzieci i dorosłych, jednak kryteria stosowane do interpretacji wyniku dla dzieci i młodzieży są różne od kryteriów dla dorosłych – głównie z dwóch powodów: ilość tłuszczu zmienia się z wiekiem oraz ilość tłuszczu jest różna u dziewcząt i chłopców. Wzór do obliczeń wskaźnika dla dzieci i dorosłych jest taki sam. Do interpretacji wyników dla dzieci i młodzieży w wieku 2 - 20 lat służą siatki percentylowe. Percentyl jest najczęściej stosowanym wskaźnikiem w ocenie wielkości i wzorców wzrostu poszczególnych dzieci. Wskazuje względne położenie wielkości Body Mass Index dziecka w stosunku do dzieci w tym samym wieku i tej samej płci. Inaczej mówiąc, percentyl o wielkości 50 wskazuje, że najwięcej dzieci danej płci posiadało taki wynik. Należy pamiętać, że BMI nie jest narzędziem diagnostycznym. Gdy dziecko ma za wysoki wskaźnik BMI jak na swój wiek i swoją płć, w celu ustalenia, czy problemem jest nadmiar tłuszczu, dalszą ocenę będzie musiał przeprowadzić lekarz. Ocena ta może obejmować pomiar grubości fałdy skórnej, ocenę prowadzonej diety i nawyków żywieniowych, aktywności fizycznej, a nawet wywiad środowiskowy.

Siatka percentylowa dla chłopców w wieku 2 - 20 lat i dla dziewcząt w wieku 2 -20 lat:



<https://www.bmi-kalkulator.pl/dzieci>

Zadanie 3.1. (0-1)

Uzasadnij stosowanie u dzieci siatki percentylowej, a nie jak u dorosłych- opisu samego wyniku?

Dzieci rosną i rozwijają się w różnym tempie, więc stosowanie siatki percentylowej jest rzetelniejszą oceną jego wagi (w porównaniu z rówieśnikami) niż sztywno określone przedziały wartości wagi.

Zadanie 3.2. (0-1)

Porównaj prawidłowe BMI chłopca i dziewczynki w wieku 7 lat i 19 lat.

Chłopiec w wieku 7 lat powinien mieć wagę w obszarze 15,6 – 17,6 BMI natomiast dziewczynka w tym wieku od 15,4 – 17,8 BMI; chłopiec w wieku 19 lat może mieć wagę w obszarze 22,2 – 26,4BMI a dziewczyna w tym wieku w zakresie 21,6 – 26,2 BMI, czyli prawidłowe BMI dziewczynki mieści się w szerszym zakresie niż chłopca.

Zadanie 3.3. (0-1)

Podaj przykłady 3 grup produktów, które powinny znaleźć się w diecie młodego człowieka (18 lat). Uzasadnij swój wybór.

Warzywa – zawierają witaminy, sole mineralne niezbędne do mineralizacji rosnących kości i błonnik regulujący pracę przewodu pokarmowego;

Białka zwierzęce – zawierające aminokwasy niezbędne do budowy własnych białek potrzebnych do wzrostu;

Cukry złożone – zawierające zapas energii (dostarczanej stopniowo);

Tłuszcze roślinne – zawierają nienasycone kwasy tłuszczowe i kwasy Omega niezbędne do prawidłowego rozwoju, zwłaszcza w okresie intensywnej nauki i zapamiętywania.

Zadanie 3.4. (0-1)

Wykaż, że młodzież w wieku 12 – 16 lat może, bez szkody dla zdrowia, spożywać większe ilości pokarmów niż osoby starsze.

Młodzież w tym wieku szybko rośnie, co wymaga zarówno dużej ilości energii jak i dostarczenia materii do budowy własnych związków. Jej wymagania pokarmowe są więc większe niż osób starszych, nie potrzebujących tak dużych ilości energii i budulca.

Zadanie 3.5. (0-1)

Uzasadnij, że anoreksja i bulimia dotyczą przede wszystkim osób w młodym wieku (rozwijają się w przedziale wieku 12 – 22 lata).

Anoreksja i bulimia są chorobami związanymi z nieprawidłową oceną własnej osoby, dotyczą więc przede wszystkim osób młodszych, niepewnych siebie, często nie mogących w pełni decydować o sobie.

Zadanie 4. (0-1)

Dzieci bardzo niechętnie zjadają jogurty i twarożki naturalne a preferują smakowe, zwłaszcza owocowe. Określ niebezpieczeństwo spożywania zbyt dużej ilości takich produktów.

Zjadanie zbyt dużej ilości jogurtów smakowych/ owocowych naraża dzieci na spożywanie zbyt dużej ilości cukru ukrytego a więc szybki wzrost wagi dziecka. Powoduje także wykształcenie nieprawidłowych nawyków żywieniowych, co może doprowadzić do spożywania zbyt dużej ilości cukrów prostych, co grozi szybkim wzrostem wagi.

Zadanie 5

Naukowcy wiążą wzrost poziomu stresu występujący zwłaszcza u ludzi zamieszkujących miasta z zanieczyszczeniem światłem ich otoczenia. Lampy uliczne i neony zapalające się w momencie zapadania zmierzchu zaburzają bowiem zegar biologiczny człowieka. Hamują wydzielanie melatoniny synchronizującej pracę wielu narządów a jednocześnie włączającej reakcje antyzapalne i antyoksydacyjne. Melatonina wpływa na pobieranie pokarmu, ułatwia zasypianie, współreguluje wydzielanie hormonów, w tym hormonu wzrostu, obniża ciśnienie krwi, poziom glukozy i temperaturę ciała. Badania wykazały, że najsilniejszy wpływ na człowieka ma światło koloru niebieskiego (400 – 500 nm), emitowane np. przez ekrany tabletów, komputerów, smartfonów i kontrolne lampki urządzeń podłączonych do prądu. Jednocześnie wzrosła ilość godzin przebywania ludzi w pomieszczeniach zamkniętych, oświetlonych - zwłaszcza zimą - światłem sztucznym, zubożonym w fale o długości 460 - 480 nm.

Zadanie 5.1. (0-1)

Wymień dwie choroby cywilizacyjne, których podłożem może być zanieczyszczenie światłem niebieskim środowiska człowieka.

Bezsenność (spowodowana zmniejszeniem ilości melatoniny)

Wzrost wagi (spowodowany zaburzeniem łaknienia)

Depresja (spowodowana brakiem snu, zmęczeniem, zaburzeniami hormonów)

Zadanie 5.2. (0-1)

Uzasadnij, że osoby używające przed snem smartfonów, pracujące z użyciem komputera mogą mieć kłopoty z zasypianiem.

Ekrany smartfonów, komputerów emitują światło niebieskie, które obniża produkcję melatoniny. Niski jej poziom powoduje trudności z zasypianiem.

Zadanie 5.3. (0-1)

Określ, jakie światło powinno być stosowane w klasach szkolnych, zwłaszcza w godzinach porannych, a jakie w domowej sypialni.

W klasach szkolnych światło wzbogacone w barwę niebieską – powodujące łatwiejsze obudzenie się i wzrost aktywności uczniów. W sypialni światło żółte / (cieple), o małej zawartości fal niebieskich/ barwy niebieskiej co zwiększa produkcję melatoniny i ułatwia zasypianie.

Zadanie 5.4. (0-1)

Wykaż znaczenie dla organizmu człowieka wzrostu ilości melatoniny wieczorem a spadku w godzinach porannych.

Wzrost melatoniny wieczorem ułatwia zasypianie zgodne z zegarem biologicznym człowieka/ sprzyjające produkcji hormonu wzrostu/ czynników przeciwwzrostowych. Spadek melatoniny rano ułatwia wybudzenie się ze snu i wzrost aktywności.

Zadanie 5.5. (0-1)

Uzasadnij, że długie nocne przesiadywanie przed ekranem komputera może być przyczyną nadwagi.

Ekran komputera emituje światło niebieskie, które powoduje zaburzenia łaknienia, podjadanie w godzinach nocnych, a więc i wzrost wagi.

Zadanie 6

Badania nad pamięcią roślin ujawniły istnienie genu FLC, sterującego kwitnieniem roślin strefy umiarkowanej. Okazało się, że gen ten aktywny jest jesienią i blokuje kwitnienie rośliny (np. jabłoni, bzu lilaka). W ciągu zimy, pod wpływem stresu spowodowanego niskimi temperaturami staje się nieaktywny, co doprowadza wiosną do zakwitania rośliny.

Zadanie 6.1. (0-1)

Podaj nazwę zjawiska wyłączającego gen FLC u roślin.

Jest to przechłodzenie – wernalizacja/jaryzacja, powodowana niskimi temperaturami.

Zadanie 6.2. (0-1)

Określ, czy gen ten jest również aktywny u roślin strefy umiarkowanej przeniesionych w warunki strefy tropikalnej. Jakie są skutki takiej zmiany warunków życia rośliny.

Tak, jest aktywny powodując zahamowanie kwitnienia niektórych roślin strefy umiarkowanej w strefie tropikalnej.

Zadanie 6.3. (0-1)

Zarówno zboża ozime jak i bez lilak wytwarzają pąki kwiatowe jesienią. Natomiast zimę zboża ozime przetrwają dzięki okrywie śnieżnej a bez lilak zrzuca liście i spowalnia swój metabolizm. Określ, gdzie znajduje się miejsce percepcji bodźca termicznego tych roślin.

W zbożach są to pąki szczytowe/ merystem wierzchołkowy/stożek wzrostu ukryty pod śniegiem, a u bzu lilaka pąki kwiatowe okryte łuskami.

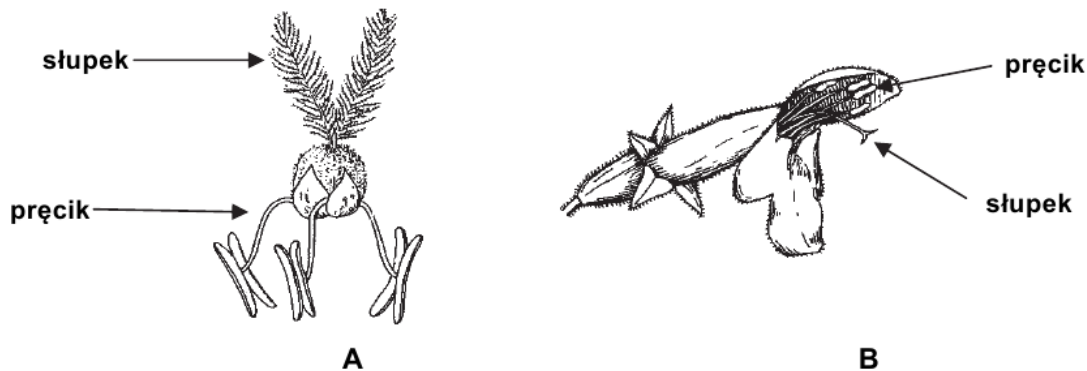
Zadanie 6.4. (0-1)

Czy coraz cieplejsze zimy z małą pokrywą śnieżną są korzystne czy niekorzystne z punktu widzenia właścicieli sadów. Odpowiedź uzasadnij.

Są niekorzystne. Ciepłe zimy i brak okrywy śnieżnej nie powodują wyłączenia genu FLC, spada ilość pąków ulegających przechłodzeniu a więc kwiaty, a następnie owoce, rozwijają się z mniejszej ilości pąków, co powoduje spadek dochodów sadowników.

Zadanie 7. (0-2)

Jedną z cech roślin nasiennych jest wykształcanie kwiatów a następnie nasion. Kwiaty te zbudowane są z okwiatu i części generatywnych – słupeków i pręcików. Budowa ich okwiatu mówi nam o sposobie zapylania danej rośliny. Rycina przedstawia dwa kwiaty. A jest to kwiat trawy, B kwiat czyścica. Wykaż, że różnią się one budową ze względu na inny sposób zapylania.



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1986.

- Kwiat trawy nie posiada barwnego okwiatu jest więc wiatropylny w przeciwieństwie do kwiatu czyścica, którego barwny okwiat wabi owady zapylające go.
- Kwiat trawy ma słupki z rozbudowanymi znamionami, co ułatwia przechwytywanie pyłku z powietrza / co jest przystosowaniem do wiatropylności, a znamię słupka kwiatu czyścica jest wygięte w dół, co ułatwia dotykanie owada siadającego na kwiecie a tym samym owadopylność.
- Pręciki trawy są wysunięte, by rozpylić pyłek w powietrzu, a pylniki czyścica są schowane w okwiecie by dotykać owadów szukających w kielichu kwiatu nektaru, co jest przystosowaniem do owadopylności.

Zadanie 8

Wzrost roślin zależy od dostępności pierwiastków, zarówno w okresie wzrostu jak i kwitnienia i owocowania. Pierwiastki te można podzielić na makro- i mikroelementy. Ich niedobór wywołuje specyficzne objawy chorobowe. Rośliny potrafią jednak, w czasie niedoboru, wycofać niektóre pierwiastki z organów starszych i przekierować je do organów młodych. Do takich pierwiastków nazywanych ruchliwymi należą N, P, Mg, K. Z kolei pierwiastki trwale wbudowane w tkanki, określane jako nieruchliwe, to Fe, B, Cu, S, Ca.

Zadanie 8.1. (0-1)

Określ, na jakich liściach będziesz szukał objawów chlorozy - młodych czy starych?

Chloroza jest powodowana niedoborem azotu/magnezu będzie więc występować na starych liściach, z których N/Mg jest wycofywany i przekierowywany do liści młodych.

Zadanie 8.2. (0-1)

Wymień pierwiastki biogenne określane jako ruchliwe.

N, P / azot, potas

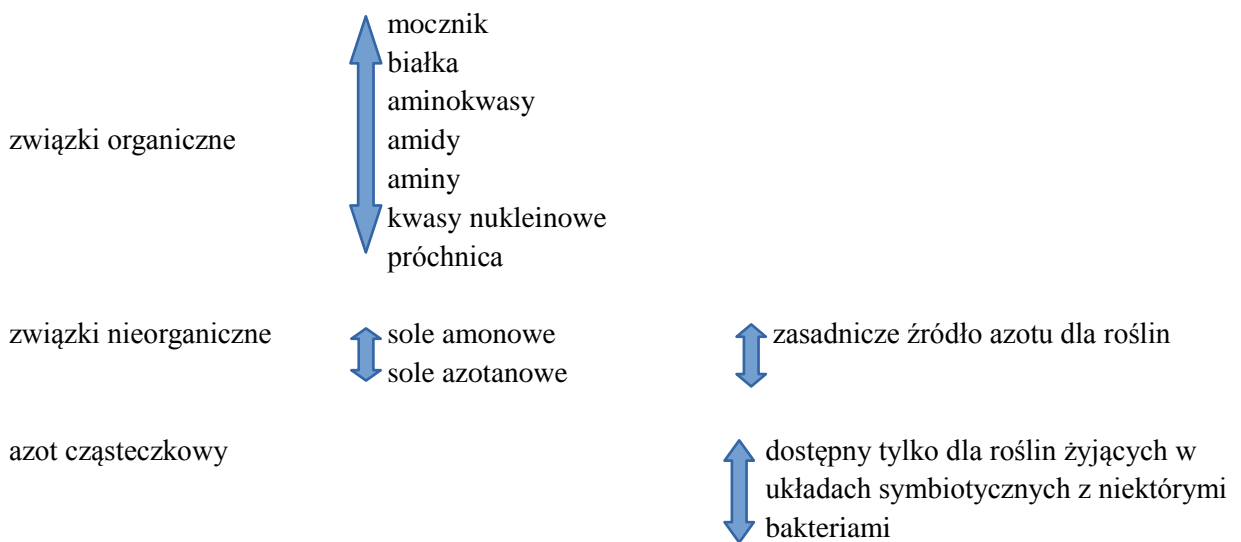
Zadanie 8.3. (0-1)

Wykaż korzyść, jaką odniesie roślina z możliwości przekierowania niektórych pierwiastków do młodych liści.

Roślina może rozwinąć młode liście, rosnąc, pomimo niedoboru pierwiastków w glebie. Rozwój młodych liści zwiększa powierzchnię asymilacyjną rośliny dlatego przekierowanie niektórych pierwiastków z liści starych które często mają mniejszy dostęp do światła i są mniej wydajne fotosyntetycznie (ze względu na ich lokalizację) jest korzystne dla wzrostu rośliny.

Zadanie 9.

Rysunek przedstawia źródła azotu i ich dostępność dla roślin:



W. Czerwiński *Fizjologia roślin* PWN 1981

Związki azotowe w różnym stopniu są wypłukiwane z gleby. Jony azotanowe, słabo wiązane przez glebę są wypłukiwane wodami opadowymi podobnie jak mocznik, natomiast jony amonowe są przez glebę silnie sorbowane. Wiele roślin i organizmów glebowych posiada enzym ureazę, rozkładającą mocznik do amoniaku. Amonifikacja białek przebiega z małą intensywnością. Rocznie około 2-3 % azotu organicznego ulega mineralizacji. Nitryfikacja prowadząca do powstania związków azotanowych wymaga natomiast dostępu powietrza i wody.

Zadanie 9.1. (0-1)

Uzasadnij, że proces amonifikacji jest dla roślin korzystniejszy w niektórych warunkach niż proces nitryfikacji.

Proces amonifikacji dostarcza do gleby jony amonowe silnie wiązane przez glebę, a więc słabo z niej wypłukiwane. Na glebach narażonych na wypłukiwanie jonów azotanowych amonifikacja może być ważnym źródłem azotu dostępnym dla roślin.

Lub

Przy niedoborach O_2 i H_2O w glebie amonifikacja może zachodzić bez przeszkód a nitryfikacja jest ograniczona warunkami środowiska.

Zadanie 9.2. (0-1)

Określ, dlaczego gruba warstwa próchnicy jest świadectwem żyzności gleby.

Próchnica zawiera wiele związków organicznych, w tym białek, które rozkładane dostarczają roślinom co sezon wegetacyjny nowych zasobów soli mineralnych (w tym azotanów).

Zadanie 9.3. (0-1)

Wskaż nazwę organizmów należących do bakterii przeprowadzających proces nityfikacji.

- a) Azotobakter **b) Nitrosomonas** c) Rhizobium d) cyjanobakterie

Zadanie 10. (0-1)

Podkreśl w zdaniu właściwe wyrazy tak, by zdanie było poprawne:

Molekularny mechanizm otwierania szparek w liściach roślin polega na zjawisku dyfuzji jonów K^+/Ca^{2+} zachodzącym zgodnie / *przeciwnie* do różnicy potencjałów wodnych komórek. Otwieranie/*zamykanie* szparek jest procesem aktywnym.

**(rozkład skrobi/sacharozy do kwasu jabłkowego wymaga nakładów energii, K przechodzi ze względu na różnicę stężeń, woda z nim)*

Zadanie 11. (0-1)

Zaznacz układ komórek, obrazujący moment otwierania aparatu szparkowego:

		Komórki przyszparkowe	Komórki szparkowe
a)	Potencjał osmotyczny	- 1,2 kPa	-14 kPa
	Potencjał turgorowy	0,2 kPa	2,4 kPa
b)	Potencjał osmotyczny	-4,5 kPa	-1,2 kPa
	Potencjał turgorowy	0,01 kPa	0,2 kPa

Zadanie 12

W procesach metabolicznych zwierząt powstają szkodliwe substancje, które muszą być usuwane z ich organizmów. Proces usuwania ich często jest związany z utratą wody.

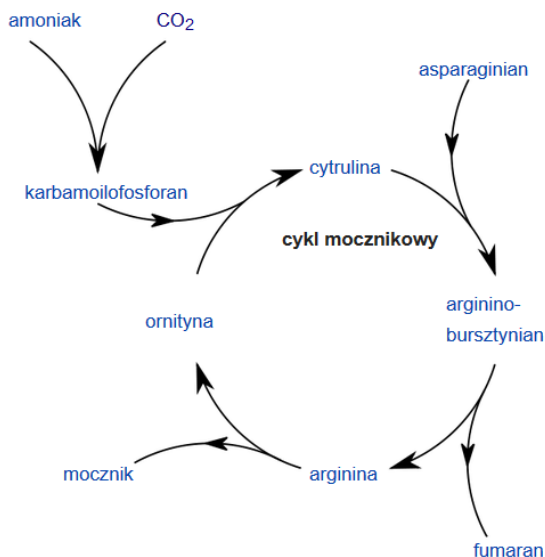
Zadanie 12.1. (0-2)

Przyporządkuj nazwy układów wydalniczych do podanych przedstawicieli świata zwierząt:

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| a. protonefrydialny ...4. | 1. larwa kijanki |
| b. metanefrydialny ...5... | 2. wróbel domowy |
| c. cewki Malpighiego ...6. | 3. szczupak |
| d. przednercze ...1... | 4. wypławek czarny |
| e. pranercze ...3... | 5. dżdżownica |
| f. zanercze ...2... | 6. paż królowej |

Zadanie 13

Cykl mocznikowy przedstawiony na schemacie poniżej zachodzi u człowieka w komórkach wątroby. Natomiast pomiędzy komórkami tkanek i wątrobą jony amonowe transportowane są jako składowe glutaminianu, glutaminy, asparaginianu, asparaginy.



https://pl.wikipedia.org/wiki/Cykl_ornitynowy

Zadanie 13.1. (0-1)

Podaj przyczynę takiej formy transportu jonów amonowych.

Jony amonowe są jonami silnie toksycznymi i ich transport w organizmie wiąże się z silnym rozcieńczeniem tych jonów i kończy się utratą dużych ilości wody. Natomiast glutaminian, glutamina, asparaginian i asparagina są aminokwasami i ich pochodnymi, nie są toksyczne dla organizmu człowieka a więc wymagają rozcieńczenia w czasie transportu.

Zadanie 13.2. (0-1)

Określ, czy przedstawiony proces ma charakter anaboliczny czy kataboliczny.

- *Jest to proces anaboliczny ponieważ wymaga nakładów energii.*
- *Jest to proces anaboliczny ponieważ produkt jest bardziej złożony niż substrat.*

Zadanie 13.3. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego proces ten zachodzi w komórkach wątroby.

- W komórkach wątroby zachodzą intensywne procesy metaboliczne, których produkty ATP i CO₂ stanowią obok jonów amonowych substraty cyklu mocznikowego; zachodzenie więc tego cyklu w komórkach wątroby usprawnia jego przebieg.*
- Asparaginian i fumaran łączą cykl mocznikowy z cyklem Krebsa zachodzącym w mitochondriach wątroby.*
- Ponieważ w wątrobie zachodzi deaminacja aminokwasów, cykl mocznikowy również tu zachodzi ze względu na toksyczność amoniaku.*

Zadanie 14. (0-1)

Adhezja to proces przylegania do powierzchni. Bakterie wywołujące zakażenia gardła, jelit lub dróg moczowych produkują czynniki o wysokim powinowactwie do receptorów komórek śluzówki. Bez tych czynników wiele patogenów nie mogłoby doprowadzić do rozwinięcia się choroby.

Określ znaczenie adhezji u wymienionych bakterii.

Adhezja umożliwia pozostanie bakterii na śluzówce pomimo ruchów perystaltycznych jelit, przełykania śliny, spływania moczu moczowodami.

Zadanie 15. (0-1)

Zgorzel gazowa powodowana jest rozwojem bakterii bezwzględnie beztlenowej *Clostridium perfringens*, powodującej tzw. gangrenę rany. Często w leczeniu ran zainfekowanych zgorzelą stosuje się komory hiperbaryczne. 45 minutowy zabieg polega na umieszczeniu kończyny w komorze i stopniowym zwiększaniu ciśnienia parcjalnego tlenu do 3 atm. a następnie obniżaniu do wartości ciśnienia atmosferycznego.

Wykaż przyczynę skuteczności tego zabiegu w zakażeniu laseczką *Clostridium perfringens*.

*Komora hiperbaryczna zwiększająca ciśnienie parcjalne tlenu wokół zranionej kończyny zakażonej *Clostridium perfringens*, powoduje wzrost natlenienia tkanek, a to z kolei hamuje rozwój bakterii beztlenowej, co ułatwia rozwój odporności/ zniszczenie bakterii przez limfocyty i przyspiesza gojenie się rany.*

Zadanie 16. (0-1)

Wiriony wirusów posiadających osłonkę zazwyczaj uwalniane są z komórek gospodarza na drodze pączkowania, a wirusów bezosłonkowych- na drodze lizy.

Określ przyczynę różnicy w uwalnianiu wirionów tych wirusów.

Wirusy posiadające osłonkę pączkują, ponieważ w ten sposób mogą uzyskać osłonkę z błony gospodarza. Wirusy bezosłonkowe mogą wydostać się na drodze lizy z komórki gospodarza, bo nie wykorzystują ich błony do tworzenia osłonki.

Zadanie 17. (0-1)

W trakcie obserwacji fauny na wyspach Galapagos Karol Darwin opisał organizmy spotykane również na pobliskim lądzie stałym (Ameryki Pd). Jednak gatunki występujące na wyspach różniły się od lądowych np. kormorany z Galapagos nie latają.

Spośród podanych poniżej wskaż dokończenie zdania:

Odkrycie to pozwoliło Darwinowi sformułować jedno z założeń teorii ewolucji: C

- A. życie na Ziemi zmienia się i podlega ewolucji
- B. organizmy wywodzą się od wspólnego przodka
- C. ewolucja polega na przeżywaniu organizmów najlepiej przystosowanych do środowiska
- D. większość gatunków wykazuje dużą rozrodność.

Zadanie 18

Mechanizm ewolucji nazwany przez Karola Darwina **doborem naturalnym** opiera się na założeniu drobnych różnic w morfologii, fizjologii i zachowaniach osobników należących do jednego gatunku oraz pojawiającym się spontanicznie mutacjom. Siłą napędową jest konkurencja (walka o byt), powodowana rozrodzością organizmów i dążeniem do przetrwania. W wyniku długotrwałego działania doboru naturalnego dochodzi do powstania nowych gatunków.

Zadanie 18.1. (0-1)

Uzasadnij, że dobór sztuczny związany z działalnością człowieka jest przyczyną powstawania przede wszystkim różnic w obrębie wybranego gatunku a nie nowych gatunków.

Dobór sztuczny powoduje powstanie ras i odmian gatunku /preferowanie określonych, cennych dla człowieka cech organizmów, które (mimo różnic fenotypowych) zachowują zdolność krzyżowania się i posiadania płodnego potomstwa, więc nie prowadzi do powstania nowego gatunku.

Zadanie 18.2. (0-2)

Podaj dwa pośrednie dowody ewolucji wskazujące na zmiany zachodzące w gatunkach pod wpływem izolacji geograficznej organizmów.

*1. jedność podstawowych czynności życiowych, narządy homologiczne, narządy szczątkowe i atawizmy
2. pojawienie się cech wspólnych dla grup organizmów, rozmieszczenie organizmów na kuli ziemskiej, podobieństwo biochemiczne organizmów.*

Zadanie 18.3. (0-2)

Wiedząc, że rozpad promieniotwórczy uranu ^{238}U wynosi 4,5 mld lat, potasu ^{40}K 1,42 mld lat, węgla ^{14}C 5730 lat **wskaż**, poziom którego z nich należy zbadać by określić wiek znalezionych stromatolitów (formacji skalnych węglanu wapnia, powstałych jako efekt uboczny rozwoju pierwszych sinic prekambryjskich) a który posłuży do określenia wieku pierwszych lądowych roślin (ryniofitów).

W celu zbadania stromatolitów należy zbadać poziom ^{40}K , ponieważ ma wystarczająco długi okres rozpadu a stromatolity to twory pierwszych organizmów żywych (występujących około 3,5 mld lat), więc będzie można określić jego obecność.

Wiek ryniofitów (występujących 416 mln lat temu) należy zbadać za pomocą ^{14}C , ponieważ ma on najkrótszy okres rozpadu, co pozwoli określić względny wiek pierwszych roślin lądowych.

Zadanie 19. (0-1)

Warany to największe współcześnie występujące jaszczurki. Niemal wszystkie są drapieżne lub żywią się padliną. Występuje u nich również kanibalizm. Obserwacja waranów z Komodo wykazała, że młode osobniki są najaktywniejsze w upalnych godzinach południowych, rano i wieczór spędzając na drzewach, a stare żerują na ziemi w godzinach rannych i wieczornych. Rozmiary dorosłego warana wahają się od 2 do 3,5 m przy masie ciała do 90 kg.

Podaj prawdopodobną przyczynę zróżnicowania czasu żerowania na ziemi waranów młodych i starych.

- a) *Stare warany są kanibalami w stosunku do młodych. Warany młode żerują więc na ziemi w okresie południowej sjeisty waranów starych, by uniknąć ich ataków.*
- b) *Zróżnicowanie czasu żerowania osobników pozwala ograniczyć konkurencję wewnątrzgatunkową.*

Zadanie 20. (0-1)

Obecnie media nagłaśniają problem czystości powietrza, dotyczący wielu miast Polski. W szkołach i na miejskich bilbordach prowadzi się kampanię pod hasłem *Nie pal śmieci, nie truj dzieci*. Działania mają doprowadzić do obniżenia zawartości w powietrzu pyłu zawieszzonego, zwłaszcza frakcji o małych rozmiarach.

Wyjaśnij dlaczego zapylenie powietrza jest szczególnie groźne dla dzieci.

- *Dzieci bawią się na niższych wysokościach / bliżej podłoża, więc wdychają więcej pyłu opadającego w dół.*
- *Dzieci biegają, intensywnie wzbijając w powietrze- a więc i wdychając, opadający pył i pył zalegający na powierzchni np. placu zabaw.*
- *Dzieci są bardzo aktywne fizycznie, biegają i skaczą, co zwiększa częstotliwość oddechów i wdychanie powietrza przez otwarte usta/jamę ustną, w której nie występuje nabłonek migawkowy odpowiedzialny za oczyszczanie wdychanego powietrza.*

Zadanie 21

Bromelie i paproć *Platyserium andinum* popularnie nazywana łosimi rogami lub płaskłą rosną w lasach tropikalnych na konarach wysokich drzew (wys. 25 m). Do konarów przytwierdzają się tarczowatymi liśćmi tworzącymi jakby pochwę – zbiornik gromadzący wodę i próchnicę. W zbiorniku tym mogą nawet rozwijać się kijanki płazów nadrzewnych. Wydalane przez nie związki azotowe trafiają do zbiornika wody płaskły.

Zadanie 21.1. (0-2)

Określ zależność łączącą płasklę z drzewem, na którym rośnie i zależność łączącą płasklę z kijanką płaza nadrzewnego.

1. *płaskla – drzewo: ...komensalizm.....*
2. *płaskla – kijanka: ...protokooperacja.....*

Zadanie 22

Zespół Marfana to choroba występująca u jednego na 5 tys. noworodków. Charakteryzuje się zaburzeniem tkanki łącznej. Tkanka ta jest obficie wypełniona substancją międzykomórkową i odgrywa ważną rolę jako struktura wspierająca zwłaszcza układ mięśniowo – szkieletowy, a także inne części ciała, na przykład serce lub oczy. Gen odpowiedzialny za zespół Marfana znajduje się w chromosomie 15, w długim ramieniu na pozycji 15q21.1 Symptomy choroby to nadmierne powiększenie pnia aorty, wysokie czoło, skolioza, płaskostopie, długie palce. Ryzyko przekazania dziecku genu zespołu Marfana przez osobę chorą i rozwój objawów u dziecka wynosi 50%.

Revolucja Genetyczna tom 8 str 114 Nauka ekstra Biblioteka Gazety Wyborczej 2011 r

Zadanie 22.1. (0-1)

Określ czy jest to choroba warunkowana autosomalnie czy sprzężona z chromosomem płciowym.

- *jest to choroba autosomalna, bo znajduje się na chromosomie 15 pary,*
- *jest to choroba warunkowana autosomalnie, ponieważ loci genu znajduje się na chromosomie 15, który jest autosomom a nie heterosomem*

Zadanie 22.2. (0-4)

Chora na zespół Marfana matka i zdrowy ojciec spodziewają się dziecka. Jakie jest prawdopodobieństwo, że urodzi się zdrowe. Oznaczając allele zastosuj literę M dla allelu dominującego i m dla recesywnego; zaznacz, który z nich powoduje chorobę i w jakim układzie alleli.

Genotyp rodziców:

Fenotyp rodziców:

matka:Mm.....chora.....

ojciec:mm.....zdrowy.....

Allel dominujący powoduje chorobę zarówno u homozygoty dominującej jak i u heterozygoty.

U homozygoty może być letalny na co wskazuje stosunek 50% przekazania allelu rec.

krzyżówka :

P: ♀Mm x ♂mm

F1:

♂ \ ♀	M	m
m	Mm	mm
Stosunek	50%	50%
fenotyp	chorzy	zdrowi

prawdopodobieństwo urodzenia zdrowego dziecka:50%.....

Zadanie 22.3. (0-1)

Określ częstotliwość alleli p i q w danej populacji.

ponieważ osoby chore to 2pq to

częstość allelu q: ... $q^2=4999/5000$ $q= 0,999$

częstość allelu p: ... $1-0,999 = 0,001$

Zadanie 23

Wyizolowano białko, a następnie zbudowano mRNA zawierające kodony dla tego białka. W oparciu o te sekwencje można dokonać translacji następnej cząsteczki takiego samego białka, ale nie można ze stuprocentową dokładnością określić sekwencji kodonów na DNA.

Zadanie 23.1. (0-2)

Podaj dwie przyczyny powodujące niemożność dokładnego określenia sekwencji DNA dla tego białka.

1. kod genetyczny jest zdegenerowany, więc nie wiemy, który z kodonów dla poszczególnych aminokwasów jest wbudowany w DNA / który z kodonów wyznaczających dany aminokwas koduje ten aminokwas w sekwencji DNA
2. nie znamy sekwencji intronów rozdzielających sekwencje kodujące w DNA

Zadanie 23.2. (0-1)

Zapisz sekwencję kodonów dla fragmentu tego białka:

N metionina-seryna-tyrozyna-cysteina- C

Np. AUGUCUUAUUGU

np.: $H_2N-CH-CO - NH-CH-CO - NH-CH-CO - NH-CH-COOH$

