

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

**LISTOPAD
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1.–26.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych tablic, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

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

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

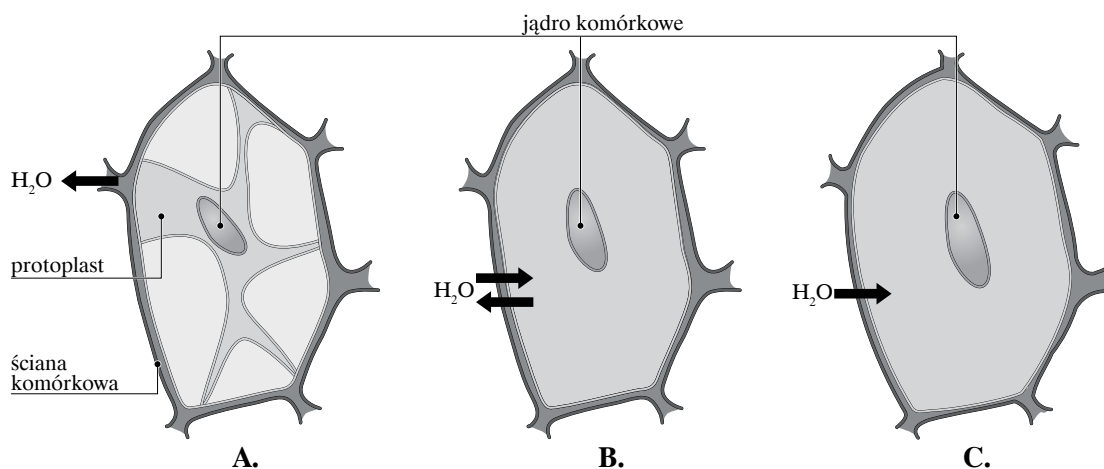
PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1.

Na rysunku przedstawiono reakcję komórki roślinnej na umieszczenie jej w roztworach o różnym stężeniu osmotycznym.



Źródło: H. Mizgajska-Wiktor, W. Jarosz, R. Fogt-Wyrwas, *Podstawy biologii człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.

Zadanie 1.1. (0–2)

Podaj numer rysunku, na którym przedstawiono plazmolizę komórki roślinnej. Wyjaśnij związek pomiędzy osmotycznością roztworu, w którym umieszczono komórkę, a zjawiskiem plazmolizy.

Plazmolizę komórki roślinnej przedstawiono na rysunku

.....

.....

.....

.....

Zadanie 1.2. (0–1)

Uzasadnij, podając dwa argumenty, że osmoza jest przykładem transportu biernego.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2. (0–1)

U słodkowodnego pierwotniaka z rodzaju *Paramecium* (pantofelek) funkcje osmoregulacyjne pełnią wodniczki tętniące.

Określ, czy po umieszczeniu pantofelka w wodzie morskiej jego wodniczka tętniąca będzie się kurczyła rzadziej czy częściej.

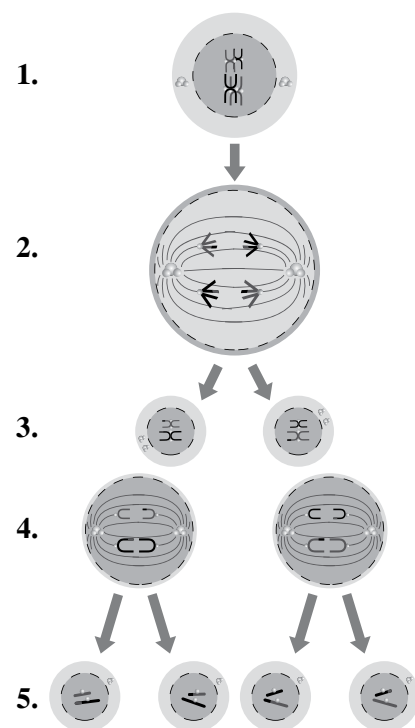
.....

.....

.....

Zadanie 3.

Na schemacie przedstawiono przebieg podziału mejo-
tycznego pewnej diploidalnej komórki.



Źródło: E.P. Solomon i wsp., *Biologia*, MULTICO Oficyna Wydawnicza,
Warszawa 2011.

Zadanie 3.1. (0–1)

Przeanalizuj schemat, a następnie uzupełnij w tabelce oznaczenia cyfrowe poszczególnych faz cyklu.

Opis fazy	Oznaczenie fazy na schemacie
Chromosomy homologiczne przemieszczają się do przeciwległych biegunów komórki.	
Zachodzi wymiana fragmentów chromatyd pomiędzy chromosomami homologicznymi.	
Odbywa się koniugacja chromosomów homologicznych i powstawanie tetrad.	
Chromatydy przemieszczają się do biegunów komórki.	

Zadanie 3.2. (0–1)

Wiedząc że plemnik kota domowego ma 19 chromosomów, podaj, ile tetrad zostanie utworzonych podczas I podziału meiotycznego spermatogonium u tego gatunku.

.....

Zadanie 4.

Elektronogram przedstawia mitochondrium widoczne w transmisyjnym mikroskopie elektronowym.



Zadanie 4.1. (0–1)

Podaj widoczną na elektronogramie różnicę w budowie zewnętrznej i wewnętrznej błony mitochondrialnej.

.....

.....

.....

Zadanie 4.2. (0–1)

Wykaż związek między stopniem pofałdowania grzebieni mitochondrialnych a wydajnością oddychania komórkowego.

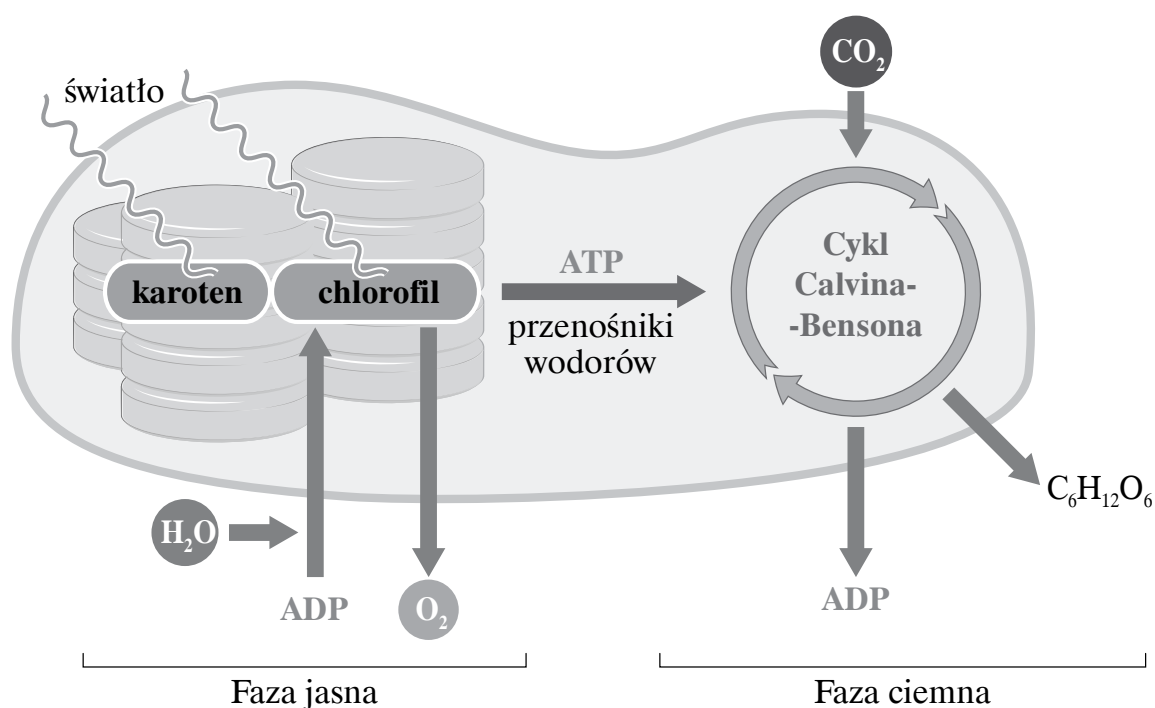
.....

.....

.....

Zadanie 5. (0–1)

Fotosynteza składa się z fazy jasnej, podczas której energia słoneczna jest zamieniana na energię chemiczną, oraz fazy ciemnej (cykl Calvina–Bensona), podczas której energia uzyskana w fazie jasnej jest wykorzystywana do produkcji związków organicznych.



Określ, czy zastosowanie inhibitora, który zahamuje enzymy w cyklu Calvina–Bensona, zahamuje również fazę jasną fotosyntezy. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 6. (0–1)

Okolo 80% roślin lądowych żyje w symbiozie mutualistycznej z grzybami mikoryzowymi, które zwiększają powierzchnię wchłaniania wody i związków mineralnych. W zależności od stopnia zależności pomiędzy rośliną a grzybem wyróżniamy mikoryzę endotroficzną, w której strzępki grzyba wnikają do komórek korzenia rośliny, oraz ektotroficzną, w której strzępki grzyba oplatają korzenie rośliny, tworząc na ich powierzchni tzw. mufkę.

W przypadku której mikoryzy obumarcie komponenta grzybowego skutkuje uschnięciem rośliny? Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 7.

Najczęściej występującymi sposobami zapylenia kwiatów są wiatropylność i owadopylność. Kwiaty wiatropylne mają zredukowany okwiat, nitki pręcików są długie i połączone zazwyczaj ruchomo z pylnikami. Ziarna pyłku są małe, lekkie i zazwyczaj mają skrzydełkowate wyrostki lub pęcherze lotne. Z kolei znamiona słupków są duże, długie i często wystają poza kwiat.

Zadanie 7.1. (0–3)

Spośród wymienionych w tekście cech wybierz trzy i uzasadnij, że stanowią one przystosowanie do wiatropylności.

1.
.....
2.
.....
3.
.....

Zadanie 7.2. (0–1)

Wyjaśnij różnicę pomiędzy rośliną jednopienną a dwupienną.

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

Zadanie 8.

Przyrost łodygi na grubość jest możliwy dzięki działalności kambium, które u roślin dwuliściennych zawiązuje się w postaci pierścienia i odkłada do wnętrza elementy drewna wtórnego, a na zewnątrz – elementy łyka wtórnego. Działalność kambium u roślin rosnących w klimacie umiarkowanym zaznacza się obecnością tzw. słoików przyrostu rocznego.

Zadanie 8.1. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego u roślin w klimacie tropikalnym nie obserwuje się słoików przyrostu rocznego.

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

Zadanie 8.2. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób niektóre rośliny jednoliścienne mające zamknięte wiązki przewodzące mogą przyrastać na grubość.

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

Zadanie 9.

Na lekcji biologii uczniowie przeprowadzili następujące doświadczenie. Przygotowali świeże niebieskie kwiaty niezapominajki oraz dwie zlewki z ciepłą wodą. Do wody w zlewce pierwszej wsypali łyżeczkę proszku do prania, natomiast do zlewki drugiej włąli łyżeczkę soku z cytryny. Najpierw na kilka minut włążyli kwiaty niezapominajki do roztworu soku z cytryny i zaobserwowali, że zmieniły one kolor na różowy. Następnie część różowych kwiatów umieścili w zlewce z wodą z proszkiem do prania – po kilku minutach kwiaty zmieniły barwę na niebieską.

Zadanie 9.1. (0–1)

Sformułuj problem badawczy, do rozwiązania którego posłużyło przedstawione doświadczenie.

.....

.....

Zadanie 9.2. (0–1)

Wyjaśnij prawdopodobną przyczynę obserwowanego wyniku doświadczenia.

.....

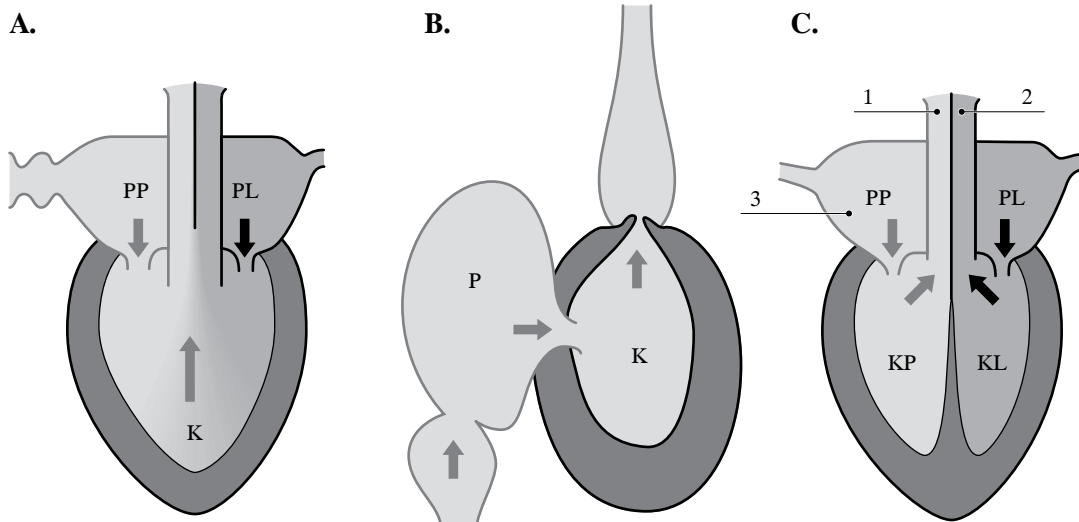
.....

.....

.....

Zadanie 10.

Wraz z rozwojem ewolucyjnym kręgowców zmieniała się również budowa ich serca i układu krwionośnego. Na poniższych rysunkach przedstawiono schematycznie budowę serca wybranych kręgowców. UWAGA! Kolejność rysunków nie odzwierciedla ewolucji układu krwionośnego kręgowców.



Zadanie 10.1. (0–1)

Wybierz rysunek przedstawiający budowę serca zwierzęcia stałocieplnego. Swoją odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 10.2. (0–1)

Napisz, które naczynia krwionośne oznaczono cyframi 1 i 2.

1 –

2 –

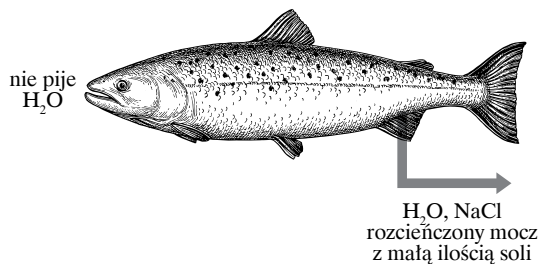
Zadanie 10.3. (0–1)

Określ, jaka krew – utlenowana czy odtlenowana – płynie przez element układu krwionośnego oznaczony cyfrą 3.

.....

Zadanie 11.

Na schemacie przedstawiono gospodarkę wodno-mineralną pewnej ryby.



Zadanie 11.1. (0–1)

Na podstawie danych przedstawionych na schemacie określ środowisko życia ryby.

.....

.....

Zadanie 11.2. (0–1)

Podaj sposób pobierania wody przez rybę przedstawioną na schemacie.

.....

.....

Zadanie 12.

Zwierzęta endotermiczne mogą utrzymywać stałą temperaturę ciała nawet przy znacznych wahanach temperatury otoczenia, natomiast temperatura ciała ektotermów zależy od temperatury otoczenia.

Zadanie 12.1. (0–1)

Spośród wymienionych zwierząt wybierz i podkreśl cztery zwierzęta ektotermiczne.

*salamandra plamista, jaszczurka zwinka, mysz polna, żaba zielona, konik morski,
czapla biała, królik europejski*

Zadanie 12.2. (0–1)

Uzasadnij, podając dwa argumenty, że skóra ssaków odgrywa szczególnie ważną rolę w ich termoregulacji.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 12.3. (0–1)

Oceń poprawność poniższego stwierdzenia: *Głównym sposobem termoregulacji zwierząt ektotermicznych są zmiany zachowania. Swoją odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.*

.....

.....

.....

.....

Zadanie 12.4. (0–1)

Ilość produkowanych przez zwierzęta zbędnych produktów azotowych jest związana z ich budżetem energetycznym.

Podaj, które zwierzęta – ektotermiczne czy endotermiczne – wydają więcej odpadów azotowych. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 13. (0–2)

Aromorfozy to nowe cechy, których pojawienie się umożliwiło określonej grupie organizmów lepsze dostosowanie się do nowych warunków środowiska.

Wymienione poniżej aromorfozy kręgowców przyporządkuj do odpowiedniej gromady.

- A. obecność przepony
- B. obecność dwóch obiegów krwi
- C. obecność skrzydeł
- D. obecność błon płodowych
- E. obecność obrotnika w odcinku szyjnym kręgosłupa
- F. wykształcenie kończyn

Płazy:

Ptaki:

Gady:

Ssaki:

Zadanie 14. (0–1)

Prawie wszystkie zwierzęta na świecie, z wyjątkiem człowieka i innych naczelnych, mają zdolność do wytwarzania witaminy C. Brak tej możliwości u człowieka i innych naczelnych jest spowodowany mutacją jednego z genów zaangażowanych w syntezę witaminy C, zwanego genem GULO. Mutacja tego genu miała miejsce u przodka naczelnych.

Wyjaśnij, dlaczego mutacja genu GULO nie została wyeliminowana w populacji naczelnych przez dobór naturalny, mimo że skorbut będący efektem niedoboru witaminy C w organizmie jest chorobą śmiertelną. W swojej odpowiedzi uwzględnij miejsce życia większości naczelnych.

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

Zadanie 15.

Witaminy to egzogenne związki organiczne konieczne do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Zadanie 15.1. (0–2)

Wymienionym w kolumnie I witaminom przyporządkuj funkcję, jaką pełnią one w organizmie człowieka. UWAGA! Możliwe jest więcej niż jedno przyporządkowanie.

I

II

- 1. witamina D
- 2. witamina A
- 3. witamina K
- 4. witamina E
- 5. witamina C

- A. wspomaga wchłanianie wapnia i fosforu z przewodu pokarmowego
- B. warunkuje prawidłowe krzepnięcie krwi
- C. wpływa na prawidłowe widzenie
- D. zapewnia prawidłowe funkcjonowanie nabłonków
- E. wspomaga odporność organizmu na infekcje
- F. zapobiega starzeniu się organizmu

1. 2. 3. 4. 5.

Zadanie 15.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego musimy dostarczać z pożywieniem witaminę B₁₂, mimo że bakterie jelitowe zasiedlające nasze jelito ją produkują.

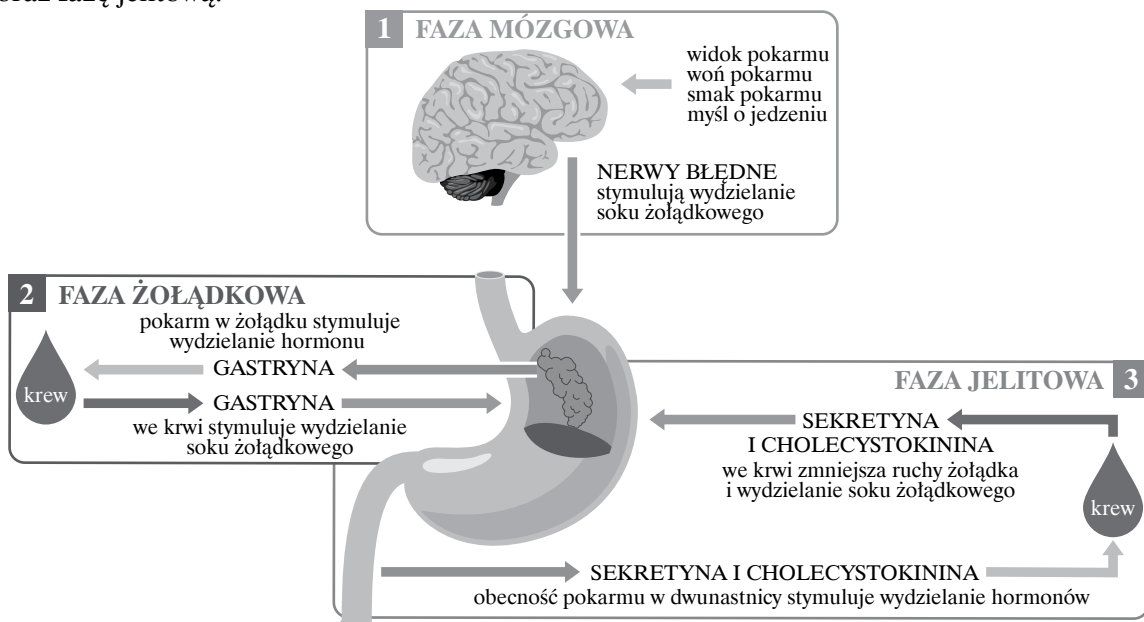
.....

.....

.....

Zadanie 16.

Schemat przedstawia trzy fazy wydzielania soku żołądkowego: fazę mózgową, fazę żołądkową oraz fazę jelitową.



Źródło: A. Waugh, A. Grant, *Anatomia i fizjologia człowieka w warunkach zdrowia i choroby*, Ross & Wilson, Wydawnictwo Elsevier, Urban & Partner, Wrocław 2012.

Zadanie 16.1. (0–1)

Przeanalizuj schemat, a następnie oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	W fazie mózgowej sok żołądkowy jest wydzielany, zanim pokarm trafi do żołądka.	P	F
2.	W fazie żołądkowej sok żołądkowy jest wydzielany pod wpływem enzymu cholecystokininy.	P	F
3.	Gastryna i sekretyna pobudzają wydzielanie soku żołądkowego.	P	F

Zadanie 16.2. (0–1)

Uzasadnij, że żołądek stanowi nieswoistą ochronę przed drobnoustrojami.

.....

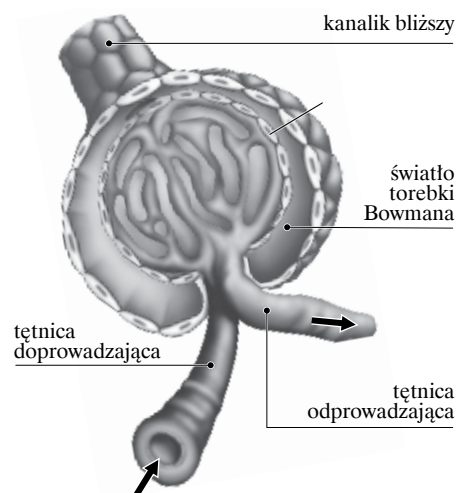
.....

.....

.....

Zadanie 17.

Podstawową jednostką strukturalno-funkcjonalną nerki jest nefron zbudowany z kłębuszka nerkowego oraz kanalika.



Źródło: J. Górski, *Fizjologia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010.

Zadanie 17.1. (0–1)

Uzasadnij, że różnica w średnicy tętniczki doprowadzającej i odprowadzającej jest przystosowaniem do efektywnej filtracji.

.....

.....

.....

Zadanie 17.2. (0–1)

Wyjaśnij, jak na proces filtracji wpłynie skurcz tętniczki doprowadzającej. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 17.3. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego osoby, u których stwierdzono podwyższony poziom wazopresyny we krwi, wydalają bardziej stężony moczu.

.....

.....

Zadanie 17.4. (0–2)

Porównaj stężenie mocznika oraz białek we krwi przepływającej przez tętniczkę doprowadzającą i odprowadzającą. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 18. (0–1)

W tabeli przedstawiono normy podstawowych parametrów krwi dla dorosłego człowieka mieszkającego w środkowej Polsce.

Składniki krwi	Normy
hemoglobina g/dl	14–18
erytrocyty mmol/l	3,5–5
leukocyty (1000/mm ³)	5,8
monocyty %	2–8
limfocyty %	25–400
hematokryt % obj.	36–53

Wskaż trzy parametry krwi, które ulegną zmianie u osoby, która przez rok będzie pracowała jako operator kolejki górskiej na Kasprowym Wierchu.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 19.

Pewien rolnik przez długi czas rozmnażał płciowo jabłonie, aby uzyskać odmianę o najkorzystniejszych cechach. Po wielu latach pracy udało mu się uzyskać pożądaną roślinę.

Zadanie 19.1. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego w celu uzyskania większej liczby roślin o najkorzystniejszych cechach rolnik powinien sklonować uzyskaną jabłoń, a nie rozmnażać ją płciowo.

.....

.....

.....

Zadanie 19.2. (0–1)

Jeżeli komórki miększu zasadniczego uzyskanej odmiany jabłoni zawierają 52 chromosomy, to ile chromosomów będzie w każdej komórce miększu zasadniczego roślin potomnych uzyskanych w wyniku klonowania?

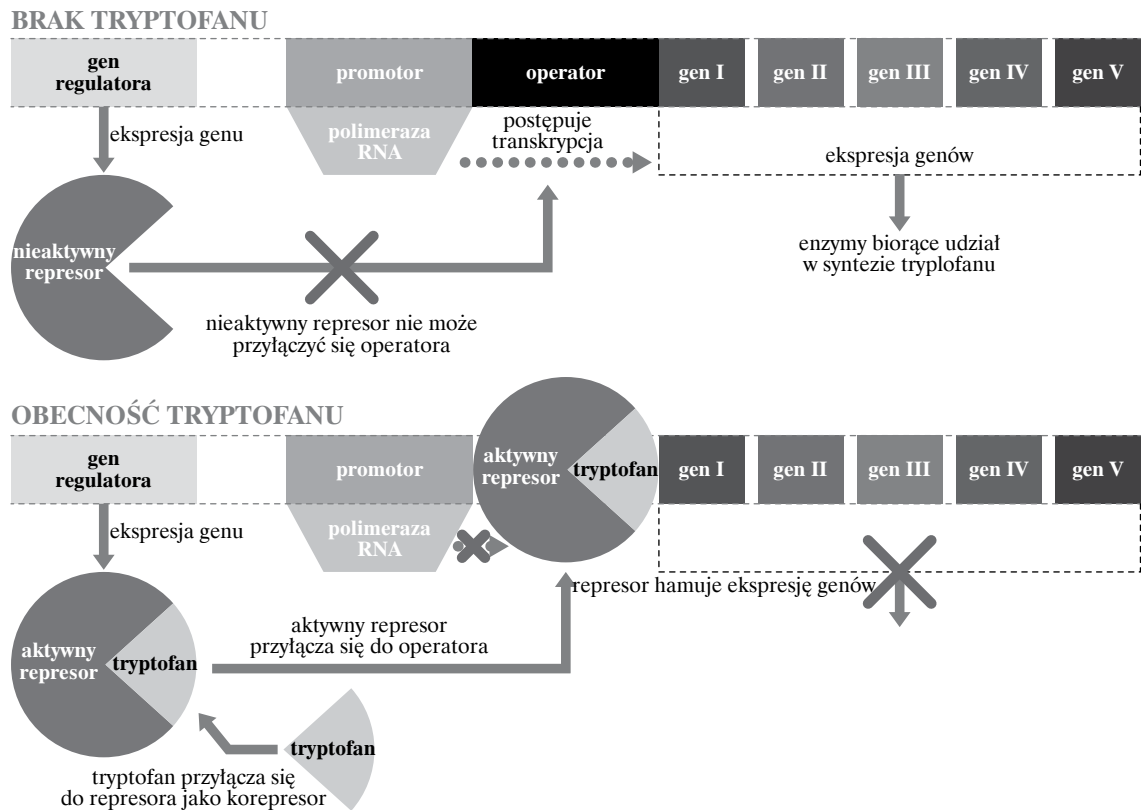
.....

.....

.....

Zadanie 20.

Na schemacie przedstawiono zasadę działania operonu tryptofanowego.



Źródło: <http://biomist.pl/wp-content/uploads/2013/04/operon-tryptofanowy.png>

Zadanie 20.1. (0–1)

Wyjaśnij, jaką rolę w funkcjonowaniu operonu odgrywa operator.

.....

.....

.....

Zadanie 20.2. (0–1)

Przedstaw konsekwencje akumulacji tryptofanu w komórce.

.....

.....

.....

Zadanie 20.3. (0–1)

Gen kodujący białko resorowe uległ mutacji, w wyniku której powstanie białko niezdolne do związania się z operatorem. Opisz, w jaki sposób wpłynie to na funkcjonowanie operonu tryptofanowego.

Zadanie 21.

U człowieka włosy kręcone (A) i ciemne (B) dominują nad włosami prostymi (a) i jasnymi (b). Heterozygotyczna kobieta ma włosy kręcone i ciemne, a jej mąż ma włosy jasne i proste.

Zadanie 21.1. (0–1)

Jakie jest prawdopodobieństwo, że pierwsze dziecko tej pary będzie dziewczynką o jasnych, kręconych włosach? Odpowiedź uzasadnij odpowiednią krzyżówką.

Zadanie 21.2. (0–1)

Jakie jest prawdopodobieństwo, że drugie dziecko tej pary będzie dziewczynką o jasnych, kręconych włosach?

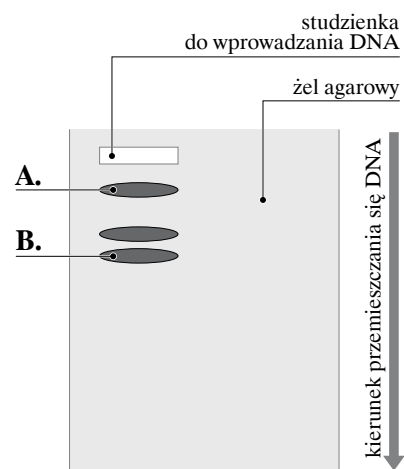
Zadanie 22.

Elektroforeza żelowa to metoda rozdzielania różniących się wielkością fragmentów DNA wykorzystująca fakt, że naładowane ujemnie cząsteczki DNA wykazują migrację w polu elektrycznym.

Zadanie 22.1. (0–1)

Przeanalizuj rysunek i zaznacz kierunek migracji cząstek DNA.

- A. DNA migruje od katody do anody.
- B. DNA migruje od anody do katody.



Zadanie 22.2. (0–1)

Porównaj ze sobą przedstawiony na rysunku prążek A i B pod względem ilości zawartego DNA.

Zadanie 23.

Rogowatość owiec rasy Dorset Horn jest cechą związaną z płcią. Zwierzęta homozygotyczne pod względem dominującego allelu bezrożności będą bezrogie niezależnie od płci, natomiast osobniki homozygotyczne recesywne będą rogate. Różnice fenotypowe występują u zwierząt heterozygotycznych – samce będą rogate, a samice będą bezrogie.

Zadanie 23.1. (0–1)

Wyjaśnij przyczynę występowania różnego fenotypu u osobników różnej płci o tym samym genotypie.

.....

.....

.....

Zadanie 23.2. (0–1)

Wyjaśnij różnicę pomiędzy cechą sprzężoną z płcią a cechą związaną z płcią.

.....

.....

.....

Zadanie 23.3. (0–1)

Ustal, jaki procent potomstwa heterozygotycznej samicy i homozygotycznego rogatego samca będzie bezrożny. Odpowiedź uzasadnij odpowiednią krzyżówką.

.....

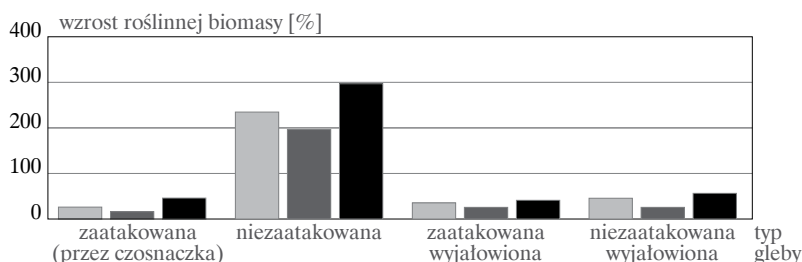
.....

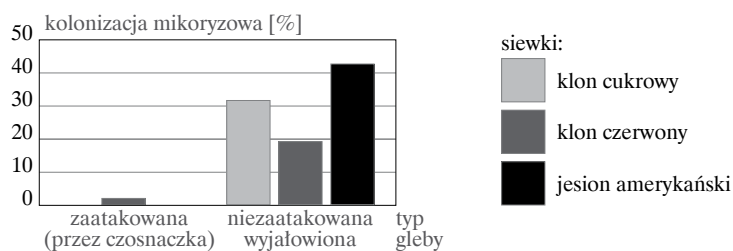
.....

.....

Zadanie 24.

Naukowcy z Uniwersytetu Harvarda przeprowadzili doświadczenie, w którym uprawiali siewki trzech północnoamerykańskich gatunków roślin drzewiastych: klonu cukrowego, klonu czerwonego i jesionu amerykańskiego w czterech rodzajach gleb: (1) na glebie, na której rósł czosnaczek, (2) na glebie pozbawionej czosnaczka, (3) na wyjałowionej glebie, na której rósł czosnaczek, oraz (4) na wyjałowionej glebie pozbawionej czosnaczka. Po czterech miesiącach zebrali pędy i korzenie, oznaczyli procent kolonizacji korzeni przez grzyby mikoryzowe oraz wielkość suchej masy. Wyniki doświadczenia zostały przedstawione na wykresach.





Źródło: N.A. Campbell i wsp., *Biologia*, Wydawnictwo Rebis, Poznań 2012.

Zadanie 24.1. (0–1)

Zaproponuj problem badawczy, do rozwiązania którego posłużyło przeprowadzone doświadczenie.

.....

.....

.....

Zadanie 24.2. (0–1)

Na podstawie uzyskanych wyników wyjaśnij, jaka jest prawdopodobna przyczyna osłabienia wzrostu siewek drzew przez czosnaczka pospolitego.

.....

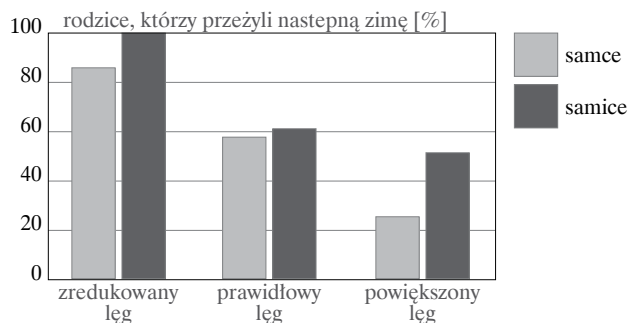
.....

.....

Zadanie 25. (0–1)

Pustułka europejska jest przykładem ptaka, u którego zarówno samica, jak i samiec opiekują się potomstwem. Naukowcy z Holandii przez pięć lat prowadzili eksperyment mający na celu zbadanie wpływu opieki nad potomstwem u pustułki europejskiej. W tym celu przekładali pisklęta między gniazdami, tak aby przetestować, czy liczba potomstwa, nad którymi ptaki sprawują opiekę (lęg zredukowany – 3–4 pisklęta, lęgi prawidłowe – 4–6 piskląt, lęgi powiększone – 6 piskląt), ma wpływ na ich przeżywalność.

Wyniki eksperymentu zostały przedstawione na wykresie.

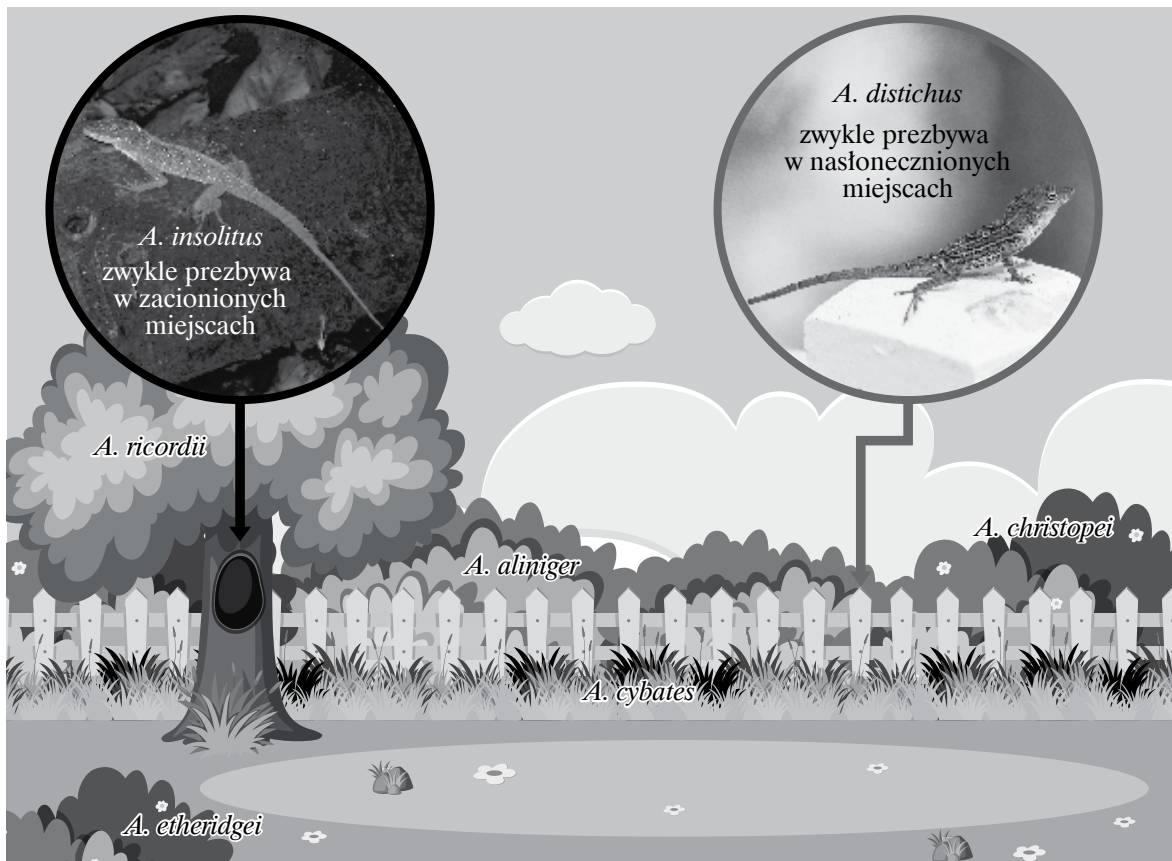


Źródło: N.A. Campbell i wsp., *Biologia*, Wydawnictwo Rebis, Poznań 2012.

Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych wyników badań.

Zadanie 26.

Konkurencja międzygatunkowa występuje wtedy, gdy organizmy różnych gatunków konkurują ze sobą o zasoby, które ograniczają ich wzrost i możliwość przeżycia. Na Dominikanie występuje siedem gatunków jaszczurek odżywiających się owadami i innymi małymi stawonogami. Każda z nich preferuje inny poziom wśród drzew, co zostało przedstawione na poniższym schemacie.



Źródło: N.A. Campbell i wsp., *Biologia*, Wydawnictwo Rebis, Poznań 2012.

Zadanie 26.1. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego pomimo tych samych wymagań pokarmowych konkurencja międzygatunkowa pomiędzy jaszczurkami na Dominikanie jest ograniczona.

Zadanie 26.2. (0–1)

Wymień dwie konsekwencje konkurencji międzygatunkowej w biocenozie.

1.
2.

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

