

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

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

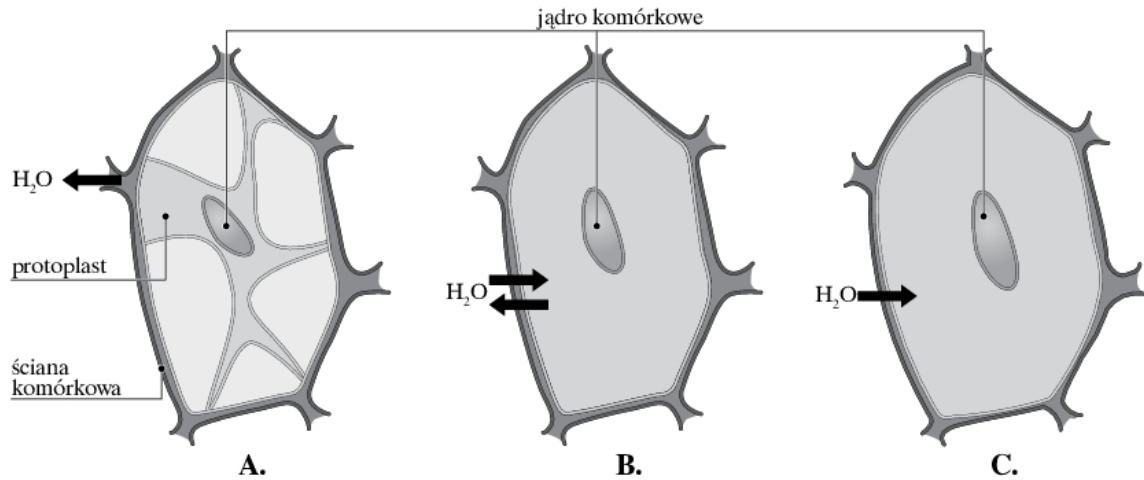
**PESEL ZDAJĄCEGO**

--	--	--

**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.**

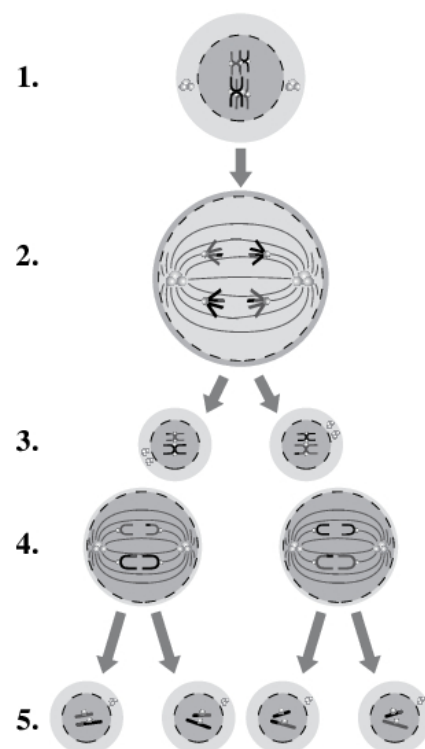
.....

.....

.....

### Zadanie 3.

Na schemacie przedstawiono przebieg podziału mejozytycznego 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 mejotycznego 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.

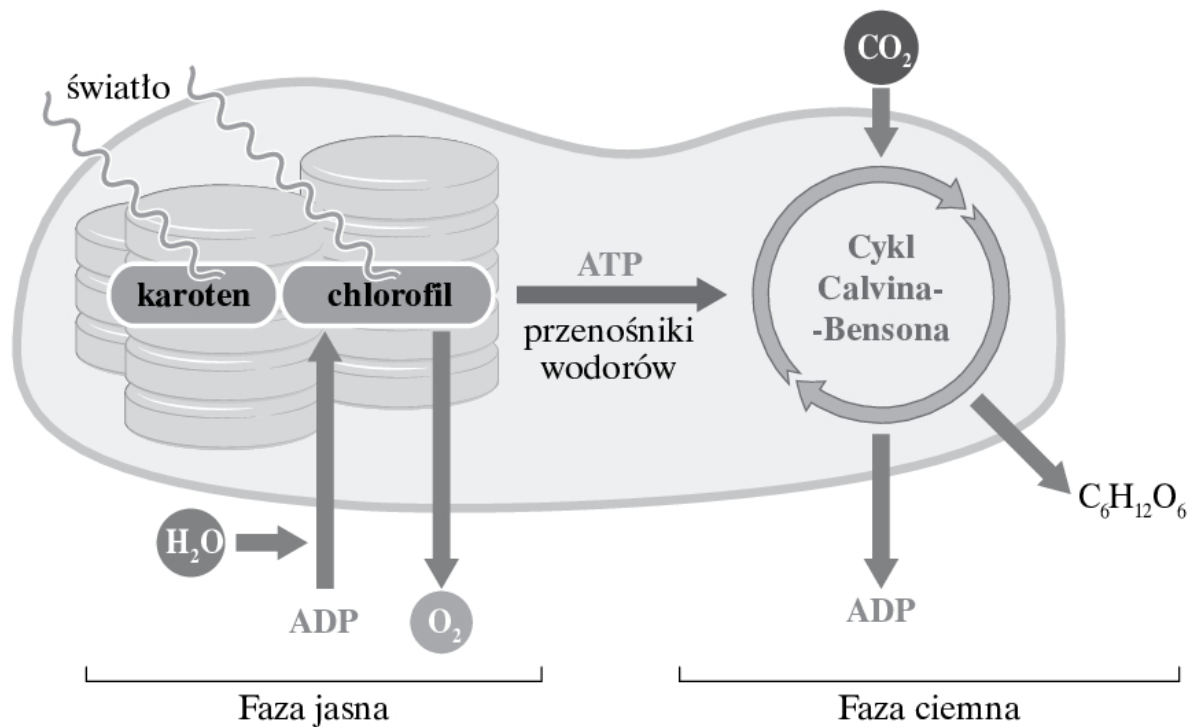
.....

.....

.....

**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 wsypani łyżeczkę proszku do prania, natomiast do zlewki drugiej włąli łyżeczkę soku z cytryny. Najpierw na kilka minut włożyli 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.

.....

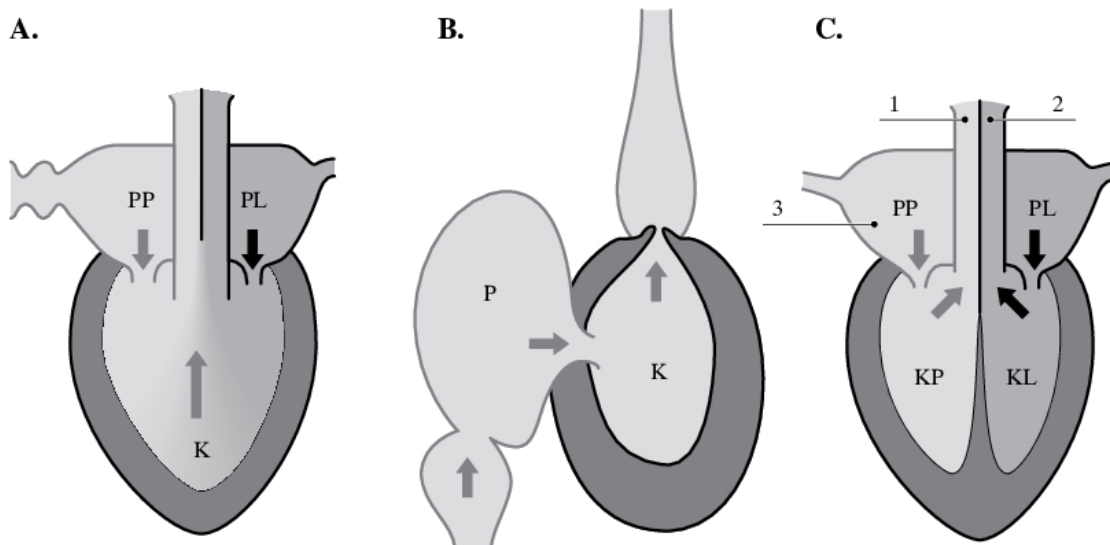
.....

.....

.....

## 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 – .....

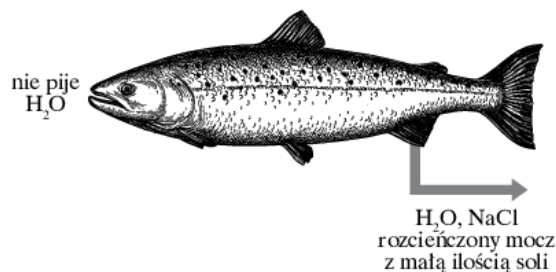
**Zadanie 10.3. (0–1)**

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

Plazy: .....

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**

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

**II**

- 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 B<sub>12</sub>, mimo że bakterie jelitowe zasiedlające nasze jelito ją produkują.

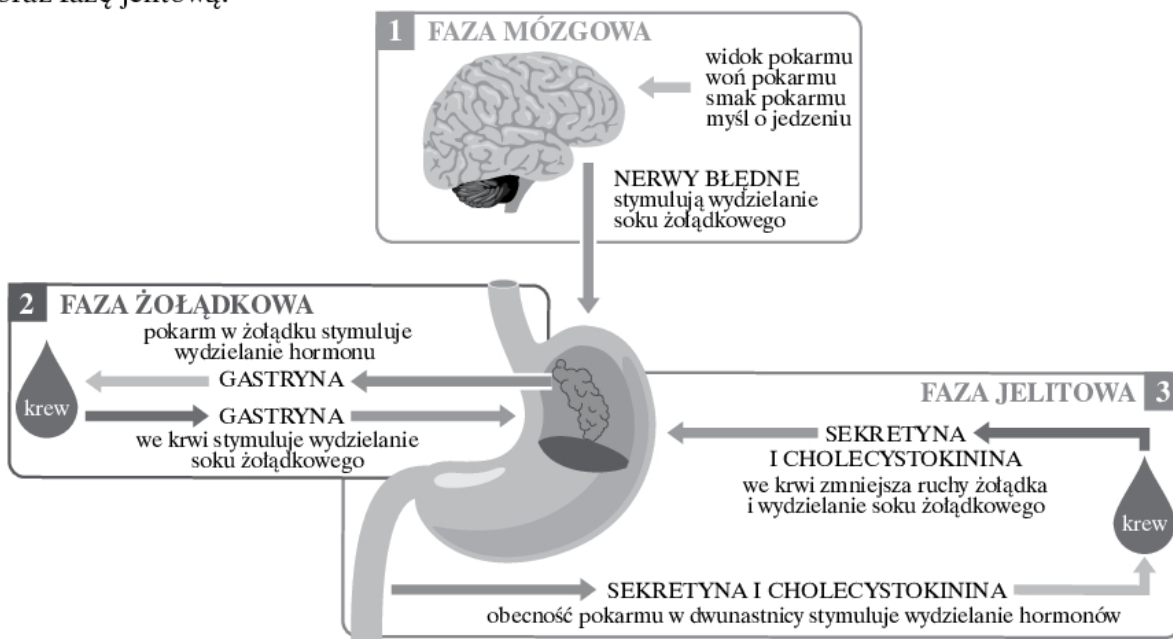
.....

.....

.....

**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.

.....

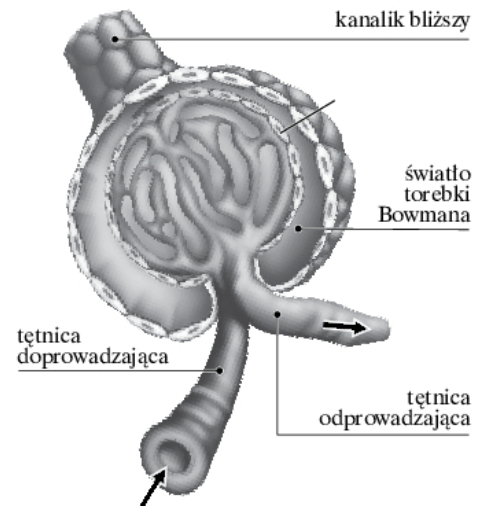
.....

.....

.....

### 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 mocz.

.....

.....

#### 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 <sup>3</sup> )	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 miękiszu zasadniczego uzyskanej odmiany jabłoni zawierają 52 chromosomy, to ile chromosomów będzie w każdej komórce miękiszu zasadniczego roślin potomnych uzyskanych w wyniku klonowania?

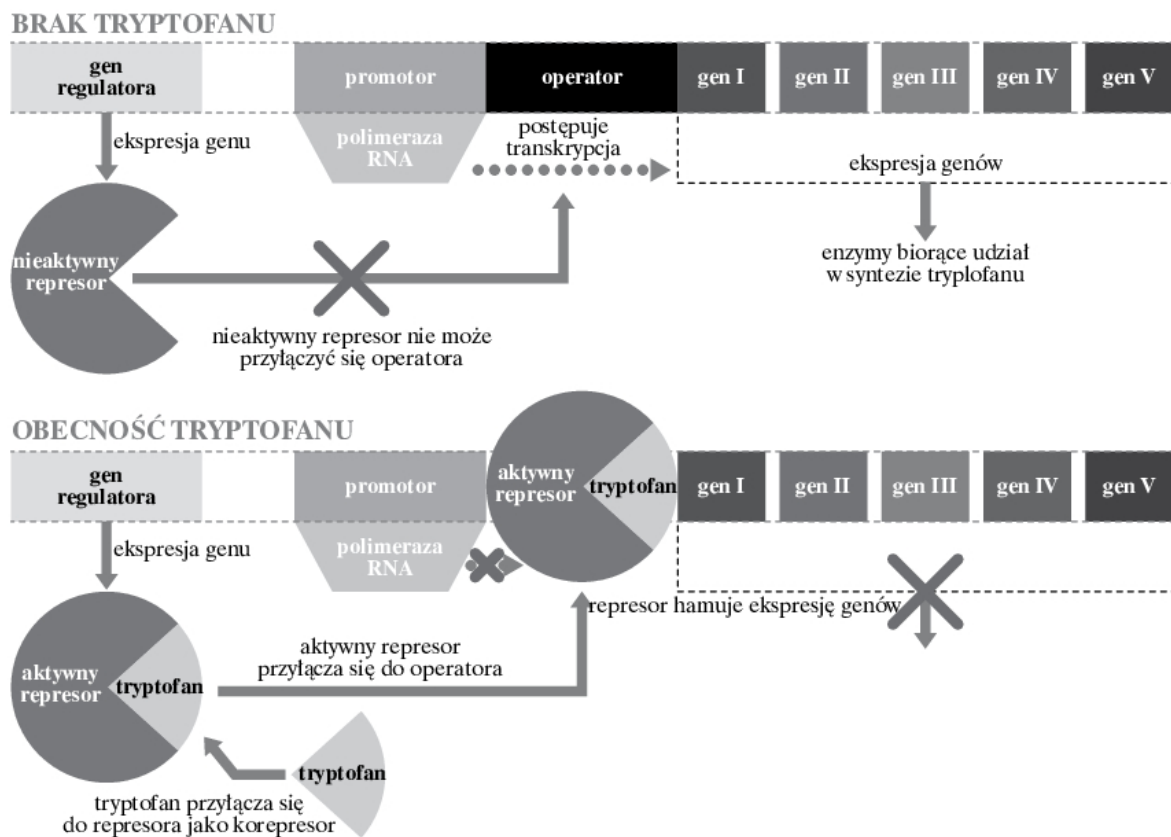
.....

.....

.....

## Zadanie 20.

Na schemacie przedstawiono zasadę działania operonu tryptofanowego.



### 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.**

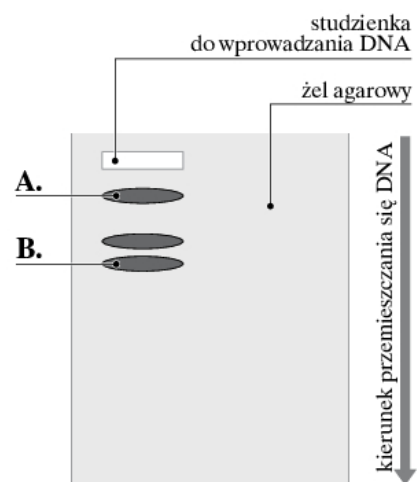
Elektroforeza żelowa to metoda rozdzielania różniących się wielkością fragmentów DNA wykorzystująca fakt, że naładowane ujemnie cząsteczki DNA wykazują migrację w polu elektrycznym.

**Zadanie 22.1. (0–1)**

Przeanalizuj rysunek i zaznacz kierunek migracji cząsteczek 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.

.....

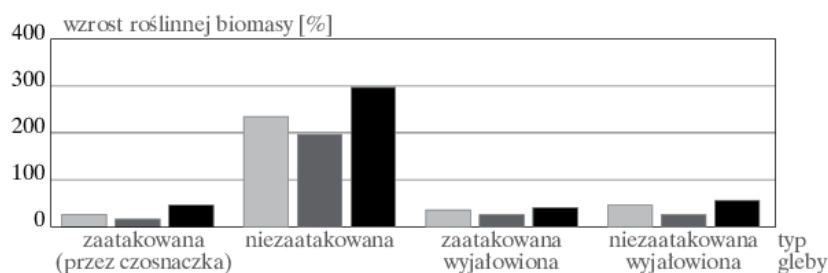
.....

.....

.....

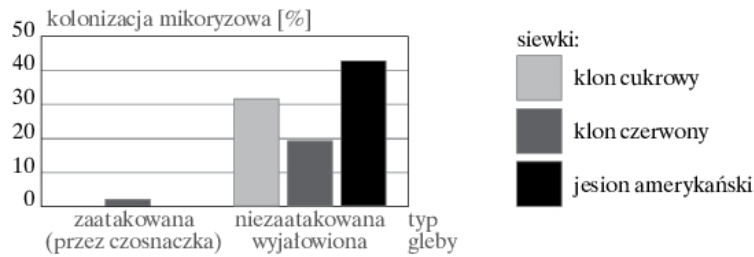
### Zadanie 24.

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.





*Biologia. Poziom rozszerzony*  
*Próbna Matura z OPERONEM*



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.

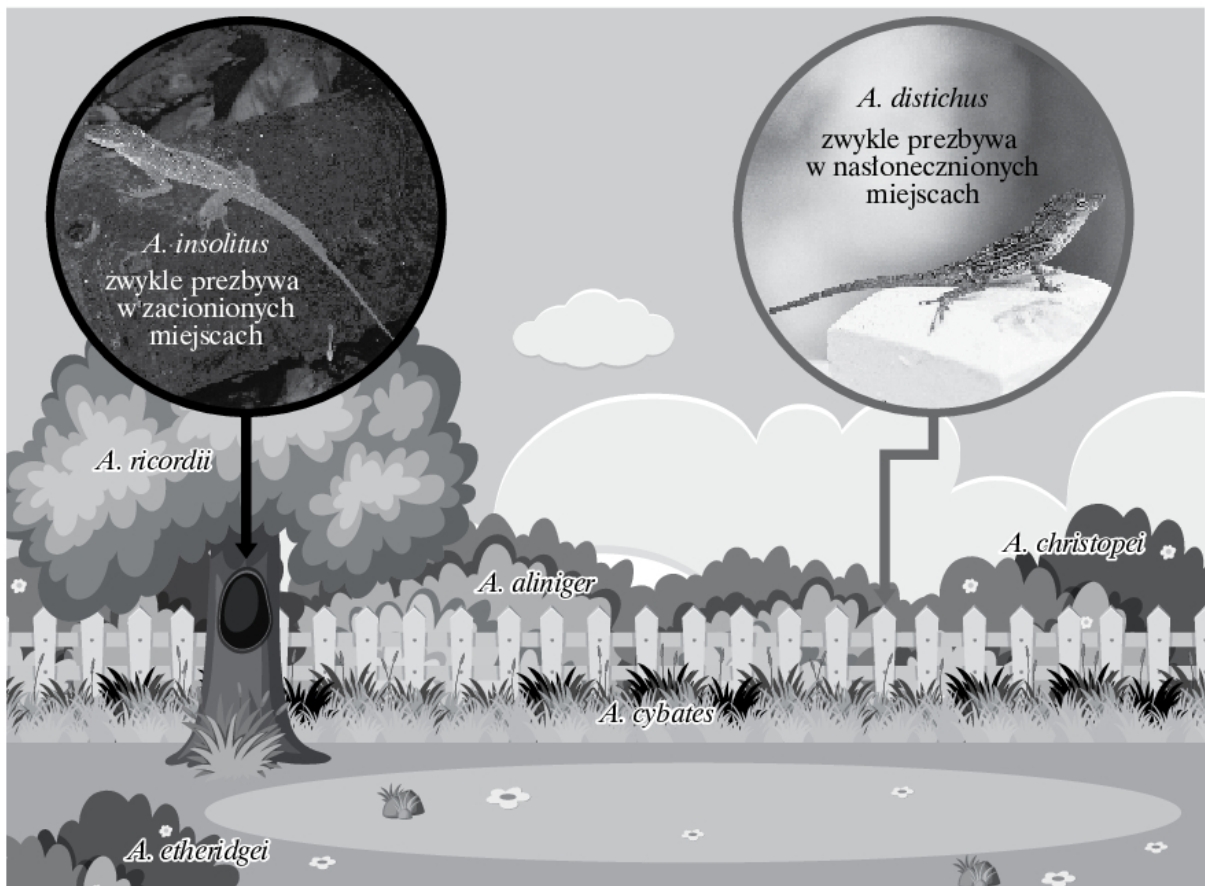


Źródło: N.A. Campbell i wsp., *Biologia*, Wydawnictwo Rebis, Poznań 2012.

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*)**

