Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM BIOLOGIA

LISTOPAD 2020

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1.–21.). 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

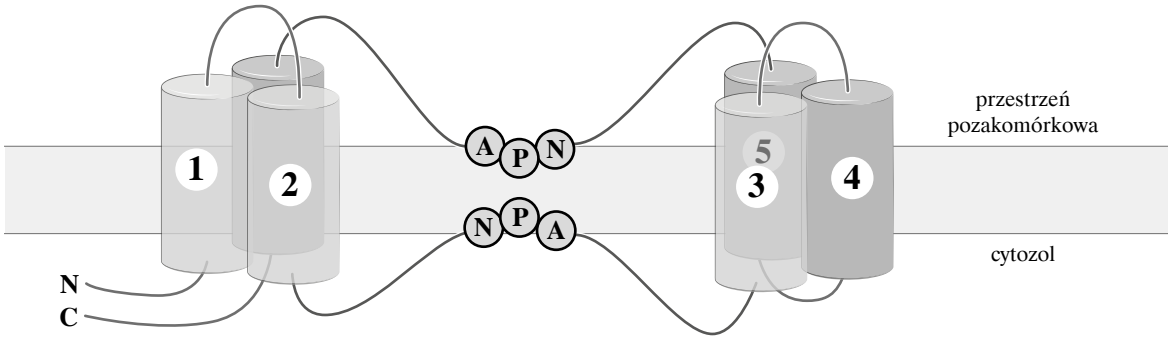
KOD ZDAJĄCEGO

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Arkusz opracowany przez Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON.
Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione.

Zadanie 1.

Na ilustracji przedstawiono strukturę akwaporyny – białka odpowiedzialnego za transport wody przez błonę komórkową. Białko to składa się z sześciu pętli – po trzy z nich układają się z każdej strony kanału, a w jego wnętrzu znajduje się układ trzech aminokwasów (oznaczony na rysunku jako NPA).



Źródło: N.A. Castle, *Aquaporins as targets for drug discovery*, „Drug Discovery Today" 2005, nr 10.

Zadanie 1.1. (0–1)

Określ, jaki charakter (hydrofobowy czy hydrofilowy) ma układ NPA. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 1.2. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących działania akwaporyn. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Transport wody z udziałem akwaporyn to przykład dyfuzji prostej.	**P**	**F**
2.	Poza kanałami tworzonymi przez akwaporyny błona komórkowa jest praktycznie nieprzepuszczalna dla wody.	**P**	**F**
3.	Transport wody przez akwaporyny wymaga wykorzystania energii.	**P**	**F**

Zadanie 1.3. (0–1)

Na podstawie informacji przedstawionych na rysunku napisz, czy akwaporyna ma strukturę IV rzędu. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 2.

W komórkach roślinnych występuje zazwyczaj jedna duża wakuola. Jej zadaniem jest magazynowanie wody. Ponadto występuje w niej wiele rozpuszczonych jonów oraz większych cząsteczek. Te ostatnie mogą pełnić funkcje zapasowe lub też brać udział w obronie rośliny.

Zadanie 2.1. (0–1)

Wyjaśnij znaczenie wakuol dla funkcjonowania miękiszu wodnego. W odpowiedzi uwzględnij budowę i funkcję miękiszu wodnego.

.....

.....

.....

Zadanie 2.2. (0–1)

Przedstaw, na czym polega funkcja, jaką wakuola pełni we wzroście wydłużeniowym komórki.

.....

.....

.....

Zadanie 2.3. (0–1)

Określ kierunek przepływu wody, jeśli potencjał wody w wakuoli wynosi –0,5 MPa, a komórka została umieszczona w roztworze o potencjale wody –2 MPa.

.....

Zadanie 3.

Większość reakcji zachodzących w trakcie fermentacji mlekowej to reakcje zachodzące również w trakcie glikolizy. Występuje tu jednak dodatkowa reakcja, podczas której pirogronian jest przekształcany w kwas mlekowy.

Zadanie 3.1. (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla metabolizmu komórki ma dodatkowa reakcja obecna w fermentacji mlekowej. W odpowiedzi uwzględnij warunki, w jakich dochodzi do fermentacji mlekowej.

.....

.....

.....

Zadanie 3.2. (0–1)

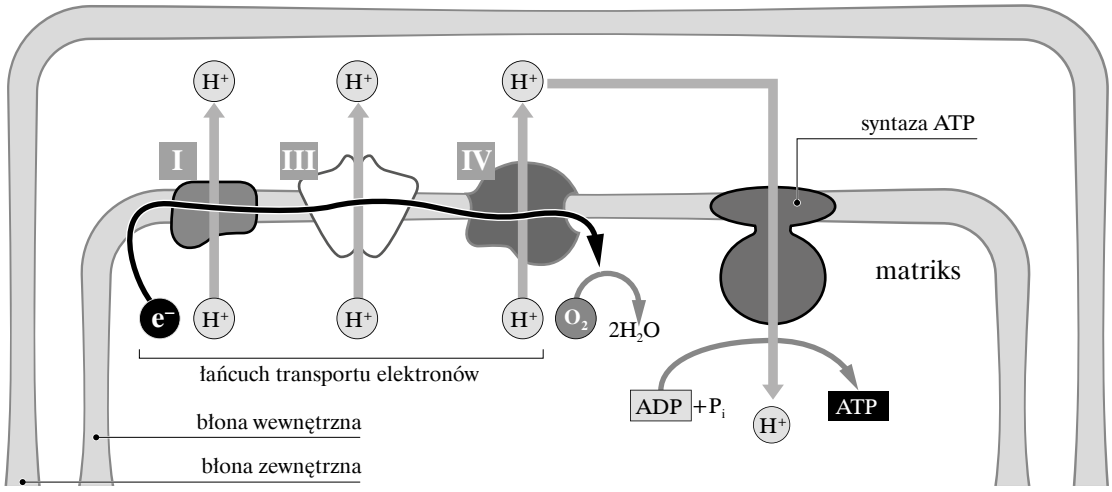
Podaj, substratem jakiego procesu jest pirogronian podczas typowego oddychania tlenowego.

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 4.

Na schemacie przedstawiono budowę i działanie łańcucha oddechowego.



Źródło: B. Alberts i in., *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999.

Zadanie 4.1. (0–1)

Zapisz nazwę związku chemicznego, z którego pochodzą elektrony trafiające następnie do I kompleksu łańcucha oddechowego, oraz nazwę procesu, w którym podczas oddychania komórkowego powstaje największa ilość tego związku.

Związek chemiczny: .....

Nazwa procesu: .....

Zadanie 4.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego przy niedoborze tlenu ustaje działanie łańcucha oddechowego.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 4.3. (0–1)

Podaj dwie przyczyny powstawania gradientu protonowego w poprzek błony wewnętrznej mitochondrium.

1. .....

.....

2. .....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

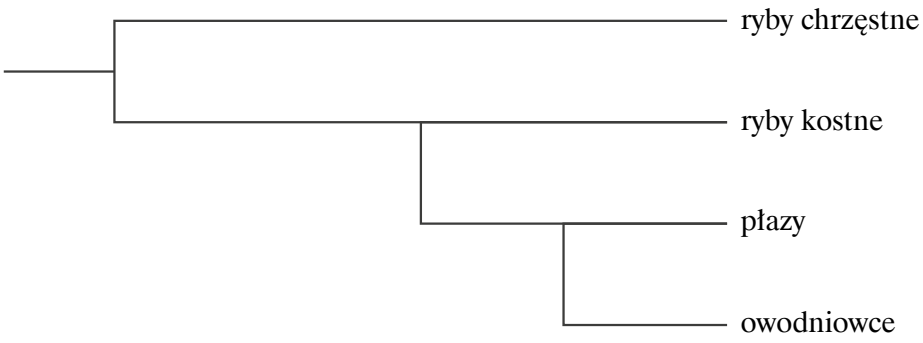
Zadanie 4.4. (0–1)

Określ, który z widocznych na schemacie elementów budowy mitochondriów świadczy o ich endosymbiotycznym pochodzeniu.

.....

Zadanie 5.

Na rysunku przedstawiono drzewo filogenetyczne kręgowców.



Zadanie 5.1. (0–1)

Na podstawie schematu uzasadnij, że ryby, obejmujące ryby chrzęstne i kostne, są grupą parafiletyczną.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5.2. (0–1)

Na podstawie schematu podaj, jakie dwie grupy są najbliższymi krewnymi ryb kostnych.

1. ..... 2. .....

Zadanie 5.3. (0–2)

Zapisz w tabeli oznaczenie literowe (A–G) cechy, która występuje u płazów, ale nie występuje u owodniowców (1), oraz cechy, która występuje u owodniowców, ale nie występuje u płazów (2).

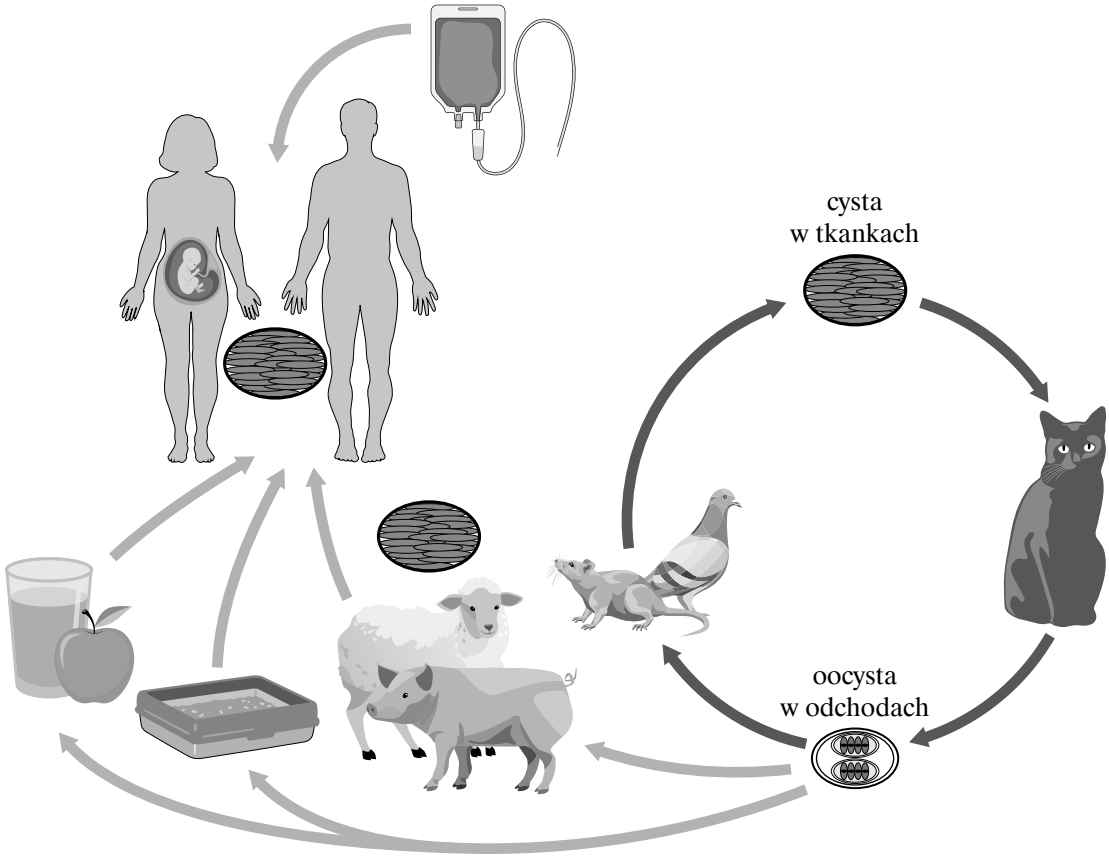
A. obecność żuchwy
B. chrzęstny szkielet
C. obecność klatki piersiowej
D. brak obrotnika
E. dwa obiegi krwi
F. obecne ucho środkowe
G. obecne powieki

	Grupa	Oznaczenie literowe
1.	płazy	
2.	owodniowce	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 6.

Na schemacie przedstawiono cykl życiowy *Toxoplasma gondii*.



Zadanie 6.1. (0–1)

Określ, który organizm jest żywicielem ostatecznym *Toxoplasma gondii*. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do informacji przedstawionych na schemacie.

.....

.....

Zadanie 6.2. (0–1)

Uzupełnij zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Toxoplasma gondii należy do (*wirusów* / *bakterii* / *protistów*). Infekcja organizmu człowieka następuje najczęściej drogą (*pokarmową* / *kropelkową*).

Zadanie 7.

Zooksantelle to jednokomórkowe glony będące symbiontami koralowców. W ciele koralowca występują w formie kokkalnej, jednak są w stanie żyć niezależnie – mają wtedy dwie wici. W związku z występującymi w ich komórkach chlorofilami a i c mają brunatny kolor. Zooksantelle przeprowadzają fotosyntezę, a część jej produktów jest dostarczana koralowcom. W sytu-

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

acjach stresowych (np. zbyt wysoka temperatura wody) koralowce mogą usuwać zooksantelle, co skutkuje utratą koloru – jest to tzw. blaknięcie koralowców.

Zadanie 7.1. (0–1)

Napisz, do której grupy glonów należą zooksantelle. Odpowiedź poprzyj dwoma argumentami.

.....

1. .....

2. .....

Zadanie 7.2. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób globalne ocieplenie może wpływać na funkcjonowanie koralowców. W odpowiedzi uwzględnij rolę zooksantelli.

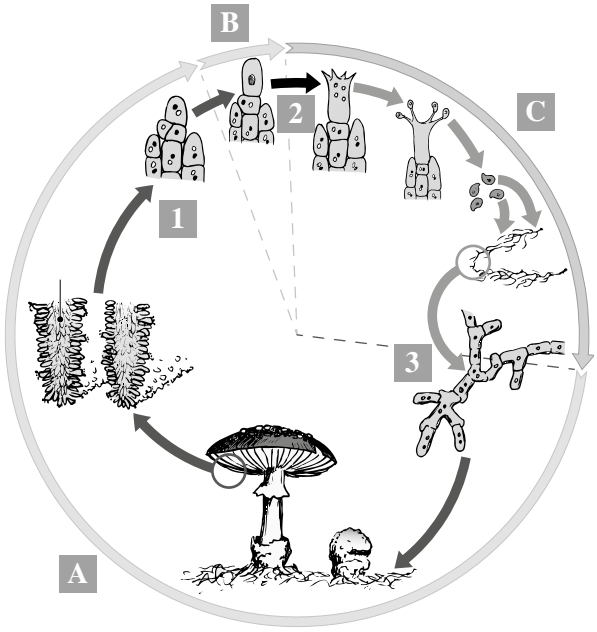
.....

.....

.....

Zadanie 8.

Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy jednej z grup grzybów.



Zadanie 8.1. (0–1)

Wybierz cyfrę (1–3), którą oznaczono mejozę, oraz podaj ploidalność (wartość n) dla faz oznaczonych literami (A–C).

Oznaczenie mejozy: .....

Ploidalność: A. ..... B. ..... C. .....

Zadanie 8.2. (0–1)

Napisz, której grupy grzybów dotyczy przedstawiony cykl rozwojowy. Odpowiedź uzasadnij dwoma argumentami.

.....

1. .....

2. .....

Zadanie 8.3. (0–1)

Podaj nazwę związku symbiotycznego, który występuje między grzybami i korzeniami roślin. Następnie zaznacz dwa zdania spośród podanych (A–D), które poprawnie charakteryzują tę zależność.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

A. Zależność ta ma charakter helotyzmu – w niekorzystnych warunkach grzyby przestają dostarczać roślinom substancje odżywcze i ograniczają ich rozmnażanie.
B. Strzępki grzyba mogą wnikać w głąb korzenia rośliny, w tym w obręb ściany komórkowej pojedynczych komórek.
C. Grzyb dostarcza głównie wodę i sole mineralne, roślina przekazuje produkty fotosyntezy.
D. Zależność ta występuje u drzew i bardzo nielicznych roślin zielnych, rosnących w bardzo trudnych warunkach środowiska.

Nazwa zależności: .....

Zadanie 9.

Na wykresie przedstawiono zmiany intensywności transpiracji kukurydzy w ciągu doby.

Źródło: S. Lewak, J. Kopcewicz, K. Jaworski, *Fizjologia roślin. Wprowadzenie*, Warszawa 2019.

Zadanie 9.1. (0–1)

Odczytaj z wykresu i podaj godzinę, w której intensywność transpiracji kukurydzy jest najmniejsza. Określ przybliżoną ilość wytranspirowanej wtedy wody.

Godzina: .....

Ilość wytranspirowanej wody: .....

Zadanie 9.2. (0–1)

Określ, jak zmieniłaby się transpiracja w godzinach od 12 do 14 w przypadku niedoborów wody w podłożu. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając mechanizm działania aparatów szparkowych.

.....

.....

Zadanie 9.3. (0–1)

Wyjaśnij, z czego wynikają zmiany intensywności transpiracji w ciągu doby. W odpowiedzi uwzględnij znaczenie transpiracji dla procesu fotosyntezy roślin C3.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

.....

.....

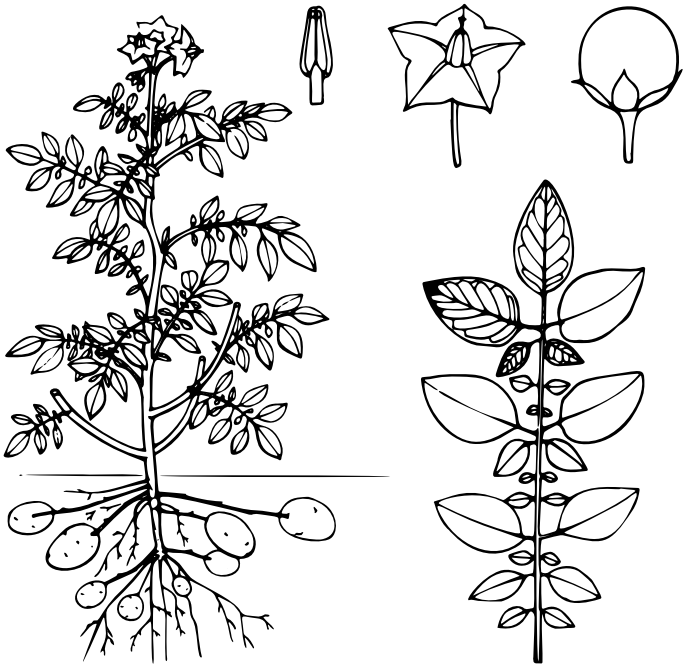
.....

.....

.....

Zadanie 10.

Na rysunku przedstawiono ziemniaka.



Źródło: *Rothmaler – Exkursionsflora von Deutschland*, Berlin 2000.

Zadanie 10.1. (0–1)

Wskaż, do jakiej grupy – jednoliściennych czy dwuliściennych – należy ziemniak. Odpowiedź uzasadnij, podając dwie widoczne na rysunku cechy budowy morfologicznej typowe dla tej grupy roślin.

.....

1. .....

2. .....

Zadanie 10.2. (0–1)

Napisz, z przekształcenia którego organu powstały bulwy ziemniaka.

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 10.3. (0–1)

Określ, w jakim kierunku są transportowane węglowodany w ziemniaku wiosną, podczas rozwoju części nadziemnych. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

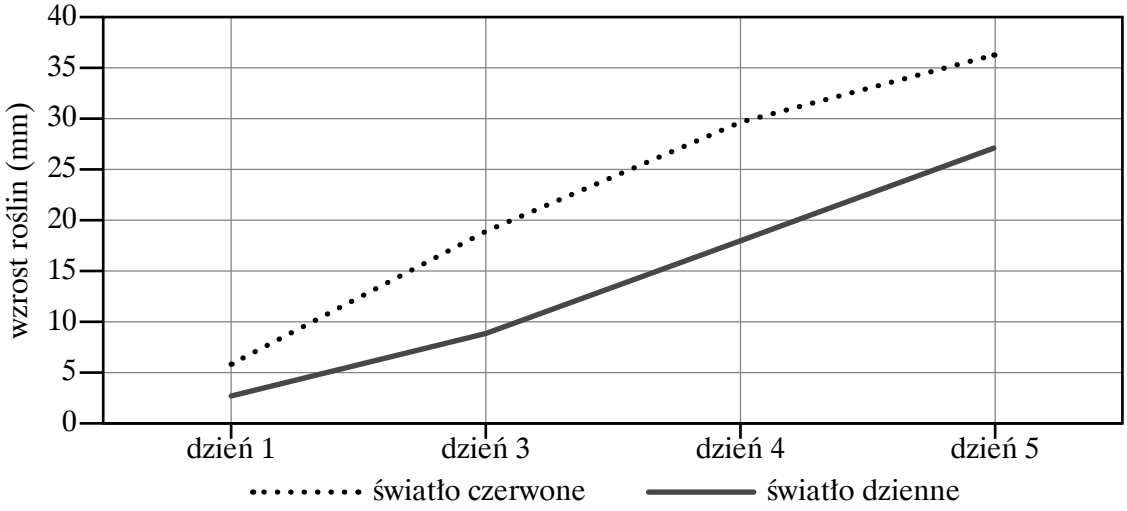
Zadanie 10.4. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz spośród 1.–2.
Rozładunek floemu w bulwach ziemniaka ma charakter

A.	transportu biernego	i zachodzi	**1.**	zgodnie z gradientem stężeń.
B.	transportu aktywnego		**2.**	wbrew gradientowi stężeń.

Zadanie 11.

Na wykresie przedstawiono zależność wzrostu siewek pieprzycy siewnej od barwy światła, którym były naświetlane.



Źródło: D. Łuczycka, G. Zygmunt, *Wpływ światła LED na wzrost pieprzycy siewnej (Lepidium sativum)*, „Inżynieria Rolnicza" 2012, z. 2.

Zadanie 11.1. (0–1)

Określ, czy naświetlanie światłem czerwonym może być wykorzystywane jako metoda stymulacji wzrostu pieprzycy siewnej. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do danych przedstawionych na wykresie.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

.....

.....

.....

Zadanie 11.2. (0–1)

Zaznacz dwa poprawnie sformułowane problemy badawcze przedstawionego doświadczenia.

A. Wpływ naświetlania różnymi barwami światła na wzrost siewek pieprzycy siewnej.
B. Wpływ światła na wzrost roślin.
C. Światło czerwone stymuluje wzrost pieprzycy siewnej.
D. Czy barwa światła ma wpływ na wzrost siewek pieprzycy siewnej?
E. Badania nad wpływem barwy światła na wzrost pieprzycy siewnej.

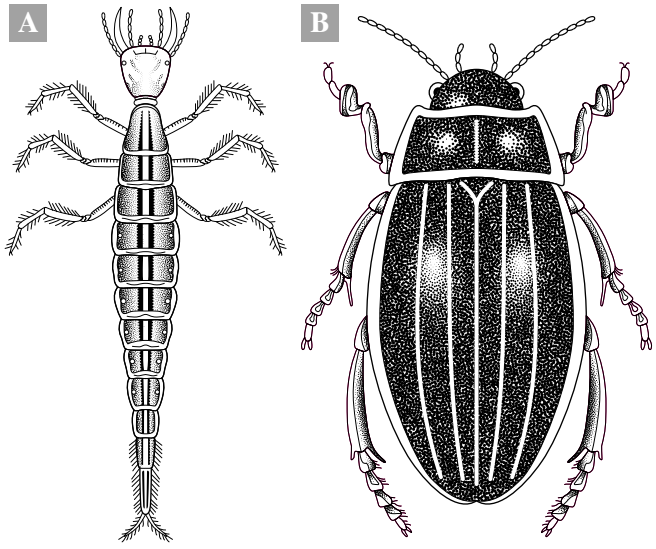
Zadanie 11.3. (0–1)

Oceń, czy na podstawie przedstawionych wyników badań można sformułować wnioski podane w tabeli. Zaznacz T (tak), jeśli wniosek wynika z tych badań, albo N (nie) – jeśli z nich nie wynika.

1.	Największa różnica w szybkości przyrostu między roślinami naświetlanymi światłem czerwonym i dziennym nastąpiła czwartego dnia.	**T**	**N**
2.	Światło niebieskie hamuje wzrost pieprzycy siewnej.	**T**	**N**
3.	Naświetlanie światłem czerwonym usprawnia fotosyntezę pieprzycy siewnej.	**T**	**N**

Zadanie 12.

Na rycinie przedstawiono larwę (A) oraz postać dorosłą (B) pływaka żółtobrzeżka. Jest to szybko pływający owad występujący w stojących wodach słodkich, jednak zdolny również do lotu. Odżywia się bezkręgowcami, np. ślimakami, może też polować na kijanki i małe ryby. Larwa także występuje w wodzie i jest drapieżna. Oddycha powietrzem za pomocą syfonu umieszczonego na końcu odwłoka.



Źródło: A. Stańczykowska, *Zwierzęta bezkręgowe naszych wód*, Warszawa 1986.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 12.1. (0–1)

Wykaż związek budowy odnóży krocznych tego owada z trybem jego życia.

.....

.....

Zadanie 12.2. (0–1)

Określ, jaki typ przeobrażenia występuje w przypadku tego owada. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cech larwy widocznych na rysunku.

.....

.....

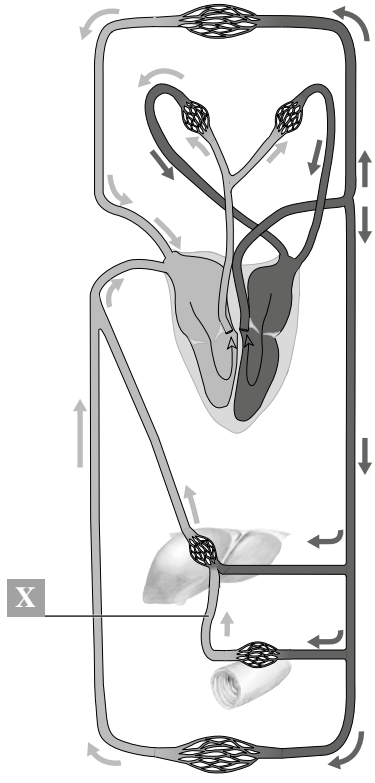
Zadanie 12.3. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących pływaka żółtobrzeżka. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Pływak żółtobrzeżek jest przykładem konsumenta I rzędu.	**P**	**F**
2.	Pomimo występowania w wodzie larwy pływaków oddychają za pomocą tchawek.	**P**	**F**
3.	W przeciwieństwie do imago larwy nie są zdolne do migracji i są narażone na śmierć w przypadku wyschnięcia zbiornika wodnego.	**P**	**F**

Zadanie 13.

Na ilustracji przedstawiono schemat układu krwionośnego człowieka.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 13.1. (0–1)

Uszereguj wymienione elementy układu krwionośnego zgodnie z kierunkiem przepływu krwi po opuszczeniu komory prawej.

A. przedsionek prawy
B. pień płucny
C. aorta
D. przedsionek lewy
E. żyła główna
F. komora lewa
G. żyła płucna

Kolejność: .....

Zadanie 13.2. (0–1)

Podaj nazwę elementu oznaczonego jako X i wyjaśnij jego znaczenie dla organizmu człowieka.

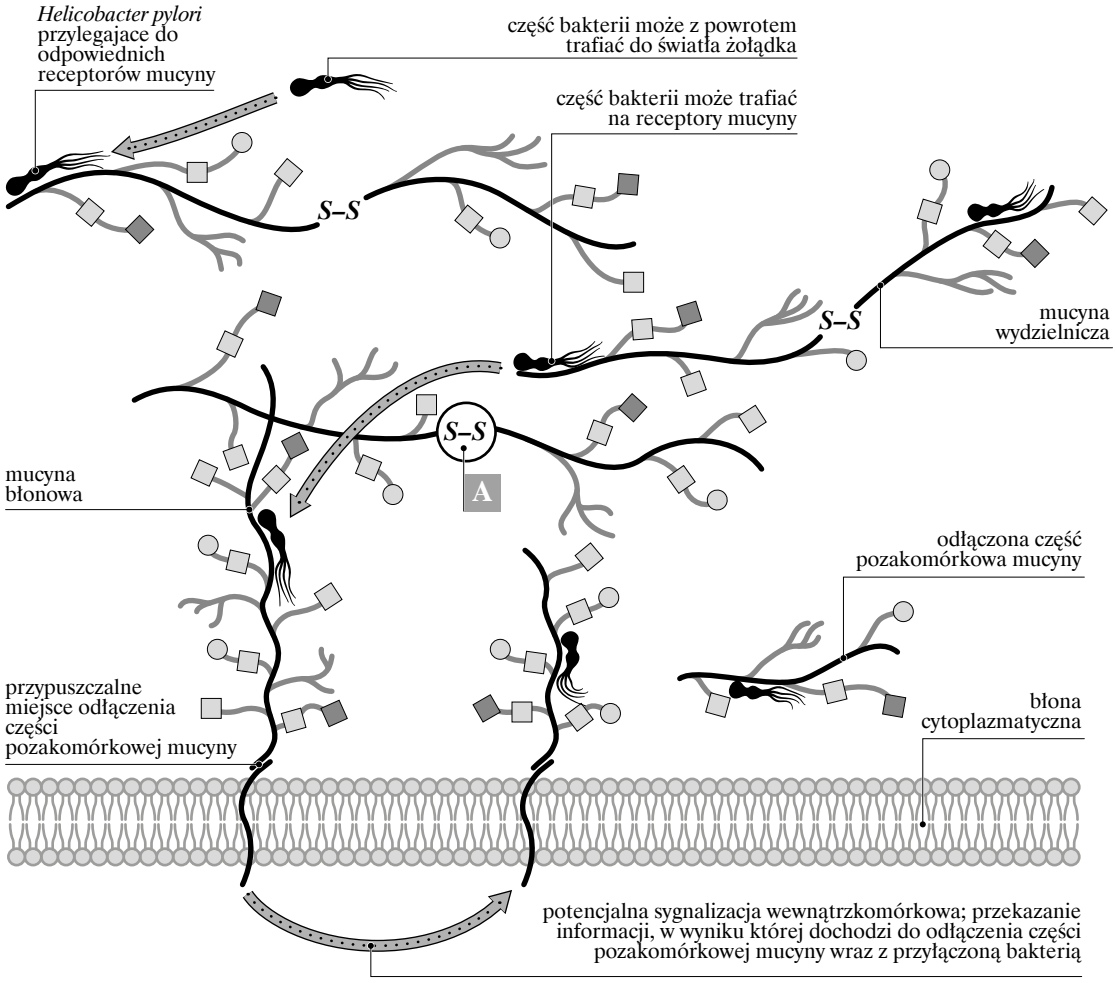
.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 14.

Na schemacie przedstawiono działanie mucyn – glikoprotein występujących m.in. w ślinie i śluzówce żołądka. W żołądku umożliwiają one m.in. ochronę przed bakterią *Helicobacter pylori*, powodującą wrzody. Obecność mucyn nie pozwala bakteriom dotrzeć do ściany żołądka i zabezpiecza przed zmianami chorobowymi.



Źródło: I. Radziejewska, *Rola mucyn żołądkowych w oddziaływaniach z Helicobacter pylori*, „Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej" 2012, t. 66.

Zadanie 14.1. (0–1)

Określ, czy działanie mucyn chroniące przed *Helicobacter pylori* jest przykładem odporności swoistej czy nieswoistej. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 14.2. (0–1)

Podaj nazwę elementu oznaczonego literą A oraz określ jego znaczenie dla struktury mucyny.

.....

.....

Zadanie 14.3. (0–1)

Napisz, jaki dodatkowy mechanizm chroniący przed patogenami (poza obecnością mucyn) występuje w żołądku.

.....

.....

Zadanie 14.4. (0–1)

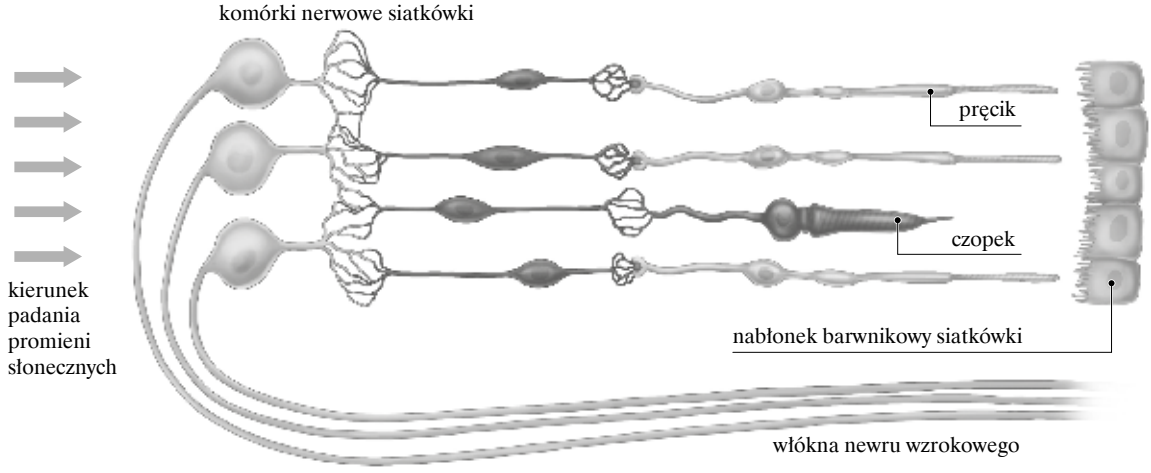
Podaj nazwę głównego enzymu trawiennego występującego w żołądku oraz określ, jaka grupa związków organicznych jest przez niego trawiona.

Nazwa enzymu: .....

Trawiona grupa związków organicznych: .....

Zadanie 15.

Na rysunku przedstawiono schemat budowy siatkówki oka.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 15.1. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących działania siatkówki. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Nabłonek barwnikowy stanowi aktywną część siatkówki, przetwarzającą bodźce świetlne na impulsy nerwowe.	**P**	**F**
2.	Światło przed dotarciem do komórek światłoczułych przechodzi przez włókna nerwowe.	**P**	**F**
3.	Pręciki odpowiadają za widzenie barwne.	**P**	**F**

Zadanie 15.2. (0–1)

Wyjaśnij rolę pompy sodowo-potasowej w utrzymywaniu potencjału spoczynkowego błony komórek nerwowych.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 15.3. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Impuls nerwowy powoduje zastąpienie potencjału spoczynkowego potencjałem czynnościowym. Polega on na (*hiperpolaryzacji* / *repolaryzacji* / *depolaryzacji*) błony neuronu. Potencjał czynnościowy przemieszcza się po błonie neuronu według zasady (*od ciała komórki do dendrytu* / *od ciała komórki do aksonu*). Prędkość przewodzenia jest szczególnie wysoka w przypadku występowania otoczek zbudowanych z (*melaniny* / *mieliny* / *melatoniny*).

Zadanie 16.

W tabeli przedstawiono średnią dobową produkcję estradiolu i progesteronu w różnych fazach cyklu miesięcznego.

	Faza folikularna	**Przed owulacją**	**Faza lutealna**
Progesteron (mg)	1	4	25
Estradiol (μg)	36	380	250

Na podstawie: B.G. Reed, B.R. Carr, *The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation*, 2018.

Zadanie 16.1. (0–1)

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli sformułuj wniosek dotyczący zmian produkcji progesteronu i estradiolu w kolejnych fazach cyklu miesięcznego.

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 16.2. (0–1)

Napisz, jak progesteron wpływa na błonę śluzową macicy.

.....

.....

.....

Zadanie 17.

Gen agouti u myszy znajduje się na chromosomie 2. Mutacja tego genu, oznaczana jako A^y, powoduje żółtą barwę sierści. Dominuje ona w stosunku do standardowego, „dzikiego" allelu powodującego szarą barwę sierści. Allel A^y jest letalny w układzie homozygotycznym – myszy o tym genotypie giną w okresie rozwoju embrionalnego. Ujawnienie się efektów tego genu dodatkowo zależy od położonego na chromosomie 7 genu odpowiadającego za przekształcenie tyrozyny w melaninę – jego recesywna (c) mutacja powoduje białą barwę sierści, natomiast allel dominujący (C) powoduje sierść barwną. Skrzyżowano żółtą samicę z szarym samcem. U obu osobników nie występowały allele odpowiadające za ubarwienie albinotyczne.

Na podstawie: Mouse Genome Informatics, http://www.informatics.jax.org/

Zadanie 17.1. (0–2)

Wykonaj krzyżówkę Punetta (szachownicę genetyczną) dla opisanego przypadku. Podaj genotypy rodziców oraz proporcje fenotypów potomstwa.

Genotypy rodziców: .....

Fenotypy potomstwa: .....

Zadanie 17.2. (0–1)

Podaj wszystkie możliwe fenotypy potomstwa powstałego po skrzyżowaniu białego samca homozygotycznego pod względem obu genów z podwójnie heterozygotyczną samicą.

.....

Zadanie 17.3. (0–1)

Określ, czy geny odpowiadające za białą i żółtą barwę sierści są genami sprzężonymi. Odpowiedź uzasadnij.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

.....

.....

Zadanie 18.

Poniżej podano dwa fragmenty nici mRNA – standardowej oraz powstałej na skutek transkrypcji zmutowanego genu.

Standardowa nić: **AUGAACCUGUGGACG**

Nić powstała w wyniku mutacji: **AUGAACCUGUAGACG**

Zadanie 18.1. (0–2)

Korzystając z tabeli kodu genetycznego, odczytaj i zapisz sekwencje aminokwasów peptydów powstałych w wyniku translacji tych fragmentów mRNA. Określ, czy mutacja będzie miała istotny wpływ na właściwości powstałego peptydu. Odpowiedź uzasadnij.

Sekwencja standardowego peptydu: .....

Sekwencja peptydu powstałego w wyniku mutacji: .....

.....

.....

Zadanie 18.2. (0–1)

Napisz, który typ mutacji zaszedł w przypadku tego genu.

.....

Zadanie 19. (0–1)

Bakteria glebowa *Agrobacterium tumefaciens* jest często wykorzystywana przy modyfikacjach genetycznych roślin. Zawiera ona plazmid Ti, który wbudowuje się w DNA komórki roślinnej. Zwykle efektem jest powstanie narośli, jednak w obręb plazmidu można wbudować inne geny, które są w ten sposób wprowadzane do genomu komórki roślinnej.

Na podstawie: S. Lewak, J. Kopcewicz, K. Jaworski, *Fizjologia roślin. Wprowadzenie*, Warszawa 2019.

Określ, czy rośliny zmodyfikowane z wykorzystaniem *Agrobacterium tumefaciens* będą roślinami transgenicznymi. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 20.

Niecierpek zwyczajny to roślina typowa dla lasów liściastych. Rośnie w miejscach wilgotnych, przy niedoborze wody w podłożu lub przy silnym nasłonecznieniu szybko więdnie. Osiąga wysokość do 100 cm, ma mięsistą łodygę o wyraźnych zgrubieniach w miejscach wyrastania liści. Liście są wydłużone, o falistym brzegu, cienkie i delikatne. Podobnie jak łodyga nie mają włosków. Kwiaty są żółte, zebrane po 1–6.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 20.1. (0–1)

Określ, czy niecierpek zwyczajny jest rośliną stenohydryczną czy euryhydryczną. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem uwzględniającym informacje zawarte w zadaniu.

.....

.....

Zadanie 20.2. (0–1)

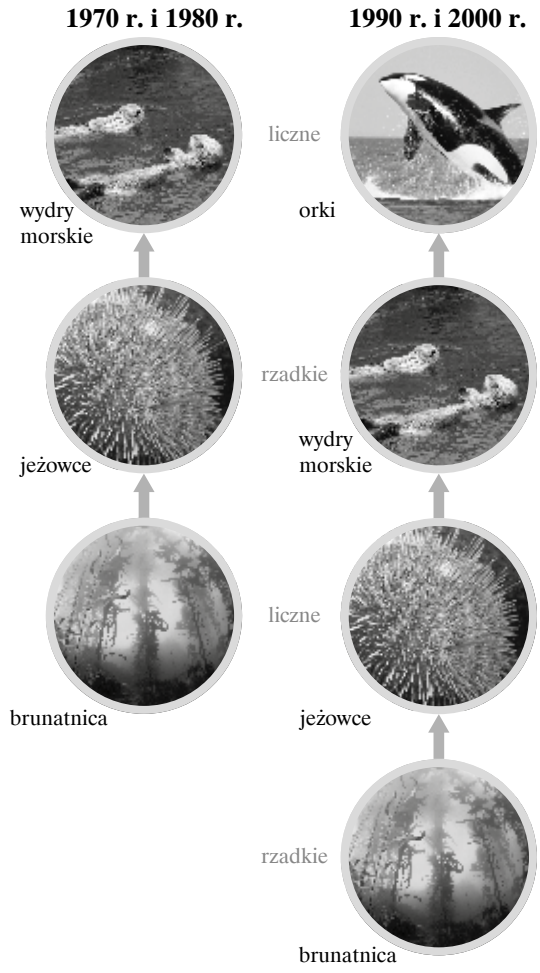
Dopasuj opis grupy ekologicznej roślin (A–E) do jej nazwy (1–4).

1. hydrofity	**A.** Rośliny przystosowane do wysokiego zasolenia podłoża.
2. halofity	**B.** Rośliny o twardych, skórzastych liściach, przystosowane do suchego klimatu.
3. sklerofity	**C.** Rośliny rosnące w wodzie.
4. sukulenty	**D.** Rośliny rosnące w miejscach o umiarkowanej wilgotności.
	E. Rośliny o mięsistych liściach magazynujących wodę, przystosowane do suchego klimatu.

1. ..... **2.** ..... **3.** ..... **4.** .....

Zadanie 21.

Na schematach przedstawiono łańcuchy pokarmowe u wybrzeży Wysp Aleuckich do lat 80. XX w. i od lat 90. W tym regionie licznie występują ryby, które rozmnażają się i żyją w zbiorowiskach dużych brunatnic (tzw. kelp).



Zadanie 21.1. (0–1)

Sformułuj stwierdzenie dotyczące wpływu wydr na strukturę tego ekosystemu przed 1980 r. W odpowiedzi uwzględnij zależności międzygatunkowe łączące elementy tego łańcucha pokarmowego.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 21.2. (0–1)

Podaj poziom troficzny, do którego w tym ekosystemie należą orki.

.....

Zadanie 21.3. (0–1)

Określ, jaki wpływ na liczebność populacji ryb w tym obszarze miały zmiany, które nastąpiły od lat 90. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

ISBN 978-83-7879-927-6