

PRÓBNA MATURA Z MATURITĄ

Formuła 2023

BIOLOGIA



POZIOM ROZSZERZONY

DATA: kwiecień 2023 r.

CZAS TRWANIA: 180 minut

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60

KOD UCZNIĄ

--	--	--

PESEL

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

Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz zapoznaj się z instrukcją na stronie 3.

Próbna matura z Maturitą Biologia – poziom rozszerzony

Autorzy: Magdalena Czerwińska-Kona, Aneta Jabłońska, Anna Kledzik-Bartkowiak, Danuta Madziar,
Elżbieta Sokalska-Kozłowska

Copyright © for this edition CENTRUM EDUKACYJNE MATURITA S.C.

Centrum Edukacyjne Maturita s.c.

ul. Podwale 11/6
85-111 Bydgoszcz
Edukacja i zapisy: 501-373-306
Administracja: 513-438-427
kontakt@maturita.pl



maturita.pl



Maturita - Kursy maturalne i ósmoklasisty



maturita_kursy

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 33 strony (zadania 1–25).
2. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora naukowego.

Zadanie 1.

Błona komórkowa zbudowana jest z dwuwarstwy lipidowej i białek. W komórkach zwierzęcych charakterystycznym elementem budowy jest cholesterol i glikokaliks. Błona komórkowa wykazuje trzy podstawowe właściwości: asymetrię, płynność i selektywną przepuszczalność.

Selektywna przepuszczalność związana jest z transportem przez błonę różnych cząsteczek na drodze dyfuzji prostej, transportu wspomaganego lub aktywnego. Odmianą dyfuzji prostej jest osmoza, związana z transportem wody. Swobodnie przez błonę dyfundują małe cząsteczki niepolarne np. CO_2 , O_2 oraz w ograniczonym stopniu małe cząsteczki polarne tj. woda, glicerol, etanol. Jony i większe cząsteczkowo związki wymagają do transportu specjalnych białek błonowych. Wyróżniamy różne białka transportujące: kanałowe, nośnikowe, pompy, warunkujące dużą selektywną przepuszczalność błonową. Wśród białek kanałowych wyróżniamy proste pory wodne oraz kanały bramkowane, które mogą przełączać się ze stanu otwartego w zamknięty i odwrotnie, w zależności od warunków środowiska wewnętrznego i zewnętrznego komórki.

Na podstawie: *Podstawy biologii komórki, Wprowadzenie do biologii molekularnej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.

1.1.

Zadanie 1.1. (0–1)

0-1

Wymień trzy warunki niezbędne do zajścia osmozy.

1.
2.
3.

1.2.

Zadanie 1.2. (0–1)

0-1

Woda przenika przez dwuwarstwę z roztworu hipotonicznego do hipertonicznego. Istnieją jednak białka które transportują wodę.

Wyjaśnij znaczenie obecności tych białek w niektórych błonach, uwzględniając nazwę tych białek oraz przykład błony, w której te białka występują.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2.

Oddychanie jest podstawowym procesem metabolicznym, umożliwiającym komórce pozyskiwanie energii niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania. Wyróżniamy oddychanie tlenowe, beztlenowe oraz fermentację. Procesy te różnią się między sobą ilością pozyskiwanej energii. Najbardziej wydajnym z nich jest oddychanie tlenowe, jednak w określonych warunkach, jeżeli nie jest możliwe przeprowadzenie tego procesu, komórka przechodzi na inny sposób pozyskiwania energii. Podstawowym związkami, wykorzystywanym w komórkach jako nośnik energetyczny, jest adenozyntrifosforan (ATP), który zaliczany jest do mononukleotydów. ATP jest związkiem nietrwałym. Jego czas połowicznego rozpadu wynosi 0,5 s. Z tego też powodu nie może być transportowany pomiędzy komórkami, a więc każda musi posiadać własny mechanizm pozyskiwania ATP.

2.1.

Zadanie 2.1. (0–1)

0-1

Niedobór tlenu w komórce powoduje zahamowanie procesu oddychania tlenowego. Jednak oddychanie tlenowe to szereg powiązanych ze sobą etapów: glikoliza, reakcja pomostowa, cykl Krebsa i łańcuch oddechowy. Wystąpienie zakłócenia na dowolnym etapie kaskadowo wpłynie na przebieg kolejnych.

Wyjaśnij, jak zahamowanie reakcji pomostowej wpłynie na ostatni etap oddychania tlenowego.

.....

.....

.....

.....

.....

2.2.

Zadanie 2.2. (0–1)

0-1

Oddychanie tlenowe wymaga obecności w komórce eukariotycznej organellum, w którym ten proces przebiega.

Podaj nazwę tego organellum oraz wyjaśnij zależność między dużą aktywnością metaboliczną komórki a jego budową. W odpowiedzi uwzględnij zapotrzebowanie komórki na ATP i istotny etap jego powstawania.

.....

.....

.....

.....

.....

2.3.

Zadanie 2.3. (0–1)

0-1

Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Fermentacja mlekowa stanowi podstawowe źródło energii dla niektórych komórek, np. erytrocytów i komórek mięśni szkieletowych.	P	F
2.	Oprócz ATP w komórce występują inne związki wysokoenergetyczne, np. CTP, GTP, TTP.	P	F

Zadanie 3.

Antybiotyki to wytwarzane przez mikroorganizmy związki zabijające lub hamujące namnażanie się bakterii. Problem, który pojawił się wkrótce po wprowadzeniu antybiotyków do terapii i wciąż narasta, to szczepy chorobotwórczych bakterii, które stają się odporne na te związki. Cecha lekooporności jest cechą fenotypową najpowszechniej kojarzoną z obecnością plazmidów w komórkach bakteryjnych, chociaż należy pamiętać, że geny warunkujące oporność na antybiotyki mogą być też umiejscowione genoforze komórki. Jednak przedmiotem szczególnego zainteresowania jest oporność kodowana plazmidowo. (...) Geny odpowiedzialne za oporność są często częścią składową transpozonów, nierzadko ulokowanych na plazmidach zdolnych do transferu koniugacyjnego.

Na podstawie: Red. J. Baj, Z. Markiewicz, *Biologia molekularna bakterii*, PWN, Warszawa 2006.

3.1.

Zadanie 3.1. (0–1)

0-1

Wyjaśnij, dlaczego obecność genów odpowiedzialnych za antybiotykooporność, zdolnych do transferu koniugacyjnego, jest zjawiskiem niepożądanym ze względów medycznych.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.

Zadanie 3.2. (0–1)

0-1

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1. albo 2.

Plazmidy powszechnie wykorzystywane są w

A.	biotechnologii tradycyjnej	i służą na przykład jako	1.	nośniki genów.
B.	biotechnologii molekularnej		2.	enzymy restrykcyjne.

Zadanie 4.

Badania opieńki ciemnej (*Armillaria ostoyae*) w Parku Narodowym Malheur w Oregonie wykazały, że choć w części nadziemnej badacz znajdzie pojedyncze kępy owocników tych grzybów, to w glebie na obszarze 965 ha rozciąga się rozbudowana strzępka ważąca tysiące ton i licząca 1900 lat (szacunek wieku oparto na tempie wzrostu strzępki). W strzępce grzyba wytwarzane są enzymy hydrolityczne trawiące złożone związki organiczne. Osobna grupa enzymów ułatwia przenikanie produktów trawienia przez chitynową ścianę komórek strzępki. Rozrost grzybni następuje przez wydłużenie końcówek strzępki, przy czym nie zwiększa się jednocześnie grubość strzępki. Grzybnię tworzy więc coraz większa sieć długich strzępek o małej średnicy.

Polscy leśnicy w szkółkach leśnych mikoryzują sadzonki drzew zarówno iglastych jak i liściastych. Okazało się bowiem, że tylko około 10 % drzew nie podejmuje symbiozy z grzybami. Pozostałe, nawiązując współpracę z grzybami, stają się bardziej odporne na zakażenia bakteryjne i sytuacje stresowe.

Na podstawie: N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson, *Biologia*, Rebis, Poznań 2021.

4.1

Zadanie 4.1. (0–1)

0-1

Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego strzępka grzyba jest długa, rozbudowana i ma małą średnicę.

.....

.....

.....

.....

.....

4.2.

Zadanie 4.2. (0–1)

0-1

Na podstawie tekstu uzasadnij celowość produkcji w strzępce grzyba dwóch typów enzymów: hydrolitycznych i ułatwiających przenikanie przez chitynowe ściany.

.....

.....

.....

.....

.....

4.3.

Zadanie 4.3. (0–1)

0-1

W szkółce leśnej stosuje się opryski wodnym roztworem zarodników włośnianki i lakówki – grzybów nawiązujących mikoryzę z sadzonkami. Nie stosuje się oprysków z zarodników podgrzybka, charakterystycznego dla starszych wiekowo drzew.

Wykaż celowość oprysków z zarodników włośnianki i lakówki w szkółce leśnej, odnosząc się do tekstu oraz własnej wiedzy.

.....

.....

.....

.....

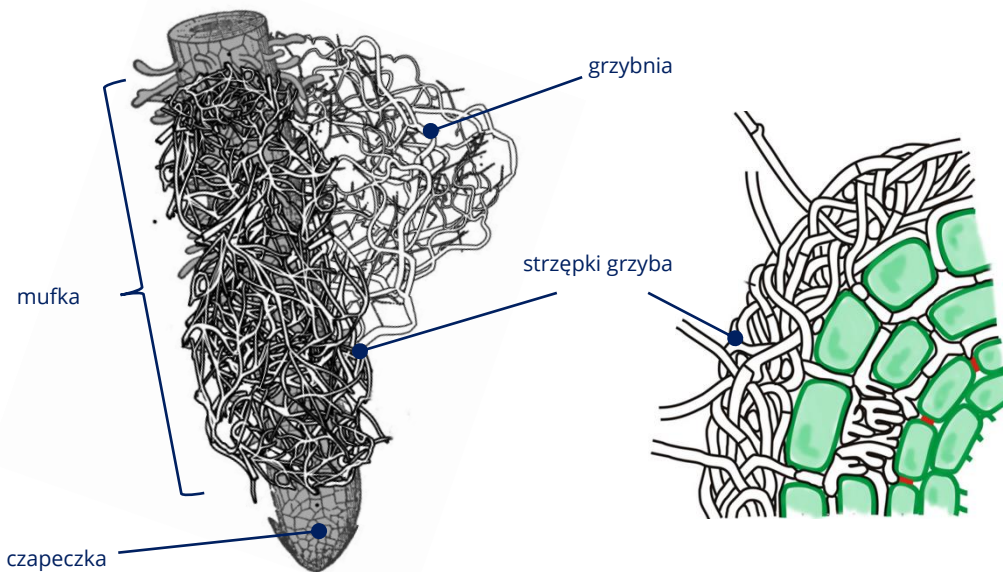
.....

4.4.

Zadanie 4.4. (0–1)

0-1

Rycina przedstawia korzeń sadzonki mikoryzowanej oraz jego przekrój.



Określ rodzaj zobrazonej mikoryzy. Uzasadnij swój wybór.

Rodzaj mikoryzy:

Uzasadnienie:

.....

.....

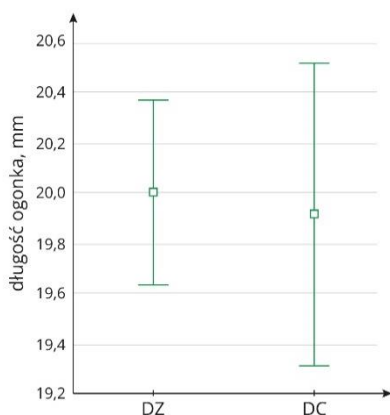
.....

Zadanie 5.

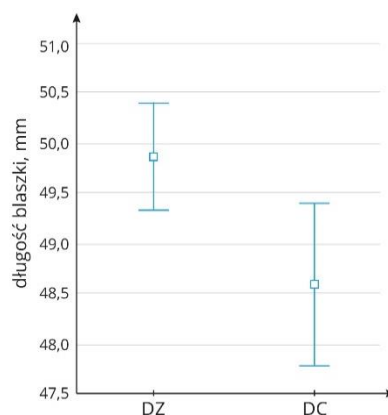
Latem 2009 roku Rafał Białek, uczeń II Liceum Ogólnokształcącego w Słupsku, przeprowadził badania, których celem było wykazanie zależności między obecnością grzybów poliporoidalnych na brzozie brodawkowatej (*Betula pendula*) a kształtem i rozmiarem jej liści.

Brzoza brodawkowata jest drzewem liściastym o charakterystycznej białej korze i romboidalnych lub trójkątnych liściach. Występuje w lasach liściastych lub iglastych na stanowiskach suchych. Grzyby poliporoidalne to grzyby, których owocniki potocznie nazywane są hubami. Grzyb, pasożytując na roślinie, prowadzi do występowania zmian w strukturze i funkcji jej komórek, tkanek, organów oraz całego organizmu, doprowadzając do zmian w czynnościach fizjologicznych rośliny.

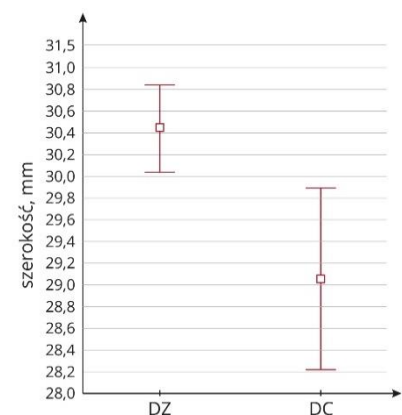
Wykresy przedstawiają wyniki powyższego doświadczenia.



Wykres 1. Średnie długości ogonka, mm



Wykres 2. Średnie długości blaszki, mm



Wykres 3. Średnie szerokości liścia w połowie długości, mm

DZ – drzewa niezainfekowane, **DC** – drzewa zainfekowane

—□— | — średnia i odchylenie standardowe

Na podstawie: Rafał Białek, *Wpływ grzybów poliporoidalnych na kształt i wielkość liści brzozy brodawkowatej (Betula pendula)*, Biologia w szkole, czasopismo dla nauczycieli, nr 5 wrzesień/październik 2012.

5.1

Zadanie 5.1. (0–1)

0-1

Na podstawie podanych informacji sformułuj problem badawczy do tego doświadczenia.

.....

.....

.....

5.2.

0-1

Zadanie 5.2. (0-1)

Na podstawie analizy wykresów określ, na które z badanych parametrów badany czynnik miał znaczący wpływ. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do odchylenia standardowego i jego interpretacji.

.....

.....

.....

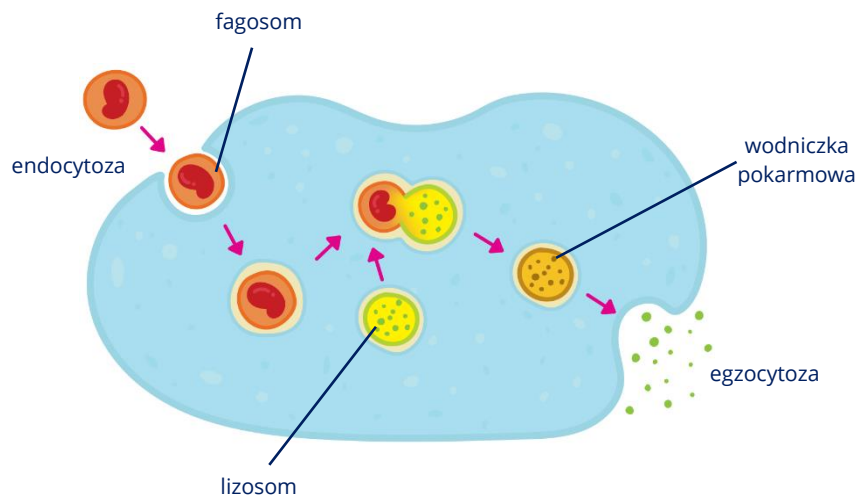
.....

.....

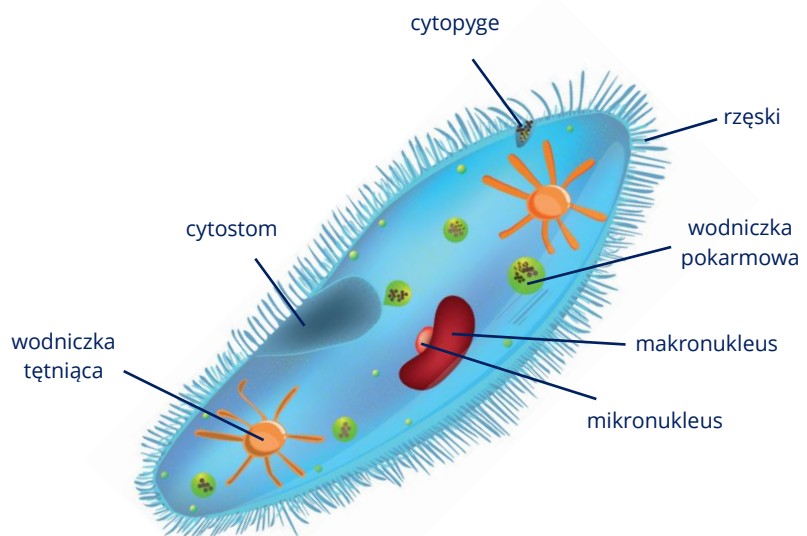
Zadanie 6.

Rysunki przedstawiają sposoby odżywiania się ameby i pantofelka, protistów zwierzęcopodobnych żyjących w podobnym środowisku – wodach słodkich.

Ameba



Pantofelek



6.1.**Zadanie 6.1. (0–1)**

0-1

Wyjaśnij, dlaczego u pantofelka wodniczki pokarmowe tworzą się zawsze w tym samym obszarze komórki, natomiast u ameby powstają w różnych miejscach komórki.

.....

.....

.....

.....

.....

6.2.**Zadanie 6.2. (0–2)**

0-2

Zarówno ameba jak i pantofelek mają wodniczki tętniące.

Opisz ich działanie i uzasadnij brak obecności wodniczek u większości form morskich.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 7.

Mszaki to rośliny osiągające obecnie niewielkie rozmiary, tworzące zbite darnie. Charakteryzuje je brak typowych tkanek. Woda w ich komórkach i w całej darni transportowana jest dzięki siłom kapilarnym, występującym w cienkich rureczkach, oraz dzięki siłom kohezji wody. Tylko u niektórych mchów, np. płonnika, występują specjalne komórki służące do transportu wody. Rośliny nagonasienne rozwinęły cewki o przeciętnej długości 1 mm i średnicy 0,1 mm. Rośliny okrytonasienne zaś naczynia o przeciętnej długości 10 cm. Niektóre drzewa, np. robinia, czy dąb – mają naczynia większe, o długości 1–2 m. Naczynia lian są znacznie dłuższe – do 3–5 m. Średnica naczyń jest większa niż cewek – 0,7 mm.

Szybkość z jaką woda porusza się w roślinie jest zróżnicowana:

pnącza: 100–150 m/godz.

rośliny zielne: 10–60 m/godz.

drzewa i krzewy liściaste: 4–44 m/godz.

dąb: 20–45 m/godz.

drzewa iglaste: 1–1,4 m/godz.

mchy: 1,2–2,0 m/godz.

Na podstawie: Z. Podbielkowski, M. Podbielkowska *Przystosowania roślin do środowiska*, WSiP 1992.

7.1.

Zadanie 7.1. (0–1)

0-1

Na podstawie tekstu uzasadnij większą szybkość przepływu wody w pędach pnączy w stosunku do drzew iglastych.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.2.

Zadanie 7.2. (0–1)

0-1

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy określ, czy transport wody w mchach tworzących darń ma taki sam mechanizm, jaki występuje u roślin naczyniowych. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.3.

Zadanie 7.3. (0–1)

0-1

Porównaj sposób pobierania wody przez mszaki i przez rośliny okrytonasienne.

.....

.....

.....

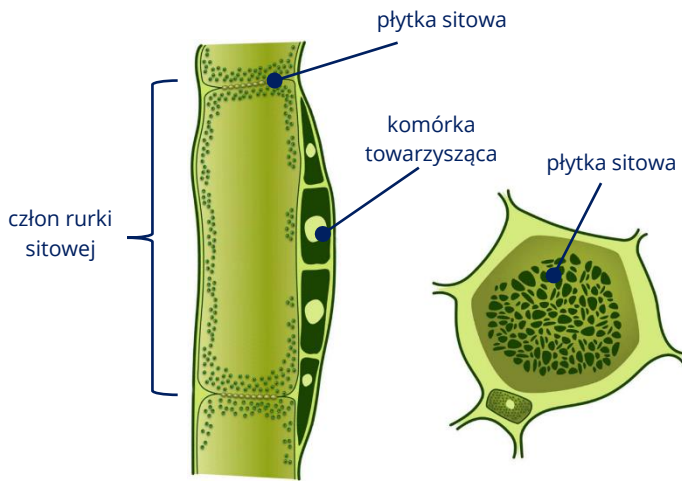
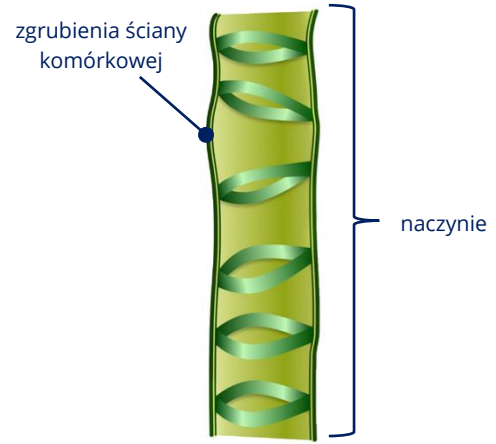
.....

.....

.....

Zadanie 8. (0–1)

Schemat przedstawia budowę rurki sitowej i budowę naczynia umożliwiającego zachodzenie transportu dalekiego u roślin.

Budowa rurki sitowej**Budowa naczynia**

Źródło: Zintegrowana Platforma Edukacyjna.

Wykaż znaczenie położenia naczyń transportujących wodę i członów rurek sitowych w jednej wiązce przewodzącej odwołując się do procesu załadunku i rozładunku asymilatów (sacharozy – cukru czynnego osmotycznie) do i z członów rurek sitowych.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 9.

Ze względu na niskie temperatury zimą, które nie sprzyjają transpiracji, utrata wody przez drzewa iglaste jest niewielka. Cząsteczki wody znajdujące się w naczyniach drzew i w glebie mogą zamarzać. Obecność dni ciepłych i nasłonecznionych w okresie zimowym wpływa na wzrost transpiracji. Zjawisko pojawiające się w takich warunkach to zimowa susza fizjologiczna. Dlatego w górach i w krajach północnych wyraźnie zaznaczone są granice występowania drzew, a liczebność drzew iglastych dominuje nad liściastymi.

9.1.

Zadanie 9.1. (0–1)

0-1

Wymień główną przyczynę zimowej suszy fizjologicznej.

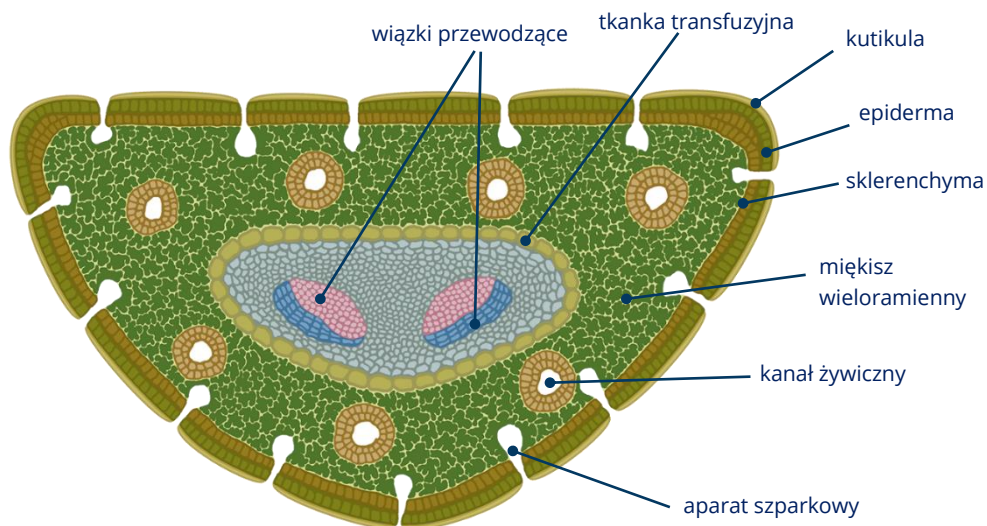
.....

9.2.

Zadanie 9.2. (0–1)

0-1

Na rysunku przedstawiono przekrój przez igłę sosny.



Wymień dwa elementy budowy igły sosny, ułatwiające przetrwanie sośnie zimowej suszy.

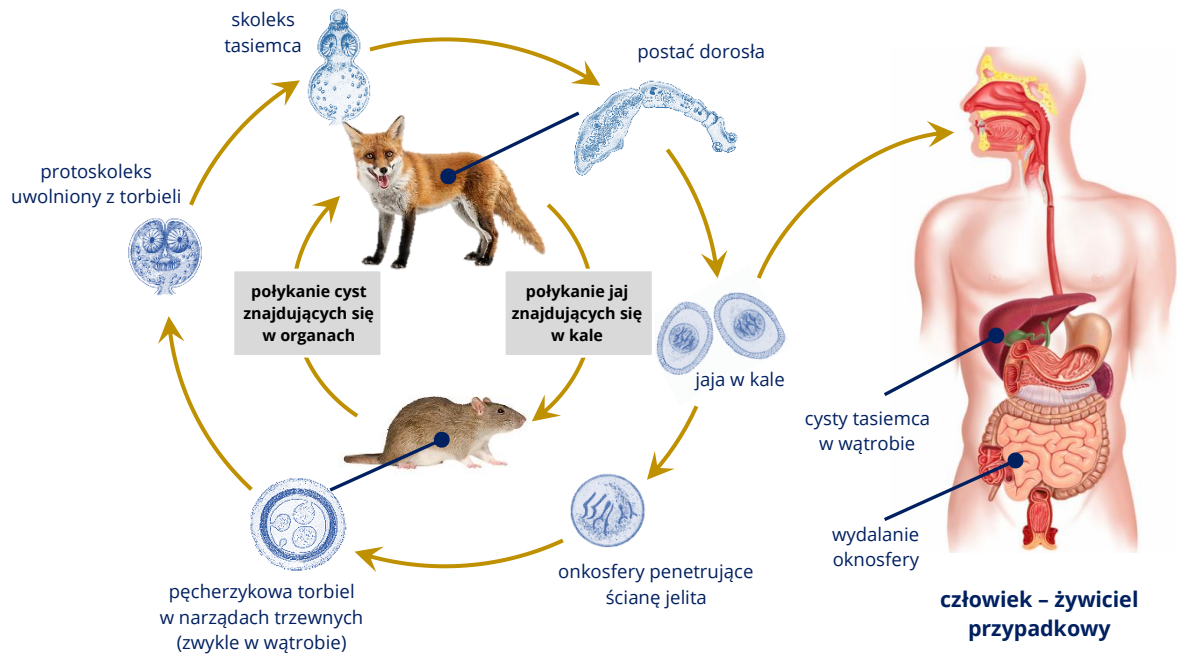
1.

2.

Zadanie 10.

Występujący wyłącznie na półkuli północnej bąblowiec wielojamowy (*Echinococcus multilocularis*) stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia publicznego, wywołując echinokokozę. Choroba ta jest obecnie wymieniana jako jedna z najgroźniejszych zoonoz na świecie. Ten tasiemiec jest uważany za jednego z dwóch najgroźniejszych w skali globu pasożytów człowieka.

Poniżej przedstawiono cykl rozwojowy bąblowca wielojamowego oraz statystyki zachorowań na echinokokozę w Polsce w latach 2010–2022.



Na podstawie: M. Fils, B. Rataj, *Sytuacja epidemiologiczna alweolarnej echinokokozy w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu na tle dynamiki lisów wolno żyjących – głównego źródła zoonozy*, w: *Wiadomości zootechniczne*, R. LVIII (2020), 1: 3-13.

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Liczba zachorowań	36	20	28	39	48	48	64	75	52	70	18	26	45

10.1.

Zadanie 10.1. (0–1)

0-1

Uzupełnij tabelę. Na podstawie powyższej ryciny podaj żywiciela ostatecznego i pośredniego bąblowca wielojamowego (*Echinococcus multilocularis*).

Żywiciel pośredni	Żywiciel ostateczny

10.2.**Zadanie 10.2. (0–1)**

0-1

Na podstawie zamieszczonej tabeli podaj medianę zachorowań na echinokokozę w Polsce w latach 2010–2022.

Mediana zachorowań wynosi:

10.3.**Zadanie 10.3. (0–1)**

0-1

Określ, w jaki sposób człowiek zakaża się opisanym pasożytem i staje się żywicielem przypadkowym.

.....

.....

Zadanie 11.

Dotychczas opisano ponad 1900 gatunków owadów będących pożywieniem człowieka. Analizy składu chemicznego owadów wykazały dużą zmienność pomiędzy gatunkami, a także w zależności od stadium rozwoju, siedliska, rodzaju pokarmu czy komponentów podłoża, na którym zostały wyhodowane. Głównym składnikiem odżywczym w owadach jest białko. Jego zawartość w mączkach pełnotłustych z owadów we wszystkich stadiach rozwojowych waha się od 40 % do 60 %. Drugim co do ważności składnikiem odżywczym w owadach jest tłuszcz. Średnia jego zawartość w mączkach z owadów mieści się w przedziale od 14,41 % do 37,1 %, przy czym jego poziom jest wyższy w przypadku larw i poczwerek niż postaci dorosłych. Z owadów gospodarskich najbardziej zasobne w tłuszcz są larwy mącznika młynarka. Mączki z owadów są stosunkowo bogate w kwasy nienasycone, w tym oleinowy, linolowy i α -linolenowy. Zawierają więcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) niż mączka rybna czy drobiowa, a także kwasy nasycone, wśród których najwyższe stężenie odnotowano dla kwasu palmitynowego i stearynowego. Początkowo niektórzy naukowcy zajmujący się żywieniem wyrażali obawy, że przeszkodą we wprowadzeniu owadów do żywienia zwierząt może być stosunkowo wysoka zawartość w nich chityny. Zależy ona w dużym stopniu od gatunku oraz fazy rozwoju owadów. W owadach występują także witaminy, głównie tiamina, ryboflawina, kobalamina, kwas foliowy, w mniejszych ilościach retinol oraz składniki mineralne – głównie żelazo i cynk.

Na podstawie: D. Kowalska, *Owady jako źródło składników odżywczych w paszach dla zwierząt*, w: Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, t. 15 (2019), nr 3, 25-37.

11.1.**Zadanie 11.1. (0–1)**

0-1

Uzasadnij, dlaczego larwy i poczwarki wykazują wyższy poziom tłuszczu niż owady dorosłe?

.....

.....

.....

11.2.**Zadanie 11.2. (0–1)**

0-1

Podaj jedną różnicę w budowie cząsteczki kwasu tłuszczowego nasyconego i nienasyconego.

.....

.....

.....

11.3.**Zadanie 11.3. (0–1)**

0-1

Uzasadnij słuszność zdania: *Chityna jest jednym z polisacharydów najbardziej rozpowszechnionych na kuli ziemskiej. W odpowiedzi uwzględnij chitynę jako składnik organizmów żywych.*

.....

.....

.....

Zadanie 12.

Owodniowce w toku ewolucji uzyskały wiele przystosowań do życia na lądzie. Jednym z nich jest obecność klatki piersiowej i wykorzystywanie jej w procesie wentylacji płuc.

12.1.**Zadanie 12.1. (0–1)**

0-1

Wyjaśnij związek pomiędzy wykształceniem się klatki piersiowej u owodniowców a przystosowaniem tych zwierząt do oszczędzania wody.

.....

.....

.....

.....

.....

12.2.**Zadanie 12.2. (0–1)**

0-1

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące owodniowców są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Wytworzenie błon płodowych jest adaptacją do życia na lądzie.	P	F
2.	Jaja wszystkich owodniowców zaopatrzone są w różnego typu skorupki chroniące je przed utratą wody.	P	F

Zadanie 13.

Edredon zwyczajny (*Somateria mollissima*) to duża kaczka o dość krótkiej szyi i dużej głowie z długim klinowatym dziobem. Dorosły samiec jest przeważająco biały z czarnymi bokami, brzuchem i tyłem ciała. Posiada białą okrągłą „plamę udową”, białe lotki III rzędu, białą głowę z czarnym ciemieniem, boki karku są jasnozielone. Samica natomiast jest brunatna, ciemnoprzążkowana.

Edredon zwyczajny to gatunek monogamiczny. Gnieździ się na ziemi (na widoku), w pobliżu wód. Samica wyściela gniazdo materiałem roślinnym oraz dużą ilością piór. Jeden lęg w roku (od kwietnia do czerwca). Składa od 2 do 8 (średnio 4) jasnych, zielonkawych jaj. Wysiadywanie trwa niecały miesiąc, a w tym czasie samica nie schodzi z gniazda. Po wykluciu młode wodzone są przez samice do wody. Po ponad dwóch miesiącach młode się usamodzielniają. Edredon zwyczajny dojrzałość płciową osiąga w drugim (w przypadku samic) i w trzecim (samce) roku życia. Edredon zwyczajny żywi się bezkręgowcami: mięczakami (w szczególności omułkami), skorupiakami, szkarłupniami. Sporadycznie w jego diecie znajdują się ryby oraz pokarm roślinny (owoce, nasiona). Nurkuje za pożywieniem.

Na podstawie: <https://www.ekologia.pl/wiedza/zwierzeta/edredon-zwyczajny> [dostęp: 28.02.2023] oraz L. Svensson, Przewodnik Collinsa Ptaki Europy i obszaru śródziemnomorskiego, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2017.

13.1.

Zadanie 13.1. (0–1)

0-1

Podaj, który z elementów budowy ciała ptaków umożliwia zapobieganie nasiąkania piór wodą, dzięki czemu zwierzęta te mogą pływać po powierzchni wody i nurkować. Opisz funkcje tego elementu.

.....

.....

.....

.....

13.2.

Zadanie 13.2. (0–1)

0-1

Rozstrzygnij, czy edredony należą do gniazdowników czy zagniazdowników. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do informacji zawartych w tekście.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 14.

Obrzęk powstaje, kiedy płyn zawarty we krwi i chłonce w nadmiarze „wycieka” z naczyń (krwionośnego – włosowatego lub chłonnego) i gromadzi się między komórkami. Prawidłowe naczynie włosowate ma ścianę zbudowaną w ten sposób, że przypomina bardzo drobne sitko, które przepuszcza płyn w dwie strony (z tkanek do naczyń i z naczyń do tkanek) – w ten sposób w prawidłowych warunkach tlen i substancje odżywcze są rozprowadzane z krwi do komórek, a z powrotem wchłaniają się produkty przemiany materii i dwutlenek węgla. Przepływ ten prawidłowo pozostaje w pewnej równowadze (tzn. tyle samo płynu przesiąka z naczyń i do niego tak, że nie gromadzi się on w tkankach), ponieważ jest regulowany przez kilka czynników, jak m.in. odpowiednia budowa i działanie ściany naczyń, ciśnienie wewnątrz i na zewnątrz naczyń, obecność wewnątrz naczyń i w tkankach odpowiednich proporcji białek i elektrolitów (tzw. ciśnienie onkotyczne i osmotyczne). Jeśli zbyt dużo płynu gromadzi się poza naczyniem, powstaje obrzęk. Może się tak dzieć w wypadku zwiększonej przepuszczalności ściany naczyń, zakrzepicy, spowolnienia przepływu w naczyniu krwionośnym, rozrzedzenia krwi powodującego niskie ciśnienie onkotyczne krwi.

Na podstawie: <https://www.mp.pl/pacjent/objawy/175407,obrzek> [dostęp: 18.02.2023]

14.1.

Zadanie 14.1. (0–1)

0-1

Podaj możliwą przyczynę zwiększonej przepuszczalności ścian naczyń krwionośnych.

.....

.....

14.2.

Zadanie 14.2. (0–1)

0-1

Na podstawie tekstu wyjaśnij mechanizm powstawania obrzęku spowodowanego rozrzedzeniem krwi przepływającej w naczyniu krwionośnym.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14.3.

0-2

Zadanie 14.3. (0–2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeżeli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Zbyt mała ilość białek we krwi może pojawić się wskutek niedożywienia.	P	F
2.	Niskie ciśnienie osmotyczne krwi nie jest przyczyną powstania obrzęku.	P	F
3.	Spowolnienie przepływu krwi w naczyniu może być spowodowane niewydolnością serca.	P	F

Zadanie 15.

Depolaryzacja, czyli zniesienie polaryzacji, jest zjawiskiem częściowego lub całkowitego zaburzenia stanu polaryzacji błony komórkowej. Zniesiony zostaje wówczas potencjał spoczynkowy błony neuronu w wyniku zadziałania na nią bodźca. Do depolaryzacji krytycznej dochodzi po zadziałaniu bodźca progowego. Wyzwalany jest wówczas potencjał czynnościowy.

Na podstawie: <http://stareaneksy.pwn.pl/biologia/1.php?id=1469300> [dostęp: 18.02.2023]

Zbadano wielkość bodźca elektrycznego stymulującego nerw kulszowy oraz reakcję mięśnia brzuchatego łydki na tę stymulację. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Wielkość bodźca (mV)	Reakcja mięśnia
50	brak skurczu
100	skurcz
250	skurcz
500	skurcz

15.1.

0-1

Zadanie 15.1. (0–1)

Na podstawie tekstu określ, czym jest depolaryzacja krytyczna.

.....

.....

.....

15.2.

0-1

Zadanie 15.2. (0–1)

Na podstawie wyników badań określ wielkość bodźca progowego.

.....

15.3.**0-1****Zadanie 15.3. (0–1)**

Wymień rodzaje bodźców ze względu na wywołaną ich działaniem reakcję. W odpowiedzi uwzględnij efekt, jaki wywołują te bodźce.

.....

.....

.....

.....

.....

16.**0-2****Zadanie 16. (0–2)**

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące uzębienia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Wśród zębów mlecznych u człowieka nie ma zębów przedtrzonowych.	P	F
2.	W uzębieniu mlecznym występują 4 kły.	P	F
3.	W uzębieniu mlecznym występuje 12 zębów trzonowych.	P	F

17.**0-1****Zadanie 17. (0–1)**

Odruch źrenicy na ekspozycję na światło reguluje dopływ bodźców świetlnych do poszczególnych elementów oka. Ponadto, jeśli bodziec świetlny wpadnie do jednego oka, zwężeniem reagują obydwie źrenice. Reakcja ta służy do automatycznego dostosowania wielkości źrenicy i tym samym stopnia oświetlenia siatkówki. W efekcie ochrania ją przed zbyt intensywnym oświetleniem oraz działa, zwiększając wrażliwość fotoreceptorów przy zbyt słabym oświetleniu.

Na podstawie: <https://fizjoterapeuty.pl/fizjologia/odruchy-oczne.html> [dostęp: 22.02.2023 [dostęp: 28.02.2023]

Wyjaśnij, na czym polega reakcja źrenic podczas ekspozycji oka na intensywne światło. W odpowiedzi uwzględnij rolę tej reakcji w prawidłowym widzeniu.

.....

.....

.....

.....

18.

Zadanie 18. (0–1)

0-1

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Laktaza katalizuje rozkład cząsteczki laktozy na

- A. dwie cząsteczki glukozy
- B. cząsteczkę glukozy i cząsteczkę galaktozy
- C. cząsteczkę glukozy i cząsteczkę fruktozy
- D. cząsteczkę galaktozy i cząsteczkę fruktozy

Zadanie 19.

Poprawna identyfikacja gatunkowa jest podstawą wszelkich badań biologicznych, ekologicznych i biogeograficznych. Klasyfikacja początkowo opierała się wyłącznie na sztucznym systemie oznaczania gatunków. Rozwój biologii molekularnej, a zwłaszcza prace nad rozszyfrowaniem kodu genetycznego i wyjaśnieniem mechanizmów dziedziczenia oraz postęp technik inżynierii genetycznej, dostarczyły nowe metody identyfikacji. Badania molekularne wykorzystują tzw. markery molekularne, czyli fragmenty DNA, stanowiące swoisty „kod paskowy” (ang. barcodes) specyficzny dla danego gatunku, ułatwiający szybką identyfikację osobników. Metoda opiera się na trzech podstawowych technikach biotechnologii współczesnej: izolacji DNA, łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR) i sekwencjonowaniu.

PCR to metoda służąca do szybkiego powielenia fragmentów DNA w warunkach laboratoryjnych. Reakcja wymaga obecności zaprojektowanych, krótkich starterów DNA komplementarnych do fragmentów nici znajdujących się na obu końcach powielanego fragmentu, polimerazy DNA (najczęściej jest to polimeraza Taq) oraz trifosforanów deoksyrybonukleozydów. PCR zachodzi w trzech etapach: denaturacja dwuniciowego DNA, przyłączenie starterów, elongacja nici.

Na podstawie: J. Stojak, *Barkoding DNA – ideał czy idea?*, Biologia w szkole, czasopismo dla nauczycieli, nr 1 styczeń/luty 2013.

19.1.

Zadanie 19.1. (0–1)

0-1

Łańcuchowa reakcja polimerazy PCR została opracowana na podstawie procesu naturalnie zachodzącego w żywych komórkach.

Podaj nazwę tego procesu. Wymień jedną różnicę między tym procesem a reakcją PCR, inną niż rodzaj enzymu polimerazy DNA.

Nazwa procesu:

Różnica:

.....

.....

Zadanie 19.2. (0–1)

Najczęściej stosowaną w reakcji PCR polimerazą jest polimeraza Taq, pozyskiwana od bakterii termofilnych.

Wyjaśnij, dlaczego w reakcji PCR wykorzystuje się polimerazę Taq, a nie polimerazę DNA, naturalnie występującą w ludzkich komórkach. W odpowiedzi odnieś się do właściwości obu białek.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 20.

U osób pochodzenia europejskiego jedną z najczęściej występujących chorób genetycznych jest mukowiscydoza. Średnia częstość występowania wynosi 1 na 3000 urodzeń. Choroba związana jest z produkcją gęstego i lepkiego śluzu, który zalega w układzie oddechowym, upośledza pracę układu pokarmowego, w tym trzustki. Podłożem mukowiscydozy jest mutacja genu CFTR zlokalizowanego na chromosomie 7. Gen ten koduje transbłonowe białko transportujące, tworzące kanały chlorkowe. Zależnie od rodzaju mutacji kanał ten może być nieaktywny lub niewłaściwie wykształcony, co skutkuje upośledzeniem transportu jonów chlorkowych przez kanał.

Dotychczas zidentyfikowano ponad 1600 różnych mutacji genu CFTR, lecz tylko kilka z nich jest częściej spotykanych. W USA wprowadzono standardowy panel badań w kierunku mutacji genu CFTR. W jego zakres wchodzi 23 najczęściej spotykane mutacje (których częstość występowania przekracza 0,1 % populacji USA). W niektórych laboratoriach panel rozszerzono nawet do 97 mutacji, co miało na celu wykrycie tych rzadziej występujących, szczególnie w wybranych grupach etnicznych. Większość rzadkich mutacji CFTR jest unikalna i występuje tylko u jednego pacjenta lub w jednej rodzinie. W Polsce, w Programie Przesiewowym na lata 2009–2014, podstawowy zestaw obejmuje 16 mutacji, ale ze względu na zastosowaną metodę badania możliwe jest również wykrycie mutacji rzadko występujących w genie CFTR (< 0,5 %) lub mutacji nowych, wcześniej nie wykrytych u pacjentów z mukowiscydozą na świecie.

Na podstawie: *Biologia na czasie 4*, wyd. Nowa Era
oraz <https://www.labtestsonline.pl/test/mutacja-genu-cfr> [dostęp: 10.03.2023].

20.3.

Zadanie 20.3. (0–1)

0-1

Rodzice są nosicielami genu mukowiscydozy. Allel **M** warunkuje powstanie prawidłowego białka CFTR a allel **m** warunkuje powstanie białka wadliwego.

Określ, jakie jest prawdopodobieństwo, że dziecko tej pary będzie chore na mukowiscydozę. Wykonaj odpowiednią krzyżówkę.

P: **x**

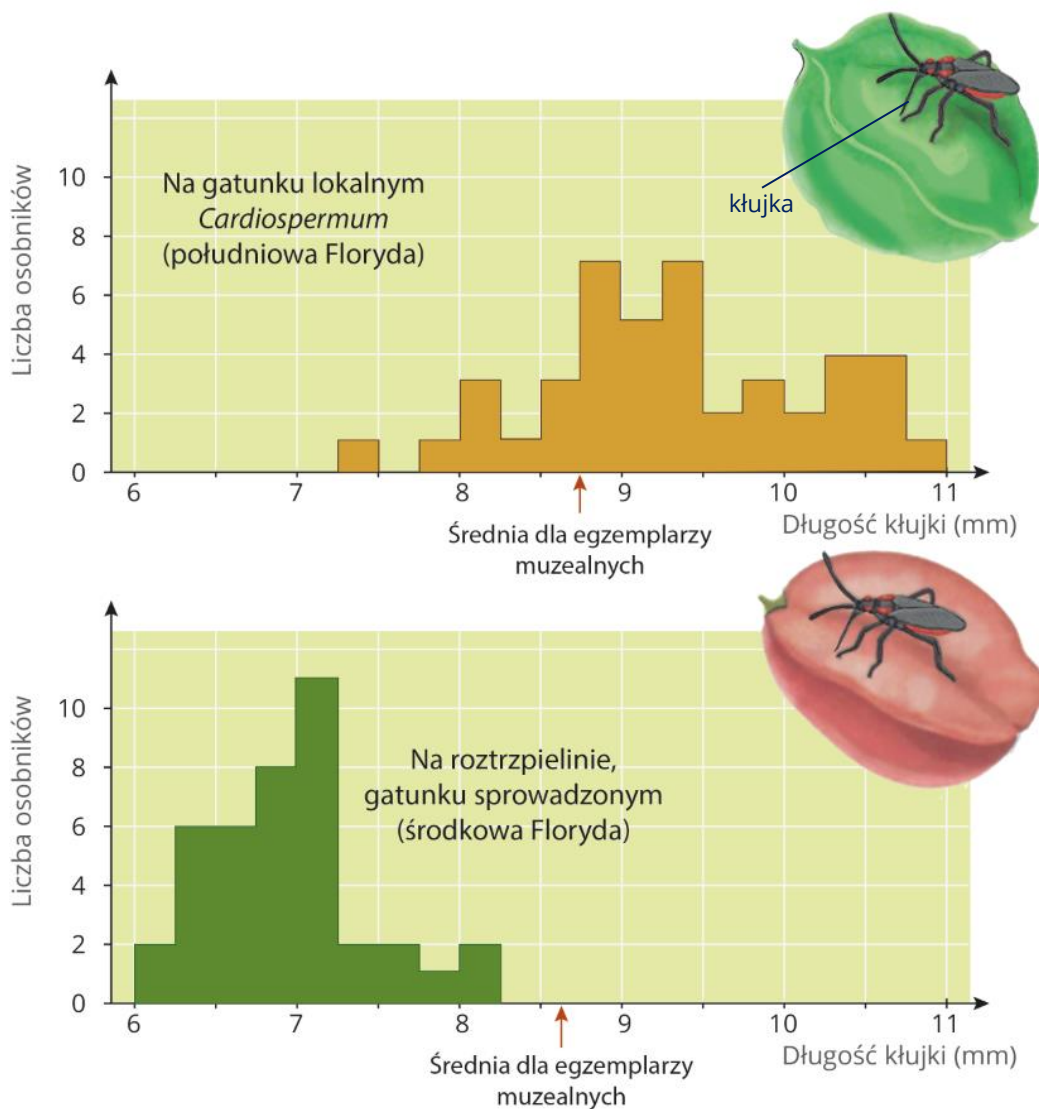
F1:

\		

Prawdopodobieństwo:

Zadanie 21.

Zwierzęta żywiące się roślinami, zwane roślinożercami, często mają adaptacje, które pozwalają im efektywnie wykorzystać ich pierwotne źródła pokarmu. Przykładem takich zwierząt mogą być pluskwiaki różnokształtne z podrodziny *Serinenthinae*, które korzystają ze swych kłujek, aby żywić się nasionami miejscowej rośliny *Cardiospermum*. Pluskwiaki wysysające pokarm z nasion odżywiają się najskuteczniej, gdy długość ich kłujki dokładnie odpowiada głębokości, na jakiej w owocu znajdują się nasiona. Badacze, chcąc sprawdzić, czy zmiana źródła pokarmu wykorzystywanego przez populację pluskwiaków może spowodować zmianę w długości ich kłujek, wykonali badania terenowe. Zmierzyli oni długość kłujek w populacji pluskwiaków żywiących się nasionami lokalnego gatunku rośliny *Cardiospermum*, a także długość kłujek w populacji żerującej na introdukowanym gatunku z Azji – roztrzęplinie wiechowatym, którego owoce składają się z trzech spłaszczonych płatów a nasiona znajdują się o wiele bliżej powierzchni owocu niż nasiona jędrnych, kulistych owoców kardiospermum. Na koniec badacze dokonali porównania pomiarów z danymi dla egzemplarzy muzealnych, zgromadzonych w dwóch rejonach, zanim został sprowadzony roztrzęplin. Wyniki przedstawiono poniżej.



Na podstawie: N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson, *Biologia*, Rebis, Poznań 2021.

21.1.**0-1****Zadanie 21.1. (0-1)**

Wyjaśnij, dlaczego kłujki pluskwiaków w populacjach żerujących na gatunku introdukowanym były krótsze niż te w populacjach żywiących się gatunkiem lokalnym.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

21.2.**0-1****Zadanie 21.2. (0-1)**

Podaj nazwę mechanizmu ewolucji, który doprowadził do skrócenia się długości kłujek w populacji pluskwiaków żerujących na roztrzęplinie wiechowatym.

.....

21.3.**0-1****Zadanie 21.3. (0-1)**

Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Kłujka jest narządem gębowym u pluskwiaków i umożliwia im zdobywanie pożywienia.	P	F
2.	Możliwym powodem, dla którego pluskwiaki zaczęły odżywiać się nasionami gatunku introdukowanego, było zmniejszenie liczebności populacji gatunku lokalnego, będącego dla nich dotychczasowym źródłem pokarmu.	P	F

Zadanie 22.

Preriokur dwuczuby (*Tympanuchus cupido*) to gatunek ptaka z rodziny kurowatych o średniej wielkości, żyjący w Ameryce Północnej. Miliony preriokurów dwuczubych żyły niegdyś na preriach stanu Illinois. Ponieważ prerie w ciągu XIX i XX wieku zamieniły się w pola uprawne i inne użytki, liczebność preriokurów gwałtownie spadła. Do roku 1993 żyło tam łącznie mniej niż 50 ptaków. Nieliczne preriokury, które zdołały przeżyć, charakteryzowały się małą zmiennością genetyczną a wykluwalność spadła u nich poniżej 50 % i była znacznie niższa od wykluwalności w większych populacjach z Kansas i Nebraski. Badacze w ciągu czterech lat przenieśli do populacji z Illinois 271 ptaków z sąsiadujących stanów.

Na podstawie: N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson, *Biologia*, Rebis, Poznań 2021.

22.1.

Zadanie 22.1. (0–1)

0-1

Zaznacz poniżej przypadek dryfu genetycznego, którego przykład opisano w powyższym tekście. Swój wybór uzasadnij jednym argumentem.

- A. efekt wąskiego gardła
- B. efekt założyciela

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

22.2.

Zadanie 22.2. (0–2)

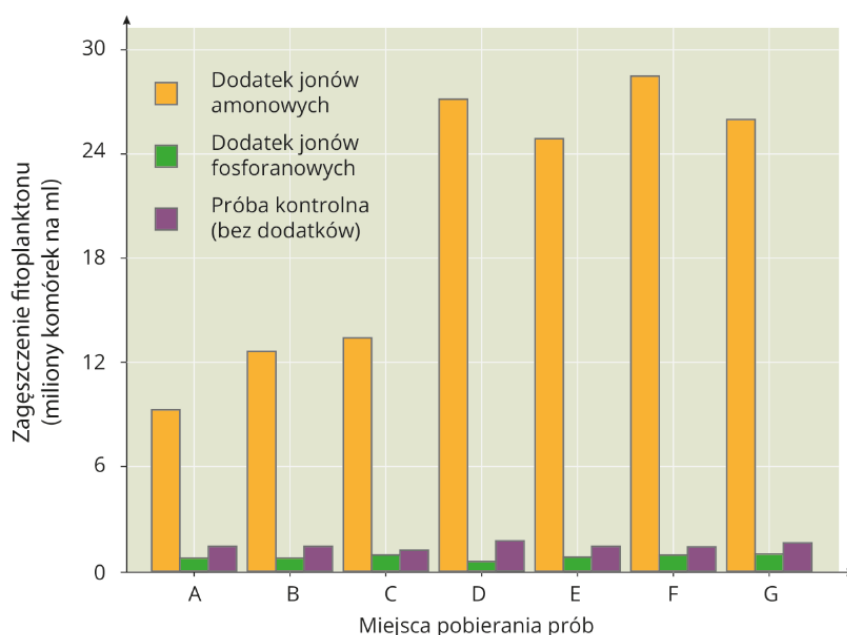
0-2

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące dryfu genetycznego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Wpływ dryfu genetycznego na populację jest tym silniejszy, im liczebność populacji jest mniejsza.	P	F
2.	W opisaney populacji z Illinois dryf genetyczny doprowadził do spadku zmienności genetycznej i wzrostu częstości niekorzystnych alleli powodujących m.in. spadek wykluwalności jaj.	P	F
3.	Przeniesienie do populacji z Illinois 271 ptaków z sąsiadujących stanów miało na celu przeciwdziałać możliwym negatywnym efektom dryfu genetycznego.	P	F

Zadanie 23.

Produkcja pierwotna ekosystemu jest to ilość energii świetlnej przekształconej w energię chemiczną (w postaci związków organicznych) przez autotrofy w danej jednostce czasu. W większości mórz i oceanów produkcję pierwotną ograniczają – bardziej niż światło – składniki odżywcze. Składnik ograniczający to pierwiastek, który musi być dodany do ekosystemu aby produkcja pierwotna wzrosła. John Ryther oraz William Dunstan postanowili sprawdzić, jakie składniki ograniczają produkcję fitoplanktonu u południowych wybrzeży Long Island w Nowym Jorku, do których przybrzeżnych wód trafiają zanieczyszczenia z kaczyczych ferm skupionych wokół Moriches Bay. Badacze hodowali fitoplankton *Nannochloris atomus* w wodzie pobranej z kilku stanowisk, które oznaczono literami A-G. Następnie do niektórych kultur dodali jony amonowe (NH_4^+) lub jony fosforanowe (PO_4^{3-}). Wyniki przedstawiono poniżej.



Na podstawie: N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson, *Biologia*, Rebis, Poznań 2021.

23.1.

0-1

Zadanie 23.1. (0–1)

Na podstawie analizy wyników doświadczenia (przedstawionych na wykresie) w każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie tak, aby informacje były prawdziwe.

Dodanie jonów amonowych spowodowało (wzrost / spadek) ilości fitoplanktonu w kulturach, podczas gdy dodanie jonów fosforanowych (wywołano taki sam efekt / nie wywołano takiego samego efektu).

23.2.**Zadanie 23.2. (0–1)****0-1**

Wskaż, który pierwiastek – azot czy fosfor – w badanym ekosystemie jest składnikiem ograniczającym. Swój wybór uzasadnij jednym argumentem.

Pierwiastek:

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

23.3.**Zadanie 23.3. (0–1)****0-1**

Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Masowy rozwój fitoplanktonu w zbiorniku wodnym to

- A. eutrofizacja
- B. zakwit wody
- C. wydajność troficzna
- D. produkcja pierwotna brutto ekosystemu

24.**Zadanie 24. (0–1)****0-1**

W Polsce występują dwie populacje rysia: karpacka i bałtycka (nizinna). Populacja bałtycka zamieszkuje Puszcę Białowieską, Puszcę Knyszyńską, Puszcę Augustowską, Pojezierze Mazurskie, Roztocze oraz Polesie. Niestety, pomimo prowadzonych działań reintrodukcyjnych, w północno-wschodniej części kraju żyje niespełna 40 rysi. W warunkach naturalnych, poza zagrożeniami dla młodych ze strony innych drapieżników, ryś nie ma naturalnych wrogów. Głównym zagrożeniem dla niego jest człowiek i jego działalność. W ramach aktywnych programów ochrony rysia nizinnego, oprócz działań reintrodukcyjnych, prowadzony jest m.in. monitoring tych zwierząt poprzez zastosowanie fotopułapek oraz działania edukacyjne poprzez akcje społeczne.

Na podstawie: <https://www.wwf.pl/aktualnosci/codziennosc-rysi-populacji-baltyckiej-nizinnej-w-polsce-0>
[dostęp: 12.03.2023].

Podaj możliwą przyczynę faktu, że zagęszczenie rysia nizinnych w Puszczy Białowieskiej jest trzykrotnie większe niż w Puszczy Augustowskiej.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 25. (0–2)

Cykle biogeochemiczne to cykle krążenia pierwiastków, obejmujące elementy biotyczne i abiotyczne. Droga pierwiastka w cyklu biogeochemicznym zależy od jego rodzaju i struktury troficznej ekosystemu. Z tego powodu wyróżniono dwie ogólne kategorie cykli biogeochemicznych: globalne i sedymentacyjne (lokalne). Sedymentacyjny odbywa się w obrębie ekosystemu i podlegają mu pierwiastki, dla których nie istnieją mechanizmy umożliwiające przemieszczanie się ich na duże odległości. Z kolei cykle globalne dotyczą pierwiastków występujących w formie gazowej. Obieg pierwiastków chemicznych odbywa się przede wszystkim za pośrednictwem organizmów, a ważną rolę odgrywają w nim procesy geologiczne oraz reakcje chemiczne.

Na podstawie: N.A. Campbell, J.B. Reece, L.A. Urry, M.L. Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson, *Biologia*, Rebis, Poznań 2021.

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały poprawne informacje dotyczące obiegu węgla w przyrodzie. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie lub określenia.

Węgiel stanowi szkielet związków organicznych niezbędnych organizmom do życia.

Największym rezerwuarem węgla są (*paliwa kopalne / skały wapienne / gleby*).

Za włączenie węgla do obiegu materii odpowiadają (*producenci / konsumenci / destruenci*).

Węgiel jest uwalniany do atmosfery w postaci dwutlenku węgla powstałego w wyniku (*oddychania komórkowego producentów i konsumentów / erupcji wulkanów / spalania ropy naftowej*). Obieg węgla w przyrodzie jest przykładem cyklu (*globalnego / sedymentacyjnego*).

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

