	MIEJSCE NA NAKLEJKĘ Z KODEM
pieczątka ***Wojewódzkiej Komisji Konkursowej***	**KOD PRACY**

KONKURS Z BIOLOGII
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH
ETAP WOJEWÓDZKI

Drogi Uczniu/Droga Uczennico,
witaj na III etapie konkursu z biologii. Gratulujemy sukcesu i zakwalifikowania się do etapu wojewódzkiego. Przeczytaj uważnie instrukcję i postaraj się prawidłowo odpowiedzieć na wszystkie pytania.

- Arkusz liczy 14 stron i zawiera 24 zadania.
- Przed rozpoczęciem pracy sprawdź, czy Twój arkusz jest kompletny. Jeżeli zauważysz usterki, zgłoś ten fakt Komisji Konkursowej.
- Zadania czytaj uważnie i ze zrozumieniem.
- Odpowiedzi wpisuj czarnym lub niebieskim długopisem bądź piórem. Nie używaj długopisu zmazywalnego.
- Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi.
- W przypadku testu wyboru prawidłową odpowiedź zaznacz stawiając znak X na literze lub cyfrze poprzedzającej treść wybranej odpowiedzi.
- Udzielaj pełnych i zrozumiałych odpowiedzi.
- Nie używaj korektora. Jeżeli pomylisz się, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz znakiem X inną odpowiedź.
- Oceniane będą tylko odpowiedzi, które zostały umieszczone w miejscu do tego przeznaczonym.
- Brudnopis nie będzie oceniany.
- Nie przyznaje się połowicznych punktów.

Czas pracy:

90 minut

Liczba punktów możliwych do uzyskania:

65

Zad. 1 (0-2 pkt.)
Wymiana gazowa zależy od różnicy ciśnień gazów pomiędzy pęcherzykami płucnymi (powietrzem wdychanym) a krwią oraz pomiędzy krwią a komórkami tkanek. Im większa jest to różnica, tym wymiana gazowa przebiega efektywniej.
Poniżej zestawiono ciśnienia parcjalne tlenu w atmosferze w zależności od wysokości n.p.m.

Wysokość m n.p.m.	Ciśnienie tlenu [hPa]
0	212,8
5500	106,0

(Na podstawie Dubert F. i inni. 2021. Biologia na czasie 3 dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Nowa Era.)

1.1. Na podstawie informacji w tekście oraz tabeli określ, jaki wpływ na zawartość tlenu w krwi będzie miało przebywanie na wysokości 5500 m n.p.m. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

1.2. Określ znaczenie pęcherzykowej budowy płuc u człowieka.

.....

Zad. 2 (0-2 pkt.)
Woda wapienna to wodny roztwór $Ca(OH)_2$, który reaguje z dwutlenkiem węgla dając węglan wapnia $CaCO_3$.

Do dwóch zlewek nalano taką samą ilość wody wapiennej. W próbie kontrolnej wtłaczano powietrze atmosferyczne do wody wapiennej za pomocą strzykawki. W próbie badawczej powietrze było wdmuchiwane z płuc za pomocą słomki. Po pewnym czasie, w próbie badawczej zaobserwowano zmętnienie wody wapiennej.

2.1 Określ przyczynę zmętnienia wody wapiennej w próbie badawczej:

.....

2.2 Zaproponuj problem badawczy doświadczenia:

.....

Zad. 3 (0-2 pkt.)

Dopasuj po <u>jednej</u> definicji do każdego z pojęć – wpisz obok każdego z pojęć numer odpowiadającej mu definicji.

Genotyp ……

Fenotyp ……

Gen ……

Genom ……

Allel ……

Definicje:
1. Zespół cech organizmu.
2. Wersja tego samego genu.
3. Niekodująca część genu u eukariota.
4. Zespół wszystkich genów organizmu lub zapis alleli pojedynczego genu.
5. Kompletna informacja genetyczna komórki lub organizmu.
6. Fragment DNA, który zawiera informację dotyczącą budowy białka lub RNA.

Zad. 4 (0-3 pkt.)

Poniżej przedstawiono krzyżówki testowe (wsteczne testowe). Załóżmy, że obie krzyżówki dotyczą alleli dziedziczących się zgodnie z prawami Mendla, gdzie allel A (dominujący) oznacza czerwony kolor kwiatów, allel „a"- biały kolor kwiatów (allel recesywny).

Aa × aa lub **AA × aa**

♂ \ ♀	a	a
A	Aa	Aa
a	aa	aa

1

♂ \ ♀	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

2

4.1 Określ, na czym polega krzyżówka testowa?

.....

4.2 Określ, w jakim celu wykonuje się takie krzyżówki?

.....

4.3 Podaj frekwencję fenotypów i genotypów w krzyżówce „1":

Frekwencja fenotypów: …. : …. **Frekwencja genotypów:** …. : ….

Zad. 5 (0-3 pkt.)

DNA (kwas deoksyrybonukleinowy) stanowi podstawowy materiał genetyczny w świecie organizmów żywych, a także niektórych wirusów. Jest on zbudowany z czterech zasad azotowych, deoksyrybozy oraz reszt kwasu fosforowego. Zasady łączą się za pomocą wiązań wodorowych, których liczba wpływa na stabilność helisy.

5.1. Wpisz nazwy (pełne lub symbole) wszystkich pierwiastków chemicznych wchodzących w skład prawidłowo zbudowanego DNA:

……

5.2. Zaznacz ten podpunkt, który zawiera składniki zapewniające największą stabilność helisy oraz uzasadnij swój wybór:

a) 150 par A-T oraz 150 par G-C
b) 130 par A-T oraz 170 par G-C
c) 170 par A-T oraz 130 par G-C
d) 300 par A-T

Uzasadnienie: ……

5.3. U organizmów eukariotycznych wyróżniamy genom jądrowy. Podaj nazwę jeszcze jednego organellum, w którym występuje DNA:

……..

Zad. 6 (0-3 pkt.)

Gen SRY znajdujący się w chromosomie Y jest odpowiedzialny między innymi za powstawanie w okresie rozwoju jąder.

Jeden z alleli sprzężonych z płcią odpowiada za daltonizm - niewłaściwe widzenie kolorów. Wada ta występuje u kobiet tylko w formie homozygotycznej. Panie o heterozygotycznym układzie alleli są tzw. nosicielkami, które poprawnie widzą kolory. Mężczyźni w zależności od odziedziczonych alleli są albo daltonistami, albo widzą poprawnie, nie występuje u nich nosicielstwo daltonizmu.

6.1. Czy gen SRY można zaliczyć do genów sprzężonych z płcią ? Odpowiedz z uzasadnieniem.
……..

6.2. Na podstawie tekstu do zadania określ, czy allel daltonizmu jest recesywny, czy dominujący względem allelu na poprawne odróżnianie barw. Odpowiedź uzasadnij.
……

6.3. Wyjaśnij, dlaczego ujawnienie się efektu działania genu sprzężonego z płcią jest częstsze u płci męskiej.
……..

Zad. 7 (0-3 pkt.)

Hipercholesterolemia rodzinna jest chorobą genetyczną, dziedziczoną dominująco zgodnie z prawami Mendla i nie jest sprzężona z płcią. Choroba ta powoduje przedwczesne wystąpienia chorób układu krążenia, w tym choroby wieńcowej serca. W czasie jej przebiegu tzw. „zły cholesterol" LDL nie jest transportowany do wątroby, ale pozostaje w naczyniach krwionośnych osadzając się na ich ścianach.

Chorobę można wykryć między innymi za pomocą testów genetycznych.

7.1. Podaj prawdopodobieństwo (w postaci ułamka lub %) wystąpienia hipercholesterolemii u potomstwa rodziców, z których jeden jest zdrowy, a drugi jest heterozygotą pod względem allelu tej choroby.
……

7.2. Określ jakie znaczenie dla zdrowia ma wczesne wykrycie tej nieuleczalnej choroby.

……

7.3. Wymień jedną z zasad diety przeciwmiażdżycowej:

……

Zad. 8 (0-2 pkt.)
Wirusy oraz bakterie popularnie postrzegane są jako czynniki chorobotwórcze. Pomimo tego podobieństwa zdecydowanie różnią się zarówno budową jak i sposobem funkcjonowania.

Uzupełnij tabelę zestawiającą pewne cechy wirusów i bakterii. We właściwych miejscach wstaw znak „+". W każdym wierszu postaw jeden znak.

Cechy	**Wyłącznie wirusy**	**Wyłącznie bakterie**	**Wirusy i bakterie**
Wszystkie są pasożytami			
Posiadają kwas nukleinowy			
Zwalczane są za pomocą antybiotyków			
Zwalczane są za pomocą szczepień			

Zad. 9 (0-2pkt.)
Komórki rozrodcze zwane gametami powstają w procesie mejozy. Jedną z charakterystycznych cech tego podziału jest występowanie procesu crossing-over.

Odpowiedz na pytania:
Proces crossing-over polega na .....
.....
Podaj znaczenie crossing-over .....
.....

Zad. 10. (0-2pkt.)
Grupy krwi u człowieka w układzie AB0 są dziedziczone w następujący sposób:
Allel IA- warunkuje grupę A, allel IB- grupę B, zaś allel i0- grupę 0. Allele grup A i B dominują nad allelem grupy 0. Natomiast A nie dominuje nad B i odwrotnie. Jeśli spotkają się w zygocie to dają grupę AB.

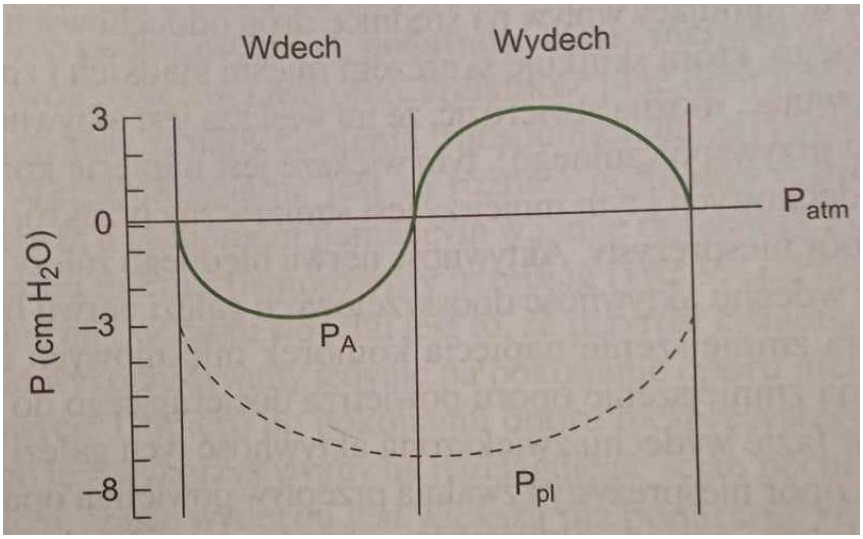
Pani Ania i Pan Tomek mają czwórkę dzieci, z których każde ma inną grupę krwi.

Podaj genotypy oraz grupy krwi Pani Ani i Pana Tomka, zastosuj oznaczenia alleli takie jak w tekście do zadania:

Genotyp rodzica 1: ..... grupa krwi: .....
Genotyp rodzica 2: ..... grupa krwi: .....

Zad. 11 (0-2 pkt.)
O możliwości pobrania powietrza w czasie wdechu i usunięcia go w czasie wydechu decydują różnice ciśnień: atmosferycznego (P_{atm}), pęcherzykowego (powietrza w pęcherzykach płucnych) - P_A oraz w jamie opłucnej, w której znajdują się płuca (P_{pl}).

Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany tych ciśnień podczas wentylacji płuc.



Wykres pochodzi z książki: Górski J. (red.) 2010. Fizjologia człowieka. Wydawnictwo Lekarskie. PZWL.

Korzystając z wykresu ustosunkuj się do prawdziwości podanych stwierdzeń - jeżeli uznajesz, że stwierdzenie jest prawdziwe wpisz znak „X" w kolumnie „Prawda", analogicznie, jeśli uznasz stwierdzenia za fałsz.

Stwierdzenia:	Prawda	Falsz
1) Przy stałym ciśnieniu atmosferycznym, ciśnienie pęcherzykowe P_A jest ujemne w czasie wdechu i dodatnie w czasie wydechu.		
2) Ciśnienie w jamie opłucnej P_{pl} zawsze jest niższe niż w pęcherzykach płucnych.		
3) Ciśnienie w jamie opłucnej P_{pl} zawsze jest ujemne.		
4) W czasie wydechu ciśnienie P_A przewyższa ciśnienie Patm lub jest mu równe.		

Zad. 12 (0-4 pkt.)
Stres jest reakcją organizmu na zagrożenie. W wielu książkach reakcja ta jest opisywana zwrotem „uciekaj, albo walcz". Odczucie stresu jest efektem współdziałania układu nerwowego oraz hormonalnego, które to wpływają na inne układy narządów. Efektem działania hormonów stresu jest między innymi podwyższenie poziomu glukozy we krwi.

12.1. Wyjaśnij jaki jest związek pomiędzy wzrostem poziomu glukozy we krwi, a wytworzeniem większej ilości energii przez organizm.

.....

.....

12.2. Podaj nazwę jednego hormonu stresu oraz gruczołu, który go wydziela:

Hormon: …… Gruczoł: ……

12.3. Podaj nazwę jednego hormonu regulującego poziom glukozy w organizmie oraz gruczołu, który go wydziela:

Hormon: …… Gruczoł: ……

12.4. Zaznacz właściwą odpowiedź.

Glukoza jest:

a) aminokwasem
b) białkiem
c) węglowodanem
d) nukleotydem
e) lipidem
f) makroelementem

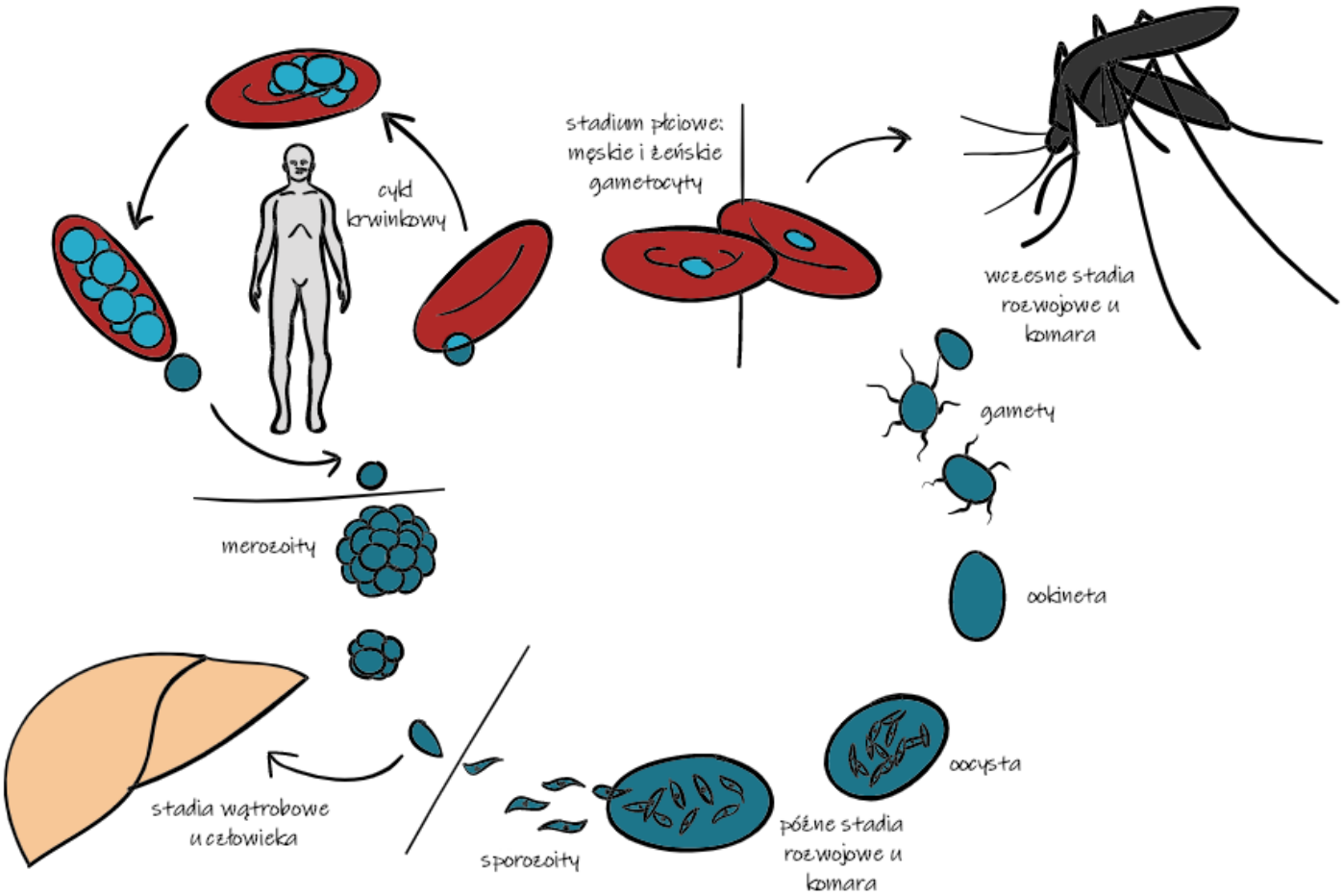
Zad. 13 (0-3 pkt.)

Zarodźce malarii dostają się do organizmu człowieka w wyniku ukłucia komara. Rozwój pasożyta przebiega w wątrobie, a następnie w erytrocytach, które zostają zniszczone w wyniku wydostawania się zarodźców.

Pasożyt ten (w rzeczywistości wyróżnia się co najmniej 4 gatunki zarodźców) występuje w obszarach klimatów gorących. Żywicielami są ludzie i komary.

Na schemacie przedstawiono cykl życiowy zarodźca malarii (*schemat z Khan Academy https://pl.khanacademy.org/science/health-and-medicine/infectious-diseases/malaria/a/what-is-malaria*).

Odpowiedz na poniższe pytania na podstawie tekstu i własnej wiedzy:



13.1. Wyjaśnij jaki wpływ <u>na rozprzestrzenianie się</u> malarii ma wielokrotna mitoza, której ulegają zarodźce wewnątrz erytrocytów.

.....

.....

13.2. Wyjaśnij dlaczego w moczu chorych na malarię stwierdza się hemoglobinę (tzw. hemoglobinuria), która nie występuje w moczu osób zdrowych.

.....

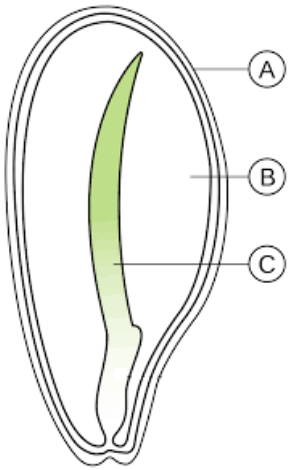
.....

13.3. Zarodziec malarii jest:

a) protistem
b) bakterią
c) wirusem
d) płazińcem

Zad. 14 (0-5 pkt.)

W rozwoju niektórych roślin występuje nasienie, które powstaje w konsekwencji zapłodnienia. Niekiedy nasiona mogą być otoczone owocnią powstającą najczęściej z zalążni słupka i wspólnie tworzą owoc.



14.1. Podaj nazwę elementów nasienia zaznaczonych na rysunku literami (*rysunek na podstawie Wikipedii*)

A-…….
B-…….
C-…….

14.2. Nasiona są organami przetrwalnymi - zapewniają przeżycie zarodka do momentu nastania warunków umożliwiających wykiełkowanie.
Określ jedną cechę budowy nasienia, która sprawia, że może ono pełnić funkcje organu przetrwalnego.

.....

.....

14.3. Wytworzenie owoców wymaga dużego nakładu energii oraz substancji, które roślina mogłaby wykorzystać do innych celów. Uzasadnij, dlaczego mimo to tworzenie owoców jest dla rośliny korzystne.

.....

.....

14.4. Dokończ zdanie. Wybierz jedną poprawną odpowiedź. Nasiona wytwarza:

a) tymotka łąkowa (gatunek trawy)
b) mech płonnik
c) skrzyp polny
d) paprotka zwyczajna
e) wszystkie powyższe

Zad. 15 (0-3 pkt.)
Tkanka to zespół komórek przystosowanych do pełnienia określonej funkcji. Wśród tkanek roślinnych wyróżniamy następujące rodzaje tkanek stałych: okrywające, wzmacniające, przewodzące, miękiszowe i wydzielnicze.

15.1 Dopasuj podane opisy do tkanek. Wpisz jeden numer opisu obok nazwy każdej tkanki:

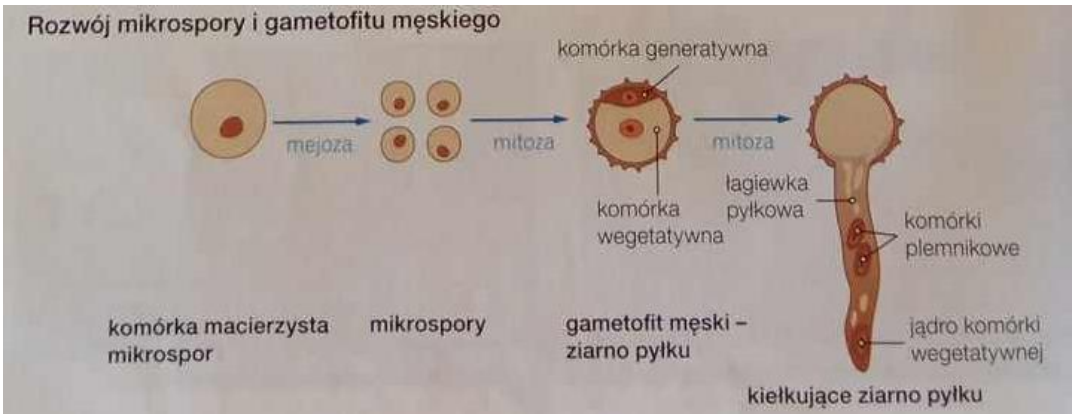
Okrywająca: .....
Drewno (ksylem) .....
Łyko (floem) .....
Miękiszowa .....

Opisy:
1. Tkanka ta między innymi magazynuje wodę u sukulentów, zaś umieszczona wewnątrz liścia odpowiada za fotosyntezę.
2. Produkty tej tkanki wytwarzają między innymi żywicę.
3. Żywe komórki tej tkanki transportują produkty fotosyntezy (asymilaty).
4. Żywe komórki tej tkanki umożliwiają wzrost wydłużeniowy korzenia i łodygi.
5. Tkanka ta zbudowana jest z komórek ułożonych jedna na drugiej, które transportują wodę i sole mineralne.
6. W młodych roślinach tkanka ta jest jednowarstwowa i odpowiada między innymi za ograniczenia utraty wody poprzez parowanie (transpiracja).

15.2 Wymień nazwę dowolnej tkanki roślinnej o martwych komórkach:

.....

Zad. 16 (0-3 pkt.)
Na rysunku przedstawiono etapy rozwoju gametofitu męskiego (ziarna pyłku) u roślin okrytozalążkowych.
(Źródło: Guzik M., Kozik R., Zamachowski W. 2020. Biologia na czasie 2. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony. Nowa Era.)



Na podstawie rysunku odpowiedz na pytania:

16.1. Uzasadnij, że łagiewka pyłkowa jest przystosowaniem roślin nasiennych do zapłodnienia bez udziału środowiska wodnego.

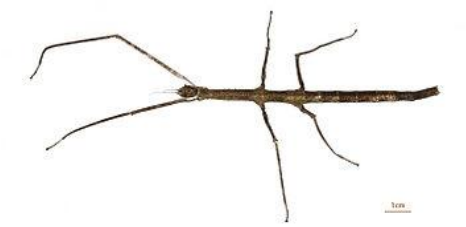
.....

.....

16.2. Podaj ploidalność (n):
komórki macierzystej mikrospor: ….n
wszystkich komórek kiełkującego ziarna pyłku: ….n

Zad. 17 (0-3 pkt.)

Nazwa gatunku „patyczak rogaty" pochodzi od obecności małych wyrostków w postaci rogów, które występują wyłącznie u samic. Przygotowano cztery hodowle tych zwierząt. W każdej znajdowała się inna liczba osobników w insektarium o tej samej wielkości. Poza różną liczbą osobników, pozostałe parametry doświadczenia były takie same. Począwszy od pierwszego dnia doświadczenia mierzono co tydzień długość ciała wszystkich osobników, w każdej hodowli. Po zakończeniu doświadczenia policzono średnią długość ciała patyczaków każdej z grup.



Powyżej fotografia patyczaka rogatego za Wikipedią.

17.1. Sformułuj problem badawczy przeprowadzonego doświadczenia:
……

17.2. Określ, czy u patyczaka występuje dymorfizm płciowy. W uzasadnieniu podaj definicję dymorfizmu płciowego.
……
……

17.3. Na podstawie fotografii podaj do jakiej gromady systematycznej należy patyczak rogaty: skorupiaków, owadów, czy pajęczaków. Odpowiedź uzasadnij.
……

Zad. 18 (0-3 pkt.)

Demografia to nauka zajmująca się badaniem między innymi takich parametrów populacji ludzkiej jak: zagęszczenie, śmiertelność, rozrodczość itp. Podobne wskaźniki możemy badać i analizować u innych żywych organizmów.
Poniżej w tabeli przedstawiono pewne parametry populacji mieszkańców Rzeszowa
(wg strony Urzędu Statystycznego w Rzeszowie:
https://rzeszow.stat.gov.pl/vademecum/vademecum_podkarpackie/portrety_miast/miasto_rzeszow.pdf.)

Na podstawie własnej wiedzy oraz tabeli wykonaj poniższe zadania.

Parametr	Wartość w 2019 r.
Urodzenia żywe/1000 mieszkańców	11,5
Zgony/1000 mieszkańców	8,2
Ogólna liczba mieszkańców (liczebność)	196208
Powierzchnia Rzeszowa (km^2)	126

18.1. Podaj wartość przyrostu naturalnego w Rzeszowie w roku 2019 (na 1000 mieszkańców):

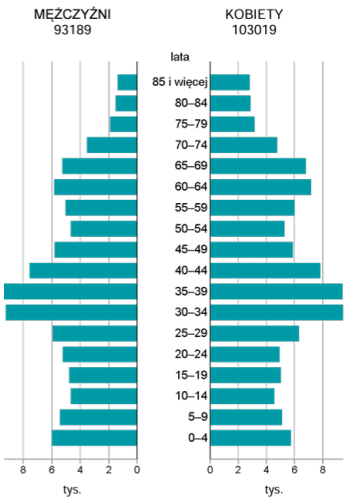
……..

18.2. Podaj nazwę parametru ekologicznego, którego wartość otrzymamy przeliczając liczbę mieszkańców na 10 km^2 powierzchni miasta:

……..

18.3. Zaznacz właściwą odpowiedź. Wykres przedstawia:

a) Krzywą przeżywania
b) Strukturę śmiertelności populacji
c) Strukturę rozrodczości populacji
d) Piramidę wieku



Zad. 19 (0-2 pkt.)

U wszystkich organizmów eukariotycznych DNA jest zorganizowany w jądrze komórkowym w postaci chromosomów. Liczba chromosomów jest charakterystyczna i stała w obrębie każdego gatunku. Komórkę zawierającą pojedynczy komplet chromosomów nazywamy haploidalną i oznaczamy 1n. Komórki, w których chromosomy występują w parach nazywamy diploidalnymi i określamy symbolem 2n.

Przykładowo muł jest efektem krzyżówki pomiędzy koniem, którego diploidalne liczba chromosomów wynosi 64 a osłem (2n=62).

Niektóre gatunki powstały w wyniku zwielokrotnienia chromosomów np. pszenica posiada komórki 6n (heksaploidalne).

19.1. Podaj liczbę chromosomów, którą będzie posiadał muł w wersji diploidalnej:

……

19.2. Zaznacz właściwą odpowiedź. W przypadku pszenicy możemy mówić, że powstała ona w wyniku mutacji:

a) aneuploidalnej
b) euploidalnej
c) chromosomowej strukturalnej
d) genowej (punktowej)

Zad. 20 (0-3 pkt.)

Autorem współczesnej koncepcji teorii ewolucji jest brytyjski przyrodnik Karol Darwin. Głównym mechanizmem sprawczym ewolucji według Darwina jest dobór naturalny.

20.1. Dzięki czemu działa dobór naturalny? Zaznacz podpunkt zawierający poprawną i pełną odpowiedź:

a) nadmierna śmiertelność, zmienność, walka o byt
b) nadmierna rozrodczość, zmienność, drapieżnictwo
c) nadmierna rozrodczość, zmienność, walka o byt (konkurencja)
d) ograniczona rozrodczość, zmienność, walka o byt

20.2. Porównaj dobór (selekcję) naturalny i sztuczny. Postaw znak „X" pod rodzajem doboru, któremu odpowiada opis w danym wierszu.

Cechy	Dobór naturalny	Dobór sztuczny
1) Największe szanse na przystąpienie do rozrodu mają osobniki najlepiej przystosowane do środowiska.		
2) W wyniku tego typu doboru powstały gatunki zięb Darwina na wyspach Galapagos.		
3) Proces ten jest zaplanowany przez człowieka.		
4) O selekcji „decyduje" środowisko.		

Zad. 21 (0-4 pkt.)

Żelazo jest pierwiastkiem, który wchodzi w skład hemoglobiny - barwnika czerwonych krwinek. Pierwiastek ten bierze udział w transporcie tlenu i dwutlenku węgla. Zapotrzebowanie na żelazo u mężczyzn jest ponad dwukrotnie mniejsze niż u kobiet, mimo że mężczyźni mają więcej erytrocytów. Jeszcze większe zapotrzebowanie dobowe, bo aż około 27 mg występuje u kobiet w ciąży.

U niektórych osób występuje dziedziczone genetycznie zaburzenie w gospodarowaniu przez organizm żelazem. Powoduje to odkładanie się żelaza w wątrobie skutkujące między innymi uszkodzeniem tego ważnego życiowo narządu. Choroba ta - hemochromatoza najczęściej spowodowana jest allelem recesywnym (a), który nie występuje w chromosomach płciowych.

21.1. Określ przyczynę, która powoduje, że kobiety mają większe zapotrzebowanie na żelazo od mężczyzn.

.....

21.2. Podaj nazwę choroby spowodowanej niedoborem żelaza w organizmie:

……..

21.3. Rodzice zdrowi mogą mieć dziecko chore na hemochromatozę jeżeli mają następujące genotypy:

a) AA oraz Aa
b) AA oraz AA
c) Aa oraz Aa
d) AA oraz aa

21.4. W powyższym przypadku prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka chorego na hemochromatozę wynosi:

a) 100%
b) 75%
c) 50%
d) 25%

Zad. 22 (0-2 pkt.)
Organizmy są powiązane zależnościami antagonistycznymi i nieantagonistycznymi. O antagonistycznych mówimy, gdy przynajmniej jeden z nich ponosi stratę. W przypadku nieantagonistycznych żaden z organizmów nie ponosi straty, a przynajmniej jeden korzysta. Jednym z rodzajów zależności nieantagonistycznych jest mikoryza.

22.1. Uzupełnij poniższą tabelę wpisując przy każdym rodzaju zależności zestaw znaków, który ją charakteryzuje. Wybierz z poniższych:

+/+ obydwa organizmy korzystają
+/0 jeden korzysta, drugi nie ponosi straty, ani nie korzysta
+/- jeden korzysta, drugi ponosi stratę
-/- obydwa są stratne

Nazwa zależności międzygatunkowej	Wzajemne oddziaływanie organizmów
1) Konkurencja międzygatunkowa	
2) Komensalizm	
3) Mutualizm	

22.2. Wybierz poprawne dokończenie zdania: „Mikoryza to zależność pomiędzy….”
a) grzybami i zielenicami
b) drobnoustrojami i przewodem pokarmowym ssaka
c) grzybami i korzeniami roślin
d) różnymi gatunkami grzybów

Zad. 23 (0-2 pkt.)
Energię występującą w ekosystemie możemy podzielić na energię słoneczną i energię wiązań chemicznych (energia zmagazynowana w tkankach organizmów).
Ilość energii przepływającej przez kolejne poziomy troficzne (od producentów do konsumentów najwyższego rzędu) zmniejsza się. Szacuje się, że każdy kolejny poziom otrzymuje od poprzedniego około 10% energii, pozostała ilość to tzw. straty energii.

23.1 Energia zmagazynowana w tkankach producentów to produkcja:
a) pierwotna brutto
b) pierwotna netto
c) wtórna brutto
d) wtórna netto

23.2 Podaj jedną przyczynę strat energii pomiędzy poziomami troficznymi:
…….

Zad. 24 (0-2pkt.)
Tkanka to zespół komórek wyspecjalizowanych w pełnieniu określonej funkcji.

Dopisz <u>pełne</u> nazwy tkanek zwierzęcych do podanych opisów:
a) Pokrywa i wyściela różne narządy …….
b) Ma zdolność do wykonywania skurczów, buduje różne narządy wewnętrzne .....
c) Tkanka o komórkach zróżnicowanych w budowie i funkcji, które pełnią między innymi funkcje odpornościowe …….
d) Tkanka zbudowana z komórek o licznych rozgałęzieniach, której funkcją jest zdolność do odbierania i przekazywania impulsów …….

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie)*