

Material ćwiczeniowy zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia diagnozy.

Material ćwiczeniowy chroniony jest prawem autorskim. Materiału nie należy powielać ani udostępniać w żadnej formie (w tym umieszczać na stronach internetowych szkoły) poza wykorzystaniem jako ćwiczeniowego/diagnostycznego w szkole.

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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



# MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z BIOLOGII

## POZIOM ROZSZERZONY

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 14 stron (zadania 1. – 32.).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
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. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.

STYCZEŃ 2014

**Czas pracy  
150 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**

### Zadanie 1. (1 pkt)

Białka złożone zbudowane są z aminokwasów oraz innych związków organicznych lub nieorganicznych. W cząsteczkach niektórych białek złożonych występują atomy metali.

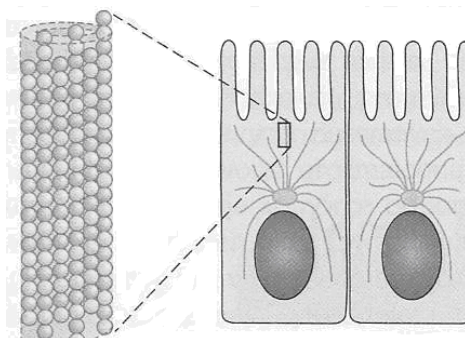
**Podkreśl wśród wymienionych białka, których biologiczna rola jest związana z obecnością w ich cząsteczkach atomów metali.**

aktyna            hemoglobina            kolagen            mioglobina            miozyna

### Zadanie 2. (3 pkt)

Mikrotubule są długimi, względnie sztywnymi rurkami, zbudowanymi z globularnego białka tubuliny. Podjednostkę mikrotubuli stanowią dwie cząsteczki tubuliny:  $\alpha$  i  $\beta$ , które są ułożone naprzemiennie, dlatego na jednym końcu cylindrycznej struktury mikrotubuli zawsze znajduje się  $\beta$ -tubulina, a na drugim  $\alpha$ -tubulina.

Na rysunku przedstawiono budowę mikrotubuli i ich występowanie w komórce.



a) Określ, na podstawie informacji z tekstu, dlaczego mikrotubule, w odróżnieniu od pozostałych elementów cytoszkieletu, mają budowę biegunową.

.....  
.....

b) Wymień dwa przykłady funkcji, którą pełnią w komórce mikrotubule.

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

### Zadanie 3. (2 pkt)

Jednym z nielicznych podobieństw pomiędzy eukariontami a prokariontami jest obecność w cytoplazmie ich komórek niewielkich, ale najczęściej bardzo licznych struktur, zwanych rybosomami.

a) Podaj, na czym polega różnica pomiędzy rybosomami występującymi w cytoplazmie komórek prokariotycznych i eukariotycznych.

.....  
.....

b) Wyjaśnij, dlaczego rybosomy są niezbędne do funkcjonowania komórki.

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

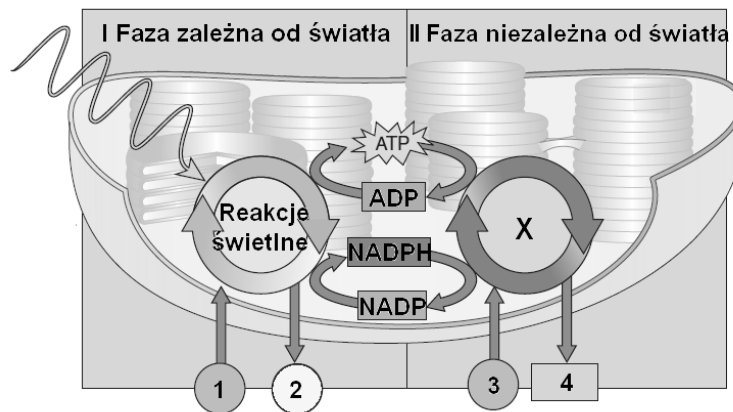
**Zadanie 4. (1 pkt)**

Oceń prawdziwość stwierdzeń, dotyczących przebiegu cyklu komórkowego. Wpisz obok każdego zdania literę P, jeżeli jest prawdziwe lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

		P/F
1.	W fazie G <sub>1</sub> cząsteczki DNA są zreplikowane i gotowe do rozdzielania do komórek potomnych.	
2.	W fazie S komórki tracą zdolność do powielania swojego materiału genetycznego.	
3.	Podziały mitotyczne mogą zachodzić w komórkach o każdym rodzaju ploidalności.	

**Informacja do zadania 5. i 6.**

Na schemacie przedstawiono, w sposób uproszczony, proces fotosyntezy .



**Zadanie 5. (1 pkt)**

Podaj nazwy struktur chloroplastu, w których zachodzą fazy fotosyntezy oznaczone na schemacie I i II.

I ..... II .....

**Zadanie 6. (3 pkt)**

a) Wpisz wzory lub nazwy substratów i produktów obu faz, oznaczone na schemacie numerami 1-4.

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

b) Podaj nazwę procesu oznaczonego na schemacie X. ....

c) Wyjaśnij stwierdzenie: „w fazie zależnej od światła procesu fotosyntezy wytwarzana jest siła asymilacyjna”.

.....

.....

.....

.....



**Zadanie 10. (2 pkt)**

Trypsyna i chymotrypsyna to enzymy wchodzące w skład soku trzustkowego, który wydzielany jest do dwunastnicy, gdy z żołądka dostaje się do niej treść pokarmowa. Mieszanie się treści pokarmowej z sokiem trzustkowym prowadzi do zobojętniania kwaśnej treści pokarmowej. Oba enzymy dla swej aktywności wymagają odpowiedniego pH, które dla trypsyny wynosi ok. 8,0, a dla chymotrypsyny ok. 7,6. Ponadto oba te enzymy wytwarzane są jako nieaktywne proenzymy. Trypsyna powstaje z trypsynogenu pod wpływem enterokinazy, enzymu wydzielanego przez komórki dwunastnicy w chwili, gdy treść pokarmowa naciska na jej ściany. Z kolei chymotrypsyna powstaje z chymotrypsynogenu pod wpływem trypsyny.

**Określ, który enzym (chymotrypsyna czy trypsyna) rozpoczyna proces trawienia polipeptydów w dwunastnicy. Odpowiedź uzasadnij, podając dwa argumenty, odnoszące się do przedstawionych informacji.**

Enzym .....

1.....

.....

2.....

.....

**Zadanie 11. (1 pkt)**

**Oceń prawdziwość stwierdzeń, dotyczących działania pompy sodowo-potasowej ( $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ) w błonie komórkowej neuronu. Wpisz obok każdego zdania literę P, jeżeli jest prawdziwe lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.**

		P/F
1.	Pompa $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ odprowadza nadmiar jonów $\text{Na}^+$ na zewnątrz błony, a nadmiar jonów $\text{K}^+$ do wnętrza neuronu.	
2.	Pompa $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ transportuje jony sodu i potasu od stężenia większego do mniejszego z udziałem energii pochodzącej z hydrolizy ATP.	
3.	Transport jonów z udziałem pompy zapewnia powrót ładunków dodatnich na zewnętrzną stronę błony neuronu i ładunków ujemnych na jej stronę wewnętrzną.	

**Zadanie 12. (1 pkt)**

Mięśnie mostkowo-obojętkowo-sutkowe to powierzchniowe mięśnie szyi człowieka. Kurcząc się jednocześnie, wspólnie unoszą twarz ku górze. Podczas samodzielnego skurczu jednego mięśnia głowa obraca się w stronę przeciwną i unosi twarz do góry, a drugi mięsień zostaje rozciągnięty.

**Określ, podczas którego ruchu głowy mięśnie mostkowo-obojętkowo-sutkowe pracują synergistycznie, a kiedy antagonistycznie.**

synergistycznie.....

antagonistycznie.....

### Zadanie 13. (2 pkt)

Ten narząd układu odpornościowego człowieka największą masę względną (odnoszoną do masy całego ciała) osiąga pod koniec życia płodowego. Po urodzeniu powiększa się aż do osiągnięcia wieku dojrzałości płciowej. Potem jego komórki stopniowo zanikają.

**Podaj nazwę opisanego narządu układu odpornościowego oraz jeden przykład funkcji, którą pełni.**

nazwa narządu .....

przykład pełnionej funkcji .....

### Zadanie 14. (2 pkt)

Konflikt serologiczny dotyczący układu Rh występuje wówczas, gdy ciężarna matka ma krew Rh(-), a jej dziecko odziedziczy po ojcu grupę Rh(+). Nasilenie skutków konfliktu może mieć różny stopień, jednak najczęściej pierwsze dziecko rodzi się zdrowe, a dopiero druga ciąża jest zagrożona.

**a) Wyjaśnij, uwzględniając mechanizm powstawania konfliktu serologicznego, dlaczego druga ciąża w przypadku tego konfliktu jest bardziej zagrożona.**

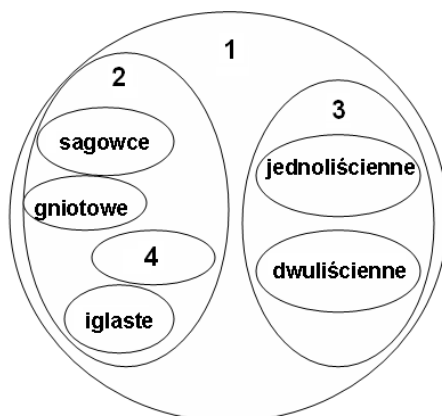
.....  
 .....  
 .....

**b) Podaj przykład działania profilaktycznego, które podejmuje się w przypadku stwierdzenia konfliktu serologicznego, aby zmniejszyć jego skutki w kolejnej ciąży.**

.....  
 .....

### Zadanie 15. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono relacje pomiędzy grupami roślin należących do określonych jednostek systematycznych.



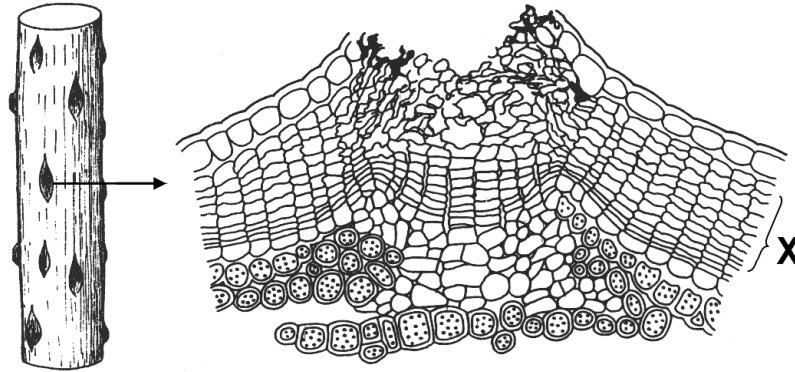
**Podaj nazwy grup systematycznych roślin, oznaczonej na schemacie numerami 1-4.**

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

3. .... 4. ....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

Na rysunku przedstawiono przekrój poprzeczny przez przetchlinkę, występującą na powierzchni łodygi, posiadającej wtórną tkankę okrywającą.



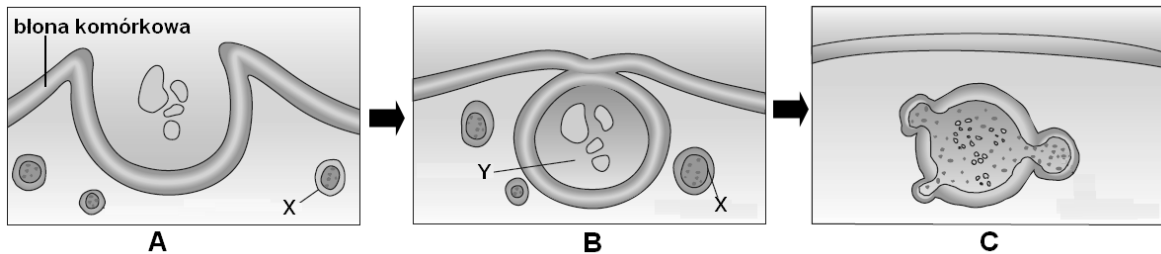
a) Podaj nazwę tkanki oznaczonej X na rysunku. ....

b) Wyjaśnij, uwzględniając cechy budowy wtórnej tkanki okrywającej, jaką funkcję pełni przetchlinka.

.....  
.....

**Zadanie 17. (3 pkt)**

Na rysunkach A-C przedstawiono etapy procesu fagocytozy w komórce pierwotniaka.



a) Podaj nazwy struktur oznaczonych na rysunku X i Y.

X. .... Y. ....

b) Opisz, co dzieje się w kolejnym (końcowym) etapie ze strukturą, przedstawioną na rysunku C.

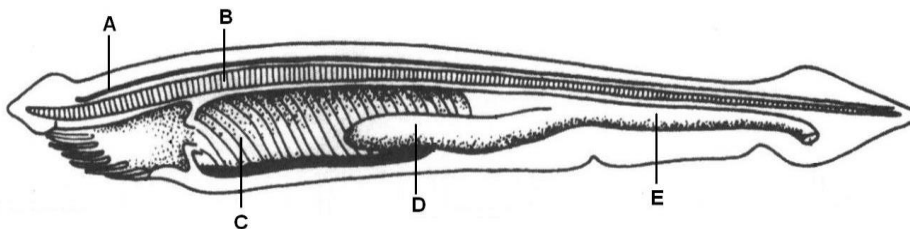
.....  
.....

c) Podaj przykład komórek organizmu człowieka, które mają zdolność do fagocytozy oraz określ, jaką rolę pełnią te komórki.

.....  
.....

### Zadanie 18. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono budowę wewnętrzną lancetnika.



a) Przyporządkuj wymienionym narzędom numery, którymi oznaczono je na rysunku.

struna grzbietowa .....                      cewka nerwowa .....

b) Wymień dwie funkcje, które pełni narząd oznaczony na rysunku literą C.

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

### Zadanie 19. (1 pkt)

U ryb żyjących w wodach morskich występują dwie strategie osmoregulacyjne. U morskich ryb kostnoszkieletowych funkcjonuje strategia utrzymująca hipoosmoticzność płynów ustrojowych – osmotyczną utratę wody kompensują one pijąc wodę morską, a nadmiar jonów usuwają dzięki specjalnym komórkom chlorkowym w skrzelach oraz dzięki funkcjonowaniu nerek.

**Wyjaśnij, na czym polega strategia osmoregulacyjna, funkcjonująca u morskich ryb chrzęstnoszkieletowych.**

.....

.....

.....

### Zadanie 20. (3 pkt)

Smak sera Roquefort jest efektem działania grzybów pleśniowych gatunku *Penicillium roqueforti*. Grzyb ten, należący do workowców, jest szlachetnym gatunkiem, charakteryzującym się ciemnoniebieską lub ciemnozieloną grzybnią, której kolor pochodzi od barwy zarodników.

W 30 wysterylizowanych szalkach z podłożem agarowym i odpowiednią pożywką, umieszczono próbki grzybni *Penicillium roqueforti* o średnicy 1cm i wysokości 0,3cm. Szalki podzielono na trzy zestawy po 10 sztuk (I-III), różniące się pH podłoża i umieszczono w pomieszczeniu o stałej wilgotności i temperaturze.

Pomiary poszczególnych parametrów kolonii grzyba *Penicillium roqueforti* rozpoczęto w trzecim dniu doświadczenia i kontynuowano w dniu piątym i siódmym.

Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli.

ZESTAW	I			II			III		
pH podłoża	4			7			9		
Dzień od założenia hodowli	3	5	7	3	5	7	3	5	7
Przyrost średnicy kolonii (cm)	4,3	8,5	10,3	0,5	1,3	2,2	-	0,4	0,5
Przyrost wysokości kolonii (cm)	2,0	3,0	4,5	-	0,5	1,0	-	-	0,4
Zielony kolor pleśni	+	+	+	-	+	+	-	-	+



a) Sformułuj problem badawczy do przedstawionego doświadczenia.

.....

.....

b) Sformułuj hipotezę, potwierdzoną wynikami tego doświadczenia.

.....

.....

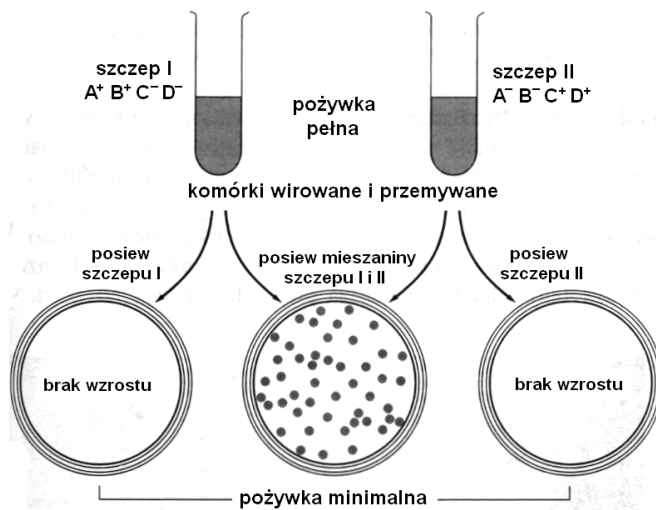
c) Przedstaw inny przykład wykorzystania workowców w gospodarce człowieka.

.....

.....

**Zadanie 21. (3 pkt)**

Na schemacie przedstawiono doświadczenie Lederberga i Tatum (1946 r.), przeprowadzone na dwóch szczepach bakterii *Escherichia coli*. U bakterii szczepu I ( $A^+B^+C^-D^-$ ) wystąpiła mutacja, uniemożliwiająca syntezę dwóch aminokwasów, oznaczonych jako C i D, zaś u bakterii szczepu II ( $A^-B^-C^+D^+$ ) mutacja upośledziła zdolność do syntezy aminokwasów A i B, dlatego żaden z nich nie mógł rosnąć na agarowej pożywce minimalnej (zawierającej tylko źródło energii, węgla i sole mineralne). Jednak mieszanina żywych komórek obu szczepów wytworzyła kolonie na takiej pożywce. Dzięki eksperymentowi udowodniono, że bakterie mogą przekazywać materiał genetyczny z komórki do komórki w procesie koniugacji.



a) Wyjaśnij, na czym polega proces koniugacji u bakterii.

.....

.....

.....

b) Uzasadnij, że koniugacja nie jest rozmnażaniem, ale jest to proces płciowy.

.....

.....

c) Wyjaśnij, odnosząc się do wyników przedstawionego doświadczenia, jakie znaczenie ma dla bakterii proces koniugacji.

.....

.....

**Zadanie 22. (3 pkt)**

W brodawkach korzeniowych roślin motylkowych (bobowatych) żyją bakterie z rodzaju *Rhizobium*, które mają zdolność wiązania azotu cząsteczkowego dzięki posiadaniu kompleksu enzymatycznego – nitrogenazy. Enzym ten jest jednak wrażliwy na tlen i dlatego wiązanie  $N_2$  możliwe jest przy niskim ciśnieniu parcjalnym  $O_2$ . Specyficznym przykładem zależności pomiędzy rośliną a żyjącymi w jej korzeniach bakteriami jest, znajdujące się w brodawkach, białko leghemoglobina, która wiąże tlen, podobnie jak hemoglobina zwierząt. Niezwykle jest to, że część białkowa leghemoglobiny jest produkowana przez roślinę, zaś część niebiałkowa – hem przez bakterie *Rhizobium*.

a) Uzasadnij, że budowa leghemoglobiny świadczy o tym, iż przedstawiona zależność ma charakter symbiozy mutualistycznej.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij znaczenie białka leghemoglobiny dla procesu wiązania azotu przez bakterie *Rhizobium*.

.....

.....

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego w celu zwiększenia efektywności plonów roślin uprawnych rolnicy wysiewają na polach rośliny motylkowe.

.....

.....

.....

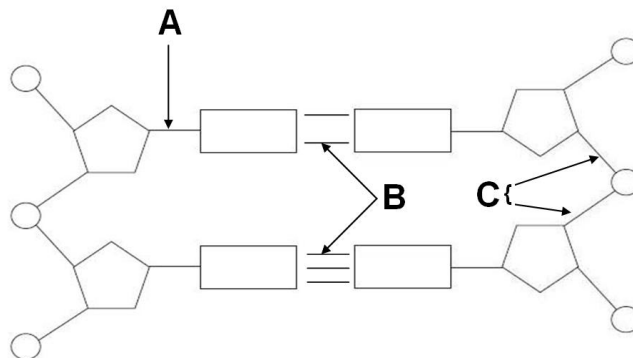
**Zadanie 23. (1 pkt)**

Określ, czy stwierdzenia, dotyczące budowy kwasów nukleinowych są prawdziwe czy fałszywe. Wpisz obok każdego zdania literę P, jeżeli jest prawdziwe lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

		P/F
1.	Uracyl jest dwupierścieniową zasadą azotową.	
2.	Zasada purynowa w cząsteczce DNA zawsze komplementarnie łączy się z zasadą pirymidynową.	
3.	Adenina komplementarnie może łączyć się z tyminą lub uracylem.	

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Na schemacie przedstawiono budowę chemiczną kwasu deoksyrybonukleinowego.



Przyporządkuj miejscom oznaczonym A-C na schemacie odpowiednie nazwy wiązań chemicznych, wybrane spośród 1- 5.

1. dwusiarczkowe
2. fosfodiesterowe
3. N-glikozydowe
4. peptydowe
5. wodorowe

A ..... B ..... C .....

**Zadanie 25. (1 pkt)**

W tabeli przedstawiono wyniki badania zawartości zasad azotowych w budowie pewnej cząsteczki RNA, która powstała w wyniku transkrypcji odcinka DNA i nie uległa obróbce potranskrypcyjnej.

RNA				
A (%)	C (%)	G (%)	T (%)	U (%)
24	18	22	0	36
<b>Razem wszystkich zasad = 100%</b>				

Oblicz procentowy udział poszczególnych zasad azotowych w budowie cząsteczki dwuniciowego DNA, której nić była matrycą do syntezy zbadanej cząsteczki RNA. Uzupełnij tabelę.

DNA, którego nić była matrycą do syntezy RNA				
A (%)	C (%)	G (%)	T (%)	U (%)
<b>Razem wszystkich zasad = 100%</b>				

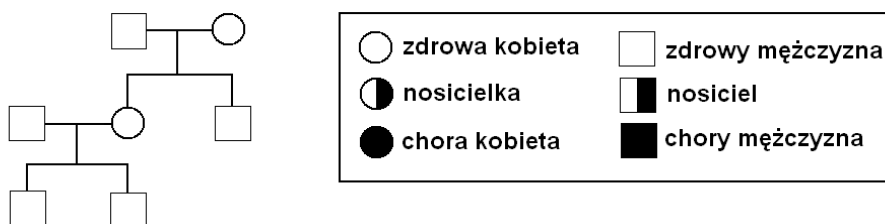
### Zadanie 26. (3 pkt)

W pewnej rodzinie u jednego z dwóch synów zaobserwowano zaburzenia krzepnięcia krwi. Lekarze stwierdzili u chłopca hemofilię. Rodzice chłopca nie chorują, nie stwierdzono także choroby u dziadków chłopca ze strony jego matki. Wiadomo także, że brat kobiety (wuj chłopca) nie ma objawów hemofilii i jest bezdzietny.

a) **Zapisz genotyp chłopca i jego rodziców, stosując na oznaczenie allelu warunkującego hemofilię literę *h*.**

genotyp chłopca ....., genotyp jego matki ....., genotyp jego ojca .....

b) **Na podstawie analizy informacji z tekstu uzupełnij drzewo rodowe chorego chłopca, wybierając odpowiednie oznaczenia, spośród przedstawionych w legendzie.**



c) **Podaj, jakie jest prawdopodobieństwo (w %), że kolejne dziecko tych rodziców nie będzie chore na hemofilię. Odpowiedź uzasadnij, zapisując odpowiednią krzyżówkę.**

### Zadanie 27. (2 pkt)

Przyjmuje się, że obecność lub brak dołków w policzkach oraz kształt warg to cechy warunkowane u człowieka przez dwa geny, leżące na różnych autosomach. Występowanie policzków z dołkami warunkuje dominujący allel **D**, a występowanie szerokich warg – dominujący allel **W**.

Kobieta o policzkach bez dołków i wąskich wargach spodziewa się dziecka, którego ojcem jest mężczyzna mający dołki w policzkach i szerokie wargi, będący heterozygotą pod względem obu genów.

a) **Zapisz genotypy kobiety i mężczyzny.**

genotyp kobiety ..... genotyp mężczyzny .....

b) **Określ prawdopodobieństwo (w %) wystąpienia wśród potomstwa tej pary dziecka, które pod względem obu cech będzie miało taki sam fenotyp jak jego matka. Uzasadnij odpowiedź za pomocą krzyżówki lub obliczeń.**

Prawdopodobieństwo wystąpienia u dziecka cech fenotypowych takich, jak u matki .....

**Zadanie 28. (1 pkt)**

Za wzrost pędów ogórka odpowiadają dwie pary współdziałających (wzajemnie dopełniających się) genów nieallelicznych B i D.

W wyniku skrzyżowania dwóch karłowatych odmian ogórka (BBdd x bbDD) w pokoleniu F<sub>1</sub> uzyskano 100% roślin wysokich, natomiast w pokoleniu F<sub>2</sub>, po samozapyleniu roślin z pokolenia F<sub>1</sub>, otrzymano 97 roślin wysokich i 79 karłowatych (proporcje fenotypów 9:7).

**Wymień wszystkie możliwe genotypy osobników o wysokich pędach w pokoleniu F<sub>2</sub>.**

.....

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Barwa sierści ssaków może mieć charakter ochronny dla roślinożerców lub być formą kamuflażu dla drapieżców. Dlatego też osobniki tego samego gatunku są przeważnie podobnie umaszczone. W naturze tylko nieliczne zwierzęta, np. wszystkożerny niedźwiedź brunatny, mogą występować jako osobniki beżowe, brązowe, brunatne, a nawet prawie czarne, w tym samym środowisku.

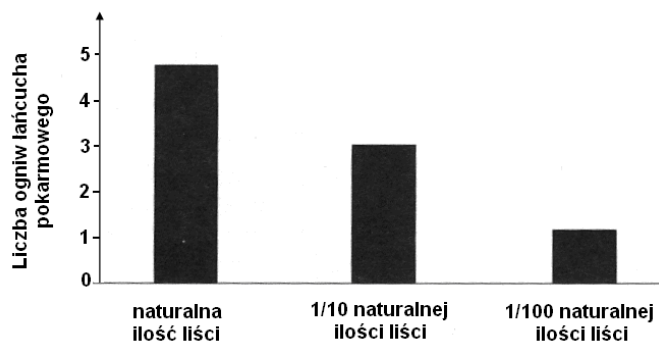
**Uzasadnij podając jeden argument, dlaczego dobór naturalny pozwala na istnienie różnego ubarwienia niedźwiedzi brunatnych.**

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

**Zadanie 30. (2 pkt)**

Przeprowadzono eksperyment, w którym wykorzystano mikroekosystem dziupli, jaki tworzy się na drzewach w miejscach blizn po obumarłych gałęziach. Dzięki zbierającej się w dziupli wodzie oraz martwej materii dostających się do niej opadłych liści, rozwija się w dziupli biocenoza – żyją tam mikroorganizmy, owady żywiące się martwą materią oraz owady drapieżne. Badacze zmieniali ilość liści w dziuplach i analizowali łańcuchy pokarmowe, występujące pomiędzy organizmami w powstających biocenozach.

Na wykresie przedstawiono wyniki tego eksperymentu.



**a) Na podstawie informacji przedstawionych w tekście określ, czy łańcuchy pokarmowe w tej biocenozie są łańcuchami detrytusowymi, czy spasniami. Odpowiedź uzasadnij.**

.....  
.....

**b) Sformułuj wniosek na podstawie wyników przedstawionego eksperymentu.**

.....

### Zadanie 31. (1 pkt)

Każda biocenoza charakteryzuje się określoną strukturą pokarmową, na którą składają się poziomy troficzne i łańcuchy pokarmowe.

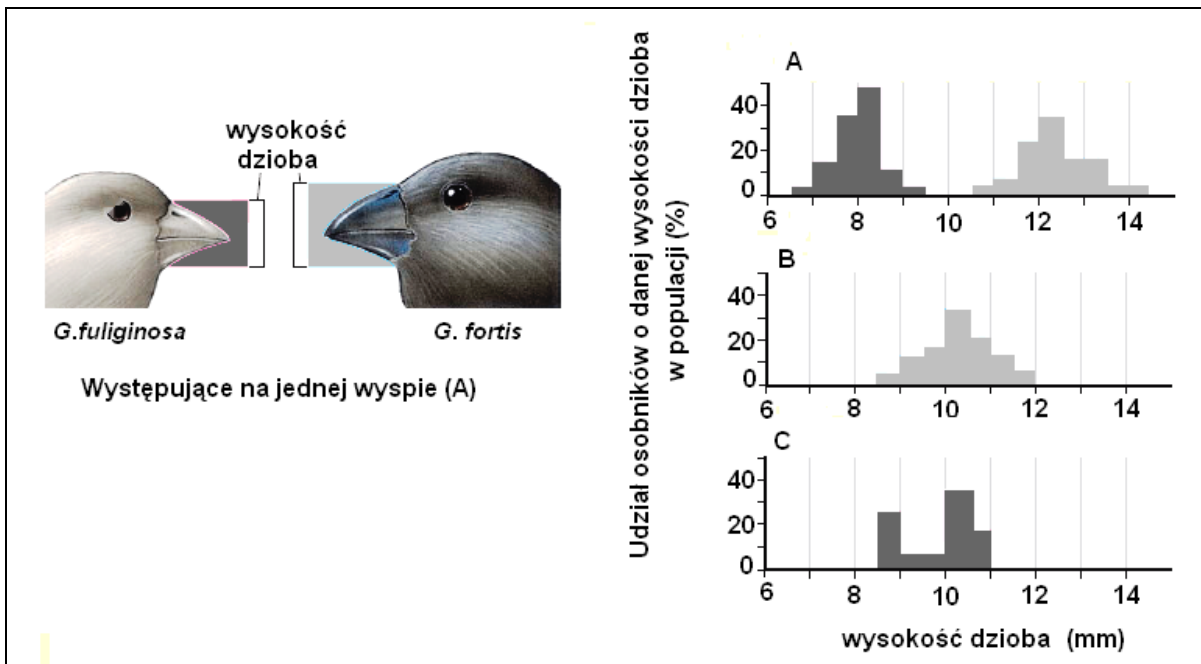
**Spośród podanych określeń wybierz jedno, które jest charakterystyczne wyłącznie dla organizmów drugiego poziomu troficznego w biocenozie.**

- A. Organizmy te są autotrofami pod względem sposobu odżywiania.
- B. Grupa organizmów, która stanowi bazę pokarmową dla roślinożerców.
- C. Organizmy, dzięki którym zachodzi obieg materii i przepływ energii w ekosystemach.
- D. Organizmy, które uzyskują najwięcej energii z pożywienia wśród wszystkich konsumentów.

### Zadanie 32. (2 pkt)

Darwinki (zięby Darwina) to niewielkie łuszczyki zamieszkujące wyspy archipelagu Galapagos. Różne gatunki tych ptaków są do dziś obiektem badań prowadzonych przez biologów.

Na wykresach przedstawiono wyniki badań dotyczących wysokości dzioba u dwóch, żywiących się nasionami, gatunków darwinek (*Geospiza fuliginosa* i *Geospiza fortis*), w sytuacji, gdy oba występują na jednej wyspie (A) oraz gdy na danej wyspie żyje tylko jeden z tych gatunków (B i C).



**Wyjaśnij, uwzględniając nisze ekologiczne badanych gatunków, przyczynę różnic w budowie dziobów darwinek w badanych sytuacjach.**

.....

.....

.....

.....

.....

