

# Przykładowe zadania maturalne z biologii

Za rozwiązanie wszystkich zadań można uzyskać 60 punktów.

Opracowała: Monika Kuczyńska

## Zadanie 1. ( 3 punkty )

Dzięki upowszechnieniu szczepień ochronnych, w ostatnim 50-cio leciu w Polsce udało się wyeliminować wiele chorób, tj. dur wysypkowy czy błonica, jak również ograniczyć zachorowania na WZW typu B. W skali globalnej szczepienia zmieniły zdrowotne oblicze naszej planety. Nic bowiem nie miało takiego wpływu na zmniejszenie śmiertelności i wzrost liczby ludności. Jednak konwencjonalne metody mają swoje wady.(...) Dlatego też od początku lat 90-tych naukowcy pracują nad **szczepionkami genowymi** (tzw. DNA). Są to szczepionki zawierające **plazmidy ekspresyjne** z promotorem eukariotycznym, w który wklonowany jest antygen pasożyta w formie cDNA. Białko wytwarzane na jego bazie w tkance, jest wychwytywane przez komórki prezentujące antygen, zapewniając powstanie odpowiedzi immunologicznej.

Artykuł „Szczepionki” Karolina Podsiadły <http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/szczepionki>

- a. Podaj jedną możliwą wadę stosowanych szczepionek konwencjonalnych.  
.....
- b. Wyjaśnij, podając jeden argument, dlaczego użycie szczepionki genowej mogłoby być korzystniejsze niż szczepionki konwencjonalnej.  
.....  
.....
- c. Nazwij rodzaj odpowiedzi immunologicznej uzyskiwanej przez organizm poddawany szczepieniu. ....

## Zadanie 2. (3 punkty)

Celulaza to nazwa zbiorcza dla trzech podstawowych frakcji enzymów, która katalizuje reakcję hydrolizy wewnątrzcząsteczkowych wiązań glikozydowych  $\beta$  -1,4 w obrębie cząsteczki celulozy. Do organizmów, które mają zdolność hydrolizowania celulozy a tym samym posiadają kompleks celulaz zaliczamy: bakterie (*Cytophaga*, *Cellvibrio*, *Sorangium*, beztlenowy *Clostridium thermocellum*), grzyby (np. z rodzaju *Fusarium*, *Chaetomium*, *Trichoderma*), pierwotniaki (*Entodinium*, *Diplodinium*), zwierzęta bezkręgowce (owady, mięczaki, pierścienice) i parazytofity (wyższe rośliny pasożytnicze, np. z rodziny *Cuscutaceae*, *Scrophulariaceae*, *Orobanchaceae*).(...) Celulazy są jednym z najważniejszych czynników warunkujących patogeniczność *Clavibacter michiganensis*, który powoduje zakażenia roślin wywołując m.in. bakteriozę pierścieniową ziemniaka czy raka bakteryjnego pomidora.

Artykuł „Celulazy” Beata Rola <http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/szczepionki>

- a. Wyjaśnij, dlaczego posiadanie enzymu celulazy jest warunkiem niezbędnym do patogeniczności *Clavibacter*.

.....  
.....

- b. Podaj nazwę enzymów glikolitycznych rozrywających wiązania  $\alpha$  glikozydowe oraz wymień dwa narządy w organizmie człowieka, w których zachodzi ich synteza.

Nazwa enzymu .....

Nazwy narządów .....

C . Nazwij i wyjaśnij zależność między mikroorganizmami zasiedlającymi zwacz przeżuwaczy a przeżuwaczami, odnosząc się do właściwości celulaz, które również zawierają te mikroorganizmy.

.....  
.....

### Zadanie 3. ( 3 punkty)

Kwas abscysynowy jest 15-węglową pochodną terpenów. Jest on syntetyzowany głównie w dojrzałych, zielonych liściach. Jego ważną funkcją jest zamykanie aparatów szparkowych, oraz indukcja syntezy materiałów zapasowych (białek) podczas rozwoju nasion. W procesie kiełkowania ziarniaków działa on antagonistycznie w stosunku do giberelin hamując syntezę  $\alpha$ -amylazy.

[http://www.biol.uw.edu.pl/zmfr/files/Skrypt\\_FR.pdf](http://www.biol.uw.edu.pl/zmfr/files/Skrypt_FR.pdf)

- a. Wyjaśnij na podstawie tekstu i własnej wiedzy, dlaczego gibereliny są hormonami roślinnymi stymulującymi kiełkowanie.

.....  
.....

- b. Wyjaśnij, dlaczego kwas abscysynowy ułatwia roślinie przetrwanie podczas okresowych niedoborów wody.

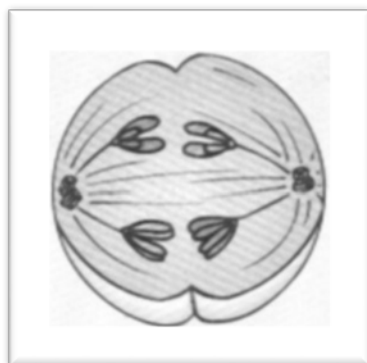
.....  
.....

- c. Podaj przykład zastosowania dowolnego hormonu roślinnego w praktyce rolniczej.

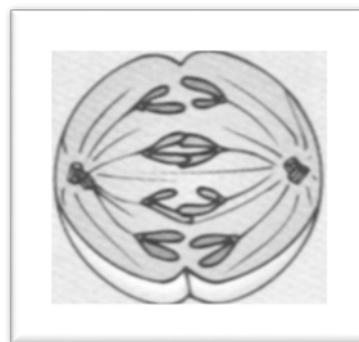
.....

**Zadanie 4. ( 4 punkty )**

Rysunek przedstawia podział mitotyczny i mejotyczny jądra komórkowego w komórkach przykładowego organizmu.



**A**



**B**

[www.komorkabio.republika.pl/html/PODZIALY.html](http://www.komorkabio.republika.pl/html/PODZIALY.html)

- a. Podaj nazwy faz i nazwy podziałów, które widoczne są na rysunku A i B.

A – faza..... podział .....

B - faza ..... podział .....

- b. Na podstawie rysunku podaj liczbę chromosomów tego organizmu oraz określ, czy jest haploidalny czy diploidalny.

.....

- c. Podaj przykład komórki tego organizmu, w której może zajść faza podziału widoczna na rysunku A oraz komórki, w której może być widoczna faza B.

Komórka, w której może zajść faza podziału widoczna na rysunku A - .....

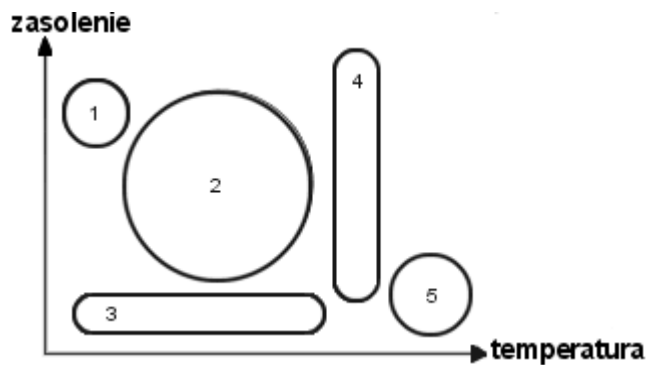
Komórka, w której może zajść faza podziału widoczna na rysunku B - .....

- d. Przedstawione na rysunku podziały dotyczą komórek zwierzęcych. Podaj argument uzasadniający to stwierdzenie, odnoszący się do budowy lub fizjologii komórki.

.....  
.....

**Zadanie 5. ( 4 punkty )**

Schemat przedstawia zakresy tolerancji 5 wybranych gatunków organizmów względem zasolenia i temperatury.



<http://radzilow.net/egzaminator.php?id=populacj>

a. Dokonaj analizy powyższych danych i podaj numer jednego przykładowego organizmu, który mogłyby być wykorzystany jako organizm wskaźnikowy niskiego zasolenia środowiska. ....

b. Wyjaśnij pojęcie: bioindykator .

.....

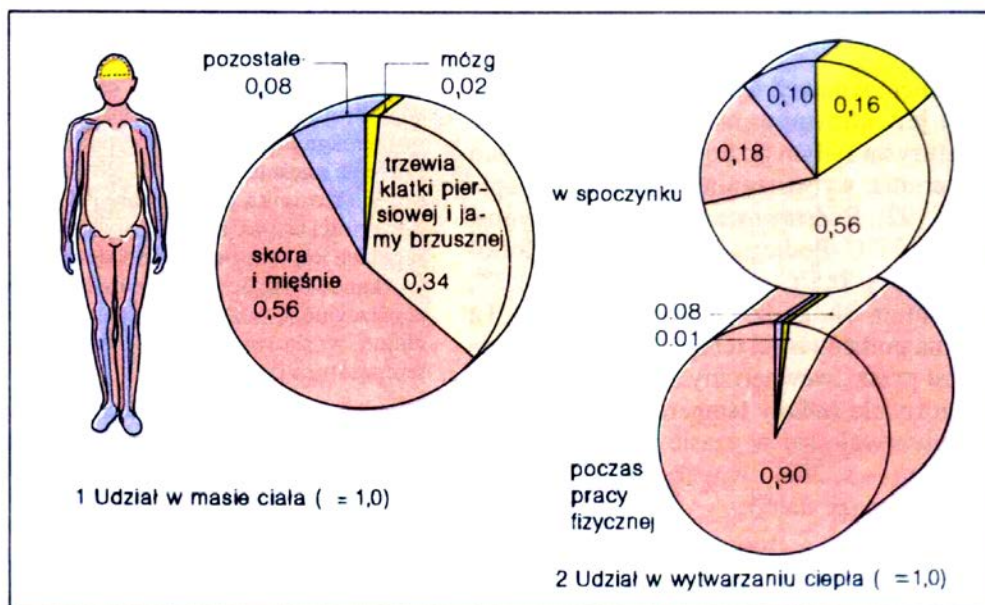
c. Podaj dwa przykłady organizmów, które mogą pełnić taką funkcję oraz określ ich znaczenie w bioindykacji.

.....

.....

**Zadanie 6. ( 3 punkty )**

Diagramy poniżej przedstawiają udział narządów w masie ciała człowieka oraz ich udział w wytwarzaniu ciepła podczas gdy ciało pozostaje w spoczynku i podczas pracy fizycznej.



A. Względny udział narządów w masie ciała (1) i wytwarzaniu ciepła (2)

[www.biol.uni.wroc.pl](http://www.biol.uni.wroc.pl)

- a. Na podstawie powyższych diagramów sformułuj wniosek dotyczący porównania udziału mięśni i skóry oraz narządów klatki piersiowej i jamy brzusznej w wytwarzaniu ciepła w spoczynku i podczas pracy fizycznej.

.....

- b. Na dowolnym przykładzie odnoszącym się do diagramów, wyjaśnij dlaczego podczas wysiłku zmienia się udział poszczególnych narządów w wytwarzaniu ciepła.

.....

- c. Wyjaśnij, dlaczego po intensywnym treningu skóra człowieka jest zaróżowiona.

.....

### Zadanie 7. ( 4 punkty )

W obrębie jamy brzusznej krew po przepłynięciu przez pierwotną sieć naczyń włosowatych żołądka, dwunastnicy, jelita cienkiego, jelita grubego, trzustki i śledziony wpada do żyły wrotnej, przez którą dostaje się do wątroby i tam przepływa przez wtórną sieć naczyń włosowatych. Z wątroby krew kieruje się do żyły głównej dolnej przez żyły wątrobowe. W spoczynku, w pozycji leżącej przez wątrobę przepływa około 1,5 l krwi na minutę. (...) w czasie pracy fizycznej przepływ krwi przez wątrobę znacznie się zmniejsza, aż do 350 ml na minutę.

Wł. Traczyk „Fizjologia człowieka w zarysie” PZWŁ Warszawa 1992

- a. Nazwij rodzaj sieci naczyń włosowatych łączących jelito cienkie i wątrobę.

.....

- b. Wyjaśnij, jakie znaczenie dla organizmu ma połączenie jelita cienkiego i wątroby żyłą wrotną.

- .....
- c. Przepływ krwi przez wątrobę jest zmienny. Na podstawie własnej wiedzy określ, jak zmieni się przepływ krwi przez wątrobę (wzrośnie/zmaleje) podczas trawienia pokarmów i wyjaśnij przyczynę tej zmiany.
- .....

- d. Krew płynąca żyłą wrotną i żyłą wątrobową i tętnicą wątrobową różni się składem. Oceń prawdziwość zdań wpisując do tabeli symbol P – jeśli zdanie jest prawdziwe lub F – jeśli fałszywe.

	P/F
1. Krew płynąca w żyłę wątrobową zawiera mniej tlenu niż krew płynąca w tętnicy wątrobowej.	
2. Krew płynąca w żyłę wątrobową charakteryzuje się bardzo wysokim poziomem glukozy po spożyciu posiłku.	
3. Naczyniem krwionośnym, w którym stwierdza się duże wahania poziomu glukozy we krwi przed posiłkiem i po posiłku, jest żyła wrotna.	

#### Zadanie 8. ( 7 punktów )

Rysunek poniżej przedstawia nasienie rośliny okrytonasiennej.

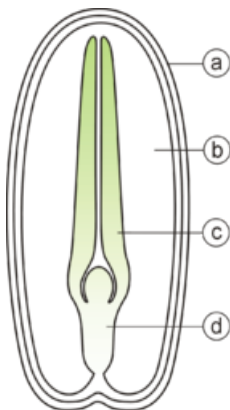
- a. Nazwij klasę roślin okrytonasiennych, do której należy przedstawiona struktura.

.....

Podaj cechę, która umożliwiła Ci identyfikację .

.....

- b. Podpisz elementy budowy nasienia , oznaczone symbolami a, b, c, d



[www.logim.edu.gorzow.pl](http://www.logim.edu.gorzow.pl)

- c. Określ ploidię powyższych struktur: a - ....., b - ....., c - ....., d- .....

- d. Wyróżniamy dwa rodzaje spoczynku nasion : spoczynek względny i spoczynek bezwzględny.

Podaj różnicę pomiędzy wymienionymi rodzajami spoczynku nasion.

.....

- e. Zaprojektuj doświadczenie, które miałyby wykazać wpływ temperatury na kiełkowanie nasion ogórka. W planie doświadczenia uwzględnij próbę kontrolną, próby badawcze oraz sposób zbierania wyników doświadczenia.

.....

.....

### Zadanie 9. ( 5 punktów )

*Anemia sierpowata jest chorobą rozpowszechnioną w populacjach ludzkich zamieszkujących tropikalny las Afryki i część Bliskiego Wschodu. Przyczyną jej jest występowanie w genie hemoglobiny zmutowanego allelu. Efektem mutacji punktowej w genie jest pojedyncza zmiana aminokwasowa, która wywiera dramatyczny efekt na funkcjonowanie całego białka. Przy obniżonej zawartości tlenu we krwi, cząsteczki zmienionej hemoglobiny agregują ze sobą, co powoduje, że czerwone ciała krwi przyjmują wydłużony, sierpowaty kształt. Krwinki sierpowate czopują naczynia kapilarne, utrudniając lub uniemożliwiając ukrwienie wielu obszarów ciała. Same ulegają przy tym łatwo rozpadowi i zniszczeniu, co prowadzi do obniżenia poziomu czerwonych krwinek. Homozygoty genu anemii sierpowatej mają ciężką niedokrwistość hemolityczną i często giną przed osiągnięciem wieku dojrzałości płciowej. Heterozygoty są wyraźnie upośledzone w transporcie tlenu. Wydawałoby się więc, że allel ten powinien być skutecznie eliminowany przez dobór naturalny. Jednakże we wspomnianych populacjach allel anemii sierpowatej utrzymuje się stale na wysokim poziomie. Okazuje się, że osobniki heterozygotyczne posiadające allel anemii sierpowatej są odporne na najbardziej śmiertelną formę malarii, podczas gdy zdrowe homozygoty dominujące – nie. Heterozygoty kosztem obniżonej sprawności unikają śmiertelnej choroby.*

( Biologia, podręcznik WSiP Warszawa 1992)

- a. Przewidź, jak zmieniłaby się częstość allelu anemii sierpowatej w populacjach mieszkańców Afryki i Bliskiego Wschodu, gdyby wynaleziono skuteczną szczepionkę przeciwko malarii? Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

- b. Określ rodzaj mutacji genowej, której podlega gen kodujący hemoglobinę u osób chorych na anemię sierpowatą.

.....

- c. Podaj nazwę pasożyta, który wywołuje malarię oraz określ sposób, w jaki dostaje się on do organizmu człowieka.

.....

d. Posługując się dowolną literą zapisz genotypy następujących osób:

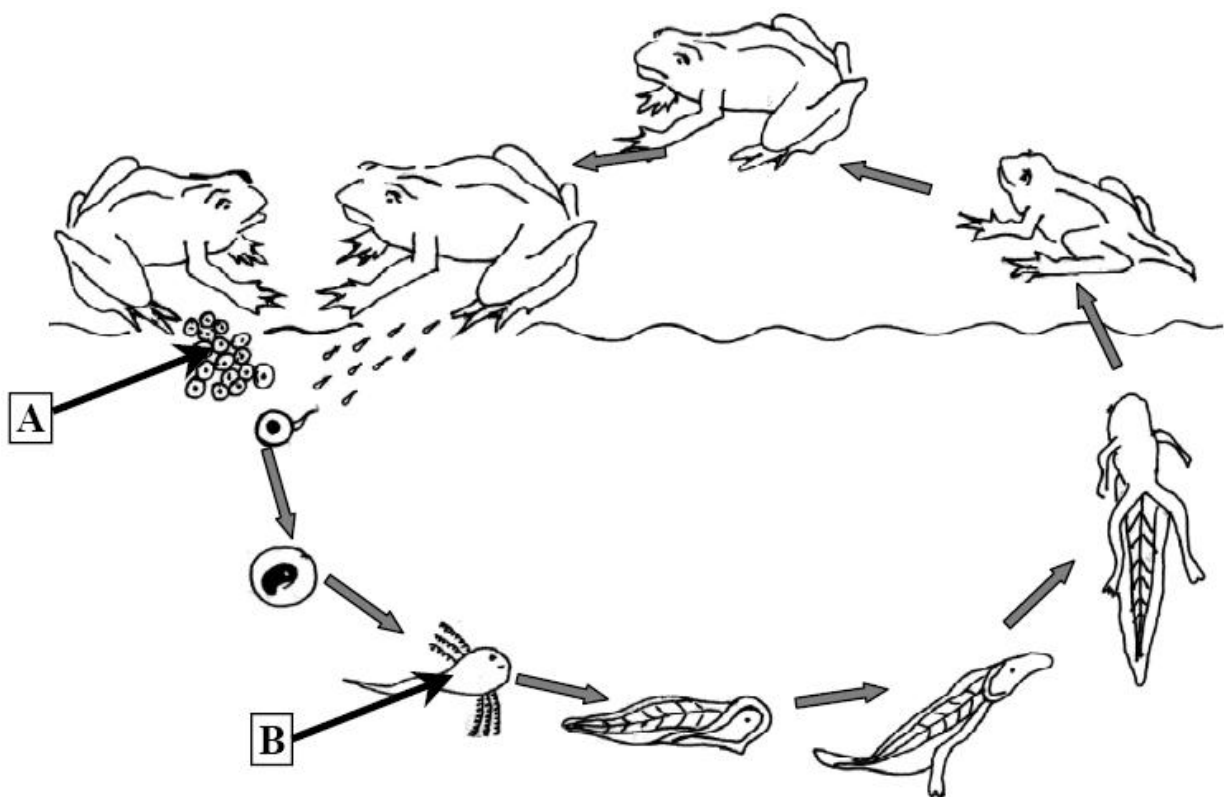
Osoby zdrowej: .....

Osoby z ciężką postacią anemii sierpowatej: .....

Osoby odporne na ciężką postać malarii: .....

**Zadanie 10. ( 6 punktów )**

Poniżej przedstawiono cykl rozwojowy pewnego płaza.



[www.gopixpic.com](http://www.gopixpic.com) – dostęp 18.02.2015

a. Nazwij typ rozwoju, który przechodzi większość płazów. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

b. Nazwij stadia rozwojowe oznaczone na schemacie literami A i B.

A - .....

B - .....

Określ rodzaj zapłodnienia, który występuje u płazów i uzasadnij swój wybór odnosząc się do środowiska, w którym zachodzi ten proces .

.....



- c. Choć płuzy są przystosowane do życia na lądzie, ich rozwój jest związany z wodą. Na podstawie cech widocznych na rysunku opisz 3 zmiany, jakim podlega postać B podczas przeobrażenia w postać dorosłą płaza. Uzasadnij adaptacyjny charakter każdej zmiany.
- .....
- .....
- .....
- d. Podając dwa argumenty odnoszące się do cech budowy lub fizjologii płazów wyjaśnij, dlaczego są one grupą kręgowców bardzo wrażliwych na zmiany w środowisku.
- 1 argument .....
- 2 argument .....
- Zaproponuj dwa przykłady działań człowieka, które mogą spowolnić obserwowany w ostatnich latach stopniowy spadek liczebności nawet do niedawna bardzo licznych gatunków płazów.
- .....
- .....

#### Zadanie 11. ( 4 punkty )

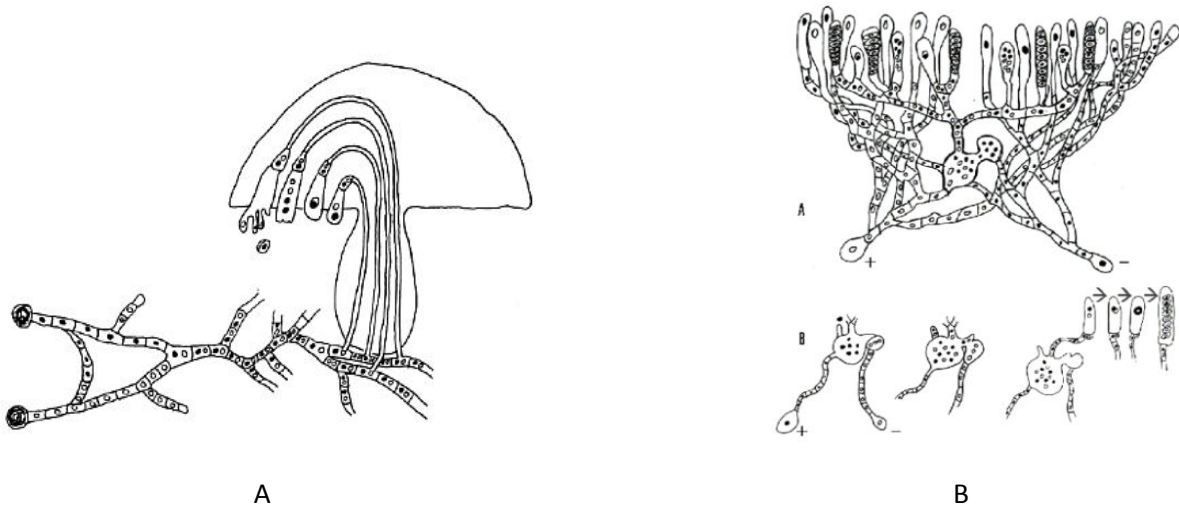
*„Okolo 75% wszystkich znanych gatunków pijawek to pasożyty ssące krew.(...) Po przyłączeniu do ciała kręgowca pijawka nacina jego skórę i wysysa porcję krwi, która jest magazynowana w uchyłkach jelita środkowego. Ślinianki wydzielają polipeptyd zwany hirudyną, który zapobiega krzepnięciu krwi.(...) Już w czasach starożytnych pijawki stosowane były do odciągania krwi z miejsc opuchniętych w wyniku ukąszenia. Pijawka przyczepia się za pomocą przyssawki w chorym miejscu, nacina skórę i wydziela do tkanki hirudynę. Substancja ta zapobiega powstawaniu zakrzepów i powoduje rozpuszczanie już istniejących.”*

Biologia. Solomon, Berg, Martin MULTICO Oficyna Wydawnicza Warszawa 2007

- a. Wyjaśnij, dlaczego hirudyny nie można podać choremu w postaci tabletek przyjmowanych doustnie.
- .....
- b. Na podstawie tekstu podaj cechę, która świadczy o pasożytniczym trybie życia pijawki.
- .....
- c. Pijawki to gromada zwierząt należących do typu pierścienic. W tej grupie zwierząt po raz pierwszy w rozwoju ewolucyjnym pojawiły się ważne progresywne cechy budowy. Wyjaśnij , jakie zmiany w dotychczasowym planie budowy zainicjowała metameria ciała. Podaj dwa argumenty.
- .....
- .....

**Zadanie 12. ( 7 punktów )**

Poniższe schematy, oznaczone literami A oraz B, przedstawiają cykle rozwojowe dwóch grup systematycznych grzybów.



[www.sciaga.onet.pl](http://www.sciaga.onet.pl) dostęp 20.02.2015

- a. Podaj nazwy typów grzybów przedstawione na rysunkach A i B.

A - ..... B - .....

- b. Wymień 3 widoczne na rysunkach cechy różniące przedstawione typy grzybów.

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

- c. Na każdym z rysunków zaznacz literą R miejsce zachodzenia mejozy, oraz obwiedź pętlą moment zachodzenia procesu płciowego.

- d. Nazwij fazę w cyklu rozwojowym przedstawionych grzybów, która powstaje po procesie płciowym i podkreśl zapis jej ploidalności wśród podanych poniżej.

Nazwa fazy ..... Ploidalność :  $1n$      $2n$      $n + n$

**Zadanie 13. ( 2 punkty )**

„Ozon w stratosferze pochłania 99 % promieniowania UV pochodzącego ze słońca, nie dopuszczając go do powierzchni Ziemi. Gdy zawartość ozonu w stratosferze spada, do powierzchni Ziemi dociera więcej wysokoenergetycznego promieniowania ultrafioletowego.

Naukowcy obawiają się, że zwiększony poziom promieniowania UV może zakłócić funkcjonowanie ekosystemów. Badania wykazały, że promieniowanie UV hamuje fotosyntezę u fitoplanktonu oraz zwiększa liczbę mutacji w jajach i larwach zwierząt żyjących np. w zbiornikach wodnych.”

*Biologia. Solomon, Berg, Martin MULTICO Oficyna Wydawnicza Warszawa 2007*

- a. Na podstawie tekstu wykaż, że powiększanie się dziury ozonowej ma negatywny wpływ na funkcjonowanie ekosystemów.

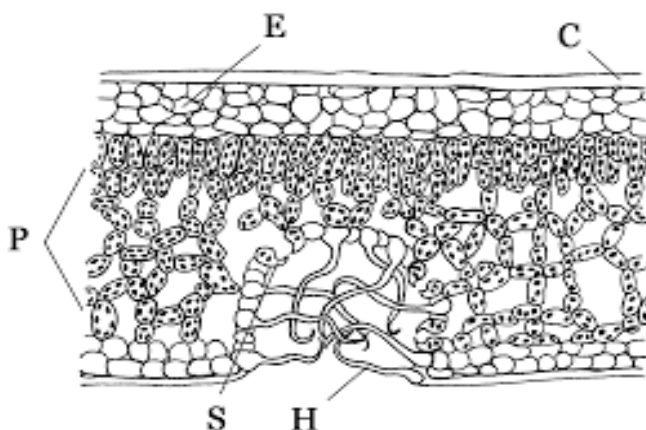
.....

- b. Zaproponuj działanie, które mogłoby ograniczyć zjawisko zmniejszania się grubości warstwy ozonowej.

.....

#### Zadanie 14 ( 0 – 2 )

Schemat przedstawia przekrój przez liść pewnego gatunku rośliny.



<http://pl.wikipedia.org>

- a. Na podstawie schematu określ warunki środowiska w jakich żyje ta roślina .

.....

Nazwij elementy budowy liścia oznaczone symbolami literowymi.

E- ....., C - ..... H - ..... S - ..... P - .....

- b. Wyjaśnij znaczenie adaptacyjne powyższego liścia do podanych przez Ciebie warunków środowiska, na podstawie wybranych dwóch cech widocznych na rysunku.

.....

.....

**Zadanie 15. ( 3 punkty )**

U królika jeden z genów warunkujący barwę sierści ma cztery allele. Allel  $C$  powoduje typowe, ciemnopopielate zabarwienie futra. Homozygota  $cc$  jest albinosem – białym królikiem o czerwonych oczach. Ponadto istnieją jeszcze dwa allele w tym locus:  $c^{ch}$  oraz  $c^h$ . Osobnik o genotypie  $c^{ch}c^{ch}$  ma ubarwienie szynszylowate, a genotyp  $c^hc^h$  warunkuje umaszczenie himalajskie, czyli białe ciało z czarnymi łapami, ogonem, uszami i nosem. Na podstawie rozmaitych krzyżówek hodowcy ustalili zależności występujące między tymi allelami:

$$C > c^{ch} > c^h > c$$

- a. Jakie fenotypy będą miały króliki o następujących genotypach:

$c^{ch}c^{ch}$  .....

$c^{ch}c$  .....

$c^hc$  .....

$Cc^{ch}$  .....

- b. Fenotyp królika himalajskiego to biała okrywa z ciemnymi dystalnymi częściami ciała. W naturalnym środowisku życia królików temperatura dystalnych części ciała jest nieco niższa niż pozostałych, co pobudza w tych rejonach ciała produkcję pigmentu.

Przewidź, jak wyglądał będzie fenotyp królika, jeśli będziemy go hodować we względnie wysokiej temperaturze,

Jak nazwiesz ten rodzaj zmienności?

.....

- c. Jak nazwiesz ten typ alleli, który występuje u królików podczas dziedziczenia barwy sierści. Podaj przykład cechy człowieka, która dziedziczy się w podobny sposób.

.....