

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM ROZSZERZONY

7 CZERWCA 2016

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 stron (zadania 1–34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
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.
7. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:
9:00**

**Czas pracy:
150 minut**

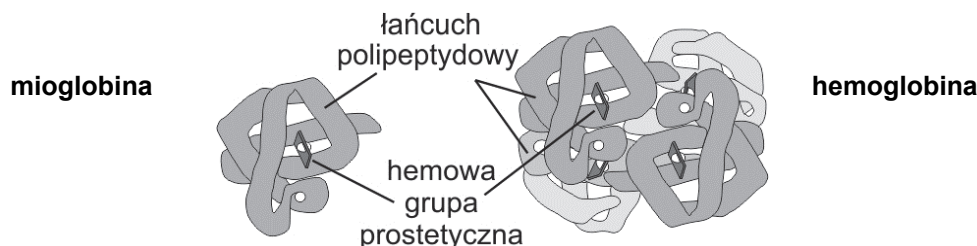
**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



Zadanie 1. (2 pkt)

W białkach zbudowanych z jednego łańcucha polipeptydowego wyróżnia się strukturę pierwszo-, drugo- i trzeciorzędową. Jeżeli w skład białka wchodzi co najmniej dwa łańcuchy polipeptydowe, to białko takie ma także strukturę czwartorzędową. Każda ze struktur jest stabilizowana przez odpowiednie wiązania chemiczne.

Na rysunku przedstawiono dwa białka – mioglobinę i hemoglobinę.



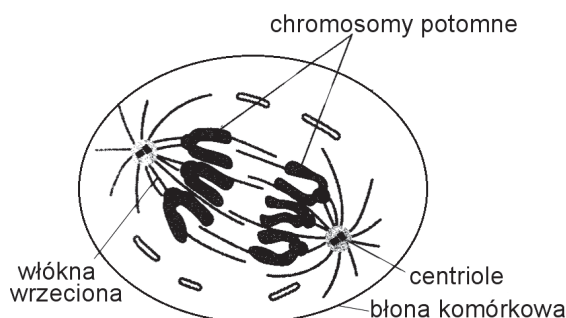
Na podstawie: B.D. Hames, N.M. Hooper, *Krótkie wykłady. Biochemia*, Warszawa 2002.

Porównaj oba rodzaje białek przedstawione na rysunku – wpisz w tabelę właściwe informacje.

Białko	Najwyższa rzędowość struktury	Rodzaj tkanki, w której występuje	Główna funkcja
mioglobina			
hemoglobina			

Zadanie 2. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono jedną z faz prawidłowo zachodzącej mitozy w czasie podziału komórki.



Na podstawie: B. Alberts, D. Bray, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, *Biologia komórki*, Warszawa 2007.

a) Określ, czy kariokineza przedstawiona na rysunku zachodzi w komórce roślinnej, czy – w zwierzęcej. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do budowy komórki.

Zachodzi w komórce, ponieważ

.....
.....

b) Podaj, czy dzieląca się komórka przedstawiona na rysunku jest haploidalna, czy – diploidalna. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do liczby chromosomów.

....., ponieważ

.....

.....

.....

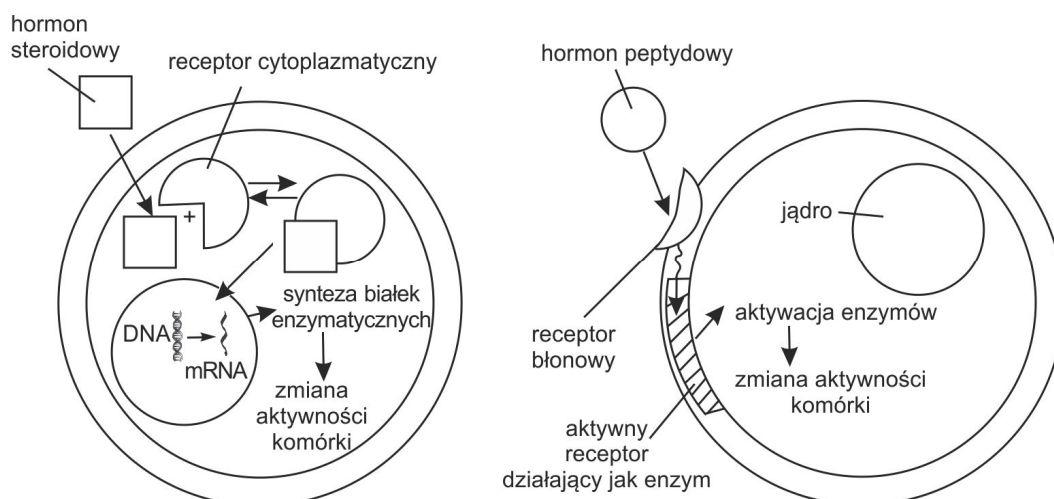
Zadanie 3. (1 pkt)

Zaznacz poniżej komórki, które nie powstają drogą mejozy.

- A. plemniki paprotki zwyczajnej
- B. komórki jajowe człowieka
- C. zarodniki mchu płonnika
- D. plemniki chełbi modrej

Zadanie 4. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono mechanizm działania hormonów steroidowych i peptydowych na poziomie komórki.



Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1994.

Korzystając ze schematu podaj, na czym polega różnica między hormonami steroidowymi a hormonami peptydowymi w mechanizmie zmiany aktywności enzymatycznej komórki. W odpowiedzi uwzględnij oba hormony.

.....

.....

.....

.....

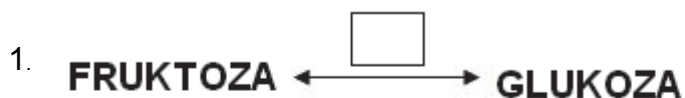
.....

Zadanie 5. (1 pkt)

W tabeli przedstawiono niektóre klasy enzymów oraz ich funkcje.

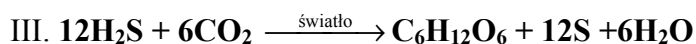
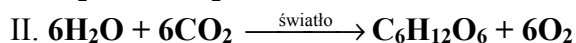
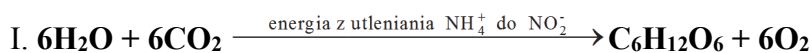
Symbol	Nazwa klasy	Funkcja enzymu
A.	hydrolazy	rozkład wiązań chemicznych z udziałem wody
B.	liazy	rozkład wiązań chemicznych na drodze innej niż hydroliza czy utlenianie
C.	izomerazy	przenoszenie grup w obrębie cząsteczki

Uzupełnij poniższe schematy przemian węglowodanów. Wpisz w prostokąty nad strzałkami litery (A–C) oznaczające klasy enzymów katalizujących ich przebieg.



Zadanie 6. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono trzy sumaryczne reakcje opisujące asymilację dwutlenku węgla przez różne grupy organizmów autotroficznych.



Podaj, która z powyższych reakcji jest charakterystyczna dla chemosyntezy, a która – dla fotosyntezy przeprowadzonej przez niektóre bakterie siarkowe, np. purpurowe. W każdym przypadku uzasadnij swój wybór.

Chemosynteza:, ponieważ

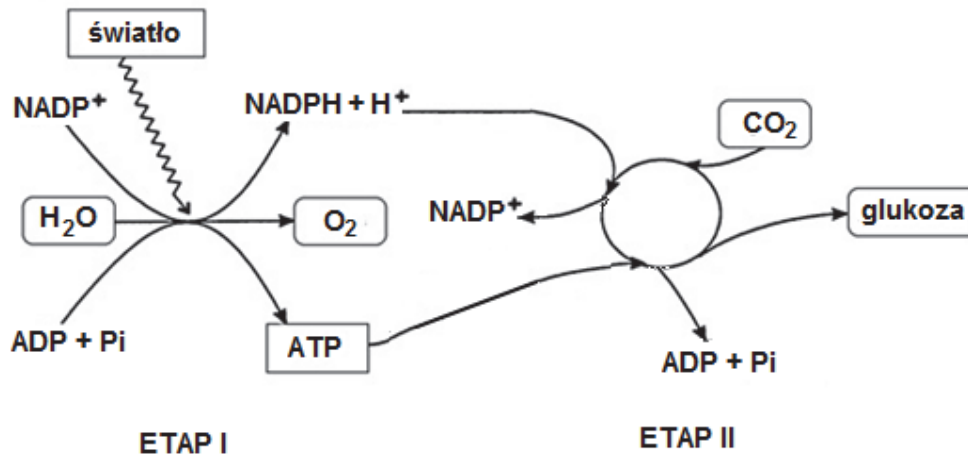
.....

Fotosynteza u niektórych bakterii siarkowych:, ponieważ

.....

Zadanie 7. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono w uproszczeniu dwa etapy procesu fotosyntezy (I i II).



Na podstawie: B. Korzeniewski, *Metabolizm*, Kraków 1995.

- a) Uzupełnij tabelę – wpisz nazwy I i II etapu fotosyntezy oraz lokalizację każdego z tych etapów w chloroplastcie.

Etap fotosyntezy	Nazwa etapu	Lokalizacja w chloroplastcie
I		
II		

- b) Na podstawie schematu uzasadnij, że II etap fotosyntezy ma charakter anaboliczny. W odpowiedzi uwzględnij nazwy lub symbole odpowiednich związków chemicznych.

.....

.....

.....

.....

- c) Przedstaw funkcję, jaką pełni woda w I etapie fotosyntezy.

.....

.....

Zadanie 8. (1 pkt)

W warunkach laboratoryjnych hodowano komórki zwierzęce bez dostępu do magnezu. Usuwano go z hodowli za pośrednictwem specjalnych substancji chemicznych, które nie uszkadzają struktur komórkowych. Po pewnym czasie stwierdzono, że w hodowanych komórkach podjednostki rybosomów nie łączą się ze sobą.

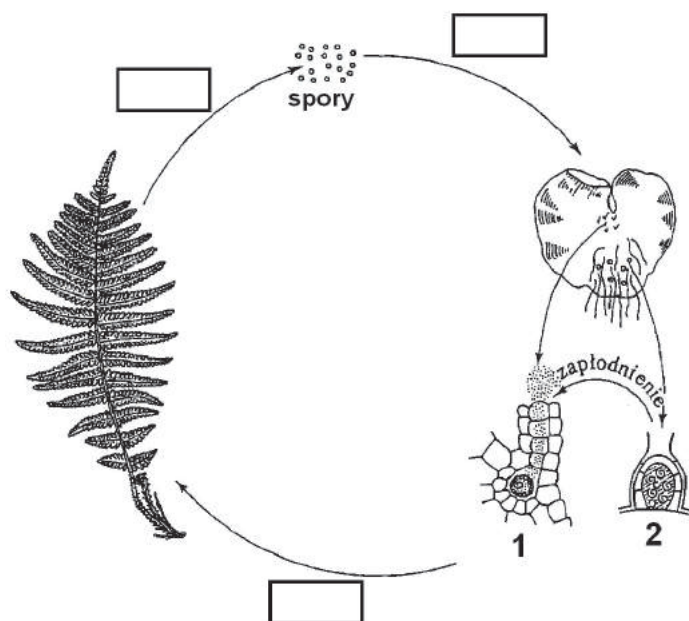
Na podstawie wyników opisanego doświadczenia podaj nazwę procesu zachodzącego w komórce, który będzie zaburzony przy niedoborze magnezu. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do wyniku doświadczenia.

Nazwa procesu:.....

Uzasadnienie:.....

Zadanie 9. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy jednego z gatunków paproci.



Na podstawie: R. Przekop, *Zbiór konspektów lekcyjnych z botaniki w szkole średniej*, Warszawa 1994.

a) W odpowiedni prostokąt na schemacie wpisz literę „R” oznaczającą moment zachodzenia mejozy.

b) Wymień nazwy organów płciowych oznaczonych na schemacie cyframi 1 i 2.

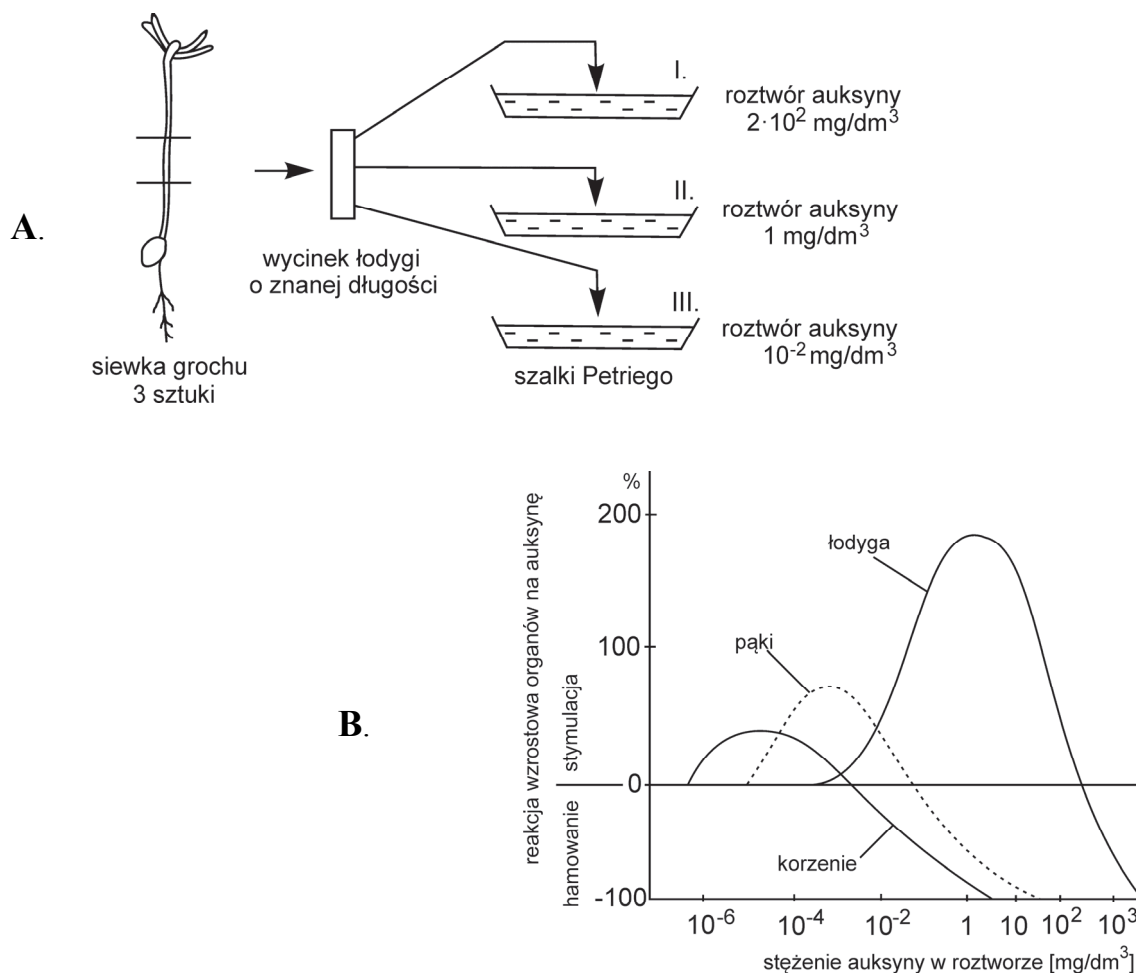
1. 2.

c) Podaj, w jaki sposób u paproci są przekazywane gamety męskie podczas rozmnażania płciowego: uwzględnij budowę plemników i środowisko, w którym ten proces zachodzi.

.....
.....

Zadanie 10. (3 pkt)

Na schemacie A przedstawiono zestaw doświadczalny, który przygotowano do doświadczenia badającego wpływ stężenia auksyny na wzrost pędu. Do szalek zawierających wodne roztwory auksyny o różnych stężeniach włożono jednakowej długości wycinki z łodyg siewek grochu. Wszystkie szalki umieszczono w tych samych warunkach temperatury i oświetlenia. Na wykresie B natomiast przedstawiono reakcje organów rośliny na różne stężenia auksyny w roztworze (w odniesieniu do próby kontrolnej), dzięki którym to reakcjom można przewidzieć wyniki tego doświadczenia.



Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia*, Warszawa 1995;
N. Lenart, *Nowoczesne repetytorium z wybranych działów biologii*, „Wiedza i Życie”, Warszawa 1997.

a) Zaplanuj i opisz próbę kontrolną do przedstawionego doświadczenia.

.....

.....

.....

b) Korzystając z wykresu, podaj, w którym z trzech roztworów auksyny, użytych w doświadczeniu, wystąpi największy przyrost długości łodygi siewki grochu.

.....

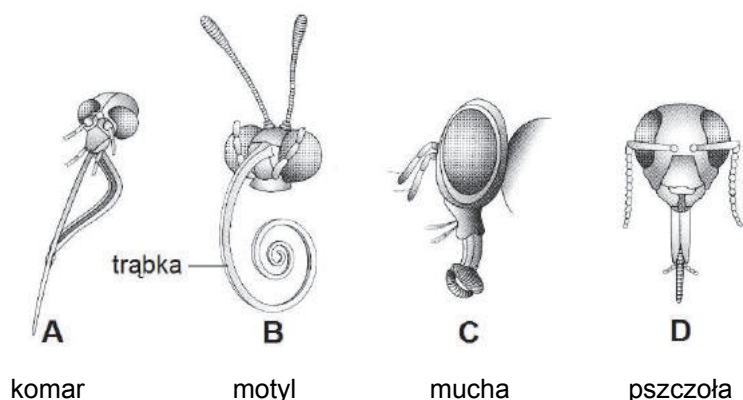
c) Na podstawie wykresu sformułuj wniosek dotyczący wpływu stężenia auksyny na wzrost łodygi.

.....

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

Na rysunkach przedstawiono cztery typy aparatów gębowych występujących u owadów.



Na podstawie: J. Grzegorek, E. Jastrzębska, E. Pyłka-Gutowska, *Zoologia*, Warszawa 1999.

a) Do każdego z przedstawionych typów aparatów gębowych owadów (A–D) przyporządkuj jego poprawną nazwę wybraną spośród oznaczonych cyframi 1.–5.

1. gryząco-liżący 2. gryzący 3. ssący 4. kłująco – ssący 5. liżący

A. B. C. D.

b) Podaj, na czym polega przystosowanie budowy aparatu gębowego oznaczonego na rysunku literą B do rodzaju pobieranego pokarmu i miejsca, skąd jest on pobierany.

.....

.....

.....

Zadanie 12. (3 pkt)

Pszczoły miodne tworzą społeczeństwa, które składają się z królowej matki i robotnic, natomiast samce (trutnie) występują rzadko. Królowa jest większa od robotnic, ma duży odwłok, zredukowane narządy gębowe, oczy i czułki mniejsze niż robotnice. Robotnice mają zredukowane gonady. O tym, czy samica będzie robotnicą czy matką roju, decyduje dieta we wczesnej fazie larwalnej. Larwy karmione tzw. mleczkiem królewskim przekształcają się w królowe, a te, które go nie dostawały, stają się robotnicami. Raz w życiu, podczas lotu godowego, królowa zostaje zaplemniona przez kilka trutni. Przechowuje ich nasienie w zbiorniczku nasiennym i reguluje proces zapłodnienia. Składa dwa rodzaje jaj: zapłodnione (z których rozwiną się samice) i niezapłodnione (z których powstaną trutnie).

a) Zaznacz rodzaj zmienności opisanej na przykładzie samic pszczoły miodnej.

A. środowiskowa

B. rekombinacyjna

C. mutacyjna

b) W poniższym zdaniu podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie, tak aby zdanie było prawdziwe.

Trutnie powstają w wyniku procesu (*partenogenezy* / *poliembrionii*) i są (*haploidalne* / *diploidalne*).

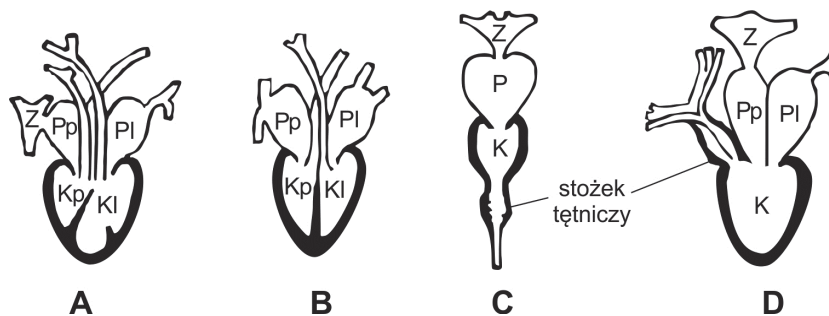
c) Wyjaśnij, dlaczego trutnie, pomimo że są potomstwem jednej królowej, nie są identyczne genetycznie.

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

Zadanie 13. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono budowę serca różnych kręgowców.

Legenda: Z – zatoka żylna, P – przedsionek, K – komora, p – prawy/a, l – lewy/a



Na podstawie: A. Jasiński, J. Starck, T. Umiński, Z. Wójcik, *Biologia*, Warszawa 1987.

a) Podaj nazwę gromady kręgowców, które mają serce o budowie przedstawionej na rysunku D.

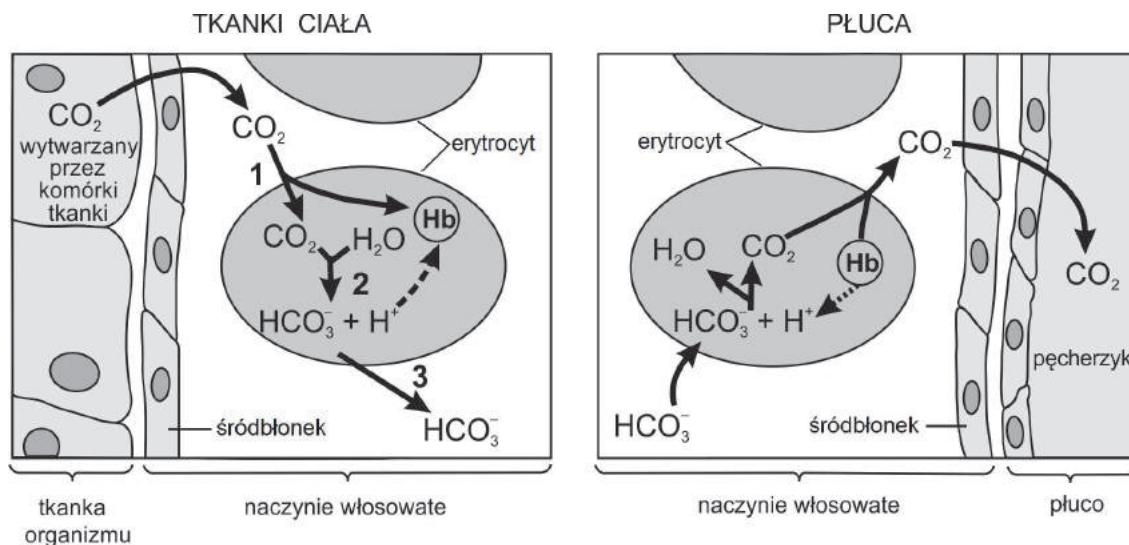
.....

b) Uporządkuj oznaczenia literowe serc kręgowców (A–D) w kolejności pojawiania się tych organizmów w procesie ewolucji.

.....

Zadanie 14. (3 pkt)

Na rysunkach przedstawiono mechanizm transportu dwutlenku węgla z tkanek do płuc.



Hb – hemoglobina

Na podstawie: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

a) Na podstawie analizy rysunku dokończ opis (1.–3.) drogi dwutlenku węgla z tkanek organizmu do osocza krwi – odnieś się do procesów oznaczonych na rysunku cyframi 2 i 3.

1. Dwutlenek węgla wytworzony przez komórki tkanki dyfunduje do naczynia krwionośnego i wnika do erytrocytu.

2.

3.

b) Na podstawie analizy rysunku podaj inny, niż oznaczony cyframi 2 i 3, sposób transportu dwutlenku węgla z tkanek do płuc.

.....

c) Podaj nazwy dwóch struktur widocznych na rysunkach i zbudowanych z nabłonka jednowarstwowego płaskiego oraz określ znaczenie tej wspólnej cechy ich budowy dla wymiany gazowej w organizmie.

Struktury:

1. 2.

Znaczenie:

.....

Zadanie 15. (1 pkt)

Cyjanki są związkami trującymi, których śladowe ilości mogą dostać się do organizmu. Działanie toksyczne cyjanków polega na blokowaniu oksydazy cytochromowej, która jest ostatnim ogniwem przenośników elektronów w łańcuchu oddechowym. W badaniach laboratoryjnych stwierdzono, że już śladowe ilości jonów cyjankowych powodują wzrost stężenia jonów mleczanowych w osoczu krwi.

Na podstawie: <http://www.czytelniamedyczna.pl/3462,rozpoznanie-i-leczenie-zatruc-cyjankami-w-okresie-przedszpitalnym.html>, „Postępy Nauk Medycznych”, nr 9/2010.

Wyjaśnij związek między działaniem cyjanków a wzrostem stężenia jonów mleczanowych we krwi człowieka.

.....

.....

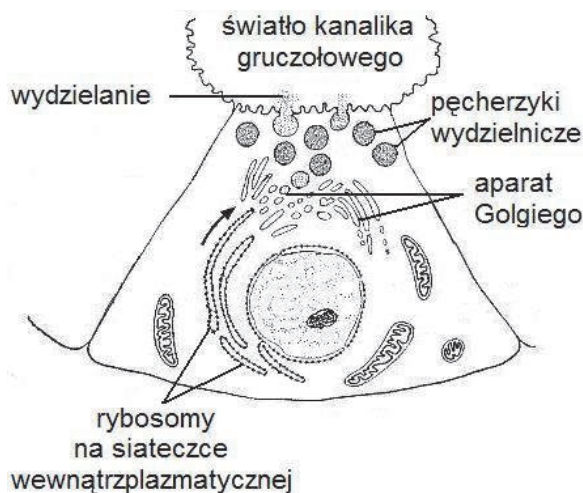
.....

.....

.....

Zadanie 16. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono komórkę gruczołową trzustki produkującą enzymy trawienne.



Na podstawie: H. Aurich, *Laboratorium życia*, Warszawa 1974.

Na podstawie schematu opisz współdziałanie wszystkich wymienionych organeli w wydzielaniu enzymów trawiennych przez komórkę trzustki. W odpowiedzi uwzględnij funkcję każdego z nich.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 17. (1 pkt)

Błonnik pokarmowy to mieszanina substancji o charakterze polisacharydowym, zawierająca głównie celulozę, hemicelulozy i pektyny, oraz niepolisacharydowym (ligniny, kutyny). Odgrywa on ważną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu przewodu pokarmowego, chociaż nie ma ani wartości odżywczych, ani energetycznych.

Uzasadnij, że błonnik pokarmowy nie ma dla organizmu człowieka wartości odżywczych.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 18. (1 pkt)

Witamina C jest niezbędna m.in. do zachowania aktywności hydrolazy prolinowej – enzymu niezbędnego do syntezy jednego z aminokwasów obecnego w kolagenie. Kolagen syntetyzowany *in vitro* przy braku kwasu askorbinowego jest mniej stabilny niż normalne białko.

Na podstawie: J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2005.

Korzystając z tekstu, wykaż związek niedoboru witaminy C ze szkorbutem, jeżeli jednym z jego głównych objawów są patologiczne zmiany w tkance łącznej.

.....

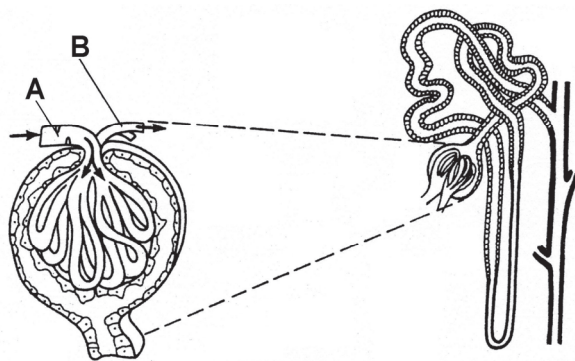
.....

.....

.....

Zadanie 19. (3 pkt)

Na rysunku przedstawiono ciało nerkowe oraz nefron. W kłębuszku naczyńowym ciała nerkowego zaznaczono strzałkami kierunki przepływu krwi.



Na podstawie: L. Hausbrandt, W. Kot, M. Wiechetek, *Biologia*, Warszawa 1996.

a) Wskaż na rysunku strzałką pętlę nefronu (Henlego) i podaj znaczenie tej części kanalik nerkowego w tworzeniu moczu ostatecznego.

Znaczenie:

.....

b) Podaj pełne nazwy naczyń krwionośnych A i B.

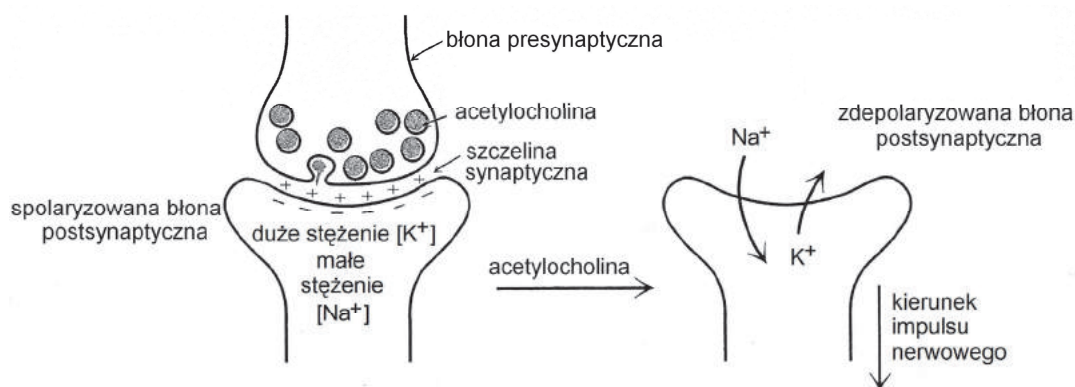
A. B.

c) Wykaż związek między różnicą w średnicy naczyń A i B a procesem zachodzącym w ciałku nerkowym.

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

Zadanie 20. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono rolę acetylocholiny w przekazywaniu impulsu nerwowego w synapsie chemicznej.



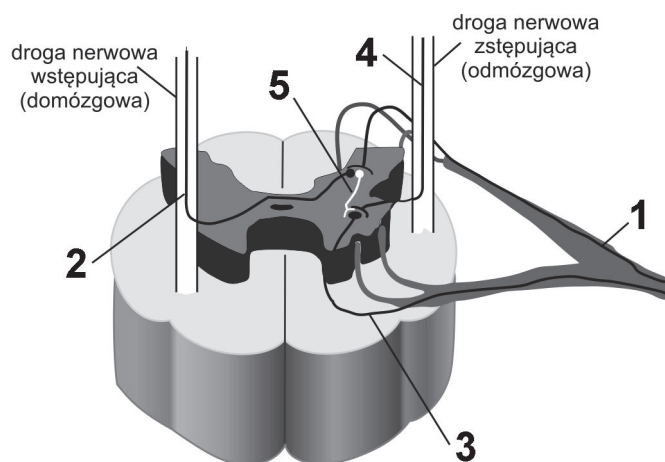
Na podstawie: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2005.

Korzystając z rysunku, opisz rolę acetylocholiny w przekazywaniu impulsu nerwowego.

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

Zadanie 21. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego. Cyframi 1–5 oznaczono neurony – mogące tworzyć łuki odruchowe warunkowe i bezwarunkowe.



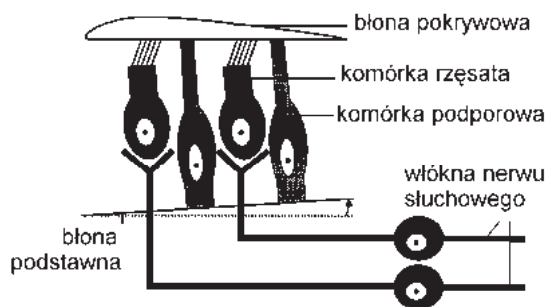
Na podstawie: J. Stawarz, R. Stawarz, M. Marko-Worłowska, R. Kozik, W. Zamachowski, St. Krawczyk, F. Dubert, A. Kula, *Biologia*, Warszawa 2008.

Uporządkuj, w kolejności przekazywania informacji, oznaczenia cyfrowe tych neuronów (1–5), które tworzą łuk odruchowy w odruchu bezwarunkowym.

.....

Zadanie 22. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono budowę struktur występujących w uchu człowieka.



Na podstawie: *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*, pod red. J. Górskiego, Warszawa 2002.

a) Zaznacz, w której części ucha występują przedstawione struktury.

A. w uchu zewnętrznym

B. w uchu środkowym

C. w uchu wewnętrznym

b) Podaj, jaką funkcję pełnią komórki rzęsatą w odbieraniu informacji ze środowiska zewnętrznego.

.....
.....

Zadanie 23. (2 pkt)

Przyczyną powikłań ciąży groźnych dla dziecka może być konflikt serologiczny, wynikający z odziedziczenia przez dziecko po ojcu czynnika RhD⁺ (Rh dodatni) krwi, podczas gdy matka ma grupę krwi RhD⁻ (Rh ujemny). Podczas porodu może dojść do kontaktu krwi płodu z krwią matki i następna ciąża może już grozić powikłaniami. Obecnie takie powikłania w sytuacjach zagrożenia konfliktem występują coraz rzadziej, ponieważ kobietom w ciągu 72 godzin po porodzie podaje się immunoglobulinę anti-RhD.

Wyjaśnij, jaki jest mechanizm powstawania konfliktu serologicznego, i dlaczego podanie po porodzie immunoglobuliny anti-RhD kobietom z brakiem czynnika Rh zmniejsza ryzyko jego wystąpienia przy następnej ciąży.

.....

.....

.....

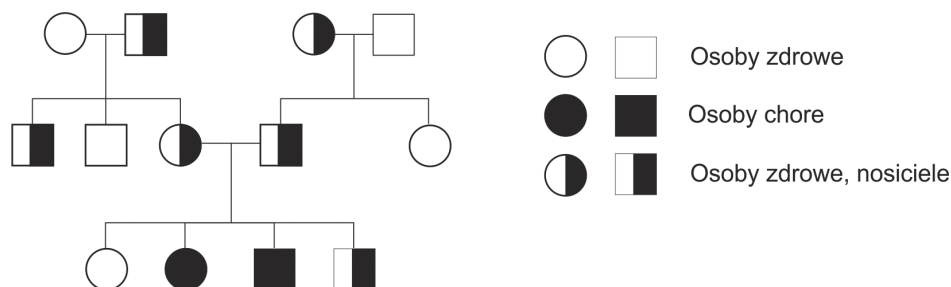
.....

.....

.....

Zadanie 24. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono dziedziczenie choroby uwarunkowanej jednogennie w pewnej rodzinie. Kwadratami oznaczono mężczyzn, a kółkami – kobiety.



Na podstawie: http://www.gen.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=212&Itemid=214

W poniższych zdaniach podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie, tak aby zdanie było prawdziwe, oraz uzasadnij odpowiedź.

1. Przedstawiona choroba (*dziedziczy się autosomalnie / jest sprzężona z płcią*), ponieważ

.....

.....

2. Allel warunkujący tę chorobę jest (*dominujący / recesywny*), ponieważ

.....

.....

Zadanie 25. (3 pkt)

U muszki owocowej allel warunkujący długie skrzydła (**A**) dominuje nad allelem skrzydeł szczytkowych (**a**), natomiast szara barwa ciała (**B**) dominuje nad barwą czarną (**b**). Geny zlokalizowane są na jednym chromosomie. Podwójnie heterozygotyczną samicę o długich skrzydłach i szarej barwie ciała skrzyżowano z samcem o szczytkowych skrzydłach i czarnym ciele. W pokoleniu F₁ otrzymano 1000 osobników potomnych o następujących genotypach:

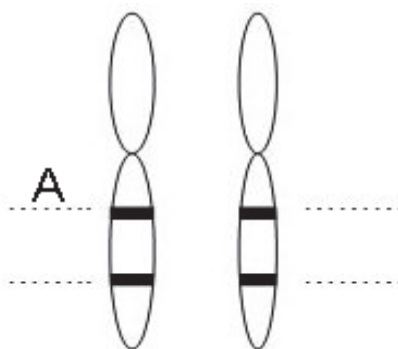
Aabb – 410

aaBb – 405

AaBb – 90

aabb – 95

- a) Na podstawie analizy wyników krzyżowania wpisz w wyznaczone miejsca obok chromosomów homologicznych symbole literowe alleli (oznaczone kreskami) heterozygotycznej samicy z pokolenia rodzicielskiego o genotypie AaBb.



- b) Z pokolenia F₁ wypisz genotypy zrekombinowane i określ ich fenotypy.

.....
.....

- c) Podaj odległość wyrażoną w cM (centymorganach) między genem warunkującym długość skrzydeł a genem barwy ciała u muszki owocowej.

.....

Zadanie 26. (2 pkt)

Geny A, B, C i D znajdują się w jednym chromosomie. Na podstawie badań stwierdzono, że % *crossing-over* między tymi genami jest następujący:

między genami: A i B – 45%

A i D – 5%

C i D – 15%

B i C – 25%

- a) Zapisz parę genów najsilniej ze sobą sprzężonych.

- b) Podaj kolejność wymienionych genów w chromosomie.

Zadanie 27. (2 pkt)

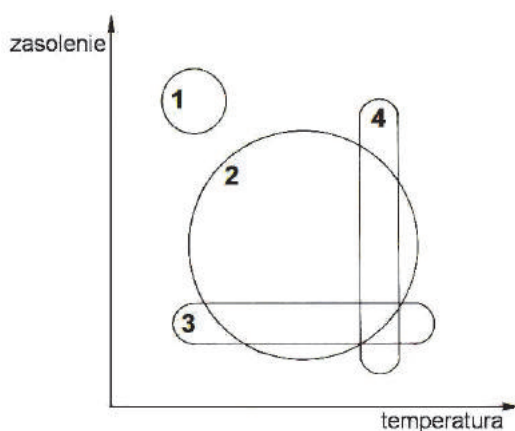
Jednym z typów mutacji są mutacje dotyczące zmiany liczby chromosomów w genomie jądrowym.

Zakładając, że żyto ma 14 chromosomów w komórkach diploidalnych, podaj liczbę chromosomów oraz sposób jej obliczenia w przypadku okazu będącego:

1. tetraploidem:
2. trisomikiem:

Zadanie 28. (1 pkt)

Na wykresie przedstawiono zakresy tolerancji w stosunku do temperatury oraz zasolenia właściwe czterem gatunkom organizmów oznaczonym cyframi 1–4.



Na podstawie: T. Umiński, *Biologia*, Warszawa 1992.

Podaj, który z gatunków (1–4) byłby najlepszym gatunkiem wskaźnikowym zarówno w odniesieniu do zasolenia, jak i do temperatury. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do tolerancji tego gatunku względem obu czynników.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 29. (1pkt)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Komensalizm to zależność międzygatunkowa, w której

- A. obydwaj gatunki czerpią korzyści, ale mogą funkcjonować samodzielnie.
- B. jeden gatunek czerpie korzyści, a drugi ani nie korzysta, ani nie traci.
- C. jeden gatunek ponosi straty, a drugi ani nie korzysta, ani nie traci.
- D. jeden gatunek czerpie korzyści, a drugi ponosi straty.

Zadanie 30. (1 pkt)

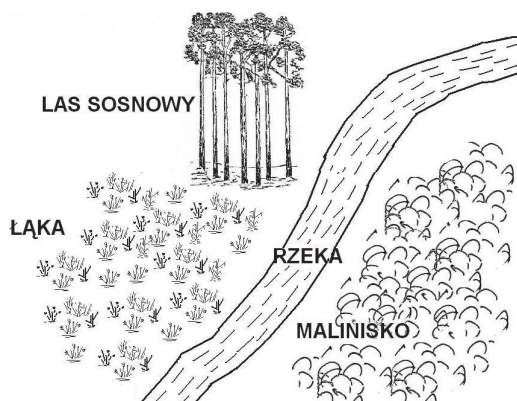
Muchówki zwane wpleszczami żywią się krwią ptaków. Powierzchnia ciała tych uskrzydłonych owadów jest pokryta licznymi włoskami, do których mogą przyczepiać się gryzki – bezskrzydłe owady, żyjące w ptasich gniazdach i odżywiające się martwą materią organiczną. Bierne przenoszenie osobnika jednego gatunku przez osobnika drugiego gatunku (foreza), umożliwia gryzkom przenoszenie się z jednego ptasiego gniazda do innego.

Uzupełnij tabelę – wpisz w każdym z jej wierszy właściwą nazwę zależności międzygatunkowych łączących opisane populacje.

Zestawienie organizmów	Zależności międzygatunkowe
1. wpleszcze – ptaki	
2. gryzki – ptaki	

Zadanie 31. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono w sposób uproszczony topografię pewnego terenu.



Korzystając z rysunku, wybierz spośród A–E takie dwa zestawy populacji, pomiędzy którymi w istotny sposób jest ograniczony przepływ genów. W każdym wypadku uzasadnij swój wybór.

- A. komary nad ściółką i komary w konarach drzew lasu sosnowego
- B. komary nad łąką i dżdżownice ziemne na łące
- C. komary nad łąką i komary nad maliniskiem
- D. dżdżownice ziemne na łące i dżdżownice ziemne na malinisku
- E. dżdżownice ziemne na łące i dżdżownice ziemne na obrzeżu lasu sosnowego

Zestaw:, ponieważ

.....

Zestaw:, ponieważ

.....

Zadanie 32. (1 pkt)

Uzasadnij, podając jeden argument, że zwiększony udział tzw. zielonej energii w bilansie energetycznym Polski jest korzystny dla środowiska.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 33. (1 pkt)

Do otrzymania w sposób tradycyjny nowej odmiany pszenicy potrzebowano ponad 20 lat pracy polegającej na żmudnym krzyżowaniu aż sześciu istniejących odmian. Przykładem postępu w tradycyjnych eksperymentach nad pozyskiwaniem nowych odmian roślin może być również otrzymanie nektarynki (odmiany brzoskwini o gładkiej skórce), która powstała poprzez utrwalenie recesywnego allelu. W czasie takiej uprawy nie ma jednak możliwości wywołania określonej, pożądanej zmiany – hodowca dokonuje jedynie selekcji. Inżynieria genetyczna zrewolucjonizowała tradycyjne metody, co pozwoliło w stosunkowo krótkim czasie uzyskać pożądane i trwałe cechy roślin, np. tzw. złoty ryż, o wysokiej zawartości prowitaminy A, wyhodowano już po czterech latach pracy badawczej.

Na podstawie: A. Koziński, *Biotechnologia talerza*, „Wprost” nr 24/2004 (1124); www.wprost.pl

Na podstawie tekstu podaj dwie cechy metod stosowanych w inżynierii genetycznej dające im przewagę nad metodami tradycyjnymi w uzyskiwaniu nowych odmian roślin.

1.
2.

Zadanie 34. (1 pkt)

Oceń w tabeli prawdziwość stwierdzeń dotyczących procesu ewolucji. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Ewolucja jest procesem odwracalnym, czego dowodem jest podobieństwo kształtu ciała niektórych ssaków wodnych, np. delfinów, do kształtu ciała ryb.	P	F
2.	Ewolucja jest procesem nieustającym – zachodzi również współcześnie pod wpływem zmieniających się warunków środowiska.	P	F
3.	Tempo ewolucji jest zmienne: w niektórych grupach organizmów i środowiskach jest ono bardzo szybkie, a w innych – wolne.	P	F

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)