

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM PODSTAWOWY

7 CZERWCA 2019

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1–30). 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:
120 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 50**



Zadanie 1. (2 pkt)

Tkanki występujące w organizmie człowieka pełnią ściśle określone funkcje.

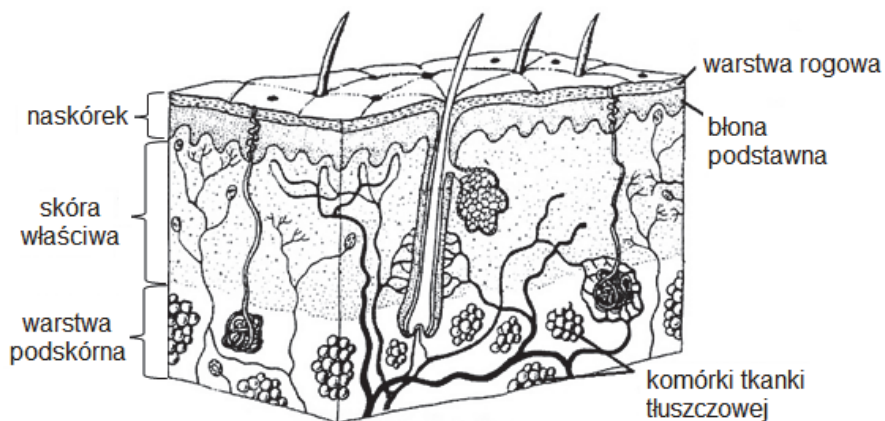
Uzupełnij tabelę opisującą funkcje tkanek i ich przystosowanie do pełnienia określonej funkcji w organizmie człowieka – wpisz w puste komórki brakujące informacje.

	Tkanka	Funkcja	Przystosowanie do pełnionej funkcji
1.	nabłonkowa		obecność w pocie kwasu mlekowego obniżającego pH powierzchni skóry
2.		wykonywanie ruchów	zdolność do kurczenia się
3.	nerwowa	przewodzenie impulsów	
4.	krew		obecność trombocytów – płytek krwi

Zadanie 2. (2 pkt)

Skóra, stanowiąca powłokę ciała człowieka, jest narządem narażonym na działanie różnych szkodliwych czynników środowiska zewnętrznego.

Na rysunku przedstawiono budowę skóry człowieka.



Na podstawie: L. Hausbrandt, W. Kot, M. Wiechetek, *Biologia*, Warszawa 1990.

a) Podaj dwie różne funkcje ochronne warstwy zrogowaciałej naskórka.

1.
2.

b) Określ funkcję, jaką pełni w organizmie człowieka warstwa podskórna, ze względu na występowanie w niej komórek tkanki tłuszczowej.

.....
.....

Zadanie 3. (2 pkt)

Podstawową przyczyną krzywicy u dzieci jest niedobór witaminy D, spowodowany najczęściej niedostateczną ekspozycją na światło słoneczne lub niedoborami pokarmowymi.

a) Wyjaśnij, dlaczego niedobór witaminy D może być przyczyną krzywicy u dzieci. W odpowiedzi uwzględnij funkcję tej witaminy.

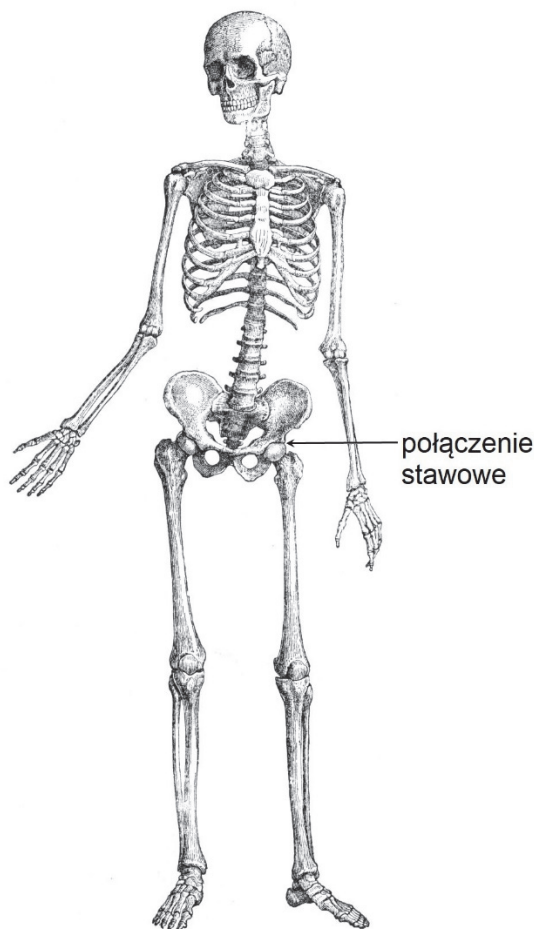
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b) Wykaż związek między ekspozycją na światło słoneczne a syntezą witaminy D w organizmie człowieka.

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

Zadanie 4. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono budowę szkieletu dorosłego człowieka.



Na podstawie: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Primatenskelett-drawing.jpg>

a) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące budowy i funkcji szkieletu dorosłego człowieka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

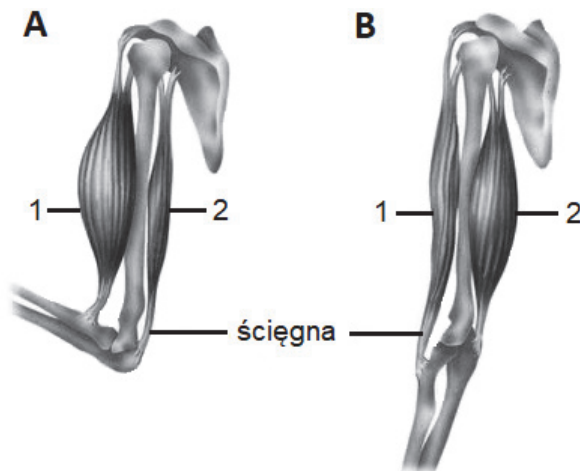
1.	Niektóre kości pełnią dodatkowo funkcje niezwiązane z podporową funkcją szkieletu, np. wytwarzanie komórek krwi.	P	F
2.	Połączenia kości szkieletu mają różny stopień ruchomości, np. kości móżgoczaszki są połączone nieruchomo.	P	F
3.	Połączenie stawowe kości wskazane na rysunku szkieletu jest stawem zawiasowym.	P	F

b) Spośród wymienionych nazw elementów szkieletu człowieka wybierz i podkreśl wszystkie nazwy tych, które wchodzą w skład szkieletu osiowego.

czaszka obręcz miednicza kręgosłup żebra mostek obręcz barkowa

Zadanie 5. (2 pkt)

Na rysunkach A i B przedstawiono, w różnym położeniu, te same kości i mięśnie odpowiedzialne za ruchy przeciwstawne kończyny górnej w stawie łokciowym.



Na podstawie: <http://www.daviddarling.info>

a) Podaj nazwy mięśni oznaczonych na rysunkach numerami 1. i 2.

1. 2.

b) Określ, na czym polega antagonizm pracy mięśni oznaczonych na rysunkach numerami 1. i 2. podczas ruchu kończyny górnej w stawie łokciowym.

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

Zadanie 6. (2 pkt)

Trawienie enzymatyczne (chemiczne) pobranego pokarmu jest procesem wieloetapowym i odbywa się w różnych odcinkach przewodu pokarmowego.

Uzupełnij tabelę – wpisz we właściwe komórki nazwy odcinków przewodu pokarmowego, w których zostaje zapoczątkowane trawienie białek i węglowodanów, oraz nazwy enzymów trawiennych biorących udział w tym procesie.

Składnik pokarmu	Odcinek przewodu pokarmowego	Nazwa enzymu trawiennego
białka		
węglowodany		

Zadanie 7. (2 pkt)

Ściana przewodu pokarmowego na całej długości ma budowę warstwową. Wyróżnia się w niej cztery warstwy: warstwę nabłonkową leżącą na zewnątrz, znajdującą się pod nią warstwę mięśni gładkich podłużnych i okrężnych, a następnie podśluzówkę i wewnętrzną błonę śluzową.

Na powierzchni błony śluzowej, wyściełającej jelito cienkie, występuje u dorosłego człowieka ok. 10 mln kosmków jelitowych, których łączna powierzchnia wynosi ok. 200 m² (dla porównania powierzchnia skóry ma około 1,5–2 m²).

Ścianę kosmka stanowi pojedyncza warstwa komórek nabłonkowych, a w jego wnętrzu – znajdują się włosowate naczynia krwionośne i naczynie limfatyczne.

a) Określ, czy skurcze ściany przewodu pokarmowego, umożliwiające przesuwanie pokarmu, zależą od naszej woli czy – nie. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając budowę mięśniówki jelit.

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

b) Podaj jedną cechę kosmków jelitowych, która usprawnia wchłanianie składników pokarmowych.

.....

Zadanie 8. (2 pkt)

W trzustce występują dwa rodzaje komórek gruczołowych (wydzielniczych). Jedne z nich mają zdolność wytwarzania enzymów trawiennych, drugie – komórki wysepek Langerhansa – wytwarzają hormony kontrolujące i regulujące poziom glukozy we krwi.

Podaj nazwy wytwarzanych przez trzustkę

a) dwóch enzymów trawiennych:

1., 2.

b) dwóch hormonów regulujących poziom glukozy we krwi:

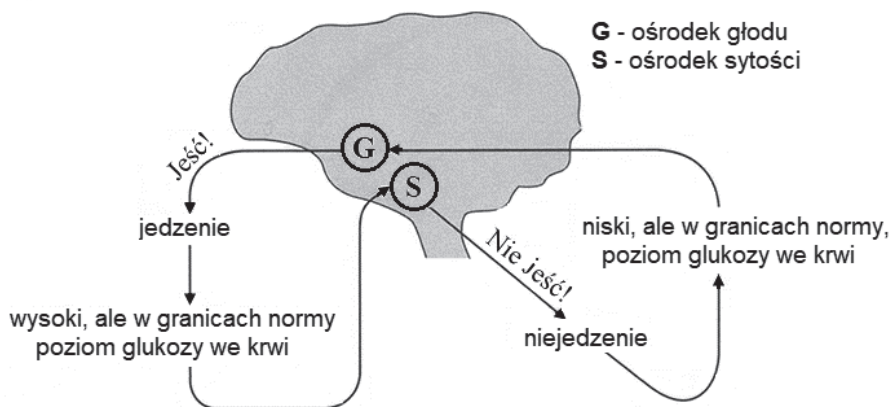
1., 2.

Zadanie 9. (1 pkt)

Przyjmowanie pokarmu lub niechęć do jedzenia wiąże się z funkcjonowaniem ośrodków głodu i sytości znajdujących się w podwzgórzu. Bodźcem dla obu tych ośrodków jest różny poziom glukozy we krwi.

Zespół Pradera-Williego (PWS) to zespół wad wrodzonych, zwykle spowodowany delecją fragmentu długiego ramienia chromosomu 15 pochodzącego od ojca. Zespół ten uważany jest za najczęstszą genetycznie uwarunkowaną przyczynę otyłości. Do przybierania na wadze doprowadza mniejsze niż u zdrowych ludzi zapotrzebowanie energetyczne w połączeniu z ciągłym i niepohamowanym głodem. Chory z PWS nie czuje się najedzony, bez względu na to ile zje – czuje stały głód fizyczny, który nie ma nic wspólnego z apetytem.

Na schemacie przedstawiono mechanizm działania ośrodków głodu i sytości zlokalizowanych w podwzgórzu.



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

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–B oraz odpowiedź spośród 1.–2.

Otyłość w zespole Pradera-Willego może być następstwem

A.	pobudzenia ośrodka głodu,	co skutkuje	1.	brakiem hamowania pobierania pokarmu przy wysokim poziomie glukozy.
B.	braku pobudzenia ośrodka sytości,		2.	przyjmowaniem pokarmu przy niskim poziomie glukozy.

Zadanie 10. (1 pkt)

Grupę 15 uczniów na lekcji biologii poddano obserwacji, podczas której zmierzono tętno (liczbę skurczów serca w określonym czasie) u każdego ucznia w stanie spoczynku i po wykonaniu wysiłku fizycznego (10 przysiadów). Wyniki pomiaru zapisano w odpowiedniej tabeli.

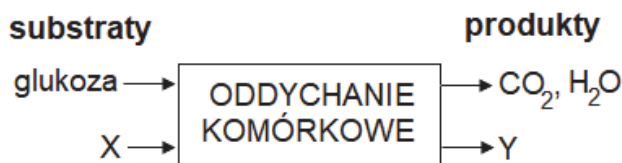
Określ cel przeprowadzonej obserwacji.

.....

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

Poniżej w uproszczeniu przedstawiono zapis przebiegu jednego z typów oddychania komórkowego.



a) Określ, czy przedstawiony na schemacie typ oddychania komórkowego to oddychanie tlenowe, czy – beztlenowe. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do obu typów oddychania.

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

b) Podaj nazwę substratu X i produktu Y oddychania komórkowego przedstawionego na schemacie.

Substrat X:, produkt Y:

Zadanie 12. (1 pkt)

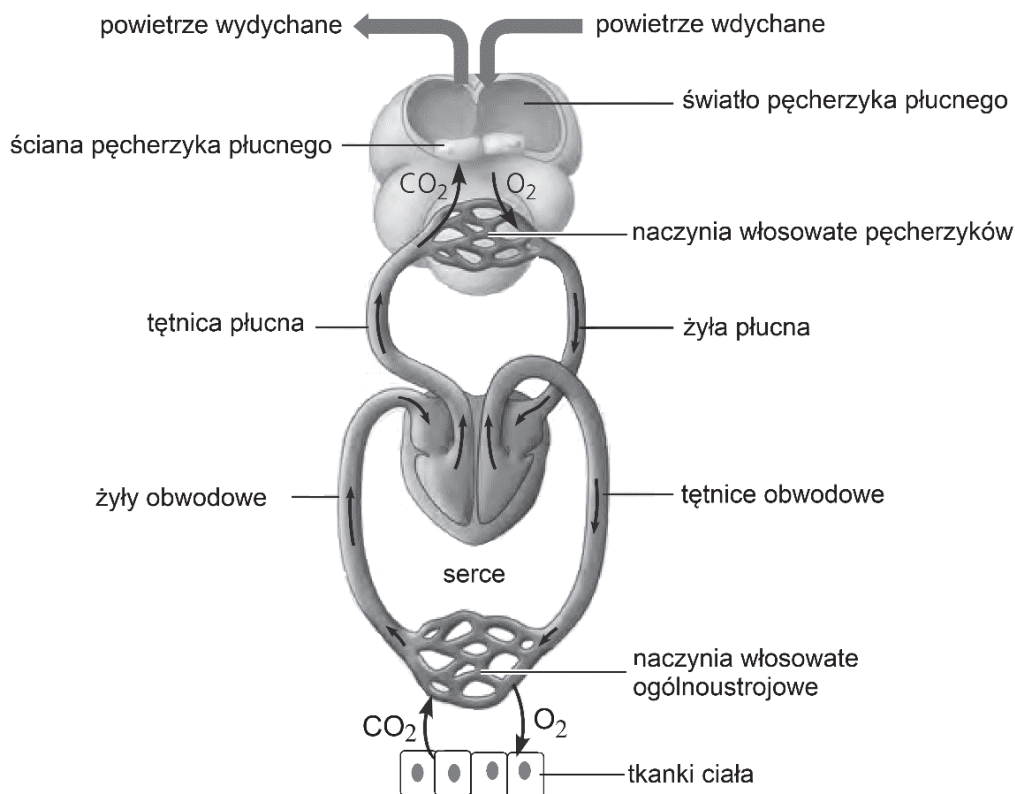
O częstości oddechów wykonywanych przez człowieka decyduje ośrodek znajdujący się w rdzeniu przedłużonym. Ten ośrodek jest wrażliwy na stężenie dwutlenku węgla. Wzrost stężenia CO₂ we krwi skutkuje przyśpieszeniem częstości oddechów.

Wyjaśnij, dlaczego gdy ratuje się życie człowiekowi, u którego doszło do zatrzymania czynności oddechowych, podaje się mu tlen z domieszką dwutlenku węgla, a nie – czysty tlen.

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

Zadanie 13. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono schemat budowy układu krwionośnego człowieka oraz powiązanie tego układu z układem oddechowym.



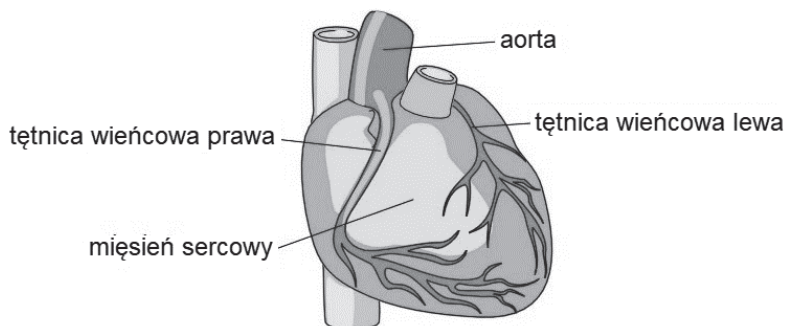
Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2012.

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące powiązania strukturalnego i funkcjonalnego układu oddechowego z układem krwionośnym są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Powiązanie strukturalne między układem krwionośnym i układem oddechowym tworzą m.in. włosowate naczynia krwionośne oplatające pęcherzyki płucne.	P	F
2.	O kierunku przemieszczania się tlenu i dwutlenku węgla w czasie wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych i tkankach ciała decyduje różnica ciśnień parcjalnych każdego z gazów w wymienionych strukturach i we krwi.	P	F
3.	Utlenowana w płucach krew wraca do serca człowieka żyłą płucną i wpływa najpierw do prawego przedsionka, a z niego – do prawej komory.	P	F

Zadanie 14. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono budowę serca ludzkiego, na którego powierzchni zaznaczono naczynia wieńcowe.



Na podstawie: <http://www.mp.umk.pl/?p=1019>

Wyjaśnij, na czym polega związek między miażdżycą naczyń wieńcowych a zawałem mięśnia sercowego. W odpowiedzi uwzględnij funkcję tych naczyń.

.....

.....

.....

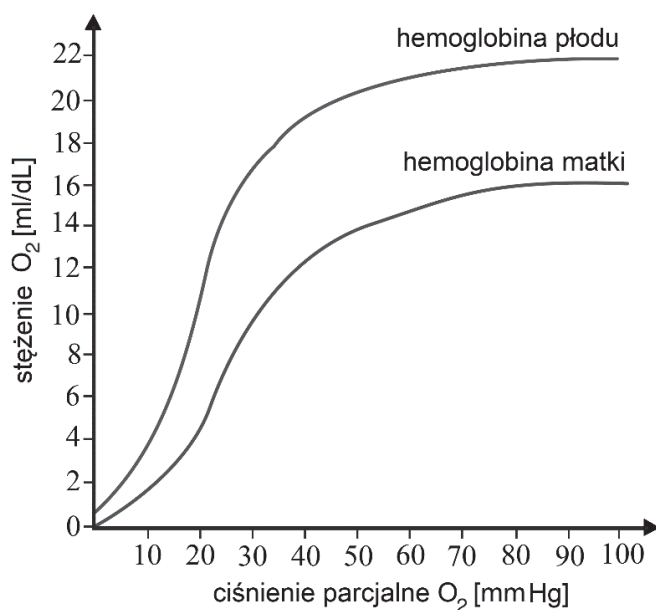
.....

.....

.....

Zadanie 15. (1 pkt)

Na wykresie przedstawiono krzywą dysocjacji hemoglobiny matki i krzywą dysocjacji hemoglobiny płodu.



Na podstawie: W.F. Ganong, *Fizjologia*, Warszawa 2007.

Na podstawie porównania krzywych dysocjacji hemoglobiny płodu i hemoglobiny matki oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Hemoglobina płodu wykazuje mniejsze powinowactwo do tlenu niż hemoglobina matki.	P	F
2.	Hemoglobina płodu silniej wiąże tlen niż hemoglobina matki, ponieważ wysyca się nim przy niższym ciśnieniu parcjalnym.	P	F
3.	Gdyby we krwi płodu była taka sama hemoglobina jak we krwi matki, to płód nie otrzymywałby odpowiedniej ilości tlenu.	P	F

Zadanie 16. (2 pkt)

Odporność to zdolność organizmu do przeciwdziałania niekorzystnemu wpływowi patogenów przedostających się do jego wnętrza. Odporność można zwiększyć przez podawanie surowicy lub szczepionki.

a) Uzupełnij tabelę przedstawiającą różnice między składem a sposobem działania szczepionki i surowicy – wpisz we właściwe komórki informacje wybrane spośród wymienionych.

zawiera antygeny zawiera przeciwciała dostarcza organizmowi przeciwciała
stymuluje wytwarzanie przeciwciał

	Skład	Działanie
szczepionka		
surowica		

b) Wyjaśnij, dlaczego wykrywanie przeciwciał we krwi pacjenta może być wykorzystywane w diagnozowaniu, czy pacjent przeszedł daną chorobę zakaźną.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 17. (2 pkt)

Lizozym to białko występujące w organizmie człowieka. Jest zawarte w surowicy krwi, ślinie, łzach, mleku, można je znaleźć również w ziarnach neutrofilów i makrofagów. Lizozym działa hydrolitycznie na wiązania występujące w peptydoglikanie – składniku ścian komórkowych wielu bakterii.

a) **Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstał poprawny opis cech lizozymu. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.**

Lizozym jest (*enzymem / hormonem*), a jego działanie należy do mechanizmów odporności (*swoistej / nieswoistej*).

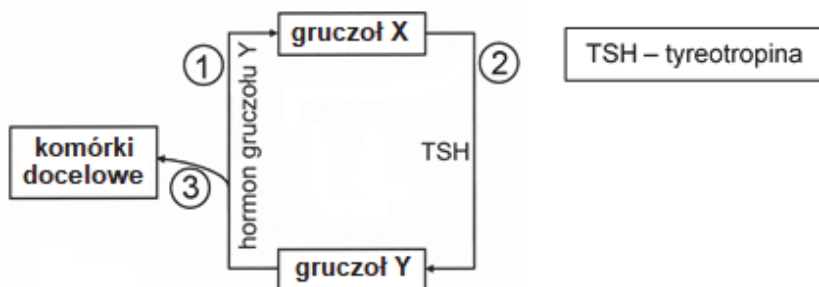
b) **Określ funkcję, jaką pełnią makrofagi w reakcji odpornościowej.**

.....
.....

Zadanie 18. (2 pkt)

Podstawowym mechanizmem regulującym wydzielanie hormonów przez układ hormonalny jest mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Na schemacie przedstawiono współzależność wydzielania hormonów przez wybrane gruczoły dokrewne.



a) **Wybierz i zaznacz wiersz tabeli (A–D), w którym prawidłowo podano nazwy gruczołów oznaczonych na schemacie literami X oraz Y.**

	gruczoł X	gruczoł Y
A.	podwzgórze	tarczycyca
B.	przysadka mózgowa	tarczycyca
C.	podwzgórze	przysadka mózgowa
D.	przysadka mózgowa	podwzgórze

b) **Miejscom oznaczonym na schemacie numerami 1.–3. przyporządkuj odpowiednie określenia opisujące działanie hormonów (*pobudzanie* albo *hamowanie*).**

1. 2. 3.

Zadanie 19. (1 pkt)

Łuk odruchowy składa się z pięciu głównych elementów. Poniżej wymieniono je w przypadkowej kolejności:

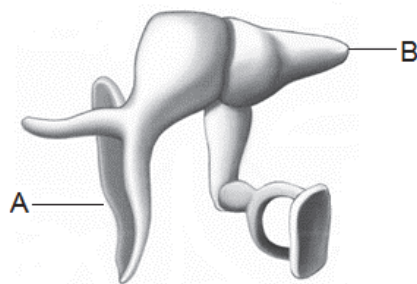
1. neuron ruchowy 2. receptor bodźca 3. neuron pośredniczący (w rdzeniu kręgowym)
4. efektor 5. neuron czuciowy

Uszereguj elementy łuku odruchowego tak, aby odpowiadały drodze impulsu nerwowego, warunkującego reakcję odruchową. Zapisz ich oznaczenia cyfrowe we właściwej kolejności.

Kolejność elementów łuku odruchowego:

Zadanie 20. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono kosteczki słuchowe człowieka.



Na podstawie: <http://atlas.centralx.com/p/anatomy/sense-organs/ear/>

a) Podaj nazwy kosteczek słuchowych oznaczonych na rysunku literami A i B.

A. B.

b) Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A–C oraz odpowiedź spośród 1.–2.

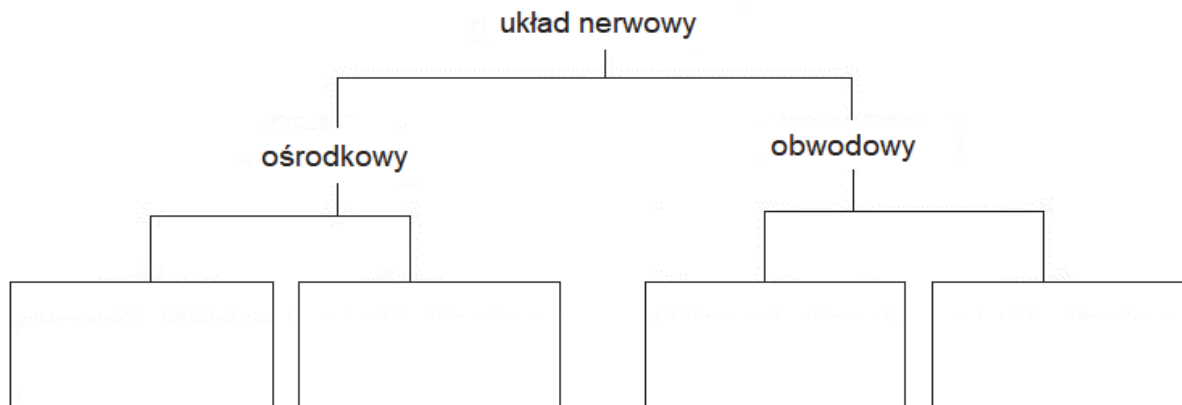
Kosteczki słuchowe znajdują się w uchu

A.	zewnątrznym	i są	1.	połączone stawowo.
B.	środkowym		2.	zrosnięte.
C.	wewnętrznym			

Zadanie 21. (2 pkt)

Anatomicznie układ nerwowy człowieka składa się z układu ośrodkowego oraz układu obwodowego. Czynnościowo układ nerwowy dzieli się na układ somatyczny i układ autonomiczny (inaczej wegetatywny).

a) Uzupełnij schemat – wpisz w puste komórki elementy składowe obu anatomicznych części układu nerwowego.



b) Wybierz spośród A–D i zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Zadaniem autonomicznego układu nerwowego w organizmie człowieka jest kontrola

- A. przebiegu procesu uczenia się.
- B. reakcji niepodlegających woli organizmu, np. reakcji źrenic na światło.
- C. zachowania postawy i utrzymania równowagi ciała.
- D. wykonywania czynności poprzedzonych podjęciem decyzji.

Zadanie 22. (2 pkt)

Procesy związane z rozrodem człowieka zachodzą w różnych narządach układu rozrodczego.

Każdemu z wymienionych procesów A–D przyporządkuj narząd wybrany spośród 1.–5, w którym ten proces zachodzi.

Procesy

- A. uwolnienie komórki jajowej
- B. zapłodnienie
- C. zagnieżdżenie się zarodka
- D. wymiana substancji między matką i płodem

Narządy

- 1. jajowód
- 2. pochwa
- 3. jajnik
- 4. macica
- 5. łożysko

A. B. C. D.

Zadanie 23. (2 pkt)

Informacja genetyczna zawarta w DNA jest wykorzystywana w komórce w procesie prowadzącym do powstania białka. Ten proces przebiega w dwóch etapach.

Podaj nazwy obu etapów procesu prowadzącego do powstania białka i określ miejsca ich zachodzenia w komórce eukariotycznej.

Etap	Nazwa etapu	Miejsce zachodzenia w komórce
I		
II		

Zadanie 24. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono fragment nici mRNA kodującej fragment polipeptydu.

mRNA ...GCCUGGAUGCGCCUGCU...
aminokwasy ... Ala Leu Asp Ala Pro Ala ...



kierunek odczytu informacji

a) Zapisz tę sekwencję nukleotydów w odcinku matrycowej nici DNA, na podstawie której powstał przedstawiony fragment mRNA.

.....

b) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące kodu genetycznego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Kod genetyczny jest bezprzecinkowy a kodony są trójkami nukleotydów.	P	F
2.	Dany kodon koduje wyłącznie jeden określony aminokwas, ale różne kodony mogą kodować ten sam aminokwas.	P	F
3.	W DNA człowieka kodony mogą na siebie zachodzić.	P	F

Zadanie 25. (1 pkt)

Metodami inżynierii genetycznej otrzymano zmodyfikowane komórki bakterii pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*) zdolne do produkcji ludzkiej insuliny.

Wybierz spośród A–D i zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Opisany efekt dotyczący *E. coli* uzyskano dzięki

- A. wywołaniu mutacji genowej w komórkach *E. coli*.
- B. wprowadzeniu genu kodującego ludzką insulinę do komórki *E. coli*.
- C. wprowadzeniu chromosomu *E. coli* do komórki człowieka.
- D. połączeniu zawartości komórki *E. coli* z zawartością komórki człowieka.

Zadanie 26. (3 pkt)

Anemia sierpowata jest wynikiem mutacji w genie β -globiny – polipeptydu wchodzącego w skład hemoglobiny. Hemoglobina zmieniona na skutek mutacji ma mniejsze powinowactwo do tlenu, a wypełnione nią krwinki czerwone są kształtu sierpowatego i mają tendencję do rozpadania się, co prowadzi do anemii.

Choroba dziedziczy się w sposób autosomalny recesywny. Heterozygoty – ludzie z jednym zmutowanym allelem a – mają we krwi sierpowate erytrocyty, ale nie prowadzi to do objawów anemii.

Rodzicom niewykazującym objawów anemii urodziło się dziecko chore na anemię sierpowatą.

a) Zapisz genotypy tych rodziców oraz wszystkie możliwe genotypy ich potomstwa.

Genotyp matki: Genotyp ojca:

Możliwe genotypy ich dzieci:

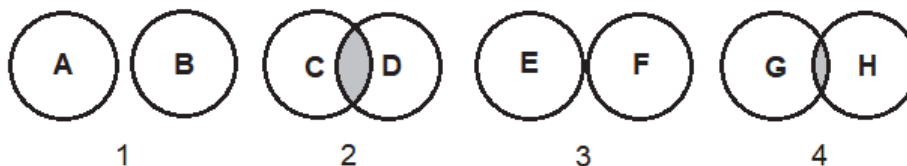
b) Zapisz krzyżówkę genetyczną (szachownicę Punnetta) i na jej podstawie określ prawdopodobieństwo, że kolejne dziecko tych rodziców będzie chore na anemię sierpowatą.

♀		
♂		

Prawdopodobieństwo, że kolejne dziecko będzie chore na anemię sierpowatą:%.

Zadanie 27. (1 pkt)

Każda populacja ma swoją niszę ekologiczną, rozumianą jako zespół czynników zaspokajających wymagania tej populacji. Między niszami różnych gatunków są możliwe różne relacje, skutkujące nienakładaniem lub nakładaniem się nisz ekologicznych, co zilustrowano na poniższych rysunkach (1.–4.). Literami A–H oznaczono nisze ekologiczne różnych gatunków.



Wybierz spośród rysunków 1.–4. i zapisz numer tego rysunku, na którym przedstawiono najsilniejszą konkurencję między dwoma gatunkami. Odpowiedź uzasadnij.

Jest to rysunek nr, ponieważ

.....

.....

Zadanie 28. (2 pkt)

Wilki żyją w grupach zwanych watahami, które liczą w naszym kraju od 3 do 8 osobników. Każda wataha zajmuje oddzielne terytorium. Dowodzi nią para rodzicielska. Każdy wilk w hierarchii stada ma ściśle określoną pozycję, wyznaczającą m.in. kolejność jedzenia zdobyczy. Wilki polują na ssaki kopytne, np. sarny, jelenie czy dziki. Wytrzebiona na terenie Polski populacja wilka odradza się z niezwykłym trudem. Przed objęciem ochroną zasięg występowania tego gatunku był ograniczony do Karpat oraz lasów wschodniej i północno-wschodniej części kraju. Obecnie wilki stopniowo powracają do swoich dawnych ostoi w centralnej i zachodniej Polsce. Ich stałej obecności możemy się spodziewać we wszystkich większych kompleksach leśnych w całym kraju.

Na podstawie S. Nowak, R. Mysłajek, *Poradnik ochrony zwierząt przed wilkami*, Stowarzyszenie dla Natury „Wilk”, Twardorzeczka 2016; http://www.polskiwilk.org.pl/download/2016_Poradnik_ochr_zwierz_hod.pdf

a) Podaj nazwę zależności występującej między wilkami a ssakami kopytnymi.

.....

b) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące ekologii wilka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Watahy wilków konkurują ze sobą o terytorium.	P	F
2.	W łańcuchach pokarmowych wilk jest zwykle konsumentem I rzędu.	P	F
3.	Wilki regulują liczebność populacji ssaków kopytnych.	P	F

Zadanie 29. (1 pkt)

Promieniowanie jonizujące (jeden z czynników mutagennych) jest stale obecne w środowisku człowieka. Spowodowane jest to głównie wszechobecnością w przyrodzie substancji radioaktywnych (naturalnych i wytworzonych przez człowieka). Stężenie tych substancji, pobranych w sposób naturalny w pokarmie i kumulujących się w tkankach organizmów, zależy od miejsca zajmowanego przez te organizmy w łańcuchach pokarmowych.

Wybierz spośród A–D i zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Na podstawie podanych informacji można wnioskować, że populacja ludzka jest narażona na gromadzenie znacznych ilości substancji radioaktywnych w tkankach, gdyż człowiek

- A. spożywa dużo pokarmu pochodzenia roślinnego.
- B. stanowi końcowe ogniwo łańcucha pokarmowego.
- C. jest bardzo wrażliwy na oddziaływanie tych substancji.
- D. osiągnął najwyższy poziom specjalizacji poszczególnych organów.

Zadanie 30. (1 pkt)

Energetyka należy do sektorów gospodarki mających najbardziej szkodliwy wpływ na środowisko naturalne i zdrowie człowieka. Sektor energetyczny jest odpowiedzialny za większość emisji pyłów i gazów cieplarnianych. Głównym źródłem energii w Polsce są zasoby nieodnawialne. Dla produkcji energii elektrycznej zdecydowanie największe znaczenie mają dwa główne paliwa – węgiel kamienny i węgiel brunatny. Ich udział w produkcji energii wynosi blisko 85%, natomiast energia uzyskana z zasobów odnawialnych (np. energia słoneczna, wiatru, wody) stanowi zaledwie ok. 11,9%.

Na podstawie: *Stan środowiska w Polsce. Raport 2014.* gios.gov.pl

Podaj możliwy do realizacji przykład działania w sektorze energetycznym polskiej gospodarki prowadzący do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń powietrza przez ten sektor.

.....

.....

.....

.....

BRUDNOPIS (*nie polega ocenie*)