

Egzamin maturalny
od roku szkolnego 2014/2015

Biologia
Poziom rozszerzony

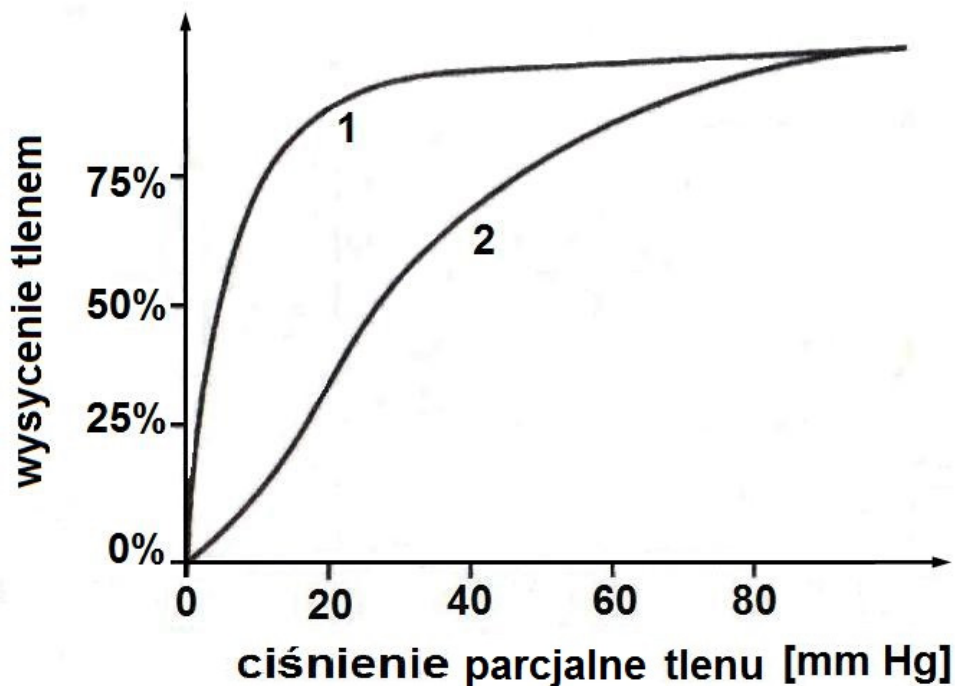
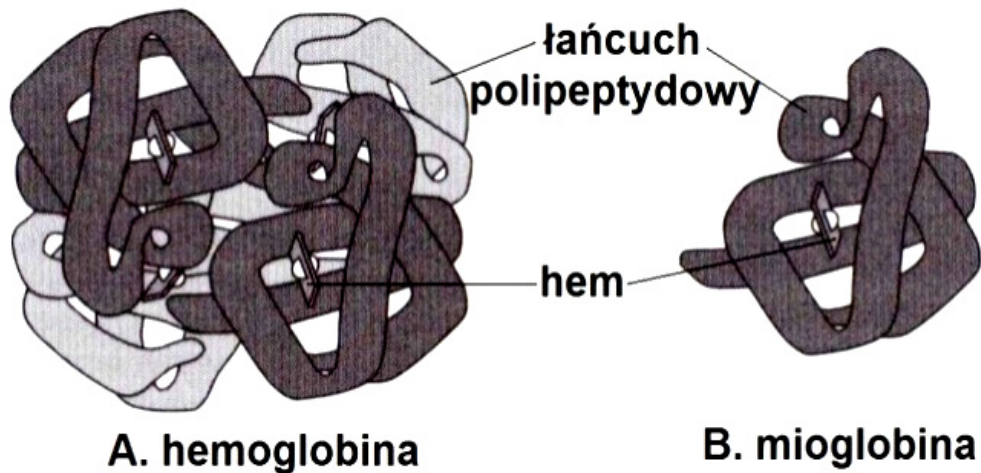
Przykładowy zestaw zadań
dla osób słabowidzących (A4)

Czas pracy: 180 minut
Czas pracy będzie wydłużony zgodnie z opublikowanym
w 2014 r. Komunikatem Dyrektora CKE.

Grudzień 2013

Zadanie 1. (0–3)

Na rysunkach przedstawiono budowę cząsteczki hemoglobiny i mioglobiny, a na wykresie – krzywe wysycenia tych dwóch białek tlenem w zależności od ciśnienia parcjalnego tego gazu.



a) Określ, które z wymienionych w tabeli cech dotyczą budowy przedstawionych białek, wstawiając znak X w odpowiedniej kolumnie.

Uwaga: niektóre cechy mogą być wspólne dla obu cząsteczek.

		Hemoglobina	Mioglobina
1.	Jest białkiem złożonym.		
2.	Ma strukturę czwartorzędową.		
3.	Może przyłączyć 4 cząsteczki tlenu.		

b) Podaj, w której tkance w organizmie człowieka występuje mioglobina i jaką funkcję pełni.

.....

.....

c) Określ, która krzywa na wykresie (1. czy 2.) przedstawia właściwości mioglobiny. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2. (0–2)

Azot jest jednym z pierwiastków niezbędnych do wzrostu i rozwoju roślin.

a) Spośród wymienionych drobin zawierających azot wybierz i podkreśl te, które mogą być bezpośrednio przyswajane przez rośliny.

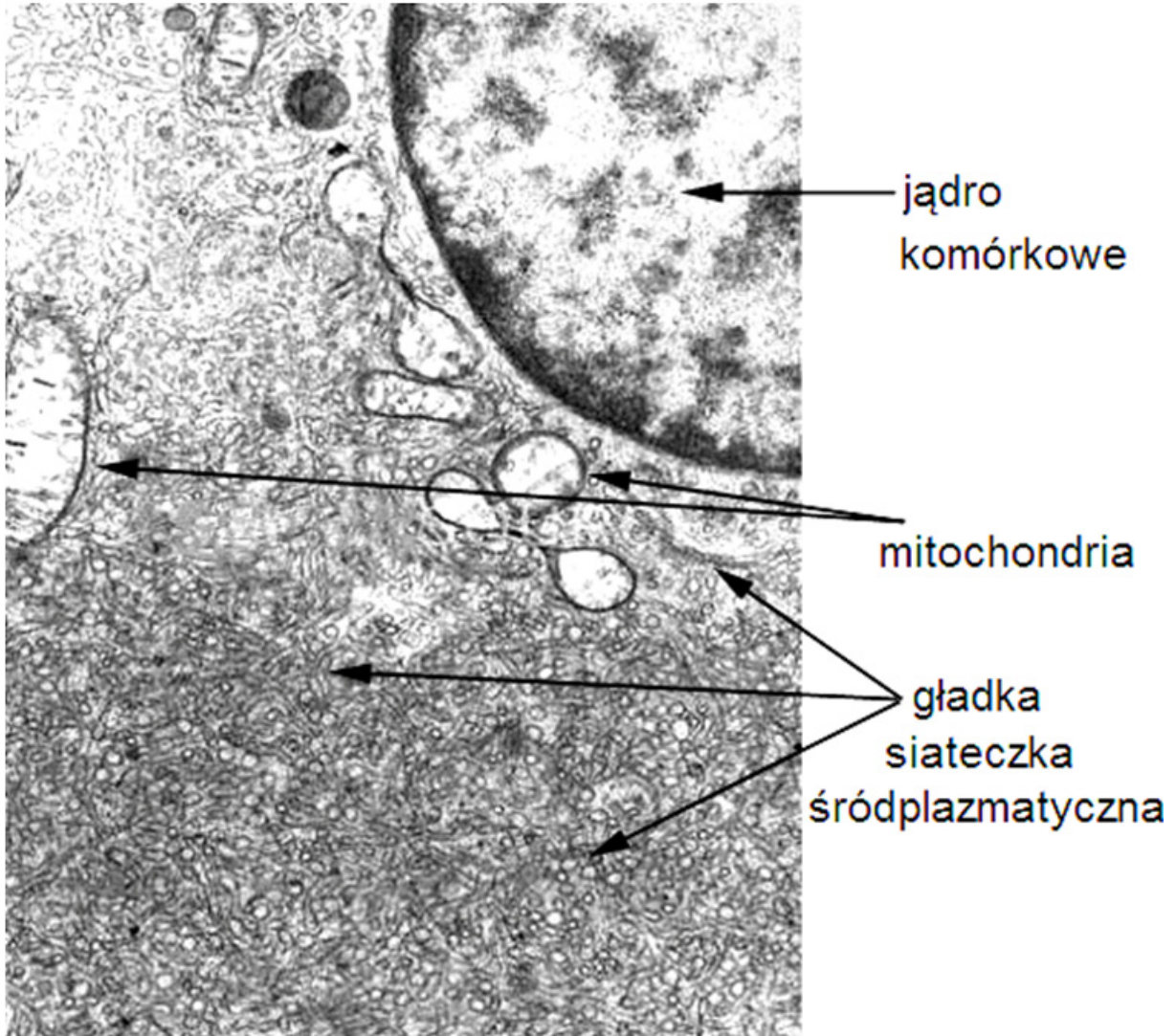


b) Podkreśl nazwy grup związków organicznych, w skład których wchodzi azot.

białka kwasy nukleinowe cukry proste
 tłuszcze właściwe (proste)

Zadanie 3. (0–2)

Zdjęcie z mikroskopu elektronowego przedstawia fragment komórki Leydiga. Komórki takie występują w gonadach mężczyzn.



a) Podaj nazwę hormonu płciowego wytwarzanego przez komórki Leydiga.

.....

b) Wykaż związek pomiędzy dużą zawartością gładkiej siateczki śródplazmatycznej w komórkach Leydiga a ich rolą w syntezie hormonu płciowego.

.....

.....

.....

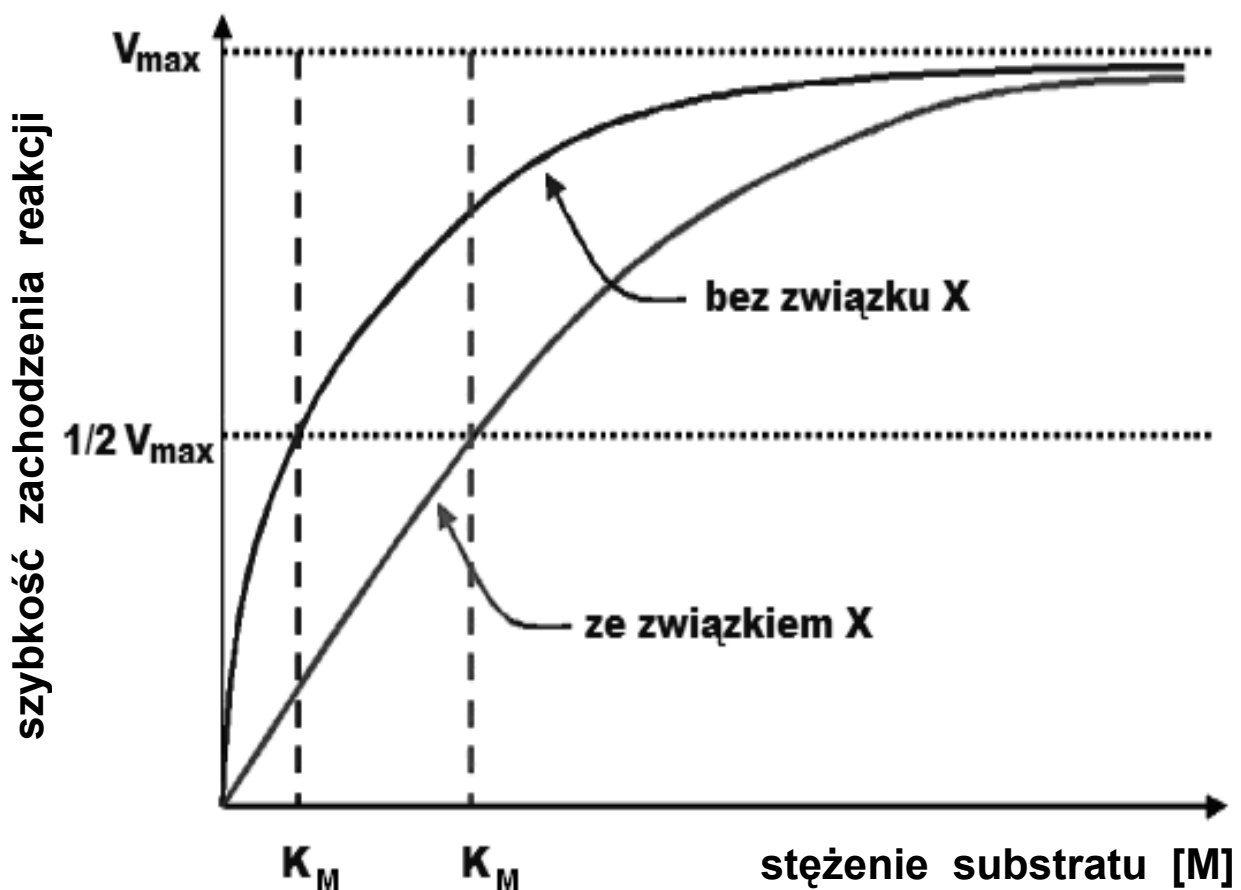
.....

Zadanie 4. (0–2)

Stała Michaelisa-Menten (K_M) to takie stężenie substratu (dla określonego stężenia enzymu), przy którym reakcja enzymatyczna osiąga połowę prędkości maksymalnej. Stałą tę uznaje się za orientacyjną miarę powinowactwa enzymu do substratu, ponieważ w przypadku większego powinowactwa następuje wysycenie enzymu substratem przy jego niższym stężeniu.

W doświadczeniu badano zależność szybkości reakcji enzymatycznej od stężenia substratu – dla enzymu bez obecności związku X oraz dla enzymu w obecności związku X.

Wyniki doświadczenia przedstawiono na poniższym wykresie.



a) Wybierz prawidłową interpretację wyników doświadczenia i jej uzasadnienie.

- A. Związek X jest inhibitorem tego enzymu, ponieważ w jego obecności powinowactwo enzymu do substratu zwiększyło się.
- B. Związek X jest inhibitorem tego enzymu, ponieważ w jego obecności powinowactwo enzymu do substratu zmniejszyło się.
- C. Związek X jest aktywatorem tego enzymu, ponieważ w jego obecności powinowactwo enzymu do substratu zwiększyło się.
- D. Związek X jest aktywatorem tego enzymu, ponieważ w jego obecności powinowactwo enzymu do substratu zmniejszyło się.

b) Korzystając z informacji przedstawionych na wykresie, wyjaśnij, dlaczego wartość V_{\max} tej reakcji nie zmienia się w obecności związku X.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5. (0–4)

Złocień ogrodowy jest rośliną krótkiego dnia, a koniczyna łąkowa to roślina długiego dnia. Przeprowadzono doświadczenie dotyczące warunków oświetlenia wpływających na kwitnienie tych roślin przy podaniu lub bez podania gibereliny. Schemat doświadczenia przedstawia tabela. W wyniku przeprowadzonego doświadczenia stwierdzono, że podanie gibereliny przyspiesza kwitnienie rośliny długiego dnia w optymalnych dla niej warunkach fotoperiodu.

Numer grupy	Roślina	Warunki fotoperiodu (liczba godzin na dobę)		Podanie roztworu gibereliny
		D (jasno)	N (ciemno)	
1	złocień	16	8	+
2	koniczyna	16	8	+
3	złocień	8	16	+
4	koniczyna	8	16	+
5	złocień	16	8	-
6	koniczyna	16	8	-
7	złocień	8	16	-
8	koniczyna	8	16	-

a) Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.

.....

.....

.....

.....

b) Podaj numery grup roślin doświadczalnych odpowiadające poniższym opisom.

Rośliny dnia krótkiego w warunkach fotoperiodu dnia długiego w obecności gibereliny –

Rośliny dnia długiego w warunkach optymalnego dla nich fotoperiodu pod nieobecność gibereliny –

c) Podaj numer grupy roślin doświadczalnych, w której uzyskano wynik świadczący o tym, że podanie gibereliny przyspiesza kwitnienie rośliny długiego dnia w optymalnych dla niej warunkach fotoperiodu.

Numer grupy roślin –

d) Podaj, z którymi dwoma grupami roślin doświadczalnych należy porównać wynik uzyskany w wymienionej w poleceniu c) grupie, by uznać, że wynik ten jest efektem wpływu obu badanych czynników.

Należy ten wynik porównać z wynikami roślin z grup o numerach –

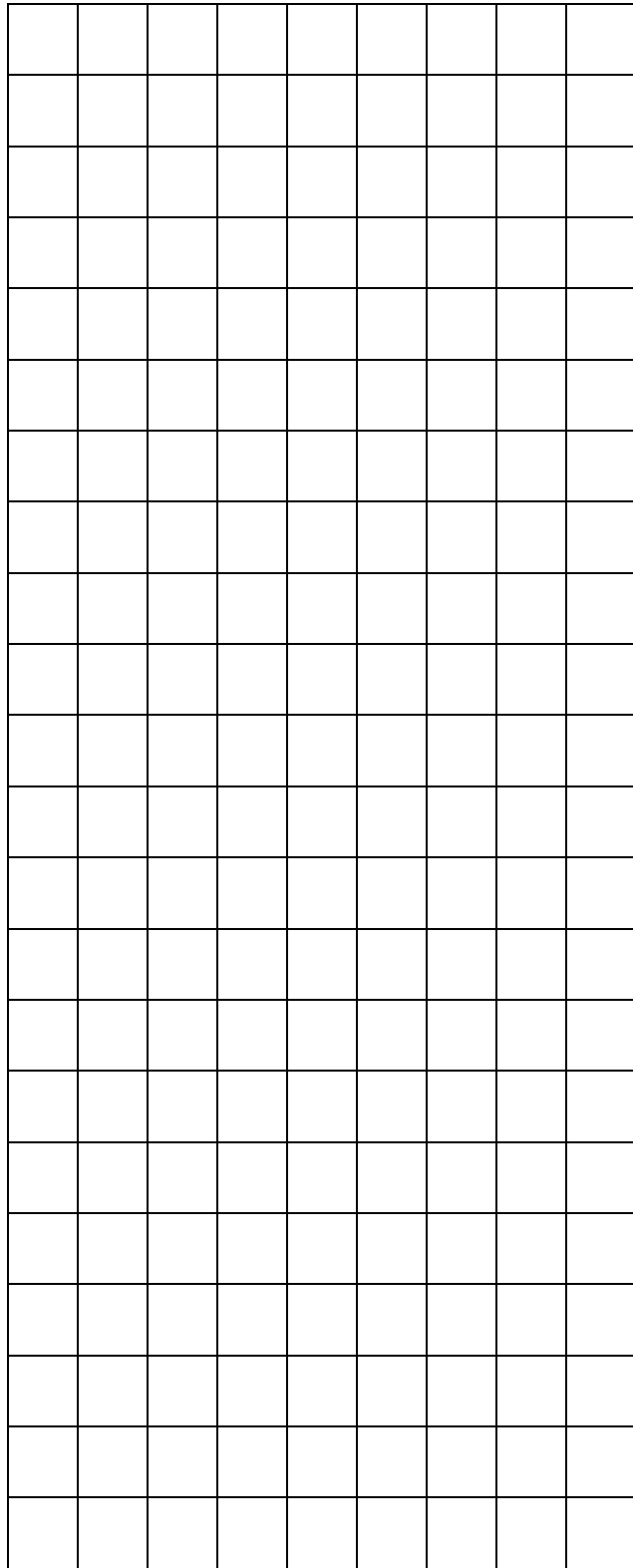
Zadanie 6. (0–4)

Podczas przechowywania bulw ziemniaka dochodzi do ubytku ich masy m.in. z powodu odwodnienia, kiełkowania i chorób wywoływanych różnymi patogenami.

W tabeli przedstawiono procentowy udział różnych przyczyn strat masy ziemniaków przechowywanych w temperaturach: 3 °C, 5 °C i 8 °C.

Temperatura przechowywania	Udział w stratach masy ziemniaków [%] ubytków spowodowanych		
	odwodnieniem	kiełkowaniem	chorobami
3 °C	66	0	34
5 °C	70	1	29
8 °C	62	6	32

- a) Na podstawie danych z tabeli narysuj diagram jednosłupkowy, ilustrujący procentowy udział poszczególnych przyczyn strat masy ziemniaków w temperaturze 8 °C.



b) Na podstawie analizy danych z tabeli sformułuj dwa wnioski dotyczące zależności pomiędzy udziałem różnych przyczyn strat masy ziemniaków a temperaturą ich przechowywania.

Wniosek 1.

.....

.....

.....

.....

Wniosek 2.

.....

.....

.....

.....

c) Wiedząc, że bulwy ziemniaków ważone są wraz z ewentualnymi patogenami czy kiełkami, wyjaśnij, dlaczego kiełkowanie powoduje straty ich masy.

.....

.....

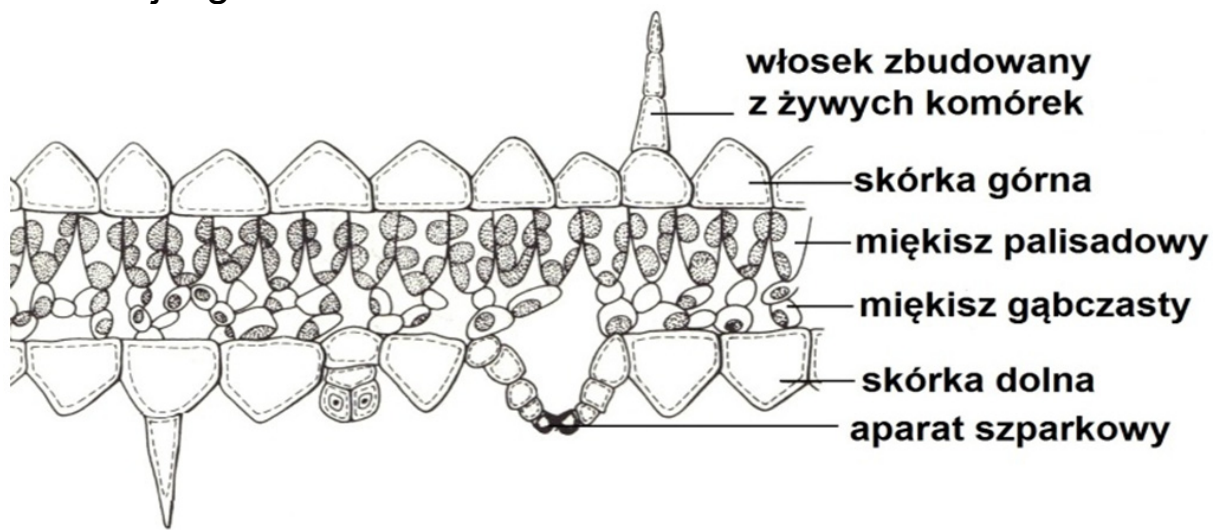
.....

.....

Zadanie 7. (0–3)

Higrofity to rośliny występujące w siedliskach o dużej wilgotności zarówno gleby, jak i powietrza. W takich warunkach transpiracja jest utrudniona, dlatego charakterystyczną cechą budowy higrofitów są liczne przystosowania do ułatwienia tego procesu.

Na rysunku przedstawiono budowę anatomiczną blaszki liściowej higrofitu.



a) Na podstawie dwóch cech widocznych na rysunku wykaż związek budowy liścia tej rośliny z przystosowaniem do zwiększenia intensywności transpiracji.

1.

.....

2.

.....

b) Uzasadnij, że zachodzenie transpiracji w warunkach wysokiej wilgotności środowiska jest warunkiem utrzymania odpowiedniego poziomu metabolizmu u higrofitów.

.....

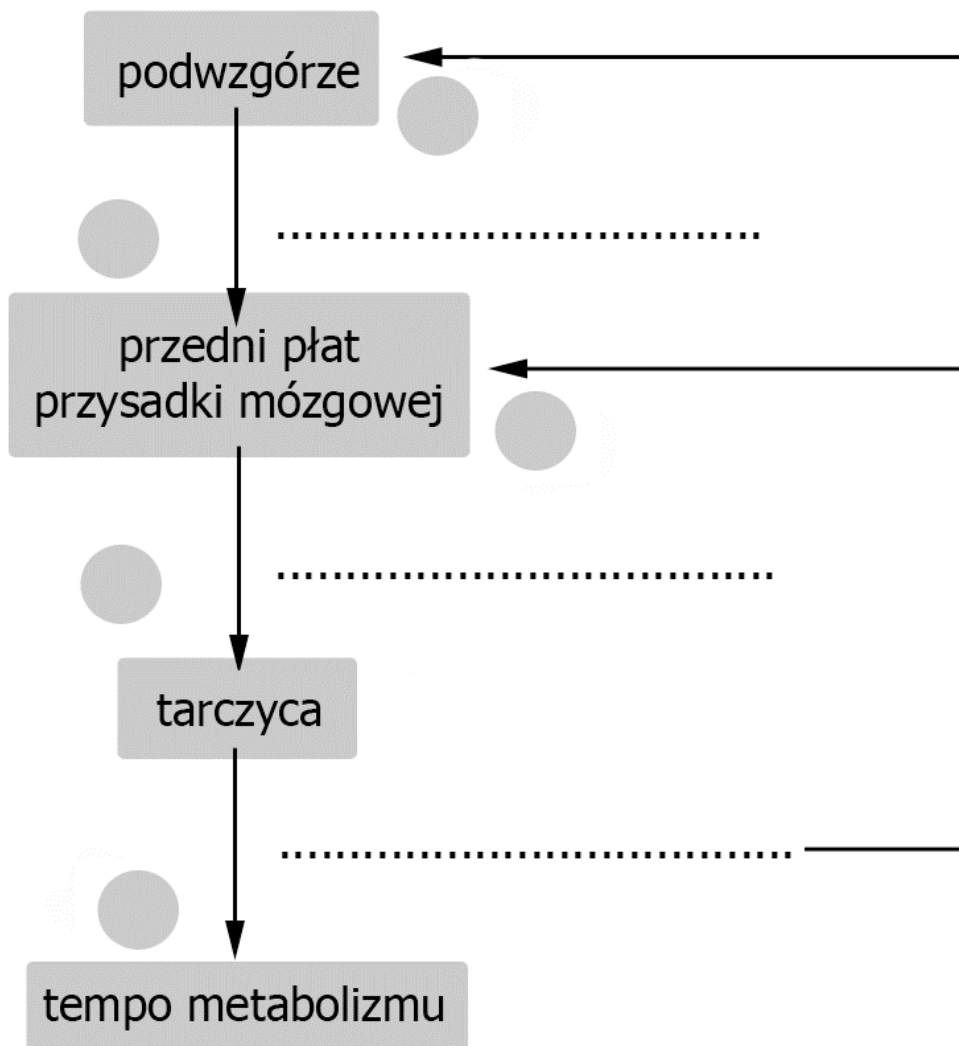
.....

.....

Zadanie 8. (0–4)

Regulacja temperatury ciała u ssaków obejmuje wiele mechanizmów, funkcjonujących zarówno na poziomie behawioralnym, jak i fizjologicznym, w tym hormonalne, których przykładem może być zależność przedstawiona na schemacie.

- a) Uzupełnij poniższy schemat, wpisując w wykropkowane miejsca nazwy lub symbole literowe odpowiednich hormonów oraz wpisując w szare kółka plus (+) w przypadku działania stymulującego, a minus (–) w przypadku działania hamującego.



b) Wymień inny niż wyżej zaprezentowany mechanizm fizjologiczny, który pozwala ssakom obniżyć temperaturę ciała i podaj, na czym on polega.

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

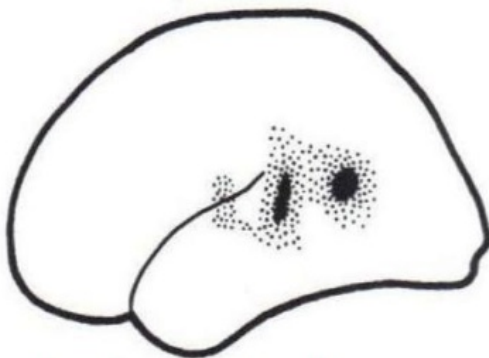
c) W mroźne dni można, np. na przystanku autobusowym, zaobserwować osoby przytupujące i podskakujące. Wykaż, że takie zachowanie może zapobiegać wychłodzeniu organizmu.

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

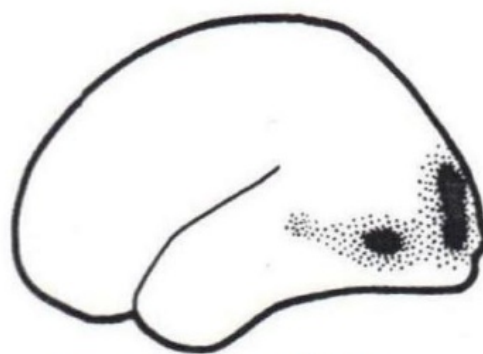
Zadanie 9. (0–4)

W badaniach mózgu człowieka stosuje się różnorodne techniki pozwalające określić, które obszary kory mózgowej uaktywniają się w trakcie wykonywania określonych zadań. Metoda tomografii pozytonowej polega na tym, że do organizmu badanej osoby wprowadza się cząsteczki glukozy znakowane radioaktywnymi izotopami i obserwuje gromadzenie się izotopu w miejscach intensywnej pracy komórek kory mózgowej.

Na rysunkach przedstawiono obrazy kory mózgowej zdrowego człowieka, zachowującego świadomość i wykonującego różne czynności związane z mową. Badana osoba: najpierw słuchała wypowiedzianych przez kogoś słów (I), następnie czytała słowa bez ich wypowiedzania (II), sama wypowiadała słowa (III) oraz opisywała znaczenie słów przy pomocy czasowników i przymiotników (IV). Ciemnymi punktami zaznaczono obszary wykazujące zwiększoną koncentrację radioaktywnego izotopu podczas danej czynności.



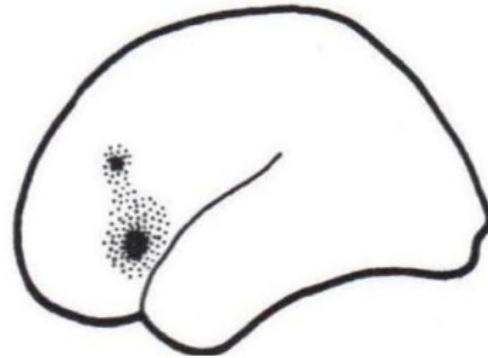
I. słyszenie słów



II. czytanie słów



III. wypowiedzanie słów



IV. nadawanie znaczeń słowom

a) Wyjaśnij, dlaczego w miejscach intensywnej pracy komórek kory mózgowej obserwuje się gromadzenie radioaktywnego izotopu.

.....
.....

b) Na podstawie wyników badania (I–IV) sformułuj dwa wnioski dotyczące aktywności kory mózgowej podczas wykonywania czynności związanych z mową.

1.

.....

2.

.....

c) Przyporządkuj płatom kory mózgowej (1–4) odpowiednie obszary funkcjonalne (A–D), które są w nich zlokalizowane.

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. płat czołowy | A. obszar słuchowy |
| 2. płat ciemieniowy | B. obszar czuciowy |
| 3. płat skroniowy | C. obszar wzrokowy |
| 4. płat potyliczny | D. obszar kojarzeniowy |

Zadanie 10. (0–1)

Wyróżnia się dwa typy wentylacji płuc:

1. typ brzuszny (zazwyczaj przeważający u mężczyzn) – główną rolę podczas wdechu odgrywa praca przepony,
2. typ piersiowy (przeważnie dominujący u kobiet) – zasadniczą funkcję podczas wdechu pełnią mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne.

Uczniowie przeprowadzili obserwację sposobu wentylacji płuc w swojej klasie, liczącej 15 dziewcząt i 15 chłopców. Na lekcji wychowania fizycznego zmierzili u każdej osoby obwód klatki piersiowej osiągany podczas normalnego (płytkiego) wdechu. Zebrali dane i obliczyli średni wynik dla grupy dziewcząt oraz dla grupy chłopców. Okazało się, że średni obwód klatki piersiowej podczas wdechu jest u dziewcząt o 4 cm mniejszy niż u chłopców.

Oceń poprawność poniższych stwierdzeń dotyczących przeprowadzonej obserwacji. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Dane dowodzą, że u dziewcząt w tej klasie dominuje oddychanie brzuszne, ponieważ średni obwód ich klatki piersiowej podczas wdechu był mniejszy niż u chłopców.		
2.	Z danych wynika, że wśród chłopców w tej klasie dominuje oddychanie piersiowe, ponieważ obwód ich klatek piersiowych podczas wdechu był większy niż u dziewcząt.		
3.	Dane nie potwierdzają ani nie zaprzeczają tezie, że u mężczyzn przeważa brzuszny typ wentylacji, a u kobiet – piersiowy, ponieważ należało w każdej grupie zmierzyć obwód klatki piersiowej zarówno podczas wdechu jak i podczas wydechu.		

Zadanie 11. (0–2)

Przykładem substancji magazynowanej w organizmie człowieka jest glikogen. Największe ilości tego polisacharydu znajdują się w wątrobie i mięśniach szkieletowych. Jednak glikogen mięśniowy, mimo znacznej przewagi ilościowej nad glikogenem wątrobowym, nie stanowi głównej rezerwy węglowodanowej dla pozostałych narządów w organizmie człowieka. W tabeli przedstawiono przeciętną zawartość glikogenu wątrobowego i mięśniowego u osoby dorosłej.

Glikogen	Masa glikogenu [g]	Udział masy glikogenu w masie gromadzących go narządów [%]
wątrobowy	75	13
mięśniowy	450	1,5

a) Wyjaśnij, z czego wynika niska, w porównaniu z wątrobą, zawartość procentowa glikogenu w mięśniach szkieletowych, chociaż gromadzą one dużo więcej tego cukru.

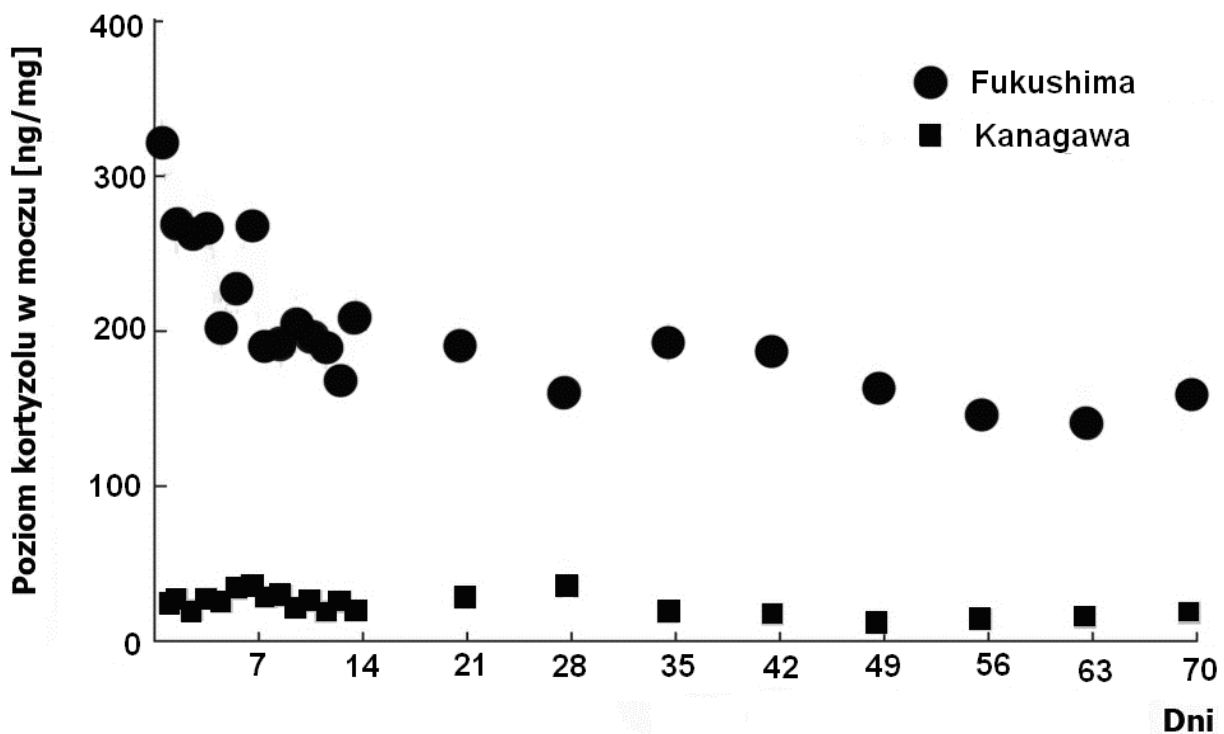
.....
.....

b) Wyjaśnij, dlaczego glikogen zmagazynowany w mięśniach szkieletowych nie stanowi głównej rezerwy węglowodanowej dla pozostałych narządów w organizmie człowieka.

.....
.....

Zadanie 12. (0–3)

W 2011 roku, w wyniku trzęsienia ziemi w Japonii, wiele psów straciło swoich właścicieli lub swój dom. Umieszczono je w schroniskach, gdzie badano poziom kortyzolu w ich moczu. Porównano wyniki uzyskane u psów z terenów objętych katastrofą (Fukushima) i psów z terenów, których katastrofa nie dotknęła (Kanagawa). Zmiany poziomu kortyzolu w obu grupach, od dnia katastrofy, przedstawiono na wykresie.



- a) Wyjaśnij, dlaczego poziom kortyzolu był podwyższony u psów z terenów zniszczonych w wyniku trzęsienia ziemi w porównaniu z grupą kontrolną. W odpowiedzi uwzględnij rolę tego hormonu w organizmie.

.....

.....

.....

.....

b) Określ tendencję zmian poziomu kortyzolu w pierwszych czterech tygodniach od katastrofy u badanych psów z Fukushima.

.....

c) Zaznacz, który z wymienionych potencjalnych efektów fizjologicznych na pewno nie będzie skutkiem długotrwałego utrzymywania się kortyzolu we krwi.

- A. Zmniejszenie produkcji przeciwciał.
- B. Zwiększenie stężenia glukozy we krwi.
- C. Przyspieszenie glikogenogenezy.
- D. Przyspieszenie glukoneogenezy.

Zadanie 13. (0–3)

Feromony to chemiczne cząsteczki sygnałowe umożliwiające komunikację między osobnikami tego samego gatunku, uwalniane do środowiska zewnętrznego i działające w bardzo niewielkim stężeniu (nawet 0,000001 ppt, czyli jedna cząsteczka na 10^{18} cząsteczek powietrza). Poznanie chemicznej budowy feromonów pozwoliło na ich wykorzystanie w biologicznej walce z niektórymi owadami, np. do zwalczania korników stosuje się pułapki z feromonami agregacyjnymi, które przywabiają osobniki obu płci. Pułapki z feromonami płciowymi stosuje się między innymi do zwalczania moli ubraniowych oraz niektórych motyli będących szkodnikami lasów, np. brudnicy mniszki.

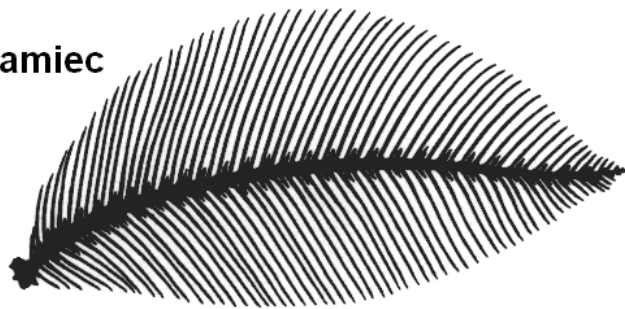
Dymorfizm płciowy u wielu gatunków motyli nocnych przejawia się między innymi tym, że czułki samców są znacznie większe niż czułki samic. Na czułkach tych motyli występują liczne receptory chemiczne.

Na rysunku przedstawiono różnice w budowie czułków samicy i samca pewnego gatunku ćmy.

samica



samiec



a) Uzasadnij, podając dwa argumenty, zaletę stosowania pułapek feromonowych jako środków walki biologicznej w porównaniu ze środkami owadobójczymi.

1.
.....
.....

2.
.....
.....

b) Wyjaśnij znaczenie przystosowawcze dużych czułek u samców motyli nocnych.

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

Zadanie 14. (0–5)

W populacjach owadów społecznych, do których należy pszczoła miodna, występują formy różniące się sposobem zachowania, cechami morfologicznymi i fizjologicznymi. Przeciętna pszczela rodzina składa się zwykle z jednej matki, kilkuset lub więcej trutni i kilkudziesięciu tysięcy robotnic, nie licząc jaj, larw i poczwerek. Królowa roju jest prawie dwukrotnie większa od robotnicy i nie ma narządów umożliwiających zbieranie pokarmu, budowanie gniazda i karmienie larw. Jej zadaniem jest odbycie jedyne w życiu lotu godowego z trutniami i składanie jaj, z których wykluwa się cała reszta roju. Z niezapłodnionych jaj wykluwają się samce pszczoły – trutnie, a z zapłodnionych – pszczoły robotnice. Niektóre z larw wykłutych z zapłodnionych jaj mogą zostać w przyszłości matkami (gdy w ulu zabraknie królowej). W ostatnich latach na całym świecie obserwuje się masowe wymieranie pszczół. Jedną z prawdopodobnych przyczyn mogą być zmiany środowiska spowodowane działalnością człowieka.

- a) Określ znaczenie opisanego w tekście zróżnicowania osobników tego samego gatunku dla funkcjonowania społeczności pszczół.

.....
.....

- b) Określ ploidalność ($1n$ lub $2n$) komórek somatycznych:

1. królowej roju,
2. pszczoły robotnicy,
3. trutnia

c) Podaj nazwę podziału komórkowego, jaki zachodzi w komórkach trutnia podczas wytwarzania plemników oraz nazwę podziału komórkowego u królowej roju podczas wytwarzania gotowych do zapłodnienia jaj.

1. truteń

2. królowa roju

d) Określ, jaki procent identycznego DNA (pomijając mutacje) ma przeciętnie w stosunku do królowej roju (matki)

1. robotnica

2. truteń

e) Wyjaśnij, uwzględniając znaczenie pszczół w przyrodzie, dlaczego ich masowe wymieranie może przyczynić się do zmian w składzie gatunkowym flory i fauny w danym ekosystemie.

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

Zadanie 15. (0–2)

Większość płazów ginie w krótkim czasie po umieszczeniu w wodzie morskiej. Istnieje jednak wyjątek – żaba morska „Fejervarya cancrivora”, która we krwi zatrzymuje dużą ilość mocznika.

a) Wyjaśnij, dlaczego płazy innych gatunków giną w wodzie morskiej. W odpowiedzi uwzględnij budowę skóry płazów.

.....
.....

b) Wykaż związek między wysokim stężeniem mocznika we krwi a przystosowaniem żaby „Fejervarya cancrivora” do życia w wodzie morskiej.

.....
.....

Zadanie 16. (0–2)

Podczas gdy większość ludzi nie może zatrzymać oddechu na więcej niż dwie lub trzy minuty ani pływać bez aparatu do nurkowania na głębokości przekraczającej 20 m, foka Weddella z Antarktydy nurkuje na głębokość do 500 m i pozostaje tam nawet przez około 20 min.

W tabeli przedstawiono rozmieszczenie tlenu w organizmie człowieka i foki Weddella.

Struktura organizmu	Zawartość tlenu [% całkowitej ilości tlenu w organizmie]	
	ssak A	ssak B
Płuca	5	36
Krew	70	51
Mięśnie	25	13

Podaj, którą z liter (A czy B) oznaczono fokę Weddella. Uzasadnij wybór dwoma argumentami odnoszącymi się do przystosowania foki do głębokiego nurkowania i długiego przebywania pod wodą.

Foka Weddella to ssak oznaczony literą

Argumenty:

1.
2.

Zadanie 17. (0–2)

Istnieje ścisła zależność pomiędzy występowaniem w środowisku pewnych gatunków roślin a hamowaniem wzrostu i rozwoju innych organizmów. Istota tego typu oddziaływań polega na wytwarzaniu i uwalnianiu do środowiska związków o charakterze allelopatycznym. Substancje te przedostają się do atmosfery pod postacią olejków eterycznych, mogą być też wypłukiwane z liści tych roślin podczas deszczu lub wydzielane są z ich korzeni bezpośrednio do roztworu glebowego. Zjawisko to spotykane jest zarówno w uprawach polowych, jak i w naturalnych ekosystemach, np. wśród rozmieszczonych równomiernie roślin pustynnych.

- a) Wyjaśnij, dlaczego niektóre gatunki roślin działają hamująco na wzrost i rozwój osobników innych gatunków, które w danym ekosystemie żyją w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

.....

.....

- b) Podaj przykład takiego sposobu praktycznego zastosowania tego zjawiska w uprawie roślin, który nie będzie negatywnie wpływał na środowisko naturalne. Odpowiedź uzasadnij.

.....

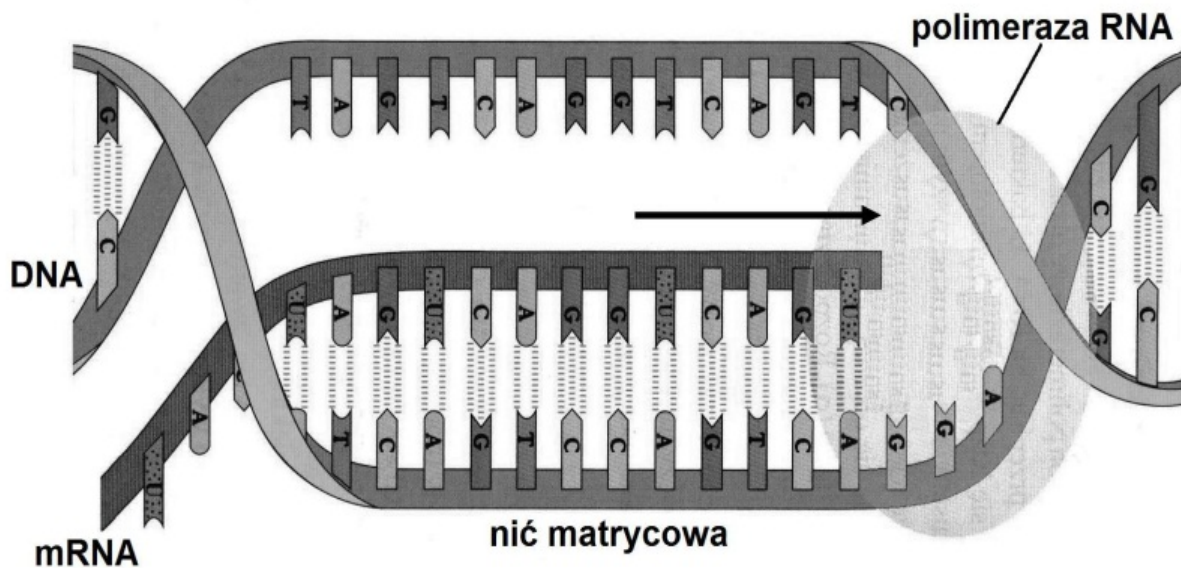
.....

.....

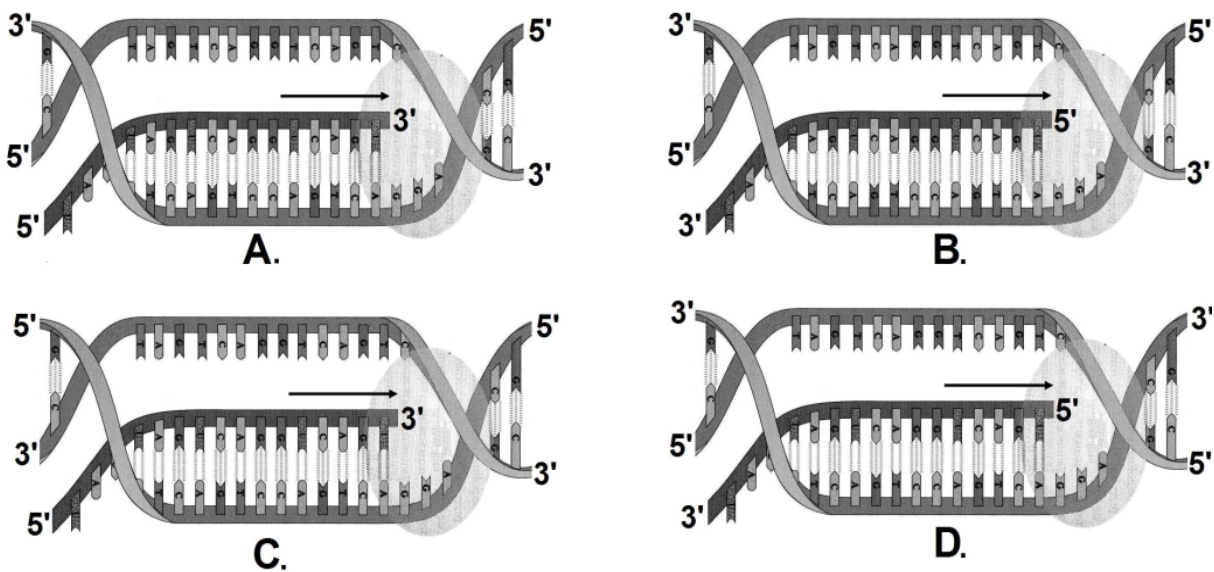
Zadanie 18. (0–2)

Każda nić cząsteczki kwasu nukleinowego ma koniec 3', na którym znajduje się wolna grupa hydroksylowa cukru oraz koniec 5' z resztą fosforanową. Polimerazy mogą dołączać nowe nukleotydy tylko do końca 3' nici.

Na rysunku przedstawiono proces transkrypcji. Strzałką oznaczono kierunek syntezy mRNA.



a) Zaznacz rysunek, na którym poprawnie oznaczono końce 3' i 5' nici fragmentu cząsteczki DNA i nici syntezywanego mRNA.

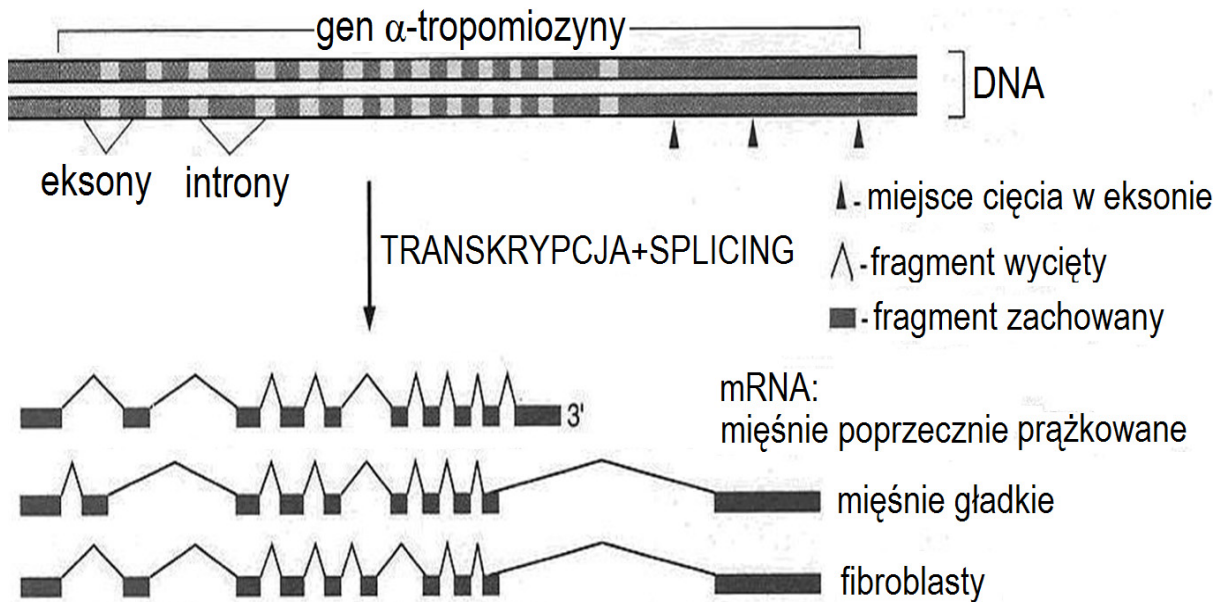


b) Określ, które z wymienionych funkcji pełni polimeraza RNA podczas procesu transkrypcji w komórkach eukariontów. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		TAK	NIE
1.	Rozplatanie cząsteczki DNA na odcinku ulegającym transkrypcji.		
2.	Naprawianie błędów – usuwanie niewłaściwych nukleotydów w syntezowanej nici mRNA.		
3.	Wycinanie fragmentów z RNA po zakończeniu jego syntezy.		

Zadanie 19. (0–4)

Schemat przedstawia efekty procesu transkrypcji i obróbki potranskrypcyjnej genu α -tropomiozyny w różnych typach komórek ciała człowieka.



a) Podaj znaczenie użytych na schemacie określeń.

eksony to

introny to

transkrypcja to

splicing (składanie genu) to

.....

b) Podaj, na czym polega różnica w obróbce potranskrypcyjnej pre-mRNA genu α -tropomiozyny w różnych typach komórek.

.....

.....

.....

c) Oceń, czy schemat ten dowodzi słuszności tezy „gen to fragment DNA kodujący sekwencję aminokwasów jednego białka (łańcucha polipeptydowego)”. Odpowiedź uzasadnij.

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

Zadanie 20. (0–2)

Poniżej podano elementy opisu hipotetycznych wydarzeń ewolucyjnych, które miałyby doprowadzić do pojawienia się i utrwalenia nowej cechy gatunkowej – żółtej barwy ciała pustynnych chrząszczy. Nie wszystkie one są zgodne z założeniami teorii ewolucji K. Darwina.

1. Pojawienie się wśród zielonych chrząszczy, żyjących na pustyni, osobników o barwie żółtej, w wyniku przypadkowej zmiany ewolucyjnej.
 2. Uzyskanie przewagi liczebnej przez żółte chrząszcze nad zielonymi.
 3. Osiedlenie się na pustyni zielonych chrząszczy pochodzących z lasu.
 4. Pojawienie się wśród zielonych chrząszczy, żyjących na pustyni, osobników o barwie żółtej w celu lepszego przystosowania do warunków środowiska (żółty kolor piasku).
 5. Zwiększona przeżywalność osobników o żółtej barwie w wyniku lepszej ochrony przed rozpoznaniem przez ptaki drapieżne.
- a) Ustal prawidłową kolejność hipotetycznych wydarzeń zgodnie z założeniami teorii ewolucji Darwina, z pominięciem numeru tego elementu opisu, który nie jest zgodny z tymi założeniami.

Prawidłowa kolejność hipotetycznych wydarzeń ewolucyjnych:

-
- b) Podaj nazwę czynnika ewolucji, którego działanie opisano w punkcie 5.
-

Zadanie 21. (0–1)

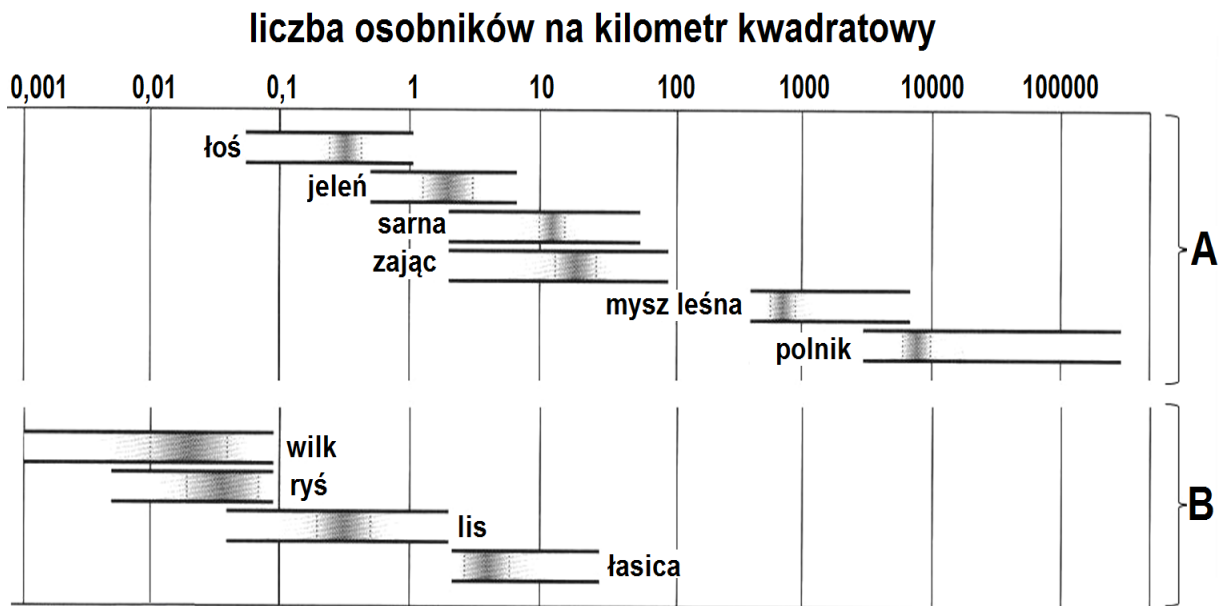
W ewolucji człowieka zachodziły rozmaite zmiany budowy, fizjologii i zachowań.

Uporządkuj w kolejności chronologicznej pojawienie się w antropogenezie wymienionych niżej cech, wpisując numery 1–4 do prawej kolumny tabeli.

Cecha przodków człowieka współczesnego	Kolejność pojawiania się cech
Używanie prostych narzędzi kamiennych.	
Przejście od koczowniczego do osiadłego trybu życia.	
Przywiedzenie palucha do osi stopy.	
Używanie narzędzi wieloelementowych, zbudowanych z różnych materiałów, np. łuk i strzały.	

Zadanie 22. (0–3)

Na diagramie przedstawiono zakresy zmian zagęszczenia (długość dwóch równoległych linii w pasku każdego gatunku) oraz średnie zagęszczenia (ściemnienie wewnątrz paska dla każdego gatunku) dziesięciu gatunków leśnych ssaków Europy i Kanady.



a) Podaj, na jakiej podstawie podzielono te gatunki na grupę A i B oraz podaj poprawne nazwy tych grup gatunków, odnoszące się do ich ról ekologicznych.

Kryterium podziału

Nazwy obu grup gatunków

b) Sformułuj prawidłowość, zgodnie z którą w każdej z grup gatunki rozsunęte są wzdłuż osi rosnącego zagęszczenia osobników ich gatunków.

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego średnie zagęszczenia gatunków z grupy B są niższe od średnich zagęszczeń gatunków z grupy A, mających zbliżoną wielkość osobników.

.....

BRUDNOPIS