

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

LISTOPAD
2014

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1.–22.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **59 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

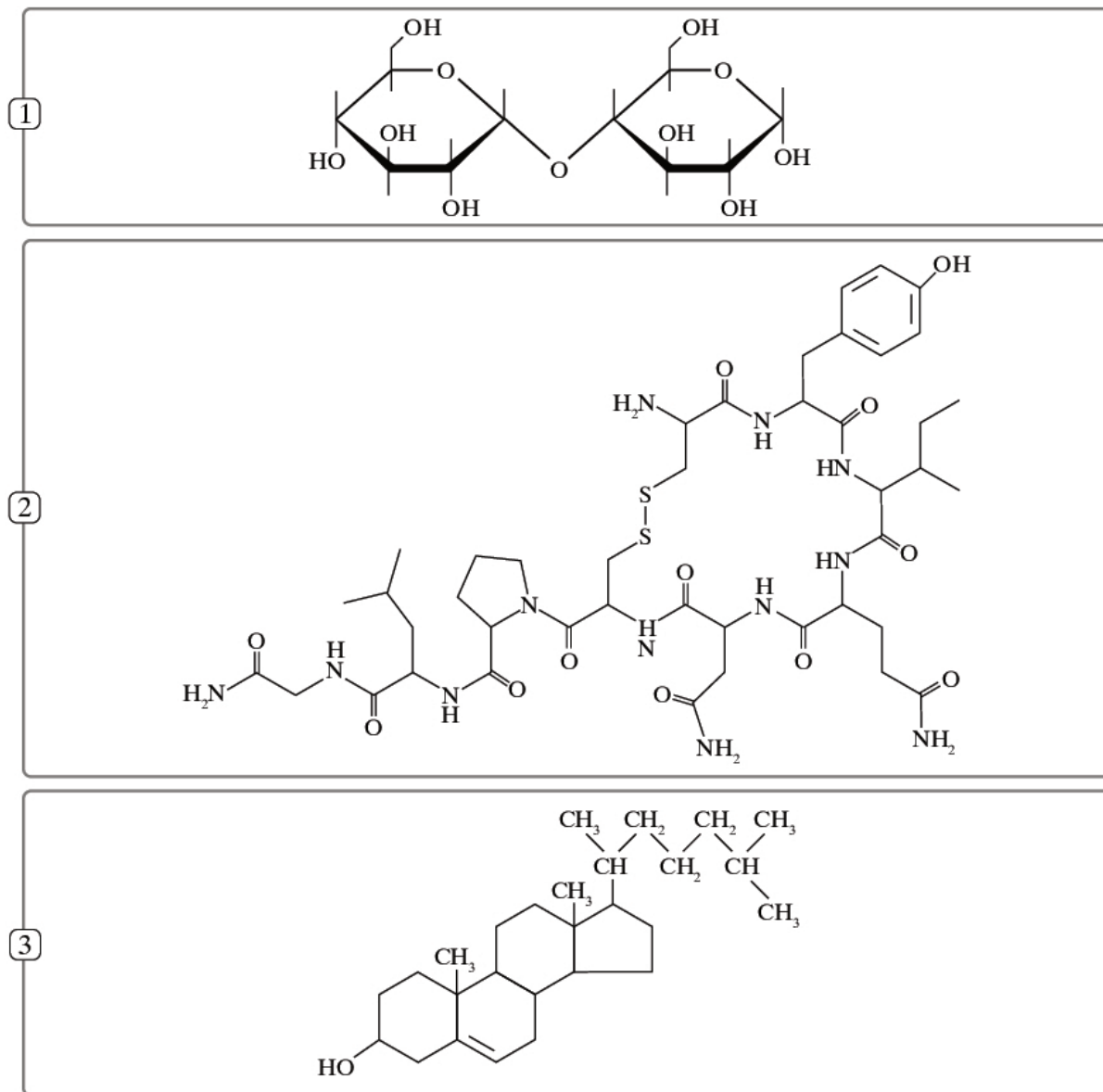
PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1. (3 pkt)

Poniżej przedstawiono wzory chemiczne trzech związków organicznych występujących w komórkach organizmów żywych.



a) Każdej z wymienionych grup związków organicznych przyporządkuj odpowiadający jej wzór chemiczny. Wpisz właściwy numer wzoru obok nazwy grupy związków organicznych.

węglowodany: lipidy: peptydy:

b) Podaj nazwę i wzór chemiczny grupy funkcyjnej, która pozwoliła na odróżnienie peptydów od pozostałych grup związków.

nazwa:

wzór:

c) Podaj, czym różnią się peptydy od białek.

.....

Zadanie 2. (3 pkt)

Komórki organizmów żywych ze względu na obecność lub brak pewnych struktur komórkowych oraz ze względu na różną komplikację budowy dzieli się na prokariotyczne i eukariotyczne.

a) **Strukturom komórkowym podanym w tabeli przyporządkuj typy komórek, w których występują, oraz funkcję pełnioną przez nie. Wpisz do tabeli odpowiednie cyfry.**

Typ komórek:

1. tylko eukariotyczne
2. prokariotyczne i eukariotyczne

Funkcja:

- I – degradacja zużytych białek
- II – synteza białek
- III – regulacja funkcjonowania komórki
- IV – modyfikacja białek

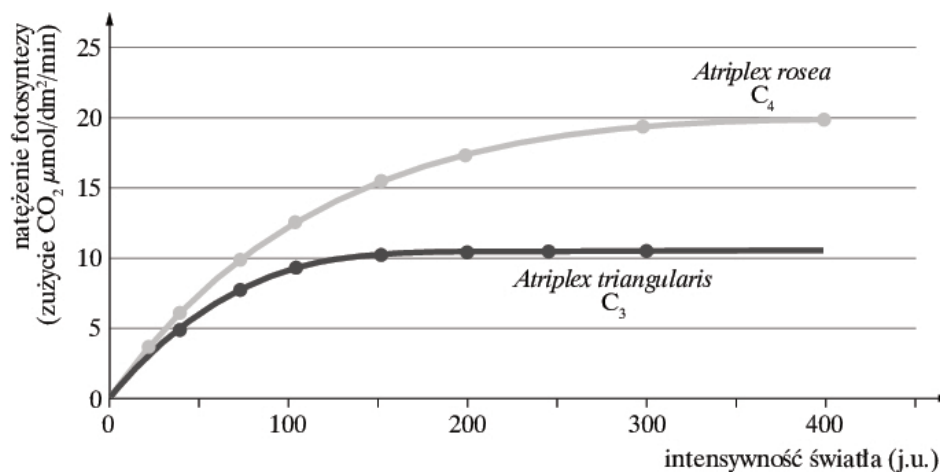
Struktura komórkowa	Rybosom	Jądro komórkowe	Aparat Golgiego	Lizosom
Typ komórek				
Funkcja				

b) **Podaj nazwę struktury komórkowej obecnej w eukariotycznych komórkach zwierzęcych, która zgodnie z teorią endosymbiozy powstała z organizmu prokariotycznego.**

.....

Zadanie 3. (5 pkt)

Na wykresie przedstawiono porównanie natężenia fotosyntezy w zależności od oświetlenia u dwóch gatunków z rodzaju *Atriplex*: *Atriplex rosea* przeprowadzającego fotosyntezę typu C_4 i *Atriplex triangularis* przeprowadzającego fotosyntezę typu C_3 . Rośliny hodowano w identycznych, kontrolowanych warunkach: w temperaturze 25°C w dzień i 20°C w nocy, 16-godzinnym dniu oraz pełnym zaopatrzeniu w wodę i substancje mineralne.



Na podstawie: Ch.K. Krebs, *Ekologia*, Warszawa 2011, s. 95.

a) Odczytaj z wykresu i zapisz, przy jakiej intensywności światła natężenie fotosyntezy *Atriplex rosea* jest równe natężeniu fotosyntezy *Atriplex triangularis* występującemu przy świetle o intensywności 150 j.u. (jednostek umownych).

b) Na podstawie wykresu sformułuj jeden wniosek dotyczący wpływu intensywności światła w zakresie od 0–150 j.u. (jednostek umownych) na natężenie fotosyntezy.

c) Na podstawie wykresu podaj jedną różnicę między natężeniem fotosyntezy typu C_4 a natężeniem fotosyntezy typu C_3 w zależności od natężenia światła.

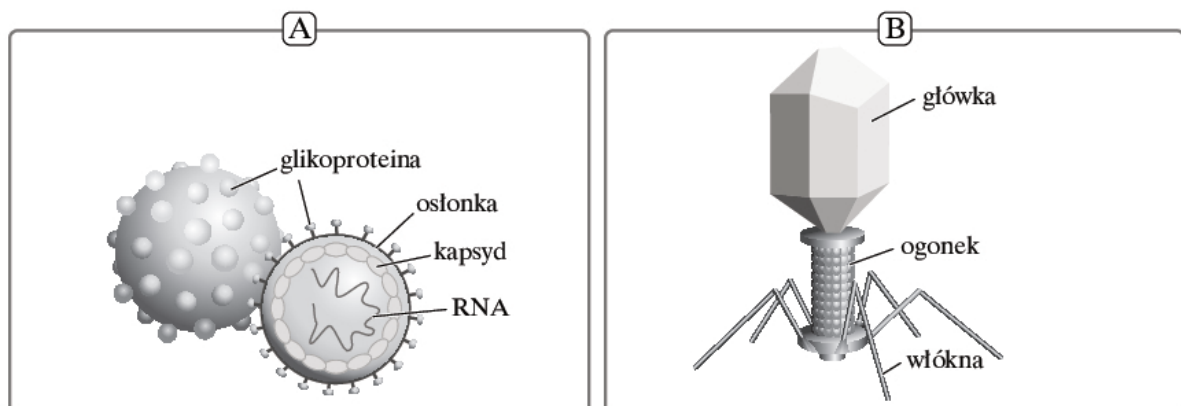
d) Wyjaśnij, jak na poziomie komórki roślina chroni się przed nadmierną intensywnością światła, która mogłaby doprowadzić do uszkodzenia fotosystemów.

e) Wymień dwa czynniki, inne niż intensywność światła, mające wpływ na natężenie fotosyntezy.

1.
2.

Zadanie 4. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono różne typy wirusów – bryłowego otoczonego osłonką białkowo-lipidową (A) oraz faga (bakteriofaga) o budowie bryłowo-spiralnej (B).



a) Określ, który element budowy wirusa bryłowego (A) oraz który element budowy faga (B) jest odpowiedzialny za rozpoznanie miejsca receptorowego na błonie komórkowej gospodarza podczas etapu adsorpcji w cyklu życiowym każdego z nich.

element budowy wirusa bryłowego:

element budowy faga:

b) Uzasadnij, że ogonek bakteriofaga stanowi przystosowanie do pasożytnictwa.

.....

.....

.....

Zadanie 5. (5 pkt)

W tabeli przedstawiono liczbę cząsteczek ATP powstałych w poszczególnych etapach oddychania tlenowego przypadających na jedną cząsteczkę glukozy.

Etap oddychania	Liczba powstałych cząsteczek ATP
glikoliza	4
reakcja pomostowa	0
cykl Krebsa	2
utlenianie w łańcuchu oddechowym	34

a) Narysuj diagram słupkowy, na którym przedstawisz liczbę cząsteczek ATP powstałych w poszczególnych etapach oddychania tlenowego.

b) Podaj nazwę typu fosforylacji, która prowadzi do powstania największej liczby cząsteczek ATP w trakcie oddychania tlenowego.

.....

c) Określ, czy oddychanie jest procesem anabolicznym czy katabolicznym. Odpowiedź uzasadnij.

.....

d) Podaj, który etap oddychania tlenowego zachodzi przy udziale tlenu, oraz napisz, w której części mitochondrium on przebiega.

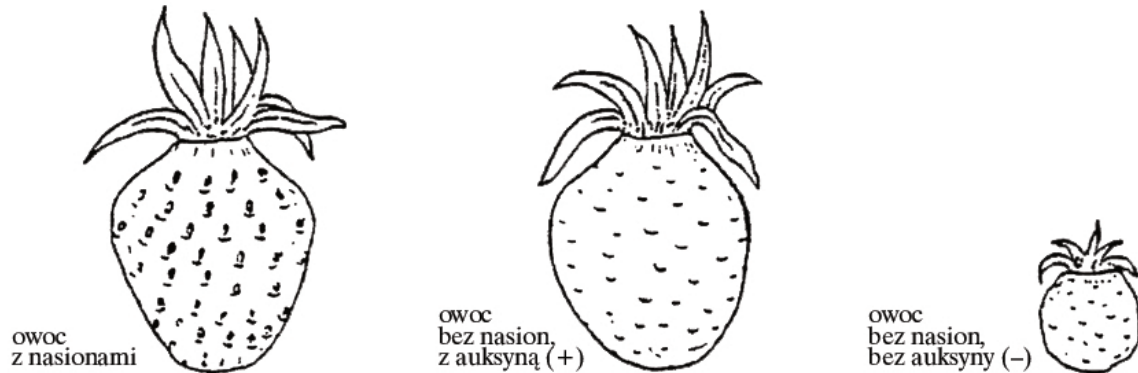
etap oddychania tlenowego:

część mitochondrium:

Zadanie 6. (2 pkt)

W ramach doświadczenia truskawki wydające owoce partenokarpiczne (pozbawione nasion) podzielono na dwie grupy. Pierwszą z nich poddano działaniu auksyn we wczesnej fazie rozwoju owoców, drugą natomiast pozostawiono bez ich wpływu. Po pewnym czasie porównano dojrzałe owoce truskawek z obu grup badawczych z dojrzałymi niepartenokarpicznymi owocami, w których tworzą się nasiona.

Wyniki doświadczenia przedstawiono na poniższym rysunku.



a) Sformułuj problem badawczy do tego doświadczenia.

.....

.....

b) Określ, w jaki sposób są rozsiewane nasiona truskawki. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem odnoszącym się do cech owocu.

.....

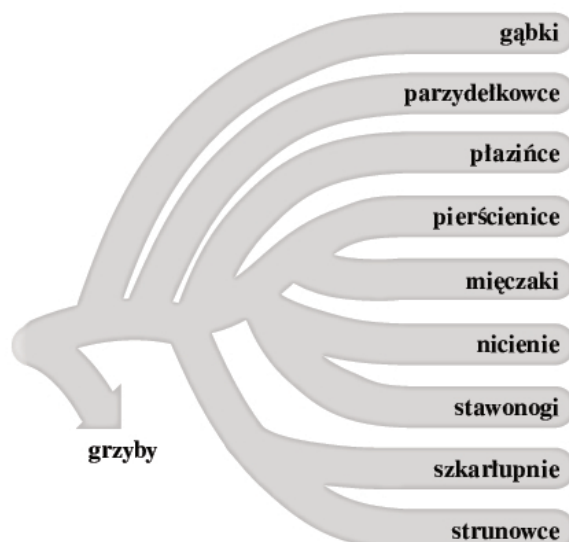
.....

.....

Zadanie 7. (3 pkt)

Zwierzęta są najbogatszym w gatunki królestwem w świecie organizmów żywych. W jego obrębie wyróżnia się dwa podkrólestwa: beztkankowców oraz tkankowców. Zwierzęta dzieli się także na podstawie sposobu wykształcania otworu gębowego na pierwouste i wtórouste.

a) Z prawej strony poniższego drzewa filogenetycznego zwierząt zaznacz klamrami typy należące do tkankowców oraz typy należące do pierwoustych.



b) Na podstawie powyższego drzewa filogenetycznego zwierząt podaj, który typ jest najbliższym spokrewnionym z pierścienicami.

.....

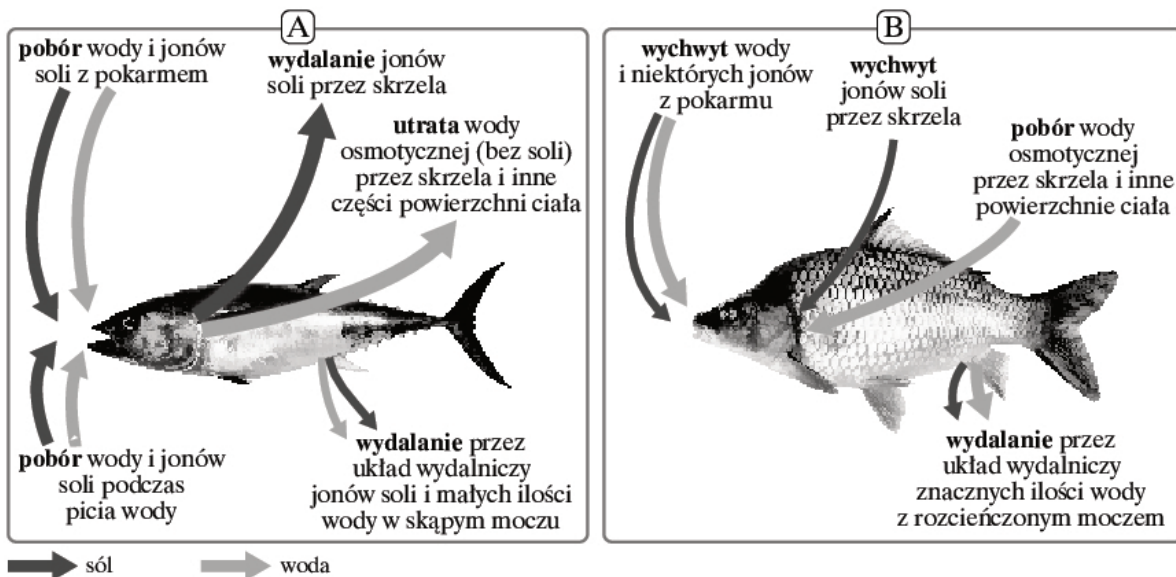
Zadanie 8. (1 pkt)

Tkanka ta składa się z martwych komórek, które ściśle do siebie przylegają. Ich ściany są grube, adkrustowane suberyną. Dzięki temu tkanka jest nieprzepuszczalna dla wody oraz powietrza, a także chroni roślinę przed utratą wody, mrozem i organizmami chorobotwórczymi. **Zaznacz nazwę opisaną w tekście tkanki oraz nazwy organów, w których ta tkanka występuje.**

Tkanka:	Organ:
A. sklerenchyma	1. korzeń
B. drewno wtórne	2. łodyga
C. korek	3. liść

Zadanie 9. (3 pkt)

Na rysunku przedstawiono osmoregulację u ryb żyjących w różnych środowiskach – w wodach słodkich i słonych.



Na podstawie: N.A. Campbell i in. (red.), *Biologia*, Poznań 2012, s. 956.

a) Określ, która ryba (A czy B) jest rybą słodkowodną. Odpowiedź uzasadnij z wykorzystaniem informacji przedstawionych na rysunkach.

.....

b) Spośród podanych typów narządów wydalniczych wybierz te, które występują u gadów.

- A. cewki Malpighiego
- B. metanefrydia
- C. protonefrydia
- D. nerki

c) Wyjaśnij, na czym polega zjawisko osmozy.

.....

.....

.....

Zadanie 10. (2 pkt)

Aby szkielet pełnił swoje funkcje: struktury ochronnej oraz miejsca przyczepu mięśni, konieczne są połączenia między jego elementami. Połączenia te mogą być ściśle lub ruchome.

a) Przyporządkuj elementom szkieletu (1.–4.) sposób, w jaki są połączone u dorosłego człowieka (A–C).

Uwaga: niektóre typy połączeń między kośćmi mogą być użyte więcej niż jeden raz.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. krążki międzykręgowe | A. połączenia stawowe |
| 2. kości sklepienia czaszki | B. chrząstkozrosty |
| 3. kości łonowe | C. kościorosty |
| 4. paliczki kciuka | |

b) Wyjaśnij, dlaczego u noworodków i małych dzieci nie występują kościorosty.

.....

.....

.....

Zadanie 11. (3 pkt)

Czynnik Rh jest determinowany przez jeden gen występujący w postaci dwóch alleli wykazujących dominację zupełną. Gdy matka ma krew grupy Rh^- , a płód – grupę Rh^+ odziedziczoną po ojcu, może dochodzić do konfliktu serologicznego, którego skutkiem jest choroba hemolityczna. Najczęściej w czasie ciąży krew matki i krew dziecka się nie mieszają. Jednak w czasie porodu do krwioobiegu matki dostają się krwinki dziecka z czynnikiem Rh. Skutkiem tego układ odpornościowy matki zaczyna produkować przeciwciała $anti-Rh^+$.

a) Wyjaśnij, dlaczego choroba hemolityczna dotyczy najczęściej dopiero drugiego dziecka o grupie krwi Rh^+ .

.....

.....

.....

b) Określ, czy jest możliwa następująca sytuacja: ojciec ma grupę krwi Rh^+ , matka – Rh^- , a mimo to podczas drugiej ciąży nie wystąpi konflikt serologiczny. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

c) **Podaj nazwę komórek układu odpornościowego produkujących przeciwciała anti-Rh⁺ oraz określ, jaki typ odporności swoistej jest odpowiedzialny za wystąpienie konfliktu serologicznego.**

komórki układu odpornościowego:

typ odporności swoistej:

Zadanie 12. (2 pkt)

Poniżej wymieniono elementy małego obiegu w układzie krwionośnym człowieka.

1. pień płucny
2. komora prawa
3. przedsionek lewy
4. żyła płucna
5. naczynia włosowate płuc

a) **Uporządkuj te elementy w kolejności, w jakiej przepływa przez nie krew.**

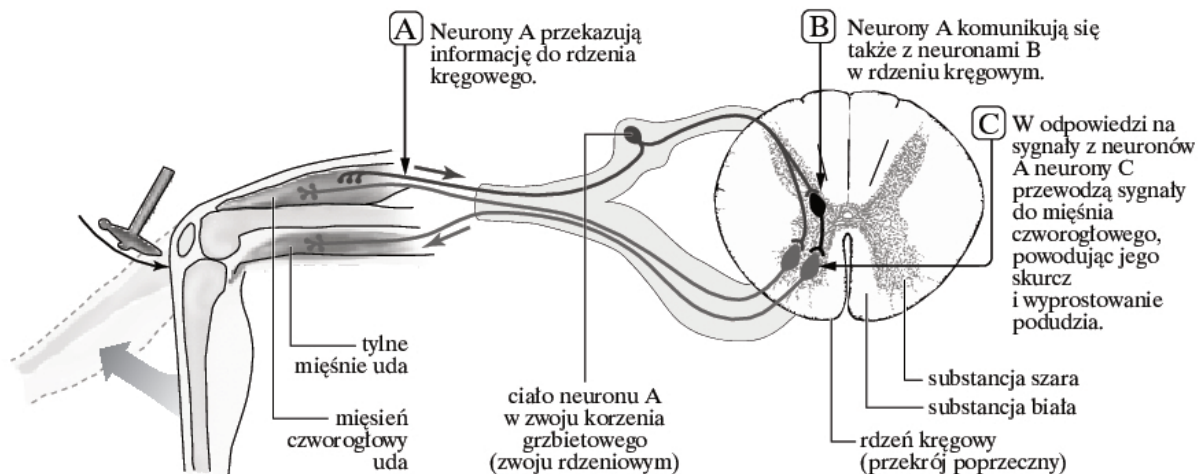
.....

b) **Podaj numery elementów, w których płynie wyłącznie krew utlenowana.**

.....

Zadanie 13. (3 pkt)

Na rysunku przedstawiono odruch kolanowy, który jest wywołany uderzeniem w ścięgno mięśnia czworogłowego uda.



Na podstawie: N.A. Campbell i in. (red.), *Biologia*, Poznań 2012, s. 1066.

a) **Podaj nazwy neuronów oznaczonych literami A, B i C.**

A.

B.

C.

b) Określ, który z opisów wymienionych w tabeli dotyczy odruchu bezwarunkowego, a który – warunkowego. Wstaw znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

Uwaga: niektóre opisy mogą być wspólne dla obu typów odruchów.

		Odruch bezwarunkowy	Odruch warunkowy
1.	Jest dziedziczny.		
2.	Jego przykładem jest odruch kolanowy.		
3.	Kluczową rolę w wytworzeniu tego odruchu odgrywają ośrodki w kresomózgowiu.		
4.	Powstaje w efekcie wcześniejszych doświadczeń.		
5.	W czasie tego odruchu łuk odruchowy przebiega przez rdzeń przedłużony.		

Zadanie 14. (2 pkt)

Pląsawica Huntingtona jest śmiertelną chorobą dziedziczną wywołaną powtórzeniami w obrębie genu *IT15*, powodującą kaskadowe obumieranie komórek w rejonie zwojów podstawy mózgu. W 1993 roku naukowcy do jej badania wykorzystali owce. Podjęli próby wyhodowania szczepu owiec będących nosicielami pląsawicy. W 2006 roku próby zakończyły się powodzeniem. Za wykorzystaniem owiec do badań nad chorobą przemawiało kilka ich cech psychofizycznych: te społeczne zwierzęta długo żyją, są aktywne i pełne ekspresji, rozpoznają twarze i mają dobrą pamięć. Ponadto łatwo się uczą i chętnie biorą udział w doświadczeniach. Dzięki temu było możliwe opracowanie testów kognitywnych podobnych do tych, które są stosowane u ludzi. W ten sposób naukowcy mogą śledzić postęp pląsawicy Huntingtona i odnosić te zmiany do normalnego funkcjonowania zdrowych osobników.

Na podstawie: D. Yuhas, *Nowe modelowe ssaki*, „Świat Nauki” 2013, 1(257).

a) Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

		P/F
1.	Pląsawica Huntingtona jest chorobą genetyczną obwodowego układu nerwowego.	
2.	Pląsawica Huntingtona należy do chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe w postaci delecji.	
3.	W badaniach nad pląsawicą Huntingtona porównuje się owce, które są nosicielami choroby, z owcami zdrowymi.	

b) Określ, czy u osoby mającej jedną wadliwą kopię genu dojdzie do ujawnienia się pląsawicy Huntingtona. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

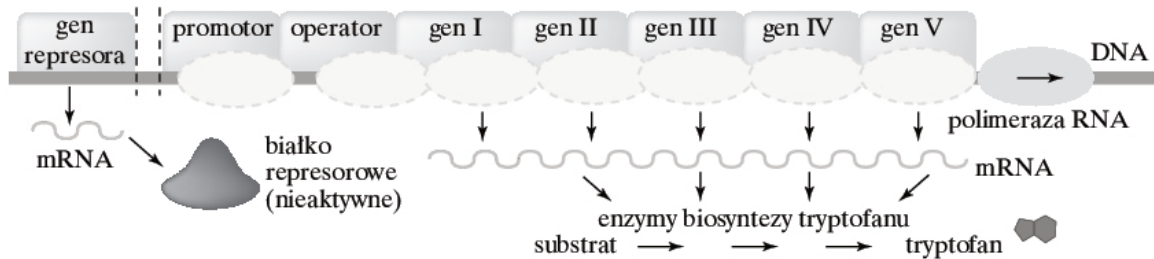
.....

.....

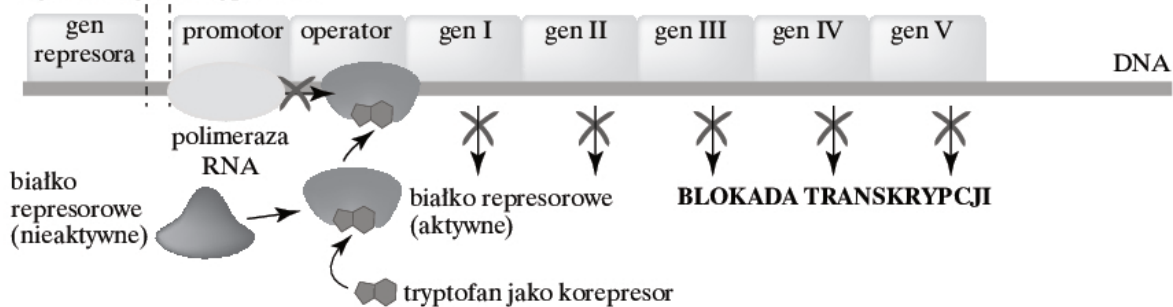
Zadanie 15. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono działanie operonu tryptofanowego w komórce prokariotycznej.

Niskie stężenie tryptofanu



Wysokie stężenie tryptofanu



a) Wyjaśnij, jakie znaczenie ma operon tryptofanowy dla komórki i jej metabolizmu.

.....

.....

.....

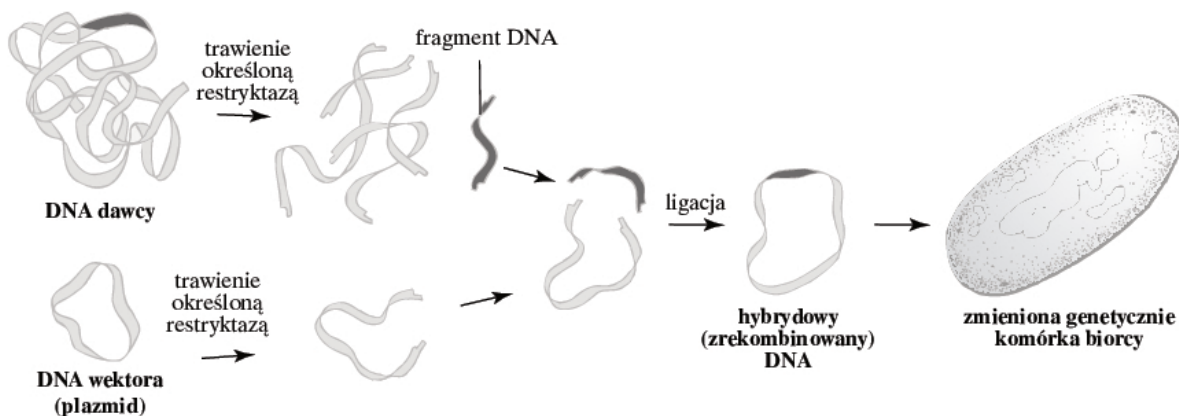
b) Określ, jaki byłby skutek mutacji zmiany sensu w genie represora, która powodowałaby zahamowanie syntezy białka represorowego.

.....

.....

Zadanie 16. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono użycie wektora plazmidowego do przeniesienia i wprowadzenia genu do genomu biorcy.



Na podstawie: *Matura 2014. Vademecum. Biologia*, s. 318.

a) Napisz, czym jest plazmid.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego trawienie DNA dawcy i wektora przeprowadza się z użyciem takiej samej restryktazy.

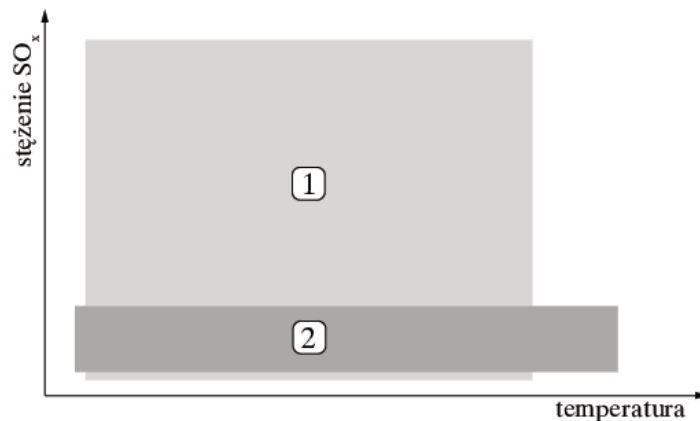
.....

.....

.....

Zadanie 17. (3 pkt)

Na wykresie przedstawiono zakresy tolerancji dwóch gatunków porostów na zmiany temperatury i stężenia tlenków siarki (SO_x) w powietrzu.



a) Spośród podanych niżej zdań dotyczących zakresu tolerancji wybierz to, które odnosi się do gatunku oznaczonego numerem 1.

- A. Gatunek 1. jest eurytermiczny oraz wykazuje wąski zakres tolerancji na stężenie SO_x w powietrzu.
- B. Gatunek 1. jest stenotermiczny oraz wykazuje wąski zakres tolerancji na stężenie SO_x w powietrzu.
- C. Gatunek 1. jest eurytermiczny oraz wykazuje szeroki zakres tolerancji na stężenie SO_x w powietrzu.
- D. Gatunek 1. jest stenotermiczny oraz wykazuje szeroki zakres tolerancji na stężenie SO_x w powietrzu.

b) Podaj, który gatunek porostu (1. czy 2.) może być wykorzystywany jako gatunek wskaźnikowy (bioindykator). Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

c) Określ, który z komponentów porostu jest organizmem dominującym w tym układzie.

.....

Zadanie 18. (2 pkt)

W poniższej tabeli przeżywania susła Beldinga przedstawiono wyniki badań prowadzonych na przełęczy Tioga w górach Sierra Nevada w Kalifornii.

Wiek (lata)	Samice			Samce		
	Liczba żyjących na początku roku	Liczba zgonów w ciągu roku	Współczynnik śmiertelności*	Liczba żyjących na początku roku	Liczba zgonów w ciągu roku	Współczynnik śmiertelności*
0–1	337	207	0,61	349	227	0,65
1–2	252	125	0,50	248	140	0,56
2–3	127	60	0,47	108	74	0,69
3–4	67	32	0,48	34	23	0,68
4–5	35	16	0,46	11	9	0,82
5–6	19	10	0,53	2	2	1,00
6–7	9	4	0,44	0		
7–8	5	1	0,20			
8–9	4	3	0,75			
9–10	1	1	1,00			

*Współczynnik śmiertelności to odsetek osobników zmarłych w wyznaczonym przedziale czasu.
 Na podstawie: N.A. Campbell i in. (red.), *Biologia*, Poznań 2012, s. 1177.

Na podstawie wyników przeprowadzonego doświadczenia sformułuj określone niżej wnioski.

– wniosek dotyczący zależności między wiekiem susłów a współczynnikiem śmiertelności:

.....

– wniosek dotyczący zależności między płcią susłów a współczynnikiem śmiertelności w tych samych przedziałach wiekowych:

.....

Zadanie 19. (4 pkt)

Na pewnej wyspie żyją gryzonie, u których za barwę sierści jest odpowiedzialny jeden gen występujący w postaci dwóch alleli (*A* i *a*). Homozygoty dominujące mają sierść czarną, homozygoty recesywne – białą, natomiast heterozygoty – szarą.

a) Spośród poniższych określeń dotyczących determinacji cech wybierz to, które odnosi się do powyższego tekstu.

- A. zachodzi dominacja niezupełna
- B. geny działają kumulatywnie
- C. zachodzi kodominacja
- D. występuje zjawisko epistazy

b) Oblicz, jakie są frekwencje pozostałych genotypów, jeżeli populacja gryzoni jest w równowadze genetycznej, a frekwencja homozygot recesywnych wynosi 0,09. Zapisz swoje obliczenia.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

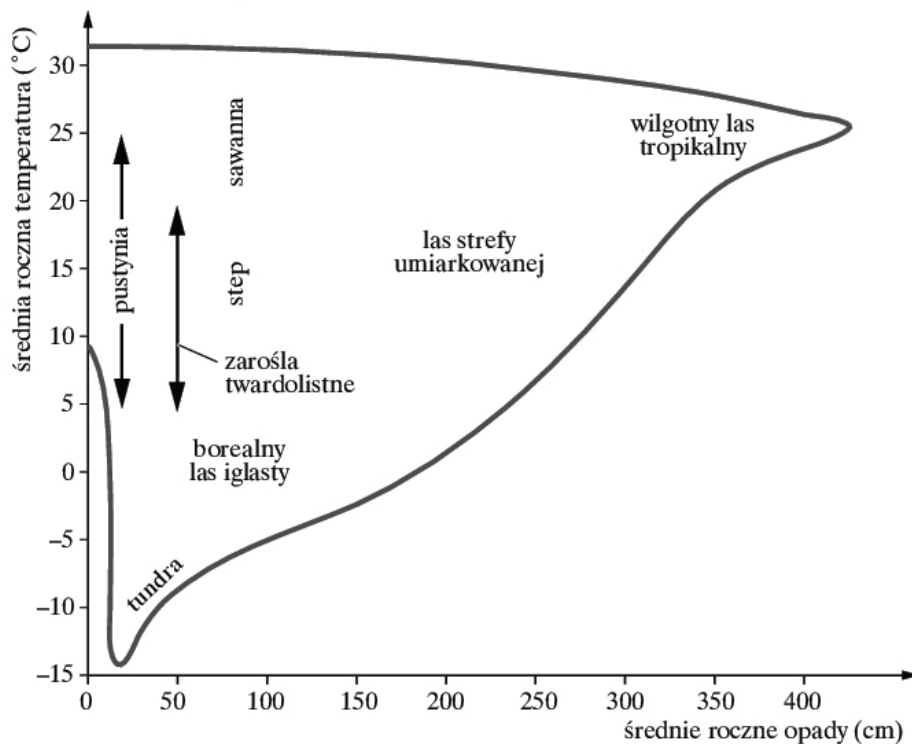
.....

c) Wymień dwa warunki, które muszą zostać spełnione, by populacja była w równowadze genetycznej.

1.
-
-
2.
-
-

Zadanie 20. (2 pkt)

Na poniższym wykresie przedstawiono położenie głównych biomów lądowych w stosunku do średniej rocznej temperatury i średniej rocznej ilości opadów.



Na podstawie: A. Mackenzie, A.S. Ball, S.R. Virdee, *Krótkie wykłady. Ekologia*, Warszawa 2002, s. 270.

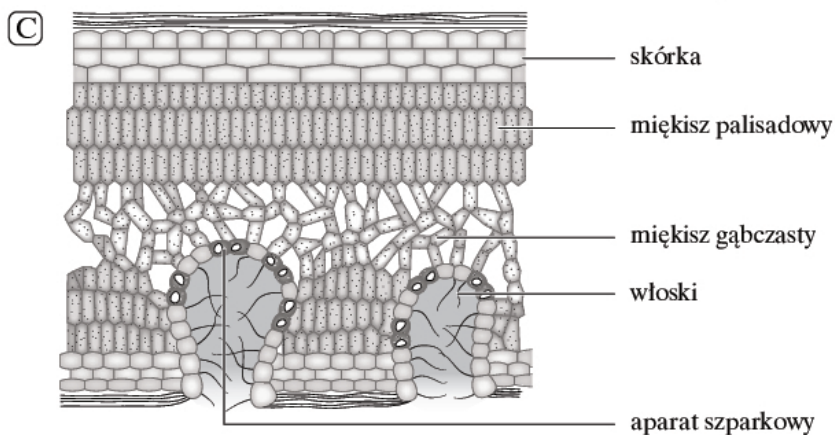
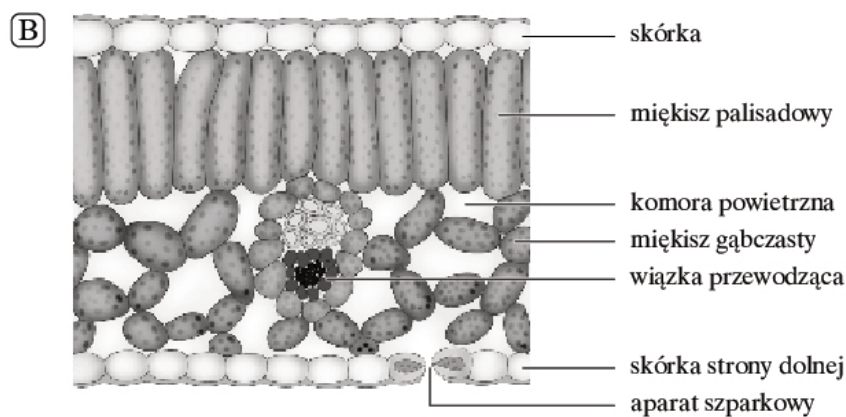
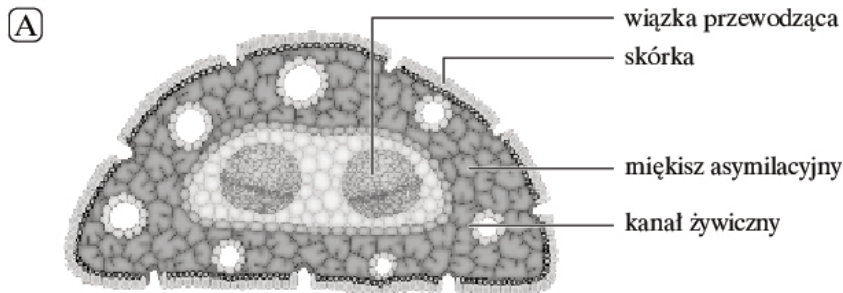
a) Na podstawie wykresu wymień wszystkie biomy, jakie mogą występować na obszarach, na których średnia roczna temperatura wynosi 15°C.

.....

.....

b) Wskaż przekrój poprzeczny liścia typowego dla roślin występujących w biomie zarośli twar-
 dolistnych. Podaj jeden argument uzasadniający odpowiedź, odwołując się do przystosowań
 w budowie liścia do ilości opadów w tym biomie.

Argument:



Zadanie 21. (1 pkt)

W Ameryce Północnej występuje owad – nasionnica jabłoniowa. Dorosłe owady wychodzą z poczwarki w lipcu i sierpniu, a następnie rozmnażają się na roślinie żywicielskiej. Głównymi roślinami żywicielskimi we wschodniej części kontynentu wykorzystywanymi przez tego owada były głogi. Około 150 lat temu w północno-wschodniej Ameryce odnotowano po raz pierwszy, że nasionnica jest szkodnikiem uprawianych jabłoni, które są blisko spokrewnione z głogami. Następnie nasionnica żerująca na jabłoniach rozprzestrzeniła się na zachód i południe. Po

badaniach genetycznych owadów żerujących na jabłoniach i na głogach okazało się, że wymiana genów między nimi jest bardzo ograniczona. Wynika to między innymi z wyboru różnych roślin żywicielskich. Ponadto nasionnica żerująca na jabłoniach podejmuje około 3 tygodnie wcześniej aktywność rozrodczą, co jest skorelowane z wcześniejszym dojrzewaniem owoców jabłoni niż owoców głogu. Genetyczne podłoże wcześniejszego rozwoju mogło się wykształcić już w populacjach żerujących tylko na głogu, by ujawnić się po zmianie rośliny żywicielskiej.

Na podstawie: D.J. Futuyma, *Ewolucja*, Warszawa 2008, s. 400–401.

Napisz, jaki typ specjacji (allopatryczna czy sympatryczna) został opisany w tekście. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

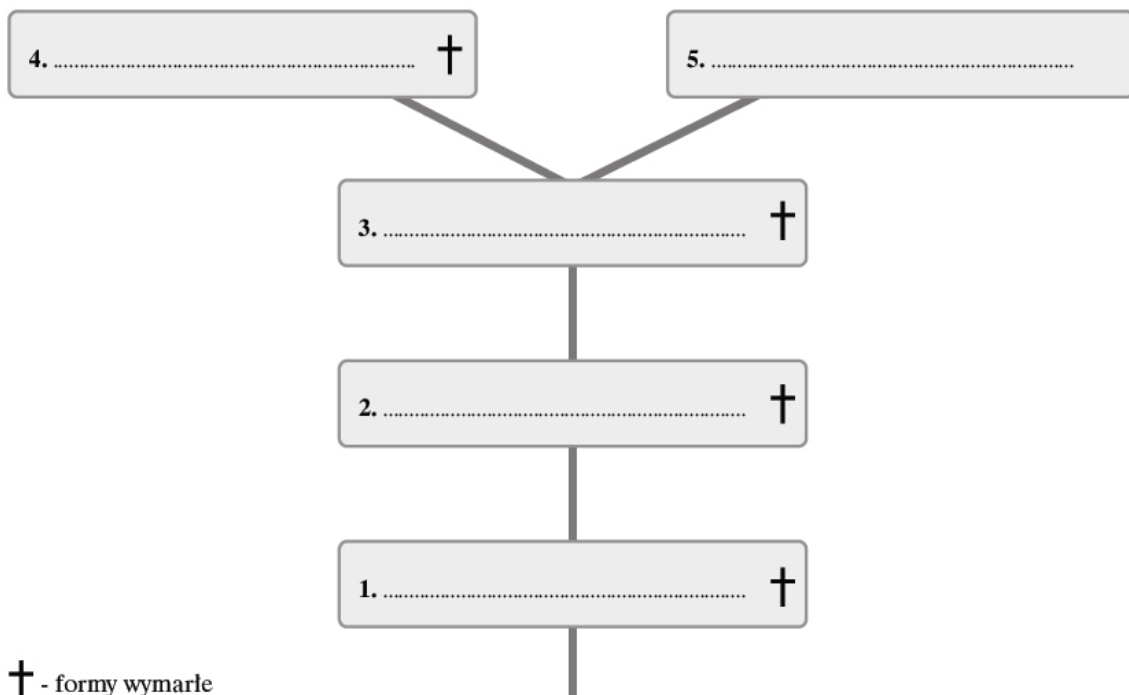
.....

Zadanie 22. (4 pkt)

Człowiekowate to rodzina ssaków naczelnych, do której należą gatunki wykazujące się dużą inteligencją i zdolnością do wytwarzania i używania narzędzi. Ich cechami charakterystycznymi są spionizowana postawa ciała oraz dwunożny chód.

a) Uzupełnij schemat przedstawiający bardzo uproszczone drzewo rodowe człowieka. Wpisz w odpowiednie miejsca wymienione poniżej formy człowiekowatych.

neandertalczyk, człowiek zręczny, australopiteki, człowiek współczesny, człowiek wyprostowany



† - formy wymarłe

b) Podaj nazwę ery, w której z człekokształtnych wyodrębniły się człowiekowate.

.....

c) Podaj, który z człowiekowatych jako pierwszy wytwarzał narzędzia.

.....

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)