

Miejsce na identyfikację szkoły

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 180 minut

**MARZEC
2016**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 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 **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

Zadanie 1. (0–2)

Rosiczka okrągłolistna to roślina występująca głównie na torfowiskach, które należą do siedlisk ubogich w azot. Niedobory tego pierwiastka, zaliczanego do makroelementów, rosiczka uzupełnia owadożernością, do której są przystosowane jej liście zaopatrzone we włoski gruczołowe.

a) Wymień dwie główne grupy związków organicznych, do których syntezy rosiczce niezbędny jest azot.

1.

2.

b) Podkreśl nazwy pierwiastków, które – podobnie jak azot – należą do makroelementów.

siarka, żelazo, magnez, jod, wapń

Zadanie 2. (0–5)

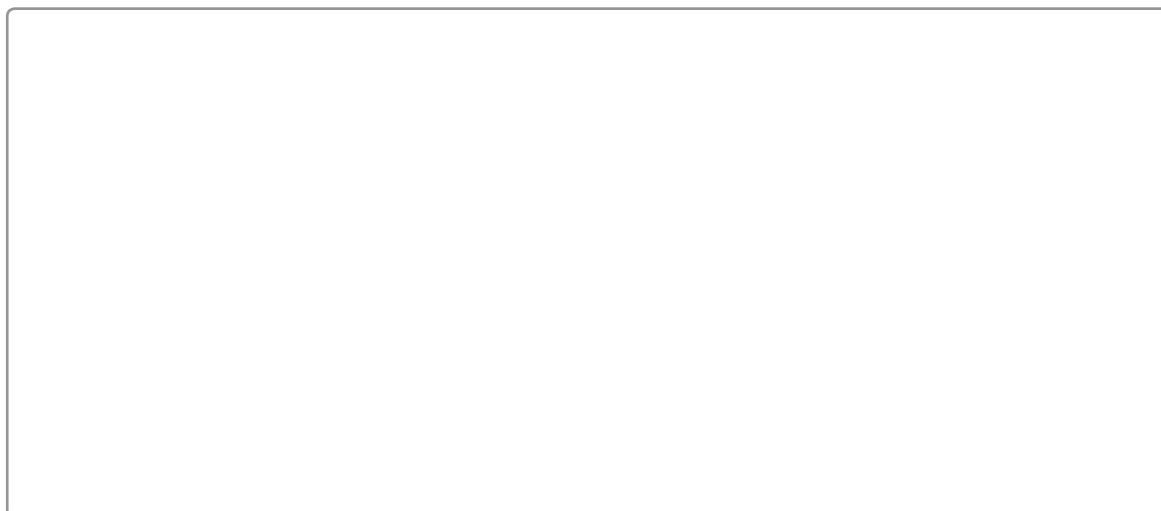
Poniższa tabela zawiera dane dotyczące tempa zużycia tlenu w skrawkach tkanek pochodzących z wątroby i nerek różnych ssaków.

Gatunek	Masa zwierzęcia [kg]	Względne tempo zużycia tlenu [j.w.]	
		wątroba	nerki
mysz	0,021	23,1	46,1
królik	1,05	11,6	34,5
owca	49	8,5	22,7
koń	725	5,4	21,5

j.w. – jednostki względne

Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Dlaczego tak ważne są rozmiary zwierząt. Skalowanie*, Warszawa 1994, s. 116.

a) Narysuj diagram słupkowy porównujący zużycie tlenu w tkankach wątroby i nerek czterech wymienionych w tabeli ssaków.



b) Na podstawie analizy danych z tabeli sformułuj wniosek dotyczący zależności między rozmiarami ssaków a tempem zużycia tlenu przez tkanki ich narządów.

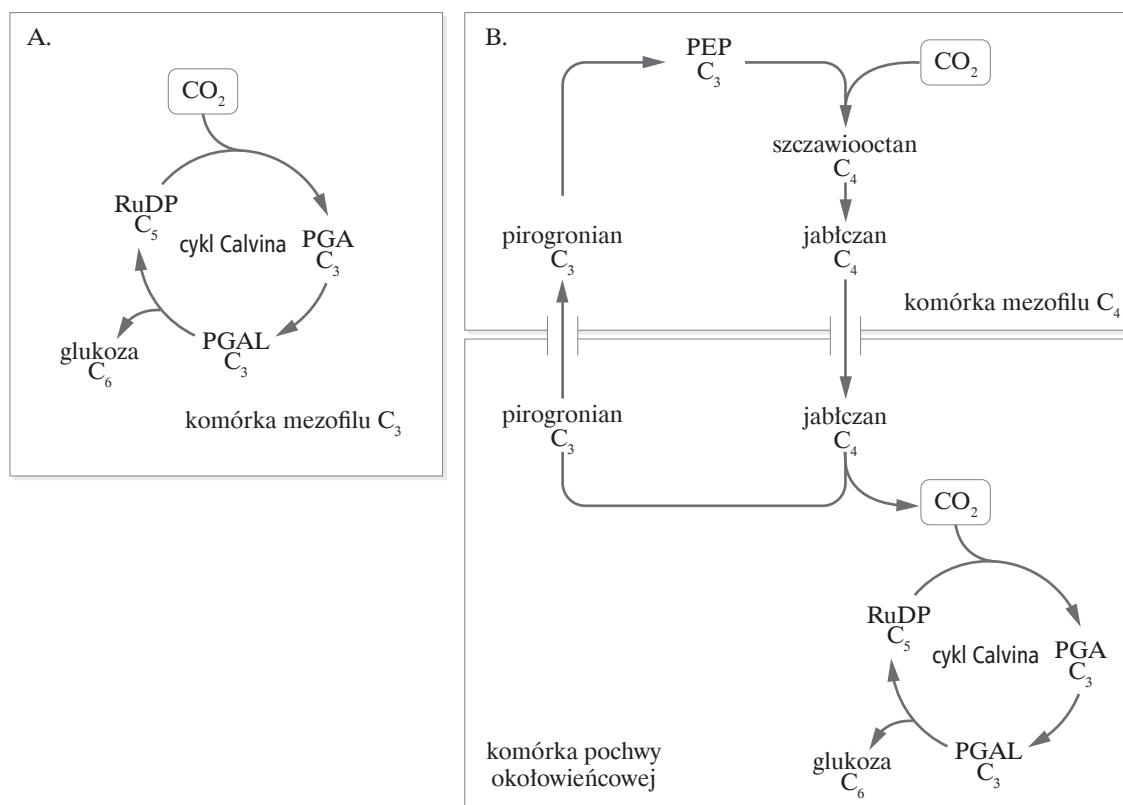
c) Określ, w której części mitochondrium zachodzi etap oddychania komórkowego, w którym zużywany jest tlen.

d) Zaznacz związek lub jon, którego resorpcja w kanalikach nerkowych ssaków jest procesem aktywnym i wymaga nakładów energii pochodzącej z oddychania tlenowego.

- A. woda
- B. HCO_3^-
- C. jon sodowy
- D. jon chlorkowy

Zadanie 3. (0–4)

Na schematach przedstawiono mechanizm asymilacji CO_2 :



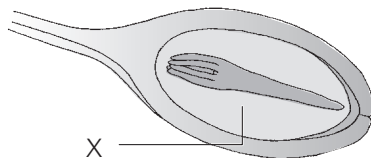
A. u roślin typu C₃

B. u roślin typu C₄

jem zarazić/tylko pierwszy pacjent mógł zarazić drugiego/tylko drugi pacjent mógł zarazić pierwszego). Zastosowanie profilaktyki w postaci szczepienia pomogłoby uchronić przed zachorowaniem (obu pacjentów/tylko pierwszego pacjenta/tylko drugiego pacjenta).

Zadanie 5. (0–1)

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę nasiona sosny zwyczajnej.



Podaj nazwę i funkcję struktury oznaczonej na rysunku literą X oraz określ jej ploidalność.

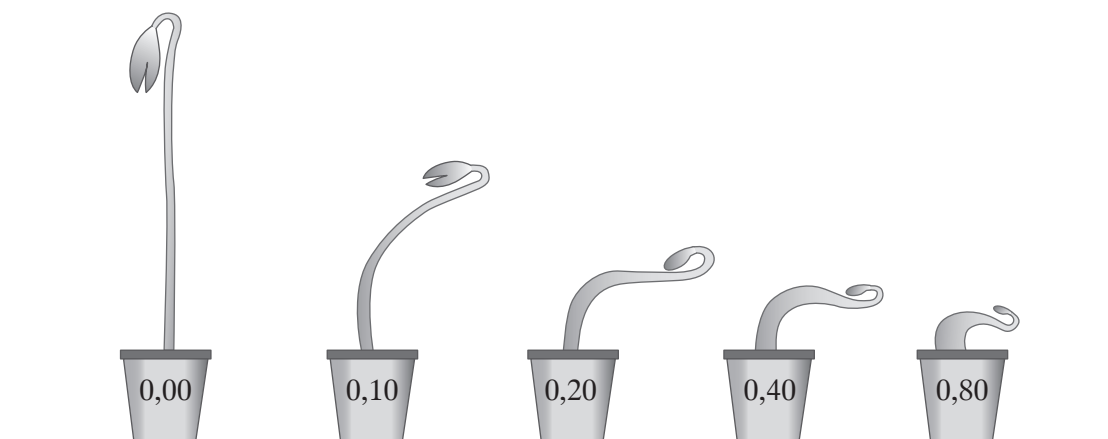
Nazwa:

Funkcja:

Ploidalność:

Zadanie 6. (0–3)

Na rysunku przedstawiono wynik pewnego doświadczenia przeprowadzonego na siewkach grochu.



Stężenie etylenu (części na milion, ppm, ang. *parts per million*)

Źródło: N.A. Campbell i in. (red.), *Biologia*, Poznań 2012, s. 833.

a) Wskaż doniczkę z siewką, która stanowiła próbę kontrolną w opisanym doświadczeniu, oraz sformułuj przykładowy problem badawczy tego doświadczenia.

Próba kontrolna:

Problem badawczy:

.....

.....

.....

b) Określ, który z wymienionych w tabeli procesów jest stymulowany przez etylen. Wstaw znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

	Proces	TAK	NIE
1.	kiełkowanie nasion		
2.	zrzucanie liści		
3.	rozwój pędów bocznych		
4.	dojrzewanie owoców		

Zadanie 7. (0–3)

Zwierzęta trójwarstwowe, należące do różnych typów, zróżnicowane pod względem budowy, m.in. budowy szkieletu, dzieli się na dwa nadrzędne kłady – pierwouste i wtórouste. Podział ten wynika z różnic w przebiegu rozwoju embrionalnego u tych dwóch grup.

a) Umieszczonym w tabeli typom zwierząt przyporządkuj nadrzędny im kład oraz rodzaj szkieletu, który u nich występuje. Wpisz w tabeli numery właściwych informacji.

Kład:

1. pierwouste

2. wtórouste

Szkielet:

I – hydrauliczny

II – zewnętrzny

III – wewnętrzny

Typ	Szkarłupnie	Stawonogi	Strunowce	Pierścienice
Kład				
Szkielet				

b) Podaj podstawową różnicę między rozwojem embrionalnym zwierząt pierwoustych i zwierząt wtórustych.

.....

.....

.....

Zadanie 8. (0–2)

Łuski to płytki stanowiące ochronę ciała wielu kręgowców, jednak najbardziej powszechne są u ryb i gadów.

a) Oceń, czy stwierdzenie „łuski ryby są strukturami analogicznymi do łusek gadów” jest prawdziwe. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

b) Uzasadnij, że łuski ryb stanowią przystosowanie do ich środowiska życia.

.....

.....

.....

Zadanie 9. (0–2)

Pisklęta zagniazdowników oraz młode ssaków, które potrafią chodzić tuż po wykluciu się lub urodzeniu, przywiązują się do pierwszego poruszającego się obiektu (przedmiotu lub organizmu), który dostrzegają, słyszą bądź wyczuwają węchem, i uznają go za swoją matkę. Zjawisko to nazywa się wpajaniem, wdrukowaniem lub imprintingiem i jest szczególnym przypadkiem warunkowania, czyli powstawania odruchów warunkowych.

a) Wyjaśnij znaczenie zjawiska wpajania dla młodych ptaków i ssaków.

.....

.....

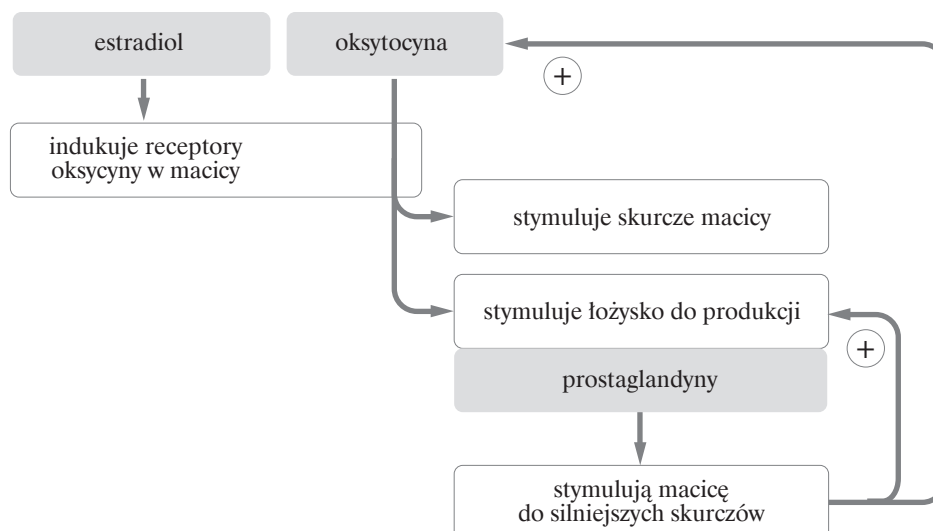
.....

b) Określ, które reakcje należą do odruchów bezwarunkowych, a które – do warunkowych. Wpisz znak X w odpowiedniej kolumnie tabeli.

	Reakcja	Odruch bezwarunkowy	Odruch warunkowy
1.	wydzielanie śliny pod wpływem zapachu jedzenia		
2.	zmniejszanie się średnicy źrenicy wraz ze zwiększaniem się natężenia promieni świetlnych		
3.	odruch ssania u noworodków		

Zadanie 10. (0–4)

Na poniższym schemacie przedstawiono hormonalną indukcję i kontrolę porodu.



Źródło: N.A. Campbell i in. (red.), *Biologia*, Poznań 2012, s. 1015.

a) Podaj nazwę przedstawionego na schemacie mechanizmu regulacji hormonalnej i wyjaśnij, na czym ten mechanizm polega.

.....

.....

.....

b) Określ główne miejsca syntezy oksytocyny i estradiolu.

Miejsce syntezy oksytocyny:

Miejsce syntezy estradiolu:

c) Zaznacz zdanie, które poprawnie określa budowę chemiczną oksytocyny i estradiolu.

- A. Oksytocyna i estradiol są hormonami peptydowymi.
B. Oksytocyna i estradiol są hormonami sterydowymi.
C. Oksytocyna należy do hormonów peptydowych, natomiast estradiol jest hormonem sterydowym.
D. Oksytocyna należy do hormonów sterydowych, natomiast estradiol jest hormonem peptydowym.

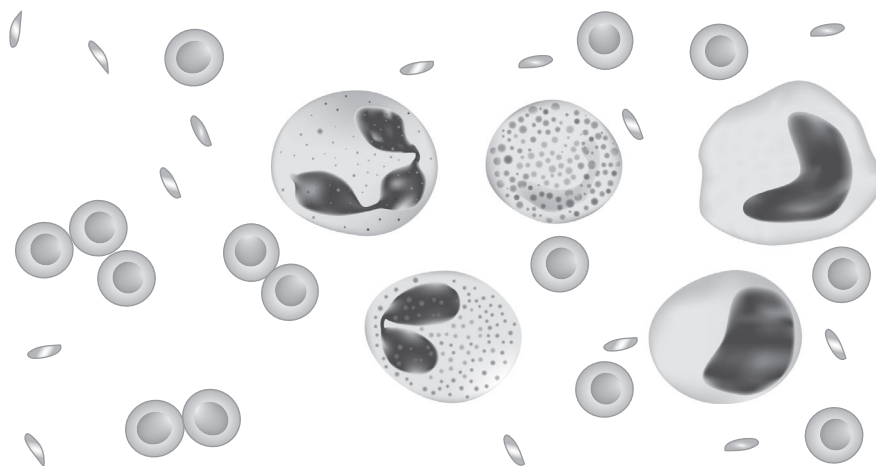
d) Określ, jaka jest rola oksytocyny po zakończeniu porodu.

.....

.....

Zadanie 11. (0–4)

Na rysunku przedstawiono krew, która należy do tkanek łącznych płynnych.



a) Podaj dwa argumenty uzasadniające, że krew jest tkanką łączną – jeden odnoszący się do jej budowy i jeden dotyczący jej funkcji.

1.
-
2.
-

b) Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących krwi. Zaznacz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Stwierdzenie			
1.	Wszystkie elementy morfotyczne krwi, w celu usprawnienia pełnionych przez nie funkcji, są pozbawione jądra komórkowego.	P	F
2.	Ziarnistości w niektórych leukocytach to lizosomy.	P	F
3.	Wszystkie elementy morfotyczne krwi powstają w szpiku kostnym.	P	F

c) Elementom morfotycznym krwi (1–4) przyporządkuj ich opisy (A–E).

1. monocyty
 2. limfocyty
 3. płytki krwi
 4. eozynofile
- A. Są zdolne do produkowania przeciwciał.
B. Są zdolne do niszczenia jaj i larw pasożytów.
C. Magazynują histaminę biorącą udział w reakcjach alergicznych.
D. Przemieszczają się do tkanki łącznej i przekształcają się w makrofagi.
E. Inicjują proces krzepnięcia krwi.
1., 2., 3., 4.

Zadanie 12. (0–4)

Ślina, wydzielana przez trzy pary gruczołów ślinowych, ułatwia formowanie kęsów i zlepia pokarm, dzięki czemu może on zostać połknięty. Ponadto zawiera enzymy – amylazę ślinową i lizozym. Amylaza jest enzymem trawiącym. Optymalne dla jego działania pH wynosi 6. Lizozym stanowi natomiast jeden z mechanizmów odporności organizmu człowieka – trawi ściany komórkowe bakterii.

a) Wskaż nazwę związków organicznych trawionych przez amylazę ślinową oraz rodzaj wiązań chemicznych, które ten enzym rozcina. Zaznacz odpowiednie oznaczenie liczbowe i literowe.

Amylaza ślinowa trawi

1.	białka,	rozcinając wiązanie	A.	estrowe.
2.	tłuszcze,		B.	glikozydowe.
3.	cukry,		C.	peptydowe.

b) Wyjaśnij, dlaczego aktywność amylazy ślinowej zostaje zatrzymana w żołądku.

.....
.....

c) Podaj nazwę związku chemicznego, który stanowi główny składnik ścian komórkowych bakterii.

d) Określ, czy lizozym stanowi jeden z mechanizmów swoistej, czy nieswoistej odporności organizmu. Swoją odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 13. (0–3)

Poniżej podano elementy ucha.

1. kanał słuchowy zewnętrzny
2. strzemiączko
3. trąbka słuchowa
4. kowadełko
5. młoteczek
6. błona bębenkowa

a) Ustal poprawną kolejność elementów ucha, przez które przechodzi bodziec dźwiękowy. Pomiń numer tego elementu, który nie bierze udziału w przekazywaniu fal dźwiękowych.

Poprawna kolejność elementów ucha:

b) Podaj nazwę tkanek, z których są zbudowane elementy oznaczone cyframi 2 i 3.

Tkanka budująca element nr 2:

Tkanka budująca element nr 3:

c) Zaznacz płat półkuli mózgowej, w którym znajdują się ośrodki odpowiedzialne za analizę dźwięków.

- A. płat czołowy
- B. płat ciemieniowy
- C. płat skroniowy
- D. płat potyliczny

Zadanie 14. (0–1)

Rybozomy to cząsteczki RNA zdolne do katalizowania niektórych reakcji chemicznych, m.in. w procesach prowadzących do powstania białek oraz w przemianach kwasów nukleinowych. Reakcje te zachodzą zgodnie z podanym poniżej schematem.



Wyjaśnij, jakie właściwości cząsteczki RNA pozwalają jej na pełnienie funkcji katalitycznych.

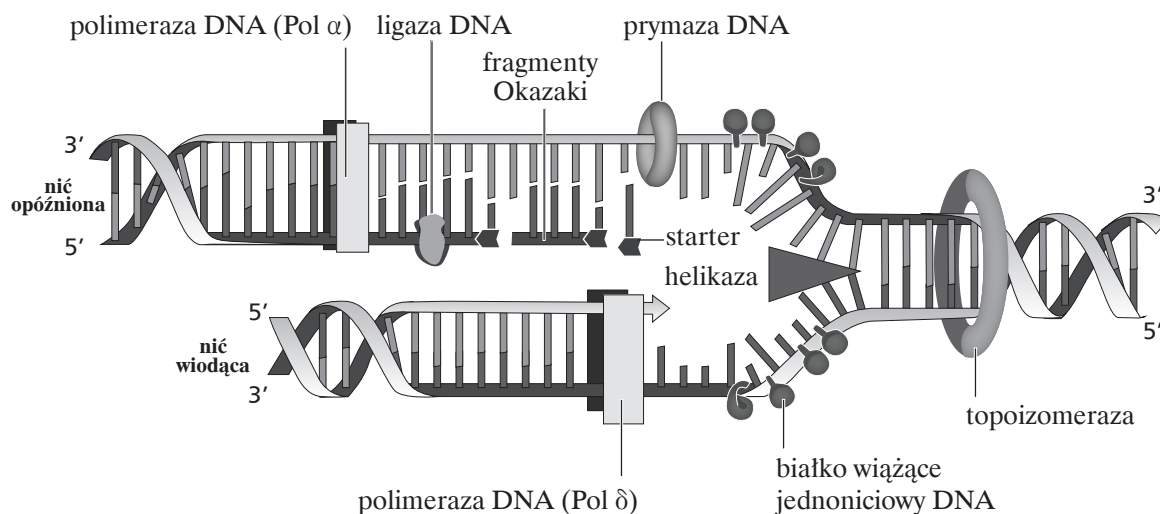
.....

.....

.....

Zadanie 15. (0–4)

Na poniższym schemacie przedstawiono mechanizm semikonserwatywnej replikacji DNA w komórce eukariotycznej.



Źródło: http://pl.wikipedia.org/wiki/RNA_starterowy

a) Wyjaśnij, dlaczego mechanizm replikacji jest semikonserwatywny.

.....

.....

.....

b) Określ, jaką funkcję w procesie replikacji pełni helikaza.

.....

.....

.....

c) Określ, jakie konsekwencje dla procesu replikacji wywoła mutacja uniemożliwiająca działanie ligazy DNA.

.....

.....

.....

d) Podaj sekwencję nukleotydów w starterze, który jest komplementarny do poniższego fragmentu matrycowej nici DNA.

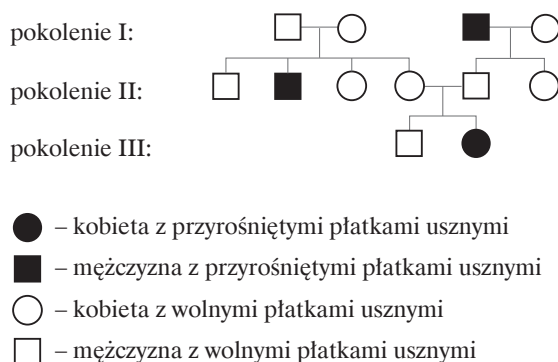
5' ATCCGTTACGATGGCT 3'

.....

Zadanie 16. (0–2)

Dolna, miękka część ucha zewnętrznego jest nazywana płatkami usznymi. Płatek ten może być przyrośnięty do głowy lub wolny, a cecha ta jest determinowana genetycznie.

Na poniższym drzewie rodowym przedstawiono występowanie przyrośniętego płatka usznego w trzech pokoleniach pewnej rodziny.



a) Określ, czy występowanie przyrośniętych płatków usznych to cecha warunkowana przez allel dominujący czy recesywny. Swoją odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

b) Podaj wszystkie możliwe genotypy kobiety i mężczyzny z pokolenia III.

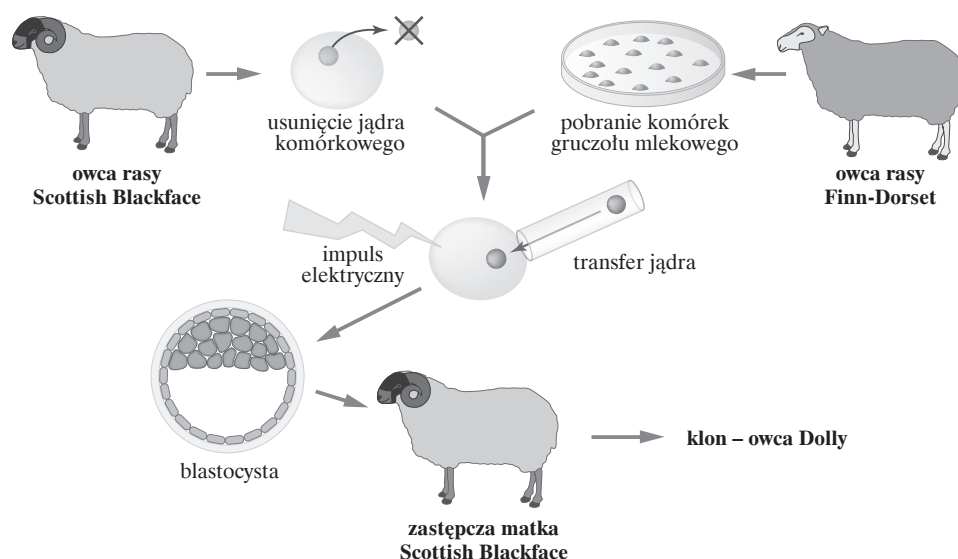
Uwaga: do oznaczenia alleli użyj liter: A i a.

Kobieta:

Mężczyzna:

Zadanie 17. (0–3)

Na schemacie przedstawiono klonowanie owcy Dolly, w którym wykorzystano trzy owce. Owca rasy Finn-Dorset była dawcą komórki gruczołu mlekowego, z której pobrano jądro komórkowe. Jedna owca rasy Scottish Blackface była dawcą oocyta II rzędu, z którego usunięto jądro komórkowe i wszczepiono do niego jądro pochodzące z komórki gruczołu mlekowego. Druga owca tej rasy była matką zastępczą.



a) Podaj, jaki genotyp i fenotyp będzie miała owca Dolly – owcy Finn-Dorset czy Scottish Blackface.

Genotyp owcy:

Fenotyp owcy:

b) Wyjaśnij, dlaczego w trakcie klonowania jądro komórkowe oocyta II rzędu zostało zastąpione jądrem komórkowym pochodzącym z komórki gruczołu mlekowego.

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

c) Zaznacz dwa procesy, które umożliwiają powstanie organizmów klonalnych w warunkach naturalnych.

A. rozmnażanie partenogenetyczne pszczoł

B. zapłodnienie dwóch komórek jajowych, prowadzące do ciąży mnogiej i urodzenia dwojaczków

C. koniugacja bakterii

D. strobilizacja chelbi

E. rozmnażanie płciowe obojnaczych tasiemców

Zadanie 18. (0–3)

Ryby białokrwiste to ryby kostnoszkieletowe występujące tylko w wodach antarktycznych na półkuli południowej. Są jedynymi kręgowcami, których krew jest pozbawiona hemoglobiny, a tlen jest rozpuszczany w osoczu i w ten sposób transportowany po całym ciele. Ryby białokrwiste są w stanie przeżyć bez czerwonego barwnika w krwi m.in. dzięki temu, że mają bardzo niski metabolizm. Ponadto wykształciły szereg przystosowań w budowie układu krwionośnego. Jednym z nich jest to, że naczynia krwionośne i serce są u nich większe niż u innych ryb. Mają też większą objętość krwi.

a) Określ, czy ryby białokrwiste to organizmy eurytermiczne, czy – stenotermiczne. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....
.....

b) Uzasadnij, że niska temperatura wody, w której żyją ryby białokrwiste, jest jednym z czynników pozwalających im na funkcjonowanie bez hemoglobiny we krwi.

.....
.....

c) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Serce ryb kostnoszkieletowych, do których należą ryby białokrwiste, jest zbudowane z:

A. zatoki żyłnej, przedsionka, komory i stożka tętniczego.

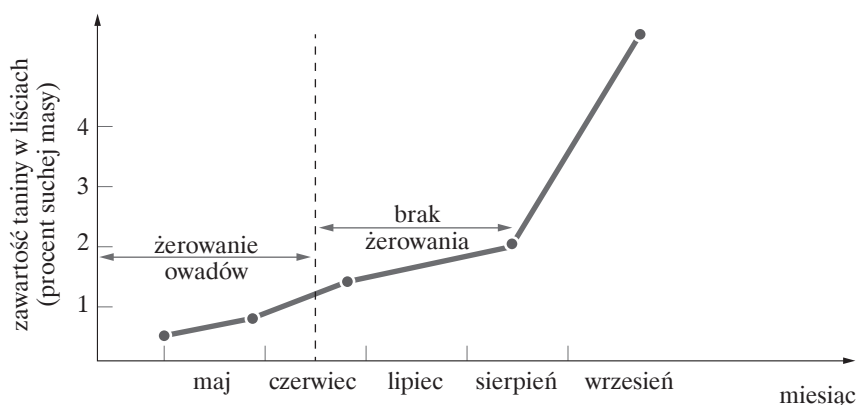
B. zatoki żyłnej, przedsionka i komory.

C. przedsionka i komory.

D. dwóch przedsionków i komory.

Zadanie 19. (0–2)

Piędzik przedzimek to motyl, którego gąsienice żerują m.in. na liściach dębu. Liśćmi tymi żywią się jednak tylko wiosną, a potem zaczynają żerować na innych roślinach. Zachowanie to zainteresowało naukowców. Przeprowadzono badania mające na celu stwierdzenie jego przyczyny. Nie stwierdzono żadnych różnic w zawartości substancji odżywczych w liściach zebranych w maju i w drugiej połowie czerwca. Zachowanie gąsienic nie było także wywołane wzrostem zagrożenia ze strony ptaków. Badania dowiodły jednak istnienia wyraźnych zmian zawartości tanin w liściach w ciągu okresu wegetacyjnego. Wyniki przedstawiono na poniższym wykresie.



Na podstawie: J.B. Harborne, *Ekologia biochemiczna*, Warszawa 1997, s. 171.

a) Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących opisanych badań. Zaznacz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Stwierdzenie			
1.	Gąsienice są konsumentami I rzędu.	P	F
2.	Pod koniec okresu wegetacyjnego taniny stanowią jeden z głównych składników chemicznych liści dębu.	P	F
3.	Poprawnie sformułowany problem badawczy to: „Badania nad przyczyną zmian zachowań żywieniowych gąsienic piędzika przedzimka”.	P	F

b) Wymień dwa, inne niż wspomniane w tekście, sposoby obrony roślin przed roślinożercami.

1.
2.

Zadanie 20. (0–1)

W Polsce, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, występuje sześć gatunków goździków objętych ścisłą ochroną. Jednym z nich jest goździk lodowcowy, który w Polsce występuje tylko w Tatrach. Rośnie na podłożu wapiennym i granitowym, w wysokogórskich murawach. Wszystkie stanowiska tego gatunku leżą na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego i nie są zagrożone. Jedynie rośliny rosnące w sąsiedztwie szlaków turystycznych narażone są na zdeptywanie. Innym gatunkiem goździka objętym ochroną ścisłą jest goździk kosmaty. Rośnie na łąkach, suchych murawach oraz na obrzeżach lasów i zarośli. Preferuje stanowiska słoneczne lub tylko w niewielkim stopniu zacienione. Jednym z głównych zagrożeń tego gatunku jest zarastanie jego stanowisk przez drzewa i krzewy.

Określ, który z opisanych chronionych gatunków goździków wymaga dodatkowo ochrony czynnej, oraz podaj przykład odpowiednich działań ochronnych.

.....

.....

.....

Zadanie 21. (0–2)

Równowaga genetyczna w populacji występuje wtedy, gdy stosunek genotypów w następujących po sobie pokoleniach jest stały i zależy tylko od częstości poszczególnych alleli. Aby taka sytuacja była możliwa, musi zostać spełnionych kilka warunków – populacja jest bardzo liczna, osobniki do niej należące nie migrują i krzyżują się losowo, nie występują mutacje ani nie działa dobór naturalny.

a) Wyjaśnij, dlaczego tak duże znaczenie dla zachowania równowagi genetycznej ma duża liczebność populacji.

.....

.....

.....

b) Określ, czy geny odpowiedzialne za barwę sierści niedźwiedzia polarnego mogą znajdować się w stanie równowagi genetycznej. Uzasadnij swoją odpowiedź.

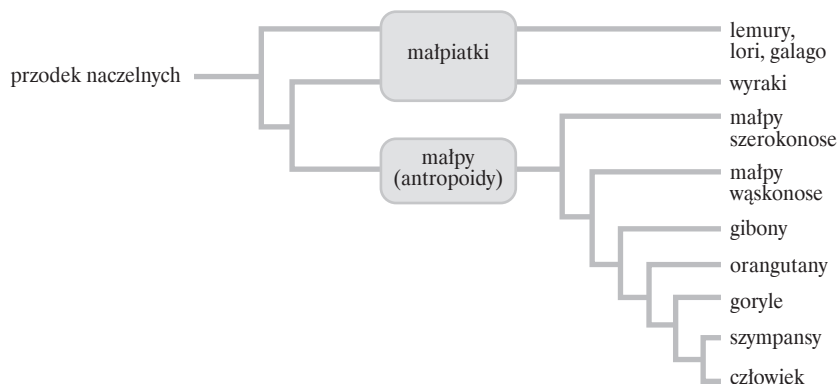
.....

.....

.....

Zadanie 22. (0–3)

Na poniższym schemacie przedstawiono drzewo filogenetyczne rzędu naczelnych.



a) Z prawej strony drzewa filogenetycznego naczelnych zaznacz klamrą taksony, które należą do małp człekokształtnych.

b) Oceń, czy stwierdzenie „małpiatki są taksonem parafiletycznym” jest prawdziwe. Swoją odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

c) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Cechą wspólną wszystkich naczelnych są:

- A. kończyny górne krótsze od kończyn dolnych.
- B. duże rozmiary ciała.
- C. krzywizny kręgosłupa.
- D. linie papilarne na opuszkach palców.