

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM ROZSZERZONY

8 maja 2020

**Godzina rozpoczęcia:
9:00**

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 27 stron (zadania 1–32). 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.



Zadanie 1. (2 pkt)

Niektóre pierwiastki w połączeniu z białkami tworzą ważne biologicznie związki, zwane metaloproteinami.

Podaj przykład metaloproteiny, w której występuje żelazo (Fe), oraz metaloproteiny, w której występuje miedź (Cu), i określ funkcję każdej z nich.

1. Nazwa metaloproteiny, w której występuje Fe:
Funkcja:
2. Nazwa metaloproteiny, w której występuje Cu:
Funkcja:

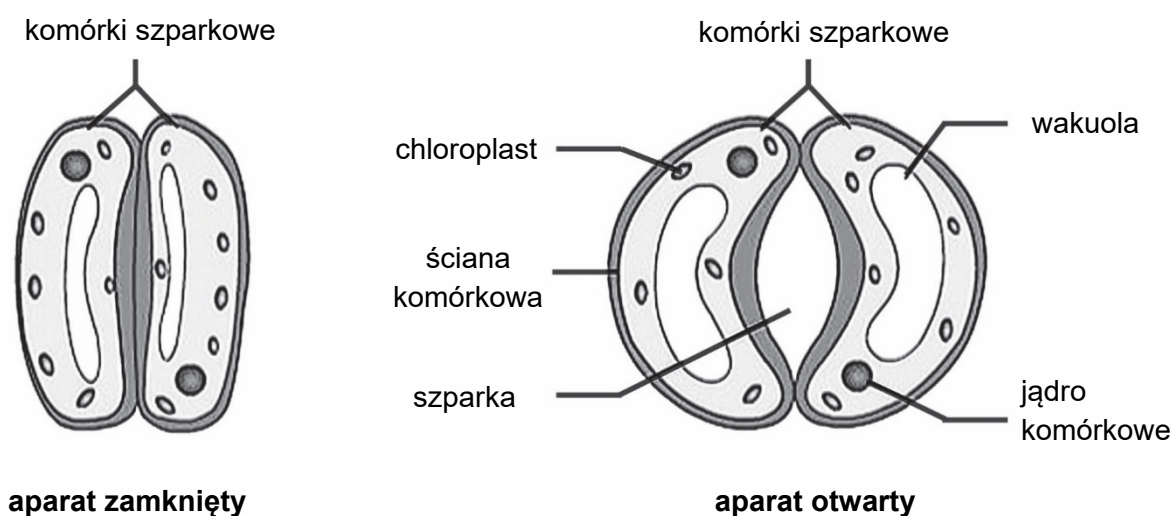
Zadanie 2. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące funkcji i właściwości wody są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Woda jest bardzo dobrym rozpuszczalnikiem, ponieważ naładowane cząsteczki substancji rozpuszczonej są przyciągane przez jej niepolarne cząsteczki.	P	F
2.	Woda jest metabolitem wielu reakcji chemicznych – jest produktem fotosyntezy i substratem oddychania tlenowego.	P	F
3.	Woda ma małe ciepło parowania, dzięki czemu możliwe jest pozbywanie się ciepła z organizmu.	P	F

Zadanie 3. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono budowę i działanie aparatu szparkowego rośliny dwuliściennej.



Na podstawie: <http://www.studyrankers.com>

Wyjaśnij, na czym polega współdziałanie wakuoli i ściany komórkowej podczas otwierania się aparatu szparkowego. W odpowiedzi uwzględnij, widoczną na rysunku, cechę budowy ściany komórkowej komórek szparkowych.

.....

.....

.....

.....

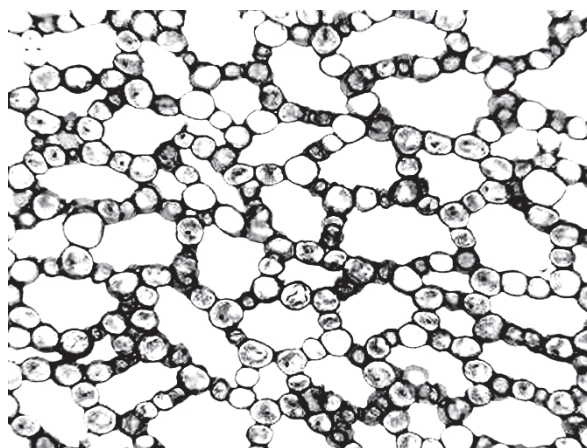
.....

.....

Zadanie 4. (2 pkt)

Miękisz powietrzny, zwany aerenchymą, występuje u roślin wodnych i roślin żyjących na siedliskach podmokłych. Pełni on głównie funkcję tkanki przewietrzającej.

Na zdjęciu przedstawiono aerenchymę z kłącza tataraku.



Na podstawie: <http://www.sbs.utexas.edu/mausethe/web/lab/webchap3par/3.3-5.htm>

a) Podaj jedną, widoczną na zdjęciu, cechę budowy aerenchymy, która różni tę tkankę od innych typów tkanki miękiszowej i jest przystosowaniem do pełnienia funkcji przewietrzającej.

.....

.....

b) Podaj przykład funkcji, którą pełni aerenchyma u roślin wodnych, innej niż przewietrzanie.

.....

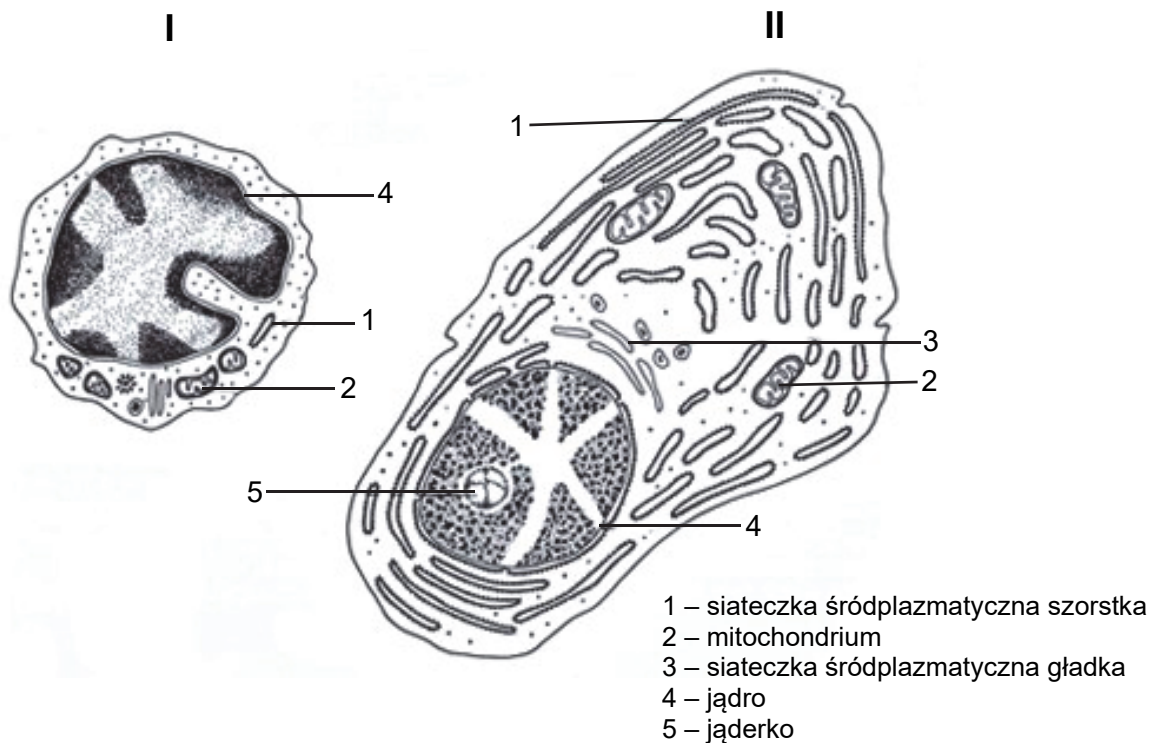
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.	2.	3.	4a)	4b)
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 5. (3 pkt)

Na rysunku I przedstawiono budowę limfocyty B, a na rysunku II przedstawiono budowę plazmocyty, który powstał z tego limfocyty. Funkcje plazmocyty to produkcja i wydzielanie przeciwciał. Obie komórki zostały poddane barwieniu w celu uwidocznienia struktur komórkowych.

Uwaga: Zachowano proporcje wielkości obu komórek.



Na podstawie: Z. Bielańska-Osuchowska, J. Kawiak, *Struktura funkcjonalna komórek i tkanek*, Warszawa 1991.

a) Na podstawie analizy rysunków wskaż dwie różnice w budowie wewnętrznej plazmocyty w porównaniu z limfocytym B.

1.
2.

b) Na przykładzie jednej cechy wykaż związek między budową plazmocyty a jego funkcją związaną z wytwarzaniem przeciwciał.

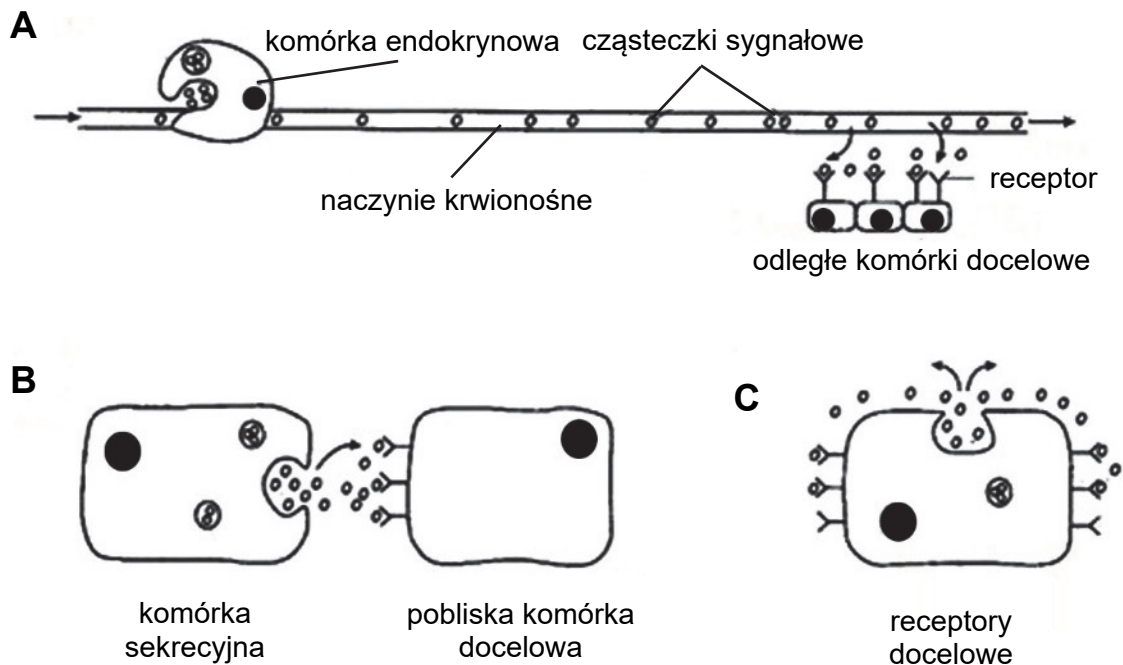
-
.....
.....

c) Spośród wymienionych cech wybierz i zaznacz trzy cechy odporności uzyskiwanej przez człowieka dzięki podaniu surowicy zawierającej przeciwciała.

- A. swoista B. nieswoista C. bierna D. czynna E. naturalna F. sztuczna

Zadanie 6. (2 pkt)

Komórki w organizmie wielokomórkowym komunikują się ze sobą m.in. za pomocą związków chemicznych. Na schematach A, B i C przedstawiono trzy rodzaje komunikacji komórkowej zachodzącej za pomocą cząsteczek sygnałowych.



Na podstawie: B.D. Hames, N.M. Hooper, *Krótkie wykłady. Biochemia*, Warszawa 2007.

a) Określ jedną wspólną cechę przedstawionych sposobów komunikacji między komórkami, inną niż wykorzystanie cząsteczek sygnałowych.

.....
.....

b) Przyporządkuj schematom A–C po jednym przykładzie wybranym spośród 1.–4., opisującym łączenie się cząsteczki sygnałowej z komórką.

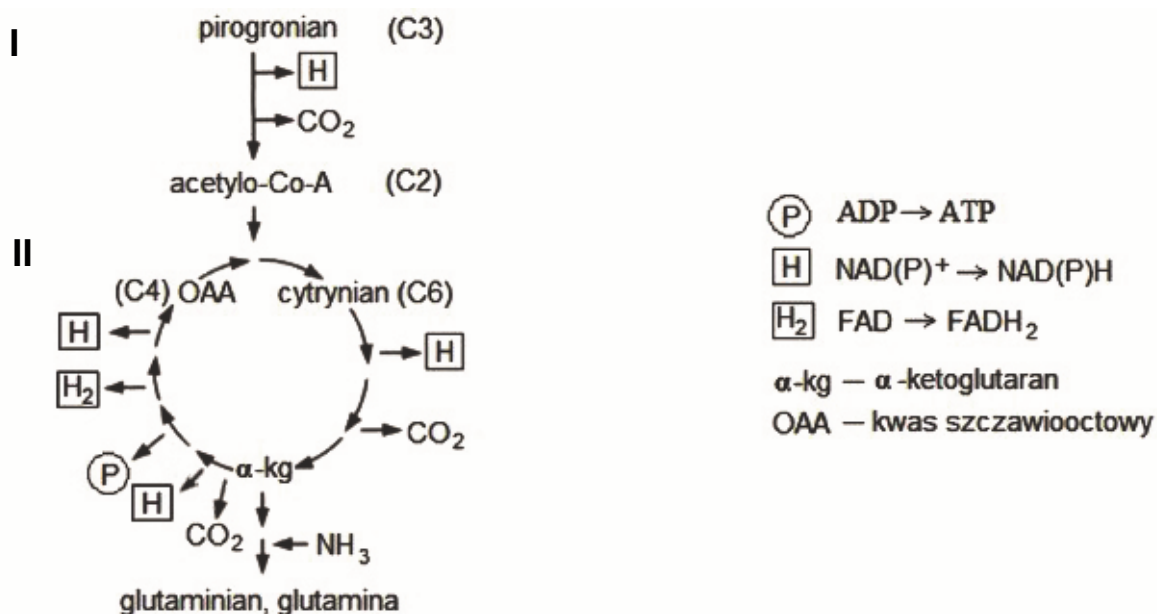
1. Łączenie się cząsteczek acetylocholino z receptorem błony postsynaptycznej neuronu.
2. Przyłączanie LDL (lipoprotein o małej gęstości) do komórki docelowej.
3. Połączenie cząsteczek somatotropiny z receptorami komórek chrzęstnych szkieletu.
4. Wydzielanie czynnika, który pozwala komórkom wzmacniać własną tożsamość w czasie rozwoju embrionalnego.

A. B. C.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5a)	5b)	5c)	6a)	6b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 7. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono w uproszczeniu wybrane etapy procesu zachodzącego w komórkach eukariotycznych.



Na podstawie: A. Salyers, D. Whitt, *Mikrobiologia*, Warszawa 2012.

a) Podaj nazwy etapów oznaczonych na schemacie numerami I i II oraz określ ich lokalizację w komórce.

Nazwa etapu I: Lokalizacja:

Nazwa etapu II: Lokalizacja:

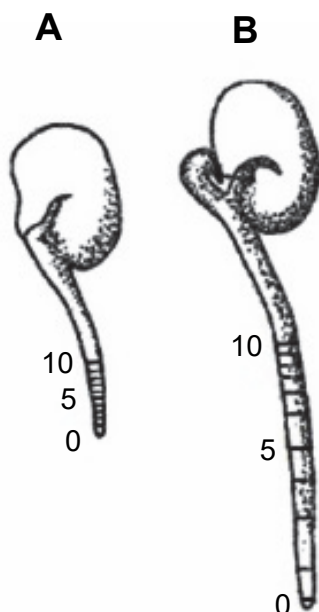
b) Na podstawie schematu oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Łącznie w przebiegu obu prezentowanych etapów zachodzi czterokrotnie dehydrogenacja z wytworzeniem NADH.	P	F
2.	Pośrednie produkty etapu II mogą być wykorzystywane do syntez niektórych aminokwasów.	P	F
3.	Oba etapy (I i II) przedstawionego procesu, dostarczają komórce wysokoenergetycznych cząsteczek.	P	F

Zadanie 8. (2 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie na kiełkujących nasionach bobu: na rysunku A przedstawiono stan początkowy doświadczenia, a na rysunku B – jego końcowy.

Na 3-centymetrowych korzeniach zarodków kiełkującego bobu 10 kreskami zaznaczono odstępy w odległości co milimetr (rys. A), a następnie te nasiona umieszczono na 24 godziny w wilgotnej atmosferze. Po tym czasie zmierzono odległości między kreskami na korzeniach tych zarodków (rys. B).



Na podstawie: S. Gumiński, *Ogólna fizjologia roślin*, Warszawa 1983.

a) Sformułuj problem badawczy do przedstawionego doświadczenia.

.....
.....

b) Spośród wymienionych nazw wybierz i zaznacz nazwy dwóch fitohormonów, dzięki którym odbywa się wzrost wydłużeniowy korzenia.

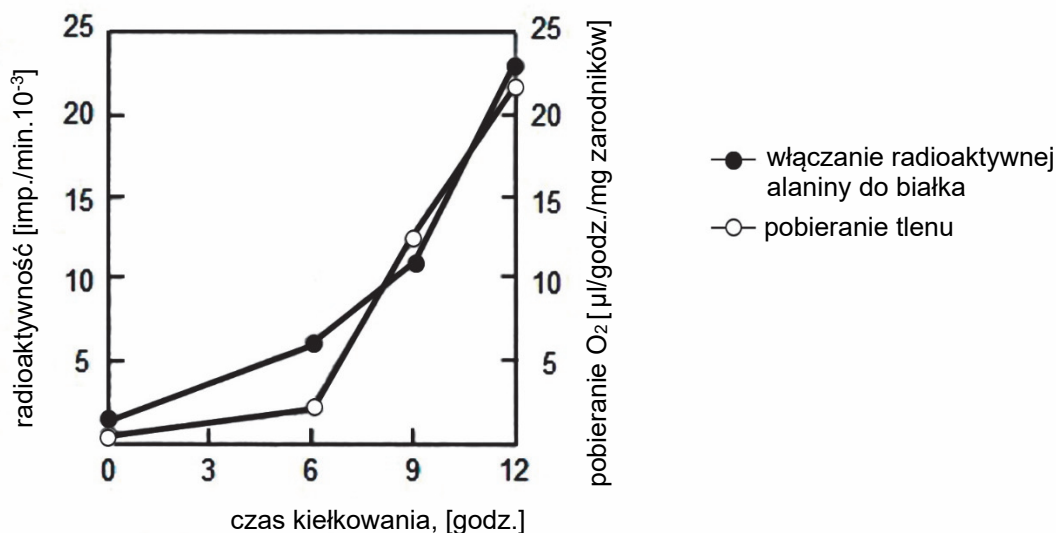
- A. gibereliny B. auksyny C. etylen D. kwas abscysynowy

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	7a)	7b)	8a)	8b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 9. (1 pkt)

Sprawdzono doświadczalnie, że w czasie kiełkowania zarodników grzyba – głowni kukurydzy (*Ustilago maydis*) – zachodzi proces wytwarzania białek enzymatycznych.

Na wykresie przedstawiono tempo włączania radioaktywnej alaniny do białka przez kiełkujące zarodniki głowni oraz pobieranie tlenu przez te zarodniki.



Na podstawie: W. Kretowicz, *Przemiany azotu w roślinach*, Warszawa 1977.

Wyjaśnij, dlaczego pobór tlenu przez kiełkujące zarodniki grzyba rośnie wraz ze wzrostem tempa włączania radioaktywnej alaniny do białka.

.....

.....

.....

.....

.....

Informacja do zadań 10. i 11.

Kwiaty pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*) są rozdzielнопłciowe, zielonkawe i niepozorne. Są zebrane w kwiatostany wyrastające z kątów liści na długich i wiotkich osiach. Na jednych roślinach znajdują się tylko kwiatostany męskie, a na innych – tylko żeńskie. W kwiatkach męskich znajdują się 4 pręciki, w żeńskich – jest obecny jednokomorowy słupek z dużym, pędzelkowatym znamieniem.

Pokrzywa zwyczajna rośnie w wilgotnych lasach i zaroślach oraz na żyznych siedliskach ruderalnych. Preferuje miejsca z dobrym dostępem do światła, w których obficie kwitnie i owocuje, w miejscach zacienionych rośnie słabiej. Najlepiej rośnie na siedliskach wilgotnych, jednak źle znosi długotrwałe zalanie gleby wodą.

Zbadano zawartość białka w nadziemnych organach pokrzywy zwyczajnej rosnącej na glebie nawożonej różnymi dawkami nawozów azotowych. Wyniki badań przedstawiono w tabeli.

Numer próby	Dawka azotu [kg/ha]	Średnia zawartość białka [% suchej masy]	
		łodygi	liście
1.	0	12,6	24,2
2.	75	13,8	25,4
3.	150	14,1	24,9
4.	225	16,0	27,6
5.	300	16,5	29,4

Na podstawie: <http://magazyn.salamandra.org.pl>
Cz. Szewczuk, M. Mazur, *Wpływ zróżnicowanych dawek nawozów azotowych na skład chemiczny pokrzywy zwyczajnej (Urtica dioica L)*, „Acta Sci. Pol. Agricultura” 3 (1) 2004.

Zadanie 10. (2 pkt)

Spośród A–F wybierz i zaznacz dwa poprawne wnioski, które można sformułować na podstawie przedstawionych wyników.

- A. Średnia zawartość białka w łodygach pokrzywy zwyczajnej zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości związków azotowych w glebie.
- B. Wpływ nawozów azotowych na zawartość białka w nadziemnych organach pokrzywy.
- C. Nawozy azotowe hamują syntezę białek w organach nadziemnych pokrzywy zwyczajnej.
- D. Liście pokrzywy są bardziej wrażliwe na niedobór azotu w glebie niż jej łodygi.
- E. Niezależnie od dawki azotu liście pokrzywy zwyczajnej osiągają większą średnią procentową zawartość białka niż jej łodygi.
- F. Wzrost zawartości związków azotowych w glebie skutkuje zwiększeniem rozmiarów liści i łodyg pokrzywy zwyczajnej.

Zadanie 11. (3 pkt)

a) Określ, czy pokrzywa zwyczajna jest rośliną jednopienną, czy – dwupienną. Odpowiedź uzasadnij.

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

b) Wypisz z tekstu dwie cechy budowy pokrzywy stanowiące przystosowanie do wiatropylności i podaj, na czym polega każde z tych przystosowań.

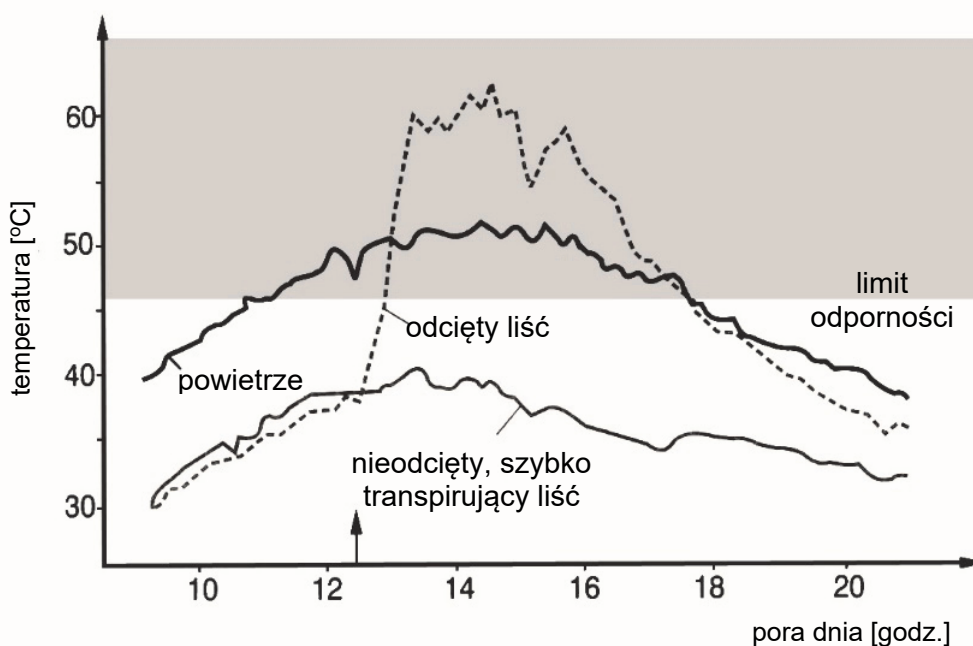
1.
.....
2.
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	9.	10.	11a)	11b)
	Maks. liczba pkt	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 12. (2 pkt)

Do prawidłowego zachodzenia procesów życiowych roślin niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej temperatury tkanek i odpowiedniego stopnia ich uwodnienia. Utrata wody przez organizmy roślinne zachodzi w wyniku transpiracji. W warunkach dobrego zaopatrzenia roślin w wodę intensywna transpiracja zapobiega przegrzaniu liści.

Na wykresie przedstawiono porównanie temperatury powietrza oraz temperatury liści pustyńnej rośliny arbuza kolokwinty (*Citrullus colocynthis*), przed doświadczeniem dobrze podlanej. Porównano liście nieodcięte i odcięte. Strzałką wskazano moment odcięcia liścia. „Limit odporności” oznacza temperaturę, w której procesy życiowe ulegają zaburzeniu.



Na podstawie: J. Kopcewicz, S. Lewak, *Fizjologia roślin*, Warszawa 2002.

a) Sformułuj problem badawczy opisanego doświadczenia.

.....

.....

.....

b) Na podstawie przedstawionych informacji wyjaśnij, w jakim celu odcięto liść w tym doświadczeniu.

.....

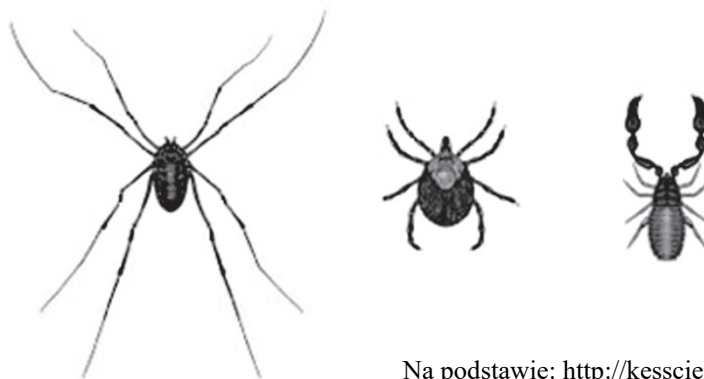
.....

.....

.....

Zadanie 13. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono zwierzęta należące do pajęczaków – jednej z gromad stawonogów.



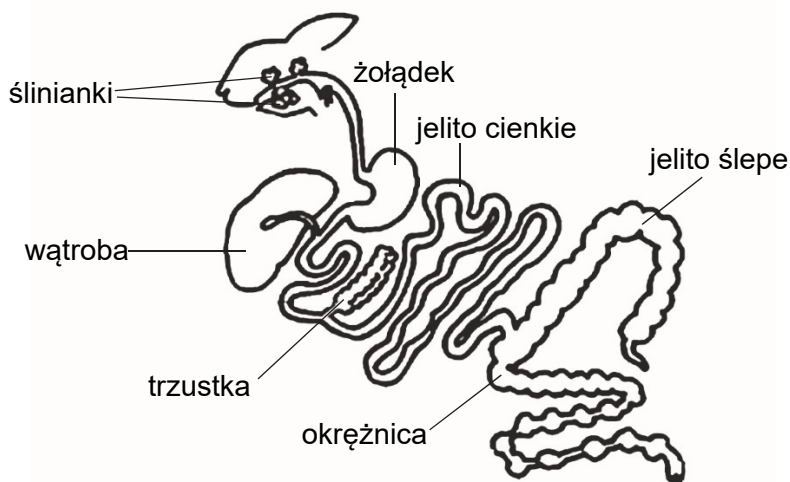
Na podstawie: <http://kesscience.wikidot.com/arachnids>

Podaj jedną, widoczną na rysunku, cechę budowy morfologicznej przedstawionych zwierząt, świadcząca o tym, że należą one do pajęczaków, a nie – do innej grupy stawonogów.

.....

Zadanie 14. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono budowę układu pokarmowego królika.



Na podstawie: www.wikipedia.pl

Wykaż związek między dużym udziałem jelita ślepego w ogólnej długości jelita królika a pokarmem, jakim to zwierzę się odżywia.

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

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	12a)	12b)	13.	14.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

Zadanie 15. (2 pkt)

Ptaki morskie mają silnie rozwinięte parzyste nosowe gruczoły solne, które przewodami łączą się z jamą nosową. Takie gruczoły występują także u większości ptaków lądowych, ale są bardzo małe.

W tabeli zestawiono wyniki doświadczenia, w którym badano rolę gruczołów nosowych i kloaki w wydalaniu jonów Na^+ u mewy siodłatej (*Larus marinus*). Badanie przeprowadzono w ciągu 175 minut od momentu podania do przewodu pokarmowego mewy 134 ml wody morskiej (prawie 1/10 masy ptaka). Stężenie jonów Na^+ w wodzie morskiej wynosi ok. 500 mmol/l.

Czas [min]	Wydalenie z nosa			Wydalenie z kloaki		
	Objętość wydzieliny [ml]	Stężenie Na^+ [mmol/l]	Ilość Na^+ [mmol]	Objętość kałomoczu [ml]	Stężenie Na^+ [mmol/l]	Ilość Na^+ [mmol]
15	2,2	798	1,7	5,8	38	0,28
40	10,9	756	8,2	14,6	71	1,04
70	14,2	780	11,1	25,0	80	2,00
100	16,1	776	12,5	12,5	61	0,76
130	6,8	799	5,4	6,2	33	0,21
160	4,1	800	3,3	7,3	10	0,07
175	2,0	780	1,5	3,8	12	0,05
Ogółem	56,3	–	43,7	75,2	–	4,41

Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt*, Warszawa 2008.

a) Na podstawie przedstawionych danych oceń, czy wniosek, że kloaka w takim samym stopniu jak gruczoły nosowe uczestniczy w usuwaniu nadmiaru soli, jest uprawniony. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego u ptaków morskich gruczoły nosowe są znacznie lepiej rozwinięte niż u ptaków lądowych.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 16. (3 pkt)

Ohar (*Tadorna tadorna*), nazywany też kaczką norową, jest w Polsce skrajnie nielicznym ptakiem lęgowym, objętym ścisłą ochroną gatunkową. Jego lęgowiska są rozmieszczone głównie na wybrzeżu, gdzie także częściej jest obserwowany w trakcie wędrówek.

Samce są nieco większe od samic i są od nich intensywniej ubarwione. Można je rozpoznać po jaskrawoczerwonej narośli u nasady dzioba i rdzawych piórach pod ogonem. Gniazda oharów znajdują się najczęściej w pobliżu wody, w opuszczonych norach wykopanych przez dzikie zwierzęta (króliki, borsuki). Po wykluciu pisklęta są wodzone przez obydwójce rodziców w kierunku wody. Zdarzają się przypadki, że te ptaki prowadzą swoje pisklęta do wody nawet kilka kilometrów.

Nad Zatoką Pucką był realizowany program ochrony czynnej ohara, polegający na budowaniu sztucznych nor, które rozmieszczono w miejscach, gdzie ohary przystępują zwykle do lęgów, jak również tam, gdzie od pewnego czasu dorosłych ptaków z pisklętami już nie obserwowano.

Na podstawie: I. Kaługa, *Ohar – czarno-biała kaczka*, „Salamandra. Magazyn Przyrodniczy”, nr 1/2008 (25).

a) Wybierz i zaznacz nazwę zjawiska opisanego w tekście, umożliwiającego odróżnienie samca ohara od samicy ohara po cechach morfologicznych.

- A. hermafrodytyzm
- B. zmienność modyfikacyjna
- C. dymorfizm płciowy
- D. rozdzielność płciowa

b) Określ, czy ohary są gniazdownikami czy zagniazdownikami. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do informacji zawartych w tekście.

.....

.....

.....

c) Na podstawie tekstu określ jeden z czynników ograniczających liczebność par lęgowych oharów nad Zatoką Pucką.

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	15a)	15b)	16a)	16b)	16c)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 17. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące stałocieplności ptaków i ssaków są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Stalocieplność ptaków i ssaków jest efektem pochodzenia od wspólnego przodka, który wykształcił mechanizmy regulujące temperaturę ciała.	P	F
2.	Utrzymanie stałej temperatury ciała jest kosztowne energetycznie, ale daje możliwość aktywności niezależnie od pory dnia.	P	F
3.	Zwierzęta stałocieplne utrzymują podczas hibernacji temperaturę ciała taką samą, jak podczas aktywności.	P	F

Zadanie 18. (2 pkt)

Składniki mineralne są niezbędnymi elementami diety człowieka. W Polsce problemem są potencjalne niedobory jodu, dlatego sól spożywcza jest jodowana.

Wśród produktów spożywczych największe ilości jodu znajdują się w żywności pochodzenia morskiego (np. rybach), mleku i jego przetworach, jajach czy brokułach.

Glikozydy występujące w warzywach kapustnych lub nasionach roślin strączkowych, a także azotany, wapń, magnez i żelazo, ograniczają wykorzystanie jodu zawartego w diecie.

Na podstawie: *Praktyczny podręcznik dietetyki*, pod red. M. Jarosza, Warszawa 2010.

a) **Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało ono informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.**

Niedobór jodu prowadzi do (*obniżenia / podwyższenia*) tempa metabolizmu w organizmie, na skutek (*zmniejszenia / zwiększenia*) wydzielania hormonów (*gruczołów przytarczycznych / tarczycy*).

b) **Na podstawie przedstawionych informacji wyjaśnij, dlaczego osoby stosujące niskosolną, rygorystyczną dietę pozbawioną wszystkich produktów pochodzenia zwierzęcego mogą mieć problem z utrzymaniem odpowiedniego poziomu jodu w organizmie. W odpowiedzi uwzględnij dwa czynniki.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 19. (3 pkt)

Choroby tarczycy określane są jako pierwotne, jeżeli wynikają z nieprawidłowego działania samego gruczołu dokrewnego, lub jako wtórne – jeżeli związane są z nieprawidłowym działaniem przysadki mózgowej produkującej hormon tyreotropowy (TSH).

Poniżej przedstawiono wybrane wyniki badania tzw. profilu tarczycowego u psa.

Profil tarczycowy (osocze)			
	Wynik	Jednostki	Norma
Tyrosyna całkowita (T4)	<0,50	µg/dl	1,50–4,50
Tyreotropina (TSH)	2,10	ng/ml	0,001–0,400

Na podstawie: https://www.dbc.wroc.pl/Content/7451/Ocena_funkc_tarczycy_Popiel_Jaroslaw_DBC.pdf

a) Określ, czy u badanego psa wyniki wskazują na pierwotną czy wtórną niedoczynność tarczycy. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając sposób regulacji wydzielania hormonów tarczycy.

.....

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego syntetyczne odpowiedniki hormonów tarczycy, w odróżnieniu od insuliny, mogą być podawane doustnie. W odpowiedzi porównaj budowę obu tych hormonów.

.....

.....

.....

.....

.....

c) Podaj dwa przykłady charakterystycznych objawów niedoczynności tarczycy u człowieka.

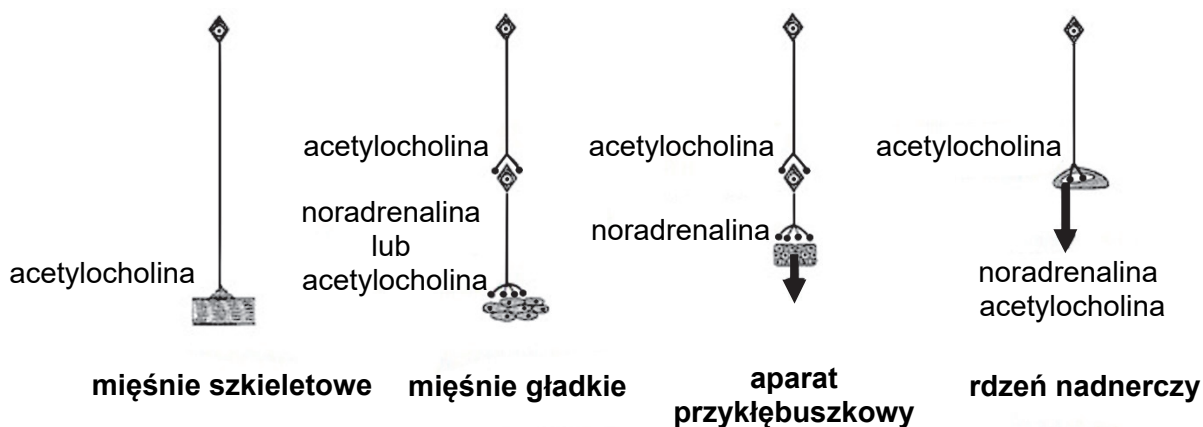
1.

2.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.	18a)	18b)	19a)	19b)	19c)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 20. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono wpływ niektórych neurotransmiterów na pracę różnych narządów. Linie pokazują przewodzenie impulsu nerwowego, a pogrubione strzałki – wydzielanie hormonów.



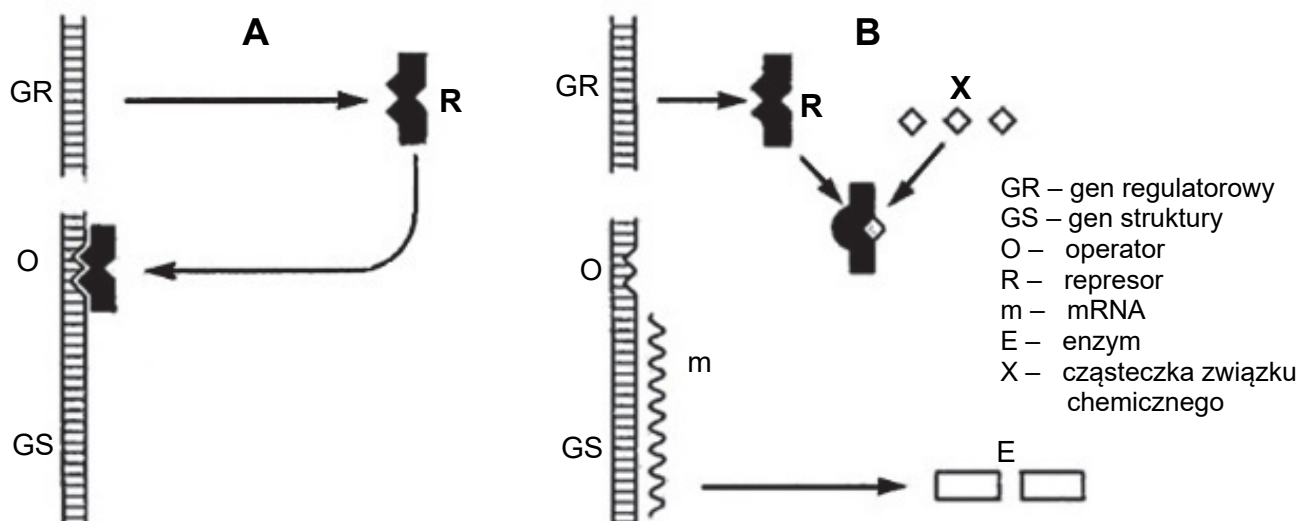
Na podstawie: W.F. Ganong, *Fizjologia*, Warszawa 2009.

Na podstawie rysunku oceń, czy poniższe informacje dotyczące neurotransmiterów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Noradrenalina może być wydzielana w zakończeniach synaptycznych neuronów lub przez komórki gruczołów dokrewnych.	P	F
2.	Acetylcholina to neurotransmitter przekazujący pobudzenie wyłącznie między komórkami nerwowymi.	P	F
3.	Ten sam neurotransmitter może wywołać różne reakcje w różnych narządach.	P	F

Zadanie 21. (2 pkt)

Na schematach A i B przedstawiono jeden z mechanizmów regulacji ekspresji genów u bakterii. Przedstawiają one różny sposób działania represora, zależnie od obecności związku X.



Na podstawie: J. Kączkowski, *Biochemia roślin*, Warszawa 1992.

a) Na podstawie schematu B opisz, w jaki sposób związek chemiczny X wpływa na ekspresję genów struktury u bakterii.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

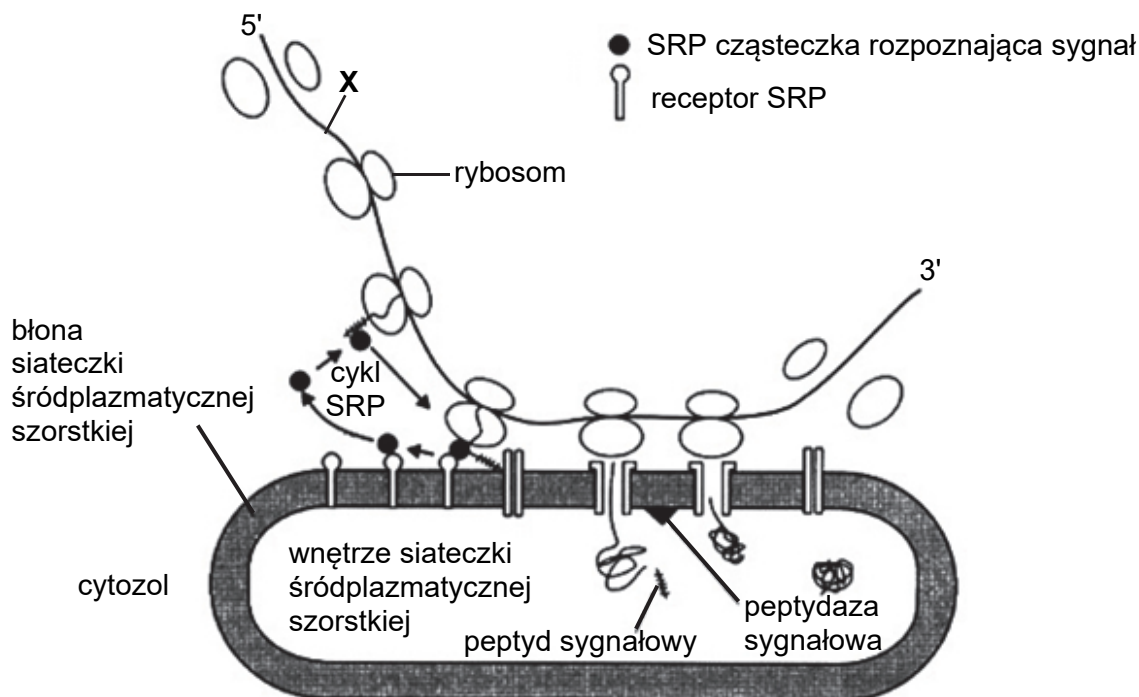
b) Wybierz spośród A–D i zaznacz właściwe dokończenie zdania.

Regulacja ekspresji genów u eukariontów

- A. ma taki sam przebieg jak u bakterii.
- B. odbywa się tylko na poziomie replikacji i transkrypcji.
- C. odbywa się na wielu różnych poziomach.
- D. jest możliwa dzięki wytworzeniu chromosomów.

Zadanie 22. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono etapy pewnego procesu zachodzącego z udziałem siateczki śródplazmatycznej. Ten proces wymaga rozpoznawania sekwencji sygnałowej przez cząstki rozpoznające sygnał (SRP).



Na podstawie: P.C. Turner, A.G. McLennan, *Krótkie wykłady. Biologia molekularna*, Warszawa 2002.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20.	21a)	21b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt			

a) Podaj nazwę i określ funkcję związku chemicznego oznaczonego na rysunku literą X.

Nazwa związku X:

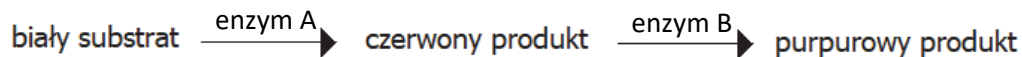
Funkcja:

b) Określ, czy proces zilustrowany na rysunku zachodzi w organizmach prokariotycznych, czy – w eukariotycznych. Odpowiedź uzasadnij.

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

Zadanie 23. (3 pkt)

Groszek pachnący (*Lathyrus odoratus*) może mieć białe, czerwone lub purpurowe kwiaty. Badania genetyczne wykazały, że tę zmienność barwy kwiatów warunkują dwa geny. Gen *A* koduje enzym, który katalizuje reakcje odpowiedzialne za czerwoną barwę, natomiast gen *B* koduje enzym, który katalizuje reakcje odpowiedzialne za barwę purpurową. Przez recesywne allele tych genów *a* i *b* są kodowane białka niefunkcjonalne.



Skrzyżowano rośliny kwitnące na czerwono (homozygotyczna czysta linia pod względem barwy kwiatów) z roślinami o purpurowej barwie kwiatów (podwójna heterozygota).

a) Zapisz, stosując podane oznaczenia literowe, genotypy skrzyżowanych osobników rodzicielskich.

Genotypy rodzicielskie:

b) Określ, jakich fenotypów i w jakim stosunku liczbowym należy oczekiwać w pokoleniu F₁, jeżeli te geny nie są ze sobą sprzężone. Odpowiedź uzasadnij, zapisując krzyżówkę genetyczną lub obliczenia.

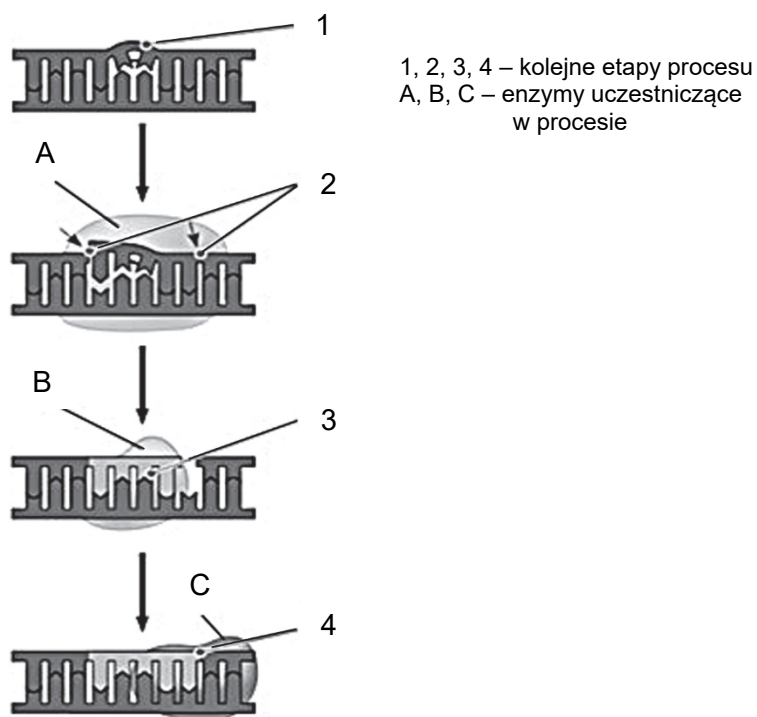
Krzyżówka:

Fenotypy:

Zadanie 24. (3 pkt)

Na rysunku przedstawiono naprawę uszkodzonego DNA. Uszkodzenie polegało na utworzeniu wiązania kowalencyjnego pomiędzy zasadami tyminowymi sąsiadującymi ze sobą na jednej nici DNA i na powstaniu tzw. dimeru tyminowego, co skutkowało powstaniem charakterystycznego wybrzuszenia, utrudniającego replikację. Fragment uszkodzonej nici został najpierw wycięty przez nukleazę, a powstała luka została następnie uzupełniona nukleotydami komplementarnymi do niezniszczonej nici. W wypełnianiu takich luk biorą udział dwa enzymy: polimeraza DNA i ligaza DNA. Dimery tyminowe często powstają na skutek działania promieni UV.

Jedna z chorób skóry – tzw. skóra pergaminowa – w większości przypadków spowodowana jest dziedzicznym defektem jednego z enzymów opisanego systemu naprawy DNA.



Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2013.

a) Na podstawie przedstawionych informacji ustal kolejność etapów naprawy uszkodzonego DNA. Wpisz numery 2.–4., którymi te etapy oznaczono na schemacie, w odpowiednie miejsca tabeli.

Etapy naprawy uszkodzonego DNA	Kolejność
Enzym syntetyzuje brakujący odcinek nici zgodnie z zasadą komplementarności.	
Dimer tyminowy powoduje odkształcenie fragmentu cząsteczki DNA.	1
Enzym nacina uszkodzoną nić DNA.	
Enzym łączy wolne końce nowo dobudowanego fragmentu i starego DNA.	

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	22a)	22b)	23a)	23b)	24a)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

b) Spośród odpowiedzi I–IV wybierz i zapisz nazwy enzymów biorących udział w naprawie DNA, oznaczonych na schemacie literami A, B i C.

- I. ligaza DNA
- II. polimeraza RNA
- III. nukleaza
- IV. polimeraza DNA

Enzymy: A. B. C.

c) Wyjaśnij, dlaczego osoby chore na tzw. skórę pergaminową muszą unikać promieniowania słonecznego. W odpowiedzi uwzględnij przyczynę powstawania tej choroby, opisaną w tekście.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

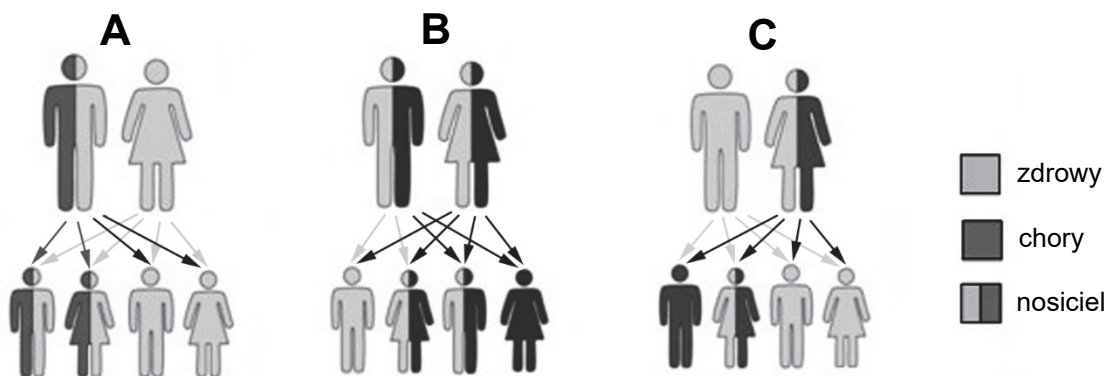
Zadanie 25. (2 pkt)

Mutacje zachodzą w komórkach z różną częstością, a ich konsekwencje zależą od ich charakteru i lokalizacji.

a) Oceń czy poniższe informacje dotyczące skutków mutacji u zwierząt są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Mutacje w komórkach generatywnych (linii płciowej) zwierząt są dziedziczne i mogą być przyczyną chorób genetycznych potomstwa.	P	F
2.	Mutacje w komórkach somatycznych mogą doprowadzić do zmiany aktywności enzymów.	P	F
3.	Mutacje w genach kontrolujących cykl komórkowy komórek somatycznych zawsze prowadzą do procesu nowotworzenia.	P	F

b) Spośród schematów A, B, C wybierz i zapisz oznaczenie tego, który przedstawia dziedziczenie choroby genetycznej sprzężonej z płcią. Odpowiedź uzasadnij.



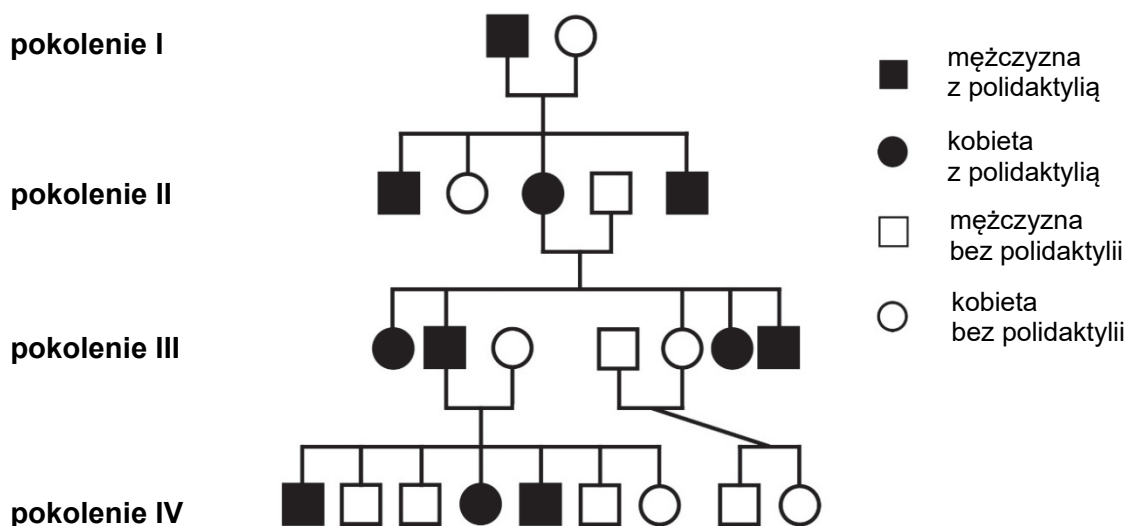
Na podstawie: <http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Choroby-genetyczne>

Schemat:

Uzasadnienie:

Zadanie 26. (1 pkt)

Polidaktylia jest wadą wrodzoną polegającą na obecności dodatkowego palca bądź palców. Poniżej przedstawiono rodowód pewnej rodziny, w której ta wada jest uwarunkowana genetycznie.



Na podstawie: E.W. Bauer, *Humanbiologie*, Heidelberg 1995.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	24b)	24c)	25a)	25b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

Spośród odpowiedzi A–C wybierz i zaznacz poprawne dokończenie poniższego zdania. Odpowiedź uzasadnij.

Na podstawie analizy przedstawionego rodowodu można wykluczyć, że polidaktylia występująca w tej rodzinie jest efektem mutacji

- A. autosomalnej recesywnej.
- B. autosomalnej dominującej.
- C. sprzężonej z płcią dominującej.

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

Zadanie 27. (2 pkt)

Trójkowość – jedna z cech kodu genetycznego – oznacza, że trzy kolejne nukleotydy kodonu DNA (i mRNA) kodują jeden aminokwas w łańcuchu polipeptydowym, np. kodon CCG u wszystkich organizmów koduje prolinę. Geny mogą ulec ekspresji, dzięki której może powstać określone białko nawet po przeniesieniu między gatunkami, czego przykładem jest wytwarzanie ludzkiej insuliny przez bakterie.

a) Podaj cechę kodu genetycznego (inną niż trójkowość), którą opisano w tekście zadania.

.....

b) Określ, czy bakterie produkujące ludzką insulinę są organizmami zmodyfikowanymi genetycznie. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 28. (2 pkt)

Allelopatia polega na wydzielaniu do środowiska substancji chemicznych hamujących wzrost i rozwój innych organizmów. Badania wykazały wysoką zawartość substancji allelopatycznych w różnych organach wegetatywnych roślin żyjących w środowiskach ubogich w wodę. Jedną z dobrze poznanych roślin wydzielających substancje allelopatyczne jest orzech włoski (*Juglans regia*). W krajach, w których wprowadzono to drzewo, obserwuje się jego szkodliwe oddziaływanie na rosnące w sąsiedztwie rośliny zielne. W Kirgistanie, gdzie orzech włoski występuje naturalnie, tworzy lasy z bujnie rozwiniętym runem.

Na podstawie: J. Stawicka, M. Szymczak-Piątek, J. Wieczorek, *Wybrane zagadnienia ekologiczne*, Warszawa 2010.

a) Wyjaśnij, dlaczego szczególnie dużo substancji allelopatycznych wytwarzają rośliny żyjące w warunkach deficytu wody.

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

b) Wyjaśnij, dlaczego szkodliwe oddziaływania orzecha włoskiego na wzrost innych roślin obserwuje się tylko na obszarach, na które został on wprowadzony jako gatunek obcy.

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

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	26.	27a)	27b)	28a)	28b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 29. (2 pkt)

Szacuje się, że jelito człowieka zamieszkuje 500–1000 gatunków bakterii. W różnych częściach jelita człowieka bytują odmienne gatunki bakterii.

Zbadano genom bakterii *Bacteroides thetaiotaomicron* żyjącej w ludzkich jelitach i stwierdzono, że występują w nim m.in. geny zaangażowane w syntezę węglowodanów oraz witamin niezbędnych dla człowieka.

Odkryto również, że ta bakteria wydziela cząsteczki sygnałowe, które aktywują w komórkach człowieka geny odpowiedzialne za budowanie sieci naczyń krwionośnych niezbędnych do wchłaniania cząstek pokarmowych. Inny rodzaj wydzielanych przez nią cząsteczek sygnałowych pobudza z kolei komórki jelita człowieka do produkowania substancji antybakteryjnych, na które bakteria *Bacteroides thetaiotaomicron* nie jest wrażliwa, ale zmniejszają one liczebność populacji innych, konkurujących z nią gatunków bakterii.

Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2013.

a) Określ, czy bakteria *Bacteroides thetaiotaomicron* jest dla człowieka komensalem, czy – gatunkiem mutualistycznym. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do przedstawionych informacji.

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

b) Wybierz spośród wymienionych witamin i podkreśl tę, którą organizm człowieka pozyskuje również dzięki wytwarzaniu jej przez bakterie jelitowe.

witamina A witamina C witamina D₃ witamina K

Informacja do zadań 30. i 31.

Niektóre czynniki środowiska mogą być dla organizmu obojętne, inne wręcz decydują o składzie gatunkowym biocenozy. Takie istotne dla życia organizmów czynniki określa się jako czynniki ograniczające. Można wyróżnić trzy kategorie takich czynników:

- I. Czynniki fizyczne, które mają dwie wartości progowe ograniczające – dolną i górną.
- II. Zasoby, które organizm wykorzystuje – szkodliwy może być ich niedostatek, a nadmiar zazwyczaj nie szkodzi.
- III. Skażenia, trucizny w środowisku – negatywny wpływ na organizmy zaczyna się od pewnych najniższych wartości progowych i stopniowo rośnie.

Na podstawie: T. Umiński, *Ekologia środowisko przyroda*, Warszawa 1995.

Zadanie 30. (1 pkt)

Podaj dwa przykłady czynników charakterystycznych dla kategorii I, które wywierają największy wpływ na ukształtowanie się biomów roślinnych Ziemi.

1. 2.

Zadanie 31. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje opisujące tolerancję organizmów na warunki środowiska są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

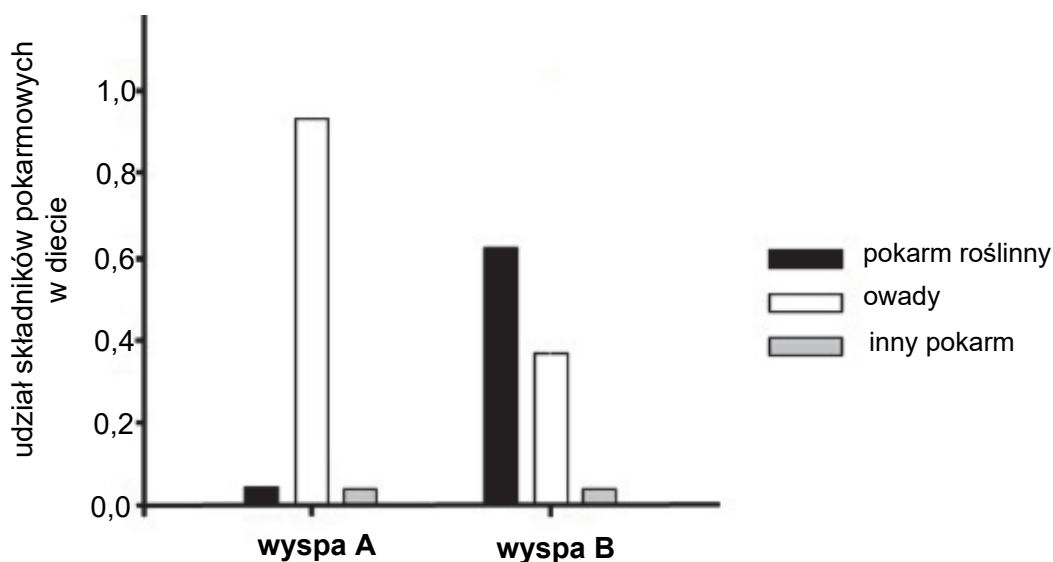
1.	Zakres tolerancji i optimum rozwojowe organizmów należących do tego samego gatunku mogą zależeć od płci i etapu rozwoju.	P	F
2.	Tolerancja względem określonego czynnika jest niezmienna, nawet jeżeli zmienia się natężenie pozostałych czynników ekologicznych.	P	F
3.	Zakres tolerancji i optimum rozwojowe organizmów należących do tego samego gatunku mogą się różnić między populacjami.	P	F

Zadanie 32. (2 pkt)

Przeprowadzono badania populacji gatunku jaszczurek *Podarcis sicula* żyjących na dwóch niewielkich wyspach chorwackich: Pod Kopište (A) i Pod Mrčaru (B). Wyspę A te zwierzęta zamieszkiwały od dawna, natomiast nie było ich na wyspie B aż do roku 1971 r., kiedy to przewieziono na nią pięć par jaszczurek.

Badania przeprowadzone po 30 latach od zasiedlenia wyspy B wykazały, że populacja jaszczurek zwiększyła znacznie swoją liczebność, ale też jej osobniki znacząco odróżniały się wyglądem od jaszczurek z wyspy A (populacja wyjściowa). Przede wszystkim zwrócono uwagę na znacznie większe głowy – dłuższe i szersze, co wskazywać mogło na większą siłę szczęk.

Na wykresie przedstawiono udział składników pokarmowych w diecie jaszczurek żyjących na obu wyspach.



Na podstawie: R. Dawkins, *Najwspanialsze widowisko świata. Świadczenia ewolucji*, 2010, <http://cis.pl>

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	29a)	29b)	30.	31.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

a) Na podstawie przedstawionych informacji określ prawdopodobny czynnik, który spowodował zmiany ewolucyjne w budowie jaszczurek tworzących nową populację. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

b) Określ, czy różnice w budowie osobników tych dwóch populacji jaszczurek wskazują na rozpoczynającą się specjację sympatryczną czy allopatryczną. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	32a)	32b)
	Maks. liczba pkt	1	1
	Uzyskana liczba pkt		

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

