

**WYPEŁNIA UCZEŃ**

**PESEL**

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

**Kod ucznia**

--	--	--

**Próbna Nowa Matura z WSiP**

**Marzec 2015**

**Egzamin maturalny z biologii dla klasy 3**

**Poziom rozszerzony**

**Informacje dla ucznia**

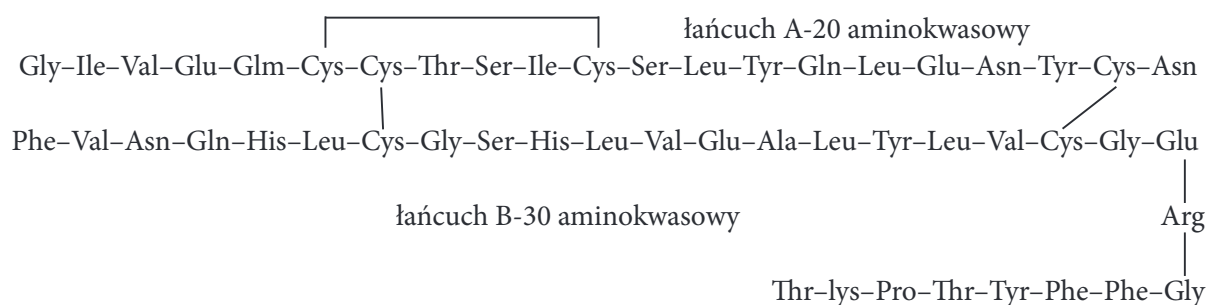
1. Sprawdź, czy zestaw egzaminacyjny zawiera 21 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
2. Na tej stronie i na karcie odpowiedzi wpisz swój PESEL i kod.
3. Przeczytaj uważnie wszystkie zadania.
4. Rozwiązania zadań zapisz długopisem lub piórem. Nie używaj korektora.
5. Rozwiązania zadań, w których należy samodzielnie sformułować odpowiedź, zapisz czytelnie i starannie w wyznaczonych miejscach. Pomyłki przekreśl.
6. Możesz wykorzystać brudnopis. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 180 minut.
8. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań możesz uzyskać 65 punktów.

***Powodzenia!***

**Zadanie 1. (0–4)**

Cząsteczka insuliny, będącej hormonem peptydowym, składa się z dwóch łańcuchów polipeptydowych A i B połączonych z sobą dwoma mostkami disiarczkowymi: łańcuch A zawiera 21, a łańcuch B – 30 aminokwasów. Aktywna insulina powstaje z prekursora (preproinsuliny), który ulega dojrzewaniu w siateczce śródplazmatycznej, aparacie Golgiego i pęcherzykach wydzielniczych, gdzie między innymi dochodzi do tworzenia mostków disiarczkowych pomiędzy powstałymi z formy prekursorowej łańcuchami A i B insuliny.

Budowę insuliny przedstawia poniższy rysunek.



Dzięki praktycznemu wykorzystaniu technik inżynierii genetycznej możliwa stała się produkcja ludzkiej insuliny w komórkach drożdży piekarniczych *Saccharomyces cerevisiae* oraz w komórkach bakterii *E. coli*. W warunkach laboratoryjnych do komórek bakterii lub drożdży wprowadza się ludzki gen na insulinę w postaci cDNA, który uzyskuje się po przepisaniu mRNA na DNA za pomocą enzymu odwrotnej transkryptazy. Dawniej pacjenci chorzy na cukrzycę stosowali insulinę pochodzenia zwierzęcego, np. wołową, która różni się od insuliny ludzkiej trzema aminokwasami.

**Korzystając z informacji podanych w tekście oraz z własnej wiedzy, wykonaj polecenia.**

**a) Przedstaw argument uzasadniający słuszność stwierdzenia, że wieloletnie stosowanie insuliny zwierzęcej może być dla pacjenta niebezpieczne.**

---



---



---

**b) Określ, w których komórkach, bakterii czy drożdży, wytwarzanie ludzkiej insuliny opiera się na oddzielnym zsyntetyzowaniu łańcuchów A i B, a następnie, dopiero po wyizolowaniu i oczyszczeniu, łączeniu ich w aktywną insulinę. Swoją odpowiedź uzasadnij.**

---



---



---

**c) Wyjaśnij, dlaczego, aby otrzymać insulinę, należy skorzystać z cDNA uzyskanego z trzustki, a nie można wykorzystać cDNA otrzymanego z wątroby człowieka.**

---



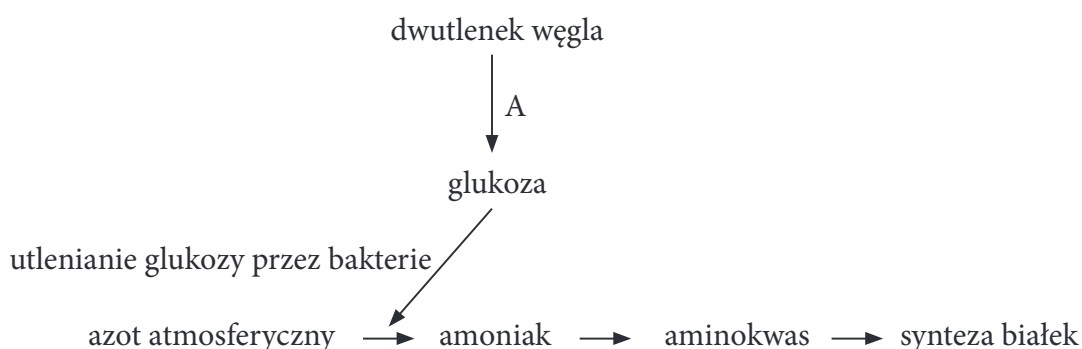
---



---

**Zadanie 2. (0–3)**

Schemat przedstawia uproszczony przebieg procesów biochemicznych zachodzących podczas symbiozy bakterii z rodzaju *Rhizobium* z roślinami motylkowymi.



a) Podaj nazwę procesu oznaczonego na schemacie literą A.

---

b) Na podstawie schematu wyjaśnij, jakie znaczenie dla bakterii brodawkowych ma uzyskiwanie od roślin motylkowych asymilatów.

---



---



---

c) Przy zbyt małym stężeniu jonów azotynowych  $\text{NO}_2^-$  lub azotanowych  $\text{NO}_3^-$  w glebie należy okresowo uprawiać na niej rośliny żyjące w symbiozie z bakteriami brodawkowymi. Uzasadnij słuszność takiego postępowania.

---



---



---



---

**Zadanie 3. (0–3)**

Grzyby to organizmy heterotroficzne, żyjące głównie na lądzie i niewykazujące zdolności do poruszania się. Ich ciało – grzybnia – nie ma budowy tkankowej. Ich ściana komórkowa jest zbudowana z chityny, a materiałem zapasowym jest tłuszcz, glikogen lub wolutyna. W wakuolach lub w ścianie komórkowej mogą być zlokalizowane barwniki, nadające grzybom różnorodne zabarwienie. Grzyby mogą się rozmnażać płciowo lub bezpłciowo przez zarodniki.

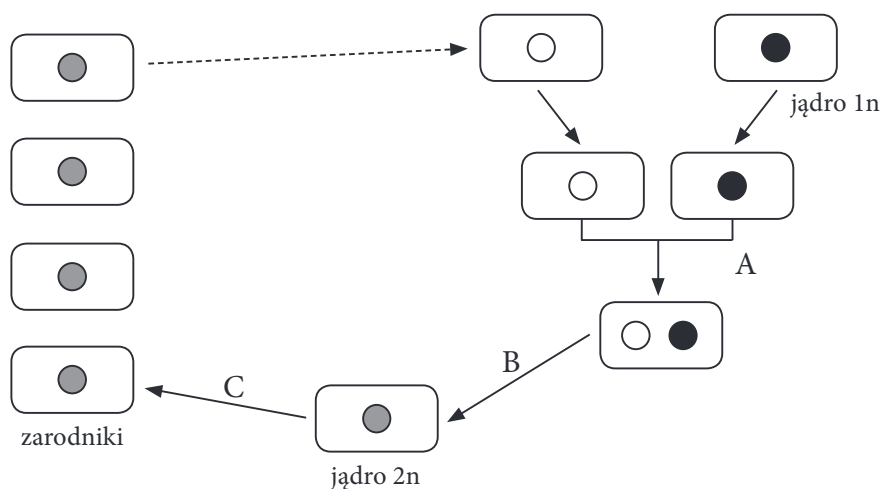
a) Na podstawie tekstu podaj trzy wspólne cechy grzybów i roślin, różniące je od zwierząt.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Na schemacie przedstawiono najważniejsze procesy i etapy cyklu rozwojowego większości grzybów.



b) Wybierz i zaznacz zapis, w którym prawidłowo przyporządkowano proces oznaczeniu literowemu.

1. A – zapłodnienie  
B – plazmogamia  
C – mejoza
2. A – plazmogamia  
B – kariogamia  
C – mejoza
3. A – plazmogamia  
B – kariogamia  
C – mitozą
4. A – gametangiogamia  
B – zapłodnienie  
C – mejoza

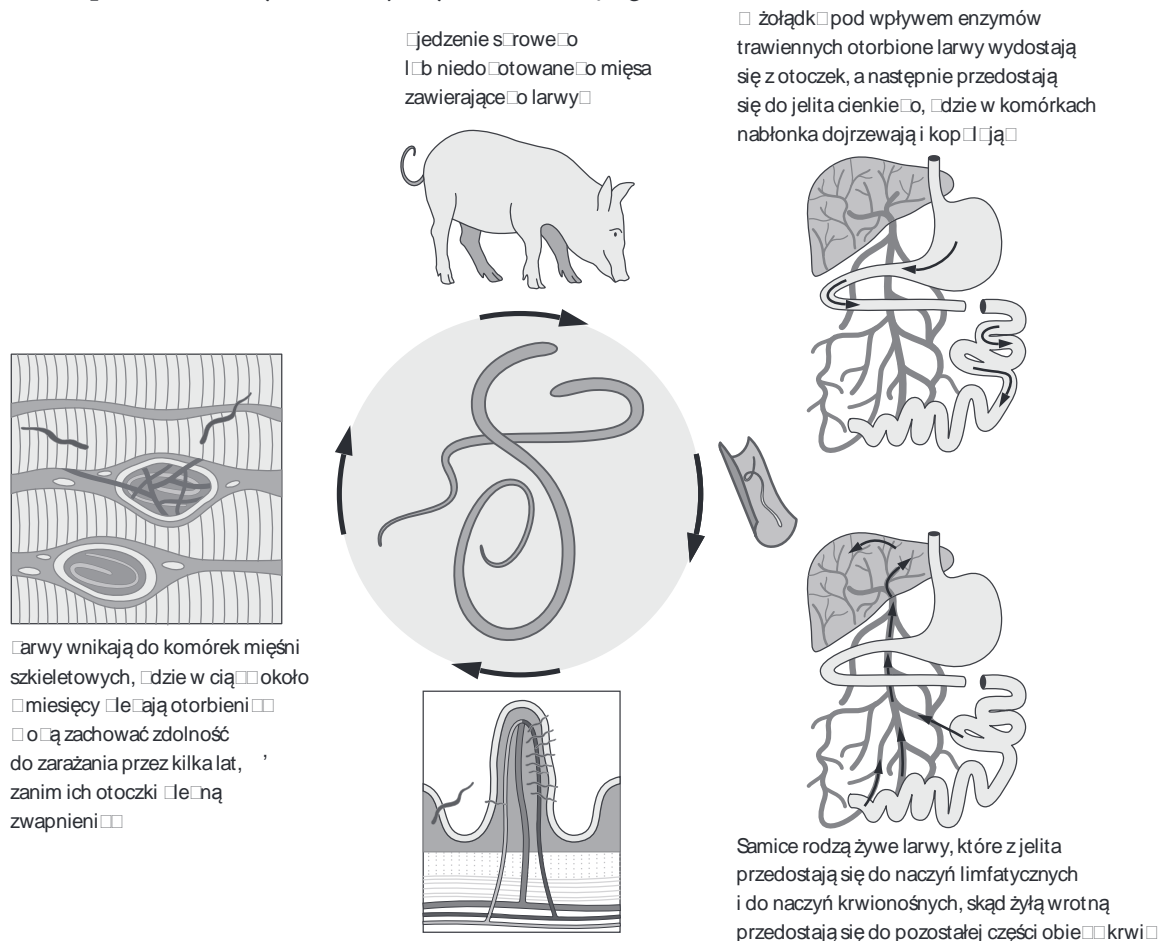
c) Zaznacz opis dotyczący diplofazy u pieczarki.

- A. Polega na kopulacji dwóch różnopłciowych strzępek wielokomórkowej, haploidalnej grzybni.
- B. Następuje po kariogamii i jest najkrótszą z faz w cyklu rozwojowym.
- C. W czasie jej trwania strzępki są zbudowane z dwujądrowych komórek.

**Zadanie 4. (0–3)**

Włosień kręty (włosień spiralny) jest jednym z najgroźniejszych pasożytów człowieka – wywołuje chorobę włośnicę (trychinozę), która może mieć ciężki przebieg, kończący się niekiedy śmiercią. Należy do pasożytów poliksenicznych (wielodomowych), tzn. może występować u różnych gatunków ssaków mięsożernych lub wszystkożernych (świnia, lis, kot, niedźwiedź, wilk, szczur czy człowiek).

Schemat przedstawia cykl rozwojowy włosia krętego.



a) Wyjaśnij, dlaczego człowiek jest najpierw żywicielem ostatecznym, a następnie żywicielem pośrednim dla tego pasożyta.

---



---



---

b) W obrazie morfologicznym krwi pacjenta zarażonego włosiem krętym można zaobserwować drastycznie zwiększoną liczbę pewnych krwinek. Podaj nazwę tych krwinek.

---

c) Samica włosia krętego rodzi od 200 do 2500 larw. Wytłumacz znaczenie adaptacyjne tak zwiększonej płodności samicy.

---



---

**Zadanie 5. (0–2)**

Gady lądowe, będące przodkami żółwi morskich, posiadały ciężki pancerz kostny. W środowisku wodnym stanowił on duże utrudnienie w pływaniu oraz przestał pełnić funkcję ochronną, bowiem na otwartych wodach żółwie nie były tak bardzo narażone na ataki drapieżników jak na lądzie. Doszło zatem do redukcji pancerza. Z czasem żółwie zamieszkujące wody otwarte wróciły do życia w przybrzeżnych, płytkich wodach, gdzie w wyniku silnej konkurencji międzygatunkowej doszło do ponownego wytworzenia pancerza, jednakże nie pochodzenia szkieletowego, ale skórniego.

**a) Z przedstawionych poniżej prawidłowości ewolucji wybierz i zaznacz tę, która została opisana w tekście.**

- A. Ewolucja jest różnokierunkowa.
- B. Ewolucja ma charakter postępowy.
- C. Ewolucja jest nieodwracalna.
- D. Ewolucja charakteryzuje się zmiennym tempem.

**b) U żółwi morskich dobrze unaczynione są błony śluzowe kloaki i gardła. Wyjaśnij znaczenie adaptacyjne wymienionej cechy do zdolności długotrwałego przebywania pod wodą tych żółwi.**

**Zadanie 6. (0–4)**

Na schematach poniżej przedstawiono zapłodnienie u roślin nagonasiennych (I) i podwójne zapłodnienie u roślin okrytonasiennych (II).

- I. komórka plemnikowa ( $n$ ) + komórka jajowa ( $n$ )  $\rightarrow$  zygota ( $2n$ )  $\rightarrow$  zarodek ( $2n$ )
- II. komórka plemnikowa ( $n$ ) + komórka jajowa ( $n$ )  $\rightarrow$  zygota ( $2n$ )  $\rightarrow$  zarodek ( $2n$ )  
komórka plemnikowa ( $x$ ) + wtórne jądro komórki centralnej woreczka zalążkowego ( $y$ )  $\rightarrow$  bielmo wtórne ( $z$ )

**a) Zaznacz zapis, który prawidłowo przedstawia ploidalność struktur (oznaczonych na schemacie literami x, y, z) w drugim etapie podwójnego zapłodnienia.**

- A. x – ( $n$ )    y – ( $n$ )    z – ( $2n$ )
- B. x – ( $2n$ )    y – ( $n$ )    z – ( $3n$ )
- C. x – ( $n$ )    y – ( $2n$ )    z – ( $3n$ )

**b) Przyporządkuj elementom budowy organów generatywnych roślin nasiennych odpowiednie homologiczne struktury paprotników różnozarodnikowych (A–G).**

**Nasienne**

**Paprotniki**

pręcik

\_\_\_\_\_

ziarno pyłku

\_\_\_\_\_

woreczek pyłkowy

\_\_\_\_\_

zalążek

\_\_\_\_\_

woreczek zalążkowy

\_\_\_\_\_

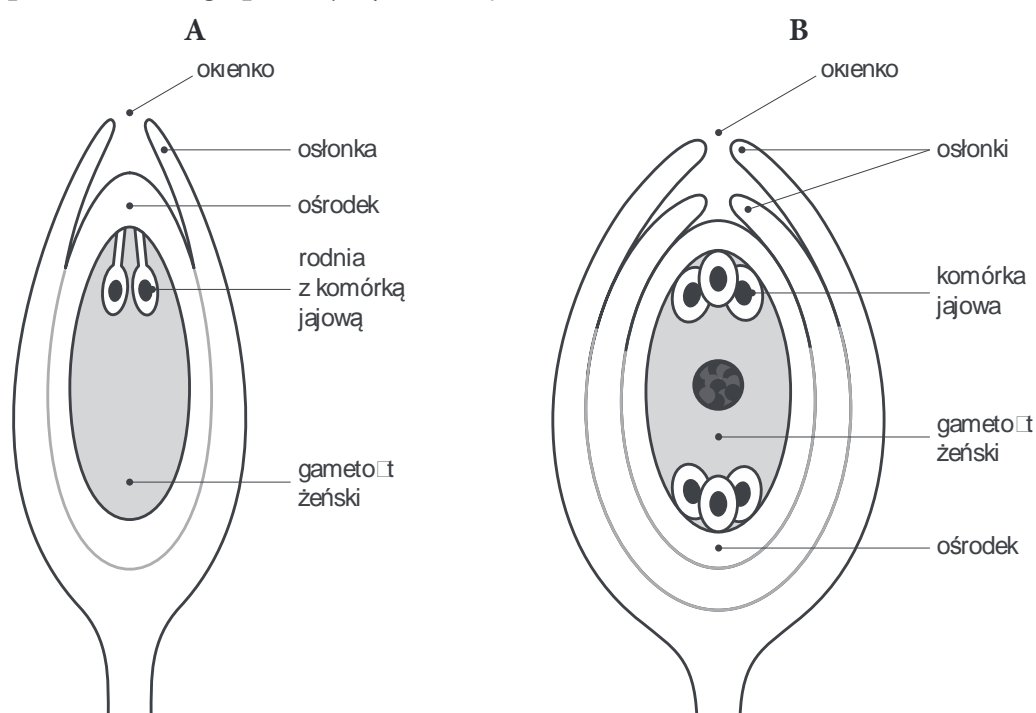
ośrodek \_\_\_\_\_

kwiat \_\_\_\_\_

- A – makrosporangium wraz z osłonkami  
 B – makrosporangium  
 C – mikrosporangium  
 D – kłos zarodnionośny  
 E – mikrospora wraz z gametofitem męskim  
 F – makrospora wraz z gametofitem żeńskim  
 G – mikrosporofil

c) Na rysunkach A i B przedstawiono zalążki roślin nasiennych.

Z tekstu przedstawionego poniżej wykreśl błędne sformułowania.



Na rysunku B przedstawiony jest zalążek rośliny **nagonasiennej / okrytonasiennej**, w którym gametofit jest **mniej / bardziej** zredukowany. Po zapłodnieniu, z osłonek tego zalążka, powstaje **diploidalna / triploidalna** łupina nasienia, ośrodek przekształca się w **bielmo wtórne / obielmo**, a z komórki jajowej rozwija się **diploidalny / triploidalny** zarodek.

### Zadanie 7. (0–3)

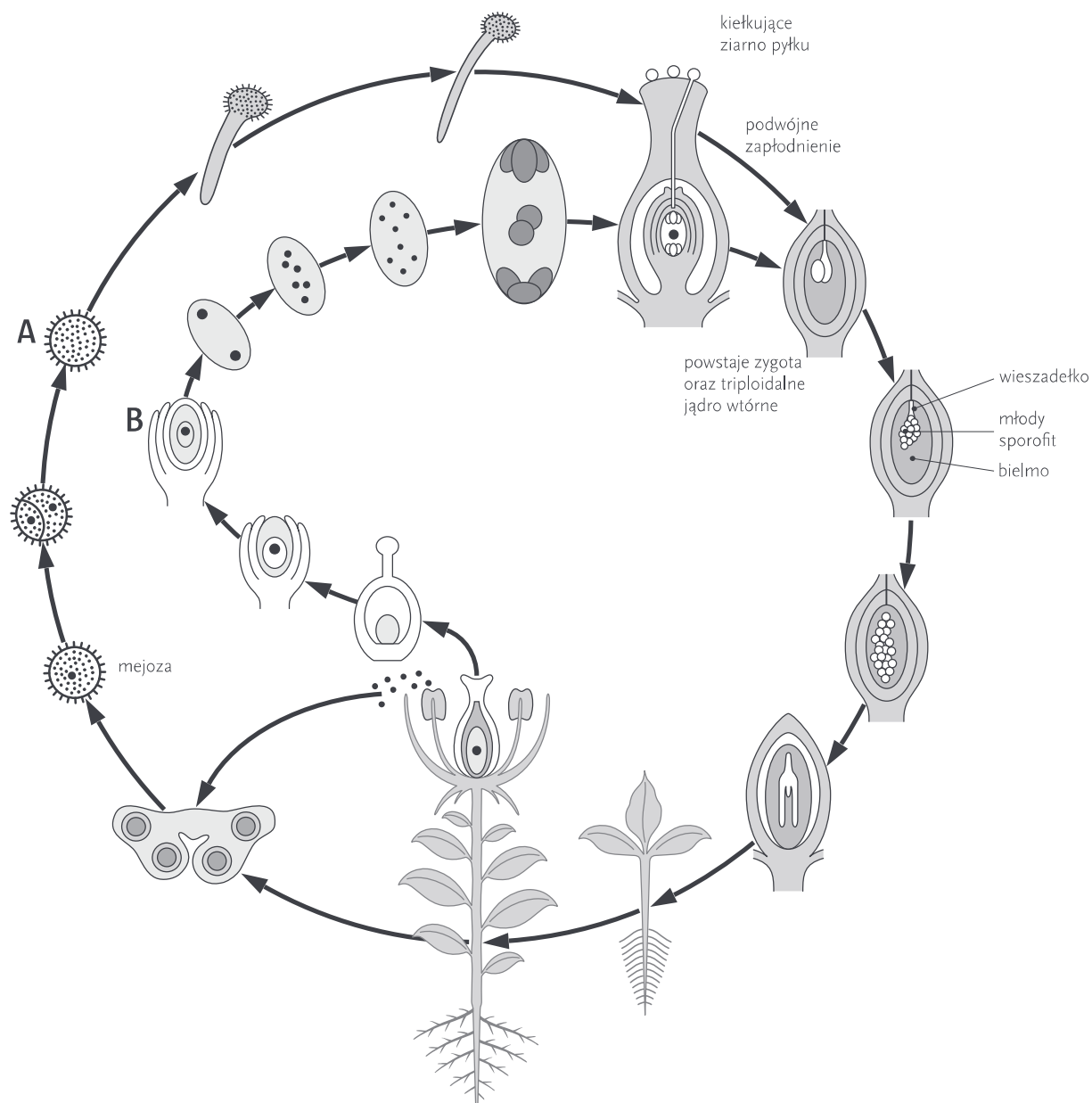
Wyjście na ląd organizmów wiązało się z wytworzeniem pewnych struktur umożliwiających radzenie sobie z wieloma trudnościami, które stwarza to środowisko.

**Określ, jakie problemy rozwiązywały wymienione niżej struktury wytworzone przez rośliny.**

1. skórka pokryta kutikulą \_\_\_\_\_
2. aparaty szparkowe \_\_\_\_\_
3. korzenie \_\_\_\_\_

**Zadanie 8. (0–4)**

Schemat przedstawia cykl rozwojowy rośliny okrytonasiennej.



a) Określ, którą literą (A czy B) oznaczono na schemacie rozwój gametofitu żeńskiego.

\_\_\_\_\_

b) Na podstawie widocznych na rysunku cech uzasadnij, że jest to roślina dwuliścienna. Podaj trzy argumenty.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Zadanie 9. (0–2)**

Wykaż związek między każdą z wymienionych niżej cech ptaków, a zdolnością do utrzymywania stałej temperatury ciała.

1. Pokrycie ciała piórami puchowymi.

---



---

2. Mechanizm podwójnego oddychania.

---



---

**Zadanie 10. (0–4)**

Zdolność do aktywnego lotu u ptaków wiąże się z licznymi przystosowaniami anatomicznymi, morfologicznymi i fizjologicznymi. Szczególnie dużo cech ściśle związanych ze zdolnością do lotu wykazuje ich szkielet.

Uzupełnij tabelę, wpisując charakterystyczną cechę budowy lub jej znaczenie.

Charakterystyczna cecha budowy szkieletu	Znaczenie przystosowawcze do lotu
	zmniejszenie ciężaru ciała
grzebień na mostku	
	nadanie sztywności i stabilności podczas lotu
haczykowate wyrostki na żebrach	

**Zadanie 11. (0–5)**

Tkanka tłuszczowa występuje w dwóch rodzajach: białej i brunatnej. Podczas gdy rolą tkanki tłuszczowej białej jest magazynowanie energii i izolacja termiczna, chroniąca przed utratą ciepła, tkanka tłuszczowa brunatna przeznaczona jest do szybkiego wytworzenia ciepła w czasie spalania.

a) Podaj dwie cechy budowy tkanki tłuszczowej brunatnej, które są związane z pełnieniem funkcji, jaką jest szybkie wytwarzanie dużych ilości ciepła.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Podczas aktywności fizycznej na siłowni wykonuje się dwa rodzaje ćwiczeń: aerobowe (tlenowe) – mało intensywne oraz anaerobowe (beztlenowe) – bardzo intensywne.

b) Wpisz w wyznaczonych miejscach oznaczenia substratów energetycznych (A – cukry, B – tłuszcze) ulegających spalaniu w trakcie wykonywania określonych ćwiczeń.

ćwiczenia aerobowe: \_\_\_\_\_

ćwiczenia anaerobowe: \_\_\_\_\_

c) Za pomocą dwóch argumentów uzasadnij stwierdzenie, że magazynowanie energii w postaci tłuszczów jest bardziej opłacalne dla organizmu niż magazynowanie jej w postaci cukrów.

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Zadanie 12. (0–1)

Poniżej przedstawiono opis funkcji niektórych organelli komórkowych.

**Przy każdej funkcji wpisz nazwę organellum komórkowego, którego dotyczy opis.**

A. Nadawanie ostatecznej formy substancjom wytwarzanym przez komórkę i wysyłanie ich na zewnątrz \_\_\_\_\_.

B. Rozkład nadtlenu wodoru \_\_\_\_\_.

C. Wytwarzanie głównych składników błon i substancji na eksport \_\_\_\_\_.

D. Przekształcanie energii pobieranej z zewnątrz w formę użyteczną dla komórki, np. do zachodzenia reakcji chemicznych w cytozolu \_\_\_\_\_.

### Zadanie 13. (0–1)

Wymiary i kształty komórek są związane z funkcjami, jakie pełnią. Podstawowym kształtem jest kształt kulisty, jednak taka forma jest możliwa tylko wtedy, gdy komórka jest samodzielnym organizmem lub gdy w organizmie wielokomórkowym komórki występują samodzielnie zanurzone w płynach i wzajemnie na siebie nie naciskają, np. komórka jajowa człowieka. Dlatego większość komórek zarówno prokariotycznych, jak i eukariotycznych przyjmuje mniej lub bardziej wydłużony kształt.

**Uzasadnij, dlaczego w niektórych przypadkach wydłużony kształt komórki jest bardziej korzystnym rozwiązaniem niż kształt kulisty.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Zadanie 14. (0–4)**

a) Uszereguj podane w tabeli etapy dotyczące mechanizmu otwierania się aparatów szparkowych.

Proces zachodzący w aparatach szparkowych	Kolejność
Przekształcanie skrobi w jony jabłczanowe	
Napływ wody i wzrost turgoru komórek szparkowych	
Transport aktywny jonów $K^+$ do komórek szparkowych, odbywający się wyłącznie na świetle	1
Szparka się otwiera	
Spadek potencjału wody w komórkach szparkowych	

b) Określ, do jakiego typu ruchów roślin (tropizm/nastia) zaliczysz otwieranie i zamykanie aparatów szparkowych. Odpowiedź uzasadnij.

---

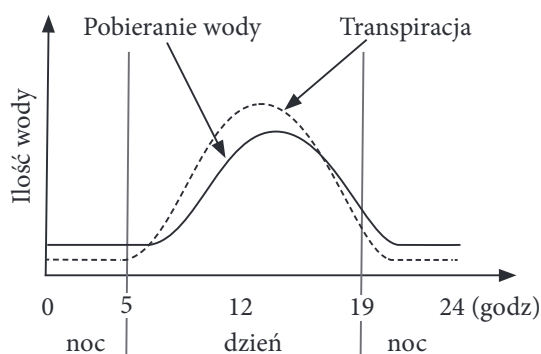


---



---

Na wykresie przedstawiono pobieranie wody i transpirację zachodzące w ciągu doby w roślinie.



c) Sformułuj dwa wnioski dotyczące zależności między transpiracją a pobieraniem wody.

---



---



---

**Zadanie 15. (0–2)**

W tabeli przedstawiono porównanie ilości zużytego paliwa i produkowanych odpadów przez elektrownię jądrową i węglową (elektrownie o mocy 1000 MW).

Cecha	Elektrownia jądrowa	Elektrownia węglowa
ilość paliwa na rok	30 ton uranu	4 mln ton węgla
ilość odpadów na rok	10 ton odpadów (nisko-, średnio- i wysokoaktywnych)	7 mln ton odpadów – gazy, 300–500 tys. ton popiołu

Korzystając z informacji zawartych w tabeli, podaj trzy pozytywne skutki funkcjonowania elektrowni jądrowej dla środowiska przyrodniczego.

---



---



---



---



---

**Zadanie 16. (0–3)**

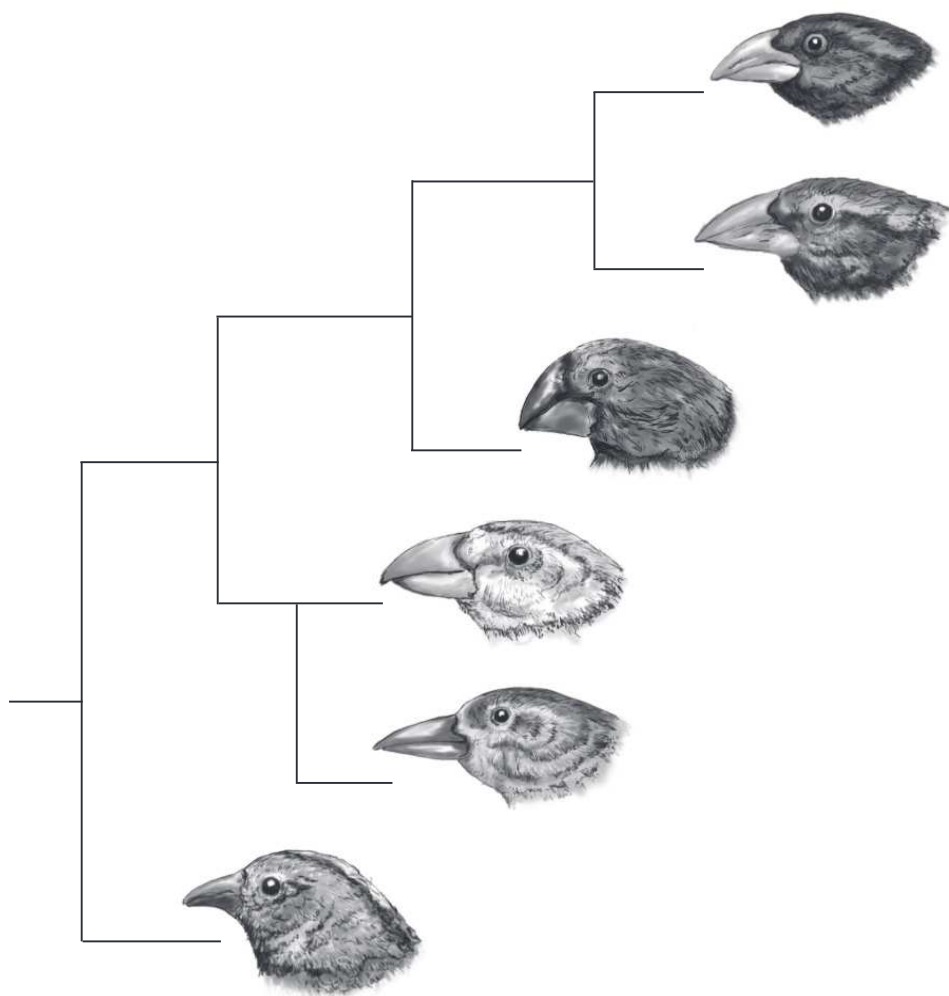
Rośliny zapylane przez ćmy o długich ssawkach wykształciły kwiaty o długich, rurkowatych, białych koronach, pachnące intensywnie o świcie i o zmierzchu. Storzyczek *Angraecum sesquipedale* pochodzący z Madagaskaru wykształcił ostrogę (rurkę prowadzącą do nektaru) o długości około 30 cm. Zapylany jest tylko i wyłącznie przez ćmę *Xanthopan morgani* występującą na Madagaskarze, która wyposażona jest w ssawkę o długości około 25 cm.

W zdaniach poniżej podkreśl określenia wśród wyróżnionych, prawidłowo opisujące przedstawiony w tekście rodzaj zależności między gatunkami i zmiany ewolucyjne, które do tego doprowadziły.

1. Opisana powyżej zależność między storczykiem a ćmą jest przykładem **komensalizmu / mutualizmu / konkurencji**.
2. Mechanizm ewolucji, który doprowadził do wykształcenia wzajemnych przystosowań u tych gatunków, to **dobór kierunkowy / dobór stabilizujący / dobór płciowy**.
3. Taki rodzaj ewolucji obserwowany między storczykiem *Angraecum sesquipedale* a ćmą *Xanthopan morgani* jest nazywany **konwergencją / koewolucją / dywergencją**.

**Zadanie 17. (0–2)**

Każdą z wysp archipelagu Galapagos zamieszkuje kilka gatunków zięb Darwina pochodzących od jednego hipotetycznego przodka, który pochodził z Ameryki Południowej. Zięby te różnią się budową dziobów, co związane jest z rodzajem pobieranego przez nie pokarmu. Jedna z nich odżywia się owadami wydłubywanymi spod kory drzew, inna owadami chwytanymi w locie, inna nektarem kwiatów, inna nasionami, a jeszcze inna owocami.

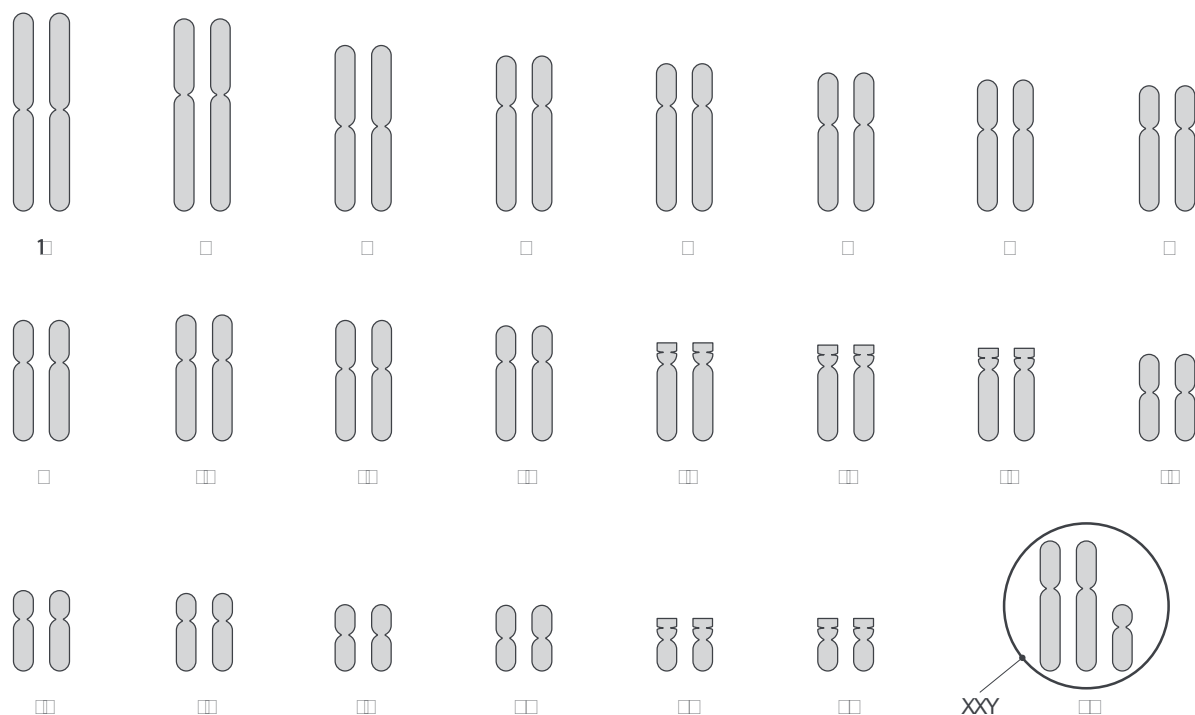


Oceń poprawność poniższych stwierdzeń dotyczących informacji zawartych w tekście. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1	Ewolucyjną reakcją na konkurencję może być wykształcenie zdolności odmiennego wykorzystywania zasobów środowiska, co prowadzi do radiacji adaptacyjnej.		
2	Izolacja ekologiczna doprowadziła do zahamowania przepływu genów pomiędzy populacjami zięb występujących na wyspach Galapagos.		
3	Ze względu na stosunki przestrzenne panujące między populacją przodka a nowymi populacjami zięb, uważa się, że w tym przypadku doszło do specjacji sympatrycznej.		
4	Ewolucja zięb Darwina jest przykładem zadziałania tzw. efektu wąskiego gardła.		

**Zadanie 18. (0–3)**

Na rysunku przedstawiono kariotyp pewnej osoby z zespołem Klinefeltera.



a) Określ, co jest przyczyną nieprawidłowości w podanym kariotypie.

---



---



---

b) Określ płeć osoby z tą mutacją i wyjaśnij, czy w komórkach tej osoby widoczna jest chromatyna płciowa (ciałko Barra).

---



---



---



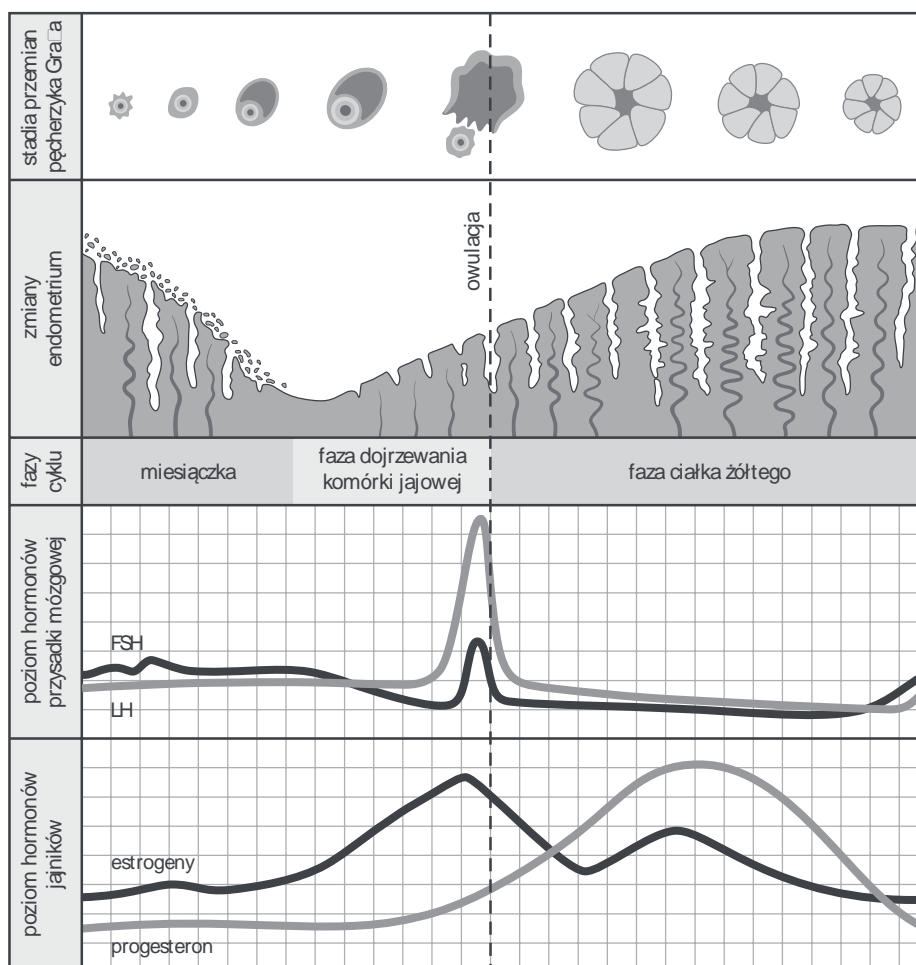
---

c) Podaj, jaka była liczba cząsteczek DNA w komórce naskórka tej osoby w czasie metafazy.

---

**Zadanie 19. (0–3)**

Na schemacie przedstawiono procesy towarzyszące cyklowi menstruacyjnemu kobiety.



a) Podaj, w której fazie cyklu hormony jajnika działają na przysadkę na zasadzie sprzężenia zwrotnego dodatniego. Odpowiedź uzasadnij.

---



---



---

b) Wykaż związek między produkcją progesteronu przez komórki ciała żółtego a obficie występującą w nich siateczką wewnątrzplazmatyczną gładką.

---



---



---

c) Oceń, czy słuszne jest stwierdzenie, że zbyt niski poziom progesteronu w fazie ciała żółtego (fazie lutealnej) może utrudniać kobiecie zajście w ciążę. Swoją odpowiedź uzasadnij.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### Zadanie 20. (0–2)

Pani Anna i pan Krzysztof mają dwoje dzieci: Karolinę i Wojtkę. Pani Anna ma grupę krwi A, w osoczu Karoliny znajdują się przeciwciała powodujące aglutynację erytrocytów pani Anny, natomiast po przetoczeniu krwi Anny Wojtkowi do aglutynacji nie dochodzi.

**Na podstawie powyższych informacji zaznacz wszystkie zdania prawdziwe.**

- A. Karolina może mieć grupę krwi AB.
- B. Grupa krwi Wojtki to grupa A lub grupa AB.
- C. W osoczu Wojtki na pewno obecne są przeciwciała anty-A.
- D. Erytrocyty Karoliny na pewno mają na swojej powierzchni antygeny A.
- E. Zarówno pani Anna, jak i pan Krzysztof mogą być nosicielami allelu recesywnego i.

#### Zadanie 21. (0–2)

Pręgowanie u kotów to efekt nierównomiernego rozmieszczenia barwników (brązowej eumelaniny i żółtej feomelaniny) w pojedynczym włosie. Obecność genu A (agouti) powoduje powstanie żółtego paska poniżej szczytu włosa, a pozostała część włosa jest wybarwiona na inny kolor. Gen a powoduje równomierne rozmieszczenie barwnika wzdłuż włosa (brak prążków na włosie). Gen T (tabby) odpowiada za pojawienie się tygrysiego wzoru pręgowania (pionowe, gęsto rozmieszczone, wąskie pasy), natomiast gen tb warunkuje klasyczny wzór pręgowania (szerokie spirale, plamy, pierścienie).

Skrzyżowano samicę kota o ubarwieniu agouti i klasycznym wzorze pręgowania z samcem jednolicie czarnym (nie wykazywał prążkowania włosa). W potomstwie w pokoleniu F1 uzyskano wszystkie osobniki o sierści agouti z tygrysim wzorem pręgowania na ciele.

**Podaj genotypy samca i samicy w pokoleniu rodzicielskim oraz genotyp osobników potomnych.**

---

---

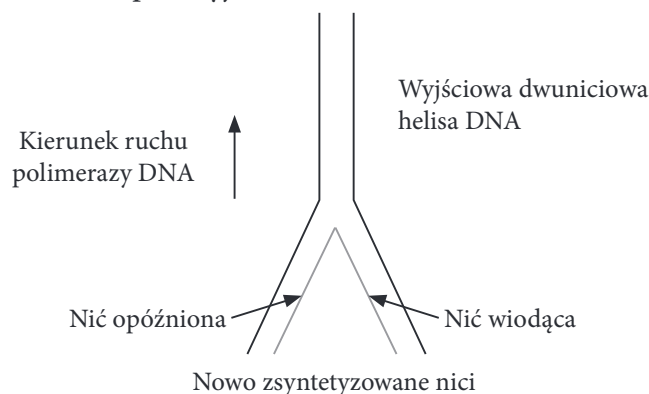
---

---



**Zadanie 22 (0–2)**

Rysunek przedstawia widełki replikacyjne.



a) Przy każdej nici DNA (zarówno starej, jak i nowej) zaznacz w odpowiednich miejscach końce 3' i 5'.

b) Podaj, w której fazie cyklu komórkowego dochodzi do replikacji DNA i jakie ten proces ma znaczenie dla dziedziczenia informacji genetycznej przez komórki potomne.

**Zadanie 23. (0–3)**

Mukowiscydoza jest jedną z najczęstszych chorób genetycznych u ludzi. Przyczyną choroby są mutacje genu odpowiedzialnego za syntezę błonowego kanału chlorkowego CFTR, który umiejscowiony jest na długim ramieniu chromosomu 7. Poznano ponad 1600 mutacji powodujących wystąpienie choroby. Najczęstsza mutacja, która odpowiada za blisko 70% przypadków choroby, oznaczana jest jako  $\Delta F508$  i polega na delecji trzech nukleotydów (jednego z pozycji 507 i dwóch z pozycji 508), co zostało przedstawione w tabeli poniżej. Wadliwa budowa białka sprawia, że produkowany przez narządy chorych śluz jest bardziej gęsty i lepki niż u osób zdrowych. W przypadku wystąpienia jednej kopii prawidłowego genu CFTR objawy mukowiscydozy nie występują, pomimo tego, że około 50 % kanałów chlorkowych jest wadliwie zbudowana.

Pozycja trójki nukleotydów na nici matrycowej DNA	506	507	508	509	510
Sekwencja nukleotydów na nici matrycowej DNA przed mutacją	TAG	TAG	AAA	CCA	CAA
Sekwencja nukleotydów na nici matrycowej DNA po mutacji	TAG	TA	A	CCA	CAA

Cholera jest jedną z najdłużej towarzyszących ludzkości chorób bakteryjnych, której przyczyną jest następujące drogą pokarmową zakażenie przecinkowcem cholery (*Vibrio cholerae*). Bakterie po przedostaniu się do przewodu pokarmowego zaczynają produkować toksynę, której działanie prowadzi do wystąpienia silnej biegunki i w konsekwencji do znacznego odwodnienia organizmu. Jedną z teorii, tłumaczącą mechanizmy komórkowe odpowiedzialne za odwodnienie powodowane infekcją tymi bakteriami, zakłada aktywację kanału chlorkowego CFTR w komórkach jelita. Zintensyfikowany transport jonów chlorkowych z komórek powoduje zmianę ciśnienia osmotycznego i w rezultacie napływ znacznej ilości wody do światła jelita.

	U	C	A	G	
U	UUU (Fenylalanina) UUC (Fenylalanina) UUA (Leucyna) UUG (Leucyna)	UCU (Seryna) UCC (Seryna) UCA (Seryna) UCG (Seryna)	UAU (Tyrozyna) UAC (Tyrozyna) UAA (koniec translacji) UAG (koniec translacji)	UGU (Cysteina) UGC (Cysteina) UGA (koniec translacji) UGG (Tryptofan)	U  C  A  G
C	CUU (Leucyna) CUC (Leucyna) CUA (Leucyna) CUG (Leucyna)	CCU (Prolina) CCC (Prolina) CCA (Prolina) CCG (Prolina)	CAU (Histydyna) CAC (Histydyna) CAA (Histydyna) CAG (Histydyna)	CGU (Arginina) CGC (Arginina) CGA (Arginina) CGG (Arginina)	U  C  A  G
A	AUU (Izoleucyna) AUC (Izoleucyna) AUA (Izoleucyna) AUG (Metionina)	ACU (Treonina) ACC (Treonina) ACA (Treonina) ACG (Treonina)	AAU (Asparagina) AAC (Asparagina) AAA (Lizyna) AAG (Lizyna)	AGU (Seryna) AGC (Seryna) AGA (Arginina) AGG (Arginina)	U  C  A  G
G	GUU (Walina) GUC (Walina) GUA (Walina) GUG (Walina)	GCU (Alanina) GCC (Alanina) GCA (Alanina) GCG (Alanina)	GAU (kw. asparaginowy) GAC (kw. asparaginowy) GAA (kw. glutaminowy) GAG (kw. glutaminowy)	GGU (Glicyna) GGC (Glicyna) GGA (Glicyna) GGG (Glicyna)	U  C  A  G

a) Na podstawie informacji zawartych w tekście uzasadnij, że mukowiscydoza nie jest chorobą sprzężoną z płcią i jest dziedziczona recesywnie.

---



---



---



---

b) Korzystając z tabeli kodu genetycznego, określ konsekwencje tej mutacji dotyczące budowy białka.

---

- c) Wyjaśnij, dlaczego heterozygoty – nosiciele mutacji CFTR w jednym allelu, u których pełną aktywność wykazuje tylko około 50 procent białka CFTR, miały przewagę selekcyjną w przypadku infekcji bakterią *Vibrio cholerae* nad homozygotami pod względem allelu dominującego, warunkującego 100-procentową aktywność tego kanału.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

***Brudnopis***

# KARTA ODPOWIEDZI

## WYPEŁNIA UCZEŃ

PESEL

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

Kod ucznia

--	--	--

## WYPEŁNIA NAUCZYCIEL

Nr zad.	Liczba punktów					
	0	1	2	3	4	5
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Nr zad.	Liczba punktów				
	0	1	2	3	4
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SUMA PUNKTÓW: \_\_\_\_\_