

Odpowiedzi do zadań

Rozdział 9. Ewolucjonizm

Zadanie analogiczne

2.1. Częstość występowania allelu b :

$$q^2 = 27 : (279 + 174 + 27) = 27 : 480 \approx 0,06$$

$$q = \approx 0,24$$

Allel b występuje z częstością 0,24 / 24%.

Częstość występowania allelu B :

$$p = 1 - q = 1 - 0,24 = 0,76$$

Allel B występuje z częstością 0,76 / 76%.

2.2. 1. – T, 2. – T, 3. – T

Zadania do samodzielnego rozwiązania

Zadanie 1. CKE

1.1.

1. Plan eksperymentu:

Zbiornik w bezrybnym strumieniu 2.	Przenoszone ryby ze strumienia 1.		
	gupiki z górnego zbiornika (bez drapieżników)	gupiki z dolnego zbiornika (z drapieżnikami)	drapieżniki z dolnego zbiornika
górny		+	
dolny	+		+

2. Populacje gupików i spodziewane wyniki

Populacje gupików porównywane w celu sprawdzenia hipotezy I: gupiki z górnego zbiornika strumienia 2. oraz dolnego zbiornika strumienia 1.

Wynik potwierdzający hipotezę I: samce gupików z górnego zbiornika strumienia 2. będą barwniejsze od samców gupików z dolnego zbiornika strumienia nr 1.

Populacje gupików porównywane w celu sprawdzenia hipotezy II: gupiki z dolnego zbiornika strumienia 2. oraz górnego zbiornika strumienia 1.

Wynik potwierdzający hipotezę II: samce gupików z dolnego zbiornika strumienia 2. będą mniej barwne od samców gupików z górnego zbiornika strumienia 1.

1.2. Przykładowe rozwiązania:

- Jest to dobór naturalny, ponieważ selekcję samców przeprowadzają samice lub drapieżniki.
- Naturalny, bo działa tu dobór płciowy lub presja drapieżnika, a nie – człowiek.
- Naturalny, bo ryby same dobierają się w pary.

1.3. W celu poprawnego przeprowadzenia opisanego eksperymentu należy przenieść z jednego zbiornika do drugiego (liczną grupę gupików / jedną ich parę). To przy zbyt (niskiej / wysokiej) liczebności grupy założycielskiej nowej populacji nasila się (dryf genetyczny / dobór naturalny), który mógłby zniekształcić wynik doświadczenia.

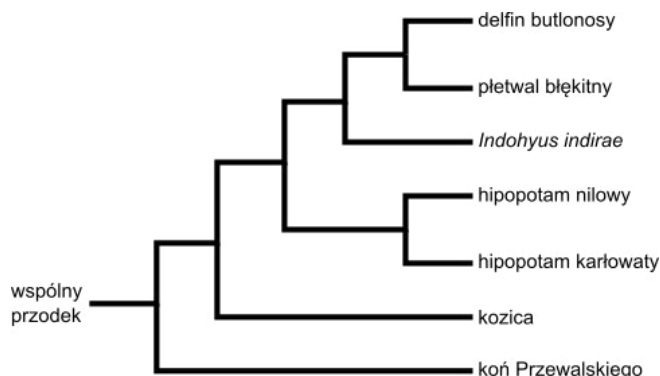
Zadanie 2.

2.1. 1. – P, 2. – F, 3. – F

2.2. kręgowce: I, paprotniki: III, gady: II

Zadanie 3. CKE

3.1. Rozwiązanie



2.1. A

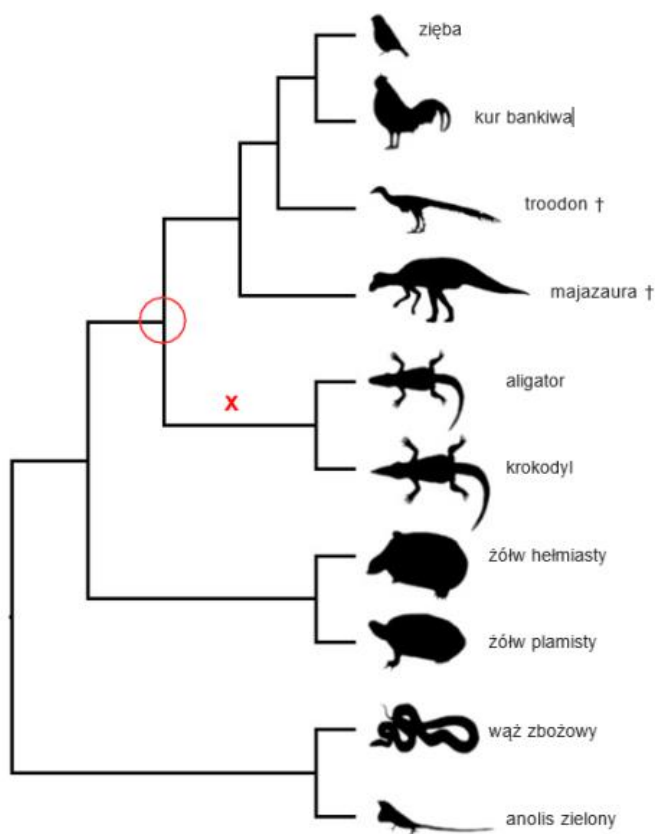
Zadanie 4. CKE

4.1. Przykładowe rozwiązania

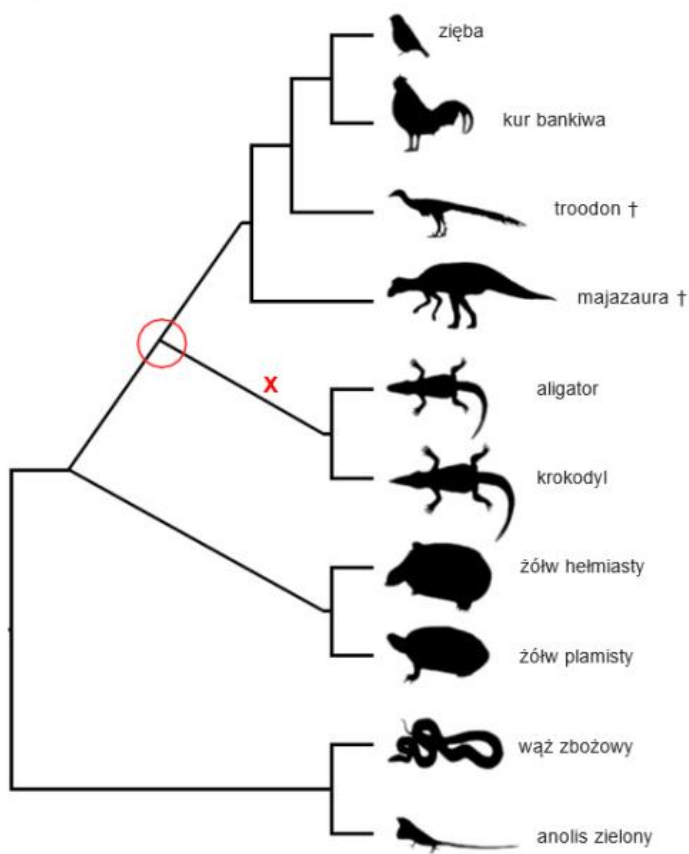
- Pełna przegroda w sercu sprawia, że nie miesza się krew natlenowana z odtlenowaną, a przez to jest większa efektywność dostarczania tlenu do tkanek. Duża ilość tlenu docierającego do komórek ciała umożliwia wytworzenie dużej ilości ciepła na drodze oddychania tlenowego.
- Dzięki występowaniu pełnej przegrody w sercu krew natlenowana nie miesza się z odtlenowaną, dlatego tlen wydajnie transportowany jest do komórek w organizmie, gdzie zapewnia wysokie tempo metabolizmu i oddawania dużej ilości ciepła.

4.2.

Przykład 1.



Przykład 2.



Zadanie 5. CKE

Przykładowe rozwiązania:

- Kaczki wymienione w tekście należą do różnych gatunków biologicznych, ponieważ między wymienionymi kaczkami nie zachodzi przepływ genów, dlatego że mają one inne zachowania godowe i nie krzyżują się w naturze, dzięki czemu możliwe jest zachowanie odrębności pul genowych wymienionych gatunków kaczek.
- Są to różne gatunki biologiczne, ponieważ dzięki mechanizmom izolacji prezygotycznej (behawioralnej) w środowisku naturalnym osobniki wymienionych w tekście gatunków kaczek nie krzyżują się, a więc nie dochodzi do przepływu genów. Przepływ genów możliwy jest tylko w obrębie jednego gatunku.
- Ponieważ samice nie akceptują toków samców, a więc się nie krzyżują, a gatunek biologiczny to populacja swobodnie krzyżujących się osobników, kaczki te należą do różnych gatunków biologicznych.

Zadanie 6.

6.1. Przykładowe rozwiązania:

- Mutacje warunkujące powstawanie antybiotykooporności u bakterii pojawiają się spontanicznie, a nie na skutek działania antybiotyku.
- Mutacje warunkujące powstawanie antybiotykooporności u bakterii pojawiają się wskutek działania antybiotyku.

6.2. Antybiotyk zawarty / Penicylina zawarta w pożywce nie indukuje powstawania mutacji prowadzących do antybiotykooporności / oporności na penicylinę, ponieważ mutacje zaszły przed ekspozycją bakterii na antybiotyk / penicylinę.

6.3. 1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 7.

7.1. 1. pazury na kończynach przednich; 2. szczęki zaopatrzone w zęby; 3. długi ogon

7.2. 1. kończyny przednie w postaci skrzydeł

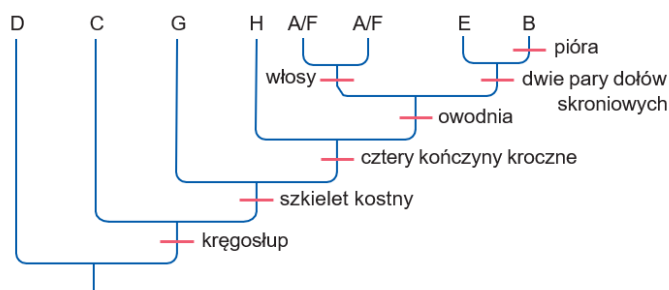
2. skóra pokryta piórami

7.3. skamieniałości śladowe, skamieniałości kompletne, odciski, skamieniałości właściwe, odlewy

7.4. B1

Zadanie 8.

8.1.



8.2. Grupą zewnętrzną są beżuchwowce, ponieważ jest to takson, który jest blisko spokrewniony z kręgowcami, ale jego linia rozwojowa oddzieliła się wcześniej.

8.3. Grupą parafiletyczną jest grupa 2, ponieważ grupa ta nie obejmuje wszystkich potomków jednego przodka.

Zadanie 9.

9.1. Schemat A, ponieważ na tym schemacie obie grupy nietoperzy pochodzą od wspólnego przodka, (u którego rozwinęła się zdolność do aktywnego lotu,) a naczelnie stanowią odrębną linię rozwojową.

9.2. A2

9.3. Lot czynny wymaga pracy mięśni, natomiast lot bierny nie wymaga pracy mięśni, lecz polega na wykorzystaniu nieruchomych płaszczyzn nośnych ciała.

9.4. *naczelnie, walenie, drapieżne, gryzanie*

Zadanie 10.

10.1. Panda wielka jest bliżej spokrewniona z niedźwiedziem andyjskim, ponieważ oba gatunki należą do tej samej linii rozwojowej / rodziny Ursidae / niedźwiedzi, natomiast panda mała należy do odmiennej linii rozwojowej / rodziny Procyonidae / szopowatych.

10.2. B

10.3. Spłaszczone zęby służą do rozcierania pokarmu roślinnego. Celulozowe ściany komórek roślinnych nie są trawione przez enzymy hydrolityczne zwierząt, dlatego roślinożercy muszą dokładnie rozetrzeć pokarm, by dostać się do składników odżywczych zawartych w komórkach roślinnych.

Zadanie 11. CKE

11.1. Przykładowe rozwiązania:

- Grupa monofiletyczna obejmuje wszystkich potomków ostatniego wspólnego przodka. Od ostatniego wspólnego przodka pandy wielkiej i pandki rudej pochodzi m.in. niedźwiedź polarny, który nigdy nie był włączany do szopowatych, a więc szopowate w starym ujęciu nie były monofiletyczne.
- Rodzina szopowatych w starym ujęciu nie stanowiła grupy monofiletycznej, ponieważ nie zawierała wszystkich potomków wspólnego przodka, którym był przodek drapieżnych.

Uwaga: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do definicji grupy parafiletycznej, zamiast do definicji grupy monofiletycznej, o ile jest ona w pełni poprawna merytorycznie.

11.2. 1. – P, 2. – F, 3. – F

11.3.

Ranga taksonomiczna	Takson	Kolejność
rodzaj	niedźwiedź (<i>Ursus</i>)	6
gromada	ssaki (<i>Mammalia</i>)	1
podrodzina	niedźwiedzie właściwe (<i>Ursinae</i>)	5
podgromada	łożyskowce (<i>Eutheria</i>)	2
rząd	drapieżne (<i>Carnivora</i>)	3
rodzina	niedźwiedziowate (<i>Ursidae</i>)	4
gatunek	niedźwiedź brunatny (<i>Ursus arctos</i>)	7

Zadanie 12.**12.1.** 1. – F, 2. – P, 3. – P

12.2. 1. Latimeria i ryby dwudyszne są określane mianem reliktyw filogenetycznych, ponieważ są to gatunki współcześnie żyjące, które przetrwały w niezmienionej formie wiele milionów lat.

2. Tiktaalik i ichtiostega są określane mianem form przejściowych, ponieważ są to organizmy, które łączą cechy dwóch grup systematycznych.

12.3. Najbliżej spokrewniona z kręgowcami lądowymi jest ichtiostega, ponieważ ma dobrze rozwinięte kończyny (typowe dla kręgowców lądowych), a w jej mózgowcaszce nie występuje ruchome połączenie wewnątrzczaszkowe (podobnie jak u kręgowców lądowych).

Zadanie 13. CKE**13.1.** 1. – P, 2. – P, 3. – F**13.2.** Przykładowe rozwiązania:

- Małpy, u których doszło do tej mutacji, miały dietę bogatą w witaminę C i dlatego enzym katalizujący ostatni etap wytwarzania tej witaminy nie był im potrzebny do zachowania zdrowia, a więc ich dostosowanie się nie obniżyło.
- Małpy, które nie miały zdolności do syntezy witaminy C, pobierały tę witaminę wraz z pokarmem, a więc nie miały negatywnych skutków zdrowotnych i dzięki temu przekazywały zmutowany allel potomstwu.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do przeżycia osobników mających dostęp do witaminy C, np. „Ponieważ witamina C była dostarczana wraz z dietą, nie pojawiły się negatywne skutki jej niedoboru, które zwiększyłyby śmiertelność osobników niezdolnych do jej syntezy”. Dobór naturalny polega bowiem na przeżyciu i rozrodzie najlepiej dostosowanych osobników.

13.3. Przykładowe rozwiązania:

- Witamina C należy do witamin rozpuszczalnych w wodzie, dlatego jej nadmiar może być wydalany wraz z moczem. Witamina A jest rozpuszczalna w tłuszczach.
- Ponieważ witamina C jest rozpuszczalna w wodzie, która jest głównym składnikiem moczu, z którym jest wydalana. Witamina A rozpuszcza się w tłuszczach, a więc nie jest wydalana z moczem, i dlatego kumuluje się w organizmie.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do „wyłukiwania” witaminy C z organizmu.

Zadanie 14.

14.1. Wydłużona kość kwadratowa oraz więzadło żuchwy zwiększają elastyczność czaszki węży, umożliwiając połykanie ofiar o dużych rozmiarach ciała. Cechy te zwiększają zatem prawdopodobieństwo przeżycia węży oraz wydanie przez nie potomstwa.

14.2. 1. – F, 2. – P, 3. – P

Zadanie 15. organy analogiczne

Uzasadnienie: Ponieważ wąsy nie mają wspólnego pochodzenia – mogą być przekształconymi łodygami lub przekształconymi liśćmi, które upodobniły się morfologicznie i funkcjonalnie w odpowiedzi na podobne warunki środowiska.

Zadanie 16.

16.1. Podobieństwo w budowie i zachowaniu torbaczy i łozyskowców jest przykładem konwergencji, ponieważ cechy te powstały niezależnie u dwóch grup zwierząt odizolowanych geograficznie jako przystosowanie do podobnych warunków środowiska.

16.2. A2

Zadanie 17.

17.1. siekacze

17.2. Powierzchnie korony zębów trzonowych mają poprzeczne żebra / ostre listewki szkliva, które służą do dokładnego rozcierania pokarmu roślinnego, którym żywią się słonie.

17.3. Słonie te nie należą do tego samego rodzaju, ponieważ mają odmienne łacińskie nazwy rodzajowe / słoń afrykański należy do rodzaju *Loxodonta*, a słoń indyjski do rodzaju *Elephas*.

17.4. 1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 18. CKE

18.1. A3

18.2. Przykładowe rozwiązania:

- Długotrwała ekspozycja roślin na toksyczną miedź spowodowała przetrwanie i rozmnażanie się w kolejnych pokoleniach osobników z coraz większą liczbą korzystnych mutacji.
- Ponieważ rośliny, które przetrwały wysokie stężenie miedzi, rozmnażały się i przekazywały potomkom geny warunkujące tolerancję na miedź, więc z pokolenia na pokolenie wraz z czasem tolerancja na miedź wzrastała, bo rośliny miały coraz więcej genów warunkujących tolerancję na miedź.

Zadanie 19. CKE

C. / skrzydło ptaka i kończyna górna człowieka

E. / odnóża tułowiowe owadów (pływne, skoczne, grzebne)

Zadanie 20. CKE

Są to narządy analogiczne, ponieważ pełnią taką samą funkcję w środowisku, (mają podobną budowę), ale różnią się pochodzeniem: u głowonogów – powstały z uwypuklenia naskórka natomiast u ryb – ze śródmózgowia.

Zadanie 21.

21.1. B

21.2. 1. – P, 2. – F, 3. – F

Zadanie 22. CKE

1. Szkielet skrzydła ptaka i szkielet skrzydła nietoperza są (homologiczne / analogiczne), ponieważ mają (wspólne / różne) pochodzenie oraz plan budowy.
2. Powierzchnie nośne umożliwiające aktywny lot ptaka i nietoperza są (homologiczne / analogiczne), ponieważ powstały (niezależnie / tylko raz) w toku ewolucji.

Zadanie 23. CKE

23.1. C

23.2. B2**Zadanie 24. CKE****24. a) C****24. b) B4****Zadanie 25. CKE****25.1. Przykładowe rozwiązania:**

- obecność szcztątkowego szkieletu kończyn tylnych,
- oddychanie płucami,
- przekształcenie kończyn przednich w płetwy.

Uwaga: Uznaje się odpowiedź odnoszącą się do informacji z tekstu o pochodzeniu walen, np. „pochodzenie od lądowych parzystokopytnych”.

25.2. Przykładowe rozwiązania:

- Dzięki dużej ilości tłuszczu zgromadzonego w warstwie podskórnej oraz w jamach kości zwierzęta te (mające duże rozmiary) zmniejszają ciężar właściwy swojego ciała / zwiększają swoją wyporność, co ułatwia im pływanie.
- Gruba warstwa tłuszczu pod skórą chroni walenie przed nadmiernym oziębieniem organizmu / przed utratą ciepła w zimnych wodach oceanu.
- Gruba warstwa tłuszczu pod skórą stanowi zapas energetyczny wykorzystywany podczas poruszania się walen.

Zadanie 26. CKE**26.1.**

Zestawienie organizmów	Zależności międzygatunkowe
1. dzbaneczniki – schwytane owady	drapieżnictwo
2. mrówki <i>C. schmitzi</i> – dzbanecznik dwuostrogowy	mutualizm

26.2. Przykładowe rozwiązania:

Dzbanekowate pułapki są przykładem konwergencji, ponieważ:

- odległe grupy systematycznie / niespokrewnione bezpośrednio ze sobą rośliny wytwarzają dzbanki pełniące tę samą funkcję,
- gatunki należące do odrębnych rodzin upodobniły się poprzez przystosowanie do podobnych warunków życia, wytwarzając podobne pułapki.

26.3. Dzbaneczniki żyjące bez mrówek osiągają mniejsze rozmiary, ponieważ dzięki mrówkom roślina przyswaja znaczące ilości azotu słabo dostępnego dla roślin z gleby, a niezbędnego do syntezy wielu związków organicznych / aminokwasów / białek / nukleotydów / kwasów nukleinowych / chlorofilu.

Zadanie 27.**27.1. Przykładowe rozwiązania:**

W przypadku populacji szczura poddanych działaniu warfaryny działa dobór kierunkowy przedstawiony na wykresie B, ponieważ

- w wyniku długotrwałego stosowania warfaryny przewagę selekcyjną uzyskują szczury odporne na ten związek.
- w wyniku długotrwałego stosowania warfaryny następuje wzrost częstości allelu dającego odporność na ten związek.
- w wyniku długotrwałego stosowania warfaryny eliminowane są osobniki wrażliwe na ten związek.

27.2. W przypadku niestosowania warfaryny populacje szczura stają się wrażliwe na ten związek, ponieważ odporność na trucie pociąga za sobą zmniejszenie wydajności syntezy witaminy K, która jest niezbędna w procesie krzepnięcia krwi. Dlatego, gdy nie ma warfaryny w środowisku, przewagę selekcyjną uzyskują osobniki, u których synteza witaminy K przebiega z normalną wydajnością.

Zadanie 28. CKE

schemat B

Zadanie 29.

29.1. Przykładowe rozwiązania:

- Czy długość ogona wpływa na sukces rozrodczy samców wiktacza olbrzymiego?
- Wpływ zmian długości ogona na sukces rozrodczy samców wiktacza olbrzymiego.

29.2. Próbę kontrolną stanowiły grupy II i III, ponieważ w tych grupach nie zmieniono długości ogona.

29.3. A, C

Zadanie 30.

30.1. 1. – P, 2. – P, 3. – F

30.2. Wokalizacja godowa samców z gatunku *Physalaemus pustulosus* jest cechą ekologicznie niekorzystną, ponieważ przyciąga drapieżne nietoperze, które odżywiają się m.in. tymi żabami i w konsekwencji zmniejszają liczebność populacji żab.

Zadanie 31. CKE

31. a) dobór naturalny/selekcja naturalna

31. b) Przykładowe rozwiązania:

- Cecha ta pozwala reniferom odnaleźć pożywienie/unikać terenu, na którym bytują drapieżniki (wilki).
- Renifery, które mają zdolność do widzenia ultrafioletu, są lepiej przystosowane do dostrzegania porostów, które stanowią ich pożywienie i dzięki temu mają większą szansę na przeżycie.
- Renifery, które mają zdolność do widzenia ultrafioletu, widzą moczniki i mają większą szansę, aby uniknąć zagrożenia z ich strony, co z kolei zwiększa ich szansę na przeżycie.

Zadanie 32.

32. 1. – F, 2. – P, 3. – P

32.2. Największej śmiertelności ślimaka *Acmea digitalis* sprzyja pośrednie ubarwienie muszli, ponieważ takie ślimaki nie mogą znaleźć odpowiedniej kryjówki i jako najbardziej widoczne są zjadane przez ptaki. / są widoczne zarówno na ciemnych skałach, jak i na tle kolonii jasno ubarwionego wąsonoga (*Pollicipes polymerus*) i w efekcie padają ofiarą ptaków.

Zadanie 33.

33.1. Haploidalny zestaw chromosomów mają trutnie / osobniki męskie, ponieważ rozwijają się z niezapłodnionych jaj. Diploidalny zestaw chromosomów mają królowa i robotnice / osobniki żeńskie, ponieważ rozwijają się z zapłodnionych jaj.

33.2. 1. – P, 2. – P, 3. – F

33.3. • Przywabianie samców przez samice w celach rozrodczych.

- Alarmowanie roju o stanie zagrożenia.

33.4. Dobór płciowy u pszczoły miodnej przejawia się tym, że do rozrodu przystępują te osobniki męskie, które najszybciej latają.

Zadanie 34. CKE

Dobór naturalny.

Zadanie 35.

35.1. W populacji omułków zasiedlających zatokę Long Island częstość występowania allelu ap^{94} maleje ze wschodu na zachód / wraz ze spadkiem zasolenia wód. Dzieje się tak, ponieważ allel ten koduje (aminopeptydazę I) enzym odcinający aminokwasy N-końcowe, (które są związkami osmotycznie czynnymi,) dzięki czemu wnętrze ich ciał staje się izoosmotyczne względem wód silnie zasolonych / co zapobiega utracie wody w środowisku hipertonicznym. Jest to jednak kosztowne energetycznie i zmniejsza szanse przeżycia i wydania potomstwa. Dlatego w populacjach omułków żyjących w wodach słabo zasolonych częstość występowania allelu ap^{94} jest niższa niż w populacjach żyjących w otwartych wodach oceanu.

35.2. Allel ap^{94} jest allelem recesywnym.

35.3. Allel ap^{94} jest (prawdopodobnie) allelem niekorzystnym, o czym świadczy znaczna śmiertelność jego nosicieli. Jednak w wodach silnie zasolonych daje on nosicielom (heterozygotom) przewagę selekcyjną, ponieważ umożliwia im przeżycie w środowisku hipertonicznym.

35.4. We wschodniej części zatoki Long Island na omułki działa dobór (*różnicujący* / *stabilizujący* / kierunkowy), który daje przewagę (*homozygotom obu typów* / *heterozygotom*). Z tego powodu częstość występowania allelu ap^{94} w populacji jest stosunkowo (*duża* / *mała*). W zachodniej części zatoki działa dobór (*kierunkowy* / *różnicujący* / *stabilizujący*) i częstość występowania allelu ap^{94} w populacji (*spada* / *rośnie*).

Zadanie 36.

36.1. Pseudomelanizm jest warunkowany przez allel recesywny, ponieważ tygrysy o umaszczeniu typu dzikiego mają potomstwo o umaszczeniu pseudomelanistycznym.

36.2. Na podstawie przedstawionego rodowodu nie można określić, czy pseudomelanizm jest dziedziczony autosomalnie, czy w sposób sprzężony z płcią.

$$36.3. aa = q^2 = 37 / 100 = 0,37$$

$$a = q = \sqrt{0,37} = 0,61$$

$$A = p = 1 - 0,61 = 0,39$$

$$AA = p^2 = (0,39)^2 = 0,15$$

$$Aa = 2pq = 2 \times 0,61 \times 0,39 = 0,48$$

36.4. 1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 37.

37.1. 1. – P, 2. – F, 3. – P

37.2. B

Uzasadnienie: Ponieważ mała grupa osobników jednej populacji przemieściła się na nowy teren, gdzie była izolowana od populacji wyjściowej i ewoluowała niezależnie od niej.

37.3. I^B

Zadanie 38. CKE

38.1. Rozwiązanie osobnik nr 1: Dd

osobnik nr 5: Dd, DD

osobnik nr 6: Dd

38.2. A

38.3. B1

38.4. Przykładowe rozwiązania:

- Rozstrzygnięcie: Populacja nie pozostaje w stanie równowagi. Uzasadnienie: Liczebność populacji jest mocno ograniczona.
- Rozstrzygnięcie: Nie.

Uzasadnienie: W tej populacji działa dobór naturalny.

Zadanie 39. CKE

1. – F, 2. – F, 3. – P.

Zadanie 40. CKE

Mimo eliminacji homozygot recesywnych gen recesywny utrzymuje się w populacji, ponieważ mają go heterozygoty, jednak częstość tego allelu w danej populacji maleje, gdyż coraz trudniejsze staje się spotkanie się heterozygot.

Zadanie 41. CKE

41. a) B./efekt wąskiego gardła

W tym przypadku polowania na terenie występowania słoni morskich przyczyniły się do zmniejszenia ich liczebności, a pozostałe (na miejscu) nieliczne osobniki, dały początek nowej populacji.

41. b) Przykładowe rozwiązania:

- Krzyżowanie się osobników blisko spokrewnionych / wsobne.
- Wyjściowa populacja była słabo zróżnicowana genetycznie.
- Silny spadek liczebności populacji / osobników zdolnych do rozrodu.

Zadanie 42. CKE

1. – P, 2. – P, 3. – F

Zadanie 43.

43.1. B1

43.2. Opisane gatunki ryb pielęgnicowatych są gatunkami endemicznymi / są endemitami, ponieważ występują wyłącznie w jeziorze Malawi / na bardzo ograniczonym obszarze / tylko w jednym jeziorze.

43.3. Gatunki siostrzane ryb pielęgnicowatych nie są odmianami barwnymi należącymi do jednego gatunku, ponieważ istnieje między nimi izolacja rozrodcza / ponieważ nie krzyżują się ze sobą (ze względu na odmienne preferencje samic każdego z tych gatunków).

Zadanie 44.

44.1. Gdyby nie istniała melanistyczna odmiana *Timema cristinae*, prawdopodobnie doszłoby do specjacji / do powstania dwóch oddzielnych gatunków.

44.2. Melanistyczna odmiana *Timema cristinae* występuje na zdrewniałych łodygach obu gatunków roślin (*Ceanothus spinosus* i *Adenostoma fasciculatum*), dlatego krzyżuje się zarówno z odmianą zieloną bez białego paska, jak i z odmianą zieloną z białym paskiem. Dzięki temu zapewnia ciągły przepływ genów między tymi odmianami.

44.3.

skorupiaki, owady, pajęczaki

Przykładowy argument:

- mają trzy pary odnóży tułowiowych / sześć odnóży kroczych
- ich ciało jest podzielone na trzy tagmy / ciało podzielone na głowę, tułów i odwłok.

44.4. 1. – P, 2. – P, 3. – F

Zadanie 45.

45.1. Pomiędzy męskim osobnikiem z gatunku *Geospiza conirostris*, który przypadkowo dostał się na wyspę Daphne, a żeńskim osobnikiem z gatunku *Geospiza fortis* zaszła hybrydyzacja międzygatunkowa. W jej wyniku powstały żywotne, płodne mieszańce, które zaczęły się krzyżować między sobą, dając żywotne, płodne potomstwo. W ten sposób powstał nowy gatunek darwinki.

45.2. A, D

45.3. Wszystkie gatunki zięb Darwina powstały w wyniku (radiacji adaptacyjnej / koewolucji). Proces ten polega na rozdzieleniu się gatunku wyjściowego na liczne, zróżnicowane linie rozwojowe w stosunkowo (długim / krótkim) czasie, prowadzi więc do (konwergencji / dywergencji). Poszczególne gatunki zięb Darwina różnią się przede wszystkim kształtem i wielkością (piór / dziobów), ponieważ są przystosowane do odmiennych rodzajów (siedliska / pokarmu).

Zadanie 46.

46.1. U szympansa wystąpiła specjacja allopatryczna, ponieważ bariera geograficzna w postaci rzeki Kongo umożliwiła niezależną ewolucję dwóch grup zwierząt po obu stronach rzeki.

46.2. B1

Zadanie 47.

47.1. Zmiana genetyczna prowadząca do poliploidalności polega na zwielokrotnieniu całego podstawowego zestawu chromosomów w wyniku zaburzeń funkcjonowania wrzeciona kariokinetycznego podczas mejozy lub mitozy.

47.2. B1

47.3. Potomstwo jest tetraploidalne / $4n$.

47.4. Poliploidalność nie powoduje ewolucji nowych rodzajów i wyższych jednostek taksonomicznych, ponieważ wymaga ona powstania nowych cech morfologicznych, a nie – właściwości fizjologicznych.

Zadanie 48.

48.1. Upodabnianie się przeziernika osowca do szerszenia jest przykładem mimikry batesowskiej, ponieważ niegroźny przeziernik osowiec naśladuje wyglądem niebezpiecznego szerszenia, zaopatrzonego w żądło i wywarzającego jad.

48.2. Przykładowe rozwiązania:

- przezroczyste skrzydła o kształcie podobnym do skrzydeł błonkówek
- tułów w ciemne i żółte pasy
- ułożenie skrzydeł typowe dla błonkówek

48.3. B

Mimikra tego typu jest formą obrony organizmów przed drapieżnikami / ma na celu odstraszenie drapieżników.

48.4. Mimikra to upodabnianie się organizmów do siebie nawzajem, natomiast mimetyzm to upodabnianie się organizmów do otoczenia (np. podłoża).

Zadanie 49.

49.1. komensalizm, mutualizm, pasożytnictwo

49.2. Koewolucja oznacza wzajemną ewolucję populacji dwóch gatunków, powiązanych silnymi zależnościami (anatomicznymi / ekologicznymi). W przypadku roślin dobór naturalny (faworyzuje / eliminuje) genotypy, które przynoszą korzyść zapylaczom, np. długą rurkę korony kwiatów. Jednocześnie u zapylaczy dobór naturalny (faworyzuje / eliminuje) genotypy, które przynoszą korzyść roślinom, np. długą ssawkę. W rezultacie zarówno populacja roślin, jak i populacja zapylaczy jest coraz (mniej / bardziej) wyspecjalizowana.

Zadanie 50. CKE

Neandertalczyk charakteryzował się m.in.

- A. dużą (średnio większą niż u człowieka współczesnego) / małą (niewiele większą niż u *Homo erectus*) pojemnością czaszki
- B. obecnością wydatnych / brakiem wałów nadczołowych
- C. płaskim / wydatnym nosem
- D. smukłą / kręłą budową ciała.

Zadanie 51.

51.1. Pierwszy gatunek z rodzaju *Homo* pojawił się ok. 1,7 mln lat temu

51.2. Najstarszy przedstawiciel: *Homo habilis* – ok. 600 cm³

Najmłodszy przedstawiciel: *Homo sapiens* – ok. 1500 cm³ / nieco poniżej 1500 cm³

51.3. *Homo erectus*: B, *Homo habilis*: A

Zadanie 52. CKE

52. a) II, I, II / człowiek zręczny, człowiek wyprostowany, człowiek rozumny

52. b)

Człowiek wyprostowany (<i>Homo erectus</i>)	Człowiek rozumny (<i>Homo sapiens</i>)	Człowiek zręczny (<i>Homo habilis</i>)
C	D	A

Zadanie 53. CKE

Przykładowe rozwiązanie:

- Są to dwa gatunki, ponieważ z uwagi na rearanżacje chromosomowe ich mieszańce miały obniżoną płodność (a zatem istniała bariera reprodukcyjna).
- To były podgatunki jednego gatunku, ponieważ nastąpił przepływ genów od neandertalczyka do człowieka rozumnego.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi nieuwzględniającej stwierdzonych zmian genomowych, a jedynie odwołującej się do samej definicji gatunku, np. „To dwa gatunki, ponieważ mają rozdzielone pule genowe”, albo do podanej w tekście klasyfikacji, np. „To dwa gatunki, o czym świadczą ich nazwy – człowiek rozumny i neandertalczyk”.

Zadanie 54.

Przykładowe rozwiązania:

- Człowiek ma większą mózgową czaszkę niż szympan. / Mózgową czaszkę szympana jest mniejsza niż mózgową czaszkę człowieka.
- Człowiek ma bródkę, a szympan nie.
- Szympan ma wały nadczołowe, a człowiek nie.
- Człowiek, w porównaniu z szympansem, ma znacznie zredukowaną twarzową czaszkę.
- Szympan, w porównaniu z człowiekiem, ma twarzową czaszkę bardzo wysuniętą do przodu.