LICZBA UZYSKANYCH PUNKTÓW: ..... /50

WYNIK PROCENTOWY : .....

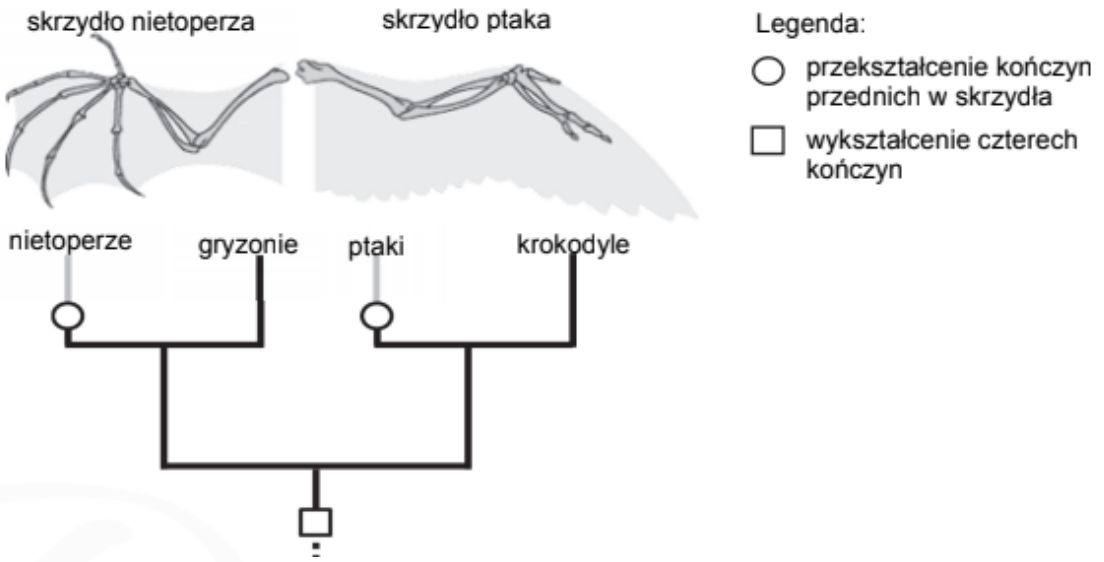
BIOLOGIA POD KLUCZ

EWOLUCJONIZM

Plik zadań jest chroniony prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

Zadanie 1. (0-2)

Poniżej przedstawiono szkielet skrzydła nietoperza i szkielet skrzydła ptaka oraz uproszczone drzewo filogenetyczne kręgowców lądowych.



Na podstawie informacji przedstawionych na schemacie uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis wymienionych narządów. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

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 2.

Przypadkowe zmiany częstości występowania alleli w puli genowej małych, izolowanych populacji określa się mianem dryfu genetycznego. Jedną z postaci dryfu genetycznego jest tzw. efekt wąskiego gardła. Może być on spowodowany przez nagłe, znaczne zmiany w środowisku, np. pożar, czy powódź, które mogą doprowadzić do drastycznego zmniejszenia liczebności populacji danego gatunku.

Zadanie 2.1. (0-1)

Wyjaśnij, w jaki sposób efekt wąskiego gardła może spowodować zmianę częstości występowania alleli w danej populacji w stosunku do populacji wyjściowej.

……

……

……

Zadanie 2.2. (0-2)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące dryfu genetycznego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Efekt dryfu genetycznego zależy od liczebności populacji – w populacjach o większej liczebności jest większy.	**P**	**F**
2.	W wyniku dryfu genetycznego może dojść do zwiększenia częstości jednych alleli w populacji i do zmniejszenia częstości innych.	**P**	**F**
3.	Dryf genetyczny może spowodować utrwalenie się alleli niekorzystnych, zmniejszających dostosowanie do środowiska.	**P**	**F**

Zadanie 3. (0-2)

Człowiek należy do ssaków naczelnych. Poniżej przedstawiono cechy charakterystyczne dla większości ssaków z tego rzędu:

1. dobrze rozwinięty mózg, a zwłaszcza półkule kresomózgowia z korą mózgową;
2. palce zakończone paznokciami;
3. stopa z przeciwstawnym paluchem;
4. dłoń z przeciwstawnym kciukiem;
5. bogato unerwione opuszki palców;
6. oczy osadzone w przedniej części głowy;
7. umiejętność rozróżniania barw.

Spośród wymienionych cech wybierz i wpisz w wyznaczone miejsce oznaczenie cyfrowe tej cechy, która:

a) umożliwia widzenie stereoskopowe: ……

b) jest charakterystyczna dla większości naczelnych, ale nie występuje u człowieka: ….

Zadanie 4. (0-1)

Określ, jakie znaczenie adaptacyjne miało w toku ewolucji pojawienie się u naczelnych linii papilarnych na wewnętrznych powierzchniach dłoni i stóp.

……

……

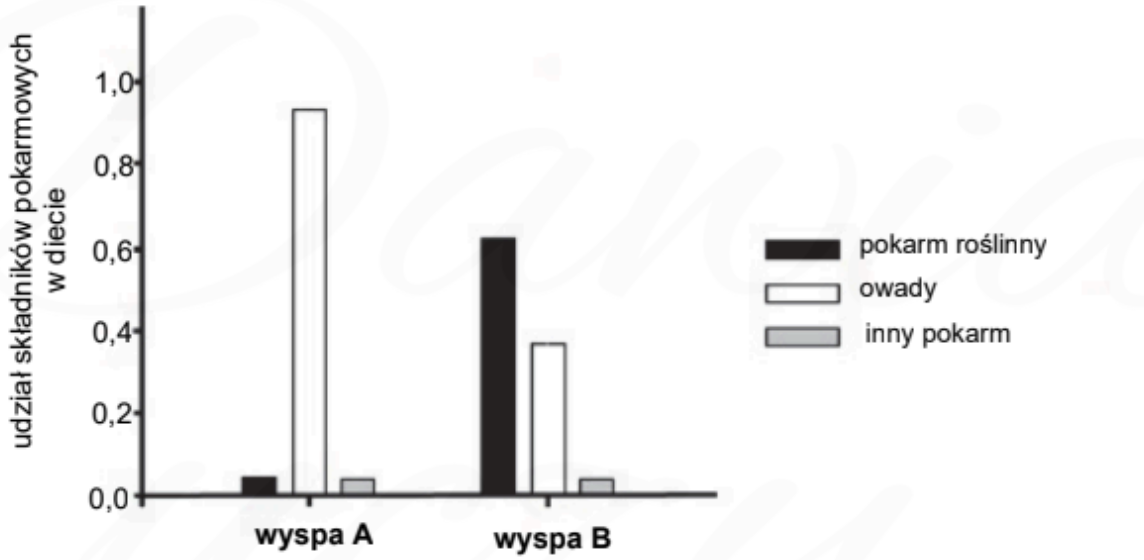
……

Zadanie 5.

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. Świadectwa ewolucji*, 2010, http://cis.pl

Zadanie 5.1. (0-1)

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

……

……

……

……

Zadanie 5.2. (0-1)

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

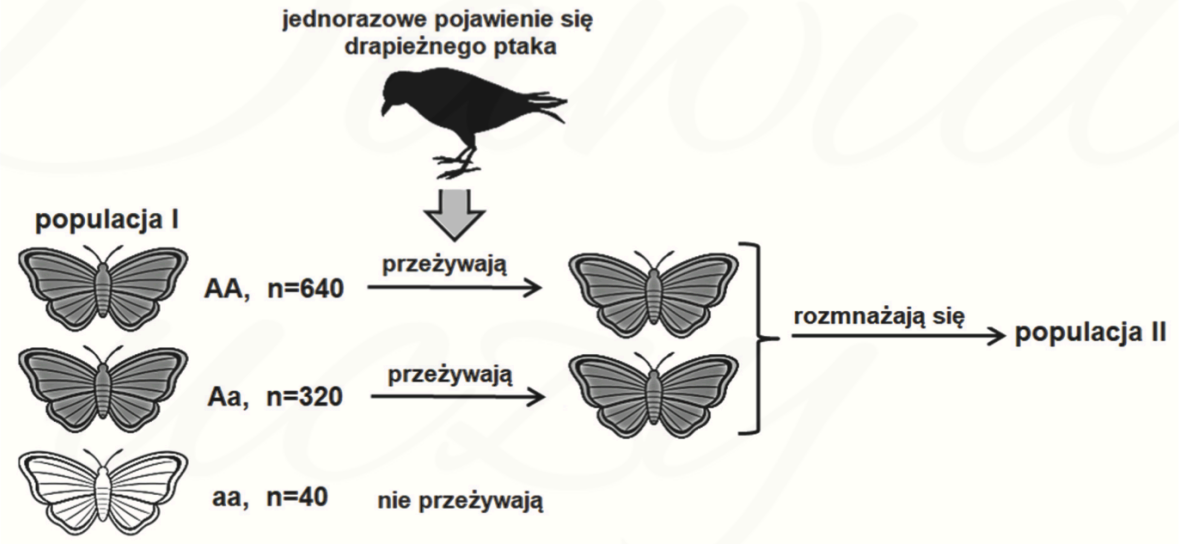
……

……

……

Zadanie 6.

W pewnej populacji motyli (populacja I), w której występują dwa allele warunkujące ubarwienie ciała, pozostającej w stanie równowagi genetycznej pod względem tych alleli, występowały zarówno motyle ciemne, jak i jasne. Jednorazowe pojawienie się drapieżnika spowodowało śmierć wszystkich osobników o fenotypie jasnym. W wyniku rozmnażania się osobników ciemnych, które przeżyły, powstała populacja II. Ubarwienie ciała tego gatunku motyla jest cechą autosomalną, determinowaną przez: dominujący allel A – warunkujący ubarwienie ciemne i recesywny allel a – warunkujący ubarwienie jasne.



Legenda

A – allel warunkujący ciemne ubarwienie ciała motyli
a – allel warunkujący jasne ubarwienie ciała motyli
n – liczba osobników

Zadanie 6.1. (0-2)

Oblicz częstość allelu warunkującego ciemne ubarwienie ciała motyli w populacji I przed atakiem drapieżnika. Zapisz obliczenia.

Zadanie 6.2. (0-1)

Po przyjęciu założenia, że krzyżowanie się osobników jest losowe, określ, czy w populacji II motyli będą występowały osobniki o jasnym ubarwieniu ciała. Odpowiedź uzasadnij.

……

……

……

Zadanie 7.

Gatunek uznaje się za zagrożony, kiedy jego populacje mają bardzo małą liczebność. W rezerwacie Gombe w Tanzanii żyje około 100 szympansów. Liczba tych zwierząt, występujących w lasach równikowych na obszarze kilku państw afrykańskich, drastycznie się zmniejsza. Przyczynami są m.in. kurczenie się terenów leśnych i nielegalne polowania. Naczelne wykazują też podatność na choroby zakaźne typowe dla ludzi. Gdy więc firmy zajmujące się wyrębem lasu coraz głębiej penetrują dżunglę, rośnie prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się infekcji niebezpiecznych dla życia szympansów. W celu ochrony szympansów podjęto następujące działania: otoczono rezerwat kordonem zieleni, utworzono migracyjne korytarze leśne prowadzące z rezerwatu do innych lasów tropikalnych zamieszkałych przez niewielkie populacje szympansów, ograniczono napływ turystów, zabroniono turystom zbliżania się do tych zwierząt. Do rezerwatu nie są wpuszczane nawet lekko zainfekowane i kaszlące osoby.

Zadanie 7.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego istnienie populacji szympansów o małej liczebności jest zagrożone. W odpowiedzi uwzględnij podłoże genetyczne tego zjawiska.

……

……

……

……

Zadanie 7.2. (0-1)

Podaj, które z wymienionych działań dotyczących ochrony szympansów ma na celu zwiększenie różnorodności genetycznej populacji z rezerwatu Gombe. Odpowiedź uzasadnij.

……

……

……

……

Dawid uczy

Zadanie 8. (0-1)

Na rysunkach przedstawiono dwa rodzaje ssaków potrafiące wykonywać loty ślizgowe. Lotopałanka karłowata (*Petaurus breviceps*) jest przedstawicielem australijskich torbaczy i charakteryzuje się obecnością długiego chwytnego ogona oraz fałdów skórnych stanowiących powierzchnię nośną. Assapan południowy (*Glaucomys volans*) jest przedstawicielem amerykańskich łożyskowców. Jego ogon jest długi, szeroki i puszysty, a wzdłuż boków ciała, pomiędzy przednimi a tylnymi kończynami, ciągnie się owłosiony fałd skórny.



lotopałanka karłowata



assapan południowy

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A lub B oraz jej uzasadnienie 1., 2., albo 3.

Wykształcenie się struktur będących przystosowaniem do ślizgowego lotu u obu opisywanych gatunków jest przykładem ewolucji

A.	zbieżnej	ponieważ wytworzone powierzchne lotne	**1.**	powstały niezależnie od siebie u różnych taksonów.
B.	rozbieżnej		**2.**	powstały z tej samej struktury, ale zróżnicowały się w toku ewolucji.
			3.	chociaż bardzo podobne do siebie, powstały z innych struktur.

Zadanie 9. (0-2)

Około 16% Europejczyków ma krew Rh(–). Za brak czynnika Rh odpowiada recesywny allel *d*.

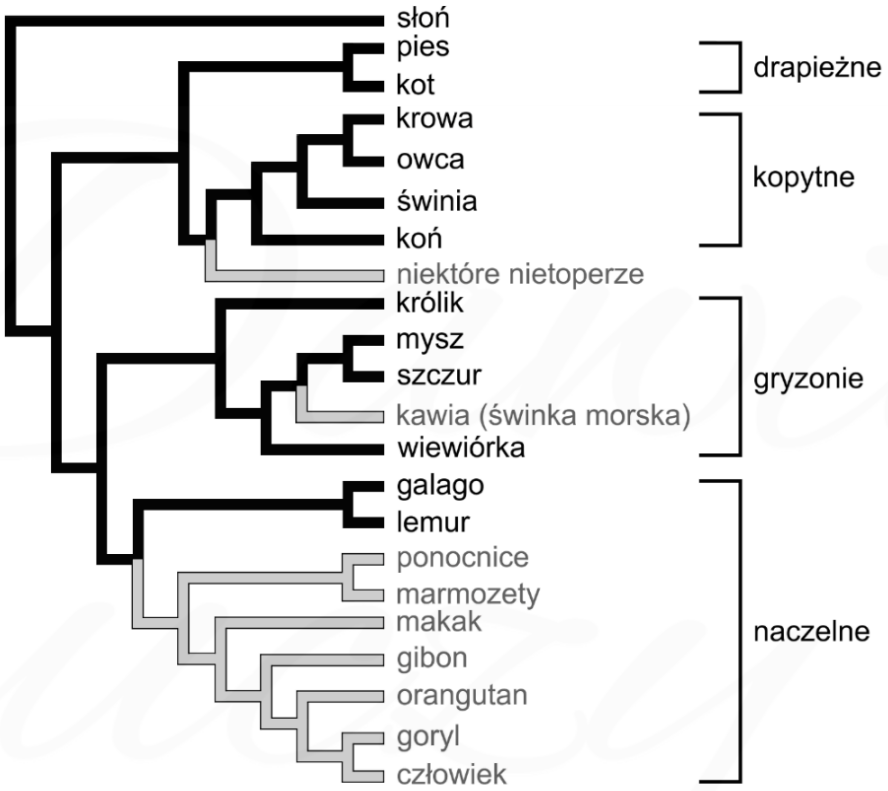
Korzystając z prawa Hardy'ego-Weinberga, oblicz częstość występowania heterozygot w tej populacji. Zapisz obliczenia.

Częstość wynosi: …….. %

Zadanie 10.

Witamina C (kwas L-askorbinowy) pełni kilka istotnych funkcji w procesach metabolicznych zachodzących w organizmie człowieka, który musi ją przyjmować wraz z pokarmem. Szacuje się, że organizm dorosłego człowieka potrzebuje około 90 mg witaminy C na dobę. Źródłem witaminy C w diecie człowieka są przede wszystkim rośliny, ale większość zwierząt ma zdolność do jej syntezy. Utrata tej zdolności jest skutkiem mutacji genu kodującego enzym katalizujący ostatni etap syntezy witaminy C.

Na poniższym drzewie filogenetycznym przedstawiono historię ewolucyjną ssaków – szarym kolorem wyróżniono linie filogenetyczne, w których doszło do utraty zdolności do syntezy witaminy C.



Zadanie 10.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia odnoszące się do przedstawionego drzewa filogenetycznego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Ssaki, które nie mają zdolności do syntezy witaminy C, stanowią grupę polifiletyczną.	**P**	**F**
2.	Utrata zdolności do syntezy witaminy C zaszła co najmniej trzykrotnie, niezależnie w różnych liniach rozwojowych ssaków.	**P**	**F**
3.	Wszystkie naczelne są pozbawione możliwości syntezy witaminy C.	**P**	**F**

Zadanie 10.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego mutacja uniemożliwiająca syntezę witaminy C, która pojawiła się u przodka małp, nie została wyeliminowana przez dobór naturalny.

……

……

……

……

……

Zadanie 11. (0-1)

Różne kaczki: krzyżówki, cyranki, krakwy, świstuny, żyją w tym samym środowisku. W warunkach naturalnych mieszańce tych gatunków spotyka się niesłychanie rzadko, mimo że w wielu przypadkach płodne mieszańce można uzyskać drogą sztucznego zaplemnienia. Upierzenie samic tych gatunków jest do siebie bardzo podobne i kaczory rozpoczynają toki na widok samicy dowolnego gatunku. Kaczory mają zrytualizowane, inne dla każdego gatunku zachowania godowe. Samice reagują pozytywnie tylko na toki właściwe dla ich gatunku. Sekwencje ruchów samca muszą być bardzo dokładnie powtarzane. Odmienna sekwencja ruchów sprawia, że samice nie interesują się samcem lub odlatują.

Wyjaśnij, odnosząc się do biologicznej koncepcji gatunku, dlaczego kaczki opisane w tekście nie są zaliczane do jednego gatunku, pomimo że można je skrzyżować.

……

……

……

……

Zadanie 12.

Miedź w śladowych ilościach jest niezbędna do wzrostu roślin, ale duża zawartość tego pierwiastka w glebie hamuje wzrost korzeni. Przeprowadzono badania, których celem było określenie wpływu wysokiego stężenia miedzi w podłożu na wzrost korzeni u trawy mietlicy rozłogowej (*Agrostis stolonifera*). W badaniu uwzględniono populacje rosnące przez okres od 4 do 70 lat na glebie skażonej miedzią.

Badane rośliny uprawiano z wykorzystaniem pożywek zawierających miedź w dużym stężeniu. Jako wskaźnik tolerancji na miedź mierzono wzrost korzeni. Badania wykazały, że wzrost korzeni był w najmniejszym stopniu ograniczony u traw pochodzących ze starych populacji, rosnących na glebach zanieczyszczonych miedzią przez długi czas.
Tolerancja na miedź jest cechą ilościową warunkowaną przez geny kumulatywne. Działanie tych genów sumuje się podczas kształtowania cechy fenotypowej.

Zadanie 12.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego najwyższy poziom tolerancji uzyskały rośliny z najstarszych populacji. W odpowiedzi uwzględnij działanie doboru naturalnego.

……

……

……

Zadanie 12.2. (0-1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

W tekście opisano skutki działania

A.	doboru kierunkowego,	ponieważ	**1.**	wysokie stężenie miedzi w glebie utrzymywało się na przestrzeni wielu lat.
B.	doboru różnicującego,		**2.**	wyniki badań wskazują na zróżnicowany poziom tolerancji na miedz miedzy populacjami.
C.	doboru stabilizującego,		**3.**	wraz z czasem wzrasta odporność populacji na skażenie gleby miedzią.

Zadanie 13.

W zależności od wpływu na rozkład cechy w populacji wyróżniamy trzy rodzaje doboru naturalnego:

I. dobór stabilizujący II. dobór kierunkowy III. dobór różnicujący.

Przyporządkuj zamieszczone poniżej opisy rozkładów cech w populacjach (A–C) do rodzajów doboru (I–III), pod których presją były te populacje.

A. W populacji zięb zamieszkujących te same wyspy Galapagos, dotkniętych suszą, pojawiły się zięby cienkodziobe i zięby grubodziobe odżywiające się odmiennym pokarmem.

B. Populacja trawy mietlicy rozłogowej staje się coraz bardziej odporna na szkodliwe działanie miedzi wraz z upływem czasu, jaki upłynął od momentu skażenia środowiska.

C. Dane kopalne wskazują, że średnie rozmiary niedźwiedzia jaskiniowego w Europie powiększały się w okresach zlodowaceń, a zmniejszały się w czasie cieplejszych okresów.

A - …… B - …… C - ……

Zadanie 14. (0-2)

Białko prionowe (PrP) w neuronach ssaków może występować w dwóch formach przestrzennych: sfałdowanej prawidłowo oraz sfałdowanej nieprawidłowo. Nie poznano dotąd funkcji formy prawidłowej, natomiast forma nieprawidłowa jest przyczyną chorób prionowych, np. choroby Creutzfeldta-Jakoba.

W plemieniu Fore z Papui-Nowej Gwinei dawniej występowała choroba *kuru*, będąca odmianą choroby Creutzfeldta-Jakoba. Choroba rozprzestrzeniała się, ponieważ w tym plemieniu praktykowano rytualny kanibalizm zmarłych. Po zaprzestaniu tych praktyk ustały przypadki nowych zachorowań. U części członków tego plemienia wykryto allel genu kodującego PrP – całkowicie eliminujący ryzyko zachorowania na chorobę Creutzfeldta-Jakoba. Tego allelu nie znaleziono dotychczas w innych ludzkich populacjach.

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące choroby *kuru* są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Korzystne mutacje chroniące przed *kuru* powstały w DNA w wyniku rytualnego kanibalizmu osób zmarłych na tę chorobę.	**P**	**F**
2.	Allel chroniący przed zachorowaniem na *kuru* prawdopodobnie zwiększył swoją częstość wśród ludu Fore dzięki doborowi naturalnemu	**P**	**F**
3.	Wskutek zaprzestania kanibalizmu wśród Fore allel chroniący przed *kuru* stracił znaczenie adaptacyjne, ale może się utrzymać dzięki dryfowi genetycznemu.	**P**	**F**

Zadanie 15. (0-2)

Badania genomów współczesnego człowieka rozumnego oraz kopalnego neandertalczyka wykazały, że w populacjach ludzkich występujących poza Afryką jest obecna domieszka DNA neandertalczyka w ilości 3,4–7,3%. W tych populacjach taka domieszka występuje jedynie w DNA jądrowym, natomiast u współcześnie żyjących ludzi nie znaleziono mitochondrialnego DNA pochodzenia neandertalskiego. Może to świadczyć o niepłodności dzieci kobiety neandertalki oraz mężczyzny człowieka rozumnego. Badania wykazały, że genomy człowieka rozumnego oraz neandertalczyka różnią się rearanżacjami (zmianami strukturalnymi) w obrębie niektórych chromosomów, co może zaburzać powstawanie biwalentów, a tym samym – formowanie gamet.

Na podstawie tekstu podaj po jednym argumencie za tym, że człowieka rozumnego i neandertalczyka należy uznać:

1. za dwa osobne gatunki biologiczne

……

……

Dawid uczy

2. za dwa podgatunki jednego gatunku

……

……

Zadanie 16.

Jedna z grup antygenów, znajdujących się na powierzchni ludzkich erytrocytów, określana jest jako grupa MN. Allele determinujące grupę krwi MN są kodominujące, co pozwala rozróżnić wszystkie trzy genotypy: MM, MN, NN.

Poniżej podano dane o liczbie genotypów dla grupy krwi MN występujące u ludzi w Stanach Zjednoczonych, dla próby liczącej 1000 osób.

Genotyp	Liczba osób
MM	320
MN	480
NN	200
razem	1000

Zadanie 16.1. (0-2)

Oblicz częstości obu alleli warunkujących grupę krwi MN w tej próbie. Zapisz obliczenia.

Zadanie 16.2. (0-2)

Na podstawie częstości alleli oblicz oczekiwane częstości poszczególnych genotypów, przy założeniu, że populacja była w stanie równowagi genetycznej.

Zadanie 17.

Większość ślimaków ma muszlę prawoskrętną, czyli o zwojach zgodnych z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Mutacja pojedynczego genu sprawia, że kierunek zwojów jest odwrotny. Lewoskrętny ślimak jest lustrzanym odbiciem prawoskrętnego i jego narządy rozrodcze znajdują się w położeniu uniemożliwiającym kopulację z prawoskrętnym partnerem, dlatego wydawałoby się, że lewoskrętne osobniki powinny po prostu wyginąć. Jednak wśród ślimaków z rodzaju Satsuma, którego różne gatunki żyją we wschodniej Azji oraz na Wyspach Japońskich i Tajwanie, tak często pojawiają się osobniki lewoskrętne, że znane są przypadki powstania nowych lewoskrętnych gatunków. Na przykład na Tajwanie występują dwa endemiczne gatunki: *Satsuma bacca* (lewoskrętny) i jego najbliższy krewny – prawoskrętny *Satsuma batanica*. Badania prowadzone przez zespół naukowców wykazały, że taka nietypowa budowa ślimaka ma swoje zalety. Filmowano w podczerwieni wyspecjalizowanego w polowaniu na ślimaki węża P*areas iwasakii*, który używa specyficznie zbudowanych, asymetrycznych szczęk do wyciągania ciała ślimaka z muszli, i okazało się, że lewoskrętne ślimaki są dla tego węża trudne do wyciągnięcia – ponad 90% z nich przeżywało atak, podczas gdy wszystkie prawoskrętne zostały zjedzone.

Zadanie 17.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego w populacjach ślimaków z rodzaju *Satsuma* utrwala się mutacja powodująca lewoskrętność, mimo że utrudnia ona znalezienie partnera płciowego. W odpowiedzi uwzględnij działanie doboru naturalnego.

……

……

……

……

Zadanie 17.2. (0-1)

Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej poprawne uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

Wyodrębnienie się nowego lewoskrętnego gatunku ślimaka Satsuma bacca jest przykładem specjacji

A.	allopatrycznej.	ponieważ wytworzone powierzchne lotne	**1.**	wąż polujący na ślimaki *Satsuma* żywi się tylko osobnikami prawoskrętnymi
B.	sympatrycznej.		**2.**	powstała bariera rozrodcza oddzielająca osobniki żyjące na jednym terytorium.
			3.	ślimaki *Satsuma* żyjące na różnych wyspach są oddzielone przez bariery geograficzne.

Zadanie 18. (0-2)

U słoni częstość występowania nowotworów jest zdumiewająco niska. Naukowcy wykryli, że w toku ewolucji blisko spokrewnionych ze sobą słoni, diugoni oraz góralków pojawiły się liczne kopie genów z grupy LIF. U tych gatunków badacze naliczyli aż 7–12 powtórzeń, które okazały się niefunkcjonalnymi kopiami genów (pseudogenami) z grupy LIF, niewpływającymi na fenotyp. Jednak u słoni jedna kopia – LIF6 – odzyskała funkcjonalność; wzmaga ona apoptozę komórek z uszkodzonym DNA

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące ewolucji LIF są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Mutacje przywracające funkcjonalność LIF6 powstały u przodków słoni, aby umożliwić wzrost wielkości ich ciała w toku ewolucji.	**P**	**F**
2.	Zwiększenie się liczby pseudogenów LIF w toku ewolucji słoni świadczy o tym, że te zmiany były faworyzowane przez dobór naturalny.	**P**	**F**
3.	Pojawienie się funkcjonalnej kopii LIF6 jest mutacją korzystną, ponieważ białko kodowane przez ten gen eliminuje uszkodzone komórki, które mogłyby rozwinąć się w nowotwór.	**P**	**F**

Zadanie 19.

Na podstawie licznych podobieństw w budowie anatomicznej już w latach 70. XX wieku odkryto, że ptaki (*Aves*) nie stanowią grupy zupełnie oddzielnej od gadów, ale wywodzą się z kopalnych dinozaurów (*Dinosauria*). Najbliższym współczesnym krewnym ptaków jest rząd krokodyli (*Crocodilia*), obejmujący m.in. krokodyle i aligatory. Ze względu na wspólne pochodzenie ptaki, dinozaury i krokodyle łączy się w jedną grupę nazywaną gadami naczelnymi lub archozaurami (Archosauria).

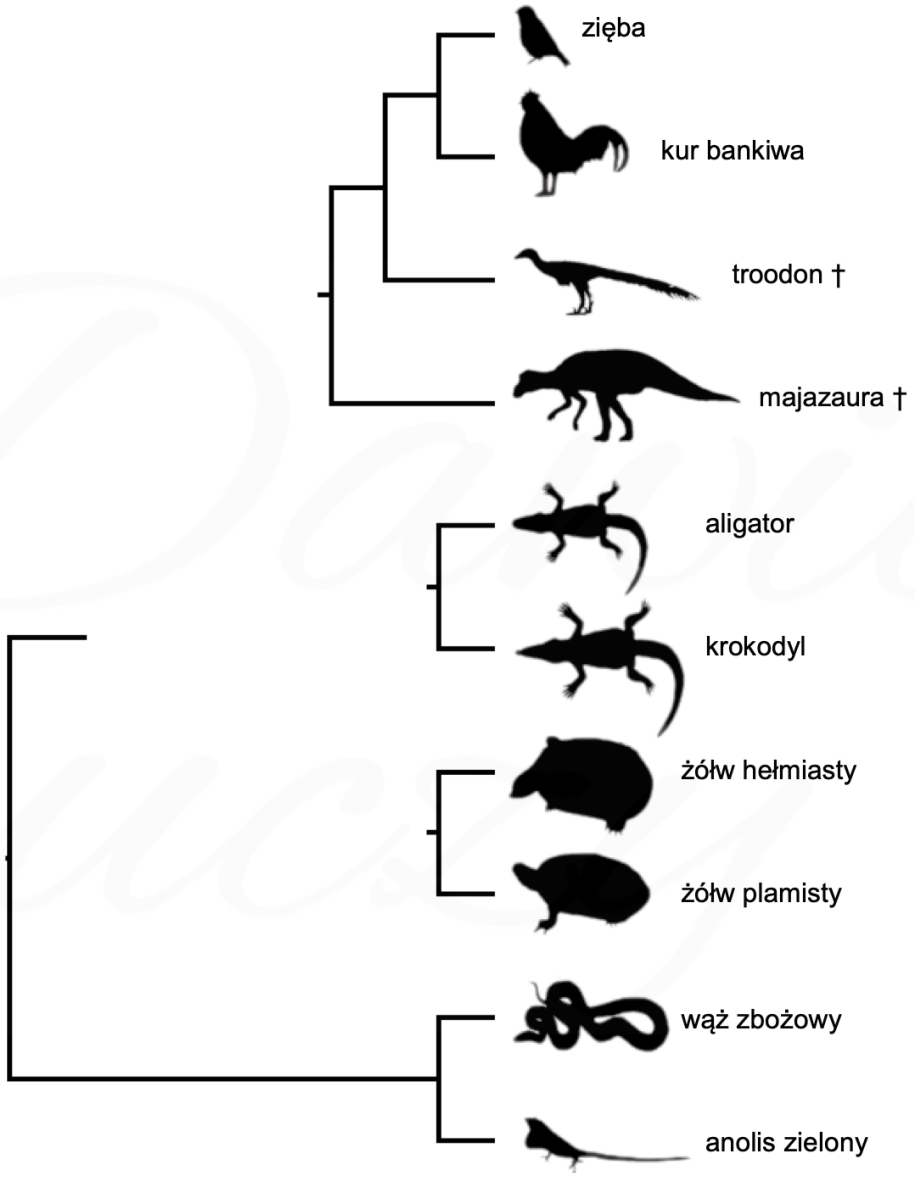
Dużo większym wyzwaniem dla naukowców było określenie relacji pokrewieństwa żółwi (*Testudines*) wobec pozostałych gadów. Badania anatomiczne dawały sprzeczne wyniki i dopiero na podstawie sekwencjonowania gadzich genomów wykazano bezspornie, że żółwie są bliżej spokrewnione z gadami naczelnymi niż z jaszczurkami i wężami, ujmowanymi razem jako łuskonośne (*Squamata*).

Spośród współczesnych gadów jedynie ptaki są zwierzętami stałocieplnymi. Na podstawie badań histologicznych kopalnych kości uważa się jednak, że podwyższonym tempem metabolizmu cechowały się już ostatni wspólny przodek archozaurów oraz wymarłe dinozaury. Na podstawie tych odkryć sformułowano hipotezę, że wspólny przodek współczesnych krokodyli utracił stałocieplność, a współczesne krokodyle są zwierzętami wtórnie zmiennocieplnymi, co najprawdopodobniej wynika z przejścia tych zwierząt do ziemno-wodnego trybu życia i ma związek ze stosunkowo mało aktywnym polowaniem z zasadzki.

Dawid uczy

Jednym z dowodów potwierdzających pochodzenie krokodyli od zwierząt stałocieplnych jest zachowana pełna przegroda międzykomorowa. Wśród współczesnych archozaurów także ptaki mają w sercu pełną przegrodę międzykomorową. Badania porównawcze doprowadziły badaczy do wniosku, że taką budowę serca miały także wymarłe dinozaury oraz ostatni wspólny przodek archozaurów.

Poniższy rysunek przedstawia niekompletne drzewo filogenetyczne obrazujące relacje pokrewieństwa między gadami a ptakami.



Zadanie 19.1. (0-1)

Na podstawie tekstu określ pokrewieństwo między grupami gadów – dorysuj brakujące gałęzie powyższego drzewa filogenetycznego tak, aby drzewo przedstawiało w poprawny sposób relacje pokrewieństwa między taksonami.

Zadanie 19.2. (0-1)

Zaznacz na powyższym drzewie filogenetycznym ostatniego wspólnego przodka archozaurów – otocz kółkiem odpowiedni węzeł.

Zadanie 19.3. (0-1)

Zaznacz na powyższym drzewie filogenetycznym moment, w którym – według przedstawionej w tekście hipotezy – doszło do utraty stałocieplności – zapisz znak X nad odpowiednią gałęzią.

Zadanie 20. (0-1)

W kameruńskim jeziorze wulkanicznym Barombi Mbo żyje 15 gatunków ryb, z czego 11 należy do pielęgnic – ryb z rodziny *Cichlidae*. Badania mitochondrialnego DNA wykazały, że endemiczne pielęgnice z Barombi Mbo stanowią grupę monofiletyczną – wszystkie są ze sobą bliżej spokrewnione niż z jakimkolwiek gatunkiem występującym w sąsiednich rzekach.

Ze względu na regularny stożkowy kształt misy jeziornej, będącej kraterem wygasłego wulkanu, historyczne wahania poziomu wody nie mogły doprowadzić do podziału jeziora na kilka mniejszych. W obrębie jeziora nie występują też inne bariery geograficzne utrudniające kontakt tych aktywnych ryb. Jezioro Barombi Mbo jest prawie całkowicie odizolowane od lokalnego systemu rzek.

Na podstawie przedstawionych informacji dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.

Zróżnicowanie gatunkowe pielęgnic w jeziorze Barombi Mbo powstało na drodze

A.	specjacji allopatrycznej.	polegającej na	**1.**	kilkunastu migracjach gatunków rzecznych do jeziora.
B.	specjacji sympatrycznej.		**2.**	radiacji ewolucyjnej pielęgnic w obrębie jeziora.
			3.	krzyżowaniu się blisko spokrewnionych gatunków ryb.

Zadanie 21. (0-2)

Korzystając z prawa Hardy'ego-Weinberga, oblicz prawdopodobieństwo, że losowo wybrana osoba jest nosicielem allelu fenyloketonurii, jeżeli częstość występowania tej choroby w danej populacji wynosi 1 na 10 000 urodzeń. Zapisz obliczenia.

Odpowiedź: ……

Zadanie 22.

Bajkał jest najstarszym jeziorem świata. Jego wiek ocenia się na 50-75 mln lat, a więc być może pochodzi z okresu kredowego. Jest też najgłębszym jeziorem świata. Temperatura wody jest niska, na dużych głębokościach wynosi 4 °C, latem nagrzewa się na powierzchni średnio do 8 °C. Jedną z największych niezwykłości fauny Bajkału są kiełże, niewielkie skorupiaki. We wszystkich wodach słodkich Eurazji na północ od Alp, Karpat i Kaukazu znanych jest 30-40 gatunków kiełży, tych samych w setkach jezior i rzek całego tego obszaru, z wyjątkiem Bajkału, gdzie żaden z tych gatunków nie występuje. W Bajkale natomiast żyje około 300 gatunków kiełży, które można napotkać w tym jedynym jeziorze świata. Są tam gatunki niezwykłe, olbrzymy po 12 cm długości, sześciokrotnie większe od„normalnego" kiełża, gatunki zbrojne wielkimi kolcami i jeszcze wiele innych. Bardzo wiele gatunków bajkalskich kiełży odkrył i opisał polski lekarz i zoolog – Benedykt Dybowski. Niektóre gatunki żyją na dnie największych głębin, inne na średnich głębokościach, inne na płyciznach przybrzeżnych. Niektóre są charakterystyczne dla dna kamienistego, inne wolą piaszczyste, jeszcze inne – muliste. Jeszcze inne pędzą żywot planktoniczny, przy czym i tutaj poszczególne gatunki żyją na różnych głębokościach.

Zadanie 22.1. (0-1)

Określ, wybierając spośród odpowiedzi A albo B, pojęcie odnoszące się do kiełży występujących w Jeziorze Bajkał i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Gatunki kiełży żyjące w Bajkale są

A.	endemitami	ponieważ	**1.**	Bajkał jest najstarszym jeziorem świata, więc procesy ewolucyjne zachodzą tam od dawna.
B.	reliktami		**2.**	występują jedynie w tym jeziorze.
			3.	niska temperatura powoduje, że tempo procesów ewolucyjnych jest niewielkie.

Zadanie 22.2. (0-1)

Określ, wybierając spośród odpowiedzi A albo B, pojęcie odnoszące się do opisanych procesów

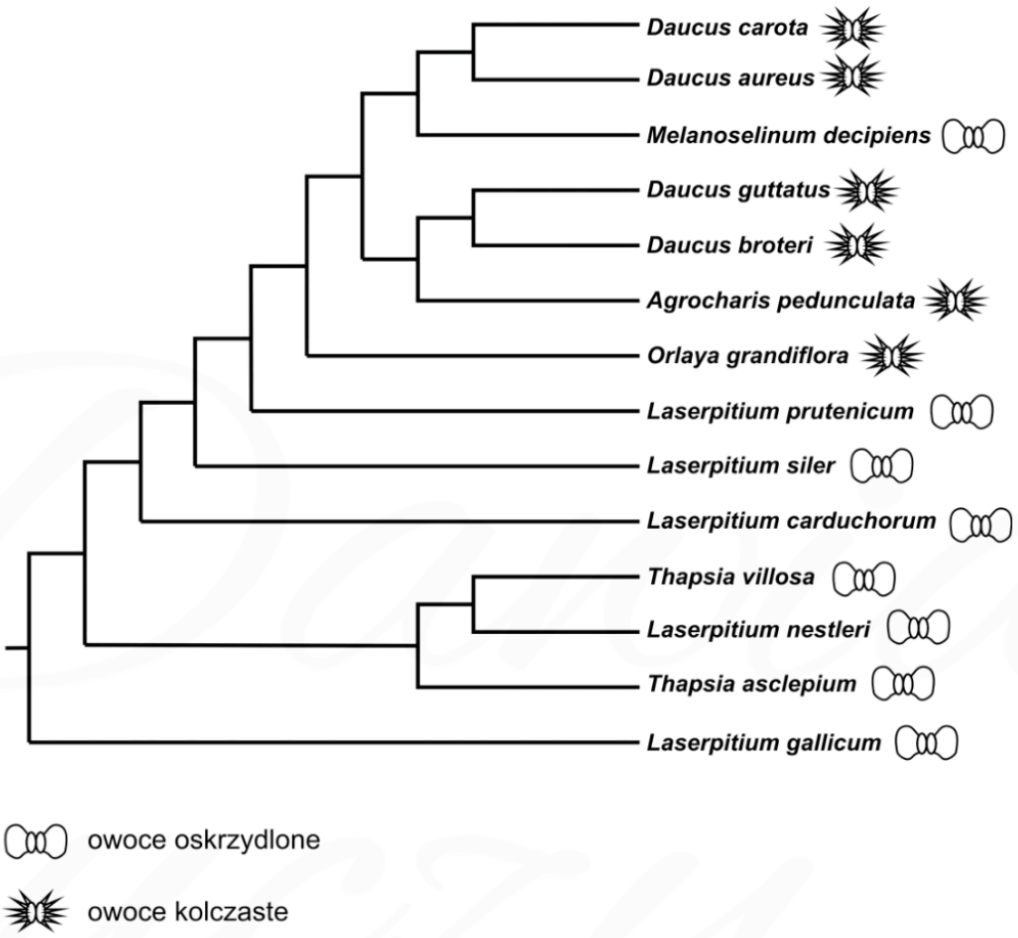
Specjacja zachodząca w jeziorze Bajkał dotycząca powstania ogromnej liczby gatunków kiełży żyjących tylko w tym jeziorze to

A.	specjacja sympatryczna	ponieważ	**1.**	fauna Bajkału jest tam od dawna odizolowana od fauny z innych obszarów.
B.	specjacja allopatryczna		**2.**	izolacja siedliskowa sprzyjała różnorodności przystosowań.
			3.	niska temperatura wody sprzyjała różnorodności sposobów adaptacji kiełży.



Zadanie 23.

Poniższy kladogram przedstawia relacje pokrewieństwa w obrębie podplemienia *Daucinae* roślin baldaszkowatych. Każdemu z taksonów na drzewie przyporządkowano cechę związaną z budową owocu, który może być kolczasty lub oskrzydlony. Stosowana w rekonstrukcji cech przodków zasada największej parsymonii polega na minimalizacji liczby zmian na drzewie filogenetycznym.



Zadanie 23.1. (0-2)

Na podstawie analizy kladogramu określ, czy podane w tabeli stwierdzenia są prawdziwe, czy fałszywe. Podczas analizy ewolucji cech zastosuj się do zasady największej parsymonii (oszczędności).

1.	Oskrzydlony owoc *Melanoselinum decipiens* pochodzi od owocu kolczastego.	**P**	**F**
2.	Wspólny przodek wszystkich gatunków miał owoce oskrzydlone.	**P**	**F**
3.	Wspólny przodek rodzajów *Melanoselinum*, *Daucus*, *Agrocharis* i *Orlaya* miał owoce oskrzydlone.	**P**	**F**

Zadanie 23.2. (0-1)

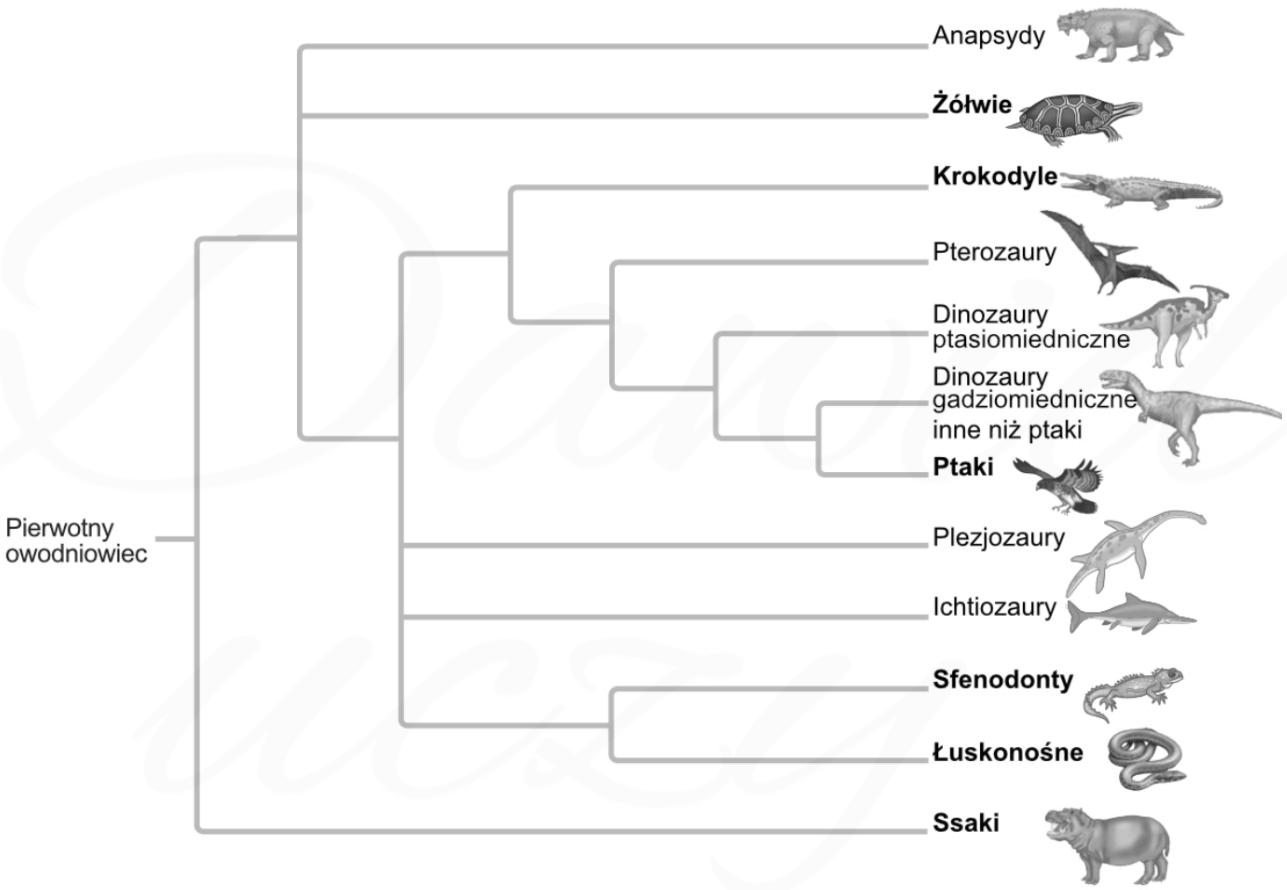
Na podstawie analizy kladogramu określ, czy rodzaj *Daucus* jest monofiletyczny. Odpowiedź uzasadnij.

……

……

Zadanie 24. (0-2)

Schemat przedstawia drzewo genealogiczne owodniowców.



Określ które stwierdzenia dotyczące pokrewieństwa między grupami należącymi do owodniowców są prawdziwe, a które fałszywe.

1.	Ssaki są bliżej spokrewnione z ptakami niż z żółwiami.	**P**	**F**
2.	Ptaki i krokodyle są bliżej spokrewnione niż ptaki i ssaki.	**P**	**F**
3.	Ichtiozaury były bliżej spokrewnione ze sfenodontami niż z gadami łuskonośnymi.	**P**	**F**

Zadanie 25. (0-1)

Kolibry to grupa małych ptaków, występujących w obu Amerykach i odżywiających się nektarem i owadami. Dwie inne grupy ptaków— nektarniki żyjące w Afryce i Azji oraz miodojady występujące w Australii nie są blisko spokrewnione z kolibrami, ale ich tryb życia, wygląd i zachowanie są bardzo podobne do kolibrów.

Określ, wybierając spośród A albo B, proces, którego przykładem jest powstanie podobnych cech u kolibrów, nektarników i miodojadów, i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.-3.

Powstanie podobnych cech u kolibrów, nektarników i miodojadów jest przykładem

A.	konwergencji,	ponieważ	**1.**	różne grupy ptaków uzyskały podobne adaptacje niezależnie od siebie.
B.	dryfu genetycznego,		**2.**	dobór naturalny działał niezależnie w każdej ze wspomnianych grup ptaków.
			3.	te grupy ptaków uzyskały inne adaptacje niż ptaki prowadzące inny tryb życia.

David uczy