

Ewolucjonizm – zadania.

W oznaczeniach P/F w wyznaczonym polu wpisujemy 1 literę (P lub F) ewentualnie T/N.

Zadanie 2. (0–3)

Motyl *Battus philenor* w stadium larwalnym żywi się roślinami zawierającymi toksyczne związki, które magazynuje w swoim ciele. Dzięki temu paż w stadium imago staje się trujący dla drapieżników. Motyl rusalka *Limentis arthemis* przypomina wyglądem trującego motyla, choć nie zawiera w swoim ciele trujących substancji. Oba gatunki motyli są unikane przez drapieżniki.

a) Wyjaśnij, w jaki sposób w populacji *Limentis arthemis* doszło do utrwalenia formy podobnej do *Battus philenor*.

b) Zaznacz nazwę zjawiska oznaczającego upodabnianie się do siebie dwóch gatunków.

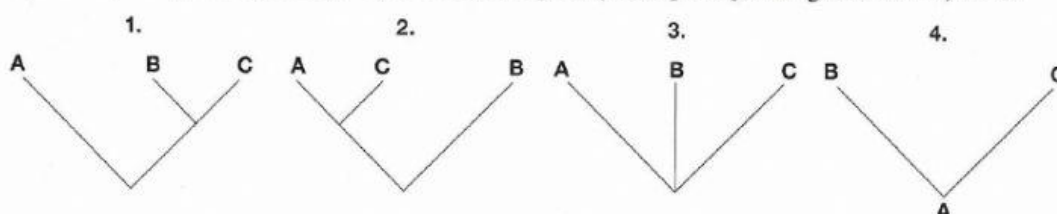
- A. mimikra
- B. autotomia
- C. mimetyzm
- D. radiacja

c) Określ, czy opisany przypadek jest przykładem konwergencji czy dywergencji. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Zadanie 4. (0–3)

Porównano sekwencje DNA wybranych fragmentów niekodujących gatunków A, B i C blisko ze sobą spokrewnionych. Stwierdzono, że między sekwencjami gatunków A i C występują trzy różnice, a między sekwencjami gatunków A i B oraz B i C występuje pięć różnic.

a) Określ, który kladogram (1–4) obrazuje filogenetyczne powiązania gatunków A, B i C.



b) Określ, które dwa gatunki są ze sobą najbliższym spokrewnione. Uzasadnij swoją odpowiedź.

c) Wyjaśnij, dlaczego do stworzenia kladogramu w opisanym wypadku wykorzystano analizę sekwencji fragmentów niekodujących, a nie – fragmentów kodujących.

Zadanie 5. (0–1)

Dawniej gatunki były łączone w wyższe jednostki taksonomiczne na podstawie podobieństw cech morfologicznych, anatomicznych, fizjologicznych, a nawet ekologicznych. W ten sposób powstawały sztuczne systemy taksonomiczne. Współcześnie tworzone systemy taksonomiczne przedstawiają sieć pokrewieństw między organizmami i grupami organizmów, ustalane w trakcie badań molekularnych. U blisko spokrewnionych gatunków najczęściej poziom pokrewieństwa jest odzwierciedlony w ilości obserwowalnych cech wspólnych.

Przyporządkuj podanym jednostkom taksonomicznym (A–E) charakterystyczne dla nich cechy (1–6).

- A. Rząd: naczelné
- B. Gromada: ssaki
- C. Nadrodzina: człekokształtne
- D. Podgromada: ssaki łożyskowe
- E. Podtyp: kręgowce

1. Organizmy stałocieplne o ciele pokrytym włosami. Młode są karmione mlekiem matki.
2. Organizmy o pięciopalczastych, chwytnych kończynach i położeniu oczu z przodu głowy. Mają silnie rozwinięte zachowania społeczne.
3. Organizmy pozbawione ogona, o bardzo ruchliwych kończynach, długo opiekujące się potomstwem.
4. Organizmy o kostnym lub chrzęstnym szkielecie wewnętrznym.
5. Organizmy wytwarzające łożysko, za pomocą którego zachodzi wymiana substancji między organizmem matki a rozwijającym się płodem.
6. Organizmy mające strunę grzbietową przynajmniej w rozwoju zarodkowym.

A. B. C. D. E.

Zadanie 6. (0–4)

Zewnętrzne podobieństwo narządów u niespokrewnionych gatunków często jest wynikiem przystosowania do podobnych warunków środowiska. Takie organy nazywa się analogicznymi. Czasami zachodzi również inne zjawisko, w wyniku którego narządy o tym samym pochodzeniu – homologiczne – tracą zewnętrzne podobieństwo. Dzieje się tak w toku ewolucji, gdy budowa narządu u danego gatunku zmienia się w efekcie przystosowań do odmiennych warunków środowiska.

Poniżej przedstawiono pary wybranych organów roślinnych.

- A. płatki korony magnolii i liście spichrzowe cebuli
- B. wąsy czepne grochu i wąsy pędowe winorośli
- C. łodyga róży i bulwa ziemniaka
- D. ciernie tarniny i ciernie kaktusa
- E. bulwa ziemniaka i bulwa dalii
- F. liście koniczyny i pręciki lilii

a) Wskaż dwie spośród podanych par, które są organami homologicznymi.

.....

b) Wybierz spośród podanych par organów roślinnych przykłady konwergencji i dywergencji.

Przykłady konwergencji:

Przykłady dywergencji:

c) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Zalążnie w męskich kwiatach niektórych roślin rozdzielno płciowych są przykładem

- A. narządów analogicznych.
- B. narządów szczątkowych.
- C. konwergencji.
- D. dywergencji.

d) Narządy analogiczne i homologiczne stanowią pośrednie dowody ewolucji. Podaj dwa inne przykłady pośrednich dowodów ewolucji.

Zadanie 7. (0–1)

Przykładami endemitów są m.in. koala, żółw słoniowy i skalnica tatrzańska. Koala występuje tylko we wschodniej części Australii, żółw słoniowy – na wyspach Galapagos, a skalnica tatrzańska – jedynie w Karpatach Zachodnich.

Zaznacz zdanie, które nie dotyczy endemitów.

- A. Mogły powstać dzięki barierom przestrzennym, które oddzieliły fragment zasięgu danego gatunku.
- B. Cechuje je tolerancja na różne warunki środowiska, co umożliwiło im przetrwanie wielu epok geologicznych.
- C. Przykładami obszarów ich występowania mogą być wyspy oceaniczne lub tereny górskie.
- D. Te gatunki, które ograniczyły swój zasięg na skutek zmian środowiska, mogą być relikdami.

Zadanie 8. (0–2)

Ciągłe doskonalenie przystosowań drapieżników do zdobywania pokarmu wymaga od ofiar doskonalenia strategii obronnych. Ten proces nazywamy ewolucyjnym wyścigiem zbrojeń, a jego koncepcję tłumaczy hipoteza Czerwonej Królowej nawiązująca do cytatu z powieści Lewisa Carrolla *Po drugiej stronie lustra*: „Bo tu, jak widzisz, trzeba biec tak szybko, jak się potrafi, żeby zostać w tym samym miejscu”. Z biologicznego punktu widzenia oznacza to, że każdy gatunek, aby przetrwać, musi ewoluować.

a) Uzasadnij, dlaczego dobór silniej działa na ofiarę niż na drapieżnika. W odpowiedzi uwzględnij fakt, że z ewolucyjnym wyścigiem zbrojeń między drapieżnikiem a ofiarą jest związana zasada „życie kontra obiad”.

b) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących ewolucyjnego wyścigu zbrojeń. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Silna konkurencja wymusza zmiany ewolucyjne o charakterze kierunkowym.		
2.	Ewolucyjny wyścig zbrojeń nie dotyczy zjawiska pasożytnictwa.		
3.	Prawdopodobieństwo, że gatunek poniesie porażkę w ewolucyjnym wyścigu zbrojeń, nie zmienia się w toku ewolucji.		

Zadanie 9. (0–3)

Naukowcy z Indiana University przeprowadzili eksperyment, w którym wykorzystali trzy populacje nicieni *Caenorhabditis elegans*, zakażonych chorobotwórczą pałeczką krwawą *Serratia marcescens*. U tych nicieni występują dwie odmiany płciowe: hermafrodyty, które mają możliwość składania jaj, oraz samce. W pierwszej populacji eksperymentalnej – dzięki manipulacjom genetycznym – wyłączono możliwość zapłodnienia krzyżowego, a nicienie hermafrodytyczne mogły się rozmnażać tylko przez samozapłodnienie. W drugiej populacji nicienie nie były genetycznie zmodyfikowane i mogły się rozmnażać zarówno poprzez zapłodnienie krzyżowe, jak i przez samozapłodnienie. W trzeciej populacji występowały nicienie niezmodyfikowane genetycznie i nicienie genetycznie zmodyfikowane. Następnie naukowcy sprawdzili, który sposób rozmnażania daje nicieniowi największą korzyść. Populacja niezdolna do rozmnażania poprzez zapłodnienie krzyżowe wymarła. Pozostałe populacje nicieni przetrwały.

a) Sformułuj problem badawczy do przeprowadzonego doświadczenia.

.....

.....

.....

b) Sformułuj hipotezę do przeprowadzonego doświadczenia.

.....

.....

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego większe szanse przeżycia miały grupy nicieni mogących się krzyżować.

.....

.....

.....

Zadanie 10. (0–2)

Fenek – lis pustyński – jest półtorakilogramowym przedstawicielem psowatych i największym drapieżnikiem na Saharze. Mierzy ok. 30–40 cm długości. Jego najbardziej charakterystyczną cechą są ogromne odstające uszy. Lis rudy, należący do tej samej rodziny, występuje w lasach strefy umiarkowanej i osiąga masę do 10 kg. Masa ciała kolejnego przedstawiciela psowatych – lisa polarnego – dochodzi do 9 kg. Ten lis zasiedla zimne tereny arktyczne.

a) Określ, czy większa masa ciała lisów występujących w chłodniejszych regionach i mała – lisów występujących na terenach gorących może być wynikiem przystosowania tych zwierząt do zajmowanych środowisk. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij związek pomiędzy typem klimatu, w którym żyje dany gatunek, a wielkością odstających części ciała.

.....

.....

.....

Zadanie 11. (0–3)

Podstawowym mechanizmem ewolucyjnym jest dobór naturalny. W zależności od typu czynnika selekcyjnego wyróżnia się jego kilka rodzajów.

a) Przyporządkuj poniższym przykładom (A–C) odpowiednie rodzaje doboru naturalnego (1–3).

- A. Myszy mające szare ubarwienie – w porównaniu z myszami białymi i czarnymi – są najmniej narażone na ataki drapieżnika, ponieważ barwę sierści wtapiają się w otoczenie.
B. Surową zimę trudniej przeżyć małym ptakom, ponieważ szybciej tracą ciepło.
C. Ślimaki *Acmea digitalis* żyją na ciemnych skałach lub wśród jasnych wąsonogów. Osobniki szare są najbardziej widoczne, a czarne i białe – mniej.

1. dobór kierunkowy 2. dobór stabilizujący 3. dobór rozrywający

A. B. C.

b) Podaj nazwy opisanych rodzajów doboru.

- A. W wyniku działań człowieka z dzikiego gatunku kapusty powstało wiele odmian, m.in. brukselka, jarmuż i kalarepa.
B. Pszczoły opiekują się potomstwem swojej siostry i rezygnują z możliwości rozmnażania się.
C. Samce wikłacza olbrzymiego mają okazałe czarne ogony, które prezentują samicom w trakcie lotów godowych.

A. B. C.

c) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących różnych rodzajów doboru. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Dobór stabilizujący preferuje osobniki o skrajnych wartościach cechy.		
2.	Dobór kierunkowy jest widoczny na przykładzie melanizmu przemysłowego u krąpaka nabrzożaka.		
3.	Dobór rozrywający preferuje jedną skrajną wartość danej cechy.		

Zadanie 13. (0–4)

U większości owadów należących do błonkówek samice rozwijają się z jaj zapłodnionych i są diploidalne, a samce – z jaj niezapłodnionych i są haploidalne.

a) Określ możliwe genotypy samic będących potomstwem samicy i samca o przedstawionych genotypach.

P: ♀ A_1A_2 x ♂ A_3

F₁:

b) Podaj możliwe genotypy samców powstałych z niezapłodnionych jaj samicy o genotypie A_1A_2 .

.....

c) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Największe podobieństwo genetyczne u błonkówek występuje między

- A. samicami a ich potomstwem.
B. córkami a ojcami.
C. braćmi.
D. siostrami.

d) Podaj nazwę doboru, w którym osobniki przejawiają skłonność do rezygnacji z własnego potomstwa na rzecz opiekowania się potomstwem innych, na przykład siostry.

.....

Zadanie 14. (0–3)

„Ostatnie badania nad dziedziczeniem u lisów polarnych wykazały, że na Islandii istnieje co najmniej pięć unikatowych grup alleli sprzężonych (haplotypów). Kiedy jednak Greger Larson z uniwersytetu w Durham zbadał mitochondrialne DNA z tysiącletnich kości z różnych islandzkich stanowisk archeologicznych, okazało się, że wszystkie wzięte pod uwagę osobniki należały do jednego z pięciu wyodrębnionych haplotypów. – Milenium to zbyt krótki czas, by pozostałe cztery haplotypy wyewoluowały – uważa Larson. Według naukowca, lisy polarne wspomogła mała epoka lodowcowa. [...] Ochłodzenie doprowadziło do zamarznięcia sporych połaci arktycznych mórz, a że lisy lubią się przechadzać po lodzie, nie trzeba ich było namawiać do zwiedzania. W ten sposób islandzka pula genetyczna znacznie się wzbogaciła”.

Źródło: <http://kopalniawiedzy.pl/piesiec-lis-polarny-lod-wedrowki-mala-epoka-lodowcowa-MEL-most-lodowy-haplotyp-Greger-Larson,16590>.

- a) Wyjaśnij, w jaki sposób populacja lisów polarnych zwiększyła swój zasięg o obszar Islandii.

.....

.....

.....

- b) Określ, czy populacja lisów polarnych na Islandii jest wynikiem efektu założyciela czy efektu wąskiego gardła. Uzasadnij swój wybór.

.....

.....

.....

Zadanie 15. (0–3)

Rodzinna hipercholesterolemia jest chorobą uwarunkowaną genetycznie, dziedziczną w sposób autosomalny dominujący. Charakterystycznym objawem tej choroby jest podwyższony poziom lipoprotein niskiej gęstości (LDL) – tzw. złego cholesterolu – w surowicy. Choroba ujawnia się zarówno u homozygot, jak i u heterozygot, przy czym u osób mających oba nieprawidłowe allele przebieg choroby jest cięższy. Postać heterozygotyczna rodzinnej hipercholesterolemii jest jedną z najczęściej występujących chorób uwarunkowanych genetycznie i objawia się późno. Postać homozygotyczna występuje z częstością 1 : 1 000 000 urodzeń i wiąże się ze znacznymi komplikacjami zdrowotnymi już w dzieciństwie.

- b) Oblicz na podstawie prawa Hardy’ego–Weinberga, jaka jest częstość występowania allelu dominującego (oznaczona jako p), który powoduje rodzinną hipercholesterolemię w populacji, oraz częstość występowania allelu recesywnego (oznaczona jako q), warunkującego brak choroby.

- c) Określ, z jaką częstością występuje heterozygotyczna postać rodzinnej hipercholesterolemii w populacji.

- A. 1/100
B. 1/500
C. 1/1000
D. 1/1900

Zadanie 16. (0–1)

Powstanie mitochondriów i plastydów w komórkach eukariotycznych opisuje teoria endosymbiozy. Zgodnie z nią niektóre prokariotyczne organizmy pochłonięte przez komórkę heterotroficzną nie uległy strawieniu, tylko weszły z nią w związek symbiotyczny.

Oceń, które twierdzenia potwierdzają endosymbiotyczne pochodzenie wymienionych organelli. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		TAK	NIE
1.	obecność podwójnej błony białkowo-lipidowej		
2.	obecność własnych rybosomów		
3.	obecność typowych dla wszystkich komórek makrocząsteczek		
4.	DNA swoiste dla tych organelli		

Zadanie 19. (0–3)

W pewnej populacji będącej w stanie równowagi częstość występowania recesywnego allelu a oznaczającego niezdolność zwijania języka w trąbkę wynosi 0,6.

a) Oblicz na podstawie prawa Hardy’ego–Weinberga częstość pojawiania się allelu dominującego A, który warunkuje zdolność zwijania języka w trąbkę.

.....

b) Podaj liczbę nosicieli (heterozygot) allelu warunkującego niezdolność zwijania języka w trąbkę w populacji wynoszącej 1000 osobników.

.....

c) Zaznacz zdanie, które nie dotyczy warunków równowagi genetycznej populacji. Uzasadnij swój wybór.

- A. Między populacjami nie zachodzą migracje.
- B. Osobniki kojarzą się losowo – bez żadnych preferencji.
- C. Wszystkie osobniki w populacji są tak samo przystosowane do środowiska.
- D. Tempo mutacji zachodzących w populacji jest stałe.
- E. Liczba osobników w populacji jest nieskończenie wielka.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 20. (0–2)

Poniżej przedstawiono różne przykłady izolacji rozrodczych.

- A. „Dwa blisko spokrewnione gatunki świerszczy (*Gryllus pensilvanicus* i *G. veletis*), zamieszkujące północno-wschodnie obszary Stanów Zjednoczonych, osiągają wiek rozrodczy w różnych porach roku: odpowiednio na jesieni i na wiosnę [...]”.
- B. „Dwa gatunki japońskich biedronek (*Henosepilachna nipponica* i *H. yasutomii*) żyją na różnych roślinach żywicielskich: pierwszy na ostrożniach (*Cirsium*), drugi na roślinach z rodzaju *Caulophyllum*. Każdy gatunek kojarzy się wyłącznie na własnej roślinie żywicielskiej i okazuje się, że ta ekologiczna segregacja jest jedyną barierą dla przepływu genów [...]”.
- C. „U trzech morfologicznie nierozróżnialnych gatunków owadów siatkoskrzydłych z rodzaju *Chrysoperla* samce tworzą z samicą duety wykonujące z inicjatywy samca »pieśni godowe« o niskiej częstotliwości, wywołane wibracjami odwołka [...]. Kojarzenie nie następuje, jeżeli samica nie odpowie pieśnią na pieśń samca. Pieśni poszczególnych gatunków różnią się znacznie [...]”.
- D. „Przeżywalność larw w pokoleniu F₂, wywodzącym się z krzyżówek między populacjami *Drosophila pseudoobscura* z Kalifornii oraz Utah, była niższa niż w obu populacjach »czystych«”.

Źródło: D. J. Futuyma, *Ewolucja*, Warszawa 2008.

a) Przyporządkuj podane przykłady izolacji rozrodczych (1–5) odpowiednim grupom (A–D).

1. izolacja behawioralna
2. bezpłodność mieszańców
3. izolacja siedliskowa
4. obniżona żywotność mieszańców
5. izolacja sezonowa

A. B. C. D.

Zadanie 25. (0–2)

Poniżej przedstawiono wybrane etapy rozwoju życia na Ziemi.

1. pojawienie się rybnofitów
2. pojawienie się eukariontów
3. powstanie życia na Ziemi
4. pojawienie się hominidów
5. pojawienie się pierwszych ptaków

a) Zaznacz poprawny porządek chronologiczny rozwoju życia na Ziemi.

- A. 3 → 2 → 1 → 4 → 5
- B. 3 → 2 → 1 → 5 → 4
- C. 3 → 1 → 2 → 5 → 4
- D. 3 → 1 → 4 → 2 → 5

Zadanie 30. (0–1)

Gatunek *Homo sapiens* wyróżnia się spośród innych naczelnych specyficznymi cechami, takimi jak pionizacja ciała, zredukowane owłosienie czy wysoki stopień rozwoju i zróżnicowania mózgowia.

Oceń, które z podanych cech są charakterystyczne dla gatunku *Homo sapiens*. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		TAK	NIE
1.	przesunięty pod czaszkę otwór potyliczny		
2.	paluch stopy równoległy do pozostałych palców		
3.	kciuk przeciwstawny do pozostałych palców		
4.	podłużne i poprzeczne wysklepienie stopy		
5.	kręgi ogonowe zrośnięte w kość guziczną		