KLUCZ ODPOWIEDZI · DLA NAUCZYCIELA

Sprawdzian z genetyki i ewolucji

Grupa A

1. (1 pkt) **A**

2. (1 pkt) **B**

3. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. P; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–D, 2–A, 3–B, 4–C** — po 1 pkt za parę

6. (3 pkt) **(1) substytucja; (2) nonsensowna; (3) zmiany ramki odczytu** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Specjacja allopatryczna (geograficzna) polega na powstaniu nowego gatunku w wyniku IZOLACJI GEOGRAFICZNEJ dwóch populacji tego samego gatunku (np. powstanie góry, rzeki, przesunięcie kontynentu). Populacje ewoluują niezależnie (mutacje, dobór, dryf) — po pewnym czasie stają się reprodukcyjnie izolowane. Przykład: zięby Darwina na Galapagos (ewoluowały niezależnie na różnych wyspach, każda z innym dziobem dostosowanym do pokarmu), niedźwiedzie polarne i brunatne.
Punktacja: Mechanizm (1 pkt), przykład (1 pkt).

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Mężczyźni mają tylko jeden chromosom X (XY), więc wystarczy, że dostaną jeden allel recesywny hemofilii od matki, by choroba się ujawniła. Kobiety mają dwa chromosomy X (XX), więc by chorować, musiałyby odziedziczyć allele hemofilii od obojga rodziców — co jest bardzo rzadkie. Mężczyzna z hemofilią nie może być jej nosicielem — zawsze choruje.
Punktacja: Wyjaśnienie różnicy w ekspresji (1 pkt), odniesienie do karyotypu (1 pkt).

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Heterozygoty AS (nosiciele) są w znacznym stopniu ODPORNE na malarię — zarodziec malarii gorzej namnaża się w ich erytrocytach. W obszarach endemicznego występowania malarii heterozygoty mają przewagę ewolucyjną nad obiema homozygotami (SS — anemia, AA — wrażliwość na malarię). To klasyczny przykład PRZEWAGI HETEROZYGOT (naddominacji). Dobór równoważący utrzymuje oba allele w populacji, mimo ujemnej selekcji przeciw SS.
Punktacja: Mechanizm przewagi heterozygot + ochrona przed malarią (2 pkt).

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Sprzężenie genów = położenie dwóch lub więcej genów na TYM SAMYM chromosomie, przez co dziedziczą się razem (nie niezależnie). Drugie prawo Mendla (niezależnego dziedziczenia) obowiązuje TYLKO dla genów położonych na różnych chromosomach — geny sprzężone przekazywane są razem. Sprzężenie może być zniesione przez CROSSING-OVER (wymianę fragmentów między chromatydami homologicznymi w profazie I mejozy) — im dalej od siebie geny, tym większa szansa na rekombinację.
Punktacja: Definicja sprzężenia (1 pkt) + związek z prawem Mendla (1 pkt).

Grupa B

1. (1 pkt) **D**

2. (1 pkt) **C**

3. (4 pkt) **1. P; 2. F; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. P; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–A, 2–C, 3–B, 4–D** — po 1 pkt za parę

6. (3 pkt) **(1) fosfodiestrowymi; (2) wodorowymi; (3) stackingowymi** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Terapia genowa polega na wprowadzaniu funkcjonalnej kopii genu do komórek pacjenta, aby skorygować defekt genetyczny. Geny dostarcza się najczęściej z wykorzystaniem wektorów wirusowych (adenowirusy, lentiwirusy, AAV). Terapia somatyczna zmienia tylko komórki pacjenta, nie DNA gamet. Przykłady: SCID-X1 ('bubble boy' disease), SMA rdzeniowy zanik mięśni (Zolgensma), wrodzona ślepota (Luxturna dla choroby Leber), talasemia β (Casgevy z CRISPR, 2023).
Punktacja: Zasada (wprowadzenie genu, 1 pkt) + przykład choroby (1 pkt).

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: 1) PALEONTOLOGICZNE — skamieniałości pokazują stopniową zmianę organizmów w czasie (np. Archaeopteryx jako forma pośrednia gady-ptaki, seria ewolucji konia od małego Hyracotherium do współczesnego Equus). 2) MOLEKULARNE — porównanie sekwencji DNA/białek ujawnia pokrewieństwo (np. cytochrom c człowieka i szympansa różni się 0 aminokwasów, człowieka i drożdży ~40). 3) ANATOMICZNE — homologie, struktury szczątkowe. 4) EMBRIOLOGICZNE — zarodki kręgowców podobne (szczeliny skrzelowe). 5) BIOGEOGRAFICZNE — rozmieszczenie gatunków (torbacze Australii). 6) BEZPOŚREDNIE — obserwowana ewolucja (bakterie, Darwin's finches).
Punktacja: Dwa typy + przykłady = 2 pkt; jeden = 1 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Plejotropia to zjawisko, w którym jeden gen wpływa na WIELE różnych, pozornie niepowiązanych cech fenotypowych. Wynika z tego, że produkt jednego genu (białko) może brać udział w różnych szlakach biochemicznych lub być potrzebny w wielu tkankach. Przykład: mutacja w genie FBN1 (kodującym fibrylinę) powoduje zespół Marfana — wpływa na układ kostny (wysoki wzrost, długie kończyny), sercowo-naczyniowy (tętniak aorty) i oczny (podwichnięcie soczewki). Inny: fenyloketonuria — niedobór jednego enzymu wpływa na mózg, pigmentację skóry/włosów, zapach moczu.
Punktacja: Definicja + przykład (2 pkt).

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: GRADUALIZM (Darwinowski): ewolucja zachodzi powoli i ciągle, poprzez akumulację drobnych zmian w dłuższych okresach. Powinniśmy widzieć stopniowe przemiany w zapisie kopalnym. PRZERYWANA RÓWNOWAGA (Eldredge, Gould 1972): ewolucja polega na długich okresach STAZY (minimalnych zmian morfologicznych, miliony lat) przerywanych stosunkowo krótkimi (~10-100 tys. lat) okresami szybkich zmian, zwykle podczas specjacji. To wyjaśnia, dlaczego zapis kopalny często wykazuje 'skoki' (stare formy zastępowane nowymi) — formy przejściowe są rzadkie, bo ewolucja zachodzi szybko w małych populacjach. Oba modele nie są sprzeczne — raczej opisują różne aspekty tempa ewolucji.
Punktacja: Oba modele porównane (2 pkt).

Skala ocen (orientacyjna, 25 pkt w każdej grupie)

bardzo dobry (5)	23–25 pkt
dobry (4)	19–22 pkt
dostateczny (3)	13–18 pkt
dopuszczający (2)	8–12 pkt
niedostateczny (1)	0–7 pkt

Progi: 90%, 75%, 50%, 30%. Progi w Twojej szkole mogą być inne. W zadaniach otwartych uznaj każdą odpowiedź poprawną merytorycznie, także sformułowaną inaczej niż przykład.

Ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: **matury-online.pl/sprawdzian/biologia/genetyka-i-ewolucja**. Nauczyciele i korepetytorzy ułożą własną kartę z banku ponad 20 tys. zadań: **matury-online.pl/dla-korepetytorow**.