Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XIII.1** porównuje strukturę genu organizmu prokariotycznego i eukariotycznego
- **XIII.2** opisuje proces transkrypcji, z uwzględnieniem roli polimerazy RNA
- **XIII.3** opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej u organizmów eukariotycznych
- **XIII.4** przedstawia cechy kodu genetycznego
- **XIII.5** opisuje proces translacji i przedstawia znaczenie modyfikacji potranslacyjnej białek
- **XIII.6** porównuje przebieg ekspresji informacji genetycznej w komórce prokariotycznej i eukariotycznej
- **XIII.7** przedstawia istotę regulacji ekspresji genów u organizmów eukariotycznych

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.2 / XIII.1–XIII.7. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XIV.1.1** zapisuje i analizuje krzyżówki (w tym krzyżówki testowe) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne
- **XIV.1.2** przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja, współdziałanie dwóch lub większej liczby genów)
- **XIV.1.3** przedstawia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana
- **XIV.1.4** analizuje dziedziczenie cech sprzężonych; oblicza odległość między genami; na podstawie odległości między genami określa kolejność ich ułożenia na chromosomie
- **XIV.1.5** wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego
- **XIV.1.6** przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci
- **XIV.1.7** przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią
- **XIV.1.8** analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: II.3 / XIV.1.1–XIV.1.8. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XIV.2.1** opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji
- **XIV.2.2** przedstawia typy zmienności genetycznej (rekombinacyjna i mutacyjna)
- **XIV.2.3** rozróżnia ciągłą i nieciągłą zmienność cechy; wyjaśnia genetyczne podłoże tych zmienności
- **XIV.2.4** przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej
- **XIV.2.5** przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki
- **XIV.2.6** przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki
- **XIV.2.7** określa na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, fenyloketonuria, pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa)
- **XIV.2.8** wykazuje związek między narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób
- **XIV.2.9** przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialnych za naprawę DNA

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.2 / XIV.2.1–XIV.2.9. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XV.1** rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną
- **XV.2** przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków
- **XV.3** przedstawia narzędzia wykorzystywane w biotechnologii molekularnej (enzymy: polimerazy, ligazy i enzymy restrykcyjne) i określa ich zastosowania
- **XV.4** przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacja DNA, analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA, metoda PCR, sekwencjonowanie DNA metodą Sangera)
- **XV.5** przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób
- **XV.6** wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO; przedstawia sposoby otrzymywania organizmów transgenicznych
- **XV.7** przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych; podaje przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów
- **XV.8** opisuje klonowanie organizmów metodą transferu jąder komórkowych i metodą rozdziału komórek zarodka na wczesnych etapach jego rozwoju oraz przedstawia zastosowania tych metod
- **XV.9** przedstawia sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych oraz ich zastosowania w medycynie
- **XV.10** przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego
- **XV.11** przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej
- **XV.12** przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej
- **XV.13** dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem inżynierii genetycznej oraz formułuje własne opinie w tym zakresie

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.2, II.4 / XV.1–XV.13. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania typu maturalnego – polecenia, wiązki i punktacja jak w arkuszach CKE.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **XVI.1** przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji
- **XVI.2** określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego
- **XVI.3** przedstawia rodzaje zmienności i wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji
- **XVI.4** wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy i różnicujący)
- **XVI.5** wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne
- **XVI.6** określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny
- **XVI.7** przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji
- **XVI.8** przedstawia założenia prawa Hardy'ego–Weinberga
- **XVI.9** stosuje równanie Hardy'ego–Weinberga do obliczenia częstości alleli, genotypów i fenotypów w populacji
- **XVI.10** przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową
- **XVI.11** przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i sympatrycznej
- **XVI.12** opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna
- **XVI.13** rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję
- **XVI.14** porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych, wskazując na ich cechy charakterystyczne
- **XVI.15** określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego
- **XVI.16** przedstawia podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi; przedstawia cechy odróżniające człowieka od małp człekokształtnych

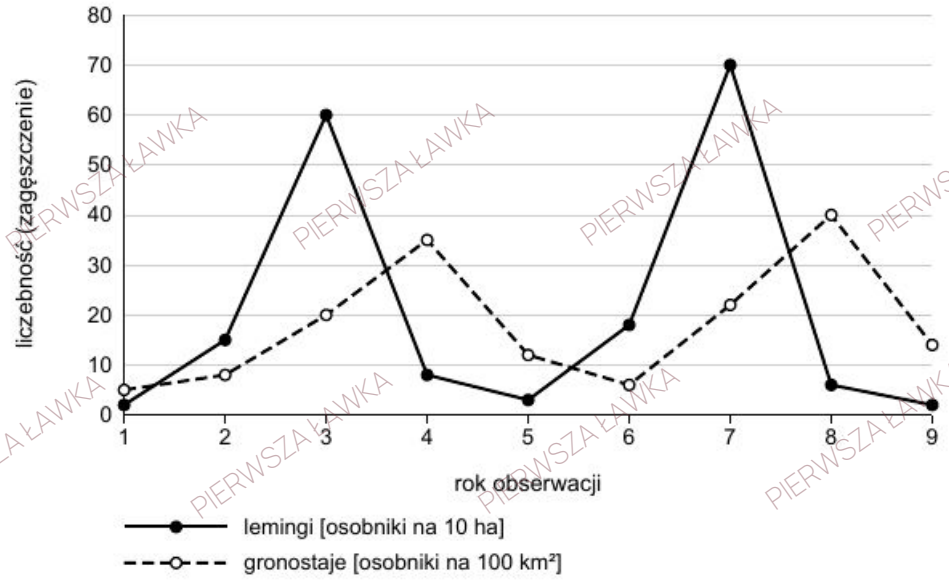
Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres rozszerzony (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.6 / XVI.1–XVI.16. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Zadanie 3. (0–3 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie wykresu.

Lemingi i gronostaje

Przez 9 lat badano zagęszczenie lemingów i gronostajów na obszarze tundry. Gronostaje żywią się głównie lemingami; rozmnażają się raz w roku, a lemingi – kilka razy w roku, także pod śniegiem. Wartości na osi pionowej dotyczą jednostek podanych w legendzie.



Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Opisz zależność między zmianami liczebności lemingów i gronostajów, uwzględniając lata, w których wystąpiły maksima.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego liczebność gronostajów rośnie z rocznym opóźnieniem względem liczebności lemingów.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących danych.

1. W roku 4 liczebność lemingów spadła o ponad 85% w stosunku do roku 3.	**P**	**F**
2. Maksima liczebności gronostajów wystąpiły w tych samych latach co maksima liczebności lemingów.	**P**	**F**
3. Liczebność gronostajów spadała po spadku liczebności lemingów.	**P**	**F**

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie tekstu i tabeli.

Powrót rysia

Rysie reintrodukowano w Polsce w kilku kompleksach leśnych. Porównano dwa sposoby wypuszczania zwierząt. Wyniki przedstawiono w tabeli.

Grupa rysi	Liczba wypuszczonych osobników	Liczba osobników żyjących po roku
I – dorosłe, urodzone i wychowane w ogrodach zoologicznych, wypuszczone bezpośrednio do lasu	10	3
II – urodzone w dużych zagrodach w lesie, wychowane przez matkę bez kontaktu z ludźmi, wypuszczone w wieku ok. 1 roku	30	22

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Porównaj przeżywalność rysi w grupach I i II. Wyniki podaj w procentach.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego rysie z grupy II częściej przeżywały pierwszy rok na wolności.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, w jaki sposób rozwój sieci dróg szybkiego ruchu może utrudnić powstanie trwałej populacji rysi po reintrodukcji. Zaproponuj jedno rozwiązanie.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 3. (0–1 pkt) ..... / 1

Które stwierdzenie dotyczące transkrypcji jest prawdziwe?

A. Polimeraza RNA odczytuje obie nici DNA jednocześnie.

B. W transkrypcji do adeniny matrycy dołączana jest tymina.

C. Transkrybowany RNA wydłuża się w kierunku 3′ → 5′.

D. Polimeraza RNA rozpoczyna syntezę RNA bez startera.

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących regulacji ekspresji genów u eukariontów.

1. Acetylacja histonów rozluźnia chromatynę i ułatwia transkrypcję genów w tym rejonie.	P	F
2. Komórki różnych tkanek tego samego organizmu różnią się, ponieważ każda zawiera inny zestaw genów.	P	F
3. Cząsteczki mikroRNA mogą hamować translację określonego mRNA lub przyspieszać jego rozkład.	P	F

Zadanie 5. (0–2 pkt)

Wykonaj polecenia 3.1 i 3.2 na podstawie opisu doświadczenia.

Aktywacja trypsynogenu

Enteropeptydaza to enzym błony komórek nabłonka dwunastnicy, który odcina krótki fragment łańcucha trypsynogenu. Przygotowano cztery próby w buforze o pH 8 i inkubowano je 30 minut w 37 °C, po czym oznaczono, ile białka kazeiny zostało rozłożone.

Próba	Zawartość probówki (bufor pH 8, 37 °C, 30 min)	Rozłożone białko (j. wzgl.)
1	trypsynogen + białko mleka (kazeina)	4
2	trypsynogen + enteropeptydaza + kazeina	96
3	enteropeptydaza + kazeina	5
4	kazeina (bez enzymów)	3

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 5.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Sformułuj wniosek z doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 5.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących opisanego doświadczenia.

1. Próby 3 i 4 pozwalają wykluczyć, że kazeinę rozkłada sama enteropeptydaza lub że rozpada się ona samoistnie.	P	F
2. Aktywacja trypsynogenu jest przykładem modyfikacji potranslacyjnej.	P	F
3. Aktywacja trypsynogenu wymaga ponownej translacji jego mRNA.	P	F

Podgląd z Pierwszej Ławki

Zadanie 3. (0–3 pkt)

Wykonaj polecenia na podstawie tekstu i tabeli.

Mutacja w DNA mitochondrialnym

W pewnej rodzinie wykryto mutację w genie mitochondrialnym, która zaburza działanie łańcucha oddechowego. Komórka zawiera setki cząsteczek mtDNA; część z nich może mieć mutację, a część nie. Objawy pojawiają się zwykle dopiero wtedy, gdy odsetek zmutowanego mtDNA jest duży. W tabeli przedstawiono wyniki badania członków rodziny.

Osoba	Odsetek mtDNA z mutacją w komórkach krwi [%]	Objawy choroby
matka	40	brak
ojciec	0	brak
córka	85	są
starszy syn	15	brak
młodszy syn	70	są
dziecko młodszego syna	0	brak

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Na podstawie danych sformułuj wniosek dotyczący sposobu dziedziczenia tej mutacji.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego córka i obaj synowie mają różny odsetek zmutowanego mtDNA, choć wszystkie dzieci mają tę samą matkę.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń, czy podane stwierdzenia są zgodne z założeniami teorii Morgana.

1. Liczba grup sprzężeniowych u danego gatunku odpowiada liczbie par chromosomów homologicznych.	**P**	**F**
2. Im bliżej siebie leżą dwa geny w chromosomie, tym częściej zachodzi między nimi crossing-over.	**P**	**F**
3. Geny w chromosomie są ułożone liniowo i każdy zajmuje stałe miejsce.	**P**	**F**

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Przyporządkuj wariantom (1–3) skutek mutacji. Wpisz numery wariantów w odpowiednie kolumny.

wariant 1 wariant 2 wariant 3

mutacja cicha	mutacja nonsensowna	przesunięcie ramki odczytu

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Zapisz sekwencję aminokwasów fragmentu białka kodowanego przez wariant 3 i podaj nazwę rodzaju tej mutacji genowej.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego wariant 1 nie zmienia budowy białka.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–3 pkt)

Wykonaj polecenia 4.1–4.2 na podstawie tekstu.

Dwa rodzaje genów a nowotwór

Gen *A* koduje białko, które po przyłączeniu czynnika wzrostu wysyła do jądra sygnał do podziału. Gen *B* koduje białko, które zatrzymuje cykl komórkowy w fazie G1, gdy DNA jest uszkodzone, a przy uszkodzeniach nienaprawialnych uruchamia apoptozę. W komórkach pewnego guza wykryto: w genie *A* – substytucję w jednym allelu, po której białko wysyła sygnał do podziału także bez czynnika wzrostu; w genie *B* – utratę funkcji obu alleli.

Tekst własny.

Zadanie 4.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń.

1. Gen *A* jest protoonkogenem, a jego zmutowana forma – onkogenem.	**P**	**F**
2. Gen *B* jest genem supresorowym.	**P**	**F**
3. Utrata funkcji jednego allelu genu *B* zwykle wystarcza, by komórka przestała zatrzymywać cykl.	**P**	**F**

Zadanie 2.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących położenia miejsc cięcia na podstawie wyników.

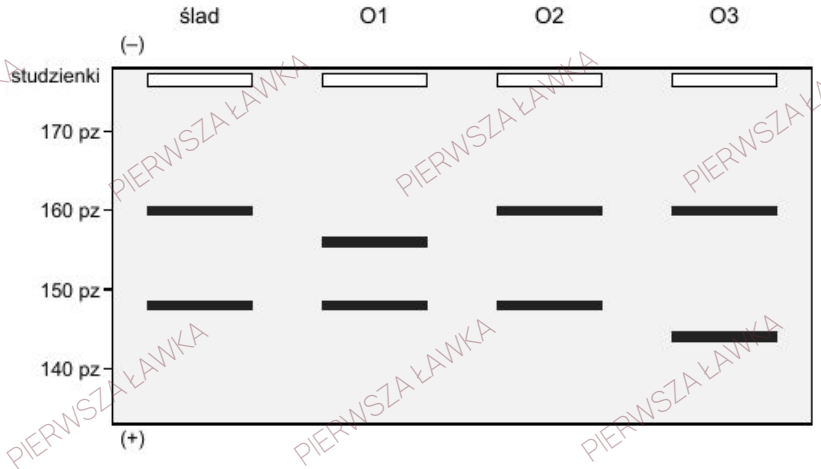
1. Miejsce cięcia BamHI leży między dwoma miejscami cięcia EcoRI.	**P**	**F**
2. Fragment 4500 pz (EcoRI) zawiera miejsce cięcia BamHI.	**P**	**F**
3. Fragment 2500 pz występuje we wszystkich trzech ścieżkach.	**P**	**F**

Zadanie 3. (0–2 pkt)

Wykonaj polecenia 3.1 i 3.2 na podstawie tekstu, schematu żelu i tabeli.

Ślad z miejsca włamania

Z próbki krwi zabezpieczonej na miejscu włamania oraz z wymazów z policzka trzech osób (O1–O3) wyizolowano DNA. Metodą PCR powielono dwa loci STR i rozdzielono produkty elektroforetycznie. W locus 1 allel ma długość 100 pz + 4 pz na każde powtórzenie. Wyniki dla locus 2 podano w tabeli.



Locus 2 (liczba powtórzeń)	ślad	O1	O2	O3
allele	8 i 10	8 i 10	8 i 10	9 i 10

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Który wniosek wynika z przedstawionych wyników?

A. Wyniki nie pozwalają wykluczyć żadnej z osób.

B. Profil śladu jest zgodny tylko z profilem osoby O2.

C. Profil śladu jest zgodny z profilami osób O1 i O2.

D. Ślad zostawiła na pewno osoba O3, bo ma allel 15.

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego do ustalenia profilu DNA bada się wiele loci STR, a nie jeden.

Miejsce na odpowiedź

PIERWSZA ŁAWKA

Zadanie 5. (0–2 pkt)

Wykonaj polecenia 5.1 i 5.2 na podstawie tabeli.

Wybrane formy człowiekowatych

W tabeli podano wybrane formy człowiekowatych (w przypadkowej kolejności) wraz z przybliżonym czasem występowania i cechami.

Forma	Czas występowania (ok.)	Objętość mózgoczaszki	Wybrane cechy
Homo neanderthalensis	400–40 tys. lat temu	podobna do człowieka współczesnego lub większa	Europa i Azja Zachodnia; masywna budowa ciała
Sahelanthropus tchadensis	7–6 mln lat temu	nieco mniejsza niż u szympansa	otwór wielki przesunięty do przodu; małe kły
Homo erectus	1,9 mln – 110 tys. lat temu	duża (w stosunku do starszych form)	pierwszy opuścił Afrykę; ślady palenisk
Australopithecus afarensis	3,85–2,95 mln lat temu	poniżej 500 cm^3	chodził na dwóch nogach; długie ręce, zakrzywione palce
Homo habilis	2,4–1,4 mln lat temu	nieco większa niż u australopiteków	łączony z wytwarzaniem prostych narzędzi kamiennych

Na podstawie materiałów Smithsonian Institution (Human Origins), uproszczone.

Zadanie 5.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Uporządkuj chronologicznie formy z tabeli, zaczynając od najstarszej.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 5.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego przesunięcie otworu wielkiego do przodu u *Sahelanthropus* uznaje się za wskazówkę dwunożności.

Miejsce na odpowiedź

Podgląd - Pierwsza Ławka

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony) – pakiet 7 zestawów: kartkówki, sprawdziany, karty pracy i powtórki

Podgląd pokazał 12 z 265 stron. Pełna wersja: 265 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Ekspresja informacji genetycznej – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)
- Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona – kartkówki, sprawdzian, karty pracy, biologia kl. 4 LO (zakres rozszerzony)
- Genetyka klasyczna – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)
- Ewolucja i genetyka populacji – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)
- Zmienność, mutacje i choroby genetyczne – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)
- Biotechnologia i inżynieria genetyczna – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)
- Ekologia – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 4 LO i technikum (zakres rozszerzony)

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-4-zakres-rozszerzony-pakiet