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 na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- 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)

- **VI.1** opisuje kariotyp człowieka oraz strukturę genu
- **VI.2** opisuje proces transkrypcji, z uwzględnieniem roli polimerazy RNA
- **VI.3** opisuje proces obróbki potranskrypcyjnej
- **VI.4** przedstawia cechy kodu genetycznego
- **VI.5** opisuje proces translacji
- **VI.6** przedstawia istotę regulacji ekspresji genów

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.1, IV.2 / VI.1–VI.6. 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 na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- 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)

- **VII.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
- **VII.1.2** przedstawia dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe i wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja)
- **VII.1.3** przedstawia determinację oraz dziedziczenie płci u człowieka
- **VII.1.4** przedstawia dziedziczenie cech sprzężonych z płcią
- **VII.1.5** analizuje rodowody i na ich podstawie ustala sposób dziedziczenia danej cechy
- **VII.2.1** opisuje zmienność jako różnorodność fenotypową osobników w populacji
- **VII.2.2** przedstawia typy zmienności genetycznej (rekombinacyjna i mutacyjna)
- **VII.2.3** przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej
- **VII.2.4** określa skutki mutacji genowych
- **VII.2.5** rozróżnia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki
- **VII.2.6** określa, na podstawie analizy rodowodu lub kariotypu, podłoże genetyczne chorób człowieka (mukowiscydoza, pląsawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Downa)
- **VII.2.7** wykazuje związek między narażeniem organizmu na działanie czynników mutagennych (fizycznych, chemicznych, biologicznych) a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób
- **VII.2.8** przedstawia transformację nowotworową komórek jako następstwo mutacji w obrębie genów kodujących białka regulujące cykl komórkowy oraz odpowiedzialne za naprawę DNA

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: II.3, V.1 / VII.1.1–VII.2.8. 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 na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- 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)

- **VIII.1** rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną
- **VIII.2** przedstawia współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków
- **VIII.3** przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (elektroforeza DNA, metoda PCR)
- **VIII.4** przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w medycynie sądowej, kryminalistyce, diagnostyce chorób
- **VIII.5** wyjaśnia, czym jest organizm transgeniczny i GMO
- **VIII.6** 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
- **VIII.7** przedstawia sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego
- **VIII.8** przedstawia ogólną zasadę działania terapii genowej
- **VIII.9** przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej
- **VIII.10** 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 podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: II.4, V.2 / VIII.1–VIII.10. 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 na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- 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)

- **IX.1** przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji
- **IX.2** określa pokrewieństwo ewolucyjne gatunków na podstawie analizy drzewa filogenetycznego
- **IX.3** wykazuje znaczenie zmienności genetycznej w procesie ewolucji
- **IX.4** wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy i różnicujący)
- **IX.5** wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne
- **IX.6** przedstawia gatunek jako izolowaną pulę genową
- **IX.7** przedstawia specjację jako mechanizm powstawania gatunków
- **IX.8** rozpoznaje, na podstawie opisu, schematu, rysunku, konwergencję i dywergencję
- **IX.9** określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego
- **IX.10** 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 podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: V.4 / IX.1–IX.10. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

9 **Sprawdzian: Ekologia i ochrona – grupa B**
45 minut · 24 pkt

Sprawdzian

ZP

11 zad. · 24 pkt
45 min

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 na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- 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)

- **X.1** rozróżnia czynniki biotyczne i abiotyczne oddziałujące na organizmy
- **X.2** przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu; rozróżnia niszę ekologiczną od siedliska
- **X.3** wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna
- **X.4** wykazuje znaczenie organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej w bioindykacji
- **X.5** charakteryzuje populację, określając jej cechy (liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa); dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku
- **X.6** wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady
- **X.7** przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej
- **X.8** wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany
- **X.9** przedstawia adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu
- **X.10** przedstawia obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin
- **X.11** określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych; przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych
- **X.12** wyjaśnia przepływ energii i obieg materii w ekosystemie
- **XI.1** przedstawia typy różnorodności biologicznej: genetyczną, gatunkową i ekosystemową
- **XI.2** wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni); podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej
- **XI.3** wykazuje wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną
- **XI.4** wyjaśnia znaczenie restytucji i reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej; podaje przykłady restytuowanych gatunków
- **XI.5** uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody, w tym Natura 2000
- **XI.6** uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, Agenda 21) dla ochrony różnorodności biologicznej
- **XI.7** przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: V.3, VI.1–VI.4 / X.1–X.12, XI.1–XI.7. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Sformułuj problem badawczy tego doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj, czemu służyły hodowle bez erytromycyny.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Sformułuj wniosek z doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.4. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego erytromycyna może być lekiem przeciwbakteryjnym, który nie zatrzymuje syntezy białek w komórkach pacjenta. W odpowiedzi odwołaj się do przebiegu translacji.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–3 pkt)

Przeanalizuj tabelę i wykonaj polecenia.

Wyniki badania kariotypu

W pracowni genetycznej zbadano kariotypy trzech osób. Chromosomy oglądano w hodowanych limfocytach krwi.

Osoba	Zapis kariotypu	Liczba chromosomów
1	46,XX	46
2	46,XY	46
3	46,XX	46

Opracowanie własne, dane przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Ile autosomów jest w kariotypie osoby 2?

A. 23 B. 22 C. 44 D. 46

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj numery osób, które są kobietami, i uzasadnij odpowiedź, odwołując się do zapisu kariotypu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3. (0–5 pkt)

Przeanalizuj wyniki obserwacji i wykonaj polecenia.

Długość igieł sosny

Uczniowie zmierzyli po jednej igle z 12 sosen zwyczajnych rosnących w jednym lesie.

Igła nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Długość [mm]	55	47	60	53	41	56	82	50	58	55	63	52

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 3.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Oblicz średnią i medianę długości igieł.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego średnia jest większa od mediany.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego wyniki pomiarów świadczą o zmienności fenotypowej w populacji sosen, i oblicz rozstęp długości igieł.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Przeczytaj tekst i wykonaj polecenia.

Planowanie rodziny

Pani Ewa i pan Tomasz mają grupę krwi Rh+. W obu rodzinach ktoś chorował na mukowiscydozę. W poradni genetycznej ustalono, że oboje są heterozygotami pod względem obu genów: Dd (D – Rh+, d – Rh−) i Ff (F – allel prawidłowy, f – allel mukowiscydozy). Geny leżą na różnych chromosomach.

Tekst własny.

Zadanie 4.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz prawdopodobieństwo, że dziecko tej pary będzie chore na mukowiscydozę.

Miejsce na rozwiązanie

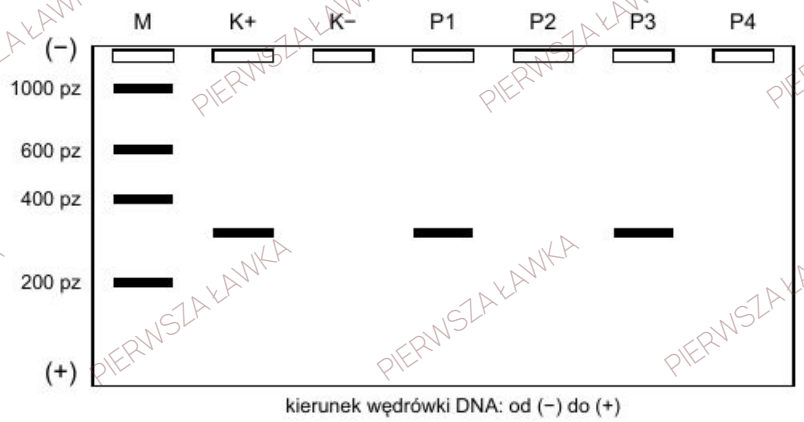
Zadanie 2. (0–5 pkt)

Przeczytaj tekst, przeanalizuj schemat i wykonaj polecenia.

Test PCR w przychodni

W przychodni czworo dzieci (P1–P4) od kilku tygodni miało napadowy kaszel. Pobrano od nich wymaz z nosogardła i wykonano test PCR, w którym startery przyłączają się tylko do odcinka DNA bakterii krztuśca. Produkty rozdzielono w elektroforezie. K+ – próbka z DNA bakterii krztuśca, K− – woda zamiast próbki, M – wzorzec długości.

Tekst własny, wyniki przykładowe.



Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj, u których dzieci wykryto DNA bakterii krztuśca. Uzasadnij odpowiedź, odwołując się do schematu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, po co w teście wykonano kontrolę negatywną (K−).

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij, dlaczego przed elektroforezą DNA z wymazu trzeba powielić metodą PCR.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.4. (0–2 pkt) ..... / 2

Podaj jedną korzyść dla chorego i jedną dla jego otoczenia z szybkiego rozpoznania krztuśca testem PCR.

Miejsce na odpowiedź

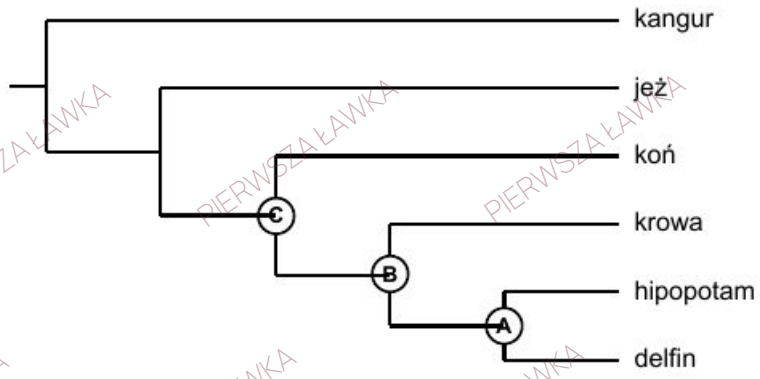
Podgląd z Pierwszej Ławki

Zadanie 2. (0–5 pkt)

Przeanalizuj drzewo filogenetyczne i wykonaj polecenia.

Pokrewieństwo ssaków

Drzewo przedstawia uproszczone pokrewieństwo sześciu ssaków ustalone na podstawie porównania DNA i skamieniałości. Literami A–C oznaczono wybranych wspólnych przodków. Delfin ma opływowy kształt ciała i płetwy podobne do ryb, a hipopotam spędza dużą część dnia w wodzie.



Opracowanie własne na podstawie danych o pokrewieństwie ssaków.

Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Z którym zwierzęciem delfin ma najbliższego wspólnego przodka?

A. z krową B. z koniem C. z hipopotamem D. z jeżem

Zadanie 2.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj literę przodka, który był wspólnym przodkiem konia i delfina, oraz wymień wszystkie przedstawione gatunki, które od niego pochodzą.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Uczeń stwierdził: „Delfin jest bliżej spokrewniony z rekinem niż z krową, bo jest do rekina bardziej podobny". Oceń to stwierdzenie i uzasadnij ocenę.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.4. (0–1 pkt) ..... / 1

Wykaż, korzystając z drzewa, że różnorodność przedstawionych ssaków jest wynikiem ewolucji.

Miejsce na odpowiedź

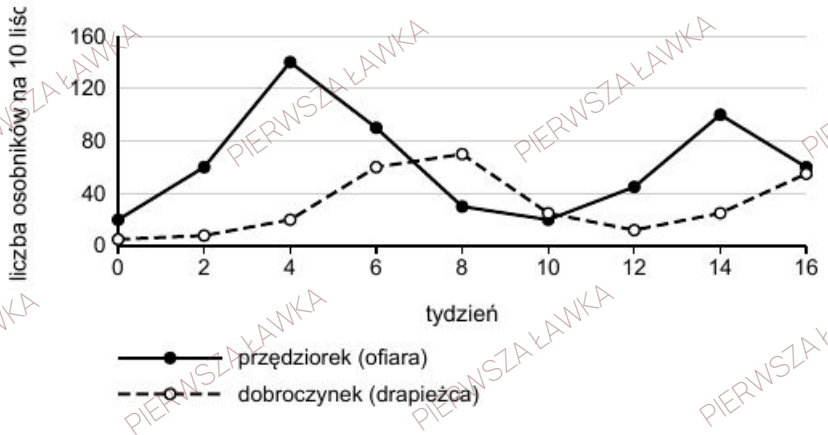
Zadanie 3. (0–4 pkt)

Przeanalizuj wykres i wykonaj polecenia.

Przędziorki i dobroczynki w szklarni

W szklarni z ogórkami żerował przędziorek – roztocz wysysający soki z liści. Ogrodnik wpuścił do szklarni dobroczynki – drapieżne roztocza, które zjadają przędziorki. Przez 16 tygodni liczono oba gatunki na losowo wybranych liściach.

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.



Zadanie 3.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Opisz, jak zmieniała się liczebność dobroczynka w tygodniach 4–10, i wyjaśnij przyczynę tych zmian.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Podaj, o ile tygodni szczyt liczebności dobroczynka nastąpił po szczycie liczebności przędziorka w pierwszym cyklu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 3.3. (0–1 pkt) ..... / 1

Uzasadnij, że wprowadzenie dobroczynka jest korzystniejsze dla środowiska niż opryskiwanie szklarni środkiem chemicznym.

Miejsce na odpowiedź

Podgląd z Pierwszej Ławki

PIERWSZA ŁAWKA · POWTÓRKA · BIOLOGIA · KLASA 3 LO · ZAKRES PODSTAWOWY

Ekspresja informacji genetycznej – powtórka

Najważniejsze pojęcia i typowe pomyłki: kariotyp, budowa genu, transkrypcja, obróbka, kod genetyczny, translacja, regulacja.

Kariotyp i gen

- Kariotyp człowieka: 46 chromosomów = 22 pary autosomów + XX (kobieta) lub XY (mężczyzna); zapis 46,XX / 46,XY.
- Gen człowieka: promotor → eksony przedzielone intronami → terminator. Eksony zostają w mRNA, introny są wycinane.

Transkrypcja i obróbka

- Transkrypcja (jądro): polimeraza RNA przyłącza się do promotora, dobiera rybonukleotydy do nici matrycowej DNA (A–U, T–A, G–C, C–G), kończy na terminatorze.
- Obróbka: czapeczka (5′), ogon poli(A) (3′), wycinanie intronów i łączenie eksonów → dojrzały mRNA.

Kod genetyczny i translacja

- Kod: trójkowy, jednoznaczny, zdegenerowany, bezprzecinkowy, niezachodzący, uniwersalny. AUG – start (Met); UAA, UAG, UGA – stop.
- Translacja (rybosomy): inicjacja (AUG, tRNA z Met) → elongacja (antykodon do kodonu, wiązanie peptydowe, przesunięcie o kodon) → terminacja (kodon stop).

Regulacja ekspresji

- Te same geny w każdej komórce somatycznej, różne geny aktywne. Najczęściej regulowane jest rozpoczęcie transkrypcji (czynniki transkrypcyjne, sygnały: hormony, niedobór tlenu).

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Biologia, klasa 3 LO i technikum (zakres podstawowy) – pakiet 5 zestawów: kartkówki, sprawdziany, karty pracy i powtórki

Podgląd pokazał 11 z 178 stron. Pełna wersja: 178 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Biotechnologia i inżynieria genetyczna – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 3 LO i technikum (zakres podstawowy)
- Ekologia, różnorodność biologiczna i jej ochrona – kartkówki, sprawdzian, karty pracy, biologia kl. 3 LO (zakres podstawowy)
- Ewolucja organizmów – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 3 LO i technikum (zakres podstawowy)
- Ekspresja informacji genetycznej – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 3 LO i technikum (zakres podstawowy)
- Genetyka klasyczna i zmienność – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 3 LO i technikum (zakres podstawowy)

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail

pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-3-zakres-podstawowy-pakiet