

8

Puls
życia

Jolanta Holeczek
Barbara Januszewska-Hasiec

Zeszyt ćwiczeń

DO BIOLOGII
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

*nowa
era*

Twoje mocne strony

Droga Nowa Ero,

Nigdy bym nie publikowała publicznie książek wydawnictw, które działają na uczciwych zasadach.

Wasza firma jednak promuje masowy dodruk, całkowicie niepotrzebnych książek, które mogłyby zastąpione wersjami elektronicznymi!

Co prawda e-booki są dostępne na waszej stronie, jednak:

- W przeciwieństwie do fizycznej książki, licencja na e-book kończy się po roku. Oznacza to, że jeżeli moja córka chciałaby powtórzyć sobie całą wiedzę do matury, musiałabym jej kupić wszystkie wasze książki od nowa.
- Waszych e-booków nie da się pobrać! Wymagają one dostęp do internetu, co uniemożliwia ich użycie na naszej wsi, gdzie zasięg jest ograniczony.
- Wasze e-booki sprzedawane są **po tej samej (albo wyższej) cenie** co regulame książki. Cena e-booka powinna być niższa, gdyż e-booki wymagają elektronicznego czytnika (tabletu)!

Czas rozpocząć nową erę (o ironio), w której papier nie jest beczelnie marnowany dla pieniędzy. Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbajmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

SPIIS TREŚCI



Korzystaj z dodatkowych materiałów ukrytych pod kodami QR zamieszczonymi w publikacji.

I Genetyka

1. Czym jest genetyka?	4
2. Nośnik informacji genetycznej – DNA	7
3. Podziały komórkowe	11
4. Podstawowe prawa dziedziczenia	14
5. Dziedziczenie cech u człowieka	17
6. Dziedziczenie płci u człowieka	21
7. Dziedziczenie grup krwi	24
8. Mutacje	27
Sprawdź, czy potrafisz	30

II Ewolucja życia

1. Źródła wiedzy o ewolucji	32
2. Mechanizmy ewolucji	36
3. Pochodzenie człowieka	40
Sprawdź, czy potrafisz	44

III Ekologia

1. Organizm a środowisko	46
2. Cechy populacji	50
3. Konkurencja	53
4. Drapieżnictwo. Roślinożerność	56
5. Pasożytnictwo	61
6. Nieantagonistyczne zależności między gatunkami	65
7. Czym jest ekosystem?	69
8. Zależności pokarmowe	73
9. Materia i energia w ekosystemie	75
Sprawdź, czy potrafisz	78

IV Człowiek i środowisko

1. Różnorodność biologiczna	80
2. Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną	83
3. Racjonalne gospodarowanie zasobami przyrody	87
4. Sposoby ochrony przyrody	90
Sprawdź, czy potrafisz	94

I. Genetyka

1 Czym jest genetyka?

Cele lekcji: Dowiesz się, czym zajmuje się genetyka. Nauczysz się rozróżniać cechy dziedziczne i niedziedziczne. Poznasz zastosowania genetyki w różnych dziedzinach życia.

Na dobry początek

- 1 Organizmy cechuje zmienność, czyli występowanie różnic pomiędzy osobnikami tego samego gatunku. Cechy gatunkowe są wspólne dla wszystkich osobników, a cechy indywidualne różnią je od siebie. Poniżej podano przykłady cech człowieka.

wyprostowana postawa ciała • niebieski kolor oczu • blizna • zdolność mowy •
kształt nosa • grupa krwi AB • przeciwstawny kciuk • opalenizna •
ciemny kolor włosów

a) Uzupełnij tabelę. Wpisz podane cechy do odpowiednich kolumn.

Cechy gatunkowe	Cechy indywidualne

b) Podkreśl w tabeli te spośród cech indywidualnych, które są cechami dziedzicznymi.

- 2 Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących zmienności organizmów. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Jednym ze źródeł zmienności organizmów należących do tego samego gatunku jest wpływ środowiska.	P	F
2.	Rozmnażanie płciowe przyczynia się do zwiększania się zmienności organizmów, ponieważ potomstwo dziedziczy cechy po obojgu rodzicach.	P	F

- 3 Człowiek od dawna wykorzystywał intuicyjnie genetykę w hodowli i rolnictwie. Nie znał reguł dziedziczenia, ale starał się dopuszczać do rozrodu tylko osobniki o pożądanym cechach. Dzięki temu wśród potomstwa cechy te pojawiały się częściej lub były wyraźniejsze.

Podaj po dwa przykłady cech, które mogły być w ten sposób selekcjonowane u roślin uprawnych i u zwierząt hodowlanych.

Cechy roślin: 1. _____ 2. _____

Cechy zwierząt: 1. _____ 2. _____

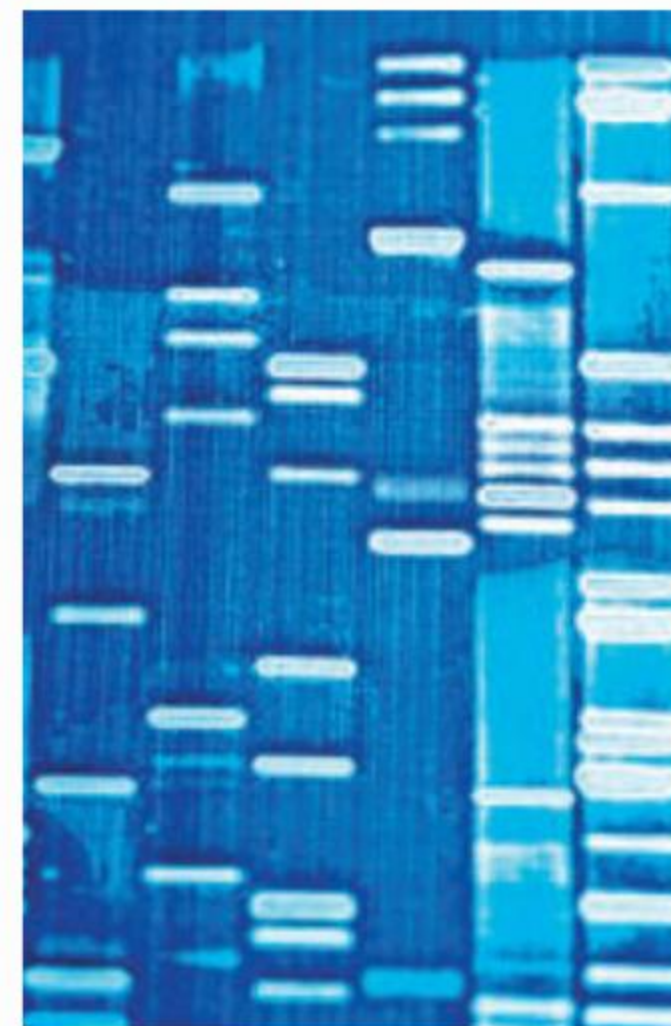
Genetyczny trop zbrodni

Jedną z dziedzin, które korzystają z osiągnięć genetyki, jest kryminalistyka. Dzięki badaniom DNA udało się wyjaśnić wiele bardzo trudnych spraw.

„Morderstwo popełnione 21 listopada 1983 r. na 15-letniej Lyndzie wstrząsnęło mieszkańcami niewielkiej i spokojnej dotąd wsi [...] w Wielkiej Brytanii. [...] Trzy lata później niemal w tym samym miejscu doszło do kolejnej zbrodni. Tak jak poprzednio zginęła 15-letnia dziewczyna – Dawn Ashworth [...]. Cztery dni później znaleziono winnego – miał nim być 17-letni pomocnik kucharza [...]. Richard Buckland [...] został aresztowany, a krótko potem przyznał się do zamordowania Dawn Ashworth. Dlaczego to zrobił, chociaż, jak się później okazało, był niewinny, nie wiadomo. Miał jednak w życiu sporo szczęścia. Zaledwie

dwa lata wcześniej profesor Alec Jeffreys z Uniwersytetu w Leicester znalazł sposób na zapisanie sekwencji DNA w postaci przypominającej kod kreskowy. Dzięki temu stosunkowo łatwo można było porównać ze sobą genomy [materiał genetyczny – red.] różnych osób. [...] Sir Alec Jeffreys przeprowadził badania z zastosowaniem swojej metody i jakież było zdziwienie policjantów, kiedy okazało się, że Buckland nie miał nic wspólnego z żadną z dziewcząt i z żadnym z zarzucanych mu czynów. Chłopak odzyskał wolność [...]”.

Źródło: M. Grzywacz, *Genetyczny odcisk palca*, http://wyborcza.pl/alehistoria/1,133658,14520086,Genetyczny_odcisk_palca.html



Genetyczny odcisk palca – wynik analizy DNA.

„Badania DNA pozwalają zidentyfikować ofiary czy sprawców przestępstw. Najczęściej wykorzystywane są tutaj ślady odnalezione na miejscu zbrodni (np. ślady krwi, fragmenty tkanek). [...] Tego typu możliwości wykorzystywane są przez policję w toku śledztw mających na celu potwierdzenie tożsamości odnalezionych zwłok [...], gdy niemożliwością okazuje się rozpoznanie przez rodzinę. [...] Ekspertyzy DNA wykorzystuje się również podczas identyfikacji ciał ofiar katastrof lotniczych, zamachów, katastrof w kopalniach.

Badania mogą posłużyć także do zidentyfikowania szczątków wydobywanych z anonimowych grobów masowych (np. z czasów II wojny światowej).

W sprawach kryminalnych coraz głośniejsze stają się przypadki wykorzystania w sprawie jako dowodów przestępstwa badań DNA roślin czy zwierząt. Chodzi tutaj o ślady znalezione na miejscu przestępstwa, które mogą pomóc policji rozwikłać zagadkę i ustalić winnego”.

Źródło: http://www.kryminalistyka.fr.pl/praktyka_cejos2.php



Rozwiąż zadania na podstawie informacji

- 4** Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Badania DNA nie można wykorzystać do identyfikacji ofiar zbrodni wojennych.	P	F
2.	Analiza DNA pozwala na wykluczenie osoby podejrzanej jako sprawcy przestępstwa.	P	F
3.	Analizie DNA poddaje się materiał pobrany z miejsca zbrodni, np. fragmenty tkanek roślinnych i zwierzęcych.	P	F

- 5** Badanie DNA przeprowadzane w celu identyfikacji osoby jest nazywane genetycznym odciskiem palca.

Wyjaśnij, dlaczego analiza DNA może mieć szersze zastosowanie niż tradycyjna identyfikacja osób na podstawie odcisków linii papilarnych.

- 6** Wyjaśnij na podstawie informacji i własnej wiedzy, w jaki sposób analiza DNA roślin znalezionej w miejscu popełnienia przestępstwa może przyczynić się do ustalenia jego sprawcy.

- 7** Genetyka ma obecnie zastosowanie w wielu dziedzinach życia człowieka.

Uzupełnij tabelę. Wpisz przy każdym przykładzie zastosowania genetyki nazwę dziedziny życia, której dotyczy. Uwaga: nazwy dziedzin mogą się powtarzać.

archeologia • medycyna • rolnictwo

Zastosowanie genetyki	Dziedzina
Wczesne wykrywanie chorób.	
Dostarczanie informacji o cechach ludzi pierwotnych.	
Otrzymywanie nowych odmian smakowych owoców.	
Uzyskiwanie odmian roślin odpornych na szkodniki.	
Leczenie chorób genetycznych, do tej pory nieuleczalnych.	

Zapamiętaj!

- Genetyka to nauka zajmująca się dziedziczeniem cech i zmiennością organizmów.
- Cechy gatunkowe to cechy wspólne dla wszystkich przedstawicieli gatunku. Cechy indywidualne są charakterystyczne dla danego osobnika.
- Cechy dziedziczne są przekazywane potomstwu przez rodziców.
- Cechy nabyte w ciągu życia nie są dziedziczone.
- Genetyka ma zastosowanie w wielu dziedzinach życia, np. w medycynie, archeologii, rolnictwie i kryminalistyce.

2

Nośnik informacji genetycznej – DNA



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8TENT

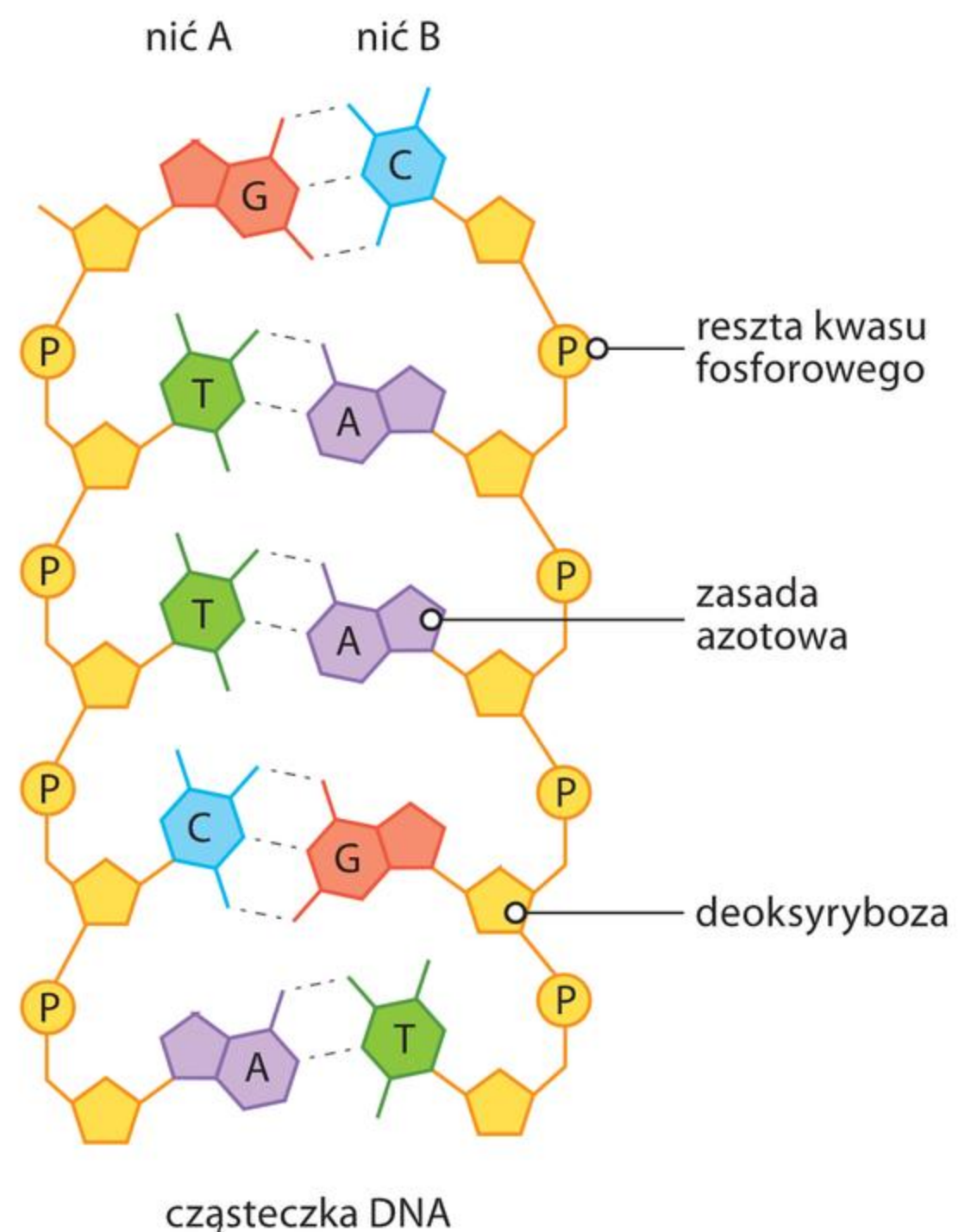
Cele lekcji: Wyjaśnisz termin „informacja genetyczna”. Dowiesz się, co jest nośnikiem informacji genetycznej. Poznasz budowę DNA. Wyjaśnisz, na czym polega komplementarność zasad w DNA. Poznasz terminy „gen” i „kariotyp”. Omówisz budowę chromosomu. Wyjaśnisz, jak przebiega replikacja DNA.

Na dobry początek

- 1** Kwas deoksyrybonukleinowy, czyli DNA, składa się z połączonych ze sobą nukleotydów. Tworzą one długie nici, przy czym każdą cząsteczkę DNA stanowią dwie takie nici skręcone spiralnie wokół wspólnej osi. Zasady azotowe jednej nici łączą się z zasadami drugiej nici w ściśle określony sposób.

Na rysunku przedstawiono sposób połączenia dwóch nici DNA (A i B).

Podaj nazwy elementów tworzących jeden nukleotyd.



- 2** Na podstawie rysunku z zadania 1. wykonaj następujące polecenia.

a) Podaj kolejność (sekwencję) nukleotydów w nici A.

b) Określ, w jaki sposób łączą się ze sobą zasady azotowe. Zaznacz w każdym punkcie jedną z odpowiedzi: A, B, C lub D.

1. Adenina jednej nici łączy się z A / B / C / D drugiej nici.
2. Guanina jednej nici łączy się z A / B / C / D drugiej nici.
3. Cytosyna jednej nici łączy się z A / B / C / D drugiej nici.
4. Tymina jednej nici łączy się z A / B / C / D drugiej nici.

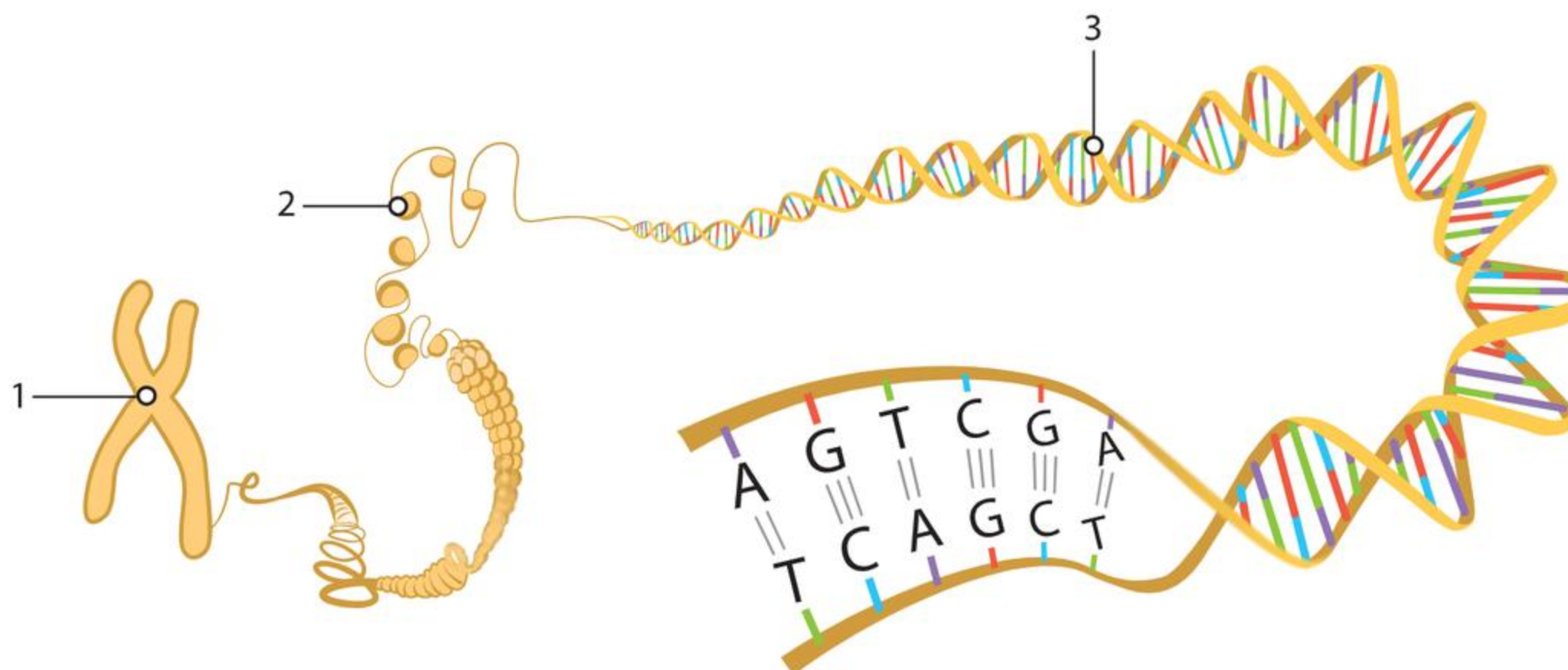
- A. adeniną
- B. guaniną
- C. cytozyną
- D. tyminą

- 3** Określ, które ze zdań dotyczy kariotypu, a które – genu. Wpisz przy każdym zdaniu odpowiednią nazwę.

Odcinek DNA, który zawiera informację o określonej cesze organizmu. _____

Charakterystyczny dla gatunku zestaw chromosomów. _____

- 4** Na rysunku przedstawiono sposób upakowania materiału genetycznego w komórce.

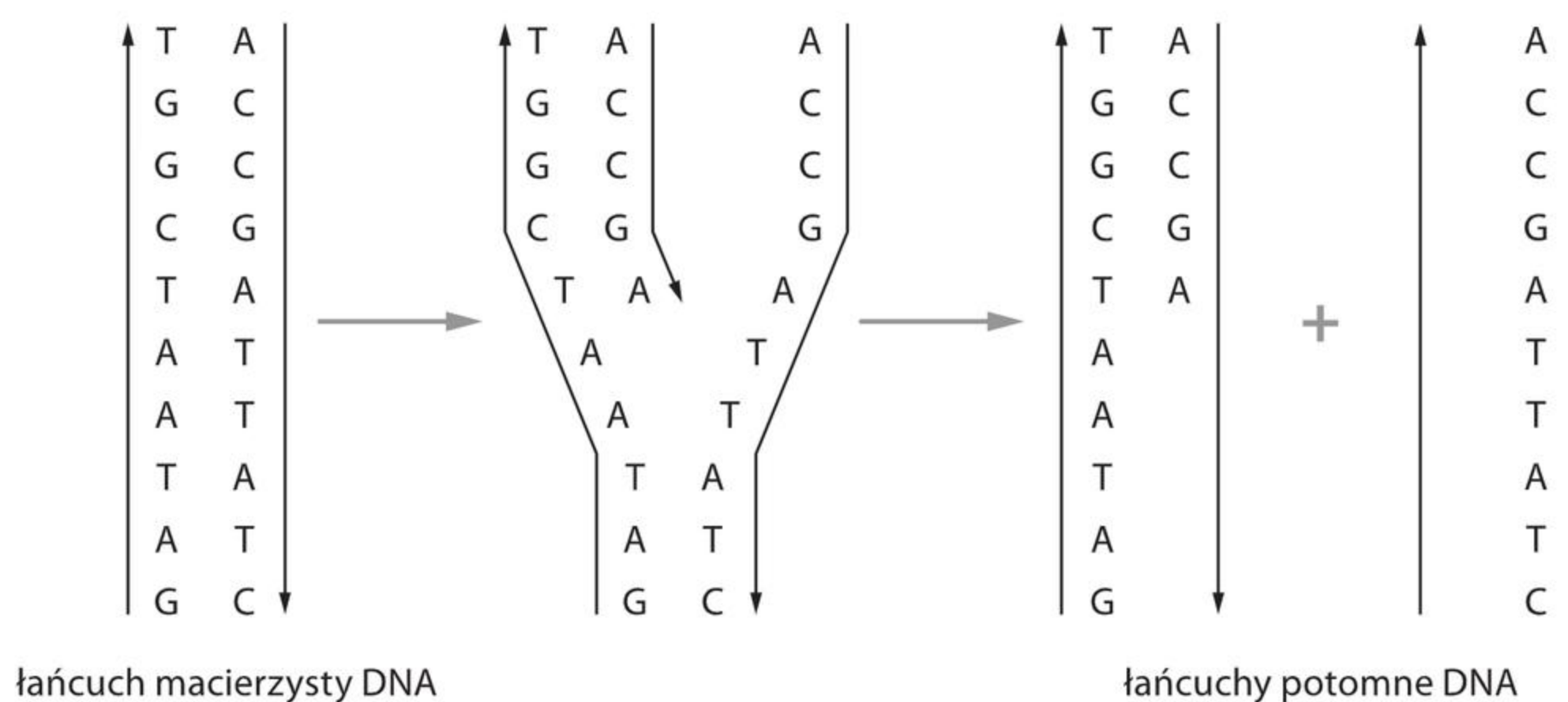


Przyporządkuj nazwy do odpowiednich struktur oznaczonych na rysunku numerami.

chromosom • podwójna helisa DNA • chromatyna

1.	2.	3.

- 5** Przed każdym podziałem komórki jej materiał genetyczny zostaje podwojony. Proces kopiowania DNA nazywamy replikacją. Nowe nukleotydy są dobudowywane do łańcuchów zgodnie z zasadą komplementarności. Poniżej przedstawiono schematycznie przebieg replikacji.

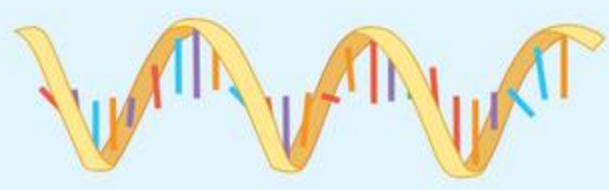


- a)** Wpisz na rysunku symbole brakujących zasad azotowych w łańcuchach potomnych DNA – A, C, T, G – zgodnie z regułą komplementarności.
- b)** Porównaj potomne łańcuchy DNA z łańcuchem macierzystym. Które z poniższych zdań zawiera prawidłowy wniosek? Zaznacz odpowiedź A lub B.
- A. Łańcuchy potomne są identyczne ze sobą, ale różnią się od łańcucha macierzystego.
- B. Łańcuchy potomne są identyczne ze sobą i z łańcuchem macierzystym.
- c)** Wyjaśnij, dlaczego materiał genetyczny ulega podwojeniu przed każdym podziałem komórkowym.

Dla dociekliwych

- 6** W tabeli przedstawiono budowę dwóch rodzajów kwasów nukleinowych, a poniżej podano cechy charakterystyczne tych kwasów.

- a)** Uzupełnij tabelę. Wpisz nazwę kwasu nukleinowego, jego cechy (A–F) oraz funkcję (1 lub 2), którą pełni w komórce.

Budowa cząsteczki		
Nazwa kwasu nukleinowego		
Cechy kwasu nukleinowego		
Funkcja kwasu w komórce		

Cechy:

- A. Zawiera cukier – rybozę.
- B. Jedną z zasad azotowych jest tymina.
- C. Jest zazwyczaj jednoniciowy.
- D. Zawiera cukier deoksyrybozę.
- E. Jedną z zasad azotowych jest uracyl.
- F. Ma postać podwójnej helisy.

Funkcje:

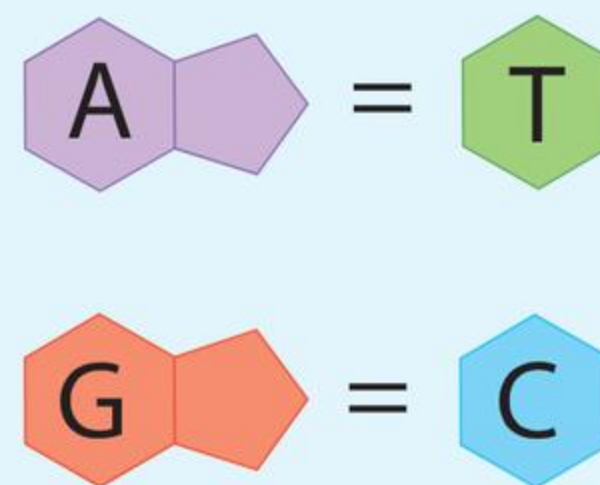
1. Jest nośnikiem informacji genetycznej.
2. Bierze udział w syntezie białka.

- b)** Podaj dwie cechy wspólne przedstawionych w tabeli kwasów nukleinowych dotyczące ich budowy.

1. _____
2. _____

Jak obliczyć zawartość zasad w DNA?

Erwin Chargaff, austriacki biochemik i badacz DNA, sformułował reguły dotyczące zawartości zasad azotowych w DNA. Zgodnie z nimi, w prawidłowej, dwuniciowej cząsteczce DNA ilość zasad azotowych, które łączą się ze sobą komplementarnie, musi być równa. Można to przedstawić w następujący sposób:



- ilość tyminy (T) jest równa ilości adeniny (A), czyli $A = T$,
 - ilość guaniny (G) jest równa ilości cytozyny (C), czyli $G = C$.
- Ponadto suma ilości $T + C$ jest zawsze równa sumie ilości $A + G$.

Prawidłowości zaobserwowane przez Chargaffa wynikają z zasady komplementarności. Austriacki badacz wykazał również, że udział poszczególnych zasad w DNA różni się u poszczególnych gatunków, ale z zachowaniem opisanych wyżej reguł.

Rozwiąż zadania na podstawie informacji

- 7** Zbadano trzy próbki DNA pod względem zawartości zasad azotowych. Część wyników zapisano w tabeli.

Uzupełnij tabelę. Wpisz brakujące zawartości procentowe zasad azotowych.

Oznaczenie próbki	Adenina (A) [%]	Guanina (G) [%]	Cytozyna (C) [%]	Tymina (T) [%]
1.	12	38		
2.		23		27
3.	10			10

- 8** Określ, czy próbki 1, 2 i 3 pobrano z tego samego organizmu. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Zapamiętaj!

- DNA (kwas deoksyrybonukleinowy) to materiał genetyczny organizmu. Jest w nim zapisana informacja o cechach dziedzicznych organizmu.
- DNA jest zbudowany z nukleotydów. Pojedynczy nukleotyd tworzą:
 - cukier – deoksyryboza,
 - zasada azotowa: adenina, guanina, cytozyna oraz tymina,
 - reszta kwasu fosforowego.
 Zgodnie z zasadą komplementarności adenina z jednej nici łączy się zawsze z tyminą z drugiej nici, a guanina – z cytozyną.
- Gen to odcinek DNA, który zawiera informację dotyczącą budowy białka lub cząsteczki RNA.
- Replikacja to proces powielania DNA, w którego wyniku z jednej cząsteczki DNA powstają dwie cząsteczki identyczne z cząsteczką wyjściową.
- W dzielącej się komórce DNA przyjmuje postać chromosomów. Wówczas każdy chromosom jest zbudowany z dwóch chromatyd. Miejsce połączenia chromatyd nazywamy centromerem. W komórce ciała człowieka znajduje się 46 chromosomów.

3 Podziały komórkowe

Cele lekcji: Dowiesz się, które komórki nazywamy haploidalnymi, a które – diploidalnymi. Poznasz sposoby dzielenia się komórek. Dowiesz się, jak przebiegają podziały komórkowe: mitoza i mejoza. Poznasz znaczenie mitozy i mejozy.

Na dobry początek

- 1** Uzupełnij tabelę. Wpisz odpowiednie pojęcia (A–B) lub opisy (1–2) wybrane spośród podanych.

Lp.	Pojęcia	Opisy
1.	Chromosomy	
2.	Chromosomy homologiczne	
3.		Komórki z pojedynczym zestawem chromosomów.
4.		Komórki z podwójnym zestawem chromosomów.

Pojęcia:

A. Komórki haploidalne

B. Komórki diploidalne

Opisy:

1. Chromosomy podobne do siebie pod względem wielkości i kształtu.

2. Struktury zawierające DNA, widoczne w dzielącej się komórce.

- 2** Określ, którego podziału komórkowego – mitozy czy mejozy – dotyczą stwierdzenia podane w tabeli. Wstaw znak X w odpowiednich komórkach tabeli.

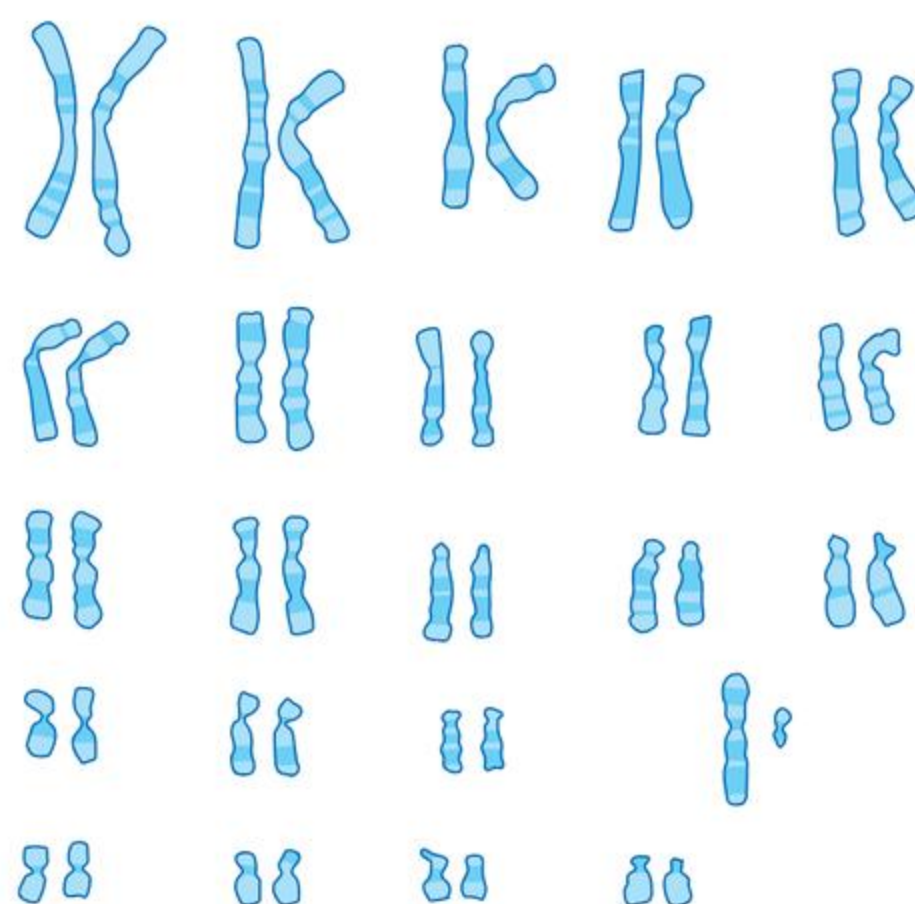
Lp.	Stwierdzenie	Mitoza	Mejoza
1.	Jest sposobem rozmnażania bezpłciowego jednokomórkowych protistów i grzybów.		
2.	Dzięki niej goją się rany.		
3.	Zapobiega podwajaniu się materiału genetycznego po połączeniu się gamet.		
4.	Dzięki niej powstają gamety.		
5.	Umożliwia wzrost organizmom wielokomórkowym.		
6.	Prowadzi do powstania czterech komórek potomnych.		
7.	W jej wyniku powstają dwie komórki potomne.		

- 3** Uzasadnij, że stwierdzenie: „Mejoza to podział redukcyjny”, jest prawdziwe. W odpowiedzi uwzględnij ilość materiału genetycznego w komórkach po mejozie.

- 4** Poniżej przedstawiono chromosomy człowieka.

a) Przyjrzyj się rysunkowi, a następnie odpowiedz na pytania.

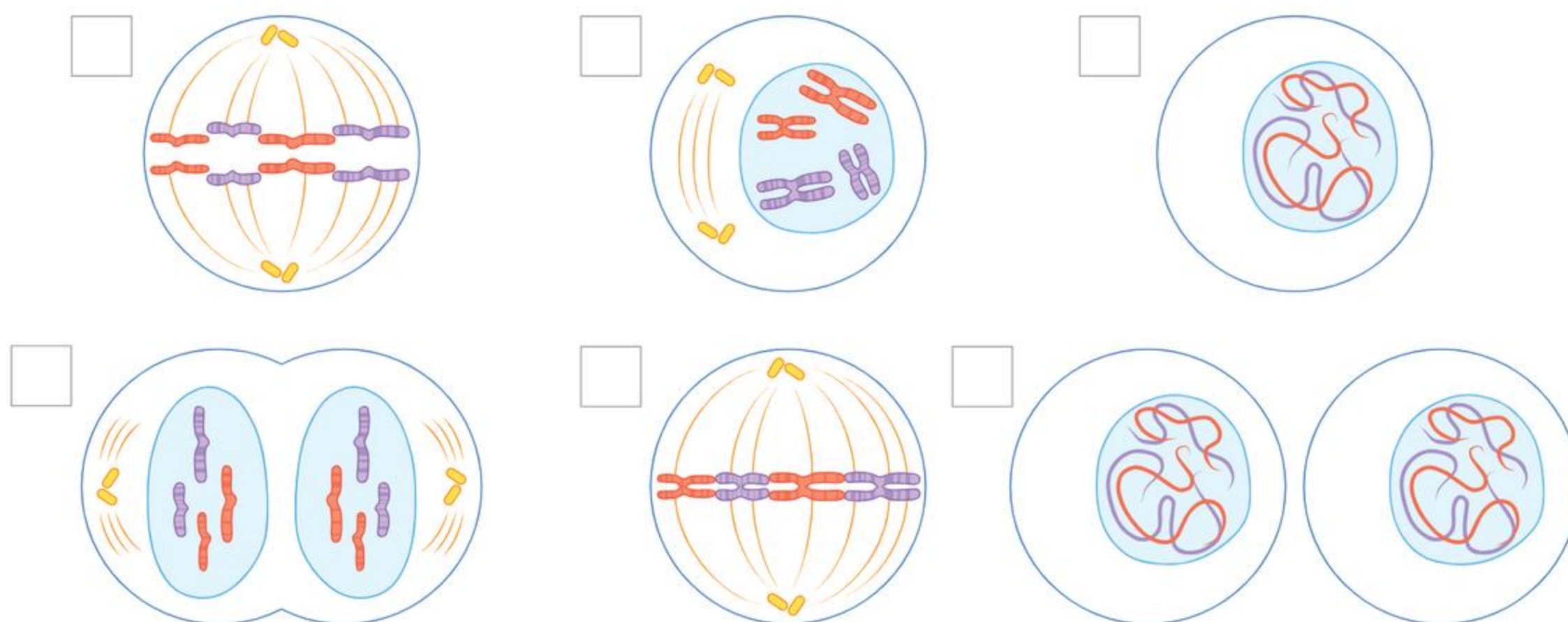
- Ile par chromosomów jest w komórce somatycznej człowieka? _____
- Ile chromosomów występuje w komórce somatycznej człowieka? _____



b) Zakreśl i podpisz w karyogramie:

- dowolną parę chromosomów homologicznych.
- dwa dowolne chromosomy, które nie są ze sobą homologiczne.

- 5** Rysunki przedstawiają fazy mitozy ułożone w przypadkowej kolejności.



- a)** Podpisz numerami od 1 do 6 kolejne fazy mitozy zgodnie z kolejnością ich zachodzenia.
- b)** Zaznacz literą X rysunek tej fazy, w której następuje rozdzielanie się chromosomów na chromatydy i wędrówka chromatyd do przeciwnych biegunów komórki.
- c)** Określ, czy w pierwszej kolejności w komórce zachodzi podział jądra komórkowego czy podział cytoplazmy.

E

Łatwo to sprawdzić**Obserwacja mikroskopowa podziałów komórkowych w komórkach stożka wzrostu korzenia cebuli**

Instrukcja: Przygotuj mikroskop optyczny oraz preparat stożka wzrostu korzenia cebuli. Przeprowadź obserwację mikroskopową. Rozpocznij od najmniejszego powiększenia, a skończ na największym możliwym powiększeniu.

6 Podaj dwie cechy, które pozwalają odróżnić komórkę będącą w trakcie podziału od nie dzielącej się komórki.

1. _____

2. _____

7 Narysuj komórkę będącą w trakcie podziału komórkowego.

8 Które dokończenie zdania jest poprawne? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Do obserwacji podziałów komórkowych u roślin wybrano stożek wzrostu, ponieważ

- I. komórki stożka wzrostu nie mają ścian komórkowych, co ułatwia obserwację.
- II. komórki stożka wzrostu dzielą się mejotycznie.
- III. stożek wzrostu jest miejscem, gdzie następują intensywne podziały komórek.
- IV. stożek wzrostu jest tkanką twórczą.

A. Tylko III. B. I i II. C. III i IV. D. Tylko II.

Zapamiętaj!

- Komórkami diploidalnymi w organizmie człowieka są tzw. komórki somatyczne, czyli wszystkie komórki organizmu z wyjątkiem komórek rozrodczych (gamet). Zawierają one dwa zestawy podobnych do siebie chromosomów, tzw. chromosomów homologicznych. Jeden z nich jest odziedziczony po ojcu, a drugi po matce.
- Komórkami haploidalnymi w organizmie człowieka są komórki rozrodcze (gamety) – plem-

niki i komórki jajowe. Zawierają one pojedynczy zestaw chromosomów.

- Mitoza to podział, który zachodzi w komórkach budujących ciało. W jej wyniku powstają dwie komórki identyczne z komórką macierzystą.
- Mejoza to podział, który zachodzi podczas powstawania gamet – plemników i komórek jajowych. W jej wyniku powstają cztery komórki o zredukowanej o połowę ilości DNA, czyli zawierające po jednym zestawie chromosomów.

4

Podstawowe prawa dziedziczenia



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8D4ZR

Cele lekcji: Dowiesz się, w jaki sposób są dziedziczone cechy. Poznasz terminy: „genotyp”, „fenotyp”, „allel”, „cecha dominująca”, „cecha recesywna”, „homozygota”, „heterozygota”. Wyjaśnisz, na czym polega pierwsze prawo Mendla. Nauczysz się rozwiązywać proste krzyżówki genetyczne oraz konstruować genetyczne rodowody.

Na dobry początek

- 1** Przyporządkuj podanym w tabeli wyjaśnieniom odpowiednie pojęcia (A–D). Zaznacz w każdym wierszu tabeli jedną odpowiedź.

Odcinek DNA zawierający informację o budowie jednego białka.	A	B	C	D
Zespół genów organizmu.	A	B	C	D
Zespół możliwych do zaobserwowania cech danego organizmu.	A	B	C	D
Jedna z wersji genu.	A	B	C	D

A. Genotyp. B. Fenotyp. C. Allel. D. Gen.

- 2** Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedzi spośród podanych.

- Organizm, który ma dwie takie same wersje danego genu, nazywamy **A / B**, a organizm, u którego występują różne wersje jednego genu – **A / B**.
- Cecha **C / D** ujawnia się zarówno u organizmów homozygotycznych, jak i heterozygotycznych, które mają dany allel.
- Cecha **C / D** ujawnia się u organizmu tylko wtedy, gdy jest on homozygotą.
- Homozygotę dominującą możemy opisać jako **E / F / G**, homozygotę recesywną jako **E / F / G**, a heterozygotę jako **E / F / G**.

A. heterozygotą B. homozygotą C. dominująca D. recesywna E. aa F. Aa G. AA

- 3** Gregor Mendel prowadził badania nad dziedziczeniem cech u grochu zwyczajnego. W ich wyniku sformułował prawidłowości dotyczące dziedziczenia cech, określane jako prawa Mendla.

a) Wyjaśnij, czego dotyczy pierwsze prawo Mendla.

b) Wypisz gamety, które po połączeniu utworzą zygoty o podanych poniżej genotypach.

DD _____ Dd _____ dd _____

Dla dociekliwych

- 4** Groch zwyczajny – ulubiony materiał badawczy Gregora Mendla – charakteryzuje się wieloma łatwymi do zaobserwowania cechami. Kilka z nich oraz ich przykładowe oznaczenia literowe podano w tabeli.

Cecha	Cecha dominująca – oznaczenie allelu	Cecha recesywna – oznaczenie allelu
Barwa kwiatów	czerwona – A	biała – a
Barwa nasion	żółta – B	zielona – b
Powierzchnia nasion	gładka – C	pomarszczona – c
Długość łodyg	wysokie – D	niskie (karłowate) – d

- a)** Na podstawie tabeli podaj genotypy wymienionych okazów grochu. Pamiętaj, że organizmy mogą być homozygotami pod względem jednych genów, a heterozygotami – pod względem innych genów.

heterozygota o czerwonych kwiatach – _____

homozygota o żółtych nasionach – _____

homozygota o pomarszczonych nasionach – _____

groch o czerwonych kwiatach (heterozygota) oraz o niskich łodygach (homozygota) – _____

groch o zielonych, pomarszczonych nasionach – _____

- b)** Skrzyżowano dwie rośliny grochu o czerwonych kwiatach (pokolenie rodzicielskie – P). W pokoleniu potomnym (F_1) pojawiły się zarówno osobniki o czerwonych, jak i o białych kwiatach.

Uzupełnij krzyżówkę genetyczną, a następnie podaj genotypy osobników rodzicielskich i osobników potomnych.

Genotypy roślin z pokolenia P: _____

Genotypy roślin z pokolenia F_1 : _____

♀	♂		

- c)** Skrzyżowano dwie rośliny grochu o zielonych nasionach (pokolenie P).

Rozstrzygnij, jaki kolor nasion mogą mieć rośliny z pokolenia F_1 . Odpowiedź uzasadnij.

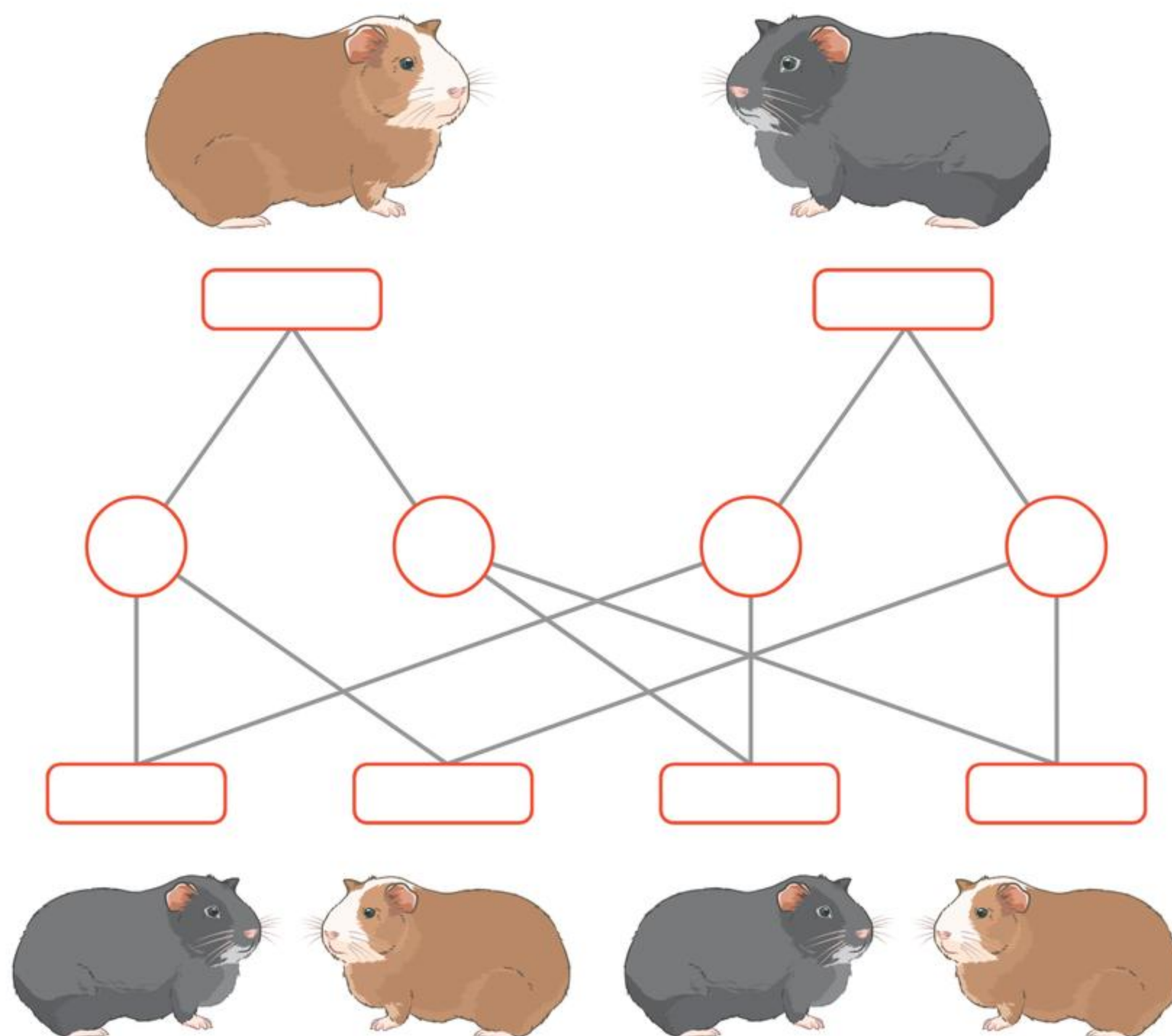
Kolor nasion roślin potomnych: _____

Uzasadnienie: _____

- 5** U kawii domowej (zwanej dawniej świnką morską) czarna barwa sierści (B) dominuje nad barwą brązową (b).

a) Skrzyżowano brązową samicę z czarnym samcem. W potomstwie pojawiły się kawie czarne i brązowe.

Uzupełnij schemat. Wpisz gamety wytworzone przez samca i samicę oraz genotypy poszczególnych osobników.



b) Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

W potomstwie czarnych kawii mogą się pojawić zwierzęta o brązowej barwie sierści, jeśli w pokoleniu rodzicielskim

- A. samiec i samica są homozygotami.
- B. samica jest homozygotą, a samiec heterozygotą.
- C. samica jest heterozygotą, a samiec homozygotą.
- D. samica i samiec są heterozygotami.

Zapamiętaj!

- Gregor Mendel jest nazywany ojcem genetyki. Badał on dziedziczenie cech u grochu i sformułował prawa dotyczące mechanizmów dziedziczenia, zwane prawami Mendla.
- Pierwsze prawo Mendla (prawo czystości gamet) mówi, że gamety, które wytwarza organizm diploidalny, zawierają zawsze tylko jeden allel danego genu.
- Organizmy diploidalne pod względem danego genu mogą być homozygotami (mają dwa takie same allele tego genu) lub heterozygotami (mają różne allele tego genu).
- Cechy dominujące ujawniają się u homozygot dominujących i heterozygot. Cechy recesywne ujawniają się tylko u homozygot recesywnych.

5 Dziedziczenie cech u człowieka

Cele lekcji: Poznasz przykłady cech, które dominują u ludzi. Nauczysz się określać prawdopodobieństwo wystąpienia u potomstwa określonej cechy.

Na dobry początek

- 1** Rysunek przedstawia w uproszczony sposób wybrane cechy dziedziczne człowieka.

Przypatrz się rysunkowi, a następnie określ, które z cech narysowanej postaci są dominujące, a które – recesywne. Zaznacz w tabeli literę D, jeśli podana cecha jest dominująca, lub literę R, jeśli jest recesywna.

Brązowe oczy	D	R
Kręcone włosy	D	R
Ciemne włosy	D	R
Odstające uszy	D	R
Policzki bez dołków	D	R
Brak piegów	D	R

- 2** Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Cecha dominująca ujawnia się

- A. zawsze, niezależnie od genotypu.
- B. tylko u mężczyzn.
- C. u osób, które odziedziczyły przynajmniej jeden allel dominujący.
- D. u osób, które odziedziczyły dwa allele recesywne.

Dla ciekawych

- 3** Uszereguj zdania tak, aby powstał logiczny ciąg zdarzeń prowadzący od odczytania informacji genetycznej do wytworzenia cechy – ciemnej barwy oczu.

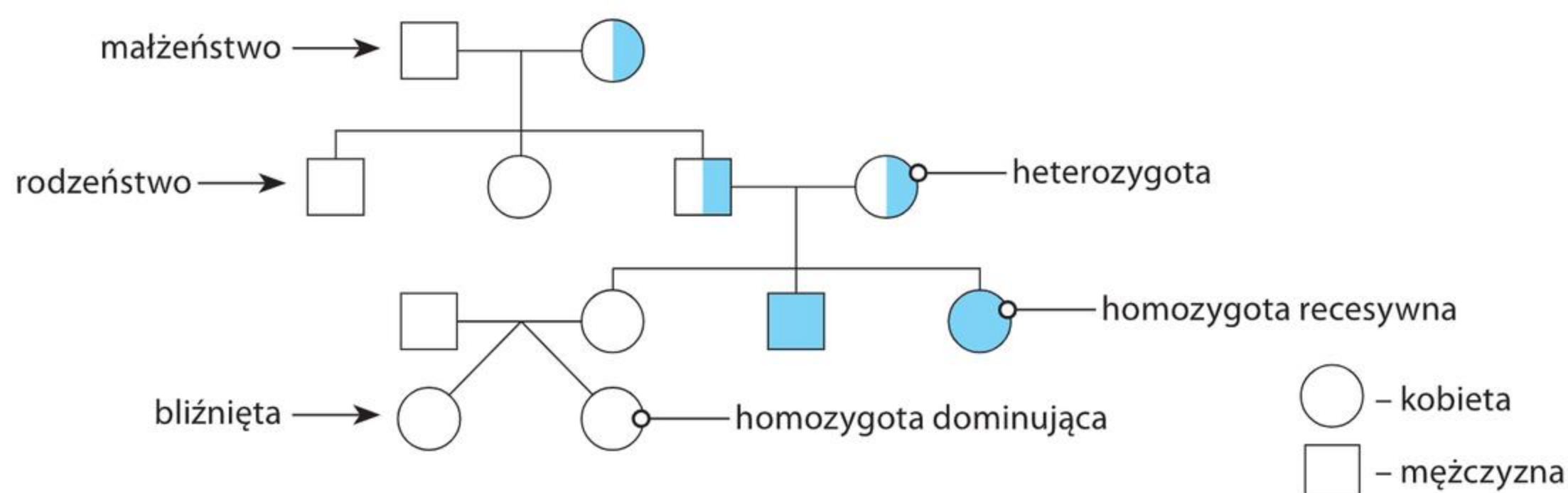
- A. Enzym uczestniczy w produkcji melaniny odpowiedzialnej za brązową barwę oczu.
- B. W cytozolu rybosom łączy ze sobą aminokwasy zgodnie z kolejnością zapisaną w mRNA – powstaje łańcuch aminokwasów.
- C. Na podstawie informacji zapisanej w DNA w jądrze komórkowym powstaje cząsteczka mRNA.
- D. Łańcuch aminokwasów związa się w określony sposób, dzięki czemu białko może pełnić swoją funkcję.
- E. Cząsteczka mRNA przechodzi z jądra do cytozolu.

Kolejność zdarzeń: _____

Analiza dziedziczenia wybranej cechy w rodzinie. Konstruowanie rodowodów

Wiele cech dziedzicznych człowieka jest dobrze widocznych lub łatwych do stwierdzenia. Często możemy prześledzić, w jaki sposób geny kodujące daną cechę trafiły do nas, lub obliczyć prawdopodobieństwo, że występuje u nas recesywny allel danego genu. Wyniki takiej analizy przedstawiamy graficznie w postaci genetycznego rodowodu, który konstruujemy w następujący sposób:

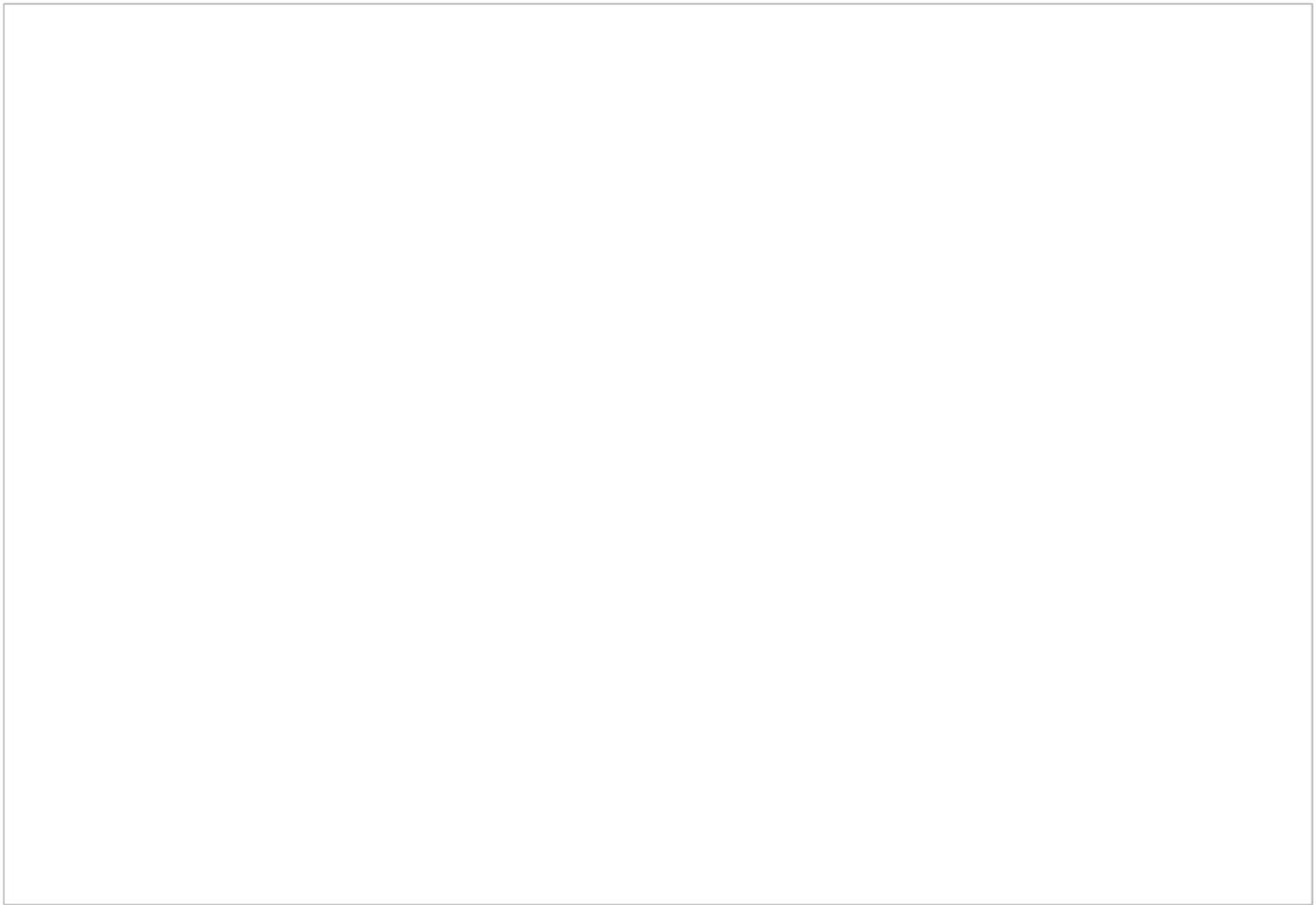
- Kobieta oznaczamy kółkiem, a mężczyznę – kwadratem.
- Najstarsze pokolenie umieszczamy na górze rodowodu.
- Jeżeli dana osoba jest homozygotą dominującą – symbol pozostawiamy pusty.
- Jeżeli dana osoba jest homozygotą recesywną – symbol zamalowujemy.
- Jeżeli dana osoba jest heterozygotą – symbol zamalowujemy do połowy.
- Małżeństwo zaznaczamy poziomą kreską, łączącą małżonków.
- Członków tego samego pokolenia zaznaczamy w jednej linii.
- Bliźnięta zaznaczamy liniami mającymi ten sam początek.



Instrukcja: W tabeli podano różne cechy. Wybierz jedną z nich, a następnie przeprowadź wywiad z członkami swojej rodziny na temat występowania tej cechy. Jeżeli to możliwe, postaraj się zebrać informacje do czterech pokoleń wstecz. Zapisz wszystkie informacje.

Cecha dominująca	Cecha recesywna
zdolność zwijania języka w rurkę	brak tej zdolności
ciemne włosy	jasne włosy
kręcone włosy	proste włosy
wolny płatek ucha	przyrośnięty płatek ucha
piegi	brak piegów
policzki z dołkami	policzki bez dołków

- 4** Przedstaw zebrane informacje w postaci rodowodu genetycznego.



- 5** Nadaj badanej cesze oznaczenie literowe, np. A (cecha dominująca) i a (cecha recesywna).

- 6** Określ genotypy badanych osób. Pamiętaj o zasadach dziedziczenia. Jeżeli to możliwe, uwzględnij heterozygoty. Podpisz genotypy pod symbolami na rodowodzie.

- 7** Określ, który allel badanej cechy masz po mamie, a który – po tacie.

- 8** Dziecko ma ciemne oczy, kręcone włosy i policzki z dołkami. Jego mama ma ciemne oczy, proste włosy i policzki z dołkami.

Rozstrzygnij, którą spośród wymienionych cech dziecko odziedziczyło po ojcu. Odpowiedź uzasadnij.

- 9** Rodzice o ciemnych włosach mają jasnowłosą córkę. Wkrótce urodzi im się drugie dziecko.

a) Podaj genotypy rodziców i córki. Przyjmij oznaczenia: A – ciemne włosy; a – jasne włosy.

Genotyp matki: _____

Genotyp ojca: _____

Genotyp córki: _____

b) Na podstawie informacji z podpunktu a uzupełnij krzyżówkę genetyczną. Następnie określ, jakie jest prawdopodobieństwo, że drugie dziecko będzie miało ciemne włosy.

♀ \ ♂		

Prawdopodobieństwo: _____

- 10** Brak piegów jest cechą recesywną (a), natomiast obecność piegów – cechą dominującą (A). U pewnego małżeństwa kobieta jest piegowata, a mężczyzna nie ma piegów.

a) Podaj genotyp mężczyzny oraz dwa możliwe genotypy kobiety.

Genotyp mężczyzny: _____

Genotypy kobiety: _____

b) Określ, jaki genotyp musi mieć kobieta, żeby urodzić dziecko, które nie będzie miało piegów. Odpowiedź uzasadnij za pomocą krzyżówki genetycznej.

♀ \ ♂		

Zapamiętaj!

- Do cech dominujących człowieka zaliczamy między innymi: kręcone włosy, umiejętność zwijania języka w rurkę, odstające uszy, piegi na skórze i dołki w policzkach.
- Do cech recesywnych człowieka zaliczamy między innymi: proste włosy, brak umiejętności zwijania języka w rurkę, przylegające uszy, brak piegów na skórze i dołków w policzkach.

6 Dziedziczenie płci u człowieka

Cele lekcji: Dowiesz się, w jaki sposób dziedziczy się płeć u człowieka. Poznasz przykłady cech sprzężonych z płcią. Poznasz mechanizmy dziedziczenia hemofilii oraz daltonizmu.

Na dobry początek

- 1 Płeć człowieka zależy od tzw. chromosomów płci.

Uzupełnij tabelę przedstawiającą rodzaje i liczbę chromosomów u człowieka. Wybierz informacje spośród podanych.

XX · XY · 22 · 1 · 23

Liczba par chromosomów w kariotypie człowieka		
liczba par autosomów _____	liczba par chromosomów płci _____	
	chromosomy płci u kobiet _____	chromosomy płci u mężczyzn _____

- 2 Pewne małżeństwo ma dwóch synów. Wkrótce urodzi się im trzecie dziecko.

Jakie jest prawdopodobieństwo, że będzie to dziewczynka? Wybierz odpowiedź A, B albo C i jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

A.	25%,	ponieważ	1.	małżeństwo ma już dwóch chłopców.
B.	50%,		2.	dziewczynek rodzi się więcej niż chłopców.
C.	75%,		3.	prawdopodobieństwo urodzenia dziewczynki lub chłopca jest zawsze takie samo.

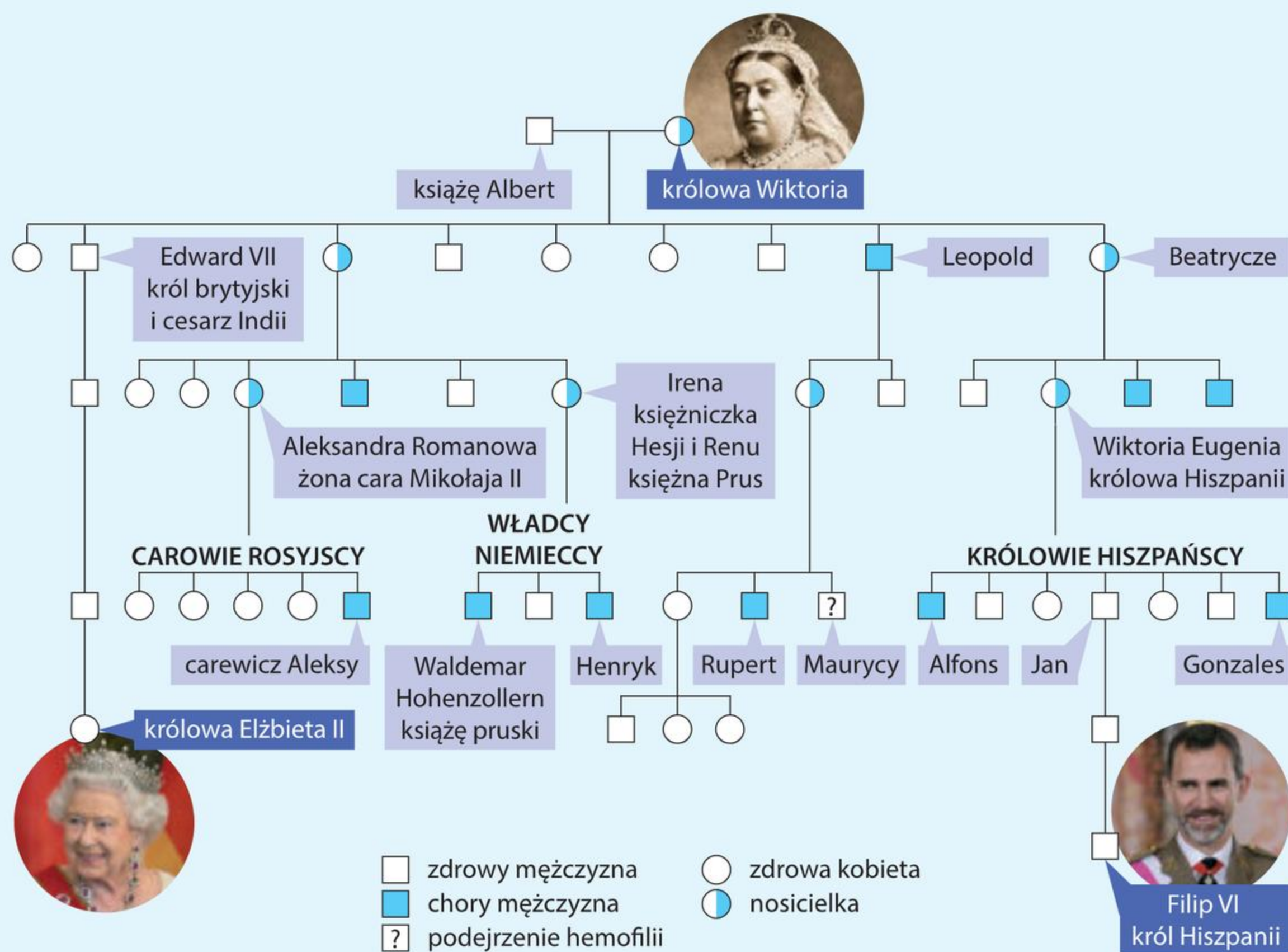
- 3 Hemofilia i daltonizm są recesywnymi chorobami genetycznymi sprzężonymi z płcią.

a) Wyjaśnij, dlaczego te choroby występują częściej u mężczyzn niż u kobiet. W odpowiedzi uwzględnij liczbę i rodzaj chromosomów płci.

b) Uzasadnij słuszność stwierdzenia „Nosicielkami genu daltonizmu mogą być tylko kobiety”.

Królewska choroba – hemofilia

„Hemofilia stała się chorobą znaną szerszemu gronu ludzi dzięki temu, że pojawiła się w europejskich rodzinach arystokratycznych. Uzyskała w ten sposób miano «choroby królewskiej». Na schemacie przedstawiono drzewo genealogiczne potomków angielskiej królowej Wiktorii [...], która wniosła gen hemofilii do dynastii panujących w Anglii, Rosji, Niemczech oraz Hiszpanii. Analiza rodowodu wyraźnie wykazuje, że królowa Wiktorja była nosicielką hemofilii. Spośród dziewięciorga dzieci królowej Wiktorii i księcia Alberta jeden syn [...] był chory, a co najmniej dwie córki [...] były nosicielkami. Na hemofilię cierpiało trzech wnuków i sześciu prawnuków Wiktorii. [...] Księżniczka Aleksandra [...] została żoną Mikołaja II, ostatniego cara Rosji. W ten sposób gen hemofilii przeostał się do rodziny carskiej. Na hemofilię chorował jedyny syn Aleksandry Romanowej i Mikołaja II – carewicz Aleksy.



[...] Edward VII, najstarszy syn królowej Wiktorii, był zdrowy. Zasiadł na angielskim tronie po matce, a jego prawnuczką jest królowa Elżbieta II. [...] Jest prawdopodobne, że gen hemofilii, którego nosicielką była królowa Wiktorja, zanikł w kolejnych pokoleniach, ponieważ obecnie wśród żyjących męskich potomków Wiktorii nikt nie choruje na tę chorobę. Nie można jednak wykluczyć, że gen ujawni się z czasem, przeniesiony w linii żeńskiej”.

Źródło: J. Zdziarska, A.B. Skotnicki, *Historia „królewskiej choroby”*, <http://www2.almamater.uj.edu.pl/107/17.pdf>



Rozwiąż zadania na podstawie informacji

- 4** Zapisz genotypy podanych osób z rodu królowej Wiktorii. Użyj następujących symboli chromosomów i alleli: X^H – prawidłowa krzepliwość krwi, X^h – hemofilia, Y.

królowa Wiktorja: _____ carewicz Aleksy: _____ Edward VII: _____

- 5** Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Wszystkie dzieci królowej Wiktorii chorowały na hemofilię.	P	F
2.	Spośród dzieci królowej Wiktorii jedynie córki przekazały chorobę kolejnym pokoleniom.	P	F
3.	Carewicz Aleksy odziedziczył chorobę po matce.	P	F
4.	Możliwe, że gen hemofilii przekazany przez królową Wiktorię występuje u jej obecnie żyjących potomków.	P	F

- 6** Daltonizm jest cechą sprzężoną z płcią. Pewna kobieta, która prawidłowo rozróżnia barwy i nie jest nosicielką daltonizmu, ma męża – daltonistę.

Oblicz prawdopodobieństwo, że dziecko tej pary będzie daltonistą. Podaj genotypy rodziców i uzupełnij krzyżówkę genetyczną. Użyj oznaczeń: X^D – chromosom z allelem prawidłowego widzenia barw, X^d – chromosom z allelem daltonizmu.

Genotypy rodziców:

Kobieta: X — X —

Mężczyzna: X — Y

Odpowiedź: _____

Zapamiętaj!

- Płeć człowieka zależy od ostatniej – 23. pary chromosomów, zwanych chromosomami płci. Kobiety mają w tej parze dwa chromosomy X, a mężczyźni chromosom X i chromosom Y.
- Cechy sprzężone z płcią to cechy kodowane przez geny zlokalizowane na chromosomie X.
- Choroby sprzężone z płcią są powodowane przez wadliwe allele genów leżących na chromosomie X. Przykładami takich chorób są hemofilia i daltonizm.
- Choroby recesywne sprzężone z płcią częściej ujawniają się u mężczyzn. Dzieje się tak, ponieważ mężczyźni mają tylko jeden chromosom X.
- Kobiety mogą być nosicielkami chorób sprzężonych z płcią. Dzieje się tak wtedy, gdy odziedziczą jeden chromosom z wadliwym allelem po ojcu lub po matce.

7 Dziedziczenie grup krwi



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B851FJ

Cele lekcji: Wyjaśnisz, w jaki sposób są dziedziczone główne grupy krwi oraz czynnik Rh. Dowiesz się, kiedy może wystąpić konflikt serologiczny.

Na dobry początek

- 1 U człowieka występują cztery główne grupy krwi. To, jaką grupę będzie miała dana osoba, zależy od obecności dwóch spośród trzech alleli: I^A , I^B oraz i .

Uzupełnij tabelę. Wpisz wszystkie możliwe genotypy dla poszczególnych grup krwi.

Grupy krwi			
A	B	AB	0
Możliwe genotypy			
			ii

- 2 W pewnym małżeństwie zarówno mężczyzna, jak i kobieta mają grupę krwi AB.

Podaj genotypy kobiety i mężczyzny, a następnie określ, jakie grupy krwi mogą mieć dzieci tej pary. W tym celu uzupełnij krzyżówkę genetyczną.

Genotyp kobiety: _____

Genotyp mężczyzny: _____

Odpowiedź: _____

♀	♂		

- 3 Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących dziedziczenia grup krwi. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Jeżeli rodzice mają grupę krwi A, to ich potomstwo może mieć wyłącznie grupę krwi A.	P	F
2.	Mężczyzna o grupie krwi 0 nie może być ojcem dziecka o grupie krwi AB.	P	F
3.	Osoba o grupie krwi 0 jest homozygotą recesywną.	P	F
4.	Osoba o grupie krwi A może być homozygotą lub heterozygotą.	P	F

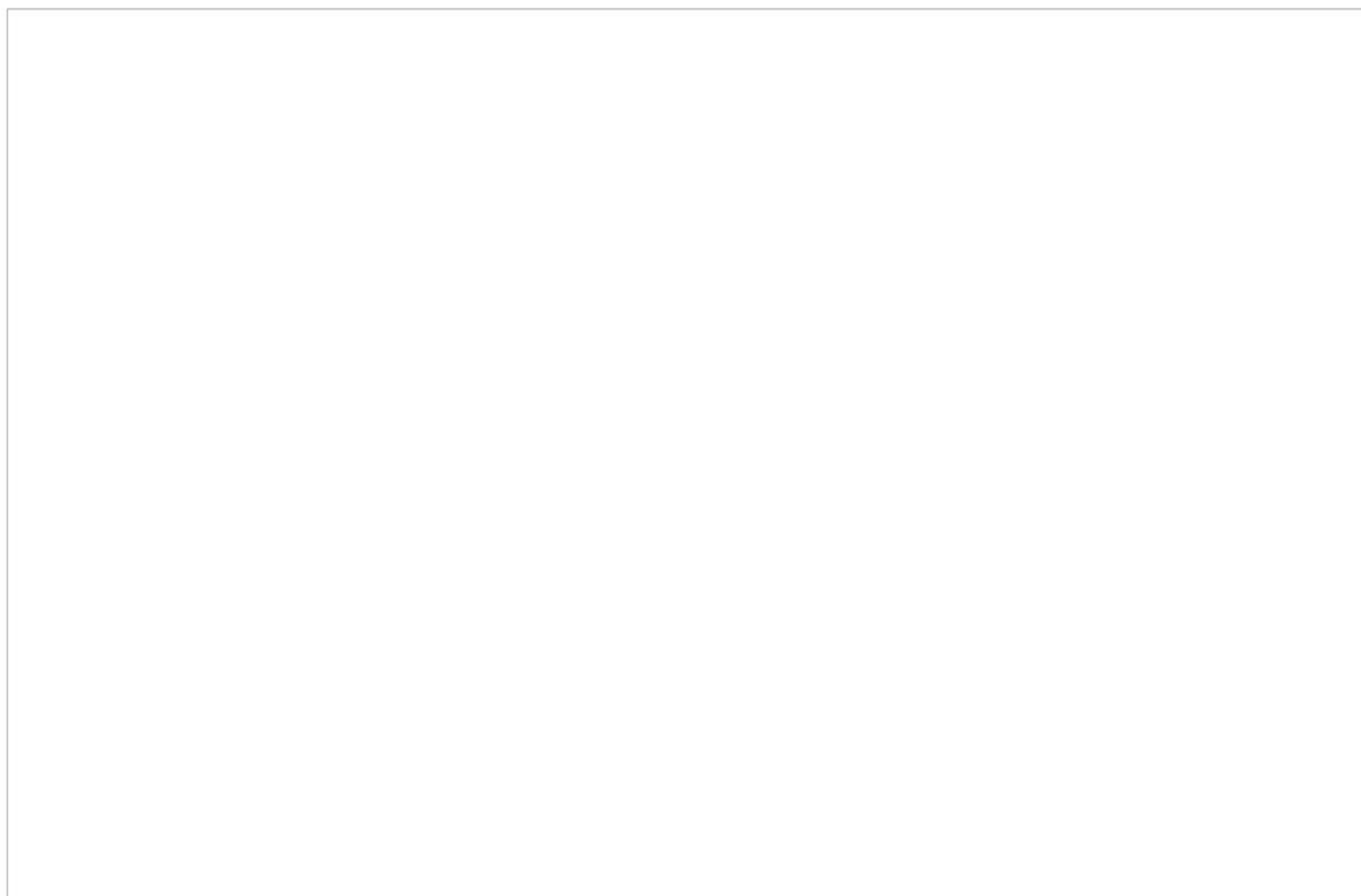
Dla dociekliwych

- 4** Jeżeli znamy grupy krwi członków rodziny, możemy łatwo prześledzić przekazywanie alleli genów grup krwi między pokoleniami.

Dowiedz się, jaką masz grupę krwi oraz jakie grupy krwi mają Twoi rodzice, dziadkowie i Twoje rodzeństwo. Zapisz wszystkie zebrane informacje, a następnie wykonaj polecenia.

- a) Przygotuj schemat rodowodu Twojej rodziny podobny do rodowodu z tematu „Dziedziczenie cech u człowieka”:**

- Zaznacz na schemacie kobiety oraz mężczyzn.
- Otocz pętlą symbol, który oznacza Ciebie.
- Uzupełnij symbole w rodowodzie genotypami. Zastosuj oznaczenia alleli: I^A , I^B oraz i .



- b) Wymień te grupy krwi, przy których nie ma wątpliwości dotyczących genotypu osób, które je posiadają.**

- c) Wyjaśnij, dlaczego powinno się znać swoją grupę krwi.**

- 5** Grupy krwi Rh⁺ i Rh⁻ zależą od alleli R i r genu odpowiedzialnego za powstanie lub brak antygeny D. Wystąpienie grupy Rh⁺ jest uwarunkowane obecnością przynajmniej jednego allelu dominującego R.

a) Określ, jaką grupę krwi (Rh⁺ czy Rh⁻) mają osoby o podanych genotypach.

RR: _____

Rr: _____

rr: _____

b) Konflikt serologiczny może wystąpić, gdy kobieta ma grupę krwi Rh⁻, a mężczyzna grupę krwi Rh⁺ i dziecko odziedziczy allel dominujący po ojcu.

Rozstrzygnij, w którym z poniższych przypadków istnieje prawdopodobieństwo, że nie dojdzie do konfliktu serologicznego. Odpowiedź uzasadnij.

I. matka: grupa krwi Rh⁻, genotyp rr; ojciec: grupa krwi Rh⁺, genotyp RR.

II. matka: grupa krwi Rh⁻, genotyp rr; ojciec: grupa krwi Rh⁺, genotyp Rr.

- 6** Pani Elżbieta i pani Danuta są bliźniaczkami jednojajowymi. Obie mają ciemne włosy i brązowe oczy, tę samą grupę krwi i podobne rysy twarzy. W dzieciństwie były do siebie bardzo podobne – nawet rodzice mieli czasem kłopoty z ich odróżnieniem. Pani Elżbieta w dzieciństwie zachorowała na zapalenie wątroby (żółtaczkę) i przez długi czas musiała stosować radykalną dietę. Jest szczupła i niższa od siostry o około 2 cm. Pani Danuta jest zdrowa, prowadzi aktywny tryb życia i bardzo lubi górskie wycieczki. Obecnie obie panie skończyły 35 lat. Można je bez trudu odróżnić – nawet patrząc z daleka.

a) Które z opisanych cech są dziedziczne (wspólne dla obu pań)? Podkreśl je w tekście.

b) Wyjaśnij, dlaczego obecnie można bez trudu odróżnić obie panie, chociaż było to prawie niemożliwe, kiedy były dziećmi.

Zapamiętaj!

- Dziedziczenie grup krwi A, B, AB i 0 jest związane z obecnością dwóch spośród trzech alleli – I^A, I^B oraz i:
 - grupę krwi A mają osoby o genotypach I^AI^A oraz I^Ai,
 - grupę krwi B – osoby o genotypach I^BI^B oraz I^Bi,
 - grupę krwi AB – osoby o genotypie I^AI^B,
 - grupę krwi 0 – osoby o genotypie ii.
- Czynniki Rh, który występuje w krwi osób o grupie Rh⁺, jest warunkowany obecnością allelu dominującego R.
- Nasze cechy zależą zarówno od genów, jak i od warunków środowiska, w którym żyjemy.

8 Mutacje

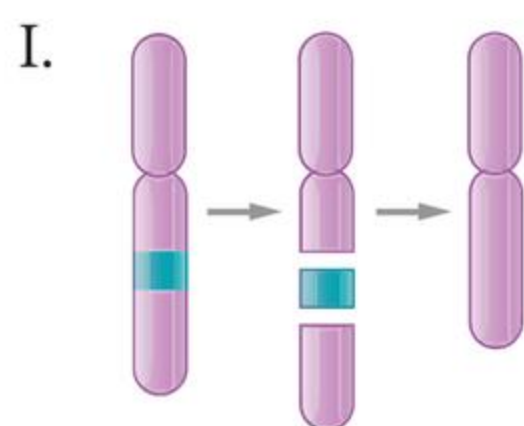


Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8HSF5

Cele lekcji: Dowiesz się, czym jest mutacja. Poznasz przyczyny powstawania mutacji. Nauczysz się rozróżniać rodzaje mutacji. Dowiesz się, które choroby człowieka są wywołane mutacjami.

Na dobry początek

- 1** Choroby genetyczne człowieka mogą być wywołane przez mutacje genowe lub chromosomowe. Na rysunkach przedstawiono dwa rodzaje mutacji.



Określ, który rysunek przedstawia mutację genową, a który – mutację chromosomową.

I – mutacja _____

II – mutacja _____

- 2** Określ, czy stwierdzenie „Unikanie czynników mutagennych może chronić przed powstaniem choroby nowotworowej”, jest słuszne. Uzasadnij odpowiedź.

- 3** Mutacje dzielimy na genowe i chromosomowe.

Określ, którego rodzaju mutacji dotyczą poniższe stwierdzenia. Wstaw znak X w odpowiednich komórkach tabeli.

Lp.	Stwierdzenia	Mutacje genowe	Mutacje chromosomowe
1.	Mogą być spowodowane utratą lub podwojeniem fragmentu chromosomu.		
2.	Tworzą się w wyniku błędów w kopiowaniu DNA.		
3.	Są skutkiem zaburzeń procesu mejozy.		
4.	Powstają wskutek wypadnięcia lub wstawienia nukleotydu.		

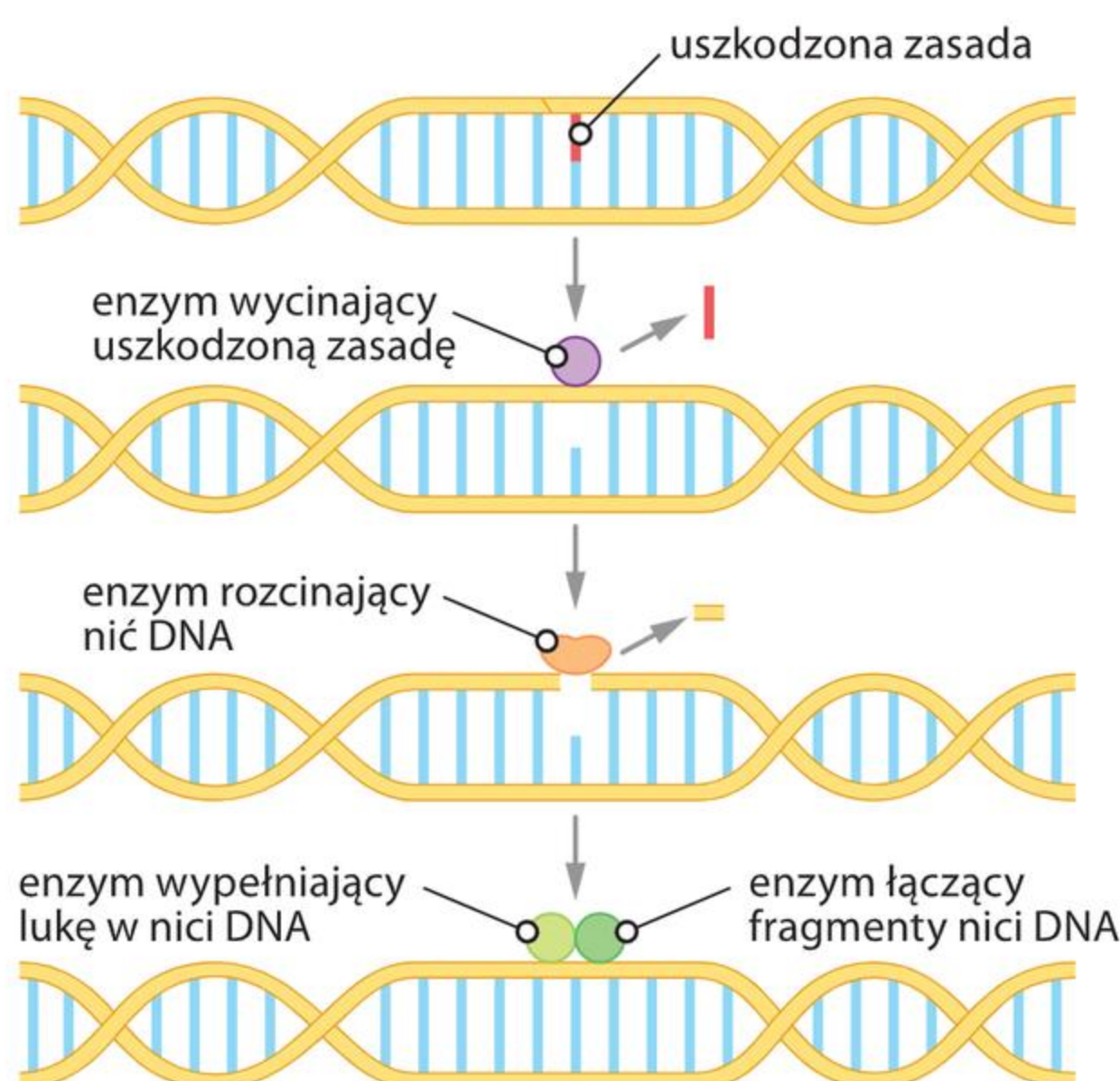
Dla ciekawych

- 4 „Zawarta w komórce informacja genetyczna narażona jest na ciągłe uszkodzenia. Są one wynikiem błędów w replikacji lub powstają na skutek działania czynników mutagennych. Zachowanie integralności genomu¹ jest bardzo ważne dla każdego organizmu, gdyż powstałe modyfikacje stanowią źródło mutacji, a ich konsekwencjami mogą być zmiany nowotworowe lub choroby genetyczne. Komórki posiadają specjalne systemy naprawcze, które chronią genom przed utratą zawartej w nim informacji. Dzięki temu większość uszkodzeń zostaje naprawiona i nie wywołuje szkody dla organizmu. Procesy naprawy przebiegają według kilku schematów”.

Źródło: A. Kurcek, *Naprawa DNA*, <http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/naprawa-dna>

¹ Genom – kompletny zapis informacji genetycznej danego organizmu.

Poniżej przedstawiono jeden ze sposobów naprawy DNA.



- a) Ponumeruj poniższe zdania zgodnie z kolejnością etapów zachodzących podczas naprawy DNA.

Opis etapu procesu	Kolejność zachodzenia
Enzym wypełnia lukę w nici DNA.	
Odpowiedni enzym przecina wiązanie w nici DNA.	
Następuje połączenie fragmentów nici DNA.	
Odpowiedni enzym usuwa uszkodzoną zasadę.	

- b) Poniżej podano sekwencję fragmentu DNA.

Otocz kółkiem miejsce, w którym doszło do błędu podczas replikacji.

ATTCGGCCTTA
TAAGCTGGAAT

5 Zaznacz fałszywą informację dotyczącą mutacji.

- A. Mutacje są źródłem zmienności genetycznej organizmów.
 B. Niektóre mutacje mogą mieć pozytywny skutek dla organizmu.
 C. Mutacje mogą być przyczyną chorób nowotworowych.
 D. Mutacje zachodzące w komórkach somatycznych są dziedziczne.

6 Galaktozemia jest recesywną chorobą genetyczną. Jej przyczyną jest niedobór lub całkowity brak enzymu rozkładającego cukier – galaktozę. Galaktoza pochodzi z rozpadu cukru mlecznego – laktozy. Nadmierne gromadzenie się w organizmie galaktozy powoduje niedorozwój fizyczny i umysłowy oraz utratę wzroku. Ciężkie postaci galaktozemii mogą doprowadzić do śmierci w pierwszych dniach życia. U osób cierpiących na tę chorobę należy wyłączyć z diety laktozę.**a) Wyjaśnij, dlaczego ważne jest, aby dziecko było zdiagnozowane w kierunku galaktozemii jak najszybciej po narodzinach.**

b) Podaj przykłady trzech produktów spożywczych, które powinny być wyeliminowane z diety dziecka chorego na galaktozemię.

1. _____ 2. _____ 3. _____

c) Kobieta i mężczyzna, którzy nie chorują na galaktozemię, ale są jej nosicielami, spodziewają się dziecka.

Oblicz prawdopodobieństwo, że dziecko tej pary nie będzie chore na galaktozemię. W tym celu uzupełnij krzyżówkę genetyczną. Użyj podanych oznaczeń.

G – allel prawidłowy

g – allel warunkujący galaktozemię

Genotyp matki: _____

Genotyp ojca: _____

Odpowiedź: _____

♀	♂		

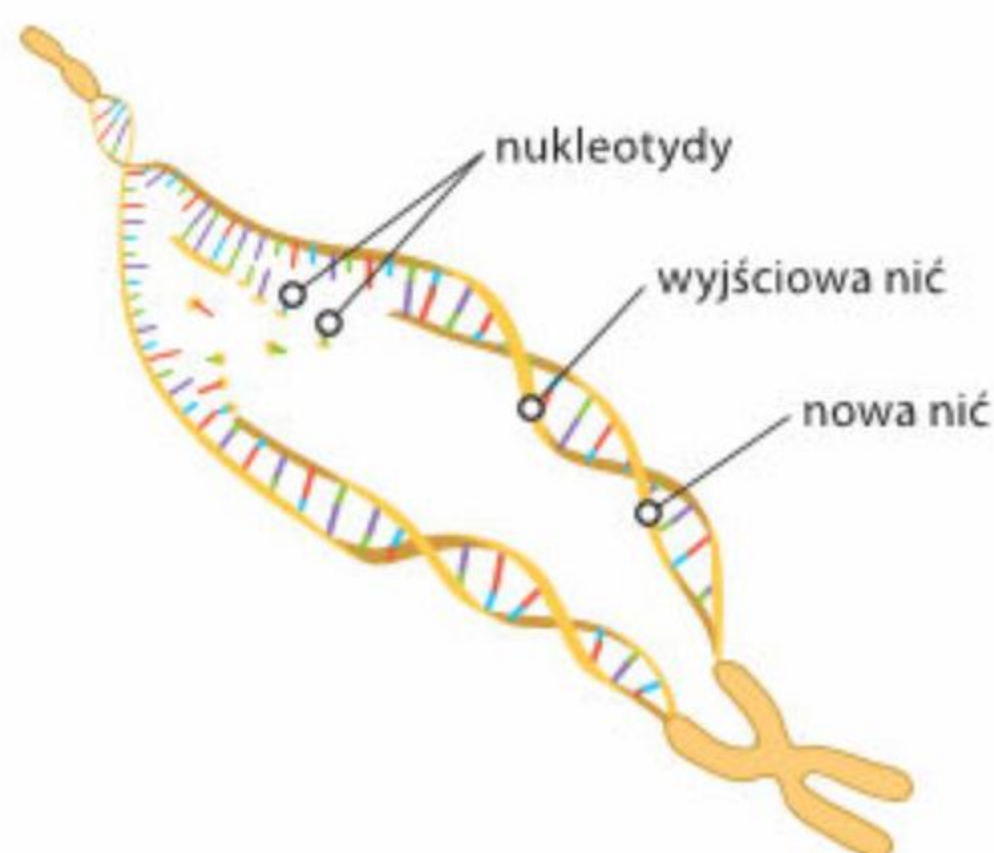
Zapamiętaj!

- Mutacje to nagłe, trwałe zmiany w materiale genetycznym.
- Mutacje dzielimy na genowe (zmiany w pojedynczym genie) i chromosomowe (zmiana liczby lub struktury chromosomów).
- Mutacje mogą zachodzić spontanicznie lub być wywoływane przez czynniki mutagenne (np. promieniowanie UV, składniki dymu tytoniowego).
- Skutki mutacji zazwyczaj są niekorzystne. Należą do nich m.in.: nowotwory (np. czerniak), choroby genetyczne (np. fenyloketonuria i mukowiscydoza) oraz zaburzenia chromosomowe (np. zespół Downa).

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1. (0–2)

Proces tworzenia kopii cząsteczki DNA rozpoczyna się od rozplecenia i rozdzielenia jej nici. Następnie do każdej nici DNA są dołączane nukleotydy z zasadami azotowymi zgodnie z regułą komplementarności. W wyniku tego procesu powstają dwie cząsteczki DNA, a każda z nich składa się z dwóch nici: jednej starej (wyjściowej) i jednej nowej.



1.1. Podaj nazwę opisanego powyżej procesu.

1.2. Rozstrzygnij, czy opisany powyżej proces zachodzi w jądrze komórkowym czy w cytozolu komórek człowieka. Odpowiedź uzasadnij.

Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

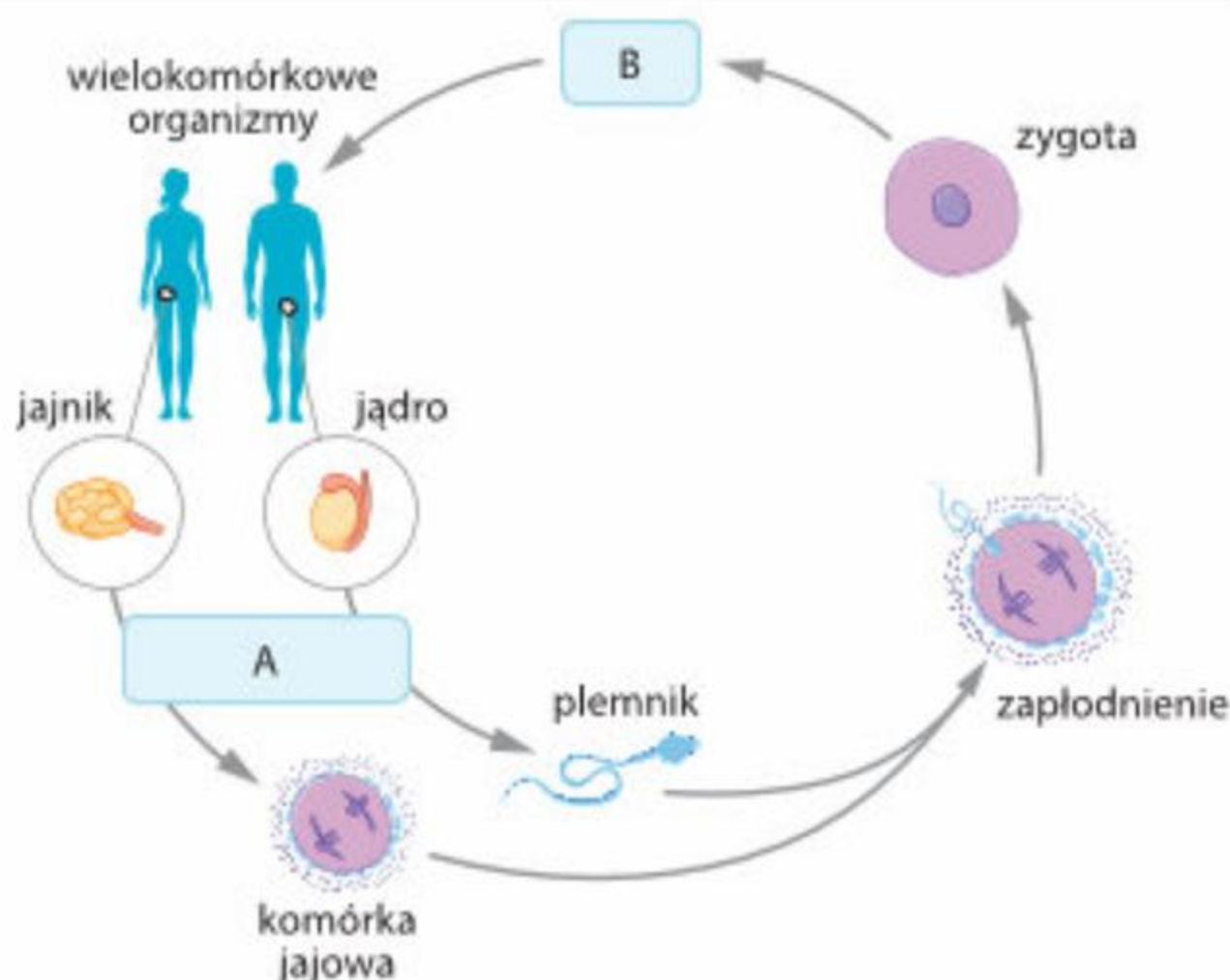
Zadanie 2. (0–2)

Na schemacie przedstawiono cykl życiowy człowieka. Rozpoczyna się on od zapłodnienia, podczas którego powstaje pierwsza komórka nowego organizmu – zygota. W trakcie wzrostu i dojrzewania człowieka jego komórki ulegają licznym podziałom.

2.1. Podaj nazwy rodzajów podziałów komórkowych oznaczonych na schemacie literami A i B.

A – _____

B – _____



2.2. Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie spośród 1. albo 2.

Liczba chromosomów w gametach człowieka jest

A.	diploidalna,	ponieważ dzięki temu	1.	po połączeniu się komórki jajowej z plemnikiem zygota ma tyle samo materiału genetycznego co pozostałe komórki ciała.
B.	haploidalna,		2.	po połączeniu się komórki jajowej z plemnikiem zygota ma dwa razy więcej materiału genetycznego niż komórki ciała.

Zadanie 3. (0–1)

Grupy krwi w układzie AB0 są warunkowane przez allele: I^A , I^B oraz i . Tabela przedstawia grupy krwi trzech par. Obok podano grupy krwi trojga dzieci.

Nazwisko pary	Grupa krwi kobiety	Grupa krwi mężczyzny
Kwiatkowscy	B	0
Pokusińscy	AB	AB
Zdroińscy	0	A

Dziecko 1 – grupa krwi AB
Dziecko 2 – grupa krwi 0
Dziecko 3 – grupa krwi A

Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Rodzicami dziecka 2 mogą być Kwiatkowscy lub Zdroińscy.	P	F
Pokusińscy mogą być rodzicami dziecka 1, 2 i 3.	P	F

Zadanie 4. (0–2)

Fenyloketonuria to choroba genetyczna powodowana przez mutację w jednym z genów zlokalizowanych na chromosomie autosomalnym. Jest ona warunkowana przez dwa allele recesywne (aa). Parze zdrowych rodziców urodziło się dziecko chore na fenyloketonurię.

Podaj genotypy rodziców, a następnie uzupełnij tabelę – wpisz gamety rodziców i możliwe genotypy zygot powstałych z połączenia gamet. Określ, jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się chorego dziecka.

Genotyp matki: _____ Genotyp ojca: _____

Prawdopodobieństwo wynosi: _____ %

♀ \ ♂		

Zadanie 5. (0–1)

Kariotyp to kompletny zestaw chromosomów charakterystyczny dla danego gatunku. Kariotyp człowieka tworzą 23 pary chromosomów, w tym jedna para chromosomów płci. U kobiet chromosomy płci to XX, a u mężczyzn – XY. Na zdjęciu przedstawiono kariotyp pewnej osoby.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Przedstawiony na zdjęciu kariotyp należy do

- A. kobiety posiadającej prawidłową liczbę chromosomów.
- B. kobiety z zespołem Downa.
- C. mężczyzny posiadającego prawidłową liczbę chromosomów.
- D. mężczyzny z zespołem Downa.



II. Ewolucja życia

1 Źródła wiedzy o ewolucji

Cele lekcji: Wyjaśnisz termin „ewolucja organizmów”. Poznasz przykłady bezpośrednich i pośrednich dowodów ewolucji.

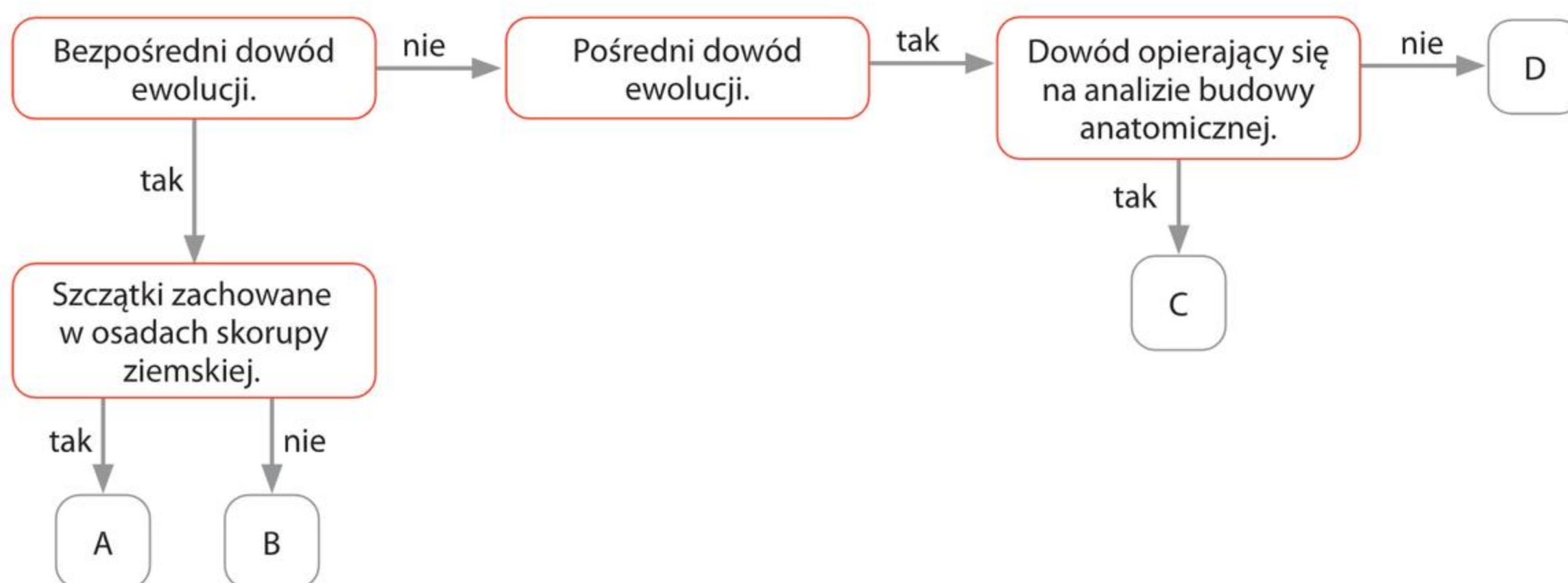
Na dobry początek

1 Wybierz dwa poprawne dokończenia zdania.

Ewolucja jest procesem, który

- A. polega na przystosowywaniu się organizmów do zmieniającego się środowiska.
- B. widać w trakcie rozwoju pojedynczego osobnika.
- C. prowadzi do ogromnego zróżnicowania organizmów.
- D. przebiegał w przeszłości, a obecnie już nie zachodzi.
- E. dotyczy tylko niektórych organizmów.

2 Schemat przedstawia klasyfikację dowodów ewolucji.



Przyporządkuj podanym przykładom dowodów ewolucji odpowiednie litery ze schematu.

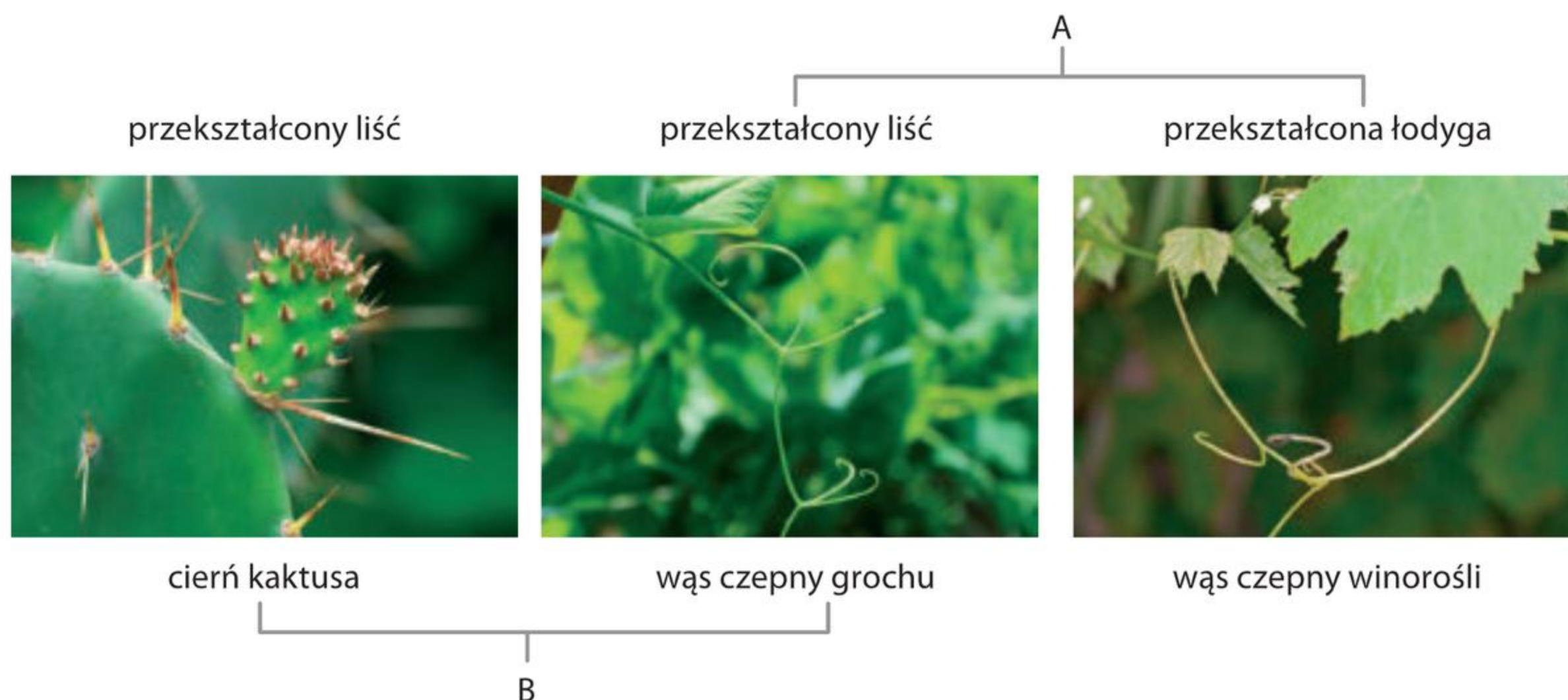
skamieniałe muszle amonitów – _____

podobieństwo w budowie kodu genetycznego człowieka i szympansa – _____

szczątkowa kość ogonowa u człowieka – _____

żywe skamieniałości, takie jak dziobak czy łodzik – _____

- 3** Na fotografiach przedstawiono przykłady przekształconych organów roślinnych.



- a)** Określ, która z liter – A czy B – oznacza struktury homologiczne, a która – struktury analogiczne. Odpowiedź uzasadnij.

struktury homologiczne – _____ struktury analogiczne – _____

Uzasadnienie: _____

- b)** Podaj po dwa przykłady struktur analogicznych i homologicznych występujących u zwierząt.

Struktury analogiczne:

1. _____ 2. _____

Struktury homologiczne:

1. _____ 2. _____

- 4** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących dowodów ewolucji. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Formy pośrednie to organizmy łączące cechy dwóch grup organizmów, na przykład ryb i płazów.	P	F
2.	Przykładem konwergencji jest zróżnicowanie budowy różnych gatunków ssaków, wynikające z ich przystosowania do różnych środowisk.	P	F
3.	Żywe skamieniałości to wymarłe organizmy, których szczątki zachowały się w całości (np. owady zatopione w bursztynie).	P	F

E Łatwo to sprawdzić

Badanie występowania mięśnia dłoniowego długiego i guzka Darwina – narządów szczątkowych człowieka

Instrukcja: Przyjrzyj się fotografiom, na których widać występowanie lub brak mięśnia dłoniowego długiego i guzka Darwina. Następnie sprawdź, czy dana cecha występuje u Ciebie.

1. Aby sprawdzić, czy występuje u Ciebie mięsień dłoniowy długi, złóż kciuk z małym palcem i jednocześnie zegnij dłoń w nadgarstku.
2. Do sprawdzenia, czy występuje u Ciebie guzek Darwina, użyj lustra. Guzek ten to zgrubienie w tylnej części małżowiny usznej.



A. Mięsień dłoniowy długi
nieobecny (I) i obecny (II).



**B. Guzek Darwina nieobecny (I)
i obecny (II).**



Mięsień dłoniowy był przydatny naszym przodkom do wspinania się po skałach lub drzewach. Natomiast guzek Darwina odpowiada koniuszkowi małżowiny usznej występującemu u większości ssaków.

- 5** Uzupełnij tabelę. Zbadaj, ile osób w Twojej klasie ma wskazane w tabeli cechy, a następnie określ procentowy udział uczniów w klasie z daną cechą.

Cechy	Liczba osób z badaną cechą	Procent osób z badaną cechą
Obecność mięśnia dłoniowego długiego		
Obecność guzka Darwina		

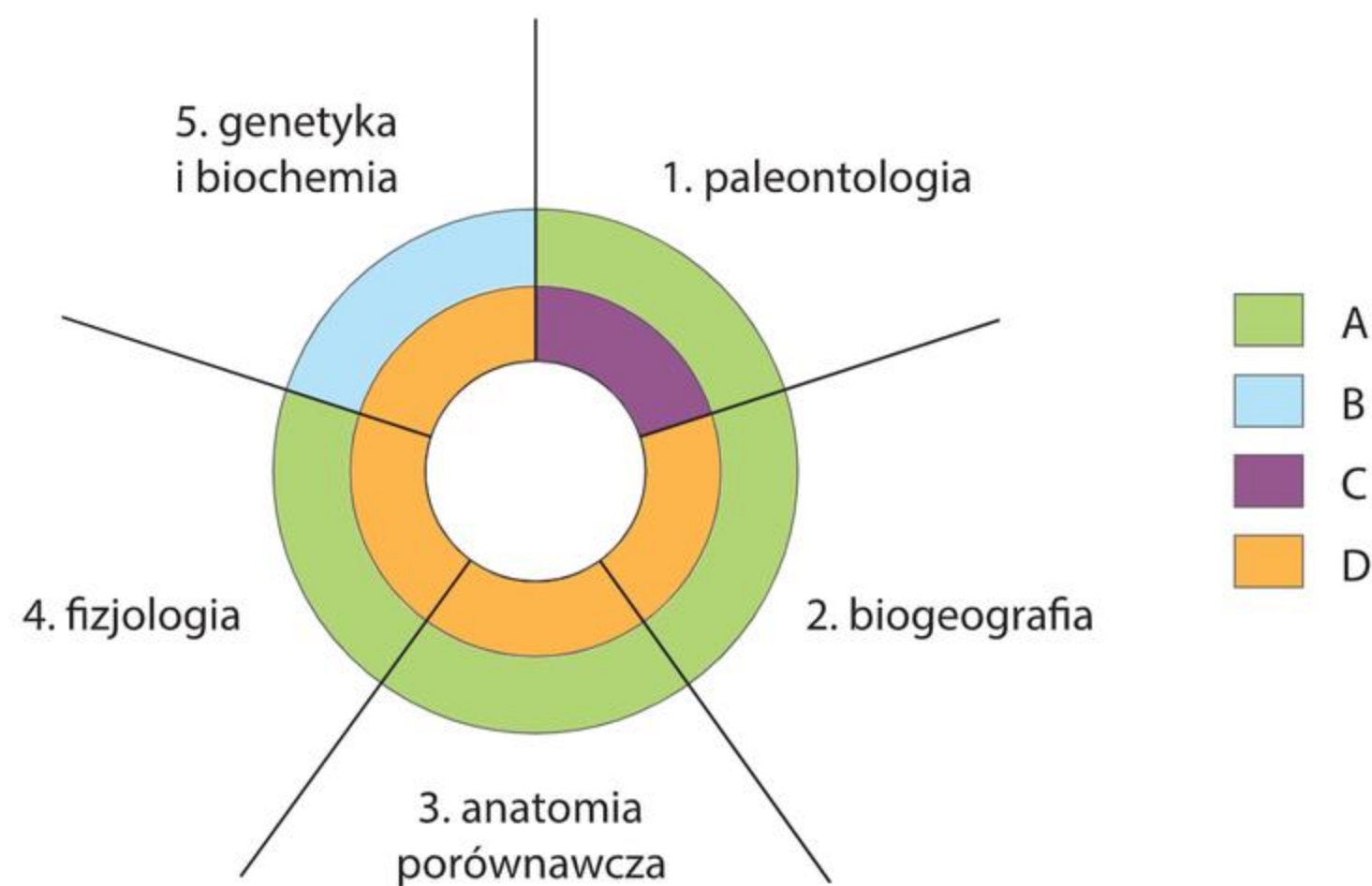
- 6** Narysuj wykres słupkowy obrazujący występowanie badanych cech u uczniów w klasie.

[illegible]

- 7 Wyjaśnij, dlaczego badane cechy zanikają w populacji ludzkiej.**

Dla dociekliwych

- 8** Schemat obrazuje różne dziedziny nauki, które zajmują się badaniem dowodów ewolucji i mogą być źródłem wiedzy na temat jej przebiegu.



- a)** Poniżej podano przykłady badań dowodów ewolucji. Przyporządkuj każdemu badaniu odpowiednią dziedzinę nauki spośród podanych na schemacie (1–5).

analiza sekwencji DNA – _____

określanie zmian zasięgów występowania roślin i zwierząt – _____

badanie skamieniałych szczątków szkieletów – _____

porównywanie narządów homologicznych – _____

analiza podobieństwa funkcjonowania różnych grup organizmów – _____

- b)** Określ, którym kolorem (A–D) na schemacie oznaczono dziedziny nauki analizujące bezpośrednie dowody, a którym – pośrednie dowody ewolucji.

dowody bezpośrednie – _____

dowody pośrednie – _____

Zapamiętaj!

- Ewolucja to proces stopniowych, ciągłych zmian organizmów prowadzący do powstania nowych gatunków. Zmiany zachodzące w czasie ewolucji są spowodowane presją przekształcającego się środowiska. Ewolucję potwierdzają dowody bezpośrednie oraz pośrednie.
- Bezpośrednie dowody ewolucji pozwalają śledzić kolejność pojawiania się poszczególnych form organizmów. Należą do nich: skamieniałości, formy pośrednie i żywe skamieniałości.
- Pośrednie dowody ewolucji opierają się na analizie podobieństw oraz różnic w budowie i sposobie funkcjonowania organizmów. Należą do nich: narządy szczątkowe, jedność budowy i funkcjonowania, rozmieszczenie organizmów na kuli ziemskiej oraz struktury homologiczne i analogiczne.

2 Mechanizmy ewolucji



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8LTGD

Cele lekcji: Określisz, na czym polegają dobór naturalny i dobór sztuczny oraz podasz występujące między nimi różnice. Wyjaśnisz, jak w wyniku izolacji geograficznej powstają gatunki. Przeprowadzisz symulację działania doboru naturalnego.

Na dobry początek

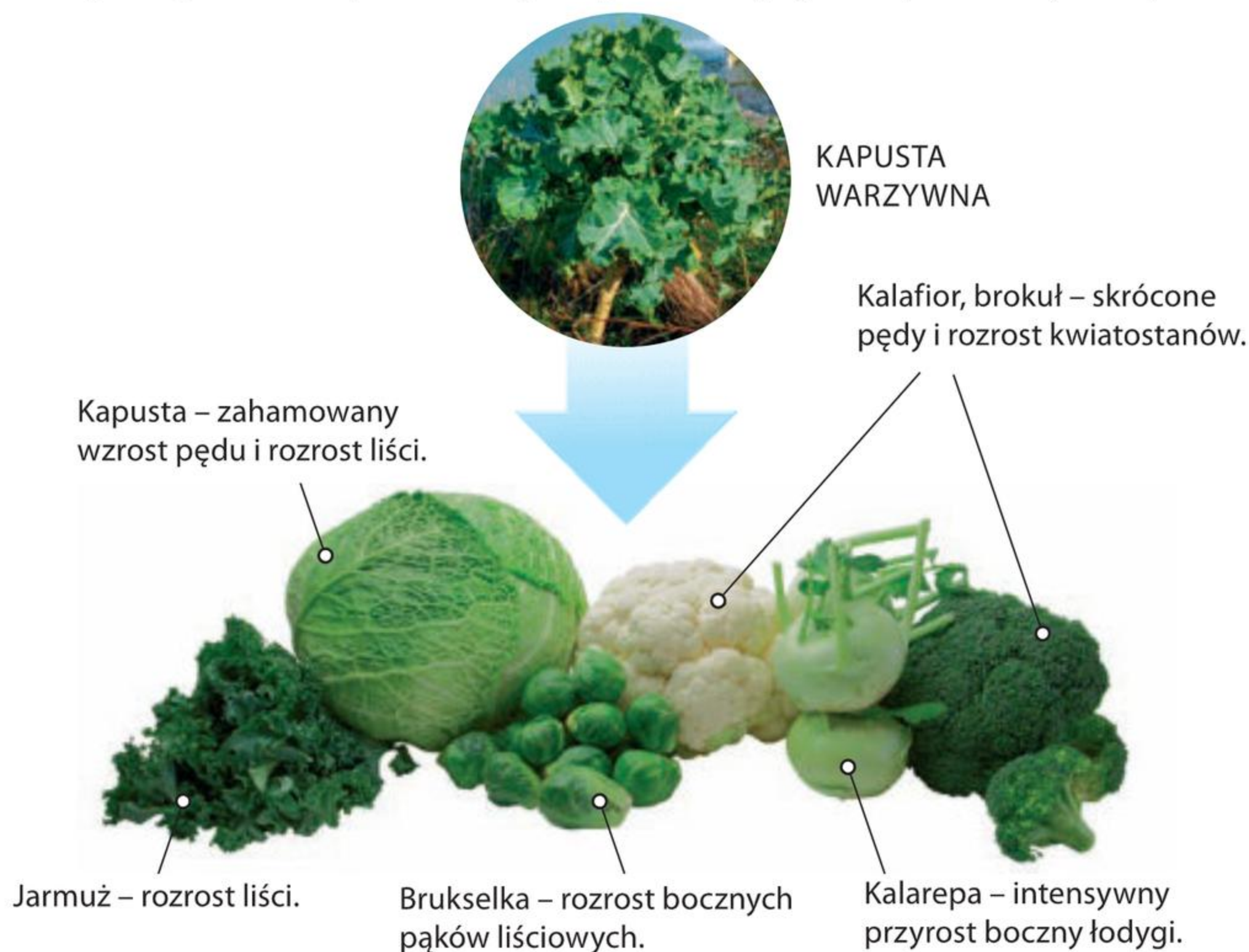
- 1** Wpisz N, jeśli stwierdzenie dotyczy doboru naturalnego, lub S, jeśli dotyczy doboru sztucznego.

To podstawowy mechanizm ewolucji. _____

Człowiek wybiera do rozrodu osobniki o pożądanym przez niego cechach. _____

Selekcjonerem jest środowisko. _____

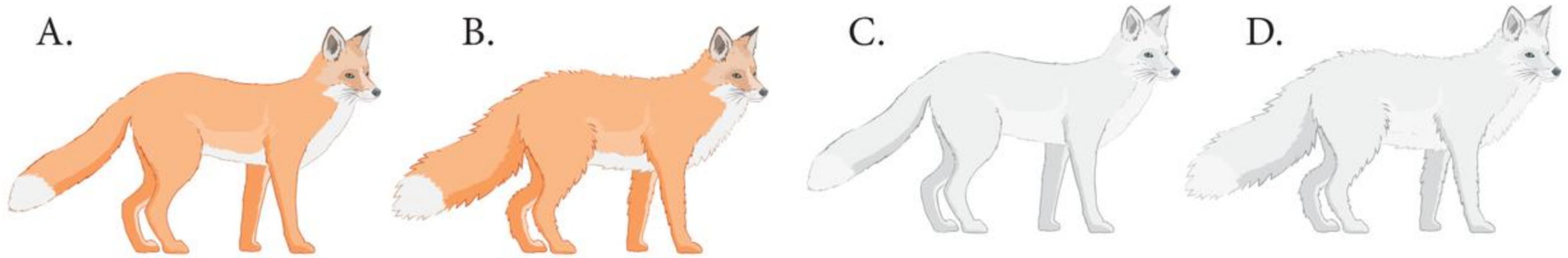
- 2** Dziko rosnąca kapusta warzywna dała początek wielu popularnym dzisiaj warzywom.



- a)** Określ, który rodzaj doboru spowodował wytworzenie tak wielu odmian warzyw z jednego gatunku – kapusty warzywnej.

- b)** Wyjaśnij, jaki był cel tworzenia tak wielu odmian warzyw z jednego gatunku wyjściowego.

- 3** W genotypie pewnego gatunku lisa o krótkim brązowym futrze zaszła przypadkowa mutacja. Spowodowała ona wydłużenie długości sierści u części osobników. Inna mutacja doprowadziła do powstania lisów o białej sierści. Poniżej przedstawiono możliwe fenotypy lisów po zajściu obu mutacji.



- a)** Określ, które fenotypy przedstawione na rysunkach (A–D) dają lisom największe szanse przeżycia w podanych warunkach.



- b)** Który czynnik spowodował powstanie nowych cech u lisów? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. Środowisko. B. Mutacja. C. Chęć przeżycia. D. Selekcja sztuczna.

Dla dociekliwych

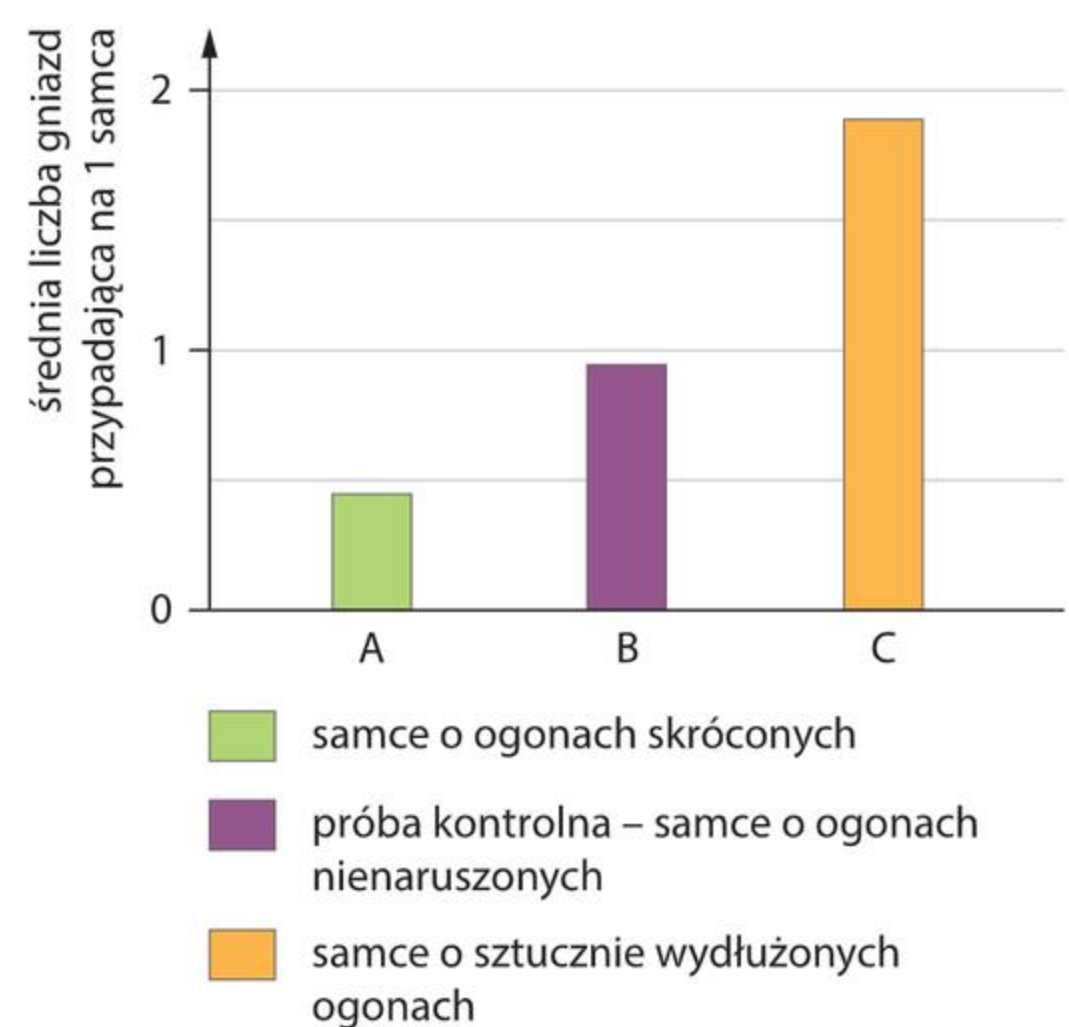
- 4** Przeprowadzono doświadczenie, w którym zbadano zależność pomiędzy długością ogona samca wikłacza olbrzymiego a jego atrakcyjnością dla samic, mierzoną liczbą przypadających na niego gniazd. Wyniki badań przedstawiono w formie wykresu słupkowego.

- a)** Sformułuj problem badawczy do opisanego doświadczenia.

- b)** Sformułuj wniosek na podstawie przedstawionych na wykresie wyników doświadczenia.



Samiec wikłacza olbrzymiego.



Symulacja wpływu doboru naturalnego na barwę motyli

Ćma krępak nabrzożak może mieć zabarwienie jasne lub ciemne – melanistyczne. W połowie XIX wieku, przed rewolucją przemysłową, obserwowano dominację formy jasnej, która była niewidoczna na pniach drzew pokrytych



Formy barwne krępaka nabrzożaka.

jasnymi porostami. Po kilkudziesięciu latach, w wyniku zanieczyszczenia powietrza spowodowanego rozwojem przemysłu, ilość porostów zmniejszyła się, przez co barwa pni stała się ciemniejsza. Zwiększyło to szansę przeżycia ciemnych motyli.

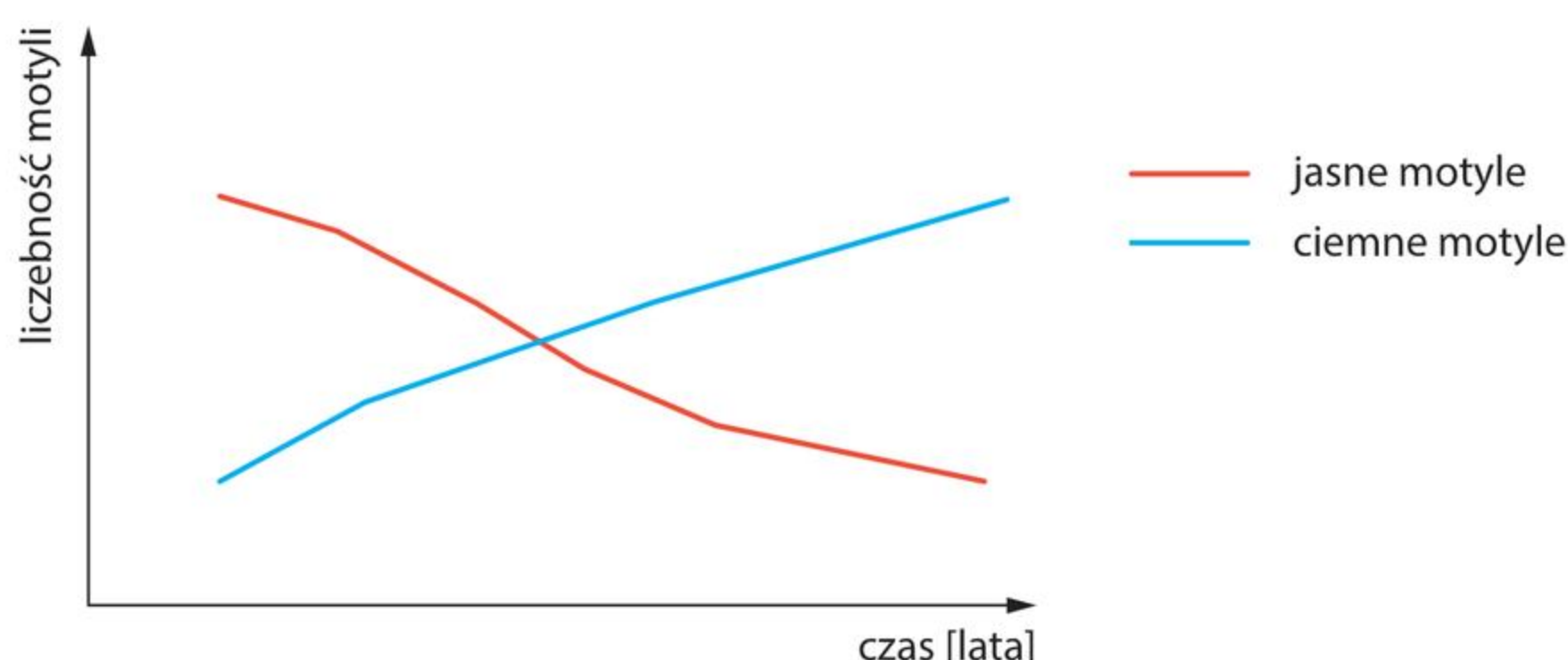
Instrukcja: Przygotuj dwa duże arkusze ciemnego papieru (format A1), kilka czarno-białych gazet i stoper. Wytnij z jednego arkusza i jednej gazety po kilkadziesiąt kwadratów o boku 2 cm. Będą one obrazować odpowiednio ciemne i jasne motyle. Rozłóż gazety tak, aby miały taką samą powierzchnię jak arkusz ciemnego papieru. Następnie ułóż na nich po 20 „motyli” każdego koloru. Poproś dowolną osobę („drapieżnika”), aby przez 10 s pojedynczo zbierała „motyle”. Policz „motyle”, które zostały na gazetach. Mają one szansę wydania potomstwa, dlatego podwój ich liczbę w każdej grupie (pokolenie II) i ponownie przeprowadź symulację. Następnie podwój liczbę ocalałych „motyli” (pokolenie III). Postępuj w ten sam sposób podczas przeprowadzania symulacji dla trzech pokoleń „motyli” na arkuszu ciemnego papieru.

5 Zapisz w tabeli wyniki przeprowadzonych symulacji.

Rodzaj powierzchni	Jasne tło – arkusze gazety		Ciemne tło – arkusze ciemnego papieru	
Kolor „motyli” (kwadratów)	jasne „motyle”	ciemne „motyle”	jasne „motyle”	ciemne „motyle”
Sytuacja wyjściowa – pokolenie I	20	20	20	20
Liczba „motyli” po ataku „drapieżnika”				
Pokolenie II				
Liczba „motyli” po ataku „drapieżnika”				
Pokolenie III				
Liczba „motyli” po ataku „drapieżnika”				

6 Sformułuj wniosek na podstawie danych z tabeli.

- 7 Wykres przedstawia zmiany liczebności odmian barwnych krępacka nabrzożaka.



Wyjaśnij, jakie zmiany musiały zajść w środowisku, aby spowodować zmiany liczebności odmian barwnych krępacka nabrzożaka widoczne na wykresie.

- 8 Podczas ostatniego zlodowacenia nasuwający się na obszar północnej Europy lądolód rozdzielił zamieszkującą tam populację jeży. W efekcie jedna z grup jeży zasiedliła zachodnie tereny Europy, a druga – wschodnie. W czasie zlodowacenia w każdej z grup zachodziły stopniowe zmiany, a po ustąpieniu lądolodu okazało się, że powstały dwa odrębne gatunki: jeż europejski i jeż wschodni.

a) Oceń prawdziwość stwierdzeń na podstawie tekstu. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Jeż europejski i jeż wschodni mogą się ze sobą krzyżować.	P	F
2.	Oba gatunki jeży powstały w wyniku działania doboru naturalnego.	P	F

b) Wyjaśnij, jakie znaczenie ma izolacja geograficzna w powstawaniu nowych gatunków.

Zapamiętaj!

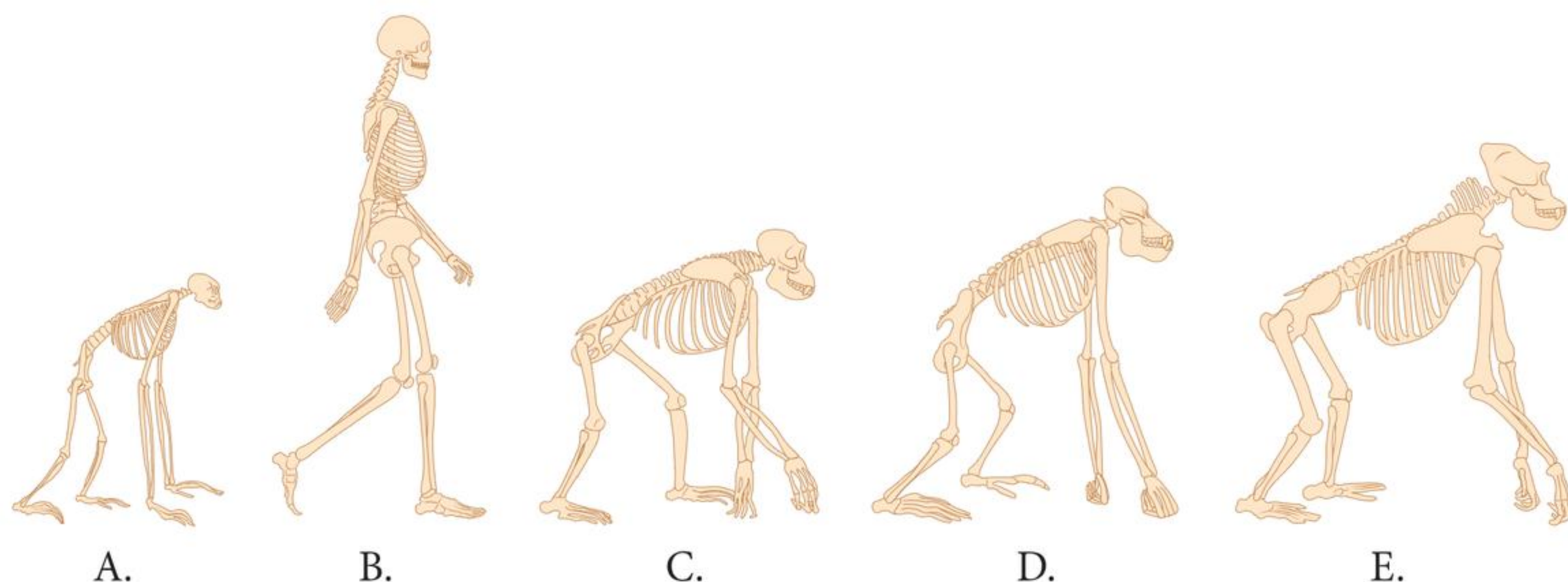
- Dobór naturalny powoduje, że przeżywają i rozmnażają się osobniki najlepiej przystosowane do warunków środowiska. Wynika on z walki o byt, czyli konkurencji organizmów o zasoby.
- Dobór sztuczny polega na krzyżowaniu osobników o preferowanych cechach. Dzięki temu uzyskuje się najbardziej wartościowe dla człowieka rasy zwierząt i odmiany roślin.

3 Pochodzenie człowieka

Cele lekcji: Określisz podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi człekokształtnymi. Poznasz przebieg ewolucji człowieka.

Na dobry początek

- 1 Rysunki przedstawiają szkielety człowieka i innych człekokształtnych: goryla, szympansa, orangutana i gibona.



Określ, który ze szkieletów oznaczonych literami A–E należy do człowieka. Uzasadnij odpowiedź dwoma argumentami.

Szkielet _____, ponieważ:

1. _____
2. _____

- 2 Przyporządkuj podanym cechom odpowiednie litery ze schematu oznaczające grupy zwierząt (A–E).



A – kręgowce
 B – ssaki
 C – naczelnie
 D – człekokształtne
 E – człowiekowate

zredukowany ogon – _____

złożone zachowania społeczne – _____

kostny szkielet wewnętrzny – _____

odżywianie młodych mlekiem matki – _____

przynajmniej jedna para chwytnych kończyn – _____

3 Porównaj cechy człowieka z cechami szympansa. Wstaw znak X w odpowiednich miejscach w tabeli.

Lp.	Cechy	Typowe dla człowieka	Typowe dla szympansa	Wspólne dla szympansa i człowieka
1.	Umiejętność mowy			
2.	Kończyny przednie dłuższe niż kończyny tylne			
3.	Abstrakcyjne myślenie			
4.	Przeciwstawny paluch i płaska stopa			
5.	Przeciwstawny kciuk			
6.	Obuoczne widzenie			
7.	Rozróżnianie barw			
8.	Stosunkowo duży mózg (ok. 1400 cm ³)			
9.	Zdolność porozumiewania się osobników ze sobą			

Dla dociekliwych

4 Schemat przedstawia cechy charakterystyczne różnych gatunków zaliczanych do człowiekowatych.



 A  B  C  D

Przyporządkuj podane cechy do odpowiednich liter ze schematu (A–D).

posługiwanie się ogniem – _____

wytwarzanie narzędzi – _____

poruszanie się na dwóch nogach – _____

posługiwanie się mową – _____

Czy ludzie pochodzą z Afryki?



Doktor Gerard Gierliński

Tropy opisane przez zespół dr. Gierlińskiego znajdują się w Trachilos na Krecie.

05/09/2017

„W świetle najnowszych badań polskich paleontologów nie można wykluczyć, że pierwsi «praludzie» pojawili się w Europie.

Odkrycia najstarszych dotąd znanych odcisków stóp krewnych człowieka dr Gierliński dokonał w 2002 r., będąc na Krecie na wakacjach. Szeroko zakrojone, międzynarodowe badania ruszyły w 2010 r. i trwały 6 lat. Wiek osadów z Trachilos, na których zachowały się odciski stóp oszacowała dr Zofia Dubicka z Uniwersytetu Wrocławskiego. Z jej badań wynika, że mają ok. 5,7 mln lat. [...]

– Ślady stóp, położone jedna za drugą, wskazują na to, że ta istota była doskonale dostosowana, żeby szybko i sprawnie, z gracją wędrować po lądzie w dwunożnej postawie. Z tego punktu widzenia mamy do czynienia z naszą rodziną, naszymi bliskimi – wyjaśnił badacz.

Współautor badań, dr Andrzej Boczarowski z Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, dodał, że dwunożność była zapewne odpowiedzią ewolucji na zmiany środowiska naturalnego, które w tym czasie zachodziły. Dzięki temu człowiek stał się gatunkiem, który spenetrował praktycznie całą planetę.

– Sądzymy, że wiele grup małp zupełnie niezależnie od siebie w ewolucji równolegle mogło osiągnąć dwunożność. Jedna z tych linii prowadzi do nas, ale wszystkie pozostałe wygasły. Prawdopodobnie ta z Trachilos może być taką wygasłą linią i zupełnie do nas nie prowadzić – powiedział dr Boczarowski.

Dr Gierliński tłumaczył, że stwierdzenie, że tropy należą do dawnych krewnych człowieka, było możliwe dzięki rozpoznaniu usytuowania palców. [...] – Przód stopy – tam, gdzie są palce, jest w zasadzie taki sam, jak tropy 2 mln lat późniejsze z Laetoli – australopiteka, jak tropy z Kenii człowieka wyprostowanego, czyli *Homo erectus*, jak tropy *Homo sapiens* – tropy współczesne [...] – stwierdził. – Generalnie z przodu mamy ludzką stopę – dodał.

Tylna część stopy wyglądała jednak inaczej – pięta kreteńskich odcisków nie jest tak wydłużona i zaokrąglona, jak w przypadku późniejszych człekokształtnych. Była też – jak zaznaczył badacz – krótsza. Na tej podstawie stwierdził, że to była istota «ewolucyjnie bardzo odległa».

Źródło: Sz. Zdziebłowski, *Polak odkrył najstarsze ślady praludzi: pochodzą z Krety*, <http://www.pap.pl/aktualnosci/nauka/news,1071938,polak-odkryl-najstarsze-slady-praludzi-pochodza-z-krety.html>

Rozwiąż zadania na podstawie informacji

- 5 Wyjaśnij, dlaczego odkrycie dr. Gerarda Gierlińskiego jest uważane za przełomowe.

- 6 Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących odkrycia w Trachilos. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	O tym, że ślady w Trachilos pozostawiły istoty dwunożne, świadczy brak odcisków przednich łap.	P	F
2.	Odciski stóp wskazują na bliskie pokrewieństwo z <i>Homo sapiens</i> .	P	F
3.	Tropy z Grecji są starsze od tropów dwunożnych australopiteków z Laetoli w Tanzanii.	P	F

- 7 Przyjrzyj się poniższym rysunkom i określ, który z nich przedstawia odcisk stopy istoty dwunożnej, a który – odcisk stopy małpy. Podaj cechę budowy stopy, która pozwoliła Ci na rozróżnienie obu odcisków.

A.



B.



Odcisk stopy istoty dwunożnej przedstawia rysunek _____.

Odcisk stopy małpy przedstawia rysunek _____.

Cecha, która umożliwia rozróżnienie obu odcisków, to _____.

Zapamiętaj!

- Cechy wspólne ludzi i innych człokształtnych: obuoczne widzenie, rozróżnianie barw, przeciwstawny kciuk, długie kończyny z obrotowymi stawami, rozbudowane mięśnie mimiczne, zredukowany ogon i długi okres dzieciństwa.
- Cechy różniące człowieka od innych człokształtnych: dwunożność, zredukowane owłosienie, duży mózg, wysoko rozwinięta inteligencja i zdolności manualne, umiejętność mowy, tworzenie dóbr kultury.
- W ewolucji człowieka wyróżniamy takie gatunki, jak: człowiek zręczny, człowiek wyprostowany i neandertalczyk.

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1. (0–2)

Zdjęcia przedstawiają przykłady kończyn kręgowców i odnóży owadów.



1. kończyny humbaka



2. kończyny kreta



3. odnóża wioślaka



4. odnóża turkucia

1.1. Które z powyższych zdjęć przedstawiają struktury analogiczne, a które – struktury homologiczne? Wybierz i wpisz odpowiednie numery zdjęć we właściwych miejscach.

Struktury analogiczne to: _____ i _____ oraz _____ i _____.

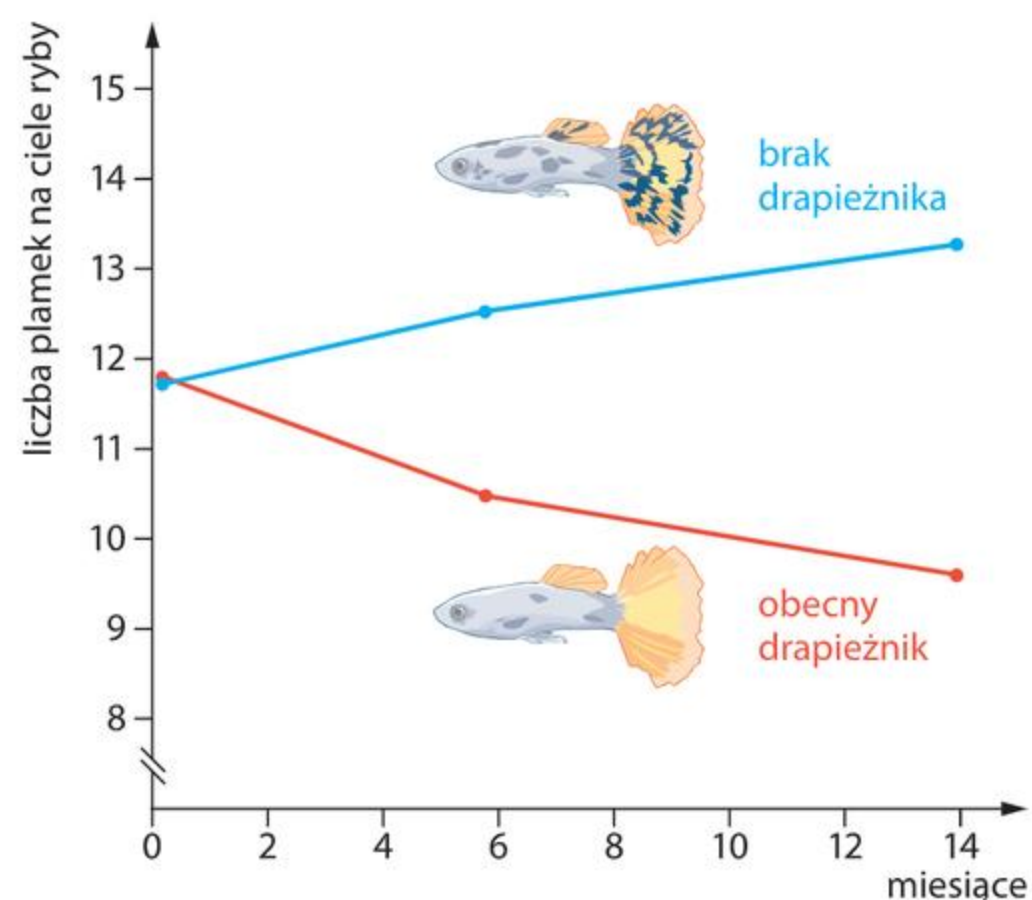
Struktury homologiczne to: _____ i _____ oraz _____ i _____.

1.2. Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstał poprawny opis dotyczący struktur analogicznych. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Struktury analogiczne mają (*wspólne pochodzenie / różne pochodzenie*). W ich budowie jest widoczne przystosowanie do pełnienia (*tych samych funkcji / różnych funkcji*).

Zadanie 2. (0–2)

Gupiki to małe, kolorowe ryby słodkowodne. Dla samic najatrakcyjniejszy jest samiec o wielu kolorowych plamkach, jednak takie osobniki są dobrze widoczne dla drapieżników. Przeprowadzono doświadczenie, w którym przeniesiono osobniki z naturalnych zbiorników do dwóch rodzajów siedlisk – w jednym z nich występowały drapieżniki polujące na gupiki, a w drugim takie drapieżniki nie występowały. Następnie porównano liczbę plamek na ciele samców u obu grup gupików, a wyniki przedstawiono na wykresie.

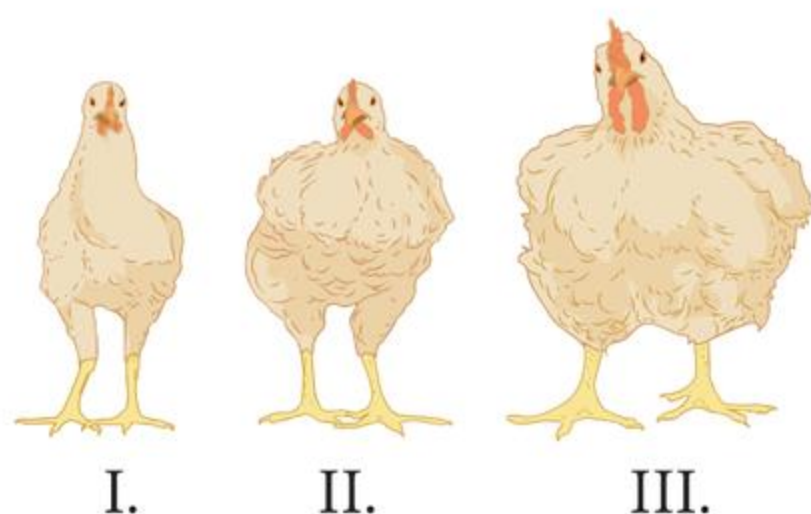


2.1. Na podstawie przedstawionych informacji sformułuj wniosek dotyczący wpływu obecności drapieżników na liczbę plamek na ciele samców gupików.

2.2. Podaj nazwę rodzaju doboru, który doprowadził do zmiany liczby plamek na ciele gupików żyjących w siedlisku z drapieżnikami.

Zadanie 3. (0–1)

Rysunek przedstawia kurczaki różnych ras będące w tym samym wieku.



Wskazówka

Sprawdź, czym różni się dobór naturalny od doboru sztucznego, a następnie zdecyduj, który z nich mógł doprowadzić do powstania różnych ras kurczaków.

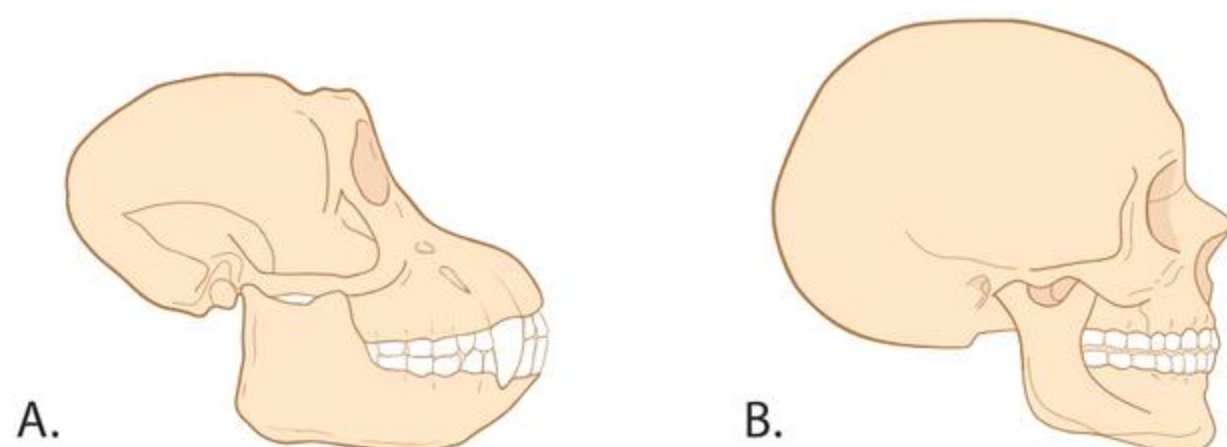
Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie spośród 1. albo 2.

Dobór, który doprowadził do powstania rasy III, to dobór

A.	naturalny,	ponieważ	1.	cięższe kurczaki były lepiej przystosowane do życia w środowisku naturalnym i miały większe szanse na przeżycie.
B.	sztuczny,		2.	człowiekowi zależało na większym przyroście mięsa u kurczaków, więc celowo dopuszczał do rozrodu najcięższe osobniki.

Zadanie 4. (0–1)

Na rysunkach przedstawiono budowę czaszek szympansa (A) i człowieka (B).



Wskazówka

Przypomnij sobie różnice w budowie ciała człowieka i innych człeko-kształtnych.

Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Czaszka szympansa ma wysuniętą szczękę i żuchwę, a nie ma bródki.	P	F
Obie czaszki mają takie samo uzębienie.	P	F

Zadanie 5. (0–2)

Miłorząb dwuklapowy zaliczamy do żywych skamieniałości. Oznacza to, że przetrwał on w niemal niezmienionej formie przez miliony lat do czasów obecnych. Dzięki obserwacji jego budowy możemy uzyskać wiedzę o gatunkach roślin, które już dawno wymarły.

Rozstrzygnij, czy występowanie gatunków uznawanych za żywe skamieniałości jest bezpośrednim, czy pośrednim dowodem ewolucji. Odpowiedź uzasadnij.



Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

1 Organizm a środowisko



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8Q867

Cele lekcji: Dowiesz się, czym jest zakres tolerancji ekologicznej organizmu. Wyjaśnisz, dlaczego porosty są nazywane organizmami wskaźnikowymi. Nauczysz się oceniać stopień zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki za pomocą skali porostowej.

Na dobry początek

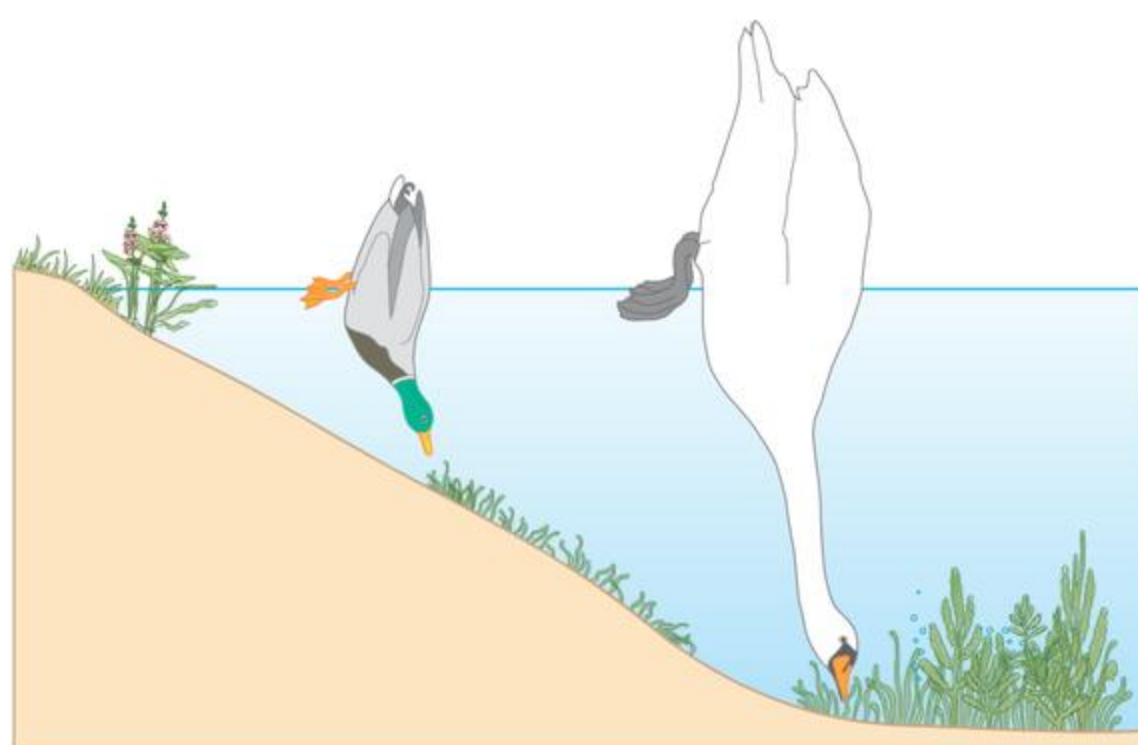
- 1 Zakres tolerancji organizmu na dany czynnik obejmuje trzy wartości: optimum, minimum i maksimum.

Dopasuj do każdej wartości (1–3) odpowiednią definicję wybraną spośród podanych (A–D).

- | | |
|--------------|---|
| 1. Optimum. | A. Najwyższa wartość czynnika, do której organizm może się przystosować. Jej przekroczenie powoduje śmierć organizmu. |
| 2. Minimum. | B. Najkorzystniejsza wartość czynnika dla danego organizmu. |
| 3. Maksimum. | C. Zakres wartości czynnika, w którym organizm może przeżyć. |
| | D. Najniższa tolerowana przez organizm wartość czynnika. Jej przekroczenie powoduje śmierć organizmu. |

1. _____ 2. _____ 3. _____

- 2 Kaczka krzyżówka i łabędź niemy najczęściej zamieszkują płytkie stawy i starorzecza. Żywią się roślinnością i drobnymi bezkręgowcami, które wydobywają z dna. Podczas nurkowania zanurzają tylko przednią część ciała. Kaczki żerują w miejscach płytszych, a łabędzie w miejscach głębszych, ponieważ mają dłuższą szyję.



Rozstrzygnij, czy kaczki i łabędzie mają takie same, czy różne nisze ekologiczne. Odpowiedź uzasadnij.

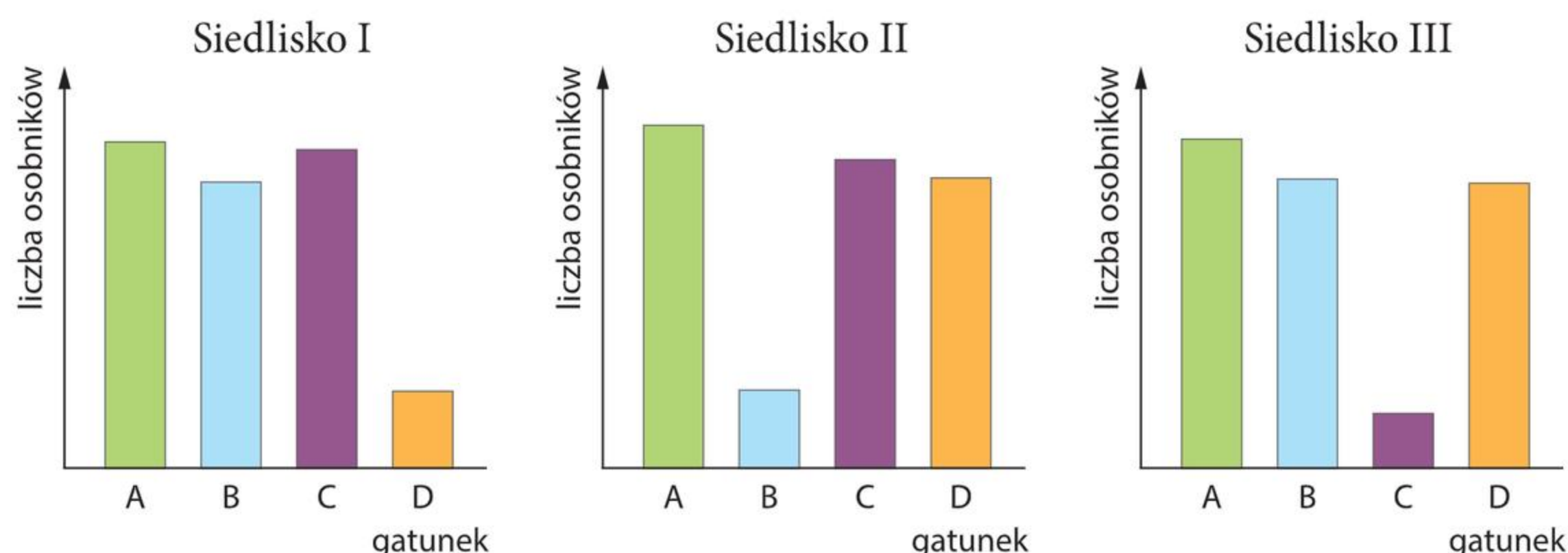
- 3** Lisy i wilki zamieszkują głównie tereny leśne. Lisy, które polują pojedynczo, żywią się przede wszystkim drobnymi gryzoniami i ptakami, a jesienią również leśnymi owocami. Wilki polują zwykle całą watahą na duże ssaki kopytne, takie jak jelenie czy sarny.

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A, B albo C i jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Lisy i wilki zajmują

A.	wspólną niszę ekologiczną,	ponieważ	1.	mają takie same wymagania życiowe.
B.	wspólne siedlisko,		2.	występują na tym samym obszarze.
C.	wspólne siedlisko i wspólną niszę,		3.	występują na tym samym obszarze i mają jednakowe wymagania życiowe.

- 4** Na wykresach przedstawiono liczebność gatunków A, B, C i D w trzech różnych siedliskach (I–III), których cechy podano w tabeli.



Siedlisko	Wilgotność	Średnia temperatura	Nasłonecznienie
Siedlisko I	wysoka	15°C	duże
Siedlisko II	niska	20°C	duże
Siedlisko III	wysoka	25°C	małe

Na podstawie wykresów i tabeli określ, czy dla każdego gatunku (A–D) istnieje czynnik środowiska, który ogranicza jego liczebność. Jeżeli tak, podaj, jaki.

Gatunek A: _____

Gatunek B: _____

Gatunek C: _____

Gatunek D: _____

E

Doświadczenie biologiczne

Badanie wpływu ilości składników mineralnych zawartych w glebie na wzrost słonecznika

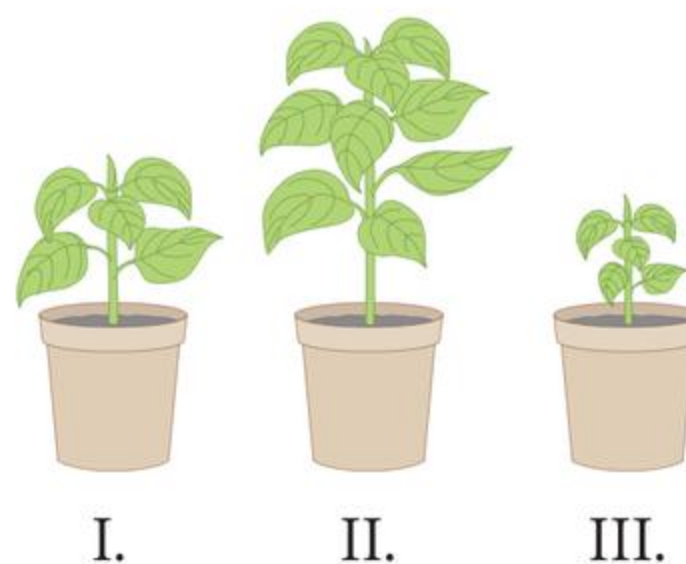
Problem badawczy:

Zadanie: Sformułuj problem badawczy na podstawie opisu doświadczenia.

Hipoteza: Wzrost słonecznika zależy od ilości składników mineralnych zawartych w glebie.

Przebieg doświadczenia:

1. Przygotuj: nasiona słonecznika • wodę destylowaną • nawóz do roślin zielonych • trzy doniczki z ziemią ogrodową.
2. We wszystkich doniczkach wysiej taką samą liczbę nasion słonecznika.
3. Odstaw doniczki w dobrze oświetlone miejsce na około 10 dni i podlewaj nasiona systematycznie zgodnie z podanymi zaleceniami:
 - próba kontrolna: próba I – doniczka z glebą ogrodową – podlewaj wodą destylowaną;
 - próby badawcze:
 - próba II – doniczka z glebą ogrodową – podlewaj nawozem mineralnym rozpuszczonym w wodzie destylowanej. Użyj takiej ilości nawozu, jaka jest zalecana na jego opakowaniu,
 - próba III – doniczka z glebą ogrodową – podlewaj nawozem mineralnym rozpuszczonym w wodzie destylowanej. Użyj trzy razy więcej nawozu, niż zaleca producent.



Wynik: Uzupełnij tabelę na podstawie wyników doświadczenia.

Porównywana cecha	Próba		
	I	II	III
Wysokość roślin			

Wniosek:

Zadanie: Które zdanie stanowi prawidłowy wniosek z przeprowadzonego doświadczenia? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

- A. Im większa zawartość soli mineralnych w glebie, tym większy wzrost słonecznika.
- B. Zarówno niedobór, jak i nadmiar soli mineralnych w podłożu hamuje wzrost słonecznika.
- C. Nawozy mineralne hamują wzrost słonecznika.
- D. Słonecznik najlepiej rozwija się w dobrze oświetlonym miejscu.

- 5** Kamil spędził wakacje na Suwalszczyźnie. Zaobserwował tam na drzewach porosty. Sfotografował je, a po przyjeździe porównał częstość występowania poszczególnych form porostów ze skalą porostową. Poniżej znajdują się dwa zdjęcia zrobione przez Kamila.

Zdjęcie porostu występującego
bardzo licznie



Zdjęcie porostu występującego
nieco rzadziej



- a)** Wyjaśnij, czym jest skala porostowa i do czego się jej używa.

- b)** Skorzystaj z informacji znajdujących się na stronach 88 i 89 podręcznika. Następnie określ, w której strefie (według skali porostowej) Kamil najprawdopodobniej spędzał wakacje. Podaj, jakie stężenie SO_2 zazwyczaj występuje w powietrzu w tej strefie.

Strefa według skali porostowej: _____

Stężenie SO_2 w powietrzu według skali porostowej: _____

Zapamiętaj!

- Ekologia jest nauką badającą zależności między organizmami oraz między organizmami a środowiskiem, w którym one występują.
- Nisza ekologiczna to wszystkie wymagania życiowe danego gatunku, a siedlisko – przestrzeń, w której żyje dany organizm.
- Zakres tolerancji ekologicznej to zakres wartości danego czynnika środowiskowego, w którym organizm może żyć. Do czynników środowiskowych zaliczamy np.: temperaturę, wilgotność, dostępność światła i tlenu, stężenie dwutlenku węgla, zawartość soli mineralnych.
- Porosty zaliczamy do organizmów wskaźnikowych. Są one szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia atmosfery dwutlenkiem siarki (SO_2). Porosty ustawione od najmniej do najbardziej wrażliwych na zanieczyszczenia tworzą tzw. skalę porostową.

2 Cechy populacji

Cele lekcji: Dowiesz się, czym jest populacja. Poznasz podstawowe cechy populacji. Wyjaśnisz, jakie czynniki wpływają na liczebność populacji. Rozróżnisz sposoby rozmieszczenia populacji w terenie. Dowiesz się, czym są struktura płciowa i struktura wiekowa populacji.

Na dobry początek

- 1 Na pewnym obszarze występują następujące kręgowce:
- 3 grupy dzików, każda złożona z lochy i 5 małych warchlaków,
 - 4 stada saren, liczące odpowiednio 6, 7, 9 i 10 sztuk,
 - 46 zajęcy,
 - 2 watahy wilków, jedna licząca 4 sztuki, a druga – 6 sztuk.

Ile populacji kręgowców występuje na tym obszarze? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

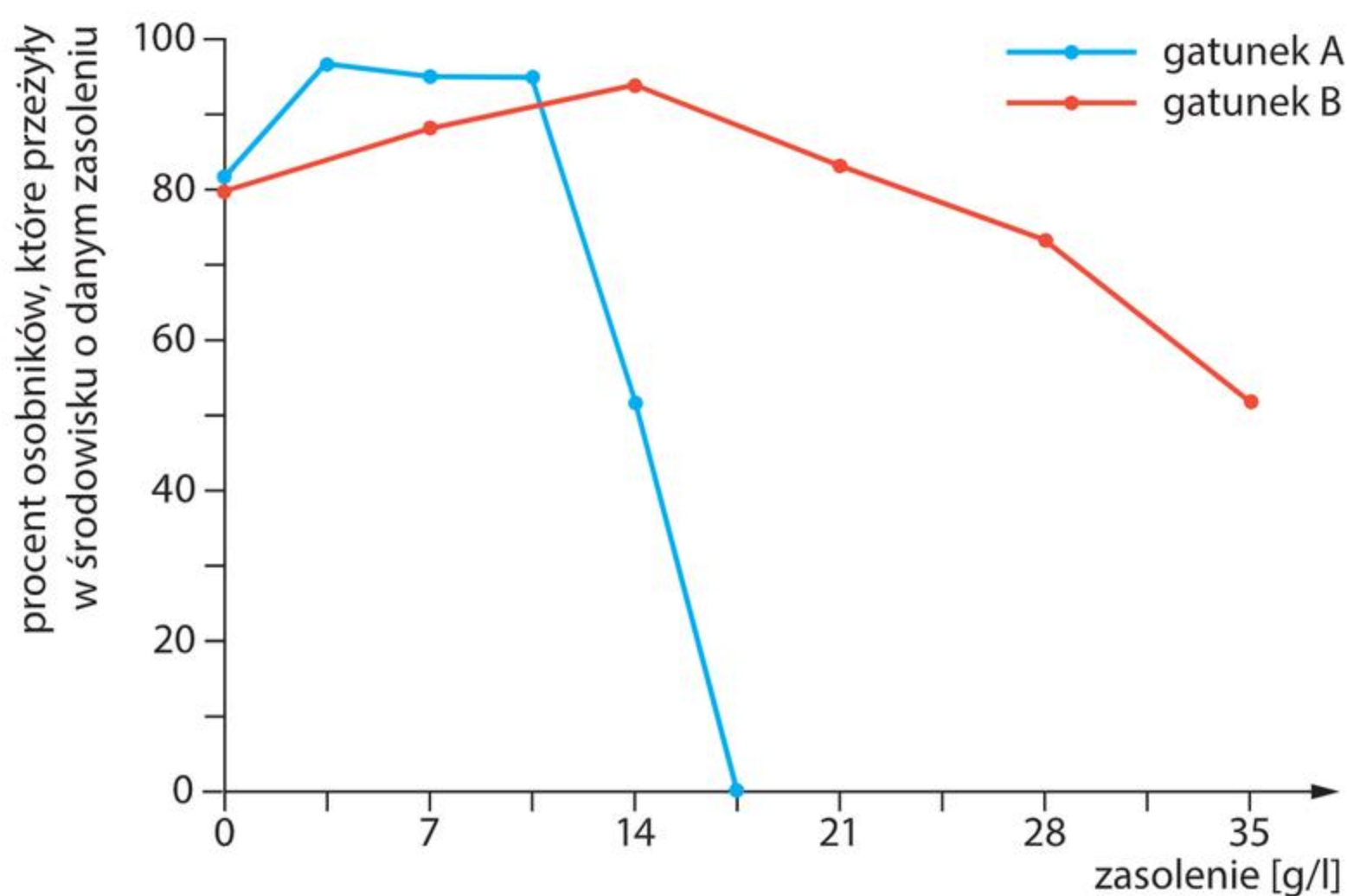
A. 4

B. 10

C. 55

D. 106

- 2 Wykres przedstawia wyniki badań dotyczących wpływu zasolenia środowiska na liczebność osobników dwóch gatunków: A i B.



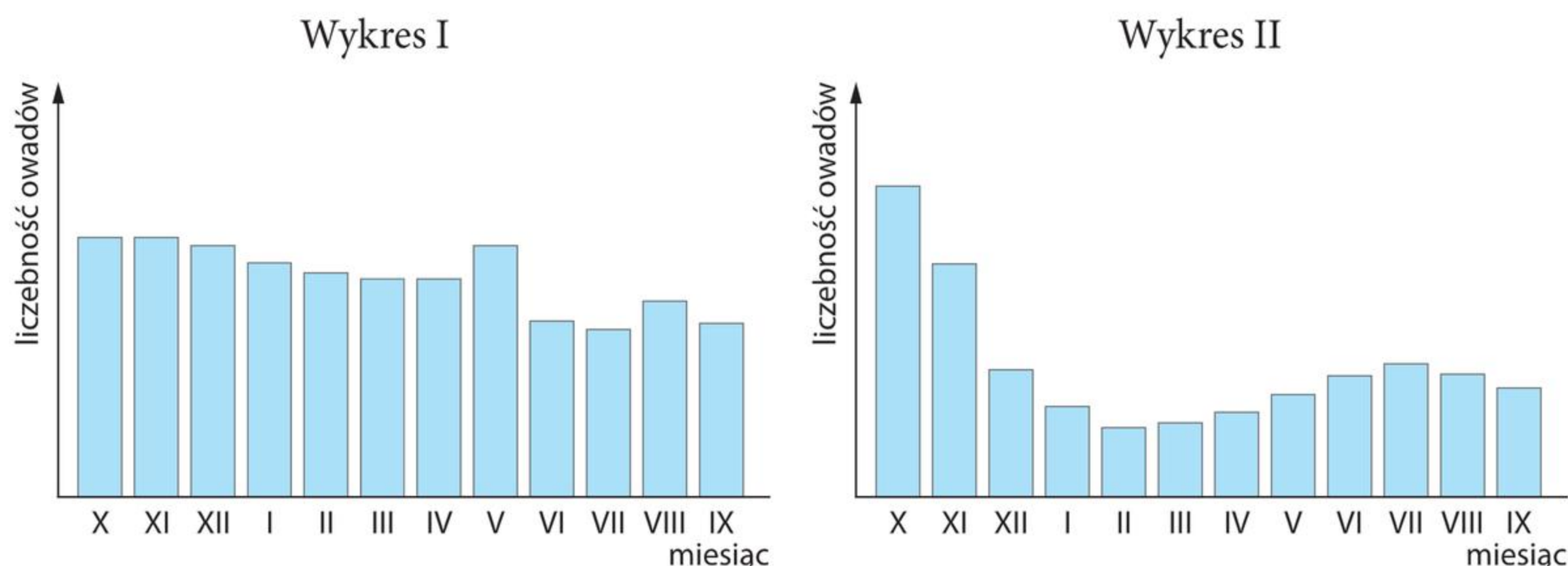
- a) Na podstawie wykresu oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Zasolenie ma wpływ na liczebność gatunków A i B.	P	F
2.	Optymalne zasolenie środowiska dla gatunku B wynosi 14 g/l.	P	F

- b) Rozstrzygnij, który gatunek – A czy B – ma większy zakres tolerancji ekologicznej na zasolenie. Odpowiedź uzasadnij.

- 3** Jeden z gatunków owadów żywi się wyłącznie nektarem kwiatów. W pewnym roku po ciepłym wrześniu nadeszły miesiące mrozu, które znacznie zmniejszyły liczebność owadów. W kolejnym roku wczesną wiosną mróz spowodował obumarcie dużej liczby kwiatów, którymi żywiły się owady, co utrudniało odnowienie liczebności ich populacji.

Określ, który z wykresów (I czy II) przedstawia opisaną zmianę liczebności owadów w ciągu kolejnych miesięcy.



E

Łatwo to sprawdzić

Badanie cech populacji wybranych gatunków roślin rosnących w parku

Instrukcja: Przygotuj atlasy lub klucze do oznaczania pospolitych gatunków roślin, sznurek, miarkę i cztery patyki. W parku za pomocą miarki, sznurka i patyków wyznacz poletko o wielkości 1 m^2 . Oznacz cztery dowolne gatunki roślin znajdujące się na poletku. Następnie policz, ile jest osobników każdego z wybranych gatunków. Przeprowadź całe badanie trzy razy na różnych poletkach, za każdym razem wybierz te same gatunki roślin.

- 4** Uzupełnij tabelę. Wpisz średnią liczebność i zagęszczenie wybranych gatunków na badanym terenie.

Cecha populacji	Wybrane gatunki roślin			
	I. _____	II. _____	III. _____	IV. _____
Średnia liczebność				
Zagęszczenie				

- 5** Określ typ rozmieszczenia badanych gatunków w terenie.

I. _____ III. _____
 II. _____ IV. _____

Dla ciekliwych

- 6** W pewnej hodowli patyczaków przeprowadzono obserwację liczebności osobników w poszczególnych okresach rozwojowych ustalonych na podstawie długości ciał. Wyniki badań przedstawiono w tabeli.

Okresy rozwojowe	Jaja	Osobniki o długości 0–2 cm	Osobniki o długości 2–4 cm	Osobniki o długości powyżej 4 cm
Liczba osobników	30	27	14	3

- a)** Narysuj wykres słupkowy przedstawiający liczebność patyczaków w poszczególnych okresach rozwojowych w badanej hodowli.



- b)** Rozstrzygnij, czy populacja patyczaków jest populacją rozwijającą się, ustabilizowaną, czy wymierającą. Odpowiedź uzasadnij.

Zapamiętaj!

- Populacja to grupa osobników jednego gatunku żyjących na określonym obszarze w tym samym czasie.
- Do charakterystycznych cech populacji należą:
 - liczebność i zagęszczenie, na które wpływają rozrodczość, śmiertelność i migracje;
 - struktura przestrzenna, czyli sposób rozmieszczenia organizmów. Wyróżniamy rozmieszczenie równomierne, losowe i skupiskowe;
 - struktura wiekowa, czyli udział w populacji osobników należących do różnych grup wiekowych. Na jej podstawie można stwierdzić, czy populacja jest rozwijająca się, wymierająca, czy ustabilizowana;
 - struktura płciowa, czyli stosunek liczby samców do liczby samic.

3 Konkurencja



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8BPN7

Cele lekcji: Wyjaśnisz, na czym polegają konkurencja wewnątrzgatunkowa i konkurencja międzygatunkowa. Określisz skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej.

Na dobry początek

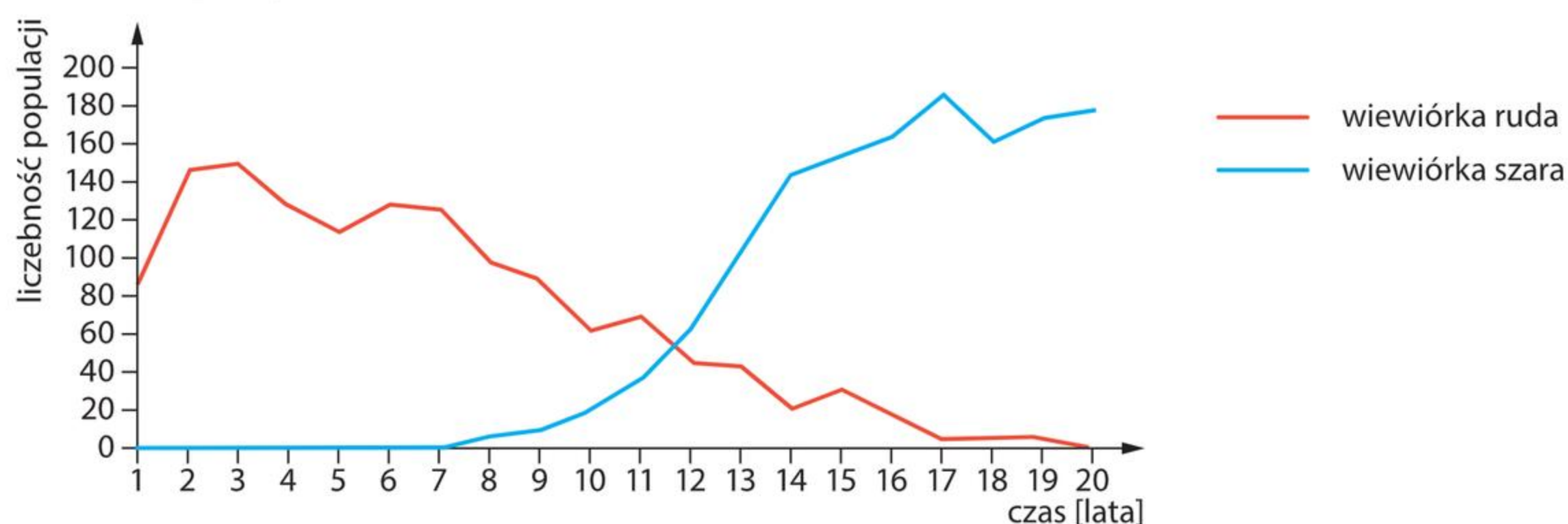
- 1** Afrykańska sawanna jest miejscem, w którym dominują bujne, sucholubne trawy będące pożywieniem dla wielu zwierząt roślinożernych, takich jak słonie czy antylopy. Nieliczne drzewa są rozmieszczone w równych odległościach. Takie rozmieszczenie wynika z faktu, że każde drzewo, aby móc pobierać wodę, musi wykształcić wielometrowe korzenie.

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A, B lub C oraz jej uzupełnienie 1., 2. albo 3.

W tekście jest opisana konkurencja drzew o

A.	wodę,	której konsekwencją jest rozmieszczenie	1.	skupiskowe.
B.	pokarm,		2.	równomierne.
C.	środowisko występowania,		3.	losowe.

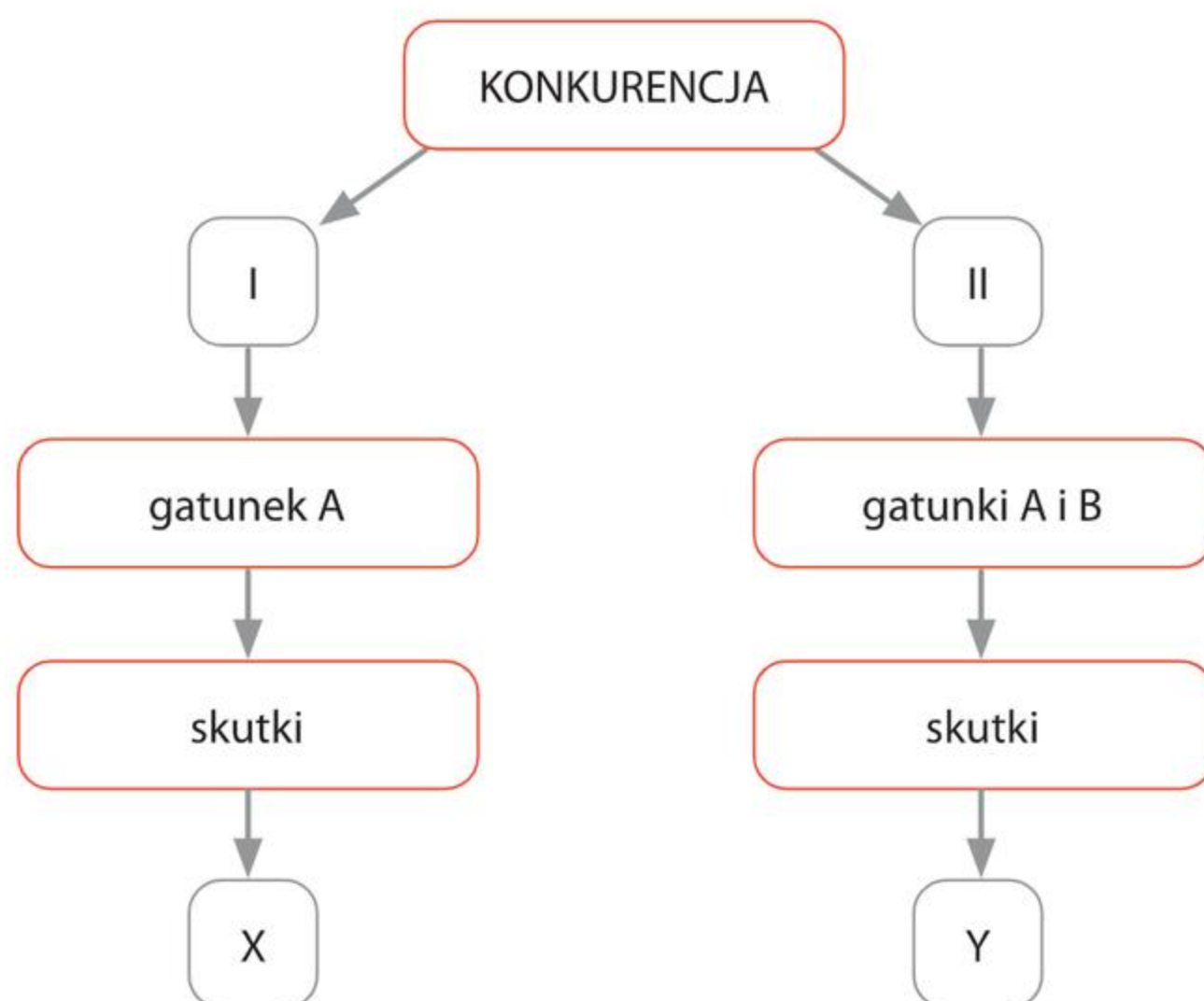
- 2** W Wielkiej Brytanii powszechnie występuje wiewiórka ruda. W ostatnich latach pojawiła się tam jednak pochodząca z Ameryki Północnej wiewiórka szara. Zajmuje ona podobną niszę ekologiczną, ale jest większa od wiewiórki rudej i ma grubszą warstwę tłuszczu, co pozwala jej lepiej przetrwać zimę. Ponadto jest ona odporna na wirusa powodującego ciężką chorobę, na którą zapadają wiewiórki rude.



- a)** Na podstawie wykresu i powyższych informacji określ rodzaj zależności międzygatunkowej, która występuje pomiędzy wiewiórką rudą a wiewiórką szarą.

- b)** Wyjaśnij, do czego może doprowadzić dalsze rozprzestrzenianie się wiewiórki szarej w Europie.

3 Schemat przedstawia główne rodzaje konkurencji, oznaczone jako I i II.

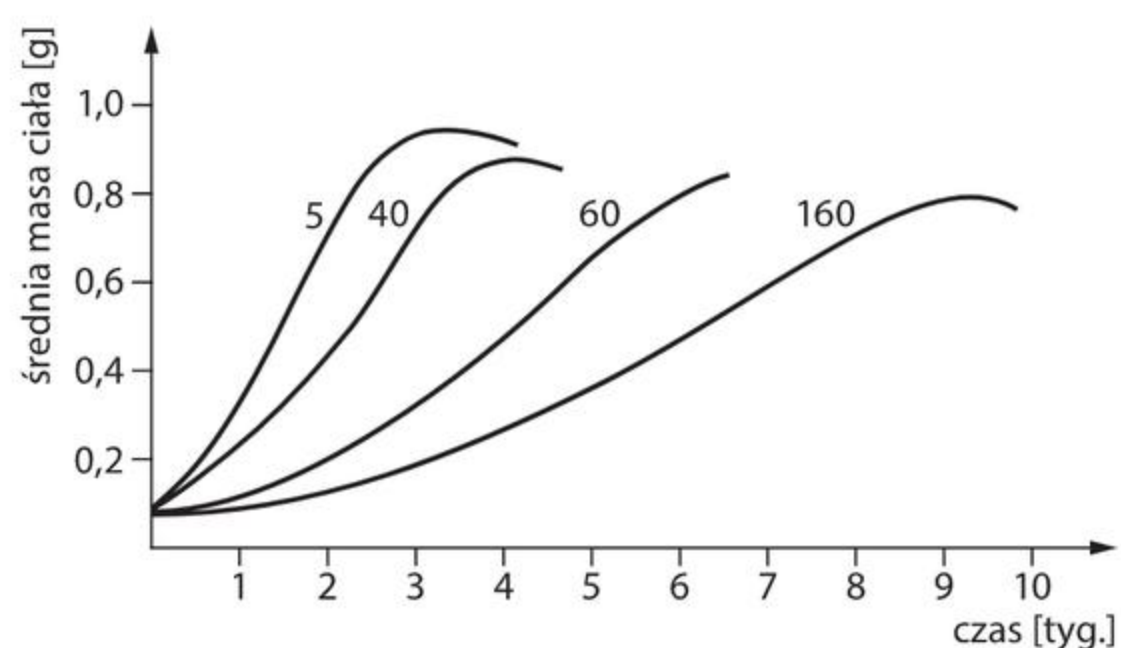


Na podstawie schematu oraz własnej wiedzy oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Skutki obu rodzajów konkurencji (I i II) są zawsze takie same.	P	F
2.	Konkurencja oznaczona jako I może doprowadzić do większej rywalizacji o samice.	P	F
3.	Efektem konkurencji II może być zmiana w sposobie życia lub wyparcie osobników z danego terenu.	P	F

Dla ciekawych

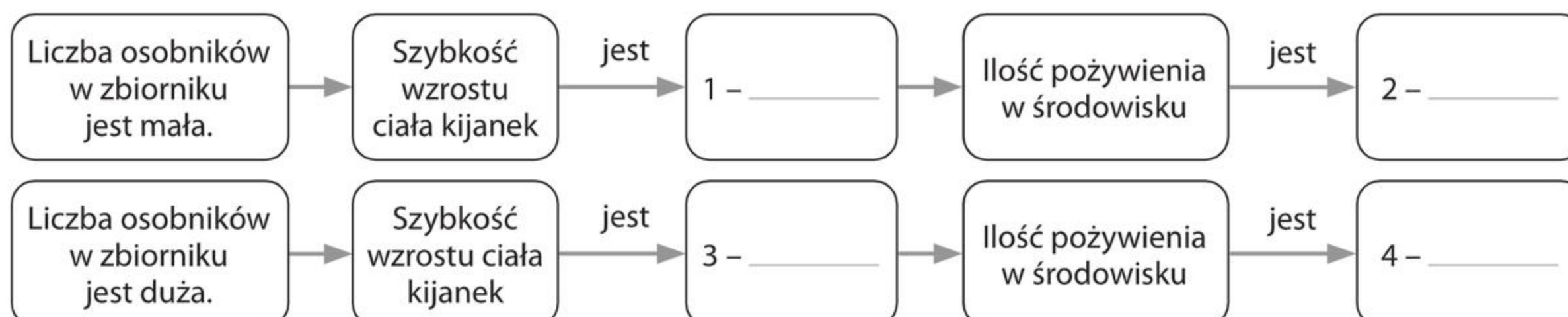
4 Przeprowadzono doświadczenie, w którym zbadano masę ciała kijanek w pewnym zbiorniku w zależności od ich liczebności. Wykres obrazuje średnią masę kijanek w kolejnych tygodniach obserwacji, kiedy liczebność w zbiorniku wynosiła 5, 40, 60 i 160 osobników.



Na podstawie wykresu oraz własnej wiedzy sformułuj wniosek. Wstaw A lub B w miejsca 1., 2., 3. i 4. na schemacie.

A – mała

B – duża



E

Doświadczenie biologiczne

Badanie wpływu konkurencji na masę korzeni rzodkiewki

Problem badawczy: Czy konkurencja ma wpływ na masę korzeni rzodkiewki?

Hipoteza: Konkurencja powoduje mniejszą masę korzeni u rzodkiewki.

Przebieg doświadczenia:

1. Przygotuj: trzy poletka uprawne pozbawione chwastów (każde o powierzchni $0,5 \text{ m}^2$) i nasiona rzodkiewki.
2. Na pierwszym poletku (próba I) posiej rzodkiewkę i regularnie odchwaszczaj całe poletko. Na drugim poletku (próba II) posiej podwójną liczbę nasion rzodkiewki w porównaniu z pierwszym poletkiem i również regularnie usuwaj z niego chwasty. Trzecie poletko (próba III) obsiej taką samą liczbą nasion rzodkiewki, co pierwsze poletko, ale tego poletka nie odchwaszczaj.
3. Po sześciu tygodniach zważ 10 losowo wybranych korzeni rzodkiewki wyhodowanej na każdym poletku i oblicz ich średnią masę.

Wyniki:

Zadanie: Wpisz otrzymane wyniki do tabeli.

Numer próby	Średnia masa 10 korzeni
Próba I	
Próba II	
Próba III	

Zadanie: Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz odpowiedni numer poletka.

1. Próbą kontrolną było poletko _____.
2. Konkurencja wewnątrzgatunkowa była widoczna na poletku _____.
3. Konkurencja międzygatunkowa zachodziła na poletku _____.

Wniosek:

Zadanie: Sformułuj wniosek na podstawie przeprowadzonego doświadczenia.

Zapamiętaj!

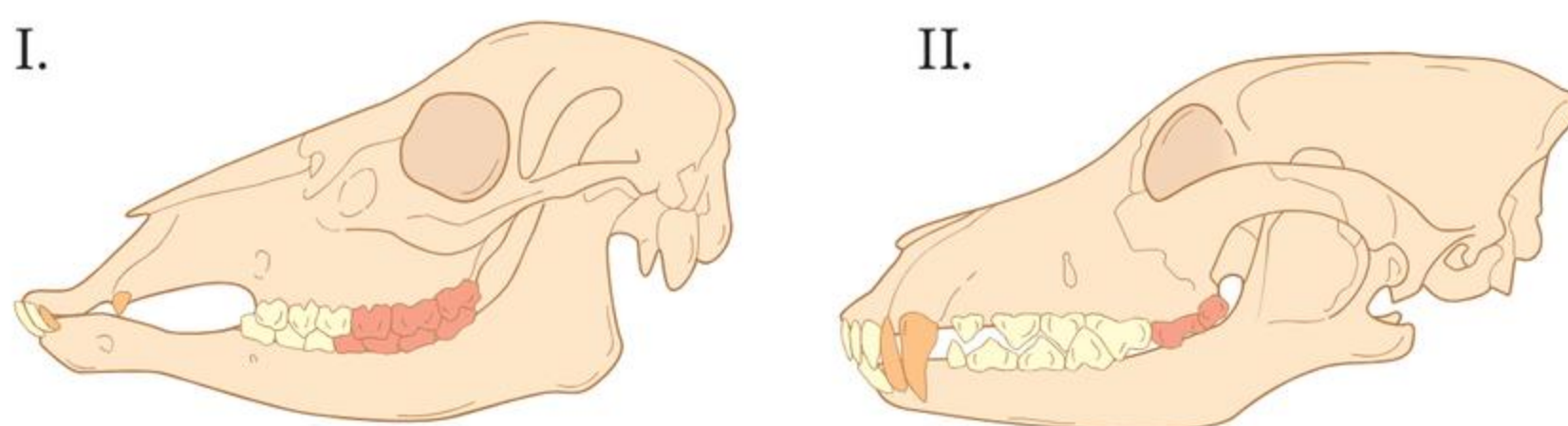
- Konkurencja polega na rywalizacji osobników o te same, ograniczone zasoby środowiska.
- Konkurencja wewnątrzgatunkowa to rywalizacja osobników tego samego gatunku. Może doprowadzić do śmierci słabszych osobników, ustalenia hierarchii w stadzie czy podziału przestrzeni na terytoria.
- Konkurencja międzygatunkowa to rywalizacja osobników różnych gatunków. Może doprowadzić do wyparcia jednego gatunku przez drugi.

4 Drapieżnictwo. Roślinożerność

Cele lekcji: Określisz przystosowania organizmów do drapieżnictwa i roślinożerności. Poznasz sposoby ochrony organizmów przed drapieżnikami i roślinożercami. Dowiesz się, jakie jest znaczenie drapieżników i roślinożerców w środowisku.

Na dobry początek

1 Rysunki przedstawiają czaszki dwóch gatunków zwierząt.



Uzupełnij zdanie. Wybierz właściwe odpowiedzi spośród podanych.

Do zwierzęcia drapieżnego należy czaszka **A / B**, o czym świadczą **C / D**.

- | | |
|--------------|---|
| A. I | C. zaostrome zęby |
| B. II | D. zęby z dużą powierzchnią tarcia |

2 Zdjęcia przedstawiają sposoby chwytania ofiar przez bielika (A) i kameleona (B).



Podaj po dwa przykłady przystosowań do drapieżnictwa, które występują u gatunków pokazanych na zdjęciach.

Przystosowania bielika:

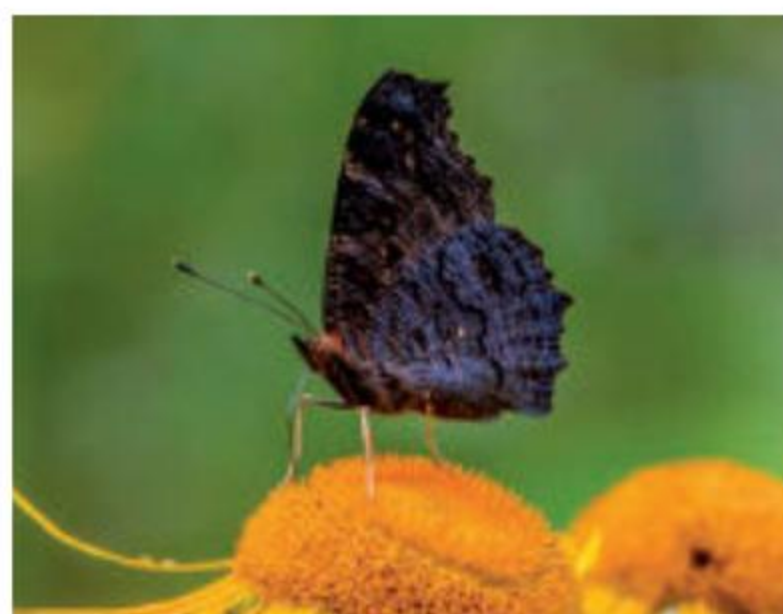
1. _____
2. _____

Przystosowania kameleona:

1. _____
2. _____

- 3** Zdjęcia przedstawiają pospolitego motyla – rusałkę pawik. Kiedy motyl jest spokojny, składa skrzydła. Widać wtedy, że mają one szaro-brązową barwę (fot. I). Kiedy motyl jest zaniepokojony, otwiera skrzydła (fot. II). Ukazuje się wówczas specyficzny rysunek (fot. III).

I.



II.



III.



a) Podaj, jakie dwie strategie obronne stosuje rusałka pawik.

1. _____

2. _____

b) Niektóre strategie, np. upodabnianie się do otoczenia (kamuflaż), są wspólne zarówno dla ofiar, jak i dla drapieżników.

Wyjaśnij, jaką korzyść ze stosowania kamuflażu odnosi drapieżnik, a jaką – ofiara.

- 4** Zaskroniec to zwinny, pożyteczny wąż, który szybko się porusza i doskonale pływa. Swoje ofiary (żaby, myszy) dusi i połyka w całości. Zwykle ma szarozielone lub brązowe ubarwienie. Kiedy jest zaniepokojony, a nie może uciec, syczy groźnie i pozoruje atak, uderzając głową. Może również zwrócić zawartość żołądka, wydzielić cuchnącą ciecz z gruczołów lub udawać martwego.



Podaj po dwa przykłady przystosowań zaskronca do drapieżnictwa i obrony przed napastnikami.

Lp.	Przystosowania do drapieżnictwa	Przystosowania do obrony przed drapieżnikami
1.		
2.		

- 5** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących znaczenia roślinożerców w przyrodzie. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Roślinożercy pomagają niektórym gatunkom roślin w rozsiewaniu nasion.	P	F
2.	Zgryzanie roślin jest zawsze niekorzystne, ponieważ hamuje ich rozwój.	P	F
3.	Roślinożercy zapobiegają zarastaniu łąk.	P	F

- 6** Roślinożercy są przystosowani do odżywiania się różnymi elementami roślin.

a) Uzupełnij tabelę. Przyporządkuj podanym elementom roślinnym odpowiednie gatunki zwierząt (A–D) oraz ich przystosowania do pobierania pokarmu (I–IV).

Lp.	Elementy roślin	Gatunki zwierząt	Przystosowania do pobierania pokarmu
1.	nasiona		
2.	nektar		
3.	miękkie tkanki		
4.	zdrewniałe części roślin		

Gatunki:

- A. Bóbr.
- B. Rusałka pawik.
- C. Ślimak winniczek.
- D. Sójka.

Przystosowania:

- I. Aparat gębowy w kształcie rozwijanej rurki.
- II. Tarka.
- III. Ostre, stale rosnące siekacze.
- IV. Prosty, mocny dziób.

b) Wyjaśnij, w jaki sposób przeżuwacze trawią celulozę – składnik ścian komórkowych roślin.

c) Rozstrzygnij, czy na podstawie kształtu i budowy ptasiego dzioba można ocenić, jakim pokarmem ptak się żywi. Odpowiedź uzasadnij.

E

Doświadczenie biologiczne

Badanie wpływu preparatu otrzymanego z mniszka lekarskiego na mszyce

Problem badawczy: Wpływ związków chemicznych wytwarzanych przez mniszka lekarskiego na mszyce.

Hipoteza:

Zadanie: Sformułuj hipotezę do opisanego doświadczenia.

Przebieg doświadczenia:

1. Przygotuj: dwie rośliny, na których znajdują się mszyce • kilkanaście liści i łodyg mniszka lekarskiego (bez kwiatów) • miskę • butelkę z wodą o temperaturze pokojowej (około 1,5 l) • spryskiwacz.
2. Policz mszyce na każdej roślinie i zanotuj wyniki. Łodygi i liście mniszka lekarskiego rozdrobnij i wrzuć do miski. Następnie zalej je wodą i odstaw na trzy godziny. Po upływie wyznaczonego czasu wlej wodę do spryskiwacza, po czym obficie opryskaj jedną roślinę z mszycami. Drugą roślinę spryskaj czystą wodą. Powtórz wszystkie czynności po dwóch dniach (płyn musisz przygotować od nowa, ponieważ straci właściwości). Po tygodniu sprawdź liczbę mszyc na każdej roślinie i zanotuj wyniki.

Zadanie: Określ, która z roślin stanowiła próbę kontrolną, a która – próbę badawczą.

Próba kontrolna: _____

Próba badawcza: _____

Wynik:

Zadanie: Uzupełnij tabelę na podstawie wyników doświadczenia.

Badana cecha	Roślina spryskana preparatem z mniszka	Roślina spryskana wodą
Liczba mszyc na roślinach na początku obserwacji		
Liczba mszyc po tygodniu stosowania preparatu z mniszka		

Wniosek:

Zadanie: Sformułuj wniosek na podstawie doświadczenia.

Zadanie: Wyjaśnij, w jaki sposób można wykorzystać właściwości mniszka do ochrony innych roślin przed szkodnikami.

Wiele gatunków roślin, np. mniszek lekarski, do obrony przed roślinożercami wykorzystuje różne związki chemiczne. Możesz sprawdzić ich działanie. Wystarczy przygotować z nich specjalny preparat na szkodniki.

- 7** Przeprowadzono doświadczenie z larwami mącznika młynarka, które podzielono na grupy i karmiono różnymi pokarmami. Pierwszą grupę karmiono wyłącznie pokarmem mącznym (otrębami, mąką razową), drugą grupę – pokarmem składającym się w trzech czwartych z mąki i w jednej czwartej ze świeżego pokarmu roślinnego, trzecią grupę – pokarmem złożonym w połowie z mąki, a w połowie ze świeżego pokarmu roślinnego.

a) Wiedząc, że typowy pokarm larw składa się prawie wyłącznie ze składników mącznych, określ, u której grupy nastąpił największy przyrost masy ciała.

b) Sformułuj problem badawczy do opisanego doświadczenia.

Dla ciekawych

- 8** Passiflora (męczennica) jest rośliną, na której często składają jaja motyl *Heliconius*. Z jaj wylęgają się gąsienice masowo zjadające liście passiflory. W toku ewolucji roślina wykształciła struktury, które przypominają jaja motyli, np. dodatkowe nektarniki na łodygach i kwiatach albo plamki na liściach.



Określ, jaką funkcję pełnią opisane struktury.

Zapamiętaj!

- Drapieżnictwo to zależność, w której jedne organizmy (drapieżniki) atakują, zabijają i zjadają inne organizmy (ofiary). Drapieżniki zawsze odnoszą korzyści, a ofiary ponoszą straty.
- Do przystosowań drapieżników do polowania należą m.in.: dobry wzrok, ostre kły, ostre pazury, dziób, maskujące ubarwienie i lepki język.
- Strategie polowań drapieżników to m.in.: tworzenie pułapek, stosowanie wabików, upodabnianie się do podłoża, paraliżowanie ofiary.
- Do przystosowań ofiar ułatwiających im unikanie drapieżników należą m.in.: kamuflaż, wytwarzanie toksycznych substancji, pancerze.
- Do przystosowań umożliwiających roślinożercom pobieranie i trawienie pokarmu roślinnego należą: wyspecjalizowane aparaty gębowe, odpowiednie dzioby i zęby, długie jelita, a u przeżuwaczy: czterokomorowy żołądek i obecność mikroorganizmów trawiących celulozę w przewodzie pokarmowym.
- Do przystosowań roślin związanych z obroną przed zgryzaniem należą: przekształcanie liści w ciernie, produkowanie związków o odstraszającym smaku lub zapachu, upodabnianie się do środowiska lub niejadalnych gatunków.

5 Pasożytnictwo



Obejrzyj
animację
docwiczenia.pl
Kod: B8UFFM

Cele lekcji: Poznasz rodzaje pasożytów. Wymienisz przykłady przystosowań pasożytów do prowadzonego przez nie trybu życia. Omówisz wpływ pasożytów na inne organizmy.

Na dobry początek

- 1 Poniżej zamieszczono wypowiedzi uczniów dotyczące jednego z pasożytów poznanych przez nich na lekcji biologii.

Marta

To pasożyt zewnętrzny, który ma szczęki zaopatrzone w liczne ząbki.

To zwierzę odżywia się krwią kręgowców, którą gromadzi w uchyłkach jelita.

Patryk

Ania

Wytwarza on substancję, dzięki której krew nie krzepnie.

Charakterystyczne dla tego przedstawiciela pierścienic są dwie przyssawki. Znajdują się one na przedniej i tylnej części ciała.

Karol

Podkreśl nazwę pasożyta, o którym mówili uczniowie.

tasiemiec uzbrojony, pijawka lekarska, glista ludzka, wesz głowowa, kleszcz pospolity, komar widliszek, łuskiwnik różowy

- 2 Na fotografiach przedstawiono cztery gatunki pasożytów (A–D).



A. Glista ludzka.

B. Pchła psia.

C. Łuskiwnik różowy.

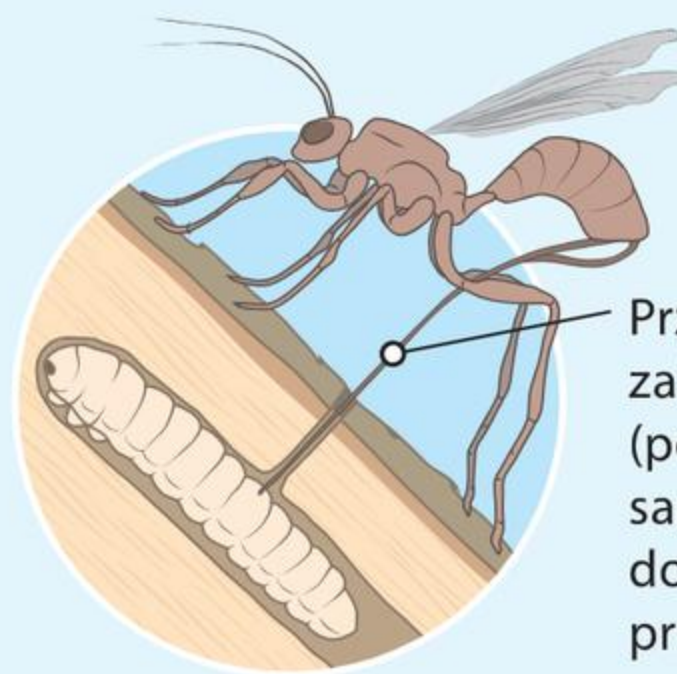
D. Tasiemiec uzbrojony.

Uzupełnij tabelę. Wpisz litery A–D w odpowiednich miejscach. Uwaga: gatunki mogą się powtarzać.

Opis	Pasożyty
Pasożyty wewnętrzne.	
Pasożyty zwierzęce.	
Pasożyty pobierające pokarm całą powierzchnią ciała.	
Pasożyty zwierzęce, które mogą przebić skórę żywiciela.	
Pasożyty, które pobierają pokarm przez ssawki.	

Czy pasożyty mogą być wykorzystywane przez człowieka?

Uprawy jednego gatunku roślin użytkowych są miejscem, gdzie masowo rozwijają się owady uznawane przez człowieka za szkodniki. Do ich zwalczania stosuje się najczęściej środki chemiczne, które są szkodliwe dla środowiska i zdrowia człowieka. Inną możliwością jest biologiczna walka ze szkodnikami. Wykorzystuje się w niej drapieżniki owadów lub ich pasożyty, takie jak kruszynek i gąsienicznik.

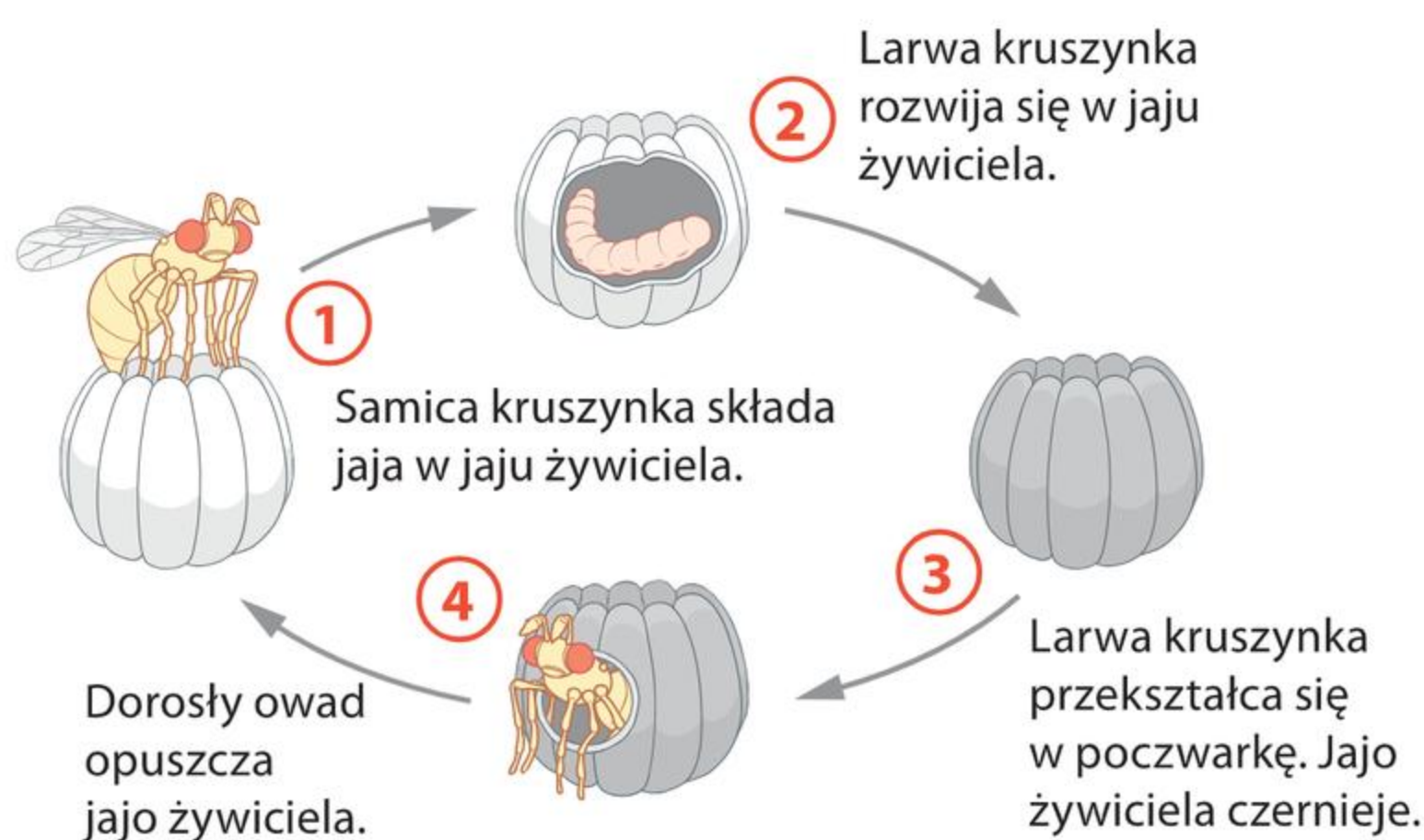


Przypominające igłę zakończenie odwłoka (pokładelko) pozwala samicy na przekłucie się do ciała gąsienicy nawet przez warstwę kory.

Samica gąsienicznika składa jaja do wnętrza ciała larwy owada uznawanego za szkodnika lasów.

Cykl rozwojowy kruszynka

Kruszynek jest pasożytem o niewielkich rozmiarach (ok. 1 mm długości). Atakuje jaja wielu gatunków owadów uznawanych za szkodniki upraw. Z tego względu jest wykorzystywany na przykład w ochronie biologicznej upraw kukurydzy.



Rozwiąż zadania na podstawie informacji

3 Podaj przykład przystosowania gąsienicznika do pasożytniczego trybu życia.

4 Wyjaśnij, dlaczego stosowanie pasożytów niszczących jaja i larwy owadów uznawanych za szkodniki jest skuteczniejsze niż stosowanie drapieżników likwidujących postacie dorosłe.

5 Oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Stosowanie pasożytów w walce ze szkodnikami pozwala na zmniejszenie zużycia chemicznych środków ochrony roślin.	P	F
2.	Kruszynek i gąsienicznik doprowadzają do śmierci dorosłych form szkodników.	P	F
3.	Rozwój larw kruszynka zachodzi wewnątrz larw żywiciela.	P	F

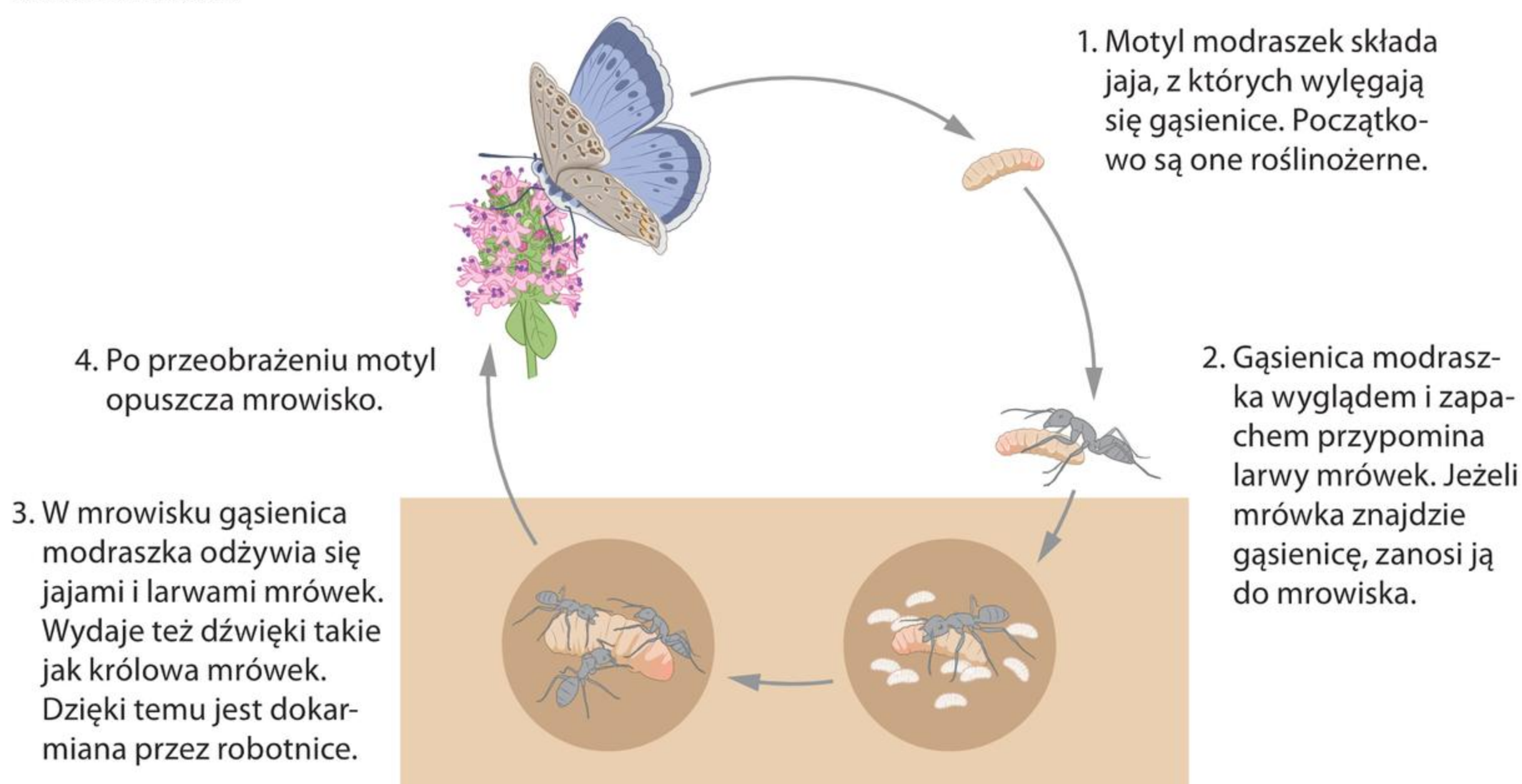
- 6** Kukułka jest pasożytem lęgowym, który podrzuca jaja do gniazd innych ptaków.

1		2	
Jaja kukułki (oznaczone strzałkami) w gniazdach innych gatunków ptaków.		Kukułka i drapieżny krogulec, który poluje na gatunki ptaków wykorzystywane przez kukułkę.	
			
Gniazdo trzcinniczka	Gniazdo łożówki	Kukułka	Krogulec

Na zdjęciach przedstawiono przystosowania kukułki do pasożytniczego trybu życia.
Wymień te przystosowania i określ ich znaczenie.

- _____
- _____

- 7** Schemat przedstawia cykl rozwojowy motyla modraszka, którego gąsienica pasożytuje na mrówkach.



Podaj dwa przystosowania do pasożytniczego trybu życia, które wykształciły gąsienice modraszka.

- _____
- _____

- 8** Krzyżak ogrodowy (fot. A) i kleszcz pospolity (fot. B) należą do pajęczaków. Mają podobną budowę, ale prowadzą zupełnie inny tryb życia.



A. Pająk krzyżak żywi się setkami zwierząt różnych gatunków, które z reguły są mniejsze od niego. Ofiary łowi za pomocą specjalnych pułapek (pajęczyn). Następnie zabija je jadem i wysysa z nich wnętrzności.



B. Kleszcz wykorzystuje kilku żywicieli, na których pasożytuje przez jakiś czas. Swoje ofiary wyczuwa za pomocą specjalnych narządów zmysłów. Ma aparat gębowy, który umożliwia mu przyczepienie się do skóry żywiciela i wysysanie krwi.

- a)** Podaj nazwy sposobów odżywiania się krzyżaka i kleszcza.

krzyżak ogrodowy: _____ kleszcz pospolity: _____

- b)** Podaj dwie różnice w sposobach odżywiania się pajęczaków przedstawionych na fotografiach.

1. _____
2. _____

- c)** Uzupełnij tabelę. Wpisz po dwa przykłady przystosowań krzyżaka i kleszcza do ich trybów życia.

Lp.	Krzyżak ogrodowy	Kleszcz pospolity
1.		
2.		

Zapamiętaj!

- Pasożytnictwo jest zależnością, w której pasożyt żyje kosztem drugiego osobnika zwanego żywicielem.
- Pasożyty zewnętrzne (np. kleszcz pospolity, pchła psia) żyją na powierzchni ciała żywicieli, a pasożyty wewnętrzne (glista ludzka, tasieniec uzbrojony) – wewnątrz ich ciał.
- Przystosowania pasożytów do prowadzonego przez nie trybu życia to m.in.: narządy czepne, zanik niektórych narządów, wchłanianie pokarmu całą powierzchnią ciała, wytwarzanie dużej liczby jaj.
- Pasożyty mogą powodować groźne choroby (np. tasieniczyce, glistnicę, świerzby). Niektóre pasożyty mogą także przenosić bardzo niebezpieczne choroby (np. boreliozę i kleszczowe zapalenie opon mózgowych) oraz powodować straty w rolnictwie.

6

Nieantagonistyczne zależności między gatunkami

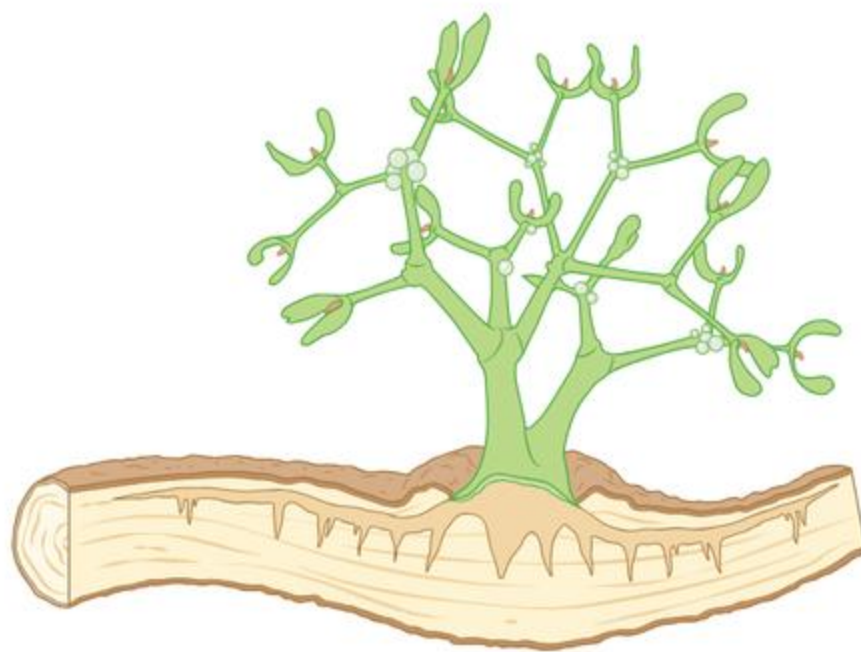
Cel lekcji: Poznasz rodzaje nieantagonistycznych zależności między gatunkami.

Na dobry początek

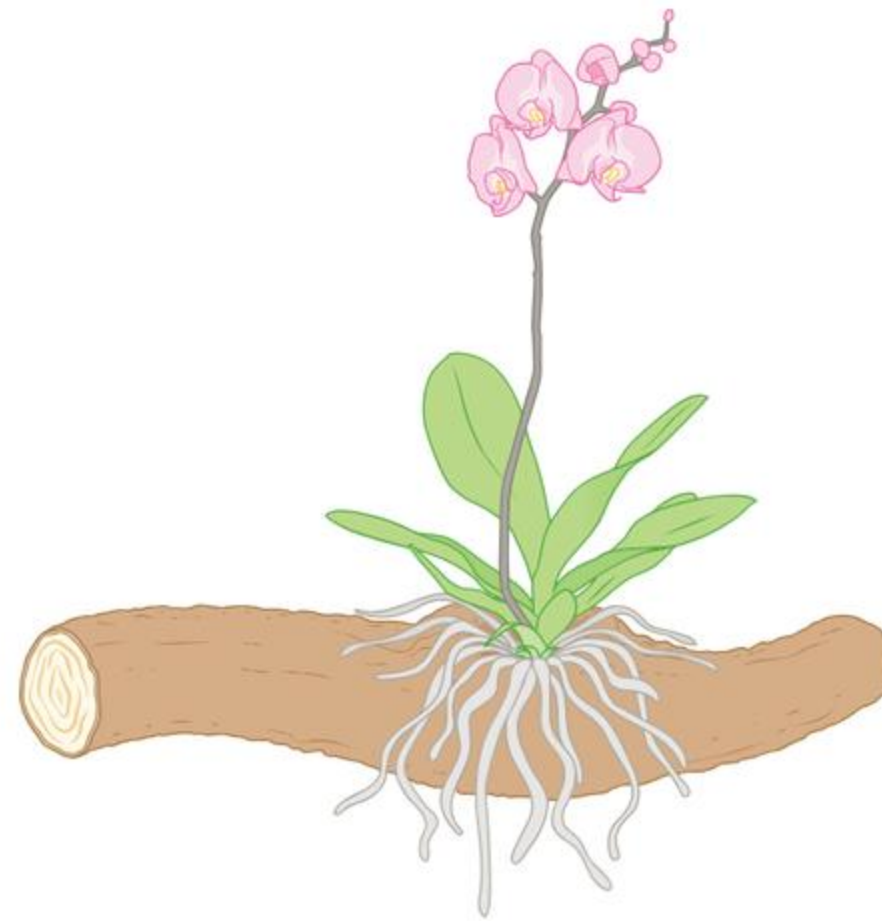
- 1** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących zależności nieantagonistycznych. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	W interakcjach nieantagonistycznych obie strony zawsze odnoszą korzyści.	P	F
2.	Mutualizm jest interakcją, w której zyskują dwa zaangażowane w nią gatunki.	P	F
3.	Komensalizm jest zależnością, w której żaden gatunek nie ponosi strat.	P	F

- 2** Rysunki przedstawiają jemiołę i storczyka. To rośliny, które przeprowadzają fotosyntezę, ale żyją na drzewach. Jemioła czerpie z drzewa wodę za pomocą ssawek, a storczyk pobiera wodę z powietrza za pomocą specjalnych korzeni.



I. Jemioła



II. Storczyk

- a)** Uzupełnij zdanie. Wybierz właściwe odpowiedzi spośród podanych.

Interakcję nieantagonistyczną przedstawia rysunek A / B, ponieważ C / D.

- A. I C. żaden z gatunków nie ponosi strat
B. II D. jeden z gatunków ponosi straty

- b)** Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród podanych.

Interakcja między storczykiem a drzewem to

- A. komensalizm. B. mutualizm. C. pasożytnictwo. D. konkurencja.

- 3** Na zdjęciach przedstawiono dwa przykłady protokooperacji pomiędzy ptakami a innymi organizmami.



A. Bąkojady i duże kręgowce



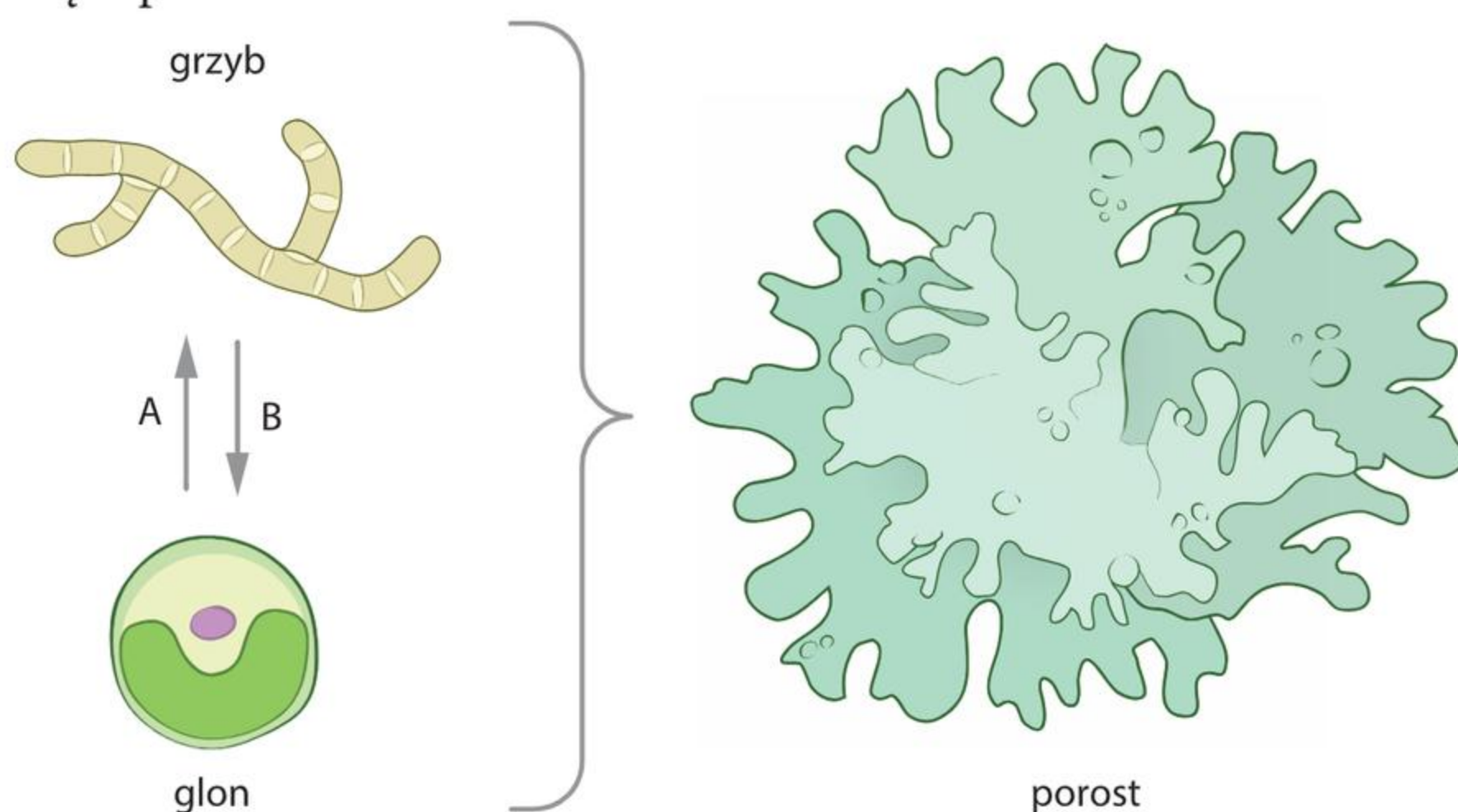
B. Kolibry i rośliny kwiatowe

Wyjaśnij, na czym polega zależność między ptakami a organizmami widocznymi na zdjęciach. W odpowiedzi uwzględnij korzyści, które płyną z niej dla każdego z gatunków.

A. _____

B. _____

- 4** Na schemacie literami A i B oznaczono substancje, które zapewniają sobie wzajemnie grzyby i glon tworzące porost.



a) Podaj nazwy substancji oznaczonych na schemacie literami A i B.

A – _____

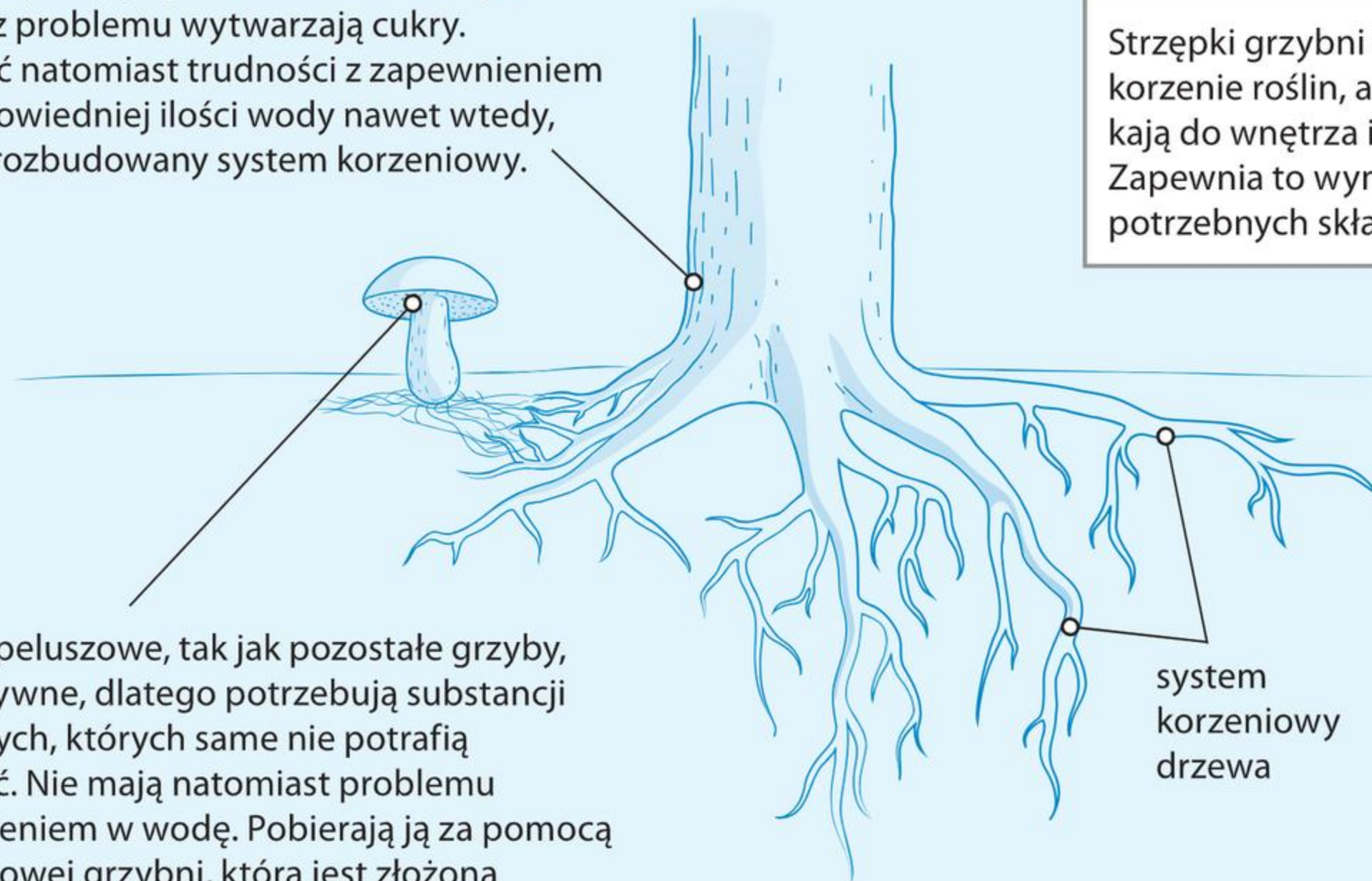
B – _____

b) Rozstrzygnij, czy zależność łącząca glony i grzyby, wspólnie tworzące porost to symbioza czy protokooperacja. Odpowiedź uzasadnij.

Czy mikoryza może być pożyteczna dla człowieka?

Wiele grzybów kapeluszowych żyje w symbiozie z korzeniami drzew. Dlatego grzybiarze wiedzą, pod którymi drzewami szukać ulubionych gatunków. Związek grzybów z roślinami nasiennymi często wykorzystuje się również w ogrodnictwie. Preparatami mikoryzowymi (zawierającymi grzyby mikoryzowe) szczepi się sadzonki drzew i rośliny ogrodowe.

Drzewa odżywiają się autotroficznie, dzięki czemu bez problemu wytwarzają cukry. Mogą mieć natomiast trudności z zapewnieniem sobie odpowiedniej ilości wody nawet wtedy, gdy mają rozbudowany system korzeniowy.



Grzyby kapeluszowe, tak jak pozostałe grzyby, są cudzożywne, dlatego potrzebują substancji organicznych, których same nie potrafią wytwarzać. Nie mają natomiast problemu z zaopatrzeniem w wodę. Pobierają ją za pomocą wielometrowej grzybni, która jest złożona z nitkowatych strzępek.



Strzępki grzybni oplatają korzenie roślin, a nawet wnikają do wnętrza ich komórek. Zapewnia to wymianę potrzebnych składników.

Wykres zależności średniej suchej masy pędów wierzby energetycznej od rodzaju grzyba mikoryzowego



Rozwiąż zadania na podstawie informacji

- 5** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących mikoryzy. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Mikoryza polega na współpracy grzybów z korzeniami roślin.	P	F
2.	Mikoryza polega na wnikanii komórek korzeni drzew do wnętrza strzępek grzybów.	P	F
3.	Preparaty mikoryzowe są wykorzystywane nie tylko w leśnictwie, lecz także w ogrodnictwie.	P	F

- 6** Przeanalizuj wykres i porównaj dane dotyczące suchej masy pędów wierzby energetycznej poddanych mikoryzowaniu (szczepieniu grzybem) oraz pędów niemikoryzowanych. Następnie na ich podstawie sformułuj wniosek dotyczący celowości szczepienia sadzonek grzybnią.

- 7** Określ, które związki są wymieniane przez korzenie drzew i strzępki grzybów w ramach mikoryzy. Wybierz prawidłową odpowiedź spośród podanych.

A. strzępki grzybów	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{cukier}} \\ \xleftarrow{\text{woda}} \end{array}$	korzenie drzew
B. strzępki grzybów	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{woda}} \\ \xleftarrow{\text{dwutlenek węgla}} \end{array}$	korzenie drzew
C. strzępki grzybów	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{tlen}} \\ \xleftarrow{\text{dwutlenek węgla}} \end{array}$	korzenie drzew
D. strzępki grzybów	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{woda}} \\ \xleftarrow{\text{cukier}} \end{array}$	korzenie drzew

- 8** Mrówki często wchodzą w interakcje z innymi gatunkami. Niektóre gatunki mrówek „hodują” mszyce na różnych roślinach. Dzięki temu mogą się żywić wyprodukowaną przez mszyce słodką wydzieliną, a w zamian bronią je przed drapieżnikami, takimi jak biedronki. Inne gatunki mrówek „uprawiają” i zjadają w swoich mrowiskach grzyby, które bez pomocy mrówek nie mogłyby przeżyć. Często zdarza się również, że w mrowisku żyją inne gatunki owadów, np. rybiki, które korzystają z nagromadzonych przez mrówki zapasów, przy czym dla mrówek nie ma to istotnego znaczenia.

Przyporządkuj rodzaje oddziaływań międzygatunkowych (1–3) do odpowiednich par organizmów (A–C).

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Symbioza. | A. Mrówki i mszyce. |
| 2. Komensalizm. | B. Mrówki i grzyby. |
| 3. Protokooperacja. | C. Mrówki i rybiki. |

1. – _____ 2. – _____ 3. – _____

Zapamiętaj!

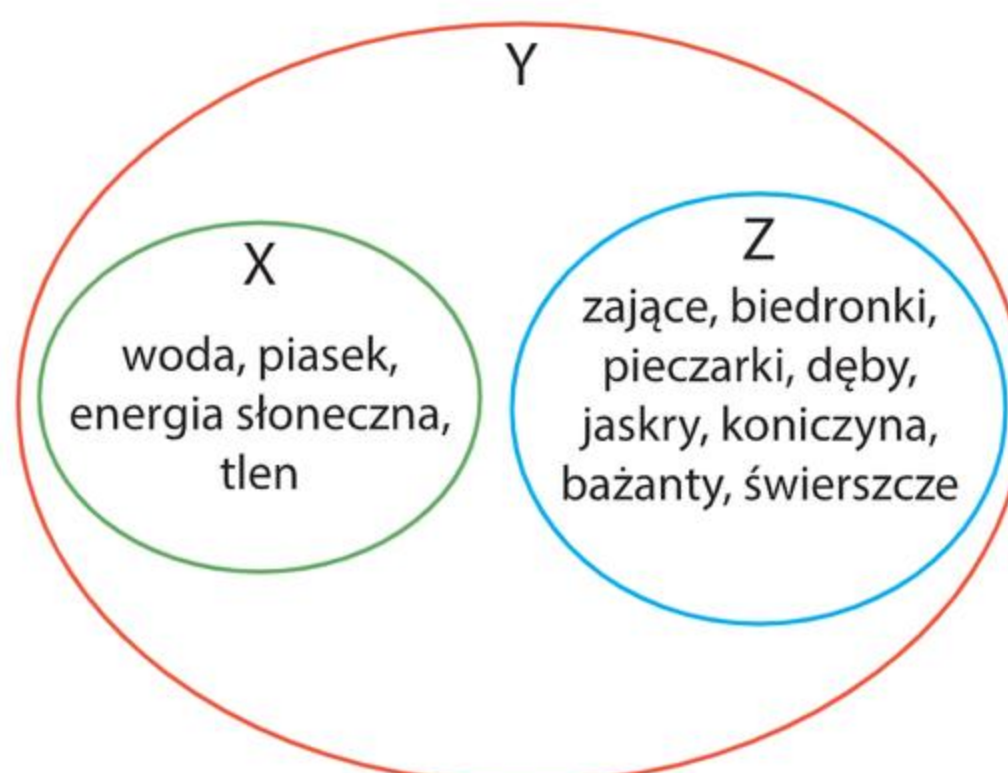
- Zależności nieantagonistyczne przynoszą korzyści przynajmniej jednej ze stron i u żadnej nie powodują strat.
- Mutualizm jest związkiem przynoszącym korzyści obu stronom. Wyróżniamy dwa rodzaje mutualizmu: symbiozę i protokooperację. Przykładami symbiozy są: mikoryza i współżycie bakterii brodawkowych z roślinami bobowatymi. Przykładem protokooperacji jest związek między bąkojadami a antylopami.
- Komensalizm to interakcja nieantagonistyczna, przynosząca korzyści tylko jednej stronie. Przykładem jest zależność między lwami a hienami, które korzystają z resztek zdobyczy upolowanej przez lwy.

7 Czym jest ekosystem?

Cele lekcji: Poznasz żywe i nieożywione elementy ekosystemu. Wyjaśnisz terminy: „ekosystem”, „biotop”, „biocenoza”. Poznasz sposoby wykorzystywania ekosystemów przez człowieka. Dowiesz się, jakie zmiany zachodzą w ekosystemach.

Na dobry początek

- 1 Schemat obrazuje pewne elementy środowiska oznaczone literami X, Y, Z.



- a) Wskaż odpowiedź, w której podano prawidłowe nazwy elementów środowiska zaznaczonych na schemacie literami X, Y, Z.

- A. X – biocenoza, Y – populacja, Z – ekosystem.
- B. X – biotop, Y – ekosystem, Z – biocenoza.
- C. X – ekosystem, Y – biocenoza, Z – populacja.
- D. X – ekosystem, Y – biocenoza, Z – biotop.

- b) Wyjaśnij, dlaczego zbiory X i Z nie mają części wspólnej.

- 2 Na zdjęciu przedstawiono pewien ekosystem.

Rozstrzygnij, czy jest to ekosystem naturalny, czy sztuczny. Odpowiedź uzasadnij.



E

Łatwo to sprawdzić

Porównanie dwóch ekosystemów

Instrukcja: Przygotuj termometr glebowy, kwasomierz glebowy (do kupienia w sklepie ogrodniczym), klucze i atlasy do oznaczania gatunków roślin i zwierząt. Wybierz dwa różne ekosystemy zlokalizowane w pobliżu szkoły. Zbadaj składniki biotopu wskazane w tabeli i oznacz przykładowe gatunki wchodzące w skład biocenozy w obu ekosystemach.

3 Uzupełnij tabelę na podstawie dokonanych obserwacji i pomiarów.

Lp.	Porównywana cecha		Ekosystem 1.	Ekosystem 2.
1.	Biotop	temperatura gleby		
2.		nasłonecznienie (duże/male)		
3.		wilgotność powietrza (duża/mala)		
4.		kwasowość gleby		
5.	Biocenoza	przykładowe gatunki roślin		
6.		przykładowe gatunki zwierząt		

4 Oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Ekosystemy o podobnym biotopie mogą mieć podobny skład gatunkowy biocenozy.	P	F
2.	Nieożywione czynniki środowiska są elementami biocenozy.	P	F

Dla dociekliwych

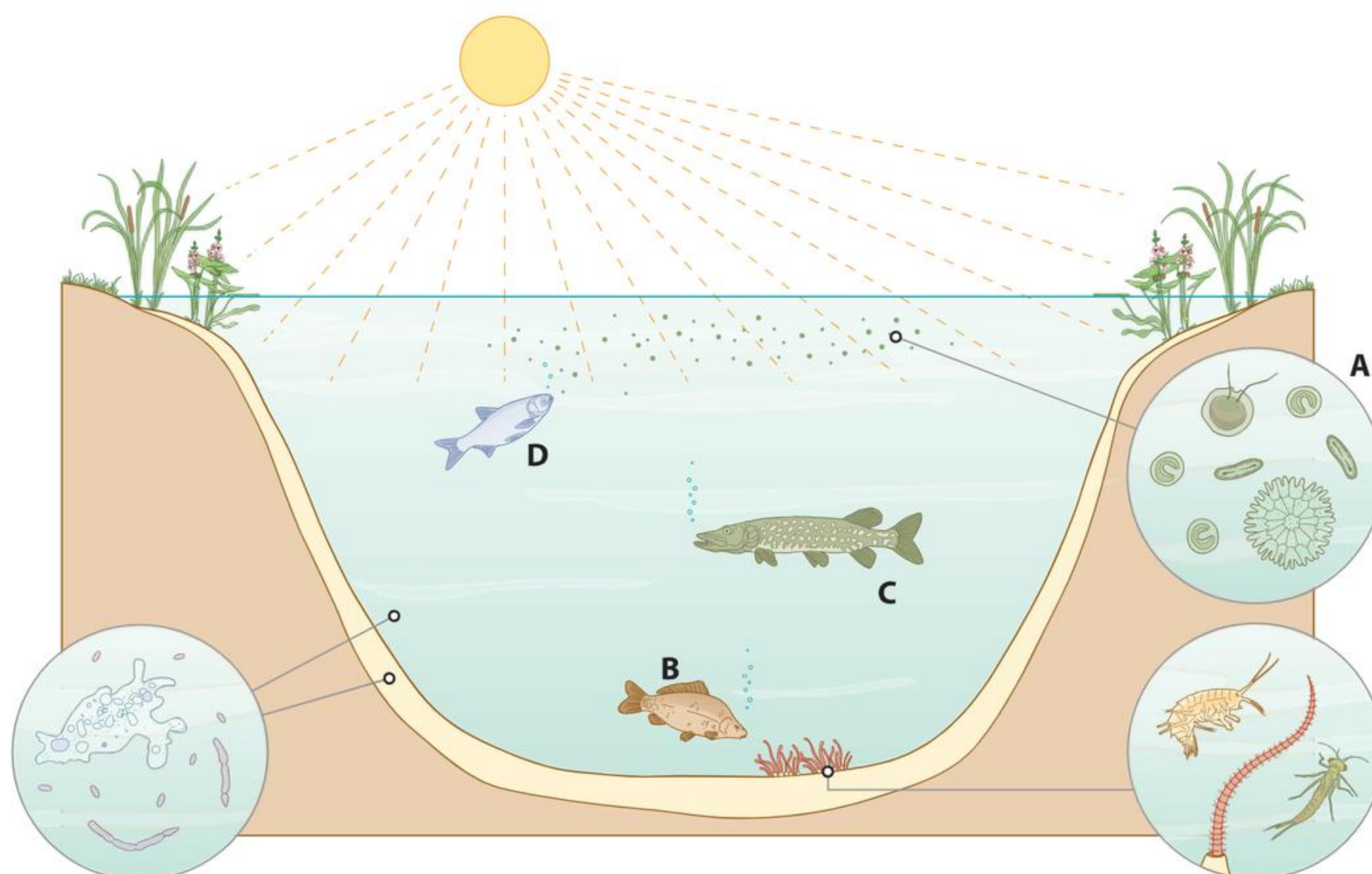
5 Runo leśne jest warstwą lasu, do której dociera mało światła. Jest w niej dużo chłodniej niż w warstwie koron drzew i podszytu oraz panuje znaczna wilgotność. Z tego względu często występują tam rośliny lubiące cień i znaczną wilgotność.

a) Podaj trzy przykłady organizmów występujących w runie leśnym.

1. _____ 2. _____ 3. _____

b) Określ, czy wymienione przez Ciebie gatunki runa będą się dobrze rozwijały w środowisku o dużym nasłonecznieniu i małej wilgotności. Uzasadnij swoją odpowiedź.

6 Staw jest ekosystemem o określonej strukturze przestrzennej.



a) Określ, którymi literami (A–D) oznaczono na rysunku opisane niżej grupy organizmów.

Plankton roślinny, który jest zawsze zależny od ilości dostępnego światła. _____

Ryby odżywiające się planktonem. _____

Ryby żywiące się bezkręgowcami dennymi. _____

Ryby drapieżne polujące na mniejsze ryby planktonożerne. _____

b) Podaj dwa przykłady czynników, od których zależy rozmieszczenie podanych grup organizmów w stawie.

1. _____ 2. _____

7 Dopasuj sposoby wykorzystania ekosystemów do właściwych rodzajów ekosystemów. Wstaw litery od A do F w odpowiednich miejscach tabeli.

A. Podmiejski park służy do odpoczynku i kontaktu z przyrodą.

B. Z lasów pozyskuje się drewno.

C. Na polach uprawia się ziemniaki, pszenicę oraz kukurydzę.

D. Z mórz i oceanów odławia się wiele gatunków ryb, skorupiaków i mięczaków.

E. W kamieniołomach wydobywa się np. dolomit.

F. Na terenie Białowieskiego Parku Narodowego prowadzi się badania naukowe.

Sposób wykorzystania ekosystemu	Ekosystemy sztuczne	Ekosystemy naturalne
Pozyskiwanie żywności		
Niematerialne użytkowanie ekosystemów		
Uzyskiwanie surowców		

Dla dociekliwych

8 Fotografie przedstawiają fragment lasu po pożarze.



Las rok po pożarze



Las trzy lata po pożarze

a) Wyjaśnij, czy proces, który zaszedł w lesie przedstawionym na fotografiach, to sukcesja ekologiczna pierwotna, czy sukcesja ekologiczna wtórna. Uzasadnij odpowiedź.

b) Określ, jakie zmiany zaszły w ekosystemie leśnym trzy lata po pożarze.

c) Podaj, jakie zmiany prawdopodobnie zajdą na tym terenie w następnych latach.

d) Wyjaśnij, jaki jest skutek zachodzenia sukcesji ekologicznej w danym ekosystemie.

Zapamiętaj!

- Ekosystem składa się z biotopu, czyli nieożywionego środowiska, i biocenozy, czyli organizmów, które są powiązane różnymi zależnościami.
- Ekosystemy dzielimy na naturalne (np. las, jezioro) i sztuczne (np. sad, staw rybny).
- Sukcesja ekologiczna to proces stopniowego przekształcania się jednego ekosystemu w inny ekosystem. Wyróżniamy sukcesję pierwotną i wtórną.

8 Zależności pokarmowe



Obejrzyj
animację
dodatkowa.pl
Kod: B8YRB4

Cele lekcji: Poznasz poziomy troficzne występujące w ekosystemie. Dowiesz się, czym są łańcuchy pokarmowe i sieci pokarmowe. Określisz wpływ zależności pokarmowych na funkcjonowanie ekosystemów.

Na dobry początek

1 Przyporządkuj podanym pojęciom (A i B) odpowiednie wyjaśnienia (1–3).

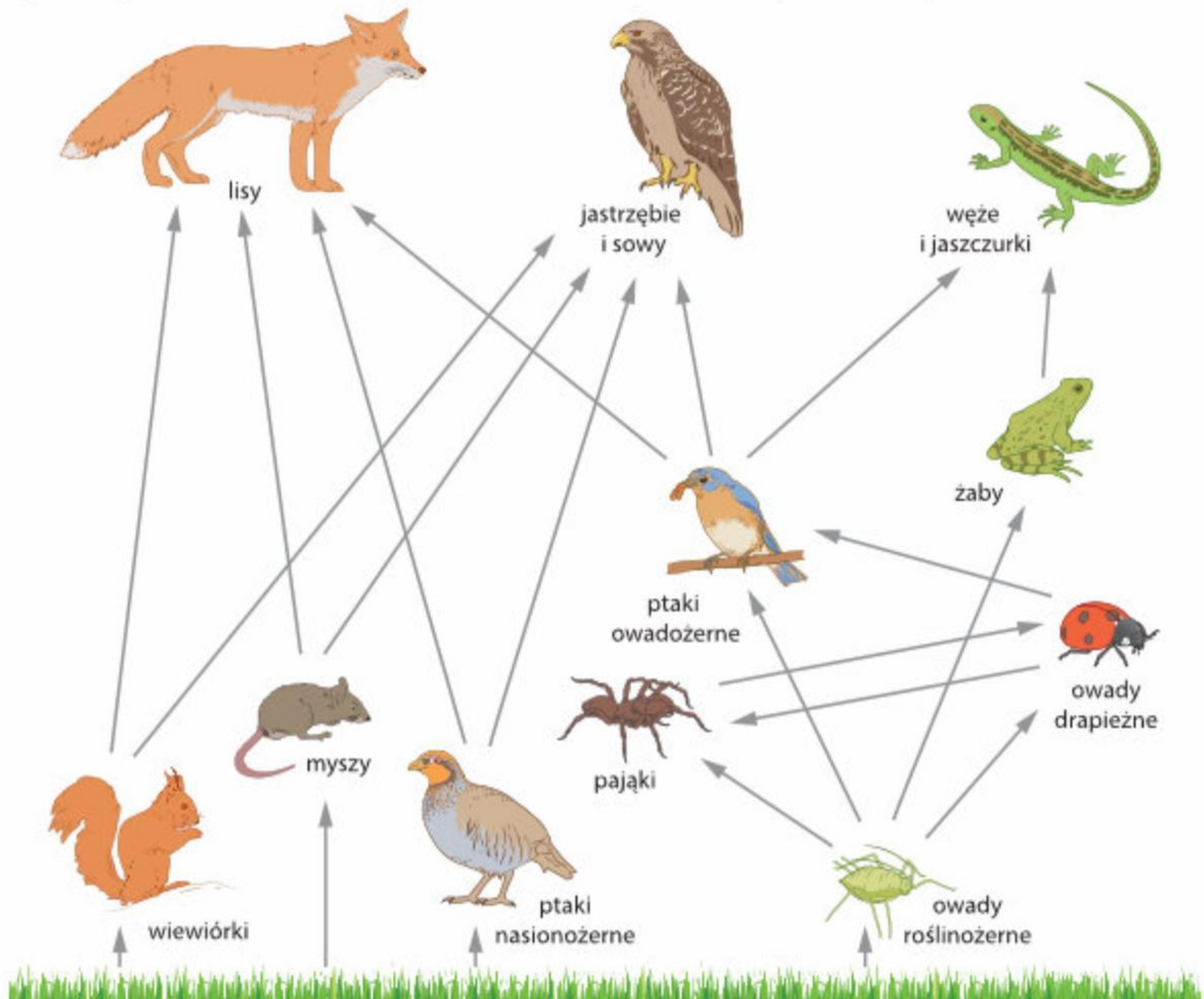
A. Producent
B. Konsument

1. Organizm wykorzystujący związki budulcowe i energetyczne pochodzące z innych organizmów.
2. Organizm, który odżywia się samożywnie lub cudzożywnie w zależności od warunków środowiska.
3. Organizm wytwarzający związki organiczne ze związków nieorganicznych.

A – _____

B – _____

2 Rysunek przedstawia łańcuchy pokarmowe ułożone w sieć pokarmową.



- a) Na podstawie rysunku podaj przykład łańcucha troficznego złożonego z pięciu organizmów. Napisz nazwy tych organizmów oraz poziomów troficznych, do których one należą.**

Organizmy: _____ → _____ → _____ → _____ → _____

Poziomy troficzne: _____

- b) Podaj przykład organizmu przedstawionego w sieci pokarmowej, który może być konsumentem II i III rzędu.**

- 3** Sumik karłowaty jest drapieżną rybą słodkowodną. Pochodzi z Ameryki Północnej, a do Polski został sprowadzony w XX wieku. Ryba ta żywi się ikrą i narybkiem rodzimych ryb. Jest bardzo odporna na niesprzyjające warunki, takie jak niski poziom tlenu, zanieczyszczenie wody czy jej podwyższona temperatura.

Określ, jaki wpływ na ekosystem stawu może mieć wprowadzenie do niego sumików karłowatych. Podaj dwie cechy ryby, które przyczynią się do opisanego zjawiska.



Zapamiętaj!

- Poziom troficzny to grupa organizmów, które pozyskują pokarm w podobny sposób i zajmują to samo miejsce w łańcuchach pokarmowych.
- Wyróżniamy dwa poziomy troficzne:
 - producenci – organizmy samożywne zdolne do wytwarzania związków organicznych z prostych związków nieorganicznych, stanowią pierwsze ogniwo łańcuchów pokarmowych,
 - konsumenci – organizmy cudzożywne korzystające ze związków organicznych wytworzonych przez inne organizmy.
- Łańcuch pokarmowy – ciąg organizmów, w którym każdy organizm jest zjadany przez następny.
- Sieć pokarmowa to zbiór wielu powiązanych ze sobą łańcuchów pokarmowych, które występują w danym ekosystemie.

9 Materia i energia w ekosystemie

Cele lekcji: Wyjaśnisz, jaką funkcję pełnią organizmy w obiegu materii w ekosystemie. Omówisz przepływ energii przez ekosystem.

Na dobry początek

- 1** Uzupełnij opis dotyczący materii i energii w ekosystemie. Wybierz odpowiedzi spośród podanych.

Większość pierwiastków wchodzących w skład ekosystemu jest w ciągłym obiegu. Proces ten nazywamy **A / B**. Organizmy, które pobierają z gleby pierwiastki zawarte w solach mineralnych i używają ich do wytwarzania związków organicznych, to **C / D**. Destrukcja rozkłada martwą materię organiczną do prostych związków **E / F**.

A. obiegiem materii

C. konsumenci

E. organicznych

B. przepływem energii

D. producenci

F. nieorganicznych

Dla dociekliwych

- 2** Poniżej opisano różne zjawiska powiązane ze sobą w obiegu węgla w przyrodzie.

Dorysuj obok zdania strzałkę w górę, jeśli opisany proces prowadzi do podwyższania stężenia CO₂ w powietrzu, lub strzałkę w dół, jeśli proces prowadzi do obniżenia zawartości CO₂ w powietrzu.

A. Podczas fotosyntezy rośliny produkują związki organiczne.

B. Wszystkie organizmy oddychają, aby uzyskać energię niezbędną do procesów życiowych.

C. Wybuchy wulkanów uwalniają duże ilości gazów.

- 3** Piramida energii przedstawia ilość energii zmagazynowanej w ciałach organizmów na różnych poziomach troficznych.

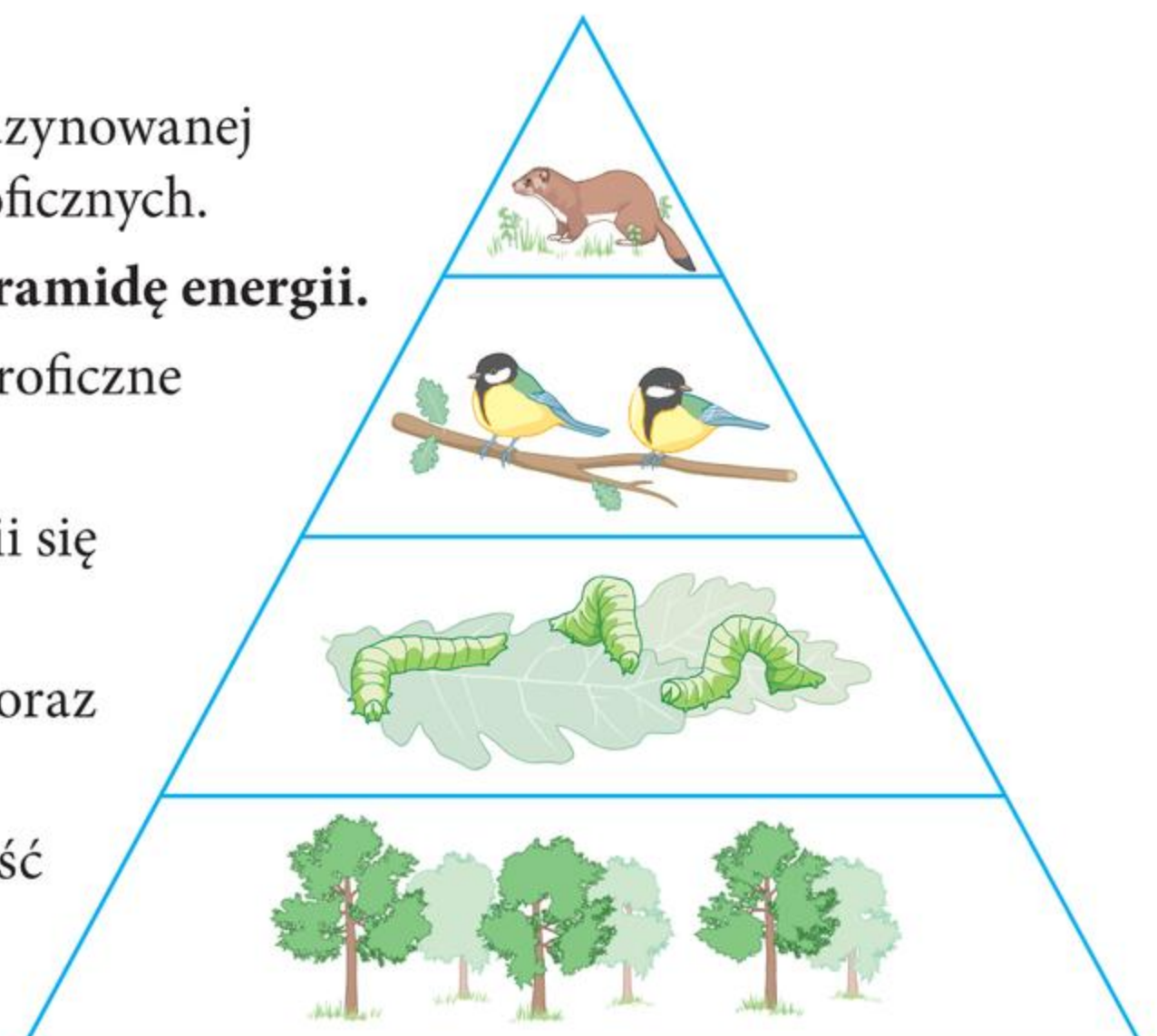
Wykreśl opis, który błędnie charakteryzuje piramidę energii.

A. Na schemacie tej piramidy kolejne poziomy troficzne są mniejsze od poprzednich.

B. Na każdym poziomie troficznym część energii się rozprasza.

C. Wyższe poziomy tej piramidy składają się z coraz mniejszych organizmów.

D. Organizmy z każdego poziomu zużywają część energii na własne procesy życiowe.



E

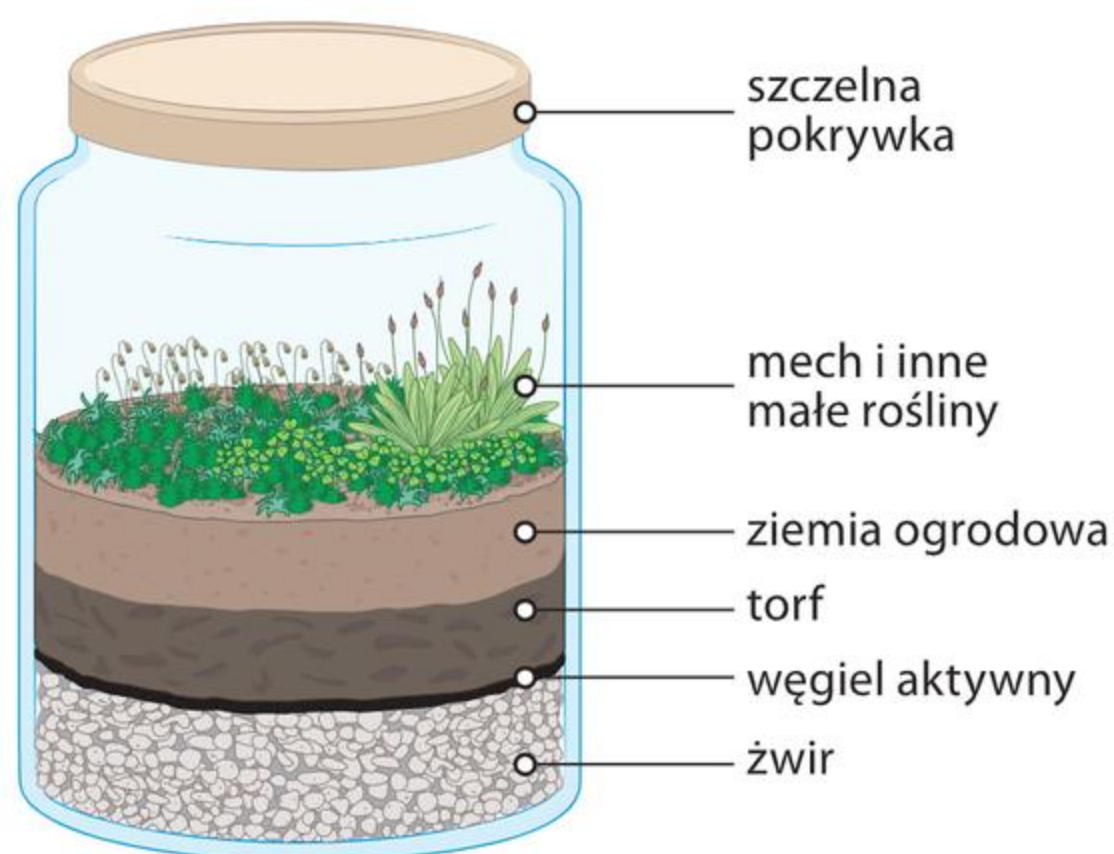
Łatwo to sprawdzić

Obserwacja ekosystemu w słoiku

Instrukcja: Przygotuj słoik ze szczelną pokrywką, żwir (lub drobne kamyki), węgiel aktywny (do kupienia w sklepach ogrodniczym, zoologicznym lub w aptece), torf, ziemię doniczkową, kilka gatunków mchów, małe rośliny (np. trzykrotkę, szczawik zajęczy, babkę lancetowatą), łyżkę o długim trzonku i trochę wody. Postępuj według poniższych wskazówek:

- Wsyp do 1/5 wysokości słoika żwir.
- Na żwir nasyp cieką warstwę węgla aktywnego.
- Na tym połóż warstwę torfu o grubości około 1 cm, a na niej takiej samej grubości warstwę ziemi ogrodowej.
- Za pomocą łyżki o długim trzonku zasadź rośliny, następnie połóż mech na warstwie gleby i delikatnie podlej 2–3 łyżkami wody. Nie wkładaj do słoika zwierząt.
- Postaw słoik w dobrze oświetlonym miejscu (ale nie bezpośrednio w słońcu). Obserwuj, czy woda skrapla się na ściankach słoika. Jeśli tak, otwórz słoik, aż woda odparuje. Jeśli powierzchnia wydaje się zbyt sucha, dodaj łyżkę wody. Kiedy wilgotność się ureguje, trzymaj słoik szczelnie zamknięty.
- Obserwuj zmiany zachodzące w słoiku przez kilka tygodni.

Węgiel aktywny umożliwia utrzymanie czystości.

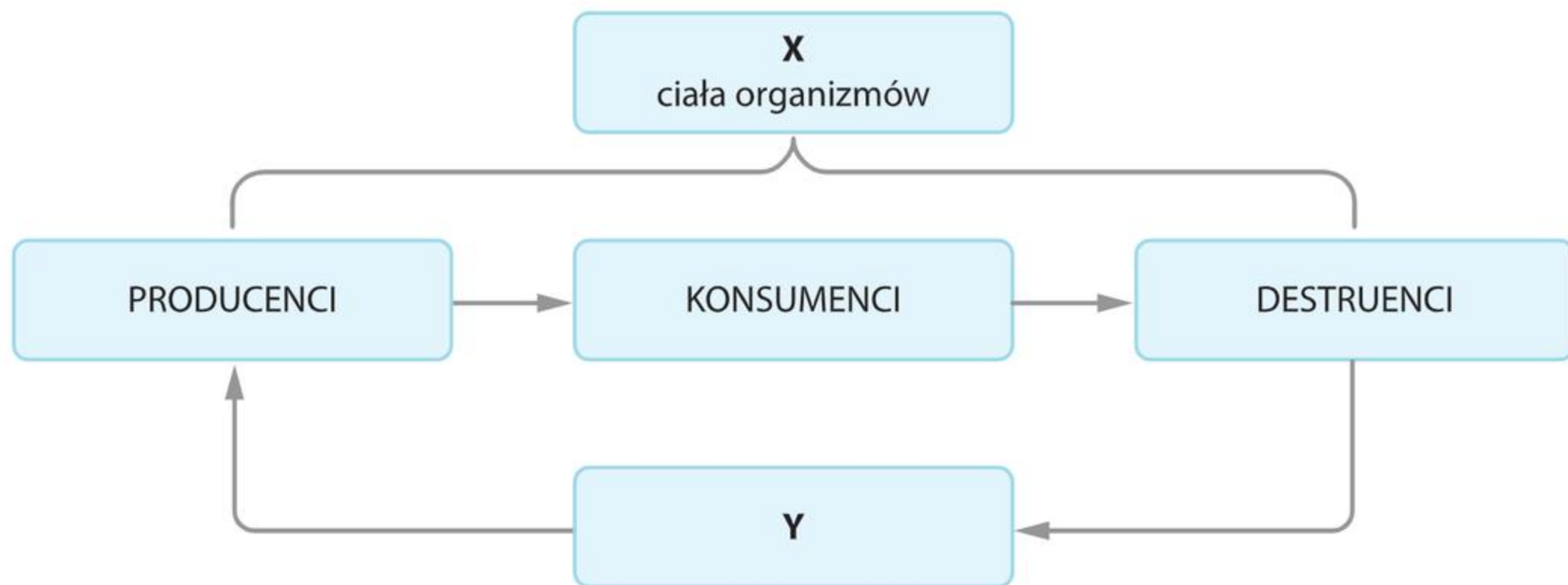


4 Określ prawdziwość stwierdzeń na podstawie obserwacji. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Szczelnie zamknięty słoik jest odizolowanym, samowystarczalnym ekosystemem.	P	F
2.	Rośliny znajdujące się w słoiku są producentami.	P	F
3.	Rośliny dostarczają konsumentom dwutlenku węgla, a organizmy powodujące rozkład są źródłem tlenu.	P	F

5 Oceń słuszność stwierdzenia, że ilość materii tworzonej w słoiku przez producentów powinna być równa ilości materii rozkładanej przez destruentów. Odpowiedź uzasadnij.

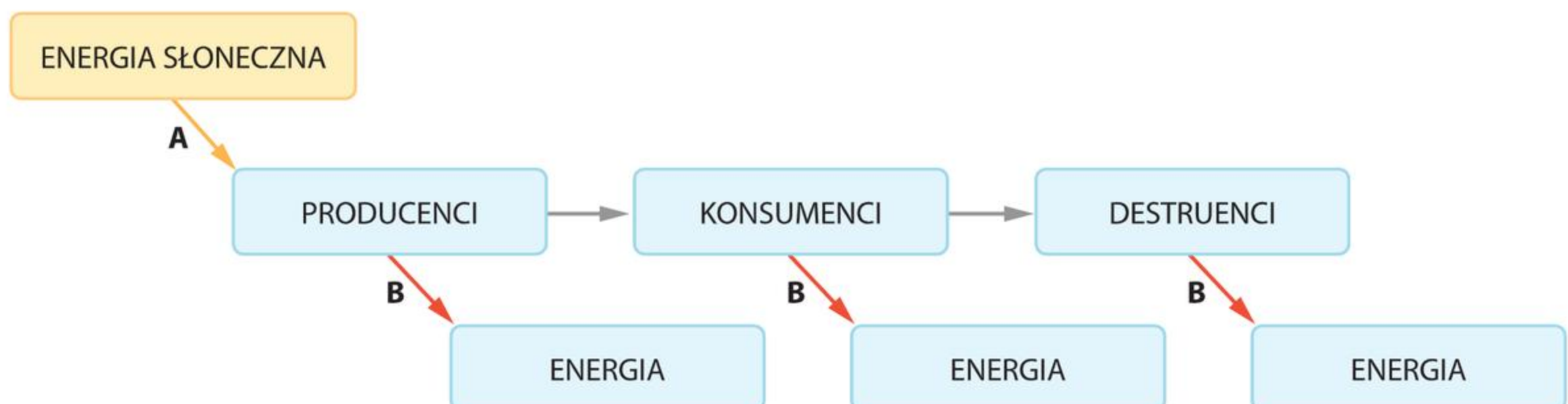
6 Schemat obrazuje krążenie materii w przyrodzie.



Podaj nazwy rodzajów materii oznaczonych na schemacie jako X i Y. Wyjaśnij, jaka jest rola producentów i destruentów w przemianach tych rodzajów materii.

X – _____ Y – _____

7 Na schemacie przedstawiono przepływ energii przez ekosystem.



Podaj nazwy procesów oznaczonych na schemacie literami A i B.

A – _____ B – _____

Zapamiętaj!

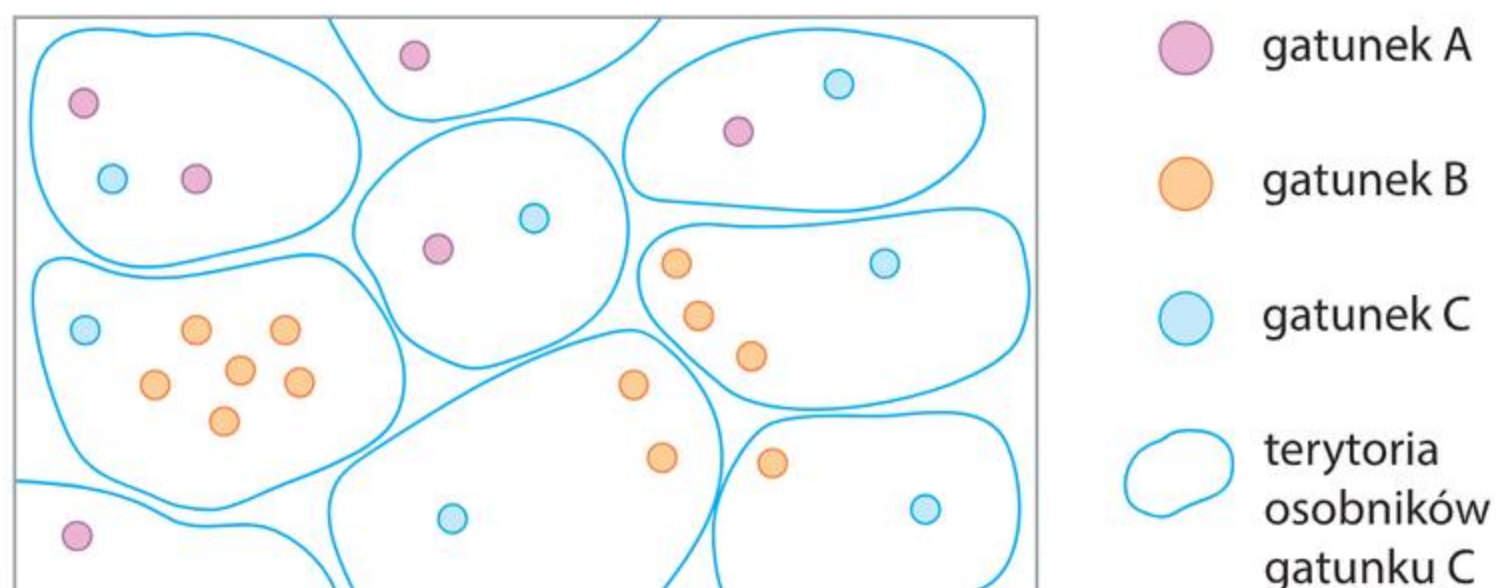
- Obieg materii w ekosystemie: Dzięki fotosyntezie producenci wytwarzają związki organiczne ze związków nieorganicznych. Z uzyskanych w ten sposób związków korzystają konsumenci. Destruenci rozkładają szczątki producentów i konsumentów na związki nieorganiczne, które ponownie mogą być wykorzystane przez producentów.
- Przepływ energii przez ekosystem: Producenci pochłaniają energię słoneczną i wykorzystują

ją do wytwarzania związków organicznych. W ten sposób energia trafia do ekosystemu. Konsumenci I rzędu uzyskują energię, zjadając producentów, a konsumenci wyższych rzędów – zjadając innych konsumentów. Na każdym poziomie troficznym energia jest wykorzystywana do wykonywania czynności życiowych i rozprasza się w postaci ciepła, dlatego na każdy kolejny poziom dociera jej coraz mniej.

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1. (0–2)

Poniżej przedstawiono schematyczną mapę rozmieszczenia trzech gatunków. Jeden z nich jest pajęczakiem (A), drugi – rośliną rozmnażającą się za pomocą rozłogów (B), a trzeci – zwierzęciem terytorialnym (C).



Wskazówka

Przypomnij sobie informacje dotyczące struktury przestrzennej populacji oraz skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej.

1.1. Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Roślina rozmnażająca się za pomocą rozłogów (gatunek B) występuje w rozmieszczeniu

- A. skupiskowym.
- B. równomiernym.
- C. losowym.
- D. rozproszonym.

1.2. Wyjaśnij, dlaczego podział obszaru występowania danego gatunku na terytoria prowadzi do zmniejszenia konkurencji wewnątrzgatunkowej.

Zadanie 2. (0–1)

W tabeli przedstawiono zmiany liczebności populacji gatunków A, B i C występujących na tym samym obszarze w okresie kilkunastu lat. Gatunki B i C są mięsożercami. Odżywiają się one roślinożernym gatunkiem A.

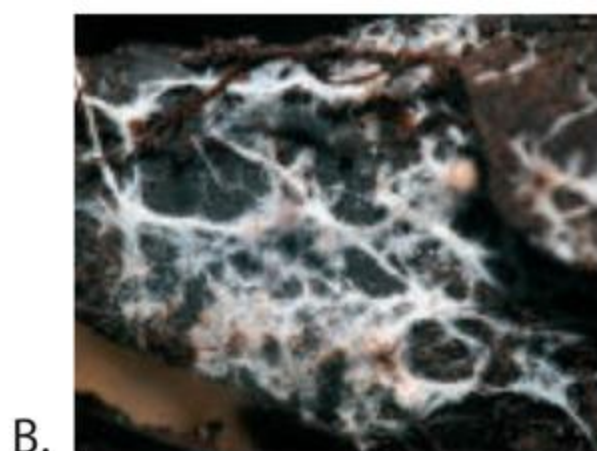
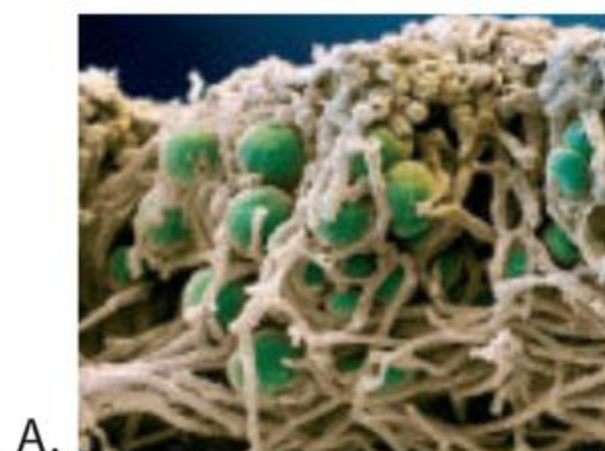
Gatunek	Liczebność populacji w latach				
	2001–2003	2004–2006	2007–2009	2010–2012	2013–2015
Roślinożerny gatunek A	420	480	210	260	290
Mięsożerny gatunek B	170	140	110	80	60
Mięsożerny gatunek C	45	50	65	70	75

Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Gatunek B i gatunek C konkurują ze sobą o pożywienie, którym są osobniki gatunku A.	P	F
Gatunek C jest populacją wymierającą.	P	F
Miedzy gatunkami A, B i C zachodzą oddziaływania antagonistyczne.	P	F

Zadanie 3. (0–2)

Grzyby często odnoszą korzyści z oddziaływań z innymi organizmami. Przykładami są zależności między grzybami a glonami w plechach porostu (A) oraz mikoryza (B), czyli związek grzybów z roślinami nasiennymi.



Wskazówka

Przypomnij sobie, na czym polega mikoryza i jakie zależności występują między glonami a grzybami w porostach.

3.1. Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących zależności pomiędzy grzybami a innymi grupami organizmów. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Plechę porostów budują cudzożywne glony i strzępki grzybów, które są odpowiedzialne za przeprowadzanie fotosyntezy.	P	F
Oddziaływanie grzybów z korzeniami drzew to przykład symbiozy.	P	F

3.2. Określ korzyści, które odnoszą grzyby z obu opisanych zależności.

A – _____

B – _____

Zadanie 4. (0–1)

Zdjęcia przedstawiają organizmy stanowiące ogniwa łańcucha pokarmowego.



1. Ryjówka aksamitna



2. Myszołów zwyczajny



3. Pasikonik zielony



4. Trawa

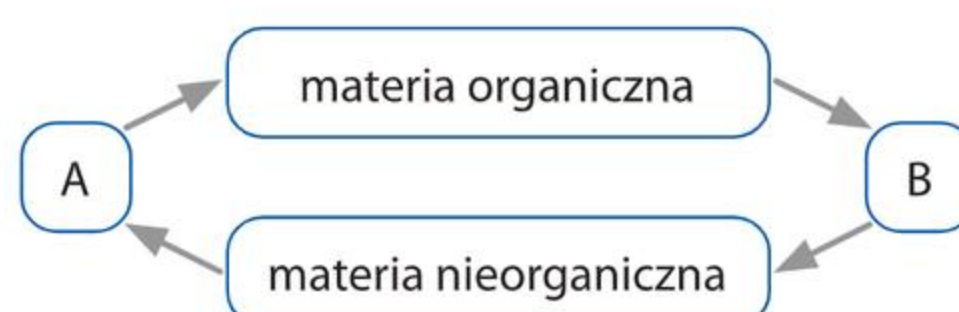
Wpisz w odpowiednich miejscach nazwy organizmów przedstawionych na zdjęciach tak, aby uzyskać poprawny łańcuch pokarmowy.

_____ → _____ → _____ → _____

Zadanie 5. (0–1)

Na schemacie przedstawiono udział dwóch grup organizmów (A i B) w obiegu materii w ekosystemie.

Rozstrzygnij, która z podanych liter – A czy B – oznacza producentów. Odpowiedź uzasadnij.



Rozstrzygnięcie: _____

Uzasadnienie: _____

IV. Człowiek i środowisko

1 Różnorodność biologiczna

Cele lekcji: Dowiesz się, czym jest różnorodność biologiczna. Poznasz poziomy różnorodności biologicznej. Nauczysz się, jakie czynniki kształtują różnorodność biologiczną.

Na dobry początek

- 1 Różnorodność biologiczna to różnorodność form życia występujących na Ziemi. Wyróżniamy różnorodność: ekosystemową, gatunkową i genetyczną.

Określ, którego z poziomów różnorodności biologicznej (A, B czy C) dotyczą poniższe zdania.

1.	Na jej poziom wpływa liczba gatunków występujących w danym ekosystemie.	A	B	C
2.	Jej poziom zależy od liczby ekosystemów na danym obszarze.	A	B	C
3.	Dotyczy różnic występujących między osobnikami tego samego gatunku.	A	B	C
4.	Im jest większa, tym ekosystem jest bardziej odporny na zakłócenia.	A	B	C

A – różnorodność ekosystemowa

B – różnorodność gatunkowa

C – różnorodność genetyczna

- 2 Grądy to wielogatunkowe lasy liściaste, w których dominują graby i dęby. Niegdyś zajmowały one ok. 40% obecnej powierzchni naszego kraju. Ponieważ porastały żyzne gleby, z czasem większość z nich wycięto pod grunty orne. Obecnie w Polsce na większości obszarów leśnych występują uprawy drzew iglastych – głównie sosny zwyczajnej. Drewno sosny jest bowiem podstawowym surowcem na polskim rynku drzewnym.

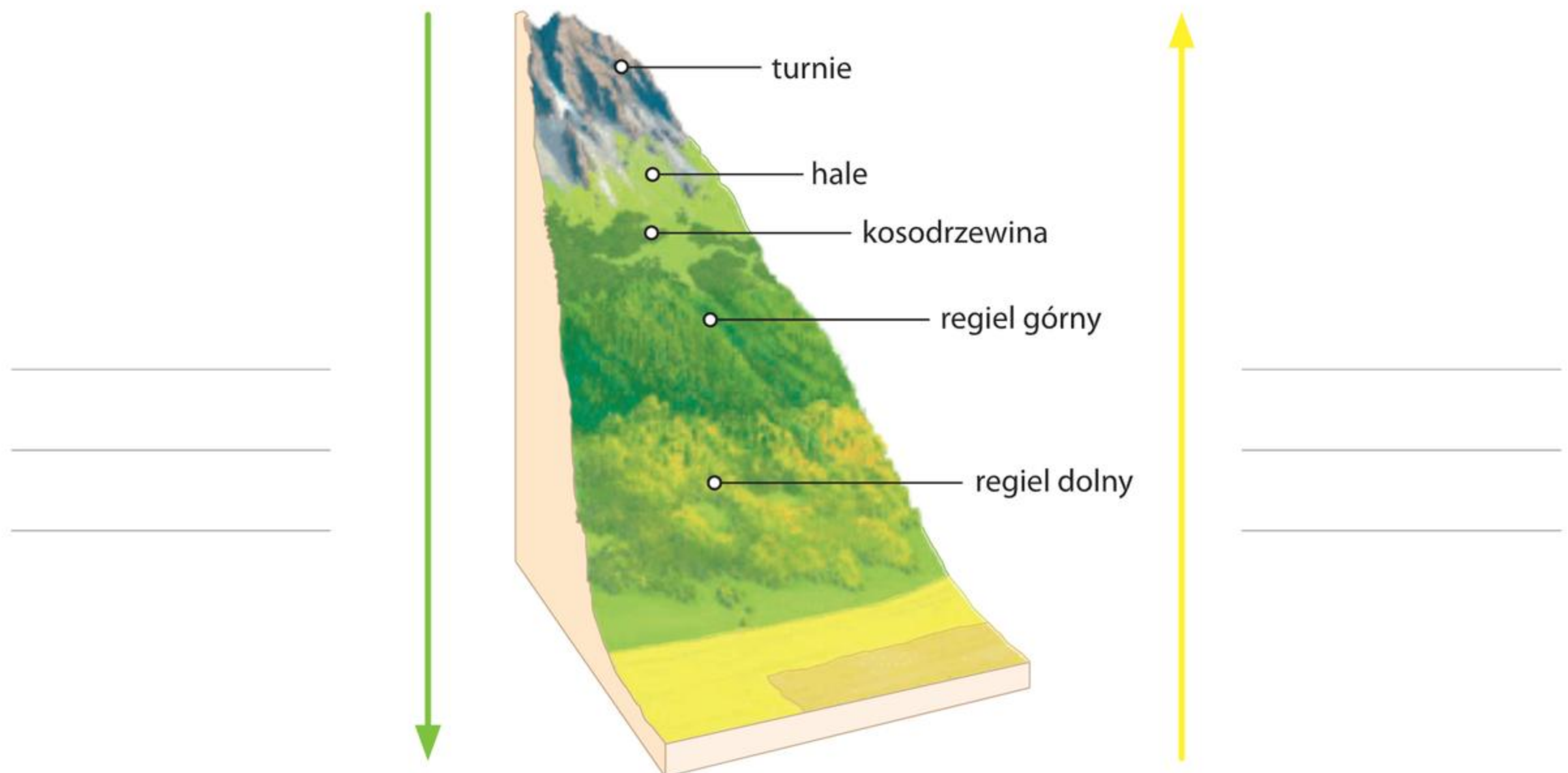
a) Podaj nazwy dwóch poziomów różnorodności, które ubożeją wraz z zastępowaniem grądów przez uprawy rolne i nasadzenia lasów iglastych.

A – _____ B – _____

b) Skorzystaj z dostępnych źródeł informacji i wyjaśnij, dlaczego większość lasów w Polsce składa się głównie z sosny zwyczajnej.

Dla dociekliwych

- 3** Ilustracja przedstawia piętra roślinności górskiej w Tatrach.



- a)** Podaj, który czynnik kształtuje różnorodność ekosystemów górskich.

- b)** Określ, która ze strzałek – zielona czy żółta – pokazuje kierunek zwiększania się różnorodności gatunkowej w górach, a która – obniżanie się temperatury powietrza. Wpisz właściwe opisy przy odpowiadających im strzałkach.

zwiększanie się różnorodności gatunkowej

obniżanie się temperatury powietrza

- 4** Żubr to największy żyjący obecnie ssak Europy. Jednym z jego podgatunków jest żubr nizinny, który przed I wojną światową zamieszkiwał w stanie dzikim jedynie Puszczę Białowieską. W wyniku działań wojennych i kłusownictwa populacja ta wymarła. Odtworzono ją dzięki osobnikom trzymanym w niewoli. Było ich około 70, jednak do hodowli wybrano zaledwie kilka osobników. Od nich pochodzi żyjąca obecnie w Polsce populacja żubrów.

- a)** Podaj przyczynę niskiej różnorodności genetycznej współcześnie żyjącej populacji żubrów nizinnych.

- b)** Określ, jaki może być skutek pojawienia się epidemii wśród żubrów zamieszkujących Puszczę Białowieską. Odpowiedź uzasadnij.

- 5** Na zajęciach koła biologicznego uczniowie postanowili sprawdzić, jaki wpływ na różnorodność biologiczną mają niewielkie zbiorniki, tzw. oczka wodne. W ogrodzie przyszkolnym ustawili pojemnik o głębokości 40 cm i średnicy ok. 60 cm. Brzegi obsypali żwirem, aby zrobić łagodne wejście dla zwierząt, a następnie wypełnili zbiornik wodą i posadzili w nim kilka roślin wodnych. Uczniowie zaobserwowali pojawiające się przy oczku wodnym różne gatunki ptaków, w tym ptaki owadożerne. Stwierdzili również, że z oczka wodnego jako źródła wody korzystają pszczoły i trzmiele.

a) Wyjaśnij, dlaczego zakładanie oczek wodnych w ogrodach może przyczynić się do zmniejszenia liczebności owadów uznawanych za szkodniki.

b) Wyjaśnij, jaki wpływ może mieć oczko wodne na ilość owoców powstających na okolicznych drzewach.

- 6** Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących różnorodności biologicznej. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Sukcesja ekosystemów nie wpływa na ich skład gatunkowy.	P	F
2.	Im większa różnorodność gatunkowa, tym lepsze możliwości utrzymania równowagi w ekosystemie.	P	F
3.	Jeżeli liczebność osobników danego gatunku jest niska, może dojść do jego wymarcia.	P	F
4.	Wymieranie gatunków jest zjawiskiem charakterystycznym wyłącznie dla czasów współczesnych.	P	F
5.	Dzięki większej różnorodności genetycznej w obrębie gatunku wzrasta szansa na pojawienie się korzystnych cech.	P	F

Zapamiętaj!

- Różnorodność biologiczna to różnorodność form życia występujących na Ziemi.
- Wyróżniamy trzy poziomy różnorodności biologicznej: różnorodność ekosystemową, różnorodność gatunkową i różnorodność genetyczną.
- Różnorodność biologiczną kształtują m.in. czynniki naturalne, takie jak klimat i sukcesja ekosystemu.
- Jeżeli liczebność osobników danego gatunku jest niska, może dojść do jego wymarcia i do zaburzenia równowagi ekosystemu.

2 Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną

Cele lekcji: Dowiesz się, jak działalność człowieka wpływa na różnorodność biologiczną. Poznasz przyczyny eliminowania gatunków. Nauczysz się, jakie są skutki niszczenia siedlisk i wprowadzania do ekosystemów obcych gatunków.

Na dobry początek

- 1** Przyporządkuj podanym rodzajom działalności człowieka wpływającym na różnorodność biologiczną (A–D) właściwe przykłady (1–4).

Rodzaje działalności człowieka wpływające na różnorodność biologiczną:

- A. eliminowanie organizmów
- B. zanieczyszczanie środowiska
- C. niszczenie siedlisk
- D. wprowadzanie obcych gatunków do ekosystemu

Przykłady:

1. Barszcz Sosnowskiego, sprowadzony do Polski jako roślina pastewna, szybko się rozprzestrzenił i wypiera rodzime gatunki.
2. Polowania doprowadziły do wytępienia wielu gatunków zwierząt.
3. Osuszanie terenów podmokłych przyczynia się do wyginięcia niektórych, żyjących na tych obszarach gatunków roślin i zwierząt.
4. Emisja zanieczyszczeń gazowych powoduje kwaśne opady, które stanowią zagrożenie dla życia wielu organizmów.

A – _____

B – _____

C – _____

D – _____

- 2** Z termicznym zanieczyszczeniem wody mamy do czynienia wtedy, gdy do wód powierzchniowych dostaną się ogrzane wody pochodzące np. z elektrowni.

Zaznacz stwierdzenie, które poprawnie opisuje możliwy skutek termicznego zanieczyszczenia wody.

Skutkiem termicznego zanieczyszczenia wody może być

- A. lepsze zaopatrzenie organizmów wodnych w tlen.
- B. wolniejsze zarastanie zbiorników wodnych.
- C. zmniejszenie ilości tlenu rozpuszczonego w wodzie.
- D. zwiększenie przejrzystości wody.



- 3** Poniższe zdjęcia przedstawiają dwa typy ekosystemów – monokulturę sosnową (A) oraz las liściasty – grąd (B).

Wybierz poprawne dokończenia zdań. Zakreśl odpowiednio A lub B.



A. Monokultura sosnowa



B. Grąd

1.	Ekosystem naturalny przedstawia zdjęcie	A	B
2.	Rosnące zapotrzebowanie na drewno było powodem sadzenia lasów przedstawionych na zdjęciu	A	B
3.	Większe zagrożenie związane z masowym pojawieniem się szkodników występuje w lesie przedstawionym na zdjęciu	A	B
4.	Równowagę ekosystemu można łatwiej zachować w lesie przedstawionym na zdjęciu	A	B

- 4** Przeczytaj opisy gatunków roślin i zwierząt, a następnie zaklasyfikuj je do odpowiedniej kategorii (A lub B). Wpisz cyfry we właściwych miejscach.

A. Gatunki obce, sprowadzone do Polski – _____

B. Gatunki rodzime, wymarłe na terenie Polski – _____

- Drop zwyczajny żyje na obszarach o niskiej roślinności, takich jak łąki czy pola uprawne. Dawniej gniazdował w Polsce, ale wyginął ok. 1986 roku.
- Sęp płowy to ptak, który żywi się padliną. Przyczyną jego wyginięcia w Polsce było kłusownictwo.
- Karp żywi się głównie roślinami wodnymi. Do Polski został sprowadzony pomiędzy XII a XIII wiekiem. Obecnie jest jedną z najpopularniejszych ryb hodowlanych.
- Barszcz Sosnowskiego pochodzi z Kaukazu. Został sprowadzony do Europy jako roślina pastewna. Roślina ta wydziela sok, który powoduje poparzenia skóry. Gatunek szybko rozprzestrzenił się w nowym środowisku.
- Jesiotr zachodni to ryba, która żyje głównie w morzu, jedynie na tarło wędruje w górę rzeki. Do wytępienia jesiotrów w Polsce przyczyniły się nadmierne połowy, silne zanieczyszczenie Bałtyku oraz budowa portów.
- Perłoródka rzeczna jest słodkowodnym małżem bardzo wrażliwym na zanieczyszczenie wody. W Polsce gatunek ten obecnie nie występuje.
- Szrotówek kasztanowcowiaczek żeruje głównie na kasztanowcu białym. Rozprzestrzenił się w Europie w wyniku przenoszenia larw i osobników dorosłych przez transport samochodowy.

Smog, czyli toksyczne powietrze

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO, ang. World Health Organization) alarmuje: zanieczyszczenie powietrza rocznie jest przyczyną zgonów 6,5 mln ludzi na świecie. Szacuje się, że w Polsce z tego powodu umiera prawie 45 tys. osób rocznie.

Czym jest smog?

Smog to nienaturalne zjawisko atmosferyczne, które polega na zaleganiu zanieczyszczonych mas powietrza nad jakimś obszarem, zwykle dużym miastem. Wyróżniamy dwa rodzaje smogu: **smog kwaśny**, typu londyńskiego, oraz **smog fotochemiczny**, typu Los Angeles.

RODZAJE SMOGU

Smog kwaśny (typu londyńskiego)

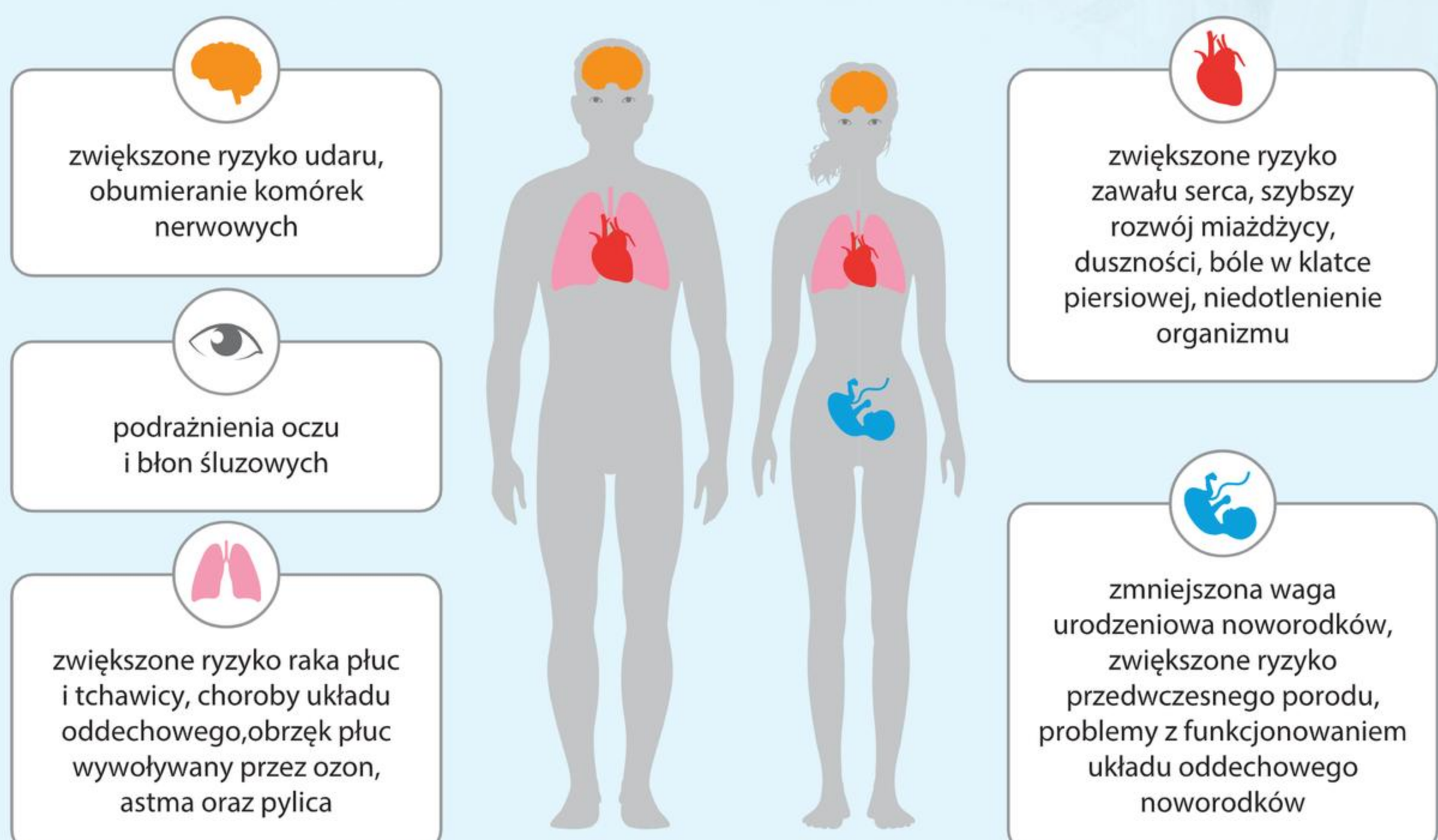
- Występuje przede wszystkim w zimie.
- Głównym źródłem zanieczyszczeń jest palenie w piecach.
- Dominujące zanieczyszczenia unoszące się w powietrzu to: tlenek siarki, tlenki azotu, tlenki węgla i cząstki zawieszonego pyłu.
- Zanieczyszczenia, reagując z parą wodną w powietrzu, tworzą toksyczne kwasy.

Smog fotochemiczny (typu Los Angeles)

- Występuje przede wszystkim w lecie.
- Głównym źródłem zanieczyszczeń jest transport samochodowy.
- Dominujące zanieczyszczenia unoszące się w powietrzu to: tlenek węgla, tlenki azotu i węglowodory.
- Pod wpływem światła zanieczyszczenia przekształcają się w silnie toksyczne substancje, m.in. w ozon.

Jak smog wpływa na nasze ciało?

Zawarte w smogu pyły i toksyczne substancje negatywnie wpływają na funkcjonowanie całego organizmu.



Rozwiąż zadania na podstawie informacji

- 5 a)** Określ, który typ smogu jest związany przede wszystkim z ogrzewaniem budynków mieszkalnych.

- b)** Wymień dwa możliwe skutki zdrowotne wdychania zanieczyszczeń obecnych w smogu.

- c)** Określ, na podstawie informacji i dostępnych źródeł, który składnik smogu może być przyczyną zagrażającego życiu niedotlenienia organizmu.

- 6** Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących smogu. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Palenie w domowych piecach jest jedną z głównych przyczyn smogu kwaśnego.	P	F
2.	Smog może prowadzić do niedotlenienia organizmu i do rozwoju nowotworów.	P	F
3.	Smog nie wpływa na rozwój płodowy dziecka.	P	F

Dla dociekliwych

- 7** Na podstawie różnych źródeł informacji oceń stan powietrza w Twojej okolicy w lecie i w zimie. Jeśli istnieje taka potrzeba, zaproponuj sposoby poprawy tego stanu.

Zapamiętaj!

- Człowiek przyczynia się do spadku różnorodności biologicznej przez:
 - eliminowanie organizmów,
 - zanieczyszczanie środowiska – powietrza, wód i gleby,
 - niszczenie siedlisk,
 - wprowadzanie obcych gatunków do ekosystemów.
- Do przyczyn eliminowania organizmów zaliczamy między innymi: kolekcjonerstwo, myślistwo, kłusownictwo oraz rybołówstwo.
- Wprowadzenie obcego gatunku do ekosystemu może być przyczyną zachwiania jego naturalnej równowagi.

3 Racjonalne gospodarowanie zasobami przyrody

Cele lekcji: Poznasz rodzaje zasobów przyrody. Dowiesz się, jakie są skutki niewłaściwej eksploatacji zasobów przyrody. Poznasz zasadę zrównoważonego rozwoju. Dowiesz się, jakie są sposoby racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody.

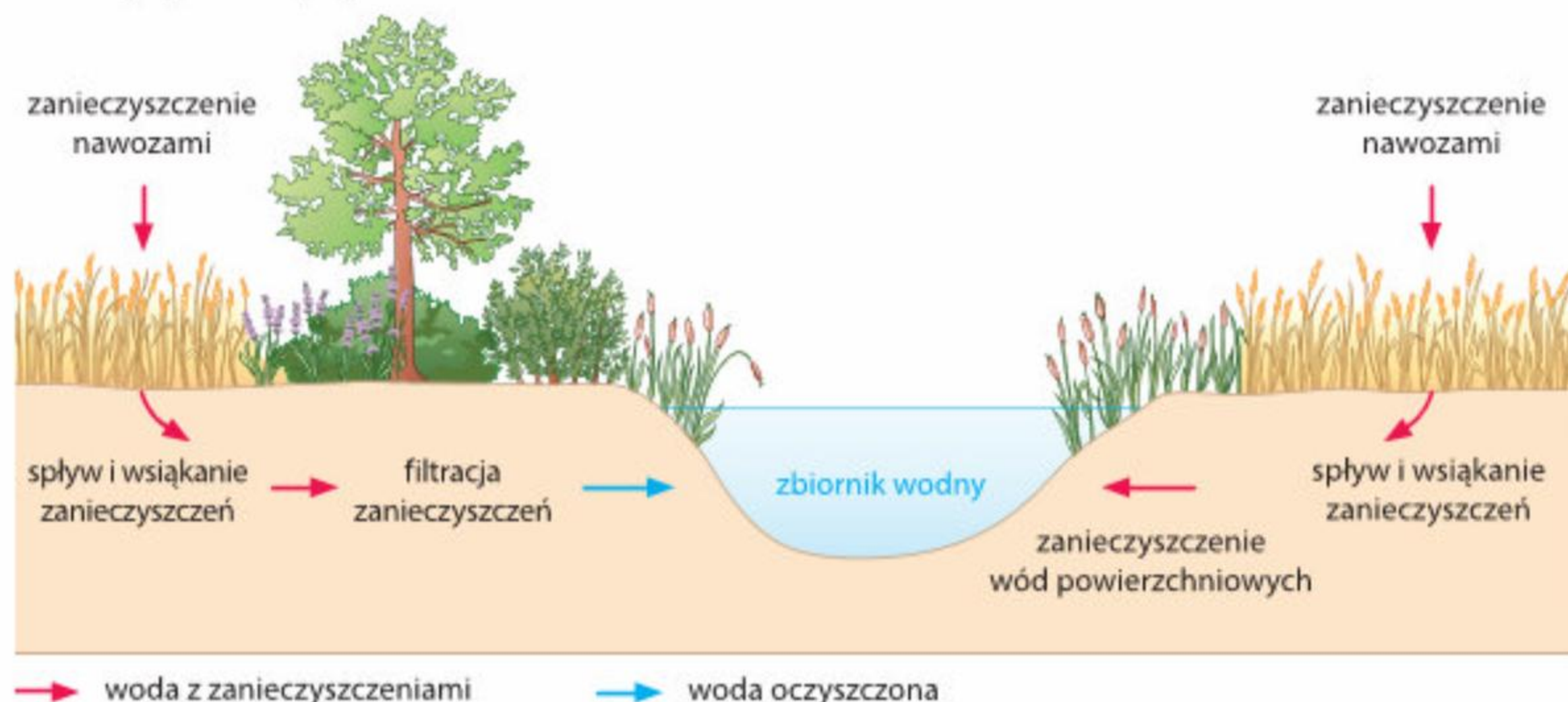
Na dobry początek

1 Przyporządkuj przykłady zasobów przyrody do odpowiednich kategorii (A–C).

- A. Zasoby niewyczerpywalne
- B. Zasoby wyczerpywalne odnawialne
- C. Zasoby wyczerpywalne nieodnawialne

1.	organizmy, woda, powietrze, gleba	A	B	C
2.	paliwa kopalne (węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny), rudy metali	A	B	C
3.	energia słoneczna, energia geotermalna, energia wiatru	A	B	C

2 Zadrzewienia śródpolne chronią glebę przed erozją i osłaniają pola przed wiatrem. Mogą też spełniać inne funkcje, na przykład jeżeli rosną wokół zbiorników wodnych. Zjawisko to ilustruje poniższy rysunek.



Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

1.	Rodzaj roślinności występującej wokół zbiornika wodnego nie ma wpływu na stan wody.	P	F
2.	Przyczyną zanieczyszczenia wody może być nawożenie pól uprawnych.	P	F
3.	Zadrzewienia śródpolne przyczyniają się do ochrony wód.	P	F

E

Doświadczenie biologiczne**Obserwacja tempa rozkładu odpadów papierowych, plastikowych i organicznych**

Problem badawczy: Które odpady – papierowe, plastikowe czy organiczne – rozkładają się szybciej?

Hipoteza:

Zadanie: Postaw hipotezę do przyjętego problemu badawczego.

Przebieg obserwacji:

1. Przygotuj trzy rodzaje odpadów (papier, np. ręczniki papierowe; plastik, np. butelki po napojach; odpady organiczne, np. skórka od banana) oraz trzy jednakowe kosze do sadzenia roślin. Kosze można kupić w każdym sklepie ogrodniczym.
2. Wybierz miejsce, w którym zakopiesz kosze z odpadami. Może to być stanowisko w przyszkolnym ogrodzie.
3. Uzupełnij pierwszą i drugą kolumnę tabeli umieszczonej w zadaniu.
4. Wykop trzy dołki o wymiarach nieco większych niż kosze. Głębokość powinna umożliwić całkowite przykrycie kosza z odpadkami ziemią.
5. Umieść odpady w koszach i przykryj je ziemią, a następnie zakop kosze.
6. Przygotuj tabliczki lub chorągiewki do oznaczenia miejsca badania. Na tabliczkach wypisz nazwy odpadów umieszczonych w oznaczonym miejscu.
7. Utrzymuj glebę wilgotną przez cały czas trwania badania, czyli około czterech tygodni.
8. Po upływie wyznaczonego czasu wykop kosze i wysyp ich zawartość na trzy arkusze papieru pakowego. Zaobserwuj zmiany wyglądu, koloru, zapachu itp.

Wynik:

Zadanie: Zapisz w tabeli wyniki obserwacji – uzupełnij ostatnią kolumnę.

Rodzaj odpadu	Wygląd na początku badania	Wygląd po upływie czasu badania
organiczny, skórka od banana	zewnątrzna strona gładka, żółta, wewnętrzna strona kleista, biaława	

Wniosek:

Zadanie: Sformułuj wniosek z przeprowadzonej obserwacji.

3 Wymień dwa przykłady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju.

1. _____
2. _____

Dla dociekliwych

4 Przeczytaj tekst, a następnie wykonaj polecenie.

„W wyniku zanieczyszczeń pochodzących z działalności ludzi pogarsza się jakość wód i środowiska wodnego. Ta niekorzystna tendencja sprawia, iż dochodzi do zamierania życia biologicznego i zachwiania równowagi w ekosystemie wodnym. Przyroda może jednak sama neutralizować część zanieczyszczeń.

Samooczyszczanie wód powierzchniowych jest zjawiskiem fizyczno-biochemicznym polegającym na samoistnym zmniejszaniu się stopnia zanieczyszczenia wód. Różne organizmy rozkładają zawarte w zanieczyszczeniach substancje organiczne do związków prostszych. Wykorzystując do swej działalności metabolicznej tlen i składniki odżywcze, a wydalając końcowe produkty przemiany materii, przyczyniają się one do likwidowania zanieczyszczeń. Tę ważną cechę posiadają m.in. bakterie, sinice, glony i inne organizmy zaliczane do destruentów. Procesy samooczyszczania występują zarówno w wodach płynących, jak i stojących (choć z różną intensywnością)”.
 Źródło: http://joomlanew.krakow.rzgw.gov.pl/wodypolskie_old/index.php?option=com_content&view=article&id=352:samooczyszczanie-&catid=81&Itemid=267&lang=pl

W samooczyszczaniu wód istotną rolę odgrywają zjawiska fizyczne (np. rozcieńczanie, osadzanie, adsorpcja) oraz biochemiczne.

Uzasadnij, że samooczyszczanie wód jest zjawiskiem biochemicznym. W odpowiedzi podaj przykłady organizmów odpowiedzialnych za ten proces.

 Zapamiętaj!

- Zasobami przyrody nazywamy wszystkie elementy przyrody, które są wykorzystywane przez człowieka.
- Wyróżniamy zasoby przyrody:
 - niewyczerpywalne (np. energia słoneczna, energia wiatru),
 - wyczerpywalne, które dzielimy na zasoby odnawialne (organizmy, woda, powietrze i gleba) oraz nieodnawialne (np. paliwa kopalne).
- Zasada zrównoważonego rozwoju zakłada korzystanie z zasobów przyrody w sposób, który nie spowoduje ich wyczerpania oraz degradacji środowiska.

4 Sposoby ochrony przyrody

Cele lekcji: Poznasz cele oraz różne sposoby ochrony przyrody. Dowiesz się, na czym polega ochrona obszarowa, gatunkowa i indywidualna.

Na dobry początek

- 1** Określ, które z poniższych zdań opisują cele ochrony przyrody. Wybierz odpowiedź A, B, C lub D.

- I. Ochrona przyrody ma na celu zachowanie zasobów przyrody dla przyszłych pokoleń.
- II. Celem ochrony przyrody jest jak najszybsza eksploatacja jej zasobów.
- III. Ochrona przyrody ma przede wszystkim na celu pozyskanie środków finansowych z eksploatacji zasobów.
- IV. Jednym z celów ochrony przyrody jest wykorzystanie zasobów przyrody w sposób umożliwiający ich odnawianie.

A. wszystkie

B. II i III

C. I i IV

D. II, III i IV

- 2** Uzupełnij zdania. Wybierz właściwe sformułowania spośród podanych.

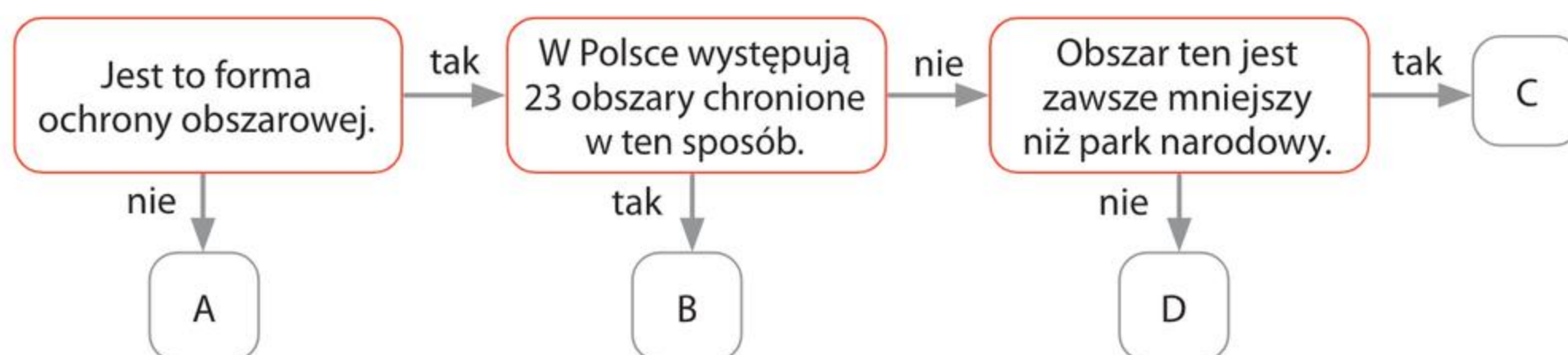
Tereny szczególnie cenne pod względem przyrodniczym, krajobrazowym lub kulturowym obejmuje się ochroną **A / B / C**. Niewielkie elementy przyrody, na przykład pojedyncze osobniki albo małe fragmenty ekosystemów, obejmuje się ochroną **A / B / C**. Zakazy zabijania, chwytania lub płoszenia wszystkich osobników danego gatunku wynikają z objęcia ich ochroną **A / B / C**.

A. obszarową

B. gatunkową

C. indywidualną

- 3** Schemat przedstawia różne formy ochrony przyrody.



Przyporządkuj podanym formom ochrony przyrody odpowiednie litery ze schematu.

1. park narodowy – _____
2. rezerwat przyrody – _____
3. park krajobrazowy – _____
4. pomnik przyrody – _____

- 4** Łuknajno to płytkie, szeroko rozlane jezioro, mocno zarośnięte i otoczone szerokim pasem trzcin. Wokół tego jeziora występują rozległe torfowiska, zajęte w części przez wierzbowe zarośla. Teren stanowi idealne siedlisko dla wielu ptaków wodnych, w tym dla łabędzia niemego, którego kolonia w niektórych latach wynosiła nawet ok. 2000 osobników. Aby zachować jedną z największych w Europie kolonii łabędzia niemego, na tym obszarze został utworzony rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno. Leży on na terenie Mazurskiego Parku Krajobrazowego, a od 1976 roku jest objęty ochroną międzynarodową jako Rezerwat Biosfery UNESCO w ramach programu „Człowiek i Biosfera”. Ponadto w 1983 roku objęto go międzynarodową konwencją ramsarską, chroniącą obszary błotne i podmokłe.

a) Wymień trzy formy ochrony przyrody, którym podlega rezerwat Jezioro Łuknajno.

b) Wyjaśnij, dlaczego rezerwat Jezioro Łuknajno stanowi tak dogodne miejsce dla kolonii lęgowych łabędzi i innych gatunków ptaków wodnych.

- 5** „Przyroda nie zna granic politycznych. Systemy przyrodnicze stanowią ściśle powiązane struktury, w których zagrożenia mogą się przenosić. Niekorzystne zmiany w jednym regionie wywołują skutki w innym, np. nie da się w Polsce skutecznie chronić rybołowa, który zimę spędza nad Morzem Śródziemnym w Grecji, jeśli nie chroni się go równocześnie w Grecji oraz na trasie jego wędrówek czy we wszystkich miejscach, gdzie zatrzymuje się dla odpoczynku. Współpraca międzynarodowa okazała się być niezbędna dla skutecznej ochrony przyrody. [...] Obszar Natura 2000 to nowa forma ochrony przyrody, chroniąca tereny występowania zagrożonych lub bardzo rzadkich gatunków roślin i zwierząt oraz charakterystycznych siedlisk przyrodniczych, mających znaczenie dla ochrony różnorodności przyrodniczej kontynentu europejskiego”.

Źródło: Sieć obszarów Natura 2000 w Polsce – streszczenie; http://natura2000.org.pl/e-szkolenia/e2-siec-obszarow-natura-2000-w-polsce-2/_streszczenie_e2/

a) Wyjaśnij, dlaczego ochrona rybołowa w Polsce nie jest wystarczająca dla zapewnienia przetrwania tego gatunku.

b) Opisz, jaki jest cel tworzenia obszarów Natura 2000.

6 Poniżej wymieniono różne sposoby ochrony przyrody.

Spośród wymienionych sposobów ochrony przyrody wybierz i zaznacz trzy, które zaliczamy do czynnej ochrony przyrody.

- A. Wypas zwierząt na łąkach lub koszenie łąk.
- B. Tworzenie stref ochronnych wokół stanowisk wybranych gatunków ptaków leśnych.
- C. Tworzenie korytarzy ekologicznych, które umożliwiają przemieszczanie się organizmów między siedliskami.
- D. Zakaz zrywania roślin chronionych i handlu nimi.
- E. Wywieszanie sztucznych gniazd dla chronionych gatunków ptaków.

Dla dociekliwych

7 Na mapie zaznaczono sześć parków narodowych i oznaczono je literami od A do F.

a) Do nazw parków narodowych (PN) przyporządkuj odpowiednie litery oznaczające ich lokalizację na mapie Polski.

1. Słowiński PN _____
2. Biebrzański PN _____
3. Białowieski PN _____
4. Kampinoski PN _____
5. Karkonoski PN _____
6. Tatrzański PN _____



b) Odpowiedz na pytania dotyczące zaznaczonych na mapie parków narodowych. Obok każdego pytania wpisz odpowiednie oznaczenie literowe (A–F).

1. Który z parków zaznaczonych na mapie jest największy w Polsce? _____
2. W którym parku jest chroniona roślinność wysokogórska? _____
3. Który z parków obejmuje fragmenty jedyne w środkowej Europie lasu z obszarami niezmienionymi przez człowieka? _____
4. W którym z parków są chronione rozległe obszary bagienne i ma on w swoim logo łośia? _____
5. Który park powstał, aby chronić ruchome wydmy? _____
6. W którym parku jest chroniony krajobraz górski ukształtowany przez lodowiec? _____

Dla dociekliwych

8 Wyjaśnij, na czym polegają poniższe projekty służące ochronie gatunków oraz ekosystemów. Skorzystaj z różnych źródeł informacji.

a) Program ochrony żubrów

b) Program ochrony przyrody Natura 2000

c) Program ochrony bobra europejskiego

d) Projekt restytucji foki szarej

** Zapamiętaj!**

- Ochrona przyrody to działania mające na celu zachowanie, właściwe wykorzystanie i odnawianie zasobów przyrody.
- Wyróżniamy ochronę:
 - obszarową (parki narodowe, rezerваты przyrody i parki krajobrazowe),
 - indywidualną (pomniki przyrody, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne),
 - gatunkową (ochrona gatunków rzadkich lub zagrożonych wyginięciem).
- Gatunki mogą być objęte ochroną ścisłą lub częściową. Ochrona ścisła oznacza zakaz gospodarczego wykorzystywania przedstawicieli chronionego gatunku przez człowieka, natomiast ochrona częściowa dopuszcza określony prawnie sposób ich wykorzystywania.
- Elementy przyrody mogą być objęte m.in. ochroną ścisłą (zakaz działalności człowieka) lub czynną (działania służące zachowaniu bioróżnorodności, np. dokarmianie zwierząt, koszenie łąk).

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1. (0–1)

Zdjęcia przedstawiają dwa ekosystemy użytkowane przez człowieka – łąkę i pole uprawne.



Łąka



Pole uprawne

Wskazówka

Przypomnij sobie, czym charakteryzują się poziomy różnorodności biologicznej.

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis dotyczący ekosystemów przedstawionych na zdjęciach. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Łąka ma większą różnorodność (*ekosystemową / gatunkową*) niż pole uprawne, ponieważ charakteryzuje się większą liczbą (*gatunków / ekosystemów*) występujących na jej obszarze. To sprawia, że łąka jest ekosystemem (*bardziej / mniej*) odpornym na różnego rodzaju zakłócenia.

Zadanie 2. (0–2)

W województwie warmińsko-mazurskim znajduje się Mazurski Park Krajobrazowy, który obejmuje tereny leśne, m.in. fragment Puszczy Piskiej, a także wiele jezior. Znajdują się w nim liczne rezerваты przyrody, np.: Stary Czapliniec, Jezioro Łuknajno i Krutynia Górna, oraz pomniki przyrody, takie jak Dąb Diany i Głaz Edward. Na terenie tego województwa występują też licznie gatunki chronione, w tym żółw błotny, gronostaj, bielik i rybołów.

2.1. Uzupełnij tabelę. Wpisz w wyznaczonych miejscach po jednym przykładzie chronionego elementu przyrody opisanego w powyższym tekście.

	Ochrona obszarowa	Ochrona indywidualna	Ochrona gatunkowa
Przykład chronionego elementu przyrody			

2.2. Podaj dwa przykłady działań człowieka, które można zakwalifikować jako czynną ochronę przyrody.

1. _____

2. _____

Zadanie 3. (0–2)

„Naturalnym rejonem występowania raka pręgowanego jest północno-wschodnia część Stanów Zjednoczonych i południowo-wschodnia Kanady. [...] Rak ten został wprowadzony do środowiska przyrodniczego Europy celowo, jako gatunek mogący zastąpić cenne gospodarczo [...] raki szlachetne. [...] Cechy ułatwiające inwazję tego gatunku to plastyczność ekologiczna (szeroki zakres siedlisk, które toleruje), odporność na wysychanie (co ułatwia transport ze sprzętem połowowym), umożliwiającą również krótkie wędrówki po lądzie. Rak pręgowaty szczególnie zagraża populacjom raka szlachetnego, z którymi nieraz sąsiaduje, przede wszystkim poprzez konkurencję oraz przenoszenie śmiertelnej choroby – dżumy raczej. Może wywierać również niekorzystny wpływ na inne organizmy wodne (głównie bezkręgowce i rośliny) i abiotyczne elementy ekosystemu”.

Źródło: Rak pręgowany; <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-orconectes-limosus>

3.1. Podaj przykład cechy, która ułatwia rakowi pręgowanemu rozprzestrzenianie się (inwazję) w środowisku. Wyjaśnij znaczenie wybranej przez Ciebie cechy dla przystosowania się raka pręgowanego do życia w nowym środowisku (tzw. znaczenie adaptacyjne).

Cecha raka pręgowanego: _____

Znaczenie adaptacyjne: _____

3.2. Wyjaśnij, w jaki sposób inwazja raka pręgowanego zagraża rodzimym populacjom raków szlachetnych.

Zadanie 4. (0–1)

Wskutek działalności człowieka pierwotne siedliska różnych gatunków zwierząt, roślin i grzybów zostały podzielone i odizolowane od siebie na przykład drogami szybkiego ruchu. Aby umożliwić bezpieczne przemieszczanie się organizmów między nimi, buduje się korytarze ekologiczne, czyli pasy lasów lub terenów zielonych, które łączą rozdzielone fragmenty siedlisk.



Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Korytarze ekologiczne pomagają ograniczyć liczbę zwierząt, które giną na drogach.	P	F
Korytarze ekologiczne dzielą siedliska na fragmenty.	P	F
Korytarze ekologiczne ułatwiają mieszanie się populacji, np. w czasie sezonu godowego, dzięki czemu zwiększa się ich różnorodność genetyczna.	P	F

Zdjęcia: **BE&W:** Imagebroker RM/FLPA/Malcolm Schuyt – okładka, Imagebroker RM/Jochen Tack s. 5 (pobieranie próbek DNA), Alamy Stock Photo/David Cole s. 22 (królowa Wiktoria), Allpix Press/Ian Jones s. 22 (królowa Elżbieta II), AGENCY/BESTIMAGE s. 22 (król Filip), Alamy Stock Photo/blickwinkel s. 33 (wąsy czepne winorośli), Alamy Stock Photo/David Boag s. 36 (kapusta warzywna), Alamy Stock Photo/Nature Photographers Ltd s. 38, Nature Picture Library/Stephen Dalton s. 44 (odnóża wioślaka), Alamy Stock Photo/Sabena Jane Blackbird s. 49 (mąkla tarniowa), Alamy Stock Photo/blickwinkel s. 49 (pustulka pęcherzykowata), Science Source/Gregory MD s. 60, Alamy Stock Photo/Grant Heilman Photography s. 61 (tasiemiec), Nature Picture Library/Mike Wilkes s. 63 (gniazdo trzcinniczka), Alamy Stock Photo/Vasiliy Vishnevskiy s. 63 (gniazdo łożówki), Nature Picture LIBRARY/Rolf Nussbaumer s. 66 (koliber), Science Source/Francois Gohier s. 72 (las trzy lata po pożarze), Alamy Stock Photo/blickwinkel s. 74, Alamy Stock Photo/Vera Kailova s. 83, Alamy Stock Photo/David R. Frazier Photolibrary, Inc. s. 94 (pole uprawne), Alamy Stock Photo/Chris Loftly s. 94 (łąka), Alamy Stock Photo/Frans Lemmens s. 95; **EAST NEWS:** Stanisław Kowalczyk s. 42 (prof. Gerard Gierliński); **GETTY IMAGES:** Thinkstock/iStockphoto/alainolympus s. 44 (kończyny kreta), Mint Images RF s. 72 (las po pożarze); **INDIGO IMAGES:** Science Photo Library RM s. 31, Minden Pictures RM/Richard Du Toit s. 37, Science Photo Library RM s. 67, 79 (przekrój przez porost); **SHUTTERSTOCK:** isak55 s. 5 (genetyczny odcisk palca), nares mongkol s. 33 (ciernie kaktusa), Dmitriy Raykin s. 34 (guz Darwina na uchu), schankz s. 34 (ucho bez guza Darwina), Craig Lambert Photography s. 44 (płetwy humbaka), NetPix s. 44 (odnóża turkucia), azure1 s. 45, Giedrius s. 56 (bielik), Svoboda Pavel s. 56 (kameleon), Kostyuk Alexander s. 57 (rusałka pawik – skrzydła zamknięte), Willem Dijkstra s. 57 (rusałka pawik – skrzydła otwarte), Marek R. Swadzba s. 57 (zaskroniec), Brum s. 61 (łuskiwnik), Marcel Jancovic s. 61 (glista), Vera Larina s. 61 (pchła), Karin Jaehne s. 63 (krogulec), Piotr Krzeslak s. 63 (kukulka), Arno van Dulmen s. 64 (pająk), D. Kucharski K. Kucharska s. 64 (kleszcz), rugco s. 66 (bąkojad), Igor Strukov s. 69, artjazz s. 79 (trawa), KYTan s. 79 (mikoryza), Erni s. 79 (ryjówka), Petr Ganaj s. 79 (pasikonik), Piotr Krzeslak s. 79 (myszolew), Aleksander Bolbot s. 84 (las liściasty), Imfoto s. 84 (las sosnowy), iofoto s. 85 (węzeł komunikacyjny), Aleksey Stemmer s. 85 (spalanie węgla); Ewelina i Bogdan Wańkowiczowie s. 33 (wąsy czepne grochu), 34 (mięsień dłoniowy), 36 (warzywa), Państwowy Instytut Geologiczny/Państwowy Instytut Badawczy s. 42 (tropy z Trachilos).