

# KONKURS BIOLOGICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

## III ETAP WOJEWÓDZKI

**22 lutego 2018 r.**



### **Uczennico/Uczniu:**

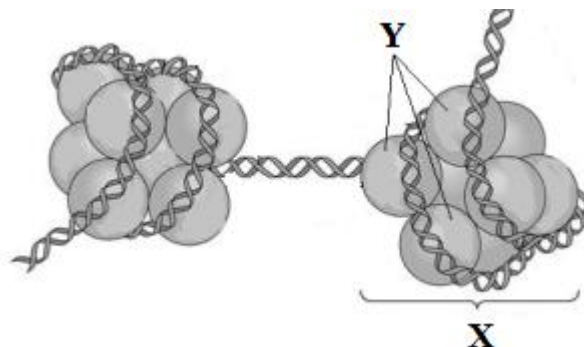
- 1.** Na rozwiązanie wszystkich zadań masz **90** minut.
- 2.** Pisz długopisem/piórem - dozwolony czarny lub niebieski kolor tuszu.
- 3.** Nie używaj ołówka ani korektora. Jeżeli się pomylisz, przekreśl błąd i zaznacz/napisz inną odpowiedź.
- 4.** Pisz czytelnie i zamieszczaj odpowiedzi w miejscu do tego przeznaczonym.
- 5.** Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

**Życzymy powodzenia!**

Maksymalna liczba punktów	<b>50</b>	<b>100%</b>
Uzyskana liczba punktów		<b>%</b>
Podpis Przewodniczącej		

**Zadanie 1.** (3 pkt)

Na rysunku przedstawiono jeden z poziomów organizacji DNA w jądrze komórkowym, a poniżej zestawiono terminy biologiczne odnoszące się do tych poziomów.



**Poziom organizacji DNA:** *chromosom, nukleosom, chromatyda, helisa*

**Związek chemiczny:** *lipid, RNA, białko (histony), cukier*

- a. Wybierz, spośród podanych terminów, właściwe określenie struktury zaznaczonej na rysunku literą X oraz wybierz nazwę związku chemicznego oznaczonego literą Y.

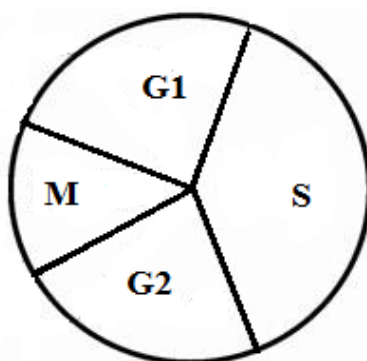
X..... Y.....

- b. Oceń, które ze zdań dotyczących chromosomów jest prawdziwe (P), a które fałszywe (F).

Lp.	Zdanie	P/F
1.	Liczba chromosomów u różnych gatunków organizmów jest różna.	
2.	Nie każdy chromosom zawiera centromer.	
3.	Chromosom jest nośnikiem genów.	
4.	Chromosomy homologiczne mają tę samą wielkość i ułożenie genów.	
5.	Każda z komórek somatycznych człowieka ma 44 chromosomy.	

**Zadanie 2.** (4 pkt)

Na rysunku przedstawiono cykl komórkowy, składający się z fazy podziałowej M i trzech etapów interfazy: G1, G2 oraz S. Poniżej umieszczono informacje o przemianach zachodzących w trakcie cyklu.



- A. Faza, podczas której zachodzi intensywna synteza cząsteczek RNA, białek i enzymów niezbędnych w następnym etapie.
- B. Faza, podczas której zachodzi intensywna synteza białek potrzebnych m.in. do wytworzenia mikrotubul wrzeciona podziałowego.
- C. Faza, podczas której zachodzi replikacja DNA.

a. Wybierz, spośród A-C, właściwą informację dotyczącą przemiany zachodzącej w fazie S.

Odpowiedź:.....

b. Uzupełnij komórki tabeli, oznaczone literami A-D, poprawnymi informacjami dotyczącymi mitozy i mejozy.

Lp.	Cecha	MITOZA	MEJOZA
1.	Liczba komórek powstających po podziale jednej komórki macierzystej	A .....	B .....
2.	Liczba chromosomów w komórkach potomnych po podziale komórki macierzystej $2n = 24$	C .....	D .....

c. Podaj po jednym przykładzie biologicznej roli mitozy oraz mejozy.

Rola mitozy:.....

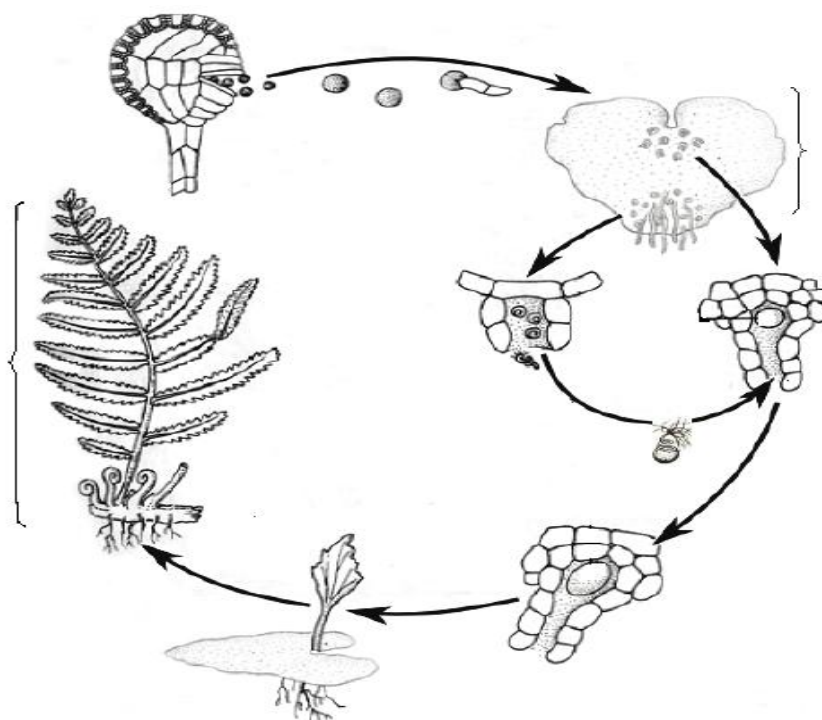
.....

Rola mejozy:.....

.....

### Zadanie 3. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy paproci.



- Wpisz w miejscach oznaczonych klamrą na schemacie nazwę pokolenia rozmnażającego się płciowo i nazwę pokolenia rozmnażającego się bezpłciowo.
- Zaznacz strzałką miejsce na schemacie, w którym zachodzi mejoza.
- Określ, jaki warunek jest konieczny, aby doszło do zapłodnienia (połączenia gamet) u paproci. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

Warunek konieczny do zapłodnienia:.....

Uzasadnienie:.....

#### **Zadanie 4.** (4 pkt)

Ssaki są gromadą kręgowców, które przystosowały się do życia w różnych środowiskach. Mogą prowadzić naziemny lub nadrzewny tryb życia. Niektóre przystosowały się do życia pod ziemią, a jeszcze inne są zdolne do aktywnego lotu.

Na rysunku przedstawiono sylwetkę nietoperza z charakterystyczną budową kończyny przedniej.



- a. Wymień dwa przystosowania do lotu w budowie kończyny przedniej nietoperza, prezentowanej na rysunku.

.....

.....

- b. Nietoperze są zwierzętami głównie owadożernymi, polującymi w nocy. Wyjaśnij sposób, w jaki nietoperze lokalizują swoją ofiarę.

.....

.....

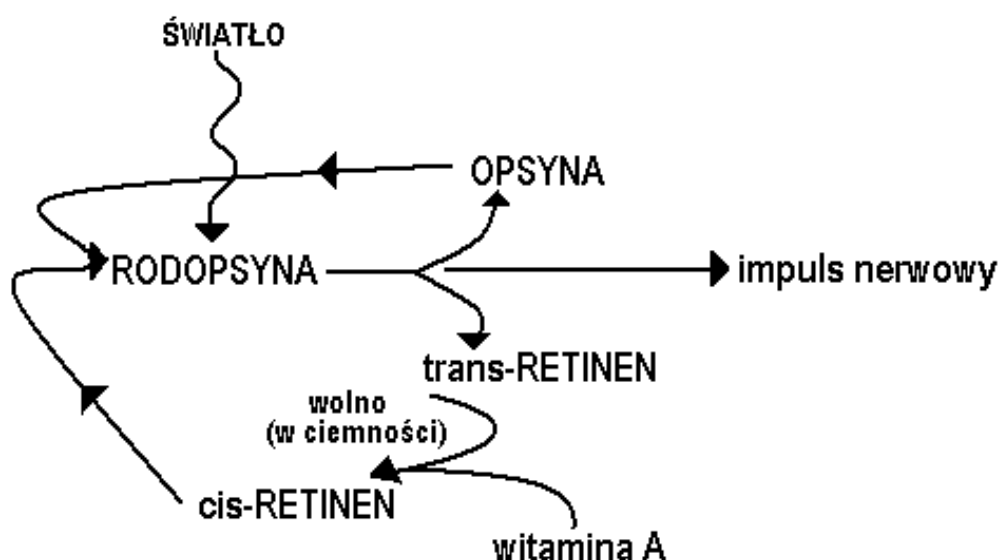
.....

- c. Z podanych przykładów parków narodowych wybierz ten, w logo którego występuje sylwetka nietoperza. Podkreśl wybraną nazwę parku.

1. Świętokrzyski PN.
2. Park Narodowy "Bory Tucholskie".
3. Ojcowski PN.
4. Kampinoski PN.
5. Wielkopolski PN.

**Zadanie 5. (3 pkt)**

Na schemacie przedstawiono przemiany chemiczne zachodzące w pręciku siatkówki oka pod wpływem bodźca świetlnego.



a. Wyjaśnij na podstawie analizy schematu, dlaczego niedobór witaminy A w diecie człowieka może spowodować ślepotę zmierzchową zwaną potocznie kurzą ślepotą, czyli problemy z widzeniem o zmierzchu.

.....

.....

.....

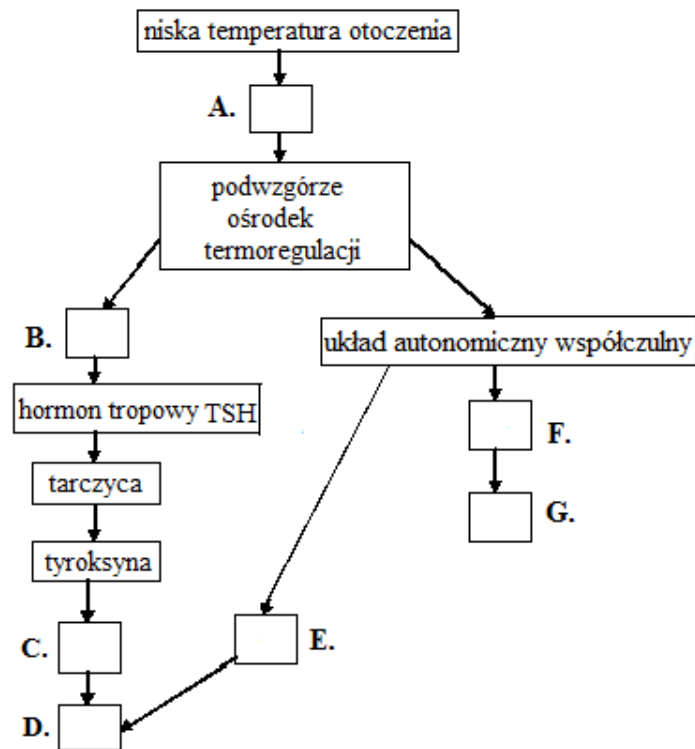
b. Uzupełnij poniższy tekst dotyczący budowy i funkcjonowania siatkówki oka. Podkreśl właściwe nazwy komórek, zapisane kursywą, aby każde zdanie było poprawne.

Najbardziej zewnętrzną warstwę siatkówki tworzą dwa rodzaje komórek receptorowych. *Pręciki/Czopki* znajdują się głównie na obwodzie siatkówki i pozwalają dostrzegać zarysy przedmiotów w słabym oświetleniu. *Pręciki/Czopki* umożliwiają widzenie barw. Rozróżnia się trzy rodzaje *pręcików/czopków* reagujących na różne długości promieniowania widzialnego. Punktem najostrejszego widzenia nazwane jest miejsce na siatkówce, w którym znajdują się wyłącznie *pręciki/czopki*.

**Zadanie 6.** (3 pkt)

Utrzymanie parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (homeostazy) wymaga współpracy wielu układów. Homeostaza termiczna osiągana jest dzięki współdziałaniu układu nerwowego i hormonalnego. Ich pracę integruje podwzgórze, będące częścią mózgu i jednocześnie nadrzędnym gruczołem dokrewnym. Poniżej przedstawiono schemat, który przedstawia mechanizm termoregulacji u człowieka.

**Uzupełnij schemat przedstawiający mechanizm termoregulacji u człowieka, wpisując w odpowiednich ramkach, oznaczonych literami A-G, cyfry (1-7) przypisane elementom tego mechanizmu.**



1. przysadka mózgowa
2. skurcze mięśni (drżenie/dreszcze)
3. ograniczenie utraty ciepła przez skórę
4. wzrost tempa przemiany materii (metabolizmu)
5. zwężenie naczyń krwionośnych w skórze (blednięcie skóry)
6. receptory zimna w skórze
7. zwiększenie produkcji ciepła w organizmie

### Zadanie 7. (3 pkt)

Mukowiscydoza jest chorobą dziedziczną, warunkowaną przez autosomalny allel recesywny. Zdrowym rodzicom urodziło się dziecko chore na mukowiscydozę.

**a. Zapisz genotypy rodziców chorego dziecka, stosując literę „a” do oznaczenia allelu odpowiedzialnego za występowanie mukowiscydozy.**

Genotyp matki..... Genotyp ojca.....

**b. Wykonaj odpowiednią krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie określ prawdopodobieństwo urodzenia się tej parze rodziców zdrowego dziecka.**

Prawdopodobieństwo urodzenia się zdrowego dziecka .....

**Zadanie 8.** (2 pkt)

Daltonizm jest chorobą dziedziczną, warunkowaną genem sprzężonym z płcią. Ojciec, który jest daltonistą, ma czworo dzieci: dwie córki i dwóch synów. Jeden syn i jedna córka cierpią na daltonizm.

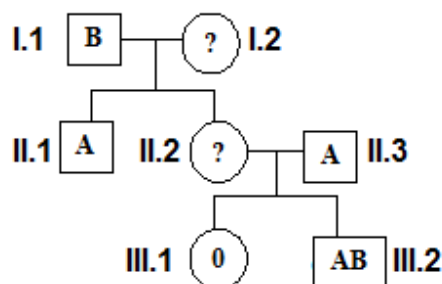
Po analizie danych ustal i zapisz genotypy osób wymienionych poniżej. Zastosuj litery D i d jako oznaczenia alleli genu warunkującego widzenie barw.

Genotyp ojca ..... Genotyp matki .....

Genotyp zdrowej córki ..... Genotyp zdrowego syna.....

**Zadanie 9.** (2 pkt)

Grupy krwi u człowieka uwarunkowane są występowaniem alleli wielokrotnych:  $I^A$ ,  $I^B$ , i. Na schemacie przedstawiono dziedziczenie grup krwi w pewnej rodzinie.



Dokonaj analizy rodowodu i zapisz genotypy oraz grupy krwi (fenotypy) osób oznaczonych symbolem I.2 oraz II.2.

osoba I.2: genotyp..... grupa krwi.....

osoba II.2: genotyp ..... grupa krwi.....

**Zadanie 10.** (4 pkt)

Wiele cech grochu zwyczajnego (*Pisum sativum* L.) warunkowanych jest przez pojedyncze geny. Do takich cech należą, m.in. barwa strąków i położenie kwiatów na łodydze. Skrzyżowano rośliny grochu o zielonych strąkach i bocznie położonych kwiatach z roślinami o żółtych strąkach i szczytowym położeniu kwiatów. Wszystkie rośliny potomne miały kwiaty położone bocznie i wytwarzały zielone strąki.

a. Ustal, które cechy grochu zwyczajnego (żółte czy zielone strąki oraz szczytowo czy bocznie położone kwiaty) są warunkowane przez allele dominujące i wpisz te cechy w wyznaczonych miejscach.

Barwa strąków ..... Położenie kwiatów .....



**b. Zapisz genotyp roślin z pierwszego pokolenia ( $F_1$ ), oznaczając literami A oraz a allele warunkujące kolor strąków natomiast literami B oraz b allele warunkujące położenie kwiatów.**

Genotyp roślin  $F_1$  .....

**c. Zapisz krzyżówkę (z wykorzystaniem szachownicy Punnetta) rośliny z pierwszego pokolenia ( $F_1$ ) z rośliną o szczytowo położonych kwiatach i żółtych strąkach. Określ fenotypy potomstwa i ich stosunek ilościowy.**

Fenotypy potomstwa i ich stosunek ilościowy .....

.....

.....

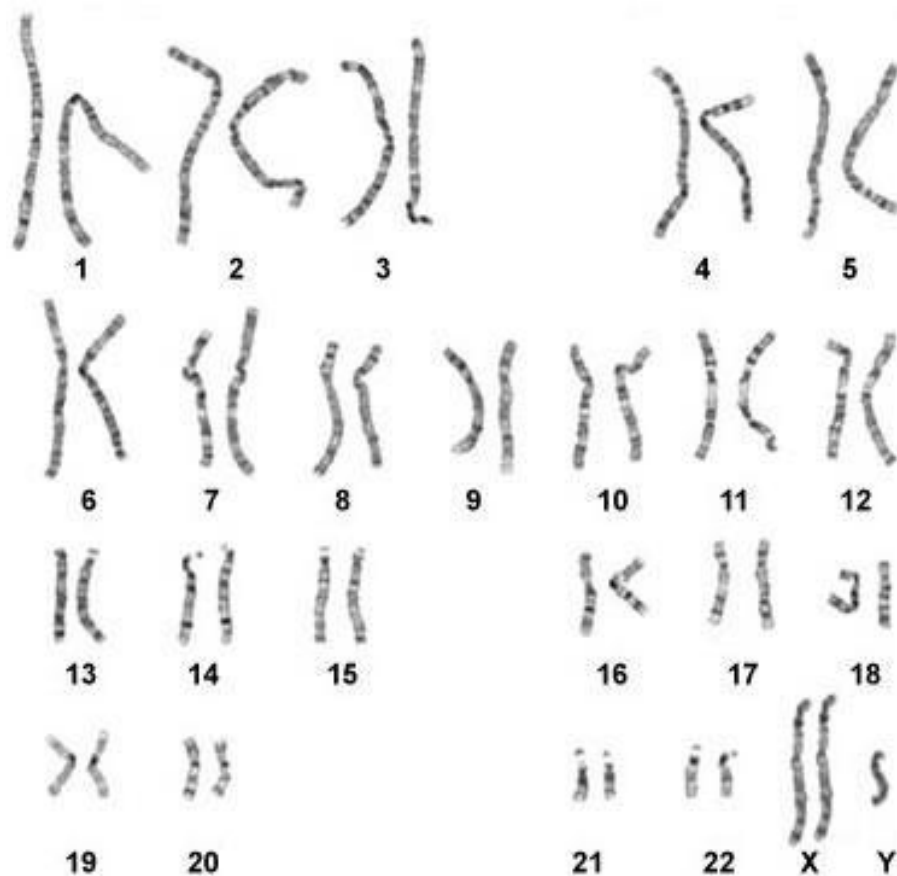
.....

.....

.....

**Zadanie 11.** (2 pkt)

Kompletny zestaw chromosomów danego organizmu, o charakterystycznej liczbie i morfologii, nazywa się kariotypem. Na schemacie przedstawiono kariotyp człowieka, ze zmienioną w wyniku mutacji, liczbą chromosomów.



a. Podkreśl nazwę choroby genetycznej, którą zdiagnozowano na podstawie analizy wskazanego kariotypu

*zespół Downa, fenyloketonuria, zespół Klinefeltera, hemofilia, zespół Turnera,*

b. Ustal płeć osoby (kobieta/mężczyzna), której kariotyp przedstawiono. Odpowiedź uzasadnij.

Płeć....., ponieważ .....

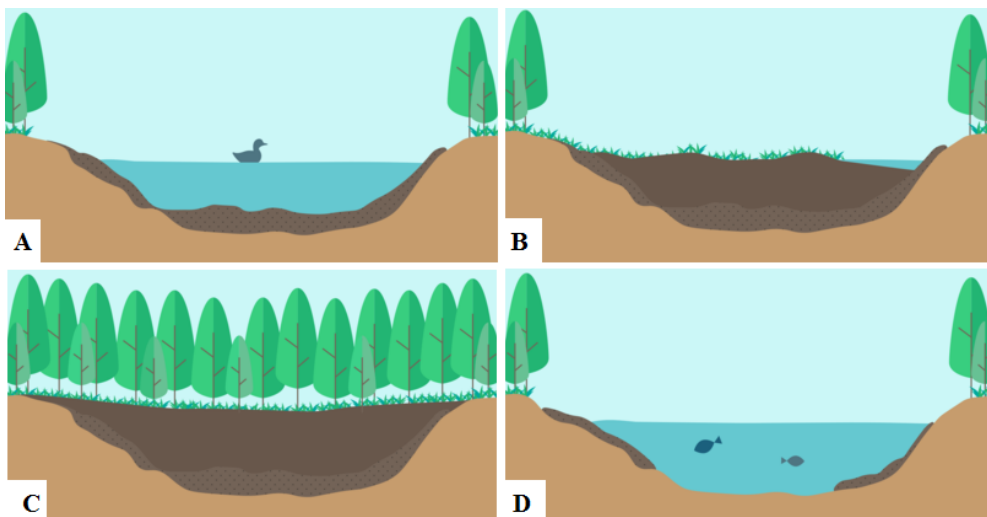
.....

.....

#### **Zadanie 12.** (2 pkt)

Sukcesja ekologiczna to kierunkowy proces uporządkowanych zmian, jakim podlega ekosystem od momentu jego powstania do osiągnięcia stanu pełnej stabilizacji. Rozróżnia się dwa typy sukcesji: pierwotną i wtórną.

Na ilustracjach przedstawiono, w przypadkowej kolejności, etapy jednego z dwóch typów sukcesji.



a. Uporządkuj oznaczenia literowe etapów sukcesji tak, aby prawidłowo przedstawiały kolejność zachodzących zmian.

.....

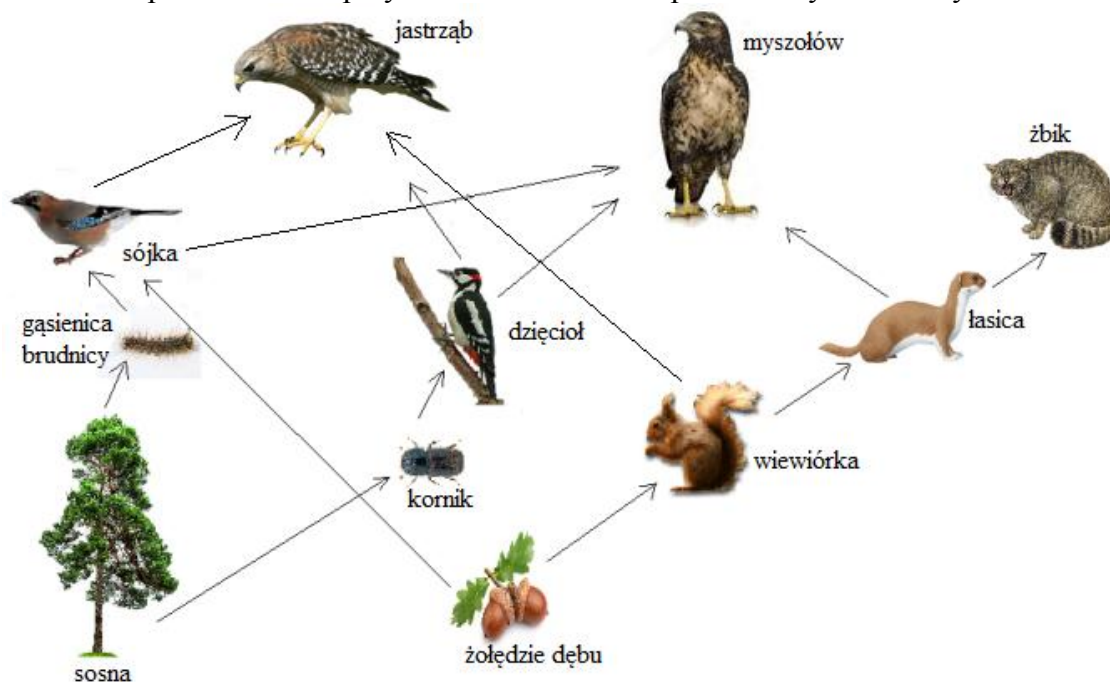
b. Określ, czy na schemacie zilustrowano sukcesję pierwotną czy wtórną. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

Sukcesja ....., ponieważ .....

.....

### Zadanie 13. (4 pkt)

Na schemacie przedstawiono przykład sieci zależności pokarmowych w ekosystemie leśnym.



a. Podaj liczbę wszystkich łańcuchów pokarmowych występujących w tej sieci.

.....

b. Wypisz nazwy wszystkich konsumentów I rzędu, występujących w przedstawionej sieci pokarmowej i podkreśl wśród nich nazwę gatunku, który jest konsumentem II rzędu.

.....

c. Wirus *Squirrel poxvirus* powoduje wzrost śmiertelności w populacjach wiewiórki pospolitej. Określ, czy w wyniku spadku liczebności populacji wiewiórki, liczebność populacji jastrzębia zwiększy się, zmniejszy czy nie ulegnie zmianom. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

.....

.....

.....

.....

.....

#### **Zadanie 14.** (2 pkt)

Biotechnologia jest dyscypliną naukową, która wykorzystuje na skalę przemysłową organizmy, ich składniki, np. enzymy oraz procesy biologiczne przez nie przeprowadzane.

Ze względu na metody i techniki wykorzystywane w biotechnologii rozróżnia się biotechnologię tradycyjną i nowoczesną.

Poniżej podano krótkie charakterystyki i przykłady zastosowań obu rodzajów biotechnologii.

#### Charakterystyka rodzajów biotechnologii:

- A. Wykorzystuje organizmy, komórki czy enzymy, które są zmodyfikowane za pomocą technik inżynierii genetycznej.
- B. Wykorzystuje naturalnie występujące w przyrodzie organizmy lub produkowane przez nie substancje.
- C. Wykorzystuje organizmy transgeniczne do wytwarzania substancji pożądanых przez człowieka.
- D. Wykorzystuje organizmy naturalnie występujące w przyrodzie, których dobór odbywa się przez selekcję sztuczną.

#### Przykłady zastosowania

1. Kiszenie kapusty i ogórków.
2. Produkcja tworzyw biodegradowalnych przez bakterie.
3. Produkcja kefiru.

4. Produkcja insuliny przy użyciu bakterii.
5. Wyrób chleba.
6. Wykrywanie chorób genetycznych bezpośrednio na poziomie nieprawidłowego genu.
7. Warzenie piwa.

a. Wpisz w drugiej kolumnie poniższej tabeli, przy nazwach rodzajów biotechnologii, oznaczenia literowe (A-D) odpowiednich charakterystyk.

b. Przyporządkuj każdemu rodzajowi biotechnologii informacje (1-7) i wpisz ich oznaczenia cyfrowe we właściwych wierszach trzeciej kolumny tabeli.

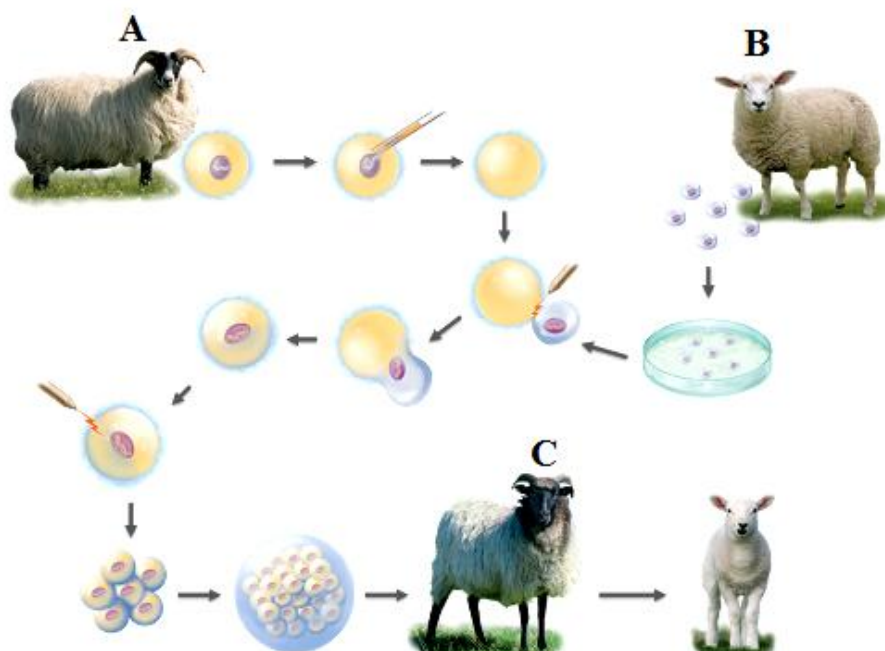
Uwaga! W trzeciej kolumnie należy wpisać wszystkie cyfry, ale każdą tylko jeden raz.

Rodzaj biotechnologii	Charakterystyka	Przykłady zastosowania
Biotechnologia nowoczesna		
Biotechnologia tradycyjna		

**Zadanie 15.** (2 pkt)

Klonowanie sztuczne to tworzenie przez człowieka kopii DNA, klonu komórek z komórki macierzystej lub całego organizmu. Naturalne klonowanie to procesy, które zachodzą w przyrodzie, zarówno u organizmów jedno- jak i wielokomórkowych.

Na schemacie przedstawiono etapy eksperymentu, w wyniku którego uzyskano po raz pierwszy klon dorosłego ssaka – owcę Dolly.



Na podstawie: Praca zbiorowa, *Biologia na czasie. Pomoce dydaktyczne. Książka nauczyciela. Prezentacja-klonowanie*, Nowa Era, Warszawa 2012

- a. Ustal, od której z owiec: A, B czy C, owca Dolly otrzymała materiał genetyczny i wybierz uzasadnienie swojej odpowiedzi.

Owca Dolly otrzymała materiał genetyczny od owcy:

A.	ponieważ	1.	ta owca urodziła owcę Dolly
B.		2.	ta owca była dawcą komórki jajowej
C.		3.	z komórki somatycznej jej organizmu pochodziło jądro komórkowe

Owca ..... uzasadnienie .....

- b. Przyporządkuj odpowiednim rodzajom klonowania (naturalne lub sztuczne), wymienione przykłady. Wpisz poniżej cyfry wybrane spośród 1-6.

1. Tworzenie kopii DNA, służących do badania funkcji genów.
2. Powstanie bliźniąt jednojajowych.
3. Uzyskanie organizmów o pożądanej cesze użytkowej z kłącza rośliny macierzystej.
4. Rozmnażanie bezpłciowe eugleny przez podział komórki.
5. Zwiększenie liczebności populacji gatunków zwierząt zagrożonych wyginięciem poprzez zastosowanie techniki dzielenia zarodków.
6. Pączkowanie tułwi.

A. Klonowanie naturalne:..... B. Klonowanie sztuczne:.....

#### Zadanie 16. (2 pkt)

Karol Darwin, twórca teorii ewolucji biologicznej, badając faunę Archipelagu Galapagos zauważył wiele różnic między gatunkami zwierząt żyjących na lądzie i wyspach Ameryki Południowej. Dostrzegł również różnice wśród zwierząt zamieszkujących poszczególne wyspy archipelagu. Jedną z ciekawszych grup zwierząt tam żyjących są ptaki, tzw. zięby Darwina, różniące się kształtem i rozmiarem dzioba, co ilustrują przykłady przedstawione na schemacie. Uważa się, że "Zięby" z Galapagos pochodzą od jednego gatunku ziarnojada, który przedostał się tam z kontynentu amerykańskiego.

Głównym mechanizmem ewolucji biologicznej, według Darwina, jest dobór naturalny.



Dziób przystosowany do zjadania nasion

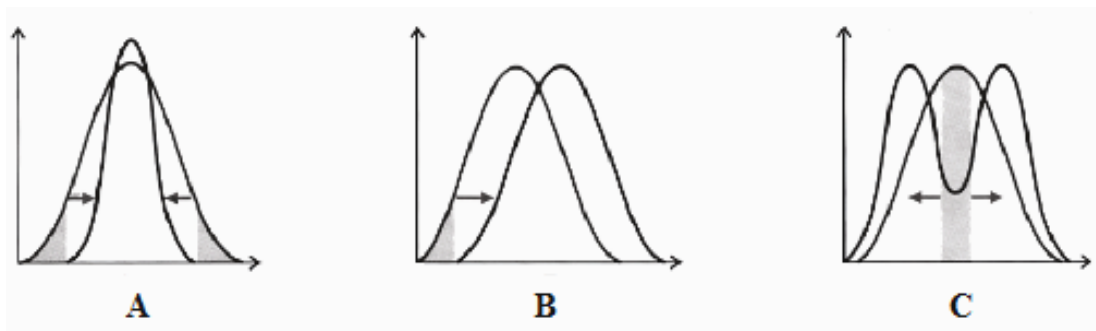


Dziób przystosowany do zjadania owoców i kwiatów



Dziób przystosowany do wydobywania owadów spod kory

Na schemacie poniżej przedstawiono wykresy (A, B, C) ilustrujące działanie trzech rodzajów doboru naturalnego: 1. rozrywającego, 2. stabilizującego 3. kierunkowego oraz ich opisy (I-III)



Na podstawie: Praca zbiorowa, *Biologia. Jedność i różnorodność*, PWN, Warszawa 2008

- I. Faworyzuje osobniki obdarzone cechami o maksymalnych lub minimalnych wartościach, a eliminuje te osobniki, które mają cechy o wartości przeciwniej. Średnia wartość danej cechy w populacji będzie się z czasem zmieniać w kierunku preferowanym przez dobór.
- II. Eliminuje osobniki o średnich wartościach danej cechy. Powoduje to wyraźne rozdzielanie populacji na dwie (lub więcej) grupy, co może prowadzić do powstawania gatunku. Taki dobór działa w wypadku, gdy populacja zajmuje teren zróżnicowany siedliskowo, a rozdzielenie jej pozwala lepiej wykorzystać zasoby środowiska.
- III. Eliminuje osobniki posiadające skrajne wartości danej cechy, czyli wartości najbardziej odbiegające od średniej. W wyniku jego działania populacji staje się wyrównana i mniej zmienna pod względem danej cechy.

**Wybierz nazwę tego doboru naturalnego spośród 1-3, efektem działania którego jest duża liczba gatunków zięb Darwina różniących się m.in. kształtem i rozmiarem dzioba oraz przyporządkuj mu odpowiedni wykres (A-C) i opis (I-III).**

Dobór naturalny..... wykres..... opis.....

#### **Zadanie 17.** (2 pkt)

Ze skamieniałości, które udało się znaleźć paleontologom, i po dogłębnej analizie biologów, zajmujących się anatomią porównawczą, powstały dwie teorie tłumaczące ewolucję węży (...). O ile ewolucyjna ścieżka prowadząca od pradawnych jaszczurek do węży ciągle nie jest do końca poznana, o tyle molekularny mechanizm, który pomógł im pozbyć się nóg, już rozszyfrowano (...). Badania molekularne ujawniły również tajemnice stojące za charakterystycznym wyglądem węży".

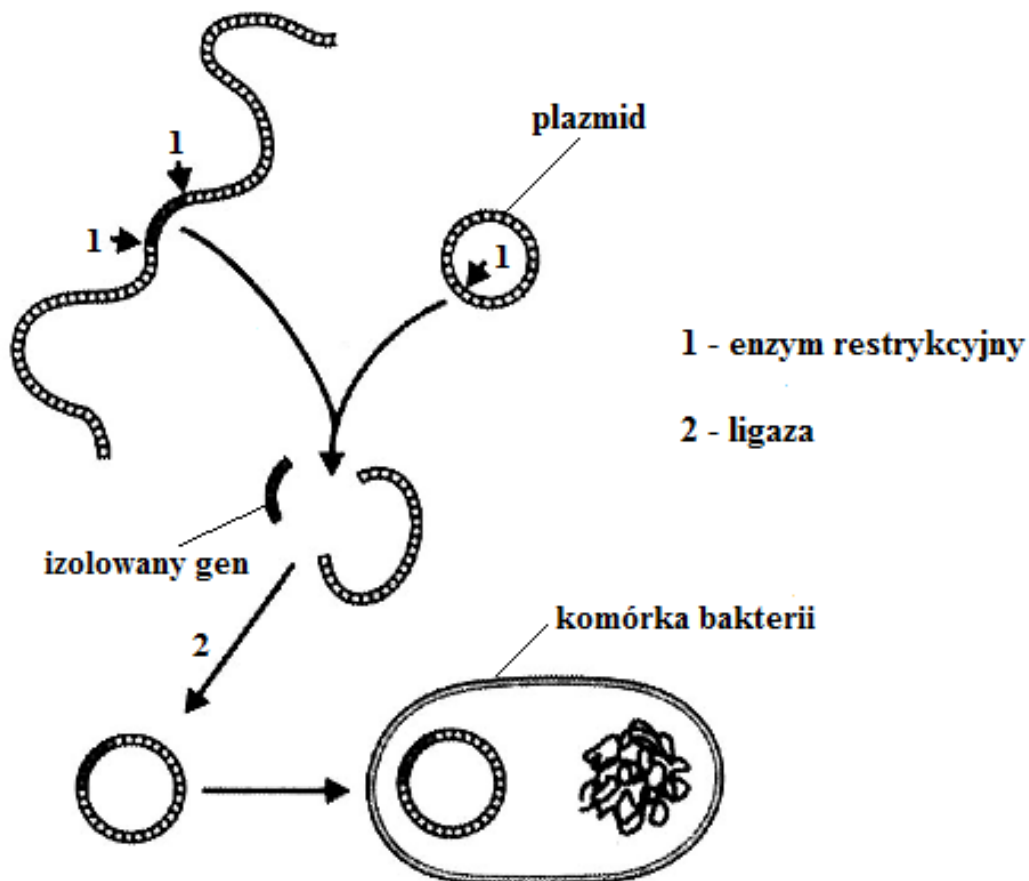
Na podstawie: Jakub Zimoch, *Węże*. Wiedza i Życie nr 11/2017

**Oceń, w oparciu o informacje przedstawione w artykule, prawdziwość zdań podanych w tabeli, wpisując literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub F, jeśli jest fałszywe.**

Lp.	Zdanie	P/F
1.	U współczesnych węży: boa dusiciela i pytonów, obecne są szczątkowe kończyny tylne.	
2.	Za plan budowy węży, jak wszystkich zwierząt, odpowiadają geny homeotyczne, które wyłączają się podczas rozwoju zarodkowego .	
3.	Kręgosłup węża składa się z bardzo wydłużonego odcinka piersiowego a liczba kręgów szyjnych, lędźwiowych i krzyżowych wynosi razem nie więcej niż 15.	
4.	Możliwość swobodnego przesuwania się serca jest związana z ochroną tego ważnego narządu przed uszkodzeniem podczas połykania dużej ofiary.	
5.	Jad węży jest zmodyfikowaną śliną, zawierającą białka działające jako toksyny blokujące, a nawet niszczące komórki nerwowe i powodujące rozpad erytrocytów.	

**Zadanie 18.** (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono etapy genetycznej modyfikacji bakterii, w wyniku której staje się ona organizmem transgenicznym. W procesie tym wykorzystuje się dwa rodzaje enzymów, z których jeden określany bywa "klejem molekularnym", a drugi zwany jest „molekularnymi nożyczkami”. Plazmid, który jest małą kolistą cząsteczką DNA, występującą w komórkach wielu bakterii (oprócz głównej cząsteczki DNA), pełni funkcję wektora - przenośnika genów.



- a. Uporządkuj oznaczenia literowe (A-E) genetycznej modyfikacji bakterii tak, aby prawidłowo przedstawiały ich kolejność.



- A – Pobieranie przez bakterie zrekombinowanego plazmidu.
  - B – Wycięcie genu za pomocą enzymu restrykcyjnego, z DNA organizmu innego gatunku.
  - C – Namnażanie bakterii, podczas którego plazmidy są przekazywane do komórek potomnych.
  - D – Rozcinanie kolistej cząsteczki DNA plazmidu za pomocą enzymu restrykcyjnego.
  - E – Połączenie genu, wyciętego z genomu, z plazmidem za pomocą ligazy.
- .....

**Zadanie 19.** (2 pkt)

Różnorodność biologiczna, rozumiana jako różnorodność wszystkich organizmów żyjących na Ziemi, analizowana jest na trzech poziomach organizacji życia. W związku z tym wyróżnia się różnorodność genetyczną (w obrębie gatunku), różnorodność gatunkową (pomiędzy gatunkami) i różnorodność ekosystemową.

**Oceń, które ze zdań dotyczących różnorodności biologicznej jest prawdziwe (P), a które fałszywe (F).**

Lp.	Zdanie	P/F
1.	Zróżnicowanie ekosystemów maleje stopniowo w kierunku od biegunów do równika.	
2.	Współcześnie notuje się rosnące tempo spadku różnorodności gatunkowej w skali całego globu.	
3.	Różnorodność genetyczna oznacza zmienność przedstawicieli jednego gatunku, wynikającą z obecności w populacji różnych alleli jego genów.	
4.	Gatunki charakteryzujące się niewielką różnorodnością genetyczną są mniej zagrożone wyginięciem.	
5.	Gatunki inwazyjne uważa się za czynnik stanowiący zagrożenie dla różnorodności biologicznej na świecie.	

## **Brudnopsis**