

**KURATORIUM OŚWIATY  
W SZCZECINIE**

## **PISEMNY EGZAMIN DOJRZAŁOŚCI Z BIOLOGII**

*Ważny w dniu 7 maja 2003 roku o godz. 9.00*

**Zestaw dla wszystkich typów szkół ponadpodstawowych dla młodzieży**

- 1. Przedstaw ewolucję i fizjologię układu wydalniczego u zwierząt i człowieka.**
- 2. Omów fazy rozwoju osobniczego rośliny okrytonasiennej.**
- 3. Dziedziczenie informacji genetycznej u organizmów (pakiet zadań).**

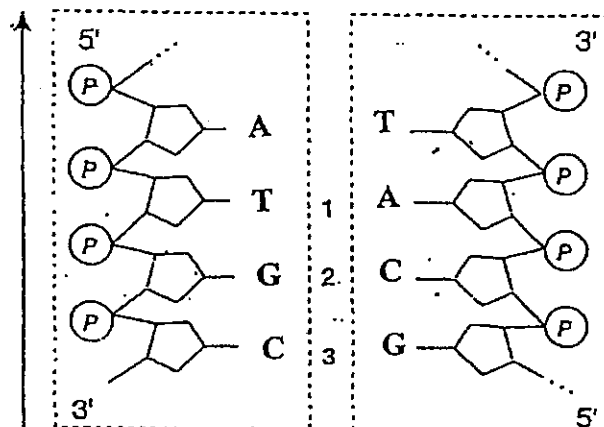
**ZACHODNIOPOMORSKI  
KURATOR OŚWIATY**

### Temat trzeci

### Dziedziczenie informacji genetycznej u organizmów

#### Zadanie 1 (5 pkt.)

Schemat przedstawia budowę cząsteczki DNA.



#### Zadanie 1a (2 pkt.)

Podaj nazwy związków chemicznych oznaczonych na schemacie literami A, T, C, G.

#### Zadanie 1b (1 pkt)

Określ rodzaj wiązania chemicznego występującego w miejscach oznaczonych cyframi 1,2,3.

#### Zadanie 1c (1 pkt)

Wyjaśnij na czym polega komplementarność zasad azotowych w DNA.

#### Zadanie 1d (1 pkt)

Określ podstawową rolę DNA w komórce.

#### Zadanie 2 (3 pkt.)

Odcinek kodujący pewnego genu zawiera 153 nukleotydy, a odcinek niekodujący 60 nukleotydów.

#### Zadanie 2a (1 pkt)

Określ, ile aminokwasów zawiera łańcuch polipeptydowy kodowany przez ten gen.

#### Zadanie 2b (2 pkt.)

Podaj liczbę aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym, jeżeli w wyniku mutacji punktowej tego genu z intronu uległy delecji trzy kodony.

**Zadanie 5 (5 pkt.)**

Hemoglobina jest białkiem o strukturze IV – rzędowej. Składa się z czterech łańcuchów polipeptydowych: dwóch  $\alpha$  i dwóch  $\beta$ . Synteza łańcucha  $\beta$  jest uwarunkowana genem, występującym w kilku różnych allelach; m. in. allel A, który koduje syntezę łańcucha polipeptydowego występującego w hemoglobinie A (występuje ona u zdrowych ludzi) oraz allel a, warunkujący syntezę łańcucha polipeptydowego występującego w hemoglobinie S (hemoglobina sierpowata). Osoby posiadające dwa allele a dotknięte są chorobą zwaną anemią sierpowatą.

W tabeli przedstawiono proporcje występowania dwóch rodzajów hemoglobiny: A i S u rodzeństwa X, Y, Z.

	X	Y	Z
Hemoglobina A	100%	50%	0%
Hemoglobina S	0%	50%	100%

Podaj genotypy osobników X, Y, Z oraz wskaż, który z nich dotknięty jest chorobą – anemią sierpowatą. Odpowiedź uzasadnij.

**Zadanie 6 (5 pkt.)**

ORGANIZM	LICZBA CHROMOSOMÓW W KOMÓRKACH SOMATYCZNYCH
muszka owocowa	4 pary
trzykrotka	6 par
kukurydza	10 par
człowiek	23 pary

**Zadanie 6a (3 pkt.)**

Określ liczbę chromosomów w komórkach bielma wtórnego trzykrotki, nabłonka człowieka i w gamecie męskiej muszki owocowej.

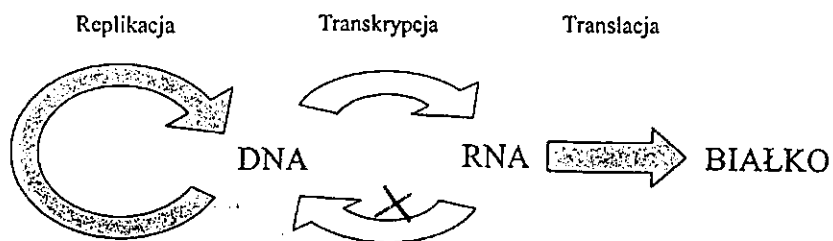
**Zadanie 6b (2 pkt.)**

Przedstaw liczbę chromosomów dla zmutowanych osobników:

- tetraploidalnej kukurydzy,
- trisomicznego człowieka.

**Zadanie 7 (2 pkt.)**

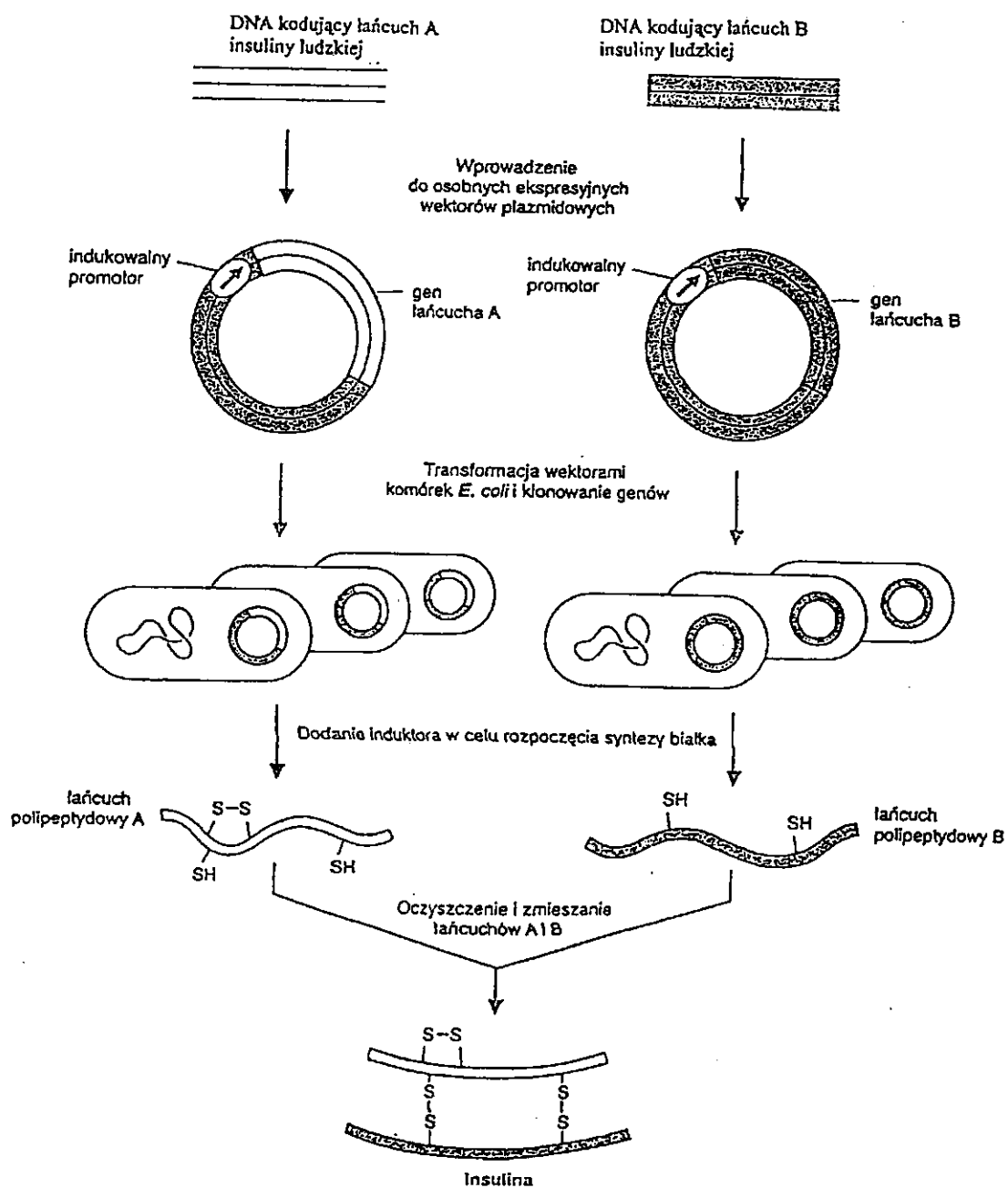
Schemat przedstawia kierunki przepływu informacji genetycznej.



Podaj nazwę procesu X i określ, gdzie on przebiega.

**Zadanie 8 (2 pkt.)**

Schemat przedstawia przebieg pewnego doświadczenia.



**Zadanie 8a (1 pkt)**

Sformułuj hipotezę do przedstawionego doświadczenia.

**Zadanie 8b (1 pkt)**

Podaj nazwę techniki zastosowanej w powyższym doświadczeniu.

**Zadanie 9 (1 pkt)**

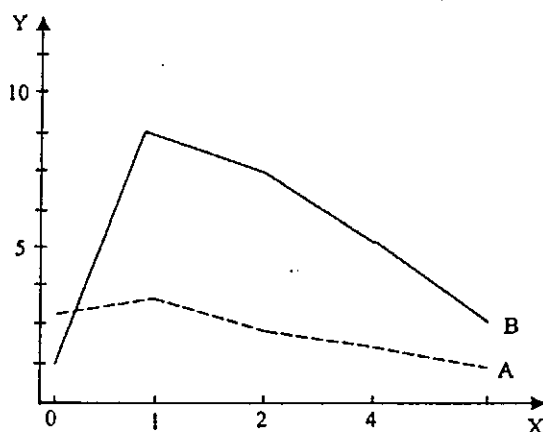
Wybierz zestaw zawierający choroby człowieka wywołane mutacjami punktowymi autosomalnymi:

- a) zespół Turnera, zespół Klinefeltera,
- b) fenyloketonuria, alkaptonuria,
- c) płasawica Huntingtona, zespół Downa,
- d) hemofilia, daltonizm.

**Zadanie 10 (4 pkt.)**

Fenyloketonuria jest recesywną chorobą genetyczną, polegającą na niezdolności przetwarzania fenyloalaniny w tyrozynę. Spowodowana jest mutacją genu warunkującego wtedy powstanie nieaktywnego enzymu katalizującego powyższą reakcję; wówczas fenyloalanina gromadzi się we krwi, płynie mózgowo-rdzeniowym i w moczu. Jej nadmiar powoduje upośledzenie umysłowe. U heterozygot reakcja przetwarzania fenyloalaniny w tyrozynę zachodzi znacznie wolniej niż u osób zupełnie zdrowych.

Wykres przedstawia poziom tyrozyny u osób normalnych i u heterozygot w odniesieniu do genu fenyloketonurii, po dodaniu doustnym fenyloalaniny.



oś Y – poziom tyrozyny w mg/100 ml surowicy krwi

oś X – czas w godz.

**Zadanie 10a (3 pkt.)**

Określ, która krzywa charakteryzuje osobę zdrową (homozygotę), a która heterozygotę.

Odpowiedź uzasadnij.

**Zadanie 10b (1 pkt)**

Wyjaśnij, w jaki sposób można zapobiec skutkom tej choroby.

**Zadanie 11 (4 pkt.)**

Skrzyżowano dwie rośliny wytwarzające kwiaty czerwone. Otrzymano 75 % roślin o kwiatach czerwonych i 25% o kwiatach białych.

**Zadanie 11a (2 pkt.)**

Określ genotypy skrzyżowanych ze sobą roślin.

**Zadanie 11b (2 pkt.)**

Określ genotyp rośliny o kwiatach czerwonych, która skrzyżowana z rośliną o kwiatach białych dałaby całe potomstwo czerwone. Wykonaj odpowiednią krzyżówkę.

**Zadanie 12 (2 pkt.)**

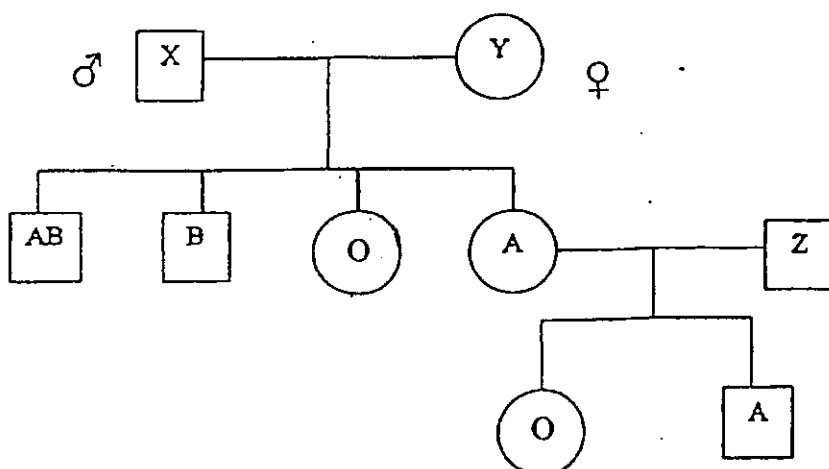
Tabela przedstawia stosunki pomiędzy fenotypami potomstwa otrzymanego w wyniku skrzyżowania rodziców o podanych genotypach:

<b>Aa x Aa</b>	<b>Aa x aa</b>	<b>AB x AB</b>
3 : 1	X	Y

W miejsce X i Y wpisz właściwe stosunki fenotypowe potomstwa.

**Zadanie 13 (9 pkt.)**

Schemat przedstawia dziedziczenie grup krwi w pewnej rodzinie:



**Zadanie 13a (3 pkt.)**

Określ grupę krwi u osób oznaczonych literami X, Y, Z.

**Zadanie 13b (2 pkt.)**

Wymień allele warunkujące u ludzi grupę krwi oraz określ możliwe relacje pomiędzy tymi allelami.

**Zadanie 13c (1 pkt.)**

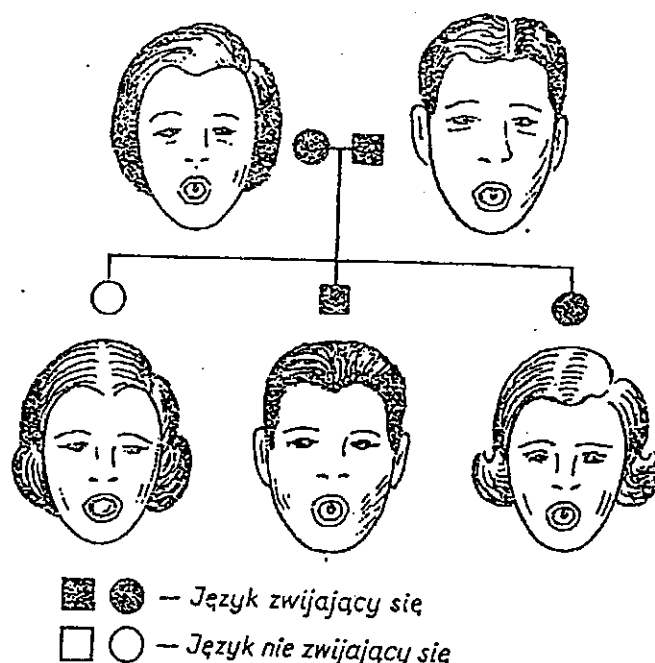
Określ, ile alleli kodujących grupę krwi u człowieka posiada erytrocyt.

**Zadanie 13d (3 pkt.)**

Określ możliwe grupy krwi dzieci, których matka ma grupę krwi A, a ojciec grupę krwi 0. Odpowiedź uzasadnij za pomocą krzyżówki genetycznej.

**Zadanie 14 (1 pkt)**

Schemat przedstawia dziedziczenie zdolności zwijania języka w kształcie litery U u człowieka.



Określ, czy możliwość zwijania języka jest cechą dominującą czy recesywną.

**Zadanie 15 (4 pkt.)**

W wytwarzaniu barwy ziarniaków u zbóż uczestniczą trzy geny, których efekty się nakładają. Fenotyp ziarniaków zależy od liczby dominujących alleli.

W wyniku skrzyżowania osobników homozygotycznych ciemnopurpurowych z homozygotycznymi bezbarwnymi w drugim pokoleniu otrzymano:

LICZBA ALLELI DOMINYJĄCYCH	FENOTYP	LICZBA OSOBNIKÓW
0	bezbarwne	44
1	jasnoróżowe	398
2	różowe	1021
3	ciemnoróżowe	1349
4	jasnopurpurowe	1001
5	purpurowe	403
6	ciemnopurpurowe	66

**Zadanie 15a (3 pkt.)**

Przedstaw na wykresie zależność liczby osobników o określonym fenotypie od liczby dominujących alleli.

**Zadanie 15b (1 pkt)**

Podaj nazwę genów, których efekt fenotypowy się sumuje.

**Zadanie 16 (5 pkt.)**

W populacji ludzkiej stwierdza się mutacje o różnym charakterze:

SKUTEK MUTACJI	RODZAJ MUTACJI
zespół Downa	mutacja aneuploidalna
hemo filia	A
albinizm	B
mukowiscydoza	C
Zespół Klinefeltera	D

**Zadanie 16a (4 pkt.)**

Podaj nazwy rodzajów mutacji A, B, C, D, wywołujących określone choroby.

**Zadanie 16b (1 pkt)**

Wybierz z tabeli nazwy chorób, które można wykryć za pomocą testów prenatalnych już w rozwijającym się płodzie.

**Zadanie 17 (4 pkt.)****Zadanie 17a (1 pkt)**

Przedstaw za pomocą zapisu genetycznego determinację płci u człowieka.

**Zadanie 17b (3 pkt.)**

Wymień dwie cechy determinowane przez geny zlokalizowane w chromosomie X u człowieka. Przedstaw za pomocą krzyżówki genetycznej dziedziczenie jednej takiej cechy.

**Zadanie 18 (2 pkt.)**

Brytyjscy naukowcy zidentyfikowali pierwszy gen, który jest zaangażowany w posługiwanie się mową. Dla osób, które mają uszkodzoną kopię genu FOXP2, komunikowanie się z innymi ludźmi stanowi problem. Wynika to z braku kontroli nad ruchami ust i języka. Co więcej, osoby te nie potrafią również przyswoić sobie reguł gramatyki. Pomimo tych poważnych zaburzeń ich inteligencja i zdolności nie związane z mową nie odbiegają od przeciętnych.

Badania przeprowadzone na grupie bliźniąt już wcześniej sugerowały wpływ wadliwych genów na problemy z rozwojem mowy, jednak „sprawcy” zaburzeń nie udało się wykryć. Przełom nastąpił na początku lat dziewięćdziesiątych.

W Wielkiej Brytanii natrafiono wówczas na rodzinę, w której problemy z mową były dziedziczone w charakterystyczny sposób. Dzięki analizom genetycznym stwierdzono, że wadliwy fragment DNA kryje się w części siódmego chromosomu, a następnie wyłowiono go spośród ponad 70 znajdujących się tam kandydatów.

FOXP2 należy do grupy czynników, które regulują aktywność innych genów. Autorzy odkrycia podkreślają jednak, że z całą pewnością nie jest to jedyny gen, który reguluje skomplikowany proces posługiwania się mową.

(„Wiedza i Życie” 2001, nr 12)

**Zadanie 18a (1 pkt)**

Określ miejsce, w którym zlokalizowany jest gen FOXP2.

**Zadanie 18b (1 pkt)**

Określ skutki wadliwego genu FOXP2.