

Dodatkowe zadania do części I ćwiczeń.

1. W trakcie badań nad pewną rośliną analizowano sposób dziedziczenia koloru nasion który mógł przyjmować barwę zieloną (Z), czerwoną (C), lub brązową (B). W tym celu skrzyżowano rośliny pochodzące z czystych linii o zielonych i czerwonych barwach nasion. W pokoleniu F1 otrzymano rośliny wytwarzające nasiona brązowe. Gdy skrzyżowano je między sobą otrzymano w pokoleniu F2 1280 roślin, z czego udział roślin wytwarzających nasiona o poszczególnych kolorach wynosił: Z: 360, C: 310, B: 610.
Sprawdź, czy można przyjąć, że badana cecha dziedziczy się wg. zasad opisanych w I prawie Mendla, dla cech z niepełną dominacją (poziom istotności $p \leq 0,05$).
2. W trakcie badań nad pewną rośliną analizowano sposób dziedziczenia koloru i rodzaju powierzchni nasion. Nasiona mogły przyjmować barwę zieloną (Z) lub brązową (B). Powierzchnia mogła być gładka (G) lub szorstka (S). Skrzyżowano rośliny pochodzące z czystych linii o zielonych, gładkich nasionach (ZG) z roślinami tworzącymi nasiona brązowe i szorstkie (BS). W pokoleniu F1 otrzymano rośliny wytwarzające nasiona brązowe i szorstkie. Gdy skrzyżowano je między sobą otrzymano w pokoleniu F2 rośliny o następujących liczebnościach fenotypów: ZS: 87, ZG: 41, BS: 280, BG: 92;
Sprawdź, czy można przyjąć, że badane cechy dziedziczą się wg. zasad opisanych w II prawie Mendla, przyjmując poziom istotności $p \leq 0,05$.
3. Została wykonana seria dwuhybrydowych krzyżówek w celu zbadania ułożenia 8 genów: a, b, c, d, e, f, g, h.
Otrzymano następujące frekwencje rekombinacji [%]:
a-b: 50, a-c: 10, a-d: 50, a-e: 50, a-f: 8, a-g: 50, a-h: 50
b-c: 50, b-d: 50, b-e: 50, b-f: 50, b-g: 50, b-h: 50
c-d: 50, c-e: 50, c-f: 2, c-g: 50, c-h: 50
d-e: 6, d-f: 50, d-g: 9, d-h: 12
e-f: 50, e-g: 3, e-h: 18
f-g: 50, f-h: 50
h-g: 20
Narysuj grupy sprzężeń, zaznacz na nich położenie genów i odległości między nimi
4. Przyjmijmy, że za barwę oczu odpowiada gen którego allel dominujący B koduje barwę brązową, a recesywny b barwę niebieską.
Oblicz prawdopodobieństwo, że jedno z trojga dzieci będzie miało oczy koloru niebieskiego, jeśli matka jest heterozygotą pod względem omawianego genu a ojciec jest niebieskooki.
5. Jedno z rodziców ma grupę krwi AB, drugie grupę 0.
Oblicz prawdopodobieństwo, że jedno z trojga dzieci nie będzie miało grupy krwi B.
6. Kolor i gęstość szczecinek u badanego zwierzęcia kodowane są przez dwa geny.
Gen A odpowiada za kolor szczecinek, allel dominujący A odpowiada za barwę brązową, allel recesywny a determinuje barwę białą.
Drugi z genów B odpowiada za gęstość szczecinek. Osobniki o genotypie BB mają gęsto rosnące szczecinki, Bb mają rzadkie szczecinki, bb pozbawione są szczecinek.
Jakich fenotypów i w jakich proporcjach można spodziewać się po skrzyżowaniu osobnika posiadającego rzadkie, białe szczecinki z osobnikiem o czarnych, rzadkich szczecinkach, który jest heterozygotą pod względem genu A?
7. Oboje rodziców ma grupę krwi AB.
Oblicz prawdopodobieństwo takiego wydarzenia: pierwsze dziecko będzie miało grupę krwi A, drugie będzie białą grupę krwi A lub B, a trzecie będzie chłopcem.
8. Jedno z rodziców ma grupę krwi AB, drugie grupę 0.
Oblicz prawdopodobieństwo, że jedno z żadne dzieci nie będzie miało grupy krwi B.
9. Przy założeniach jak w p. 4 **oblicz prawdopodobieństwo takiego wydarzenia: pierwsze dziecko będzie niebieskookie, drugie będzie heterozygotą a trzecie będzie brązookim chłopcem.**

Rozwiązania

(uwaga: poniżej znajduje się po jednym sposobie rozwiązania zadania, nie oznacza to, że nie istnieją inne)

1. Spodziewane wartości: Z: $1/4 \cdot 1280 = 320$; C: $1/4 \cdot 1280 = 320$; B: $1/2 \cdot 1280 = 640$

$$\chi^2 = \frac{(360 - 320)^2}{320} + \frac{(310 - 320)^2}{320} + \frac{(610 - 640)^2}{640}$$

$$\chi^2 = \frac{40^2}{320} + \frac{-10^2}{320} + \frac{-30^2}{640} = \frac{1600}{320} + \frac{100}{320} + \frac{900}{640}$$

$$\chi^2 = 5 + 0,3125 + 1,40625 = 6,71875$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$df = 3 - 1 = 2$$

Odpowiedź: Ponieważ dla $df = 2$, i $p \leq 0,05$ wartością graniczną chi kwadrat jest 5,991, a obliczona dla danych wartość chi kwadrat wynosi **6,71873**, nie możemy przyjąć, że badana cecha dziedziczy się w spodziewany sposób.

2. Spodziewane wartości: BS: $9/16 \cdot 500 = 281$; BG= $3/16 \cdot 500 = 93,75$; ZS=93,75; ZG=31,25

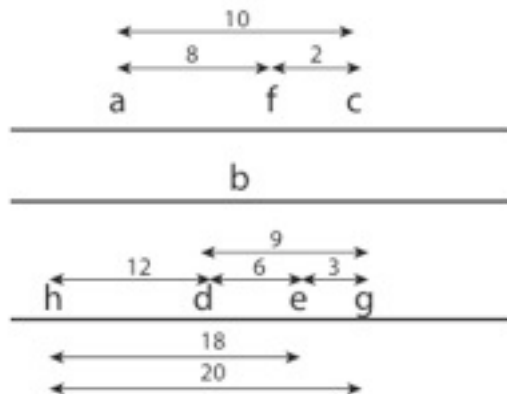
$$\chi^2 = \frac{(280 - 281,25)^2}{281,25} + \dots = 0,0056 + 0,0327 + 0,486 + 3,042 = 3,57$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$df = 4 - 1 = 3$$

Odpowiedź: Ponieważ dla $df = 3$, i $p \leq 0,05$ wartością graniczną chi kwadrat jest 7,815, a obliczona dla danych wartość chi kwadrat wynosi **3,57**, możemy więc przyjąć, że badana cecha dziedziczy się w spodziewany sposób.

3.



4. $n=3$; $x=1$; $p=1/2=0,5$; $q=1/2=0,5$

$$P = 0,375$$

$$P = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x}$$

5. $n=3$; $x=1$; $p=1/2=0,5$; $q=1/2=0,5$

Odpowiedź: Prawdopodobieństwo takiego wydarzenia wynosi **0,375**.

6. Genotypy rodziców: AaBa x aaBb

	AB	Ab	aB	ab
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aabB
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Odpowiedź: Obserwowane fenotypy i ich proporcje wynoszą:

czarne-gęste: 1
czarne-rzadkie: 2
czarne-brak: 1
białe-gęste: 1
białe-rzadkie: 2
białe-brak: 1

$$7. P = 1/4 * (1/4+1/4) * 1/2 = 0,0625$$

Odpowiedź: *Prawdopodobieństwo takiego wydarzenia wynosi 0,0625.*

$$8. n=3; x=1; p=1/2=0,5; q=1/2=0,5$$

$$P = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x}$$

$$P = \frac{3!}{1!(3-1)!} 0,5^1 \cdot 0,5^{3-1} = \frac{6}{1(2)!} 0,5^1 \cdot 0,5^2 = 3 \cdot 0,5 \cdot 0,25 = 0,375$$

Odpowiedź: *Prawdopodobieństwo takiego wydarzenia wynosi 0,375.*

$$9. P = 1/2 * 1/2 * (1/2 * 1/2) = 1/16 = 0,06$$

Odpowiedź: 0,06 (1/16)