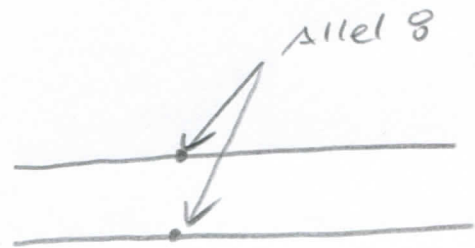
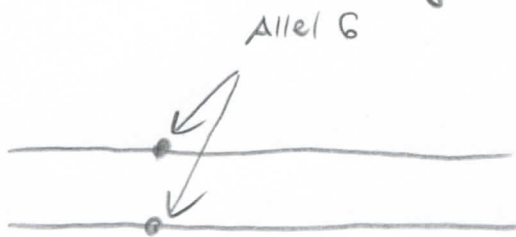


Linia BALB/cByJ  
(A)

C57BL/6ByJ  
(B)

Przykładowy genotyp  
mikrosatelitarny

F0



X

F1 Wszystkie osobniki mają  
genotyp H

F2

Mozliwe genotypy:

- 66 ← innej genotyp linii A
- 68 ← genotyp H
- 88 ← genotyp linii B

## Zadanie 1

Zapoznaj się z  
danymi "listeria\_gen.csv"

- (a) Z której linii genetycznej pochodzi osobnik ID=120 u locus D1M3?
- (b) Ile markerów genetycznych obserwujemy na chromosomie 4?
- (c) Jakie są pozycje markerów na chromosomie 4?
- (d) Ile wynosi odległość genetyczna (cM) między markerem 2 oraz 3 na chromosomie 4?
- (e) Oblicz współczynnik rekombinacji między trzema markerami wg. Haldane'a, a także wg Kosambi'ego.
- (f) Ile myszy zgenotypowano?

Haldane (1919)

$$x = \begin{cases} -\frac{1}{2} \ln(1-2r) & \text{alla } 0 \leq r \leq \frac{1}{2} \\ \infty & \text{alla } r > \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$r = \frac{1}{2} [1 - \exp(-2|x|)]$$

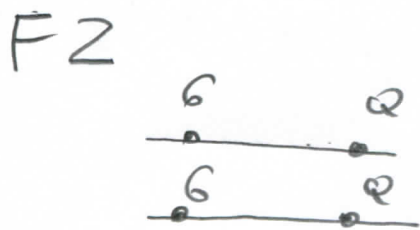
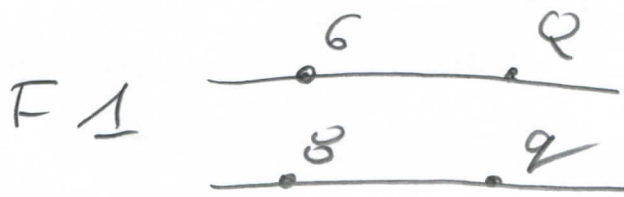
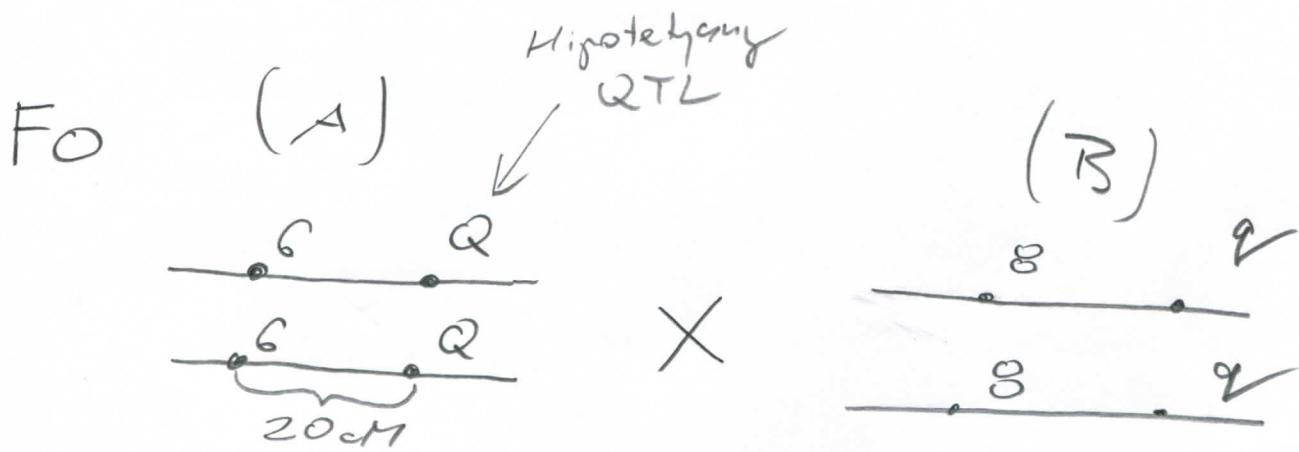
Kosambi (1944)

$$x = \frac{1}{4} \ln \frac{1+2r}{1-2r}$$

$$r = \frac{1}{2} \frac{\exp(4x) - 1}{\exp(4x) + 1}$$

$x$  = linie Morgan

$r$  = współczynnik rekombinacji



$$P(QQ | GG) = (1-r)^2$$

Hypotetyczny gen odparentów nie istnieje i umieszczono 20cM od markera. Jeżeli myślenie z protokolem F<sub>2</sub> ma genotyp GG, to prawdopodobieństwo genotypu QQ wynosi  $(1-r)^2$ .

Zadanie 2

Podaj:

$$P(QQ | Gg) = ?$$

$$P(qq | GG) = ?$$

Zadanie 3) Zapoznaj się z danymi "listemie\_phe.csv"

- (a) Ile myszek przeżyło do 264 godzin?
- (b) Jakimi były średnie czas przeżycia dla myszek, które nie przeżyły do 264 godzin? Jakimi były wariancje?
- (c) Narysuj histogram dla czasu przeżycia ( $< 264$  h). Czy rozkład jest normalny? Jeśli użytkownik nie wie, czy rozkład jest normalny, czy rozkład cedy — logarytmiczny?

## Zadanie 4

(a) Przyjmijmy, że średni czas przebiegu wynosi 106 dni a wariancja wynosi 400 dni. Faktie jest pseudopolobieristwo zwiyzane z myslka, ktore przebie 110 dni. Dla wywazajacego popisyjmy, ze wlotkiel cely jest normalny.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

(b) Zaobserwowano myslka, ktore przebie 110 dni. Ktore z ponizszych rozkretow (modeli) jest najbardziej wierygodny o swietle tej informacji.

- (i)  $x \sim N(106, 400)$
- (ii)  $x \sim N(106, 200)$
- (iii)  $x \sim N(109, 200)$

## Zadanie 5

Mysz z gestywn

QA przeżyła 100 dni, natomiast  
mysz z gestywną QQ przeżyła 112 dni.

(a) Jeżeli jest równoważność modeli,  
któryś z nich, to czas przeżycia  
dla myszy QA ma wartość  $x \sim N(\mu, \sigma)$   
 $x \sim N(100, 400)$ , a dla myszy  
QQ ma wartość  $x \sim N(112, 400)$ ?

(b) Jeżeli jest równoważność modeli,  
któryś nie różniące gestywność  
i zwrócić, to dla wszystkich myszy  
 $x \sim N(106, 400)$

(c) Jeżeli jest iloczyn równoważności  
dla dwóch powyższych modeli, to  
dla modeli ( $\mu_{QA} = 100, \mu_{QQ} = 112, \sigma = 400$ )  
i modeli ( $\mu_{QA} = \mu_{QQ} = 106, \sigma = 400$ )?

(d) Ile wynosi logarytm porównania  
iloczyn równoważności?

# Zadanie 6

Przyjmujemy, że obserwacja następuje w stanie równowagi.

	Genotyp		
	QQ	Qq	qq
Myśki padłe	80	120	60
Przeżyły	20	100	70

- (a) Przyjmujemy, że prawdopodobieństwo przeżycia w grupie QQ wynosi  $p_{QQ} = 0,20$ , w grupie Qq  $p_{Qq} = 0,45$ , natomiast w grupie qq  $p_{qq} = 0,54$ . Jaka jest wiarygodność takiego założenia w świetle danych z tabeli?
- (b) Jaka jest wiarygodność modelu, w którym  $p_{QQ} = p_{Qq} = p_{qq} = 0,412$ ?
- (c) Oblicz iloraz wiarygodności dla tych dwóch modeli, oraz LOD score czyli log<sub>10</sub> z ilorazu wiarygodności.



Robust Bernoulli

$$f(k, n, p) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Przybliżenie do wartości  
średniej

$$N(n, p, np(1-p))$$