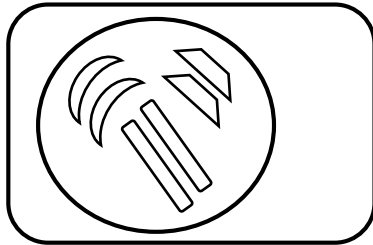


Dziedziczenie cech sprzężonych, crossing-over i mapy chromosomów

Zadanie 1.

Komórka zawiera 3 pary chromosomów, mieszczących 5 par genów. Pary genów A, a i B, b sprzężone są w układzie *cis*. Pary C, c i D, d mieszczą się na innej parze chromosomów i są sprzężone w układzie *trans*, para E, e dziedziczy się niezależnie od poprzednio wymienionych.

a) umieść geny na chromosomach; b) podaj ile rodzajów gamet może wytworzyć podana zygota w przypadku sprzężenia absolutnego; c) w przypadku sprzężenia względnego.



Zadanie 2.

Komórki *Drosophila* zawierają cztery pary chromosomów. Badamy 6 par genów. Pary A, a i C, c sprzężone są w układzie *cis*, B, b i F, f w układzie *trans*, D, d i E, e dziedziczą się niezależnie od uprzednio wymienionych.

a) zapisz schematycznie rozmieszczenie genów na chromosomach; b) podaj ile rodzajów gamet może wytworzyć podana zygota w przypadku sprzężenia absolutnego; c) w przypadku sprzężenia względnego.

Zadanie 3.

Wymienione w tabeli geny są ze sobą sprzężone (mieszczą się w jednym chromosomie). Obok podane są procenty crossing-over. Narysuj schematycznie chromosom i umieść w nim podane geny w odpowiednich odległościach i kolejności.

Loci	% crossing-over	Loci	% crossing-over
A – B	12	C – D	13
A – C	9	C – E	4
A – D	22	C – F	11
A – E	5	D – E	17
A – F	20	D – F	2
B – C	3	E – F	15
B – D	10		
B – E	7		
B – F	8		

Zadanie 4.

U drozofili oczy o powierzchni szorstkiej (rough) determinuje recesywny allel ro , a brak skrzydeł (vestigial wings) – recesywny allel vg .

Homozygotyczne skrzydlate i szorstkookie owady skojarzono z bezskrzydłymi o gładkich oczach. Z uzyskanego w ten sposób potomstwa wybrano samice i skrzyżowano je z samcami bezskrzydłymi i o oczach szorstkich. W wyniku tego ostatniego kojarzenia otrzymano następane pokolenie złożone z osobników:

skrzydlate, gładkookie	79
skrzydlate, szorstkookie	81
bezkrydłe, gładkookie	80
bezkrydłe, szorstkookie	76

Czy wymienione wyżej cechy są ze sobą sprzężone (czy locus ro jest sprzężony z vg)?

Zadanie 5.

Heterozygoty ze względu na dwie sprzężone ze sobą cechy skojarzono testowo i uzyskano potomstwo o liczebności i genotypach przedstawionych w Tabeli (każdy podpunkt rozpatrujemy osobno).

Podaj, jaki był genotyp rodziców.

Zaznacz, które z podanych grup F_1 są rekombinantami (tj. nowymi kombinacjami w stosunku do genotypów rodzicielskich)?

Jaki typ sprzężenia występował u heterozygotycznych samic wyjściowych?

Podaj względne odległości wymienionych genów.

	genotypy potomstwa i ich liczebność (F ₁)	genotypy rodziców	typ sprzężenia	względne odległości genów
a)	356 CD/cd 348 cd/cd 50 Cd/cd 46 cD/cd			
b)	82 CA/ca 77 ca/ca 123 cA/ca 118 Ca/ca			
c)	186 Ad/ad 174 aD/ad 70 AD/ad 70 ad/ad			

Zadanie 6.

Skojarzono testowo heterozygoty *CcDd* i otrzymano 50% potomstwa o cechach takich jak rodzice i 50% rekombinantów. Co można sądzić o dziedziczeniu tych cech?

Zadanie 7.

Krótki włos u królików dominuje nad długim (*K, k*), a umaszczenie łacie nad jednolitym (*P, p*). Oba geny mają loci w tym samym chromosomie.

Jakiego rodzaju gamet i jak często należy oczekiwać po podwójnie heterozygotycznej samicy, jeżeli crossing-over wystąpi z częstotliwością równą 20%?

Jakiego potomstwa i w jakich proporcjach fenotypów należy oczekiwać po skojarzeniu jej:

- testowo z odpowiednim samcem?
- z samcem o genotypie takim samym jak ona? Uzupełnij tabelę dla podpunktu b) wpisując w odpowiednie pola genotypy gamet i ich częstość oraz genotypy potomstwa i ich częstość:

częstość	częstość	częstość	częstość	częstość	częstość	częstość	częstość

proporcje fenotypów F₁:

Zadanie 8.

U królika dwa recesywne geny warunkują jednolite umaszczenie i odpowiednio długi włos, w przeciwieństwie do cętkowanego umaszczenia i krótkiego włosa warunkowanych przez allele dominujące. W wyniku krzyżówek między długowłosymi jednolitymi i krótkowłosymi cętkowanymi heterozygotami otrzymano:

- cętkowane, krótkowłose 48
- cętkowane, długowłose 5
- jednolite, krótkowłose 7
- jednolite, długowłose 40

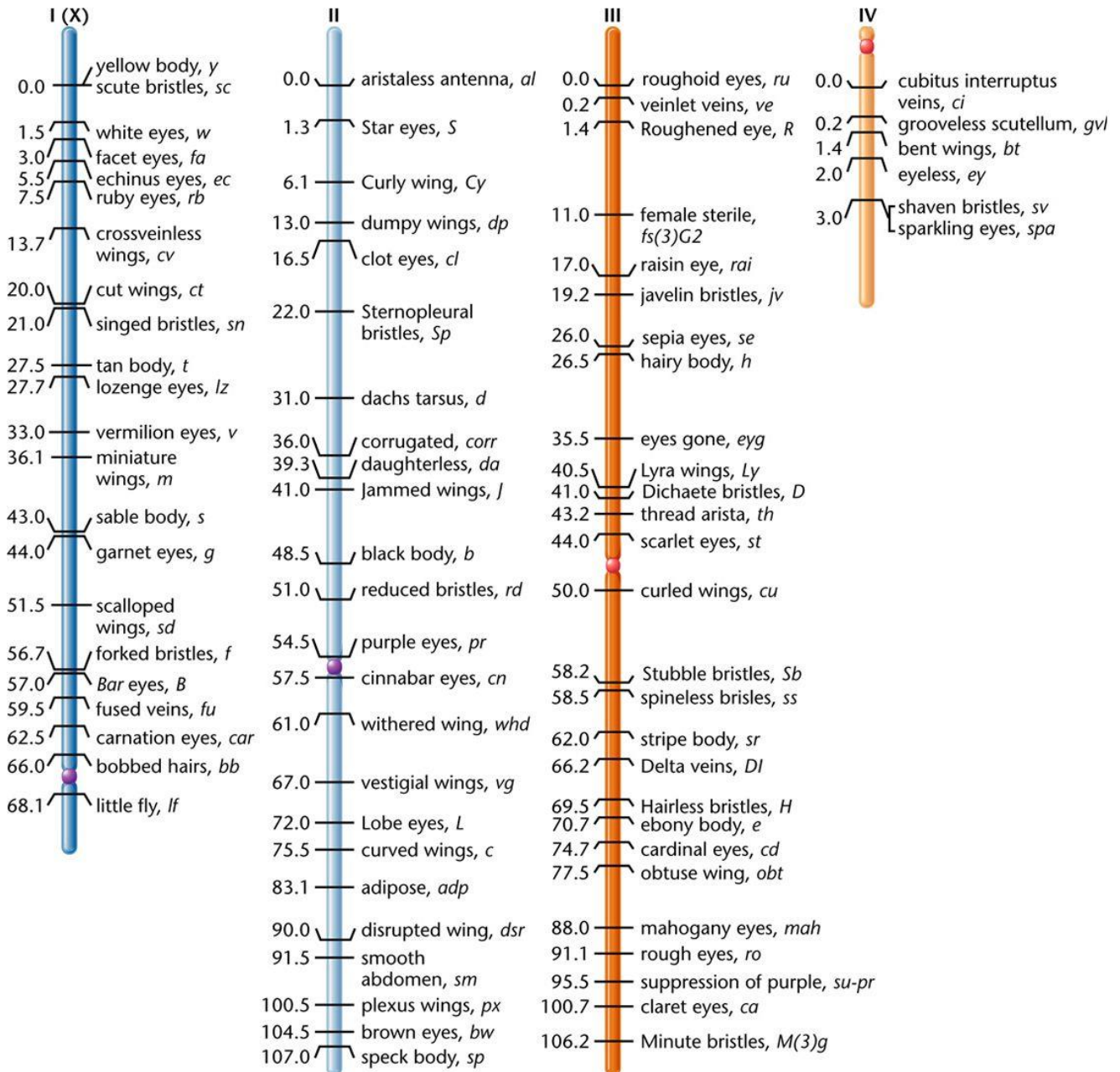
Odpowiedz w jednostkach crossing-over, w jakiej odległości te geny są położone na jednym chromosomie.

Zadanie 9.

Heterozygotyczna samica drozofili o dzikim fenotypie została skrzyżowana z samcem o oczach cynobrowych (*cn*) i czarnym tułowiu (*b*). Na podstawie mapy chromosomów *Drosophila melanogaster* określ ile osobników wśród 512 szt. potomstwa będą stanowiły rekombinanty?

Zadanie 10.

Samica drozofili o oczach sepia (*se*) i żółtym ciele (*y*) została skojarzona z podwójnie heterozygotycznym samcem o dzikim fenotypie. Na podstawie mapy chromosomów *Drosophila melanogaster* określ jakiego potomstwa i w jakich proporcjach fenotypów należy oczekiwać?



Ryc. Mapa chromosomów *Drosophila melanogaster*

Zadanie 11.

W zadaniach a), b) i c) podane są wyniki testowego kojarzenia heterozygot ze względu na trzy pary genów. Ustal kolejność ułożenia genów i ich względne kolejne odległości.

a)		b)		c)	
abc	115	abC	73	Abc	125
ABC	125	ABc	67	aBC	115
AbC	11	ABC	11	aBc	73
aBc	9	abc	9	AbC	67
abC	310	aBC	310	abc	310
ABc	290	Abc	290	ABC	290
aBC	67	aBc	125	abC	11
Abc	73	AbC	115	ABc	9

Zadanie 12.

Skrzyżowano testowo heterozygotę ABC/abc, $a - b = 10$ j.m.; $b - c = 6$ j.m.; $K = 0,5$.

Ile należałoby przebadac sztuk potomstwa, aby znaleźć przynajmniej 30 osobników o fenotypach będących efektem podwójnego crossing-over?

Zadanie 13.

Wykonano krzyżówkę czteropunktową (ABCD/abcd × homozygota recesywna).

Wiadomo, że: a – b = 20 j.m.; b – c = 10 j.m.; c – d = 20 j.m.; K = 1.

Ile powstanie klas fenotypów w potomstwie tego krzyżowania?

Ile należałoby przebadać osobników, by znaleźć około 40 sztuk z klasy o najniższej częstości występowania?

Zadanie 14.

Stosując krzyżowanie wsteczne trójhybrydów z potrójnymi recesywami, testowano sprzężenia następujących genów u królika:

barwny	C	czarny	B	biały tłuszcz	Y
himalajski	c ^h	brązowy	b	żółty tłuszcz	y

Otrzymano następujące wyniki:

himalajski	czarny	biały tłuszcz	276
himalajski	czarny	żółty tłuszcz	7
himalajski	brązowy	biały tłuszcz	125
himalajski	brązowy	żółty tłuszcz	46
barwny	czarny	biały tłuszcz	55
barwny	czarny	żółty tłuszcz	108
barwny	brązowy	biały tłuszcz	16
barwny	brązowy	żółty tłuszcz	275
		ogółem:	908

Wykreśl kompletną mapę segmentu chromosomu zawierającego te geny, zaznacz kolejność i odległości.

Zadanie 15.

Geny *black b* (ciemna barwa ciała), *cinnabar cn* (oczy cynobrowe) i *vestigial wings vg* (zredukowane skrzydła) są recesywne w stosunku do alleli typu dzikiego (+) u *Drosophila* i znajdują się w drugim chromosomie. Na podstawie poniższych danych określ kolejność genów w chromosomie, odległość na mapie i genotypy rodzicielskie:

+	+	+	332
+	cn	+	4
b	cn	+	36
b	+	vg	2
b	cn	vg	326
+	+	vg	34
b	+	+	35
+	cn	vg	31

Zadanie 16.

Rozpatrujemy 3 cechy mutantów *D. melanogaster*: oczy *cardinal (cd)*, ciało *stripe (st)* i skrzydła *curled (cu)*. Heterozygotyczne muchy o dzikim fenotypie skrzyżowano testowo i otrzymano następujące klasy osobników:

liczebność	fenotyp		
	oczy	skrzydła	ciało
360	+	+	+
44	+	curled	stripe
51	+	curled	+
9	+	+	stripe
370	cardinal	curled	stripe
56	cardinal	+	+
49	cardinal	+	stripe
11	cardinal	curled	+

Podaj genotypy i fenotypy pokolenia rodzicielskiego i F₁ oraz określ, które geny są sprzężone i oblicz odległość między nimi.

***Zadanie 17.**

U pomidora w chromosomie 7 zmapowano gen warunkujący barwę owocu (R, r) oraz gen warunkujący kształt owocu (Ov, ov). Odległość między tymi genami wynosi 8 j.m. W chromosomie 2 zlokalizowano gen odpowiedzialny za owłosienie łodygi (H, h). W pokoleniu F_1 uzyskanym ze skrzyżowania czystych szczepów roślin o owocach czerwonych (cecha dominująca), okrągłych (cecha dominująca) i łodygach nagich (cecha recesywna) z rośliną o owocach żółtych, wydłużonych i łodygach owłosionych otrzymano wyłącznie osobniki o owocach czerwonych, okrągłych i łodygach owłosionych. Podaj genotypy krzyżowanych form, pokolenia F_1 . Oblicz prawdopodobieństwo pojawienia się w pokoleniu F_2 powstałym po testowym krzyżowaniu osobników z F_1 , roślin o owocach żółtych, okrągłych i łodygach owłosionych.

****Zadanie 18.**

Gen łuszczycy (p) i daltonizmu (d) są zlokalizowane na chromosomie X w odległości 18 j.m. i są recesywne w stosunku do alleli warunkujących normalny fenotyp; natomiast gen warunkujący czynnik Rh na chromosomie 20. W pewnej rodzinie, gdzie matka miała grupę krwi Rh- a ojciec był daltonistą i miał grupę krwi Rh+ urodziła się zdrowa dziewczynka o grupie krwi Rh-. Podaj jej możliwe genotypy i ich częstość, jeśli babka ze strony matki była chora na łuszczycę, ale prawidłowo rozróżniała barwy, natomiast dziadek był daltonistą. Zakładając, że wspomniana dziewczynka jest homozygotą w genie łuszczycy, a jej partner jest całkowicie zdrowym mężczyzną, którego oboje rodzice oraz dziadkowie mieli grupę Rh+, oblicz jakie jest prawdopodobieństwo, że: a) chłopiec urodzony w tej rodzinie jest zdrowy i ma grupę krwi Rh+; b) ich córka jest zdrowa.