



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

## **ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Генетика**

ФИО участника олимпиады: **Панина Екатерина Александровна**

Класс: **10-11**

Технический балл: **80**

Дата проведения: **01 марта 2022 года**

<b>Задание</b>	<b>Комментарии</b>	<b>Баллы</b>
1	Недостаточно подробные схемы скрещиваний.	22,5
2	Неправильный расчет частоты кроссинговера	10
3	Задание выполнено.	25
4		22,5



P<sub>1</sub>: AABBCC × aabbcc  
 зерносе      семясе

F<sub>1</sub>: AaBbCc  
 зерносе

P<sub>2</sub>: AaBbCc × aabbcc (возвратное скрещивание)

G: ABC; Abc; aBc; abc × abc

F<sub>2</sub>: AaBbCc; AaBbcc; AabbCc; Aabbcc; aaBbCc; aaBbcc;  
 зерносе      голубые      коруз.      светло-голуб.      семясе      семясе

$\frac{aaBbCc}{\text{семясе}}; \frac{aaBbcc}{\text{семясе}} \rightarrow 1:1:1:1:4$

P<sub>3</sub>: AaBbCc × AaBbCc

27 A-B-C-; 9 A-B-cc; 9 A-bbC-; 3 Aabbcc;  
 зерносе      голубые      коруз.      светло-голубые

16 (aaB-C; aaB-cc; aabbC-; aabbcc)  
 семясе

- Оттенки цвета кодируются тремя генами, о чём свидетельствует расщепление от скрещивания семян из F<sub>1</sub>. Значит, эти поправки - тригетерозиготы. Кроме того, по расщеплению по фенотипу в возвратном скрещивании с рецессивной гомозиготой и скрещивании тригетерозигот можно предположить: ген А в рецессивной гомозиготе эти признаки или паразитный гены В и С. Поэтому подтверждает представление фенотипического класса "семясе" - он больше, чем другие был согласно стандартному расщеплению для скрещивания семян с гомозиготой AaBbCc.

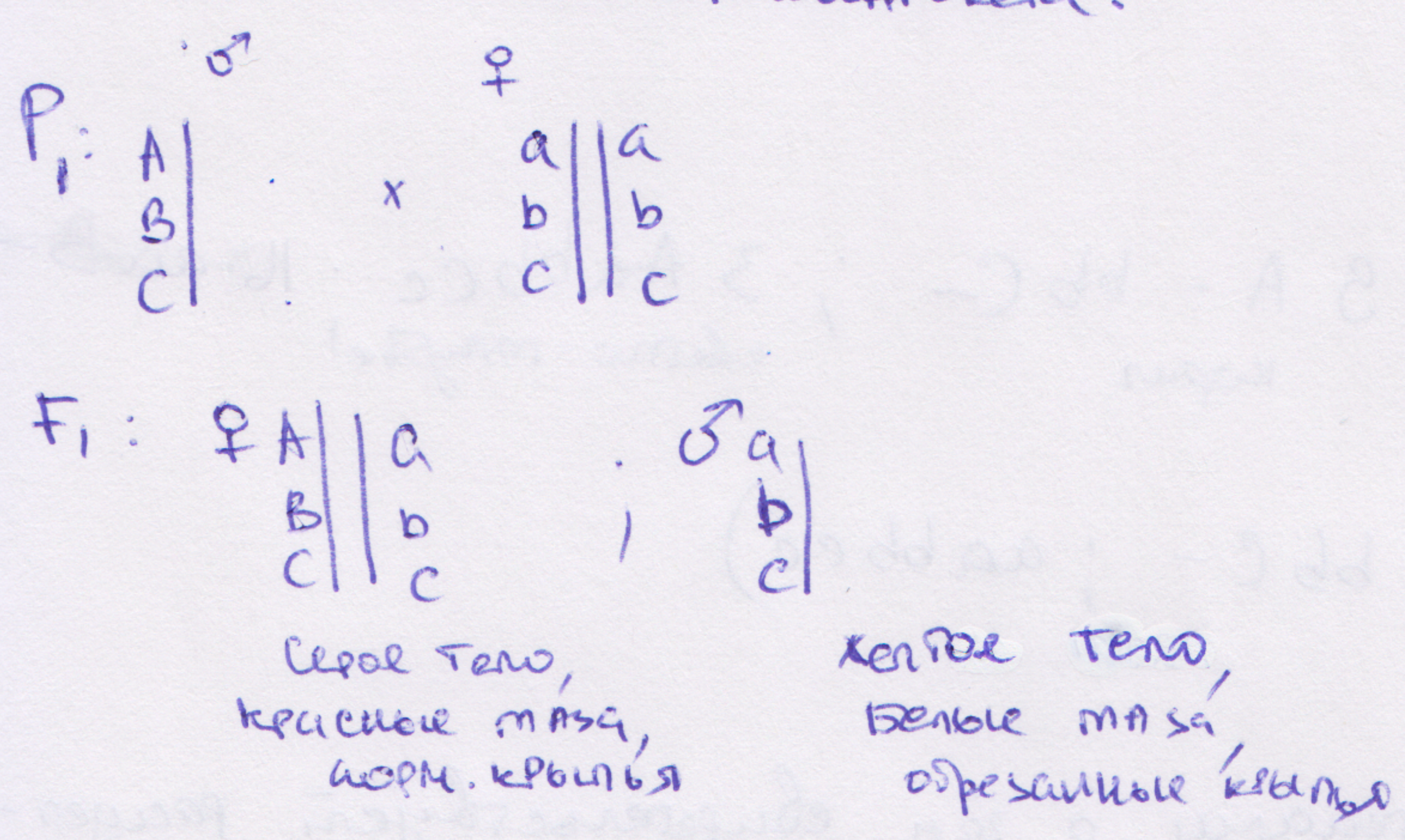


В первом поколении наблюдается кросс-кросс наследование рецессивных признаков. Так, самки из  $F_1$  наследуют отцовские признаки (серое тело, красные глаза, нормальные крылья), самцы — наоборот, материнские (желтое тело, белые глаза, обрезанные крылья).

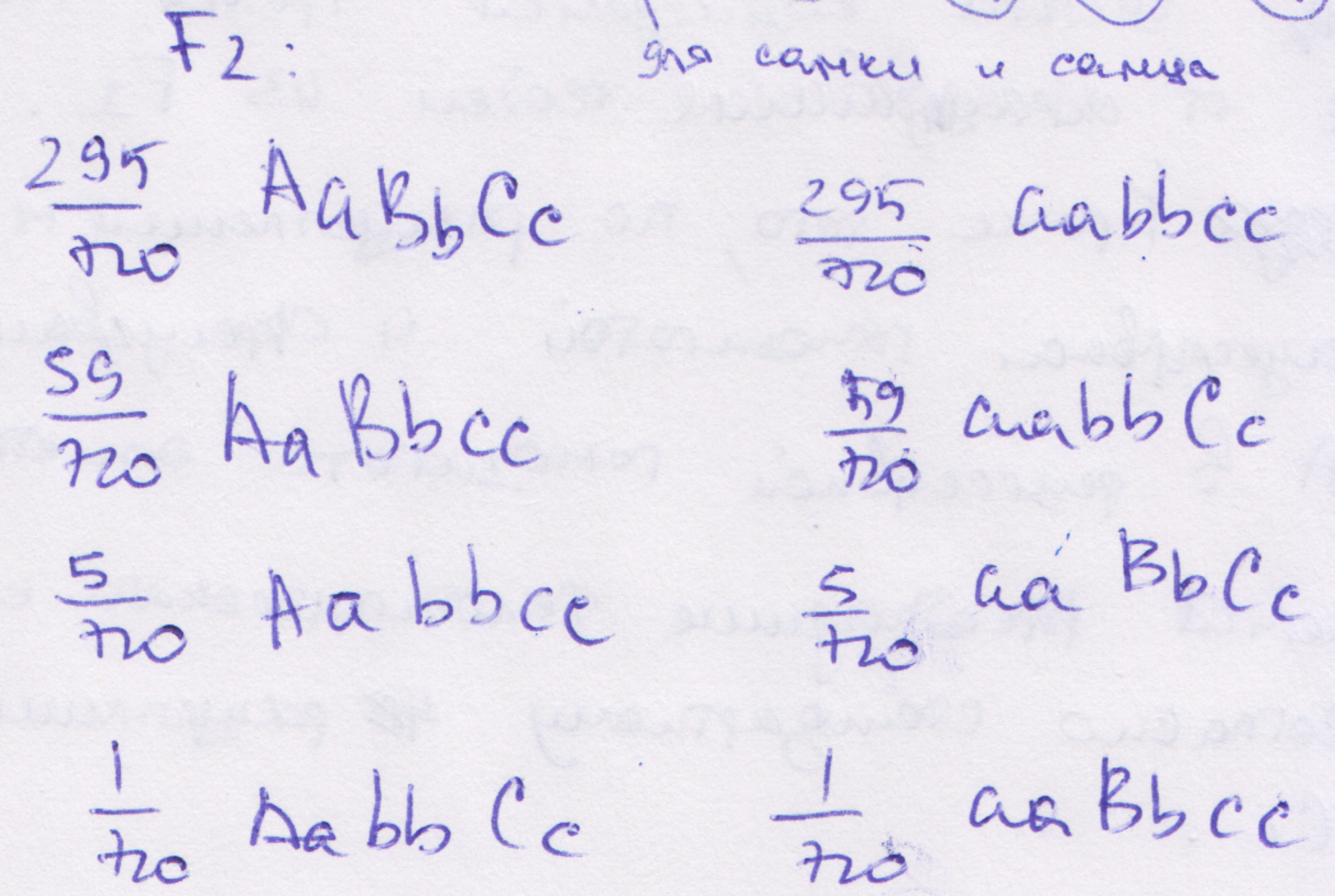
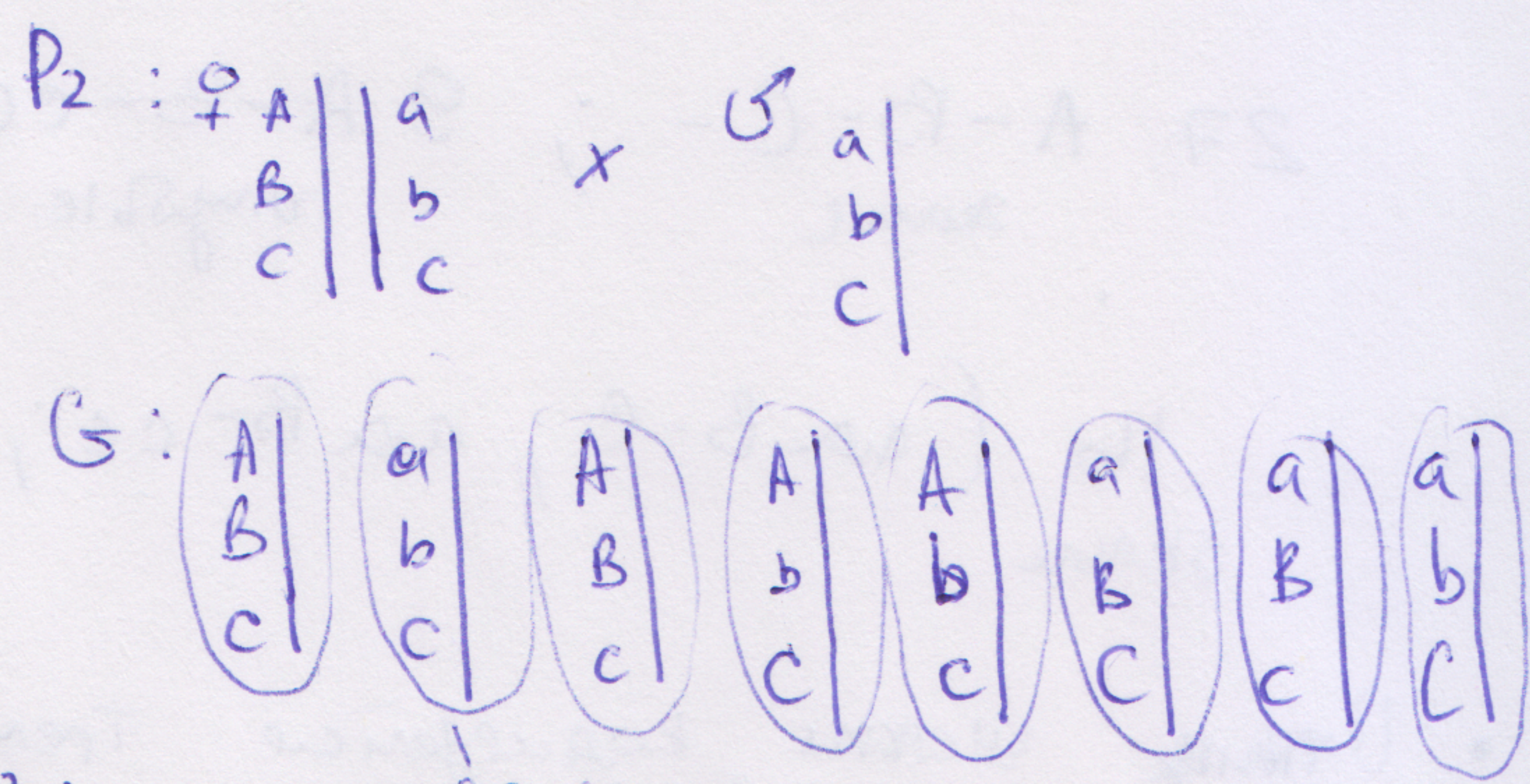
Во втором поколении появляется расщепление по фенотипу.

Следует отметить, что гены признаков сцеплены с X-хромосомой. Потому и ~~кросс~~ произошло кросс-кросс наследование. Если бы это было и так, в  $F_1$  ~~кросс~~ наблюдалось бы расщепление по фенотипу среди всех потомков вне зависимости от пола особи.

Тогда можно объяснить резко отличающуюся частоту особей определенных фенотипов. Это происходит из-за того, что гены сцеплены — независимое наследование признаков невозможно, частота ~~ее~~ гамет и, соответственно, фенотипов определяется частотой кроссинговера.



A - цвет тела, B - цвет глаз, C - форма крыльев



частота кроссинговера = частота рекомбинантных гамет

- 1) частота не рекомбинантных гамет:  $\frac{295+295}{720} \approx 0,819 \approx 0,8$
- 2) частота гамет  $(Abc)$  и  $(aBC)$ :  $\frac{59+59}{720} \approx 0,16 \approx 0,2$  (частота кроссинговера между AB и C)
- 3) частота гамет  $(abc)$  и  $(ABC)$ :  $\frac{2}{720} \approx 0,003$  (частота кроссинговера между AC и B)
- 4) частота гамет  $(AbC)$  и  $(aBc)$ :  $\frac{10}{720} \approx 0,01$  (частота кроссинговера между A и BC)

общая частота кроссинговера: 0,213



№3

A-B - серые 36%  
 4aB - желтые 60%  
 aabb - зеленые 4%

Рыска A - p, a - q, B - s, b - r Решение

$$(r+s)^2 = 1 \rightarrow r+s = 1$$

$$(p+q)^2 = 1 \rightarrow p+q = 1$$

	p x s AB	q x s aB	p x r Ab	q x r ab
AB p x s	$p^2 \times q^2$ AABB	AaBB	AABb	AaBb
aB q x s	AaBB	aabb $q^2 \times r^2$	AaBb	aabb $q^2 \times r^2$
Ab p x r	AABb	AaBb	AAbb	Aabb
ab q x r	AaBb	aabb $q^2 \times r^2$	Aabb	aabb $q^2 \times r^2$

Зеленые морщи:

$$q^2 \cdot r^2 = 0,04, \text{ тогда } q = \frac{q^2}{r}$$

Желтые морщи:  $2q^2 \times r \times s + q^2 \times s^2 = 0,6$

$$q^2(2r + s) = 0,6$$

$$q^2(1-r)(2r + 1-r) = 0,6$$

$$(1-r^2) \frac{0,04}{r^2} = 0,6$$

$$\frac{0,04}{r^2} - \frac{0,04r^2}{r^2} = 0,6$$

$$\frac{0,04}{r^2} = \frac{0,64}{1} \rightarrow r^2 = 0,0625$$

$$r = 0,25 \rightarrow q = 0,8$$

$r = 0,25; s = 0,75$

$q = 0,8; p = 0,2$

Ответ: частота аллеля A = 0,2;  
 частота аллеля a = 0,8;  
 частота аллеля B = 0,75;  
 частота аллеля b = 0,25.



Длина гена A: 7560 бр

Длина рнк гена A: 2550 бр, 2031 бр

1) РНК гена A вернуется ~~на~~ между 2550 бр и 2031 бр из-за процессинга альтернативного сплайсинга. ~~то~~

Так как гена содержит 4 экзона при процессинге его пре-мРНК образуются мРНК двух типов:  $\rightarrow_1 - \rightarrow_2 - \rightarrow_3 - \rightarrow_4$  и ~~и~~  $\rightarrow_1 - \rightarrow_3 - \rightarrow_4$  (где " $\rightarrow$ " - экзон).  
2550 бр                                  2031 бр

2) Можно. Для транскрипта  $\rightarrow_1 - \rightarrow_2 - \rightarrow_3 - \rightarrow_4$  зона может ~~быть~~ <sup>иметь</sup> комплементарно экзону 2 последовательность.

Для транскрипта  $\rightarrow_1 - \rightarrow_3 - \rightarrow_4$  зона может иметь последовательность комплементарно участку  $\rightarrow_2$  РНК.