

# Сцепленное наследование



**Три к одному –  
Такой закон!  
Как много дум  
Наводит он...**



# Грегор Мендель





# Опыты

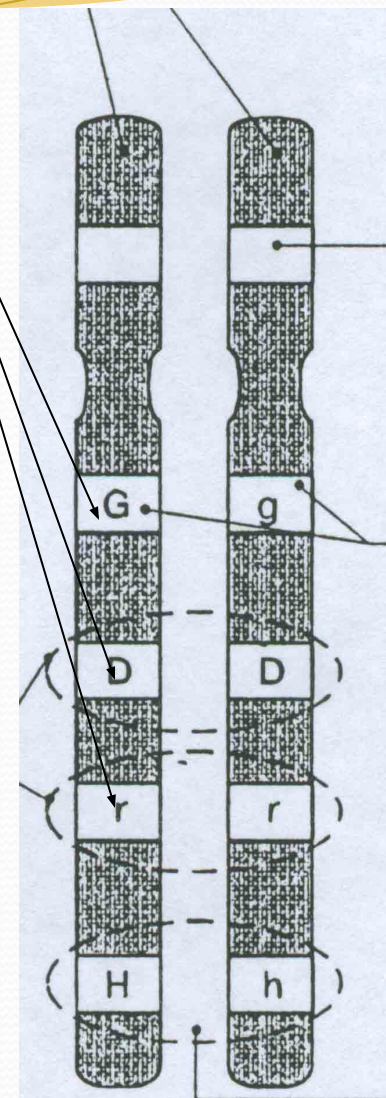
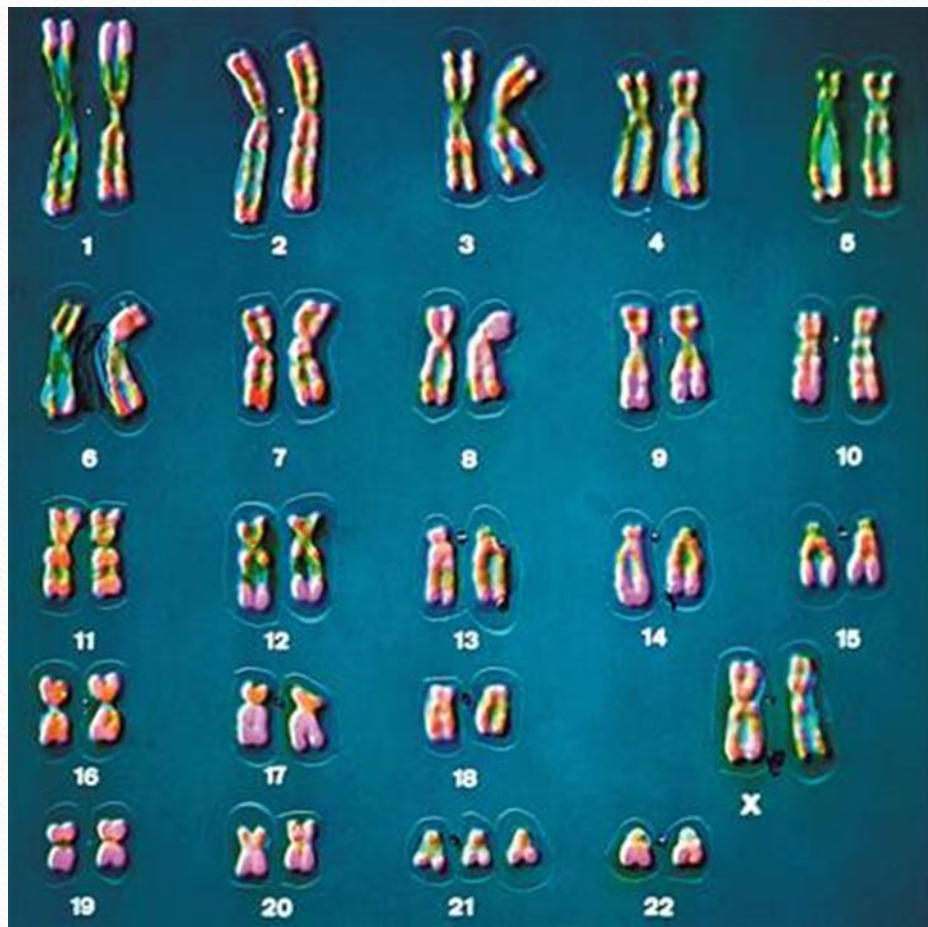
## У. Бетсона и Р. Пеннета



В 1906 году английские генетики В. Бетсон и Р. Пеннет, проводя скрещивание растений душистого горошка и анализируя наследование формы пыльцы и окраски цветков, обнаружил, что эти признаки не дают независимого распределения в потомстве. Потомки всегда повторяли признаки родительских форм.



Генотип человека – тысячи различных признаков – размещается всего в 46 хромосомах. Это означает, что каждая хромосома содержит множество генов. Законы Менделя справедливы только для генов, локализованных в разных хромосомах.

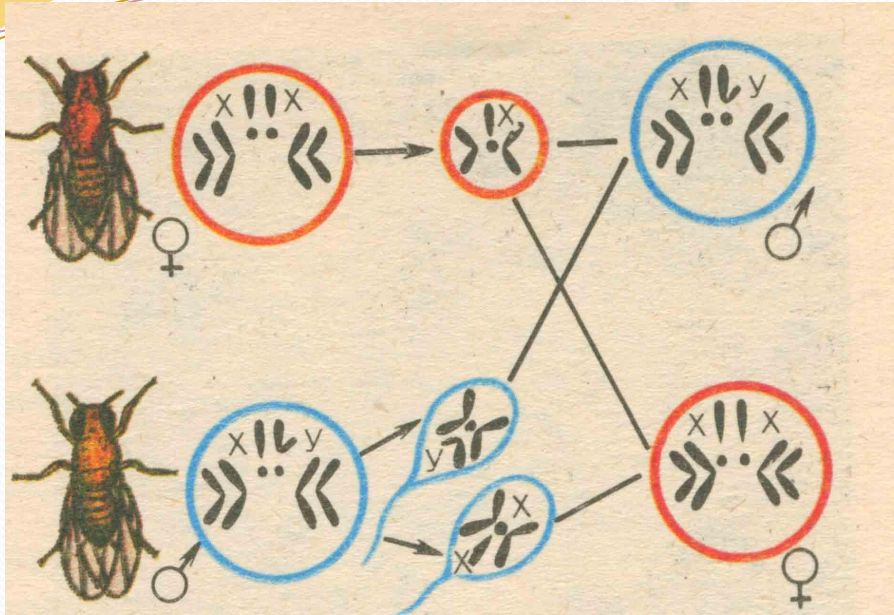




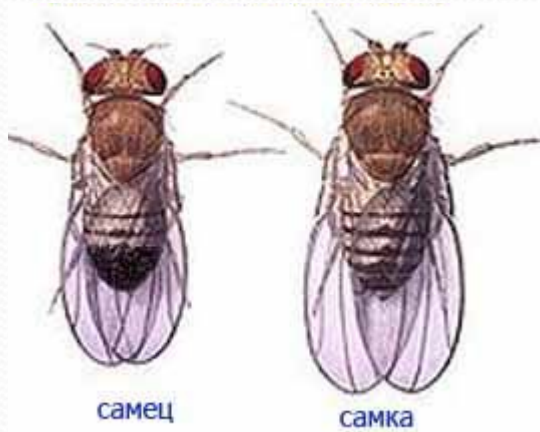
# Томас Морган

Американский биолог и генетик.  
Лауреат Нобелевской премии.





Объект исследования Моргана  
– **плодовая мушка дрозофила**



- Мушка каждые две недели при температуре 25 С даёт многочисленное потомство.
- Самец и самка внешне хорошо различимы – у самца брюшко меньше и темнее.
- Они имеют отличия по многочисленным признакам.
- Мушки могут размножаться в пробирках на дешёвой питательной среде
- Наличие всего 4-х пар хромосом



# Закономерности сцепленного наследования признаков





# Расщепление по фенотипу при независимом и сцепленном наследовании признаков

Родители: серое тело, длинные крылья  $\times$  черное тело, зачаточные крылья



F<sub>1</sub> серое тело, длинные крылья

Ожидаемое расщепление в F<sub>2</sub> в соответствии с законами Менделя

Наблюдаемое в опыте расщепление

9 - серое тело, длинные крылья

3 - черное тело, длинные крылья

3 - серое тело, зачаточные крылья

1 - черное тело, зачаточные крылья

3 - серое тело, длинные крылья

1 - черное тело, зачаточные крылья

# Группы сцепления

*Сцепленные гены* – гены, расположенные в одной хромосоме и наследуемые совместно.

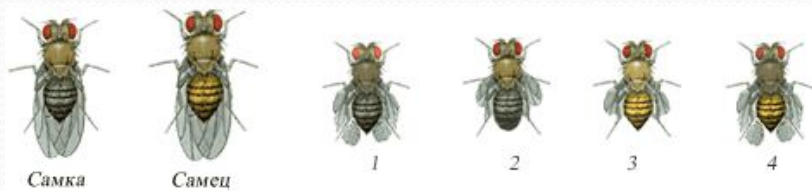
- Количество генов в различных группах сцепления (то есть в различных хромосомах) может отличаться друг от друга.

*Число групп сцепления равно числу хромосом в гаплоидном наборе:*

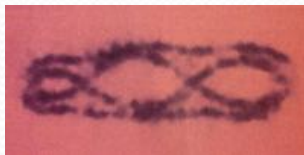
- *Дрозофила – 4*
- *Горох – 7*
- *Кукуруза – 10*
- *Мышь – 20*
- *Человек – 23*
- *Дождевой червь – 36*
- *Ящерица – 38*
- *Кролик – 44*
- *Корова -60*



# Генетические последствия кроссинговера



- **Неполное сцепление** – это последствие кроссинговера

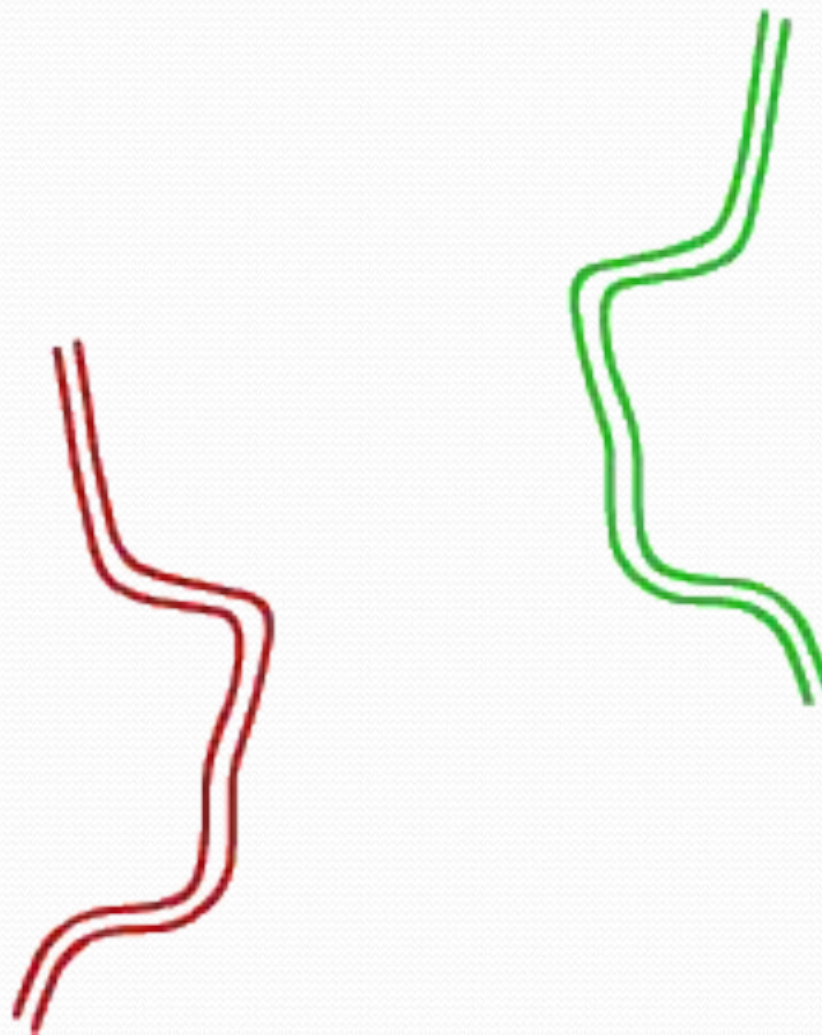


- **Кроссоверные гаметы** – гаметы, образовавшиеся в результате рекомбинации генов.

P	$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{ab}{ab}$	
	серое тело, длинное крыло		черное тело, зачаточные крылья	
гаметы:	$\frac{AB}{ab}$ , $\frac{ab}{ab}$ , $\frac{Ab}{ab}$ , $\frac{aB}{ab}$		$\frac{ab}{ab}$	
	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$
	серое тело, длинные крылья	черное тело, зачаточные крылья	серое тело, зачаточные крылья	черное тело, длинные крылья
				

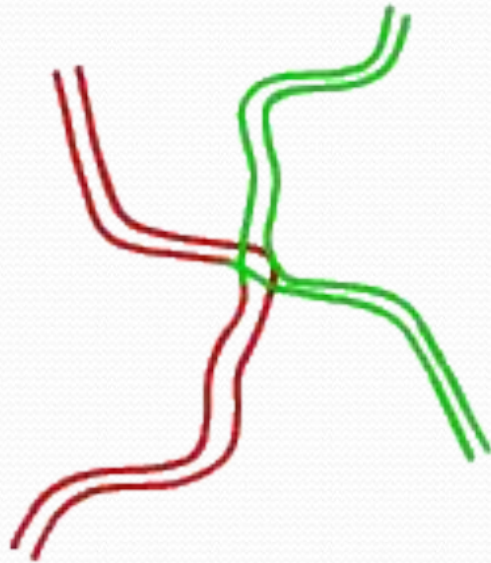
# Конъюгация и кроссинговер

[Видео](#)





# Конъюгация и кроссинговер



# Хромосомная теория

- Гены располагаются в хромосомах в определенной линейной последовательности.
- В хромосоме каждый ген занимает определенное место (локус).
- Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно, сцепленно.

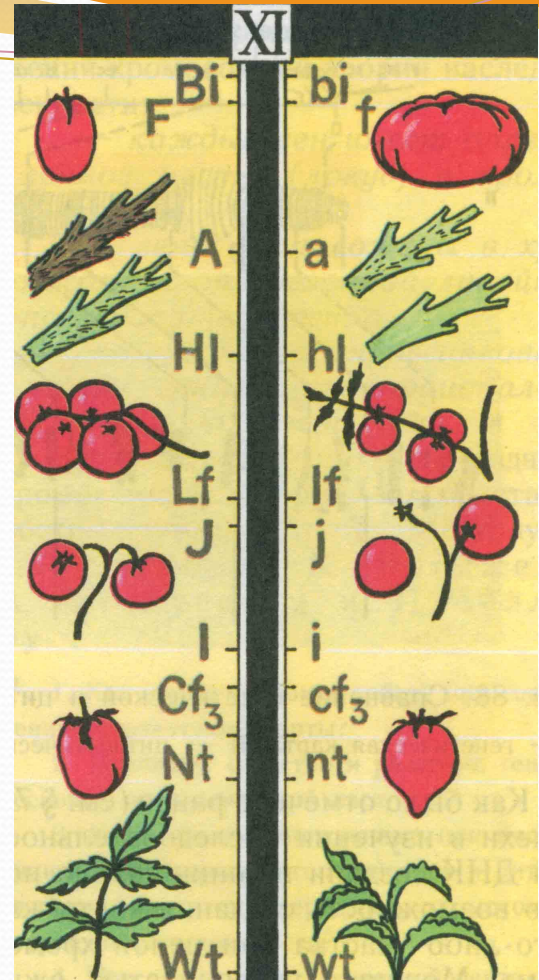


# Хромосомная теория

- Каждый вид имеет определенное количество групп сцепления, соответствующее числу хромосом в гаплоидном наборе.
- Сцепление генов может нарушаться в процессе кроссинговера; это приводит к образованию рекомбинантных хромосом.



Карта X-хромосомы человека

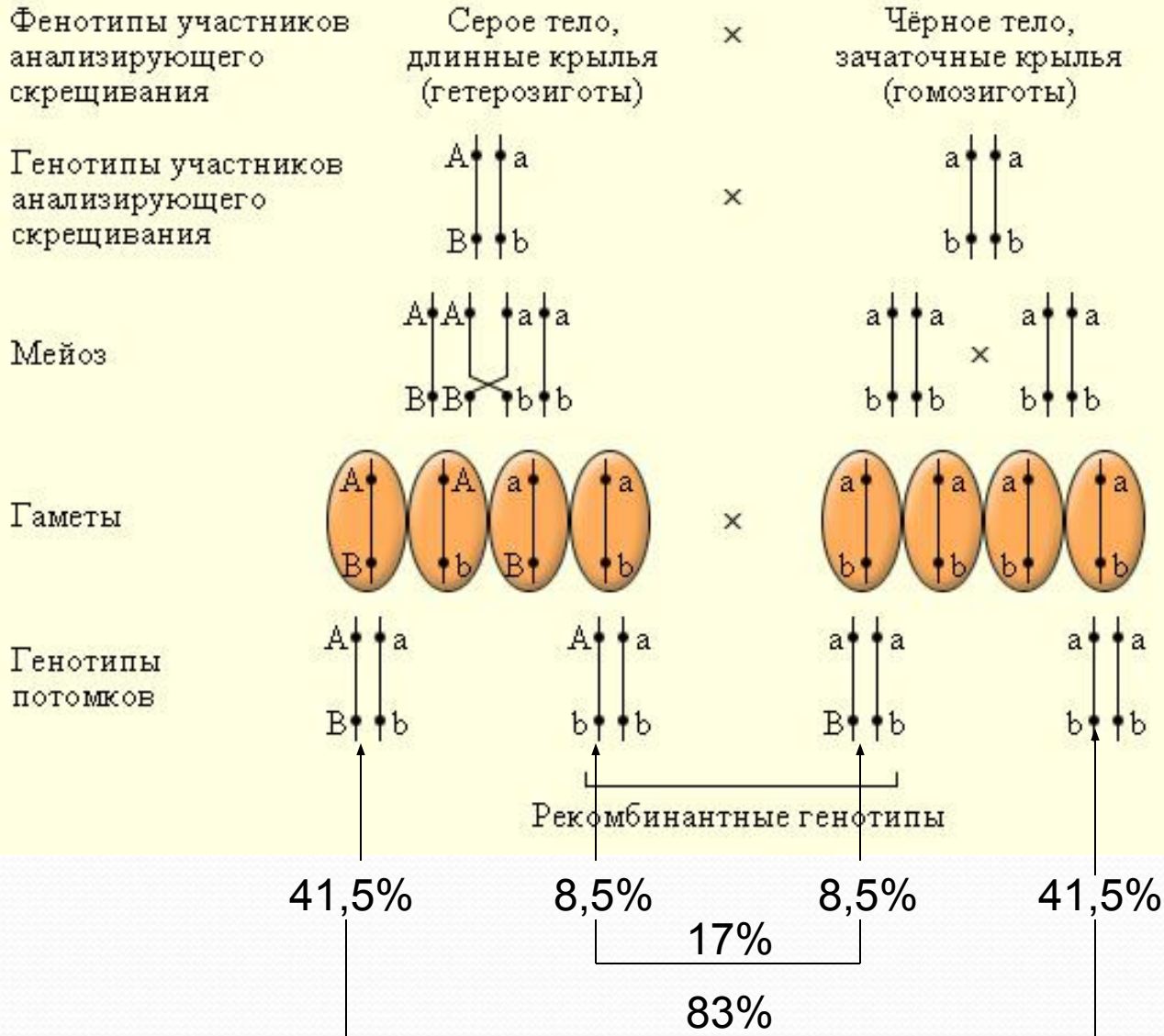


Генетическая карта хромосомы томата

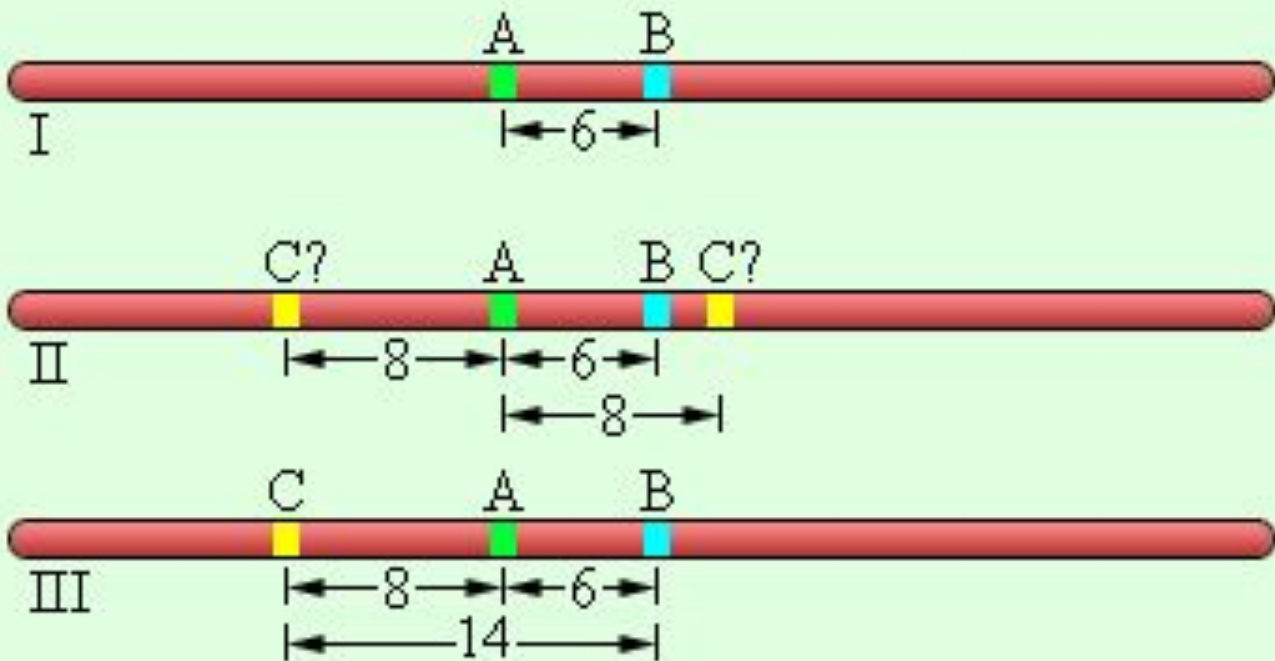
**Генетической картой хромосомы** называют схему взаимного расположения генов, находящихся в одной группе сцепления.



# Кроссинговер на языке хромосом



Исследования генетиков начала XX века показали, что **кроссинговер** имеет место в результате разрыва и рекомбинации гомологичных хромосом и происходит практически между всеми хромосомами.



Чем дальше друг от друга находятся гены, тем выше частота рекомбинации.

Сцепление может быть полным (рекомбинация невозможна) и неполным (рекомбинация возможна)

*В честь Т.Моргана единица расстояния между генами названа морганидой.*



# Решение генетических задач

- *На результаты количественного и качественного учета расщепления по генотипу и фенотипу*

**Задача:** Скрещены две породы кроликов: пятнистые нормальношерстные и сплошь окрашенные ангорские. В F1 все кролики пятнистые нормальношерстные. В результате анализирующего скрещивания получено 26 пятнистых ангорских, 144 сплошь окрашенных ангорских, 157 пятнистых с нормальной шерстью и 23 сплошь окрашенных с нормальной шерстью. Вопросы: 1. Сколько разных фенотипов получится от такого скрещивания? 2. Какой процент гамет самки содержит одновременно гены пятнистой и ангорской шерсти? 3. Какой процент гамет содержит гены сплошной окраски и нормальной длины? 4. Какой процент потомков от этого скрещивания будет фенотипически похож на отца? 5. Какой процент потомков от этого скрещивания будет дигетерозиготен?

Дано:

A – ген пятнистой окраски

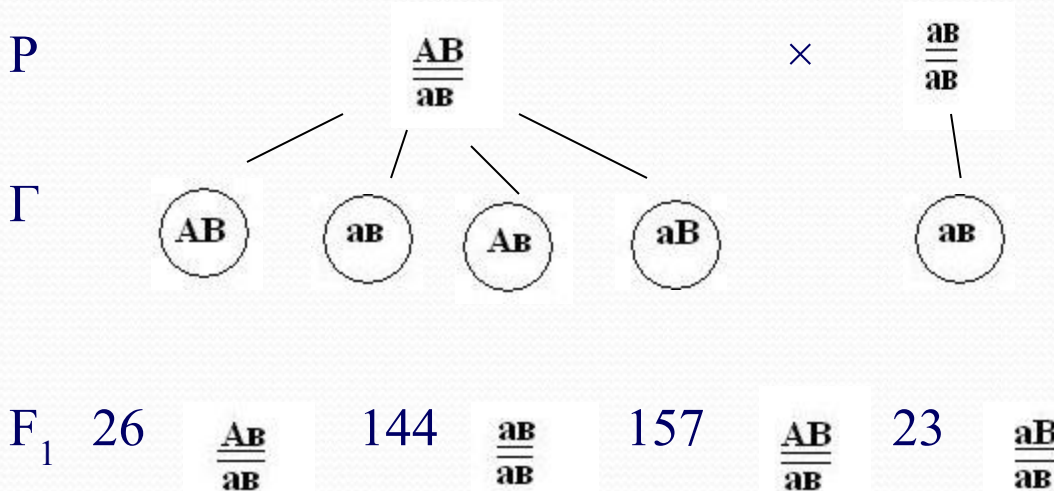
a – ген сплошной окраски

B – ген нормальной длины

b – ген ангорской шерсти

$\frac{AB}{ab}$  - генотип самки  
( по некроссоверным потомкам, которых более 50%)

$\frac{aB}{aB}$  - генотип самца (т.к. скрещивание анализирующее)



Ответ:

1. 4 фенотипа
2. 7,4 % (26÷350·100)
3. 6,6% (23÷350·100)
4. 41,2% (144÷350·100)
5. 44,2% (157÷350·100)





## Решение задач:



У кроликов пятнистость доминирует над сплошной окраской, а нормальная шерсть над ангорской. (Имеет место кроссинговер.)

Скрестили чистые линии породы ангорских пятнистых кроликов с породой, имеющей сплошь окрашенную нормальную шерсть. Гибриды  $F_1$  были скрещены со сплошь окрашенными ангорскими кроликами.

Определите, какие генотипы и фенотипы получатся в результате второго скрещивания?

0

ЗА

*УРОК!*