

# Основные законы генетики

Лемешкина И.Е.  
Лемешкинская СОШ  
Волгоградской области

# Основные понятия

- Ген
- Генотип
- Фенотип
- Гомологичные хромосомы
- Аллельные гены
- Гомозиготность
- Гетерозиготность
- Доминантность
- Рецессивность



# Основные законы генетики

- Первый закон Менделя
- Второй закон Менделя
- Третий закон Менделя
- Закон Моргана

# метод изучения наследственности

- Основоположник метода – Г.Мендель
- Основной материал для исследований – горох
- Приемы работы – скрещивание родительских форм и самоопыление гибридов



# Моногибридное скрещивание: закон доминирования

A – желтая окраска семян

a – зеленая окраска семян

P



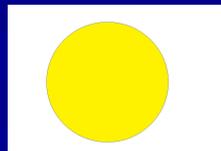
Гаметы

A

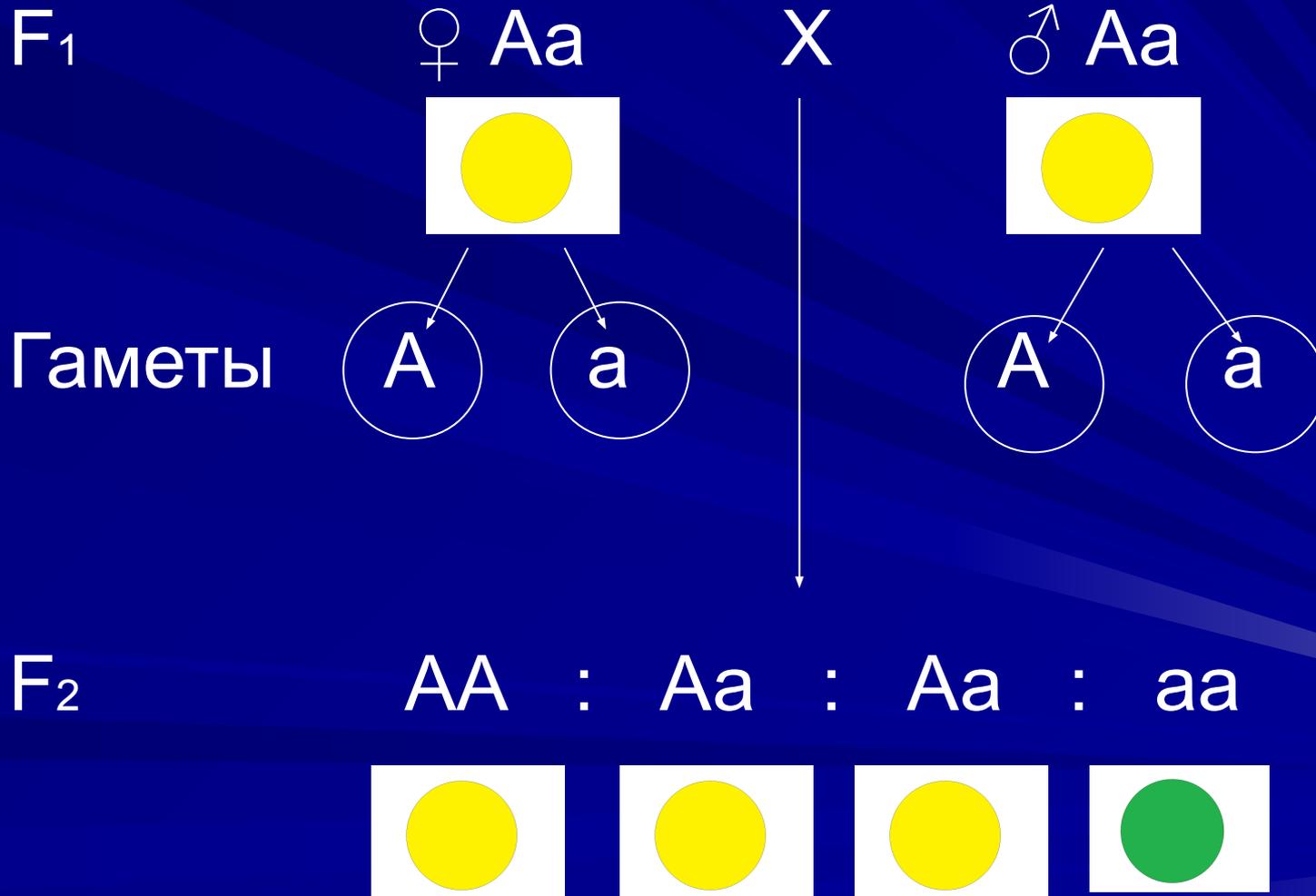
a

F<sub>1</sub>

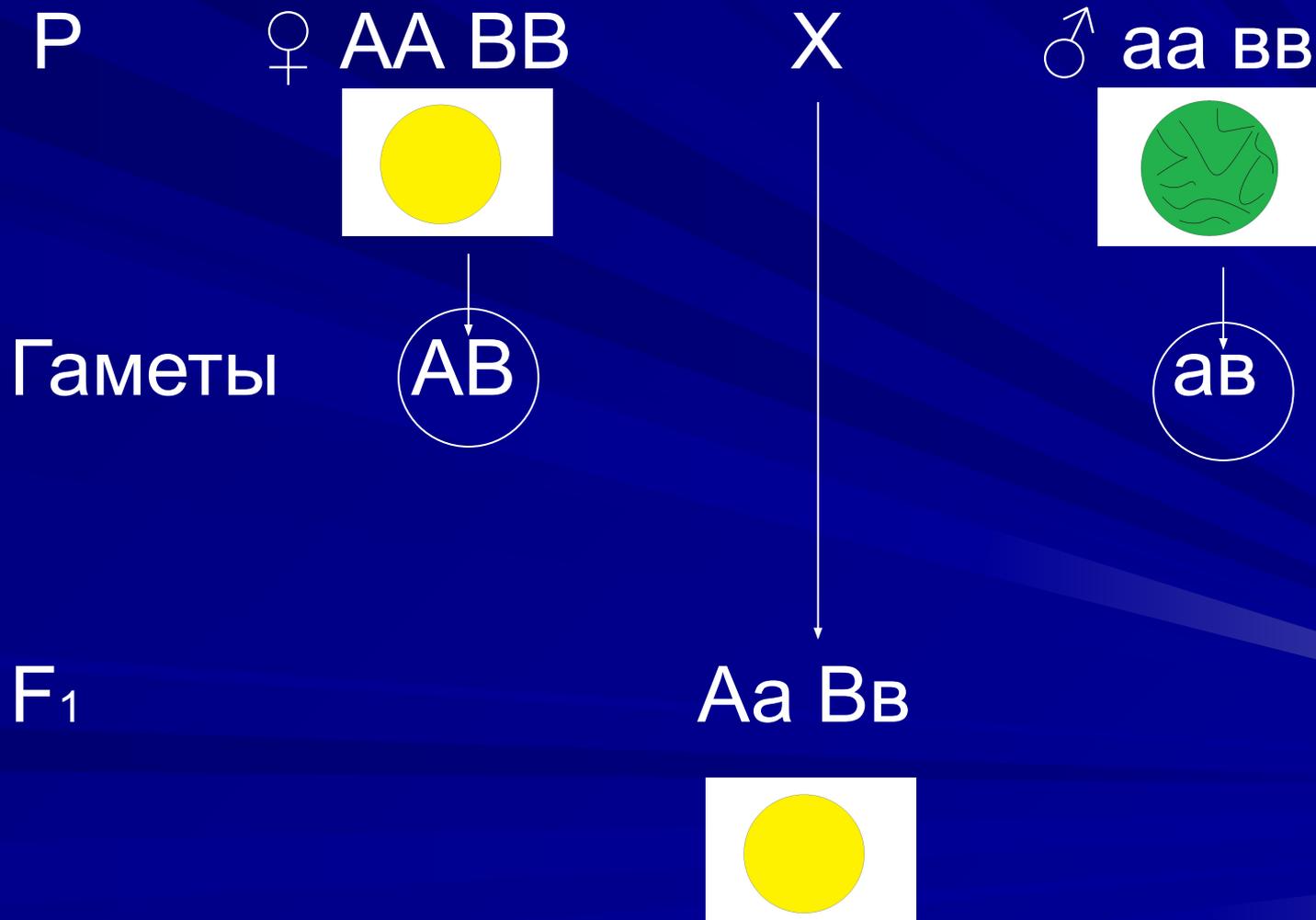
Aa



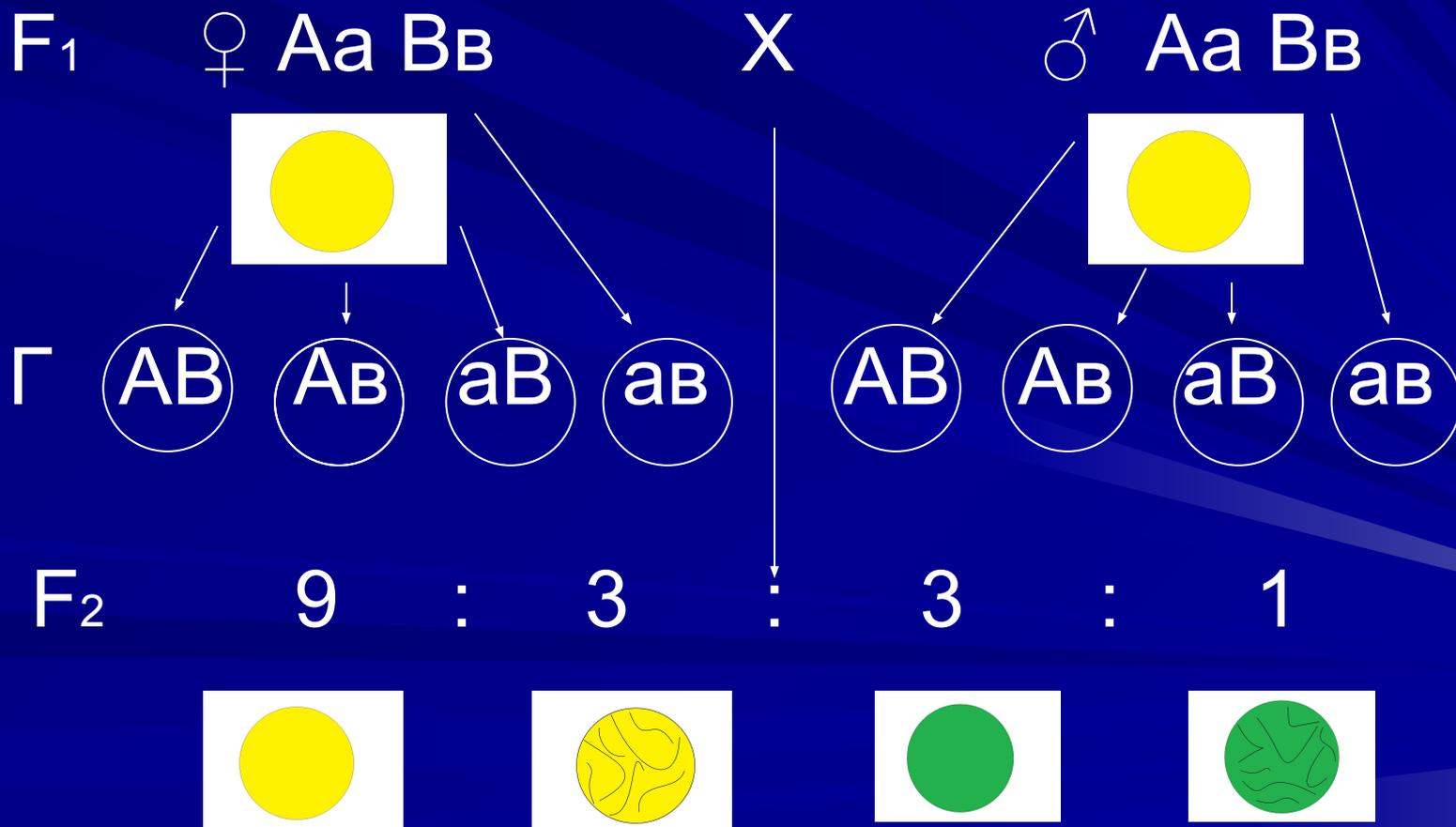
# Моногибридное скрещивание: закон расщепления



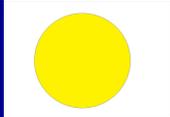
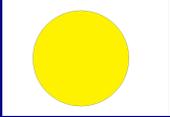
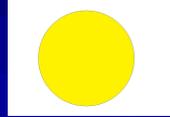
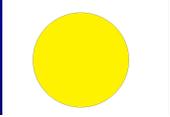
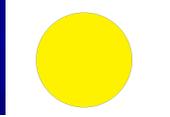
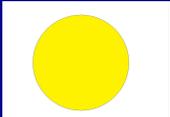
# Дигибридное скрещивание: закон доминирования



# Дигибридное скрещивание: закон независимого наследования



# Решетка Пеннета

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB 	AABb 	AaBB 	AabB 
Ab	AABb 	AAbb 	AaBb 	AabB 
aB	AaBB 	AaBb 	aaBB 	aaBb 
ab	AaBb 	Aabb 	aaBb 	aabb 

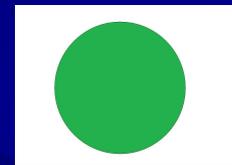
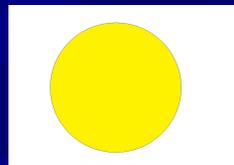
# Анализирующее скрещивание

P

♀ ..

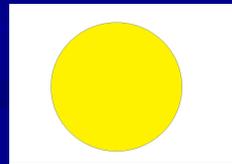
X

♂ aa



F<sub>1</sub>

..



100%

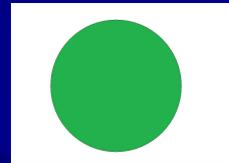
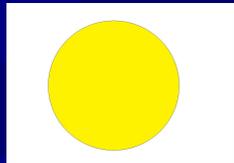
# Анализирующее скрещивание

P

♀ ..

X

♂ aa

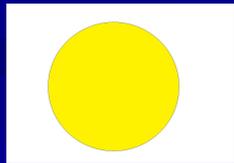


F<sub>1</sub>

..

..

⋮



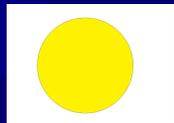
# Анализирующее скрещивание

P

♀ . . . .

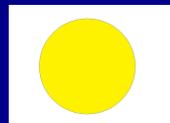
X

♂ aa bb



F<sub>1</sub>

. . . .



# Анализирующее скрещивание

P

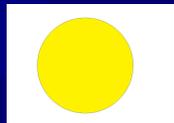
♀

.....

X

♂

aa bb



F<sub>1</sub>

.....

:

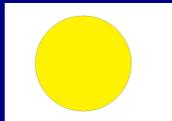
.....

:

.....

:

.....



# Анализирующее скрещивание

P

♀

...

X

♂

aa bb



F<sub>1</sub>

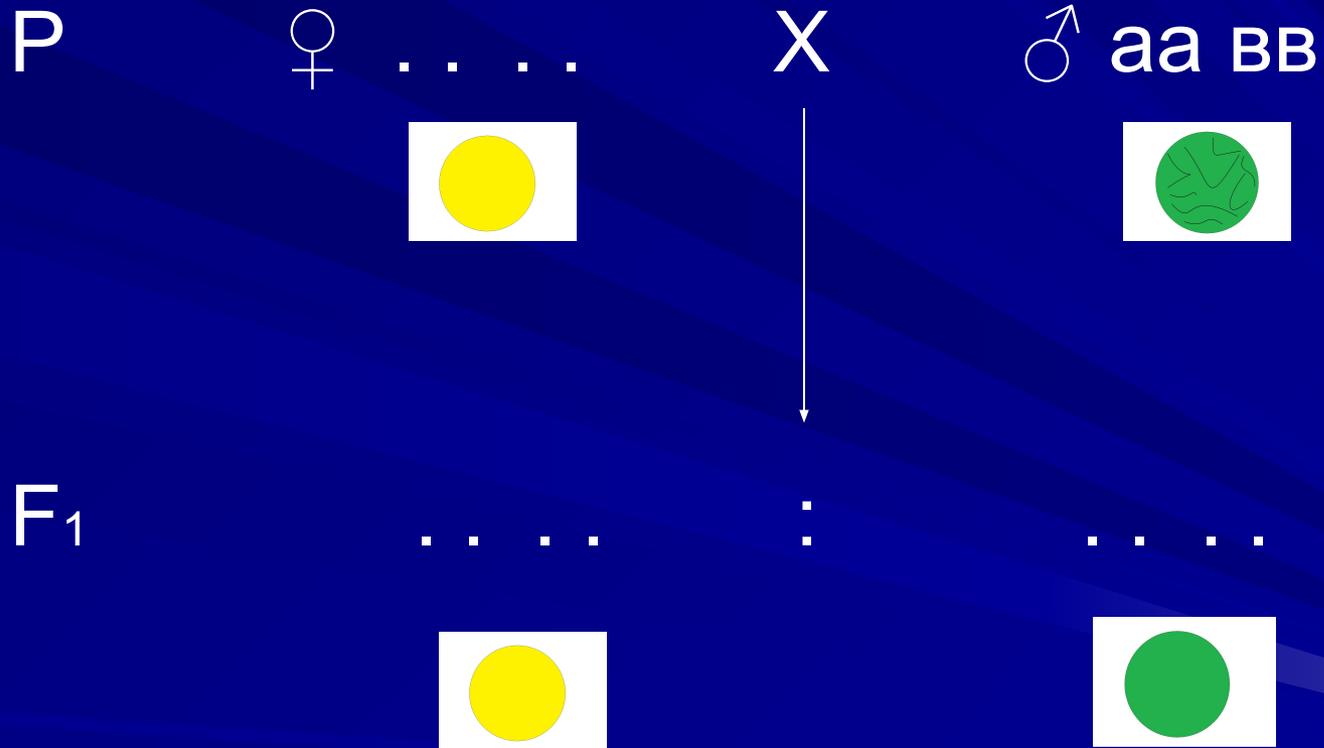
...

⋮

...



# Анализирующее скрещивание



# Взаимодействие генов

- Комплементарность – дополнение одного гена другим, совместное их проявление
- Эпистаз – подавление одного гена другим
- Полимерия – обусловленность степени проявления одного признака несколькими генами

# Комплементарное взаимодействие генов

Группы крови:

I группа – OO

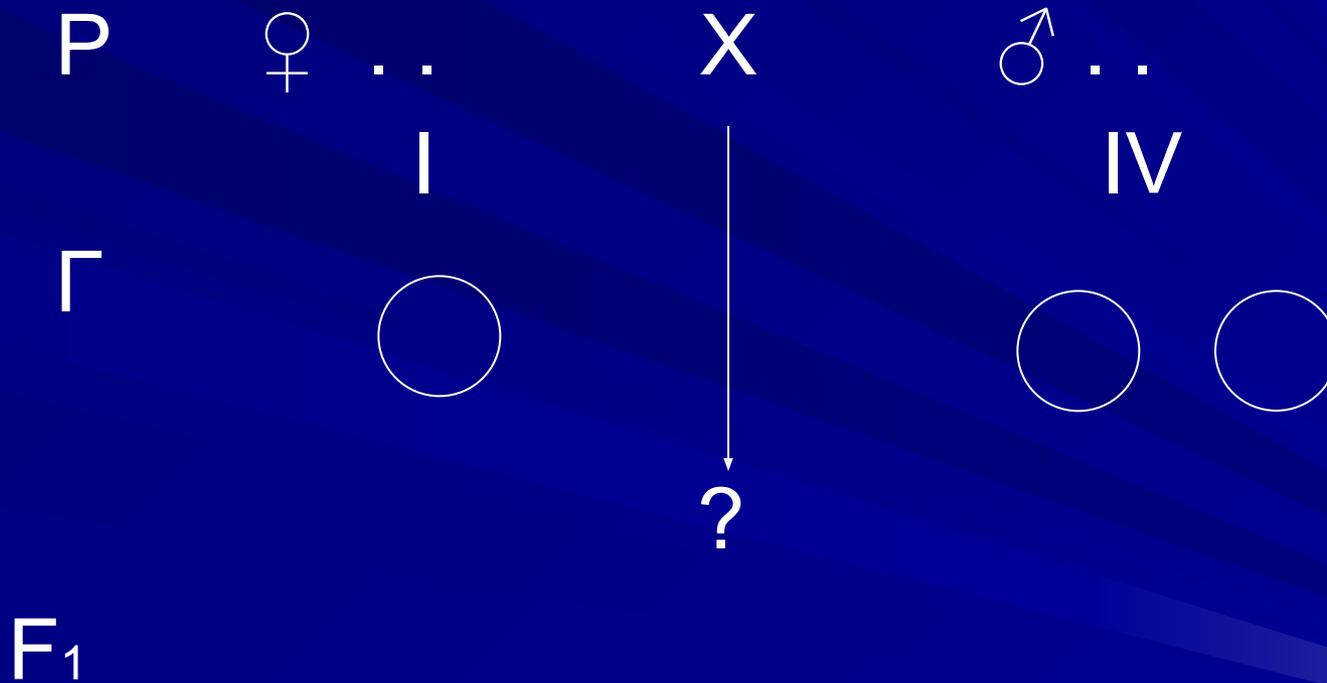
II группа – AA, AO

III группа – BB, BO

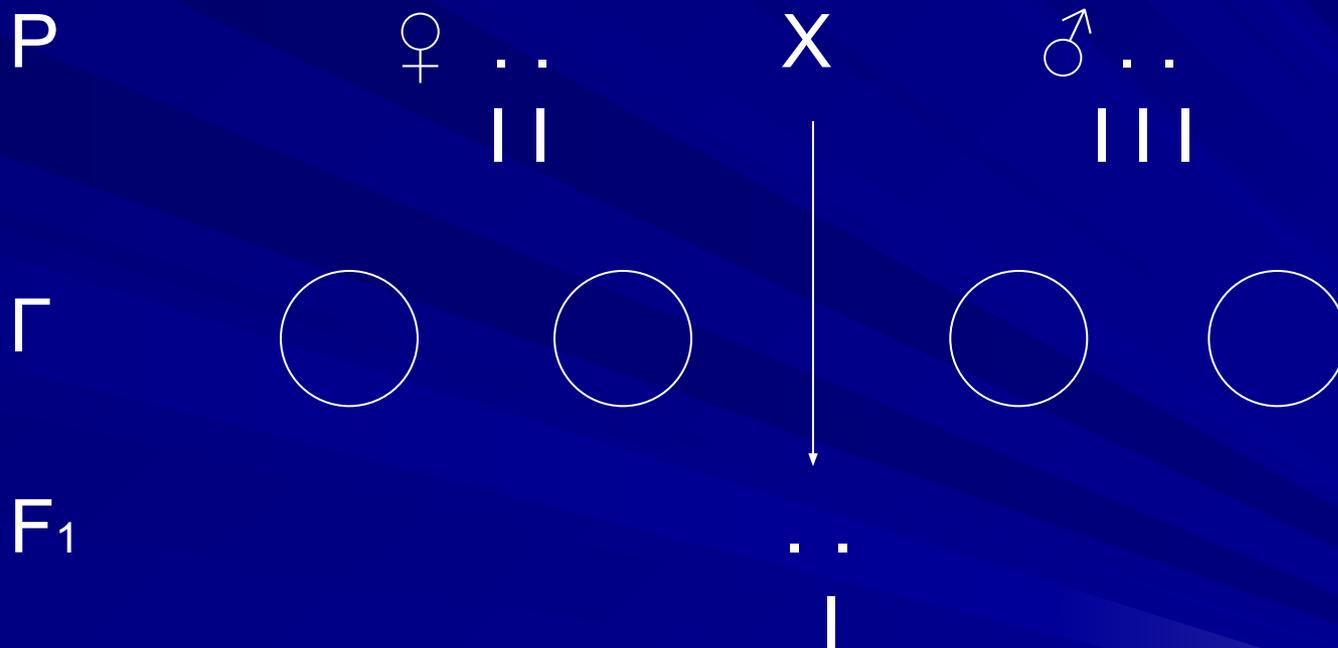
IV группа - AB



# Группы крови



# Группы крови



Определить генотипы родителей и  
возможные генотипы детей

# Резус-фактор

- Rh+ ( положительный, доминантный )
- rh- ( отрицательный, рецессивный )

# Резус-фактор



Определить генотипы родителей  
и возможные генотипы детей.

# Группы крови и резус-фактор



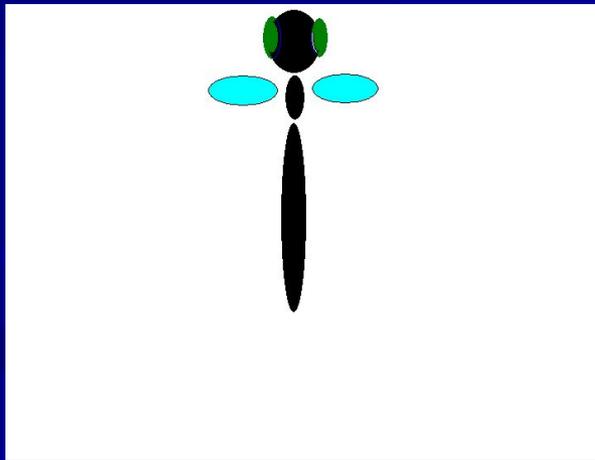
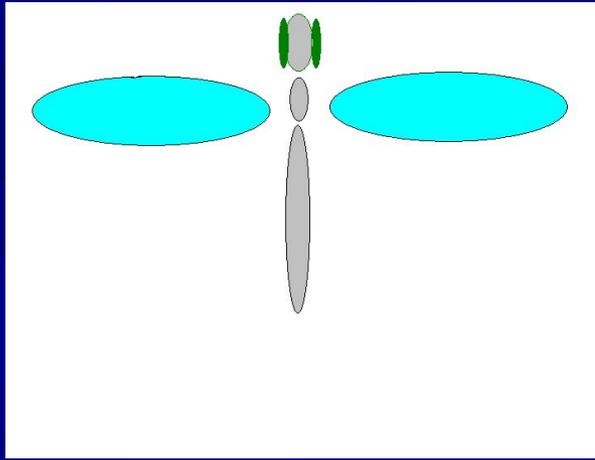
Какова вероятность рождения детей с положительным резус-фактором?

# Эпистатическое взаимодействие генов

- Овес:
  - А – черная окраска зерен
  - а – отсутствие черной окраски
  - В – серая окраска зерен
  - в – отсутствие серой окраски
  - Ген А подавляет проявление гена В
- $aa B.$  – ?
  - $A. bb$  – ?
  - $Aa bb$  – ?
  - $A. B.$  – ?



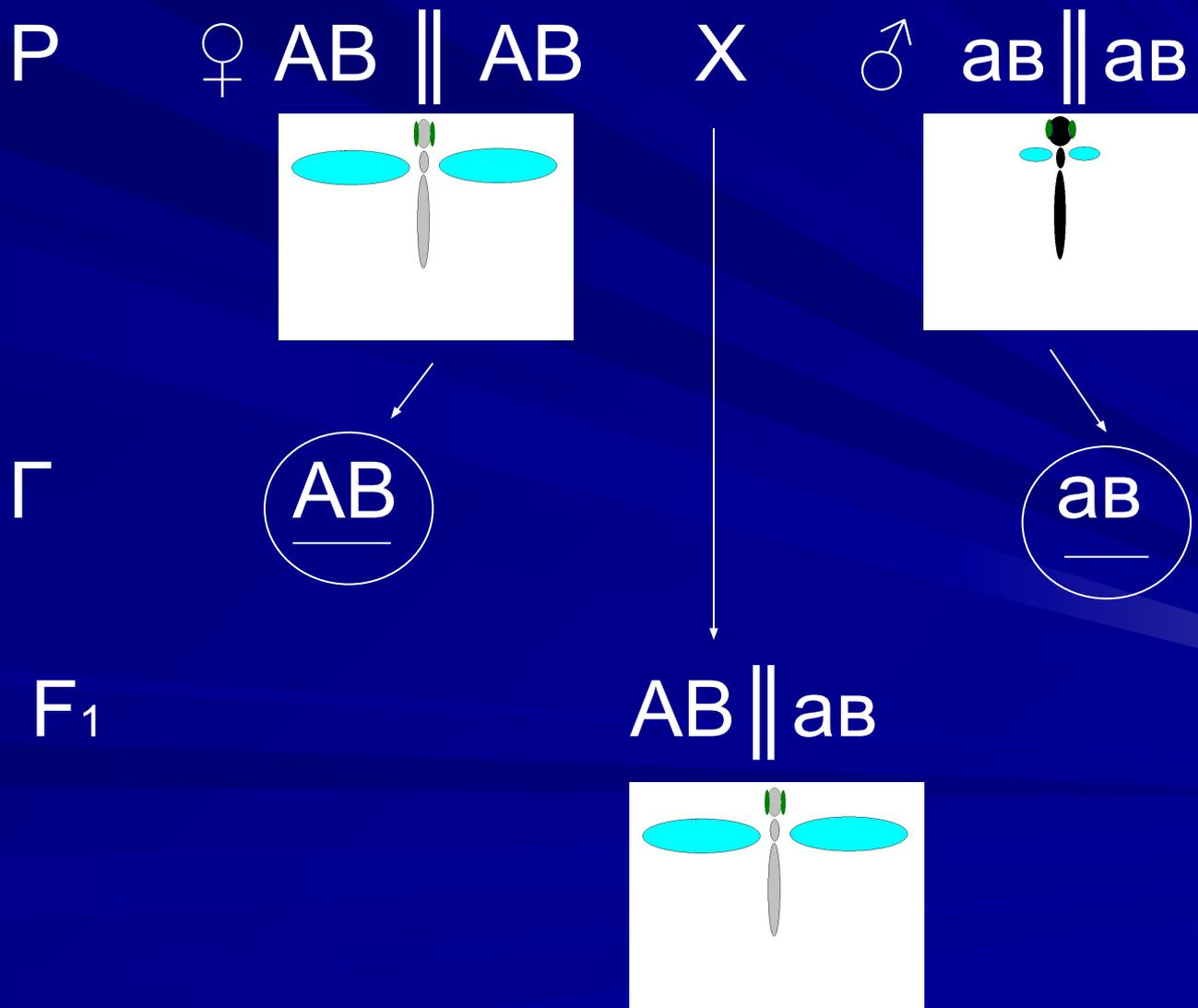
# Сцепленное наследование ( закон Моргана )



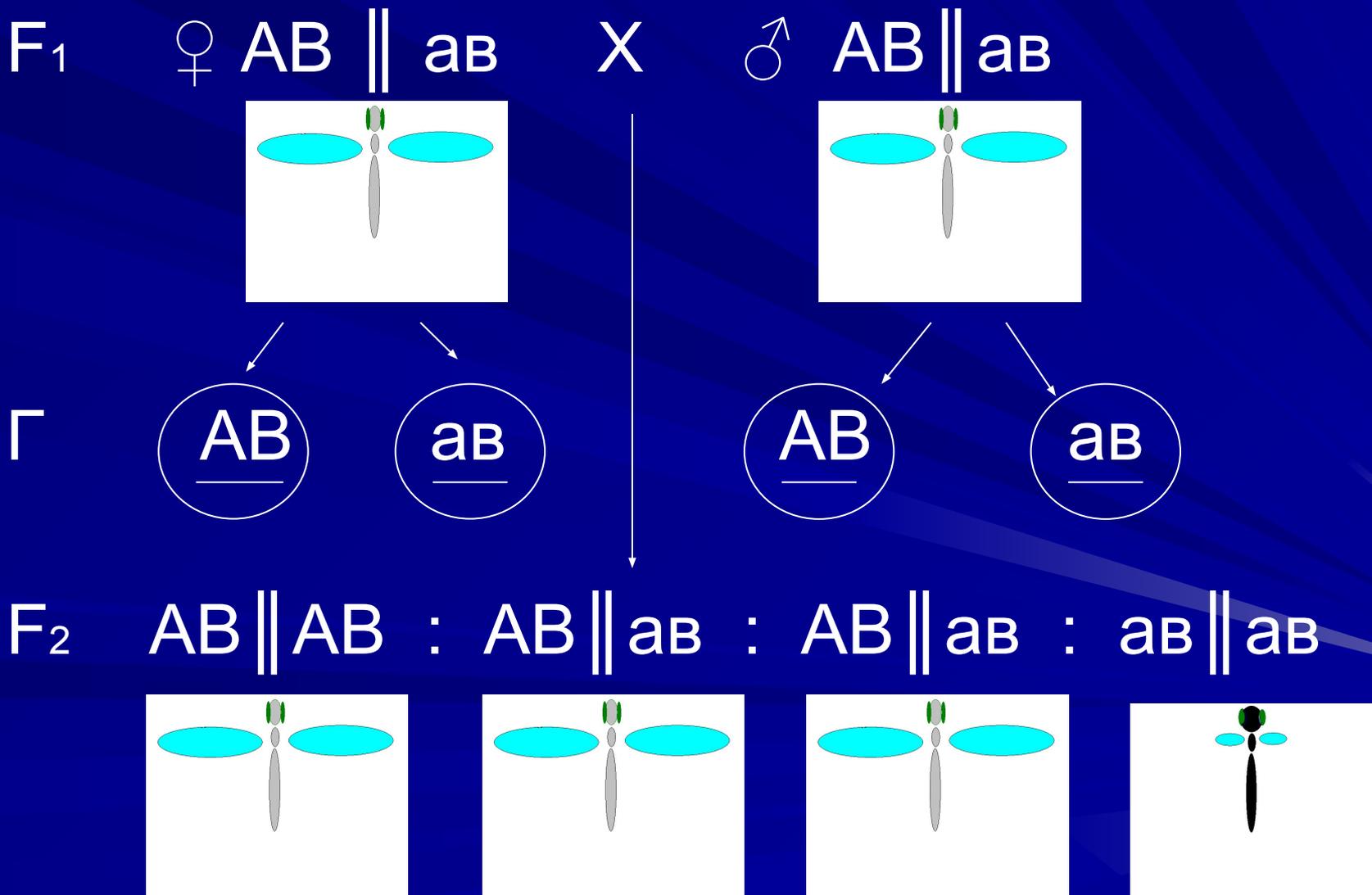
Плодовая муха  
дрозофила:

- А – серое тело
- а – черное тело
- В – нормальные крылья
- в – редуцированные крылья

# Сцепленное наследование ( закон Моргана )

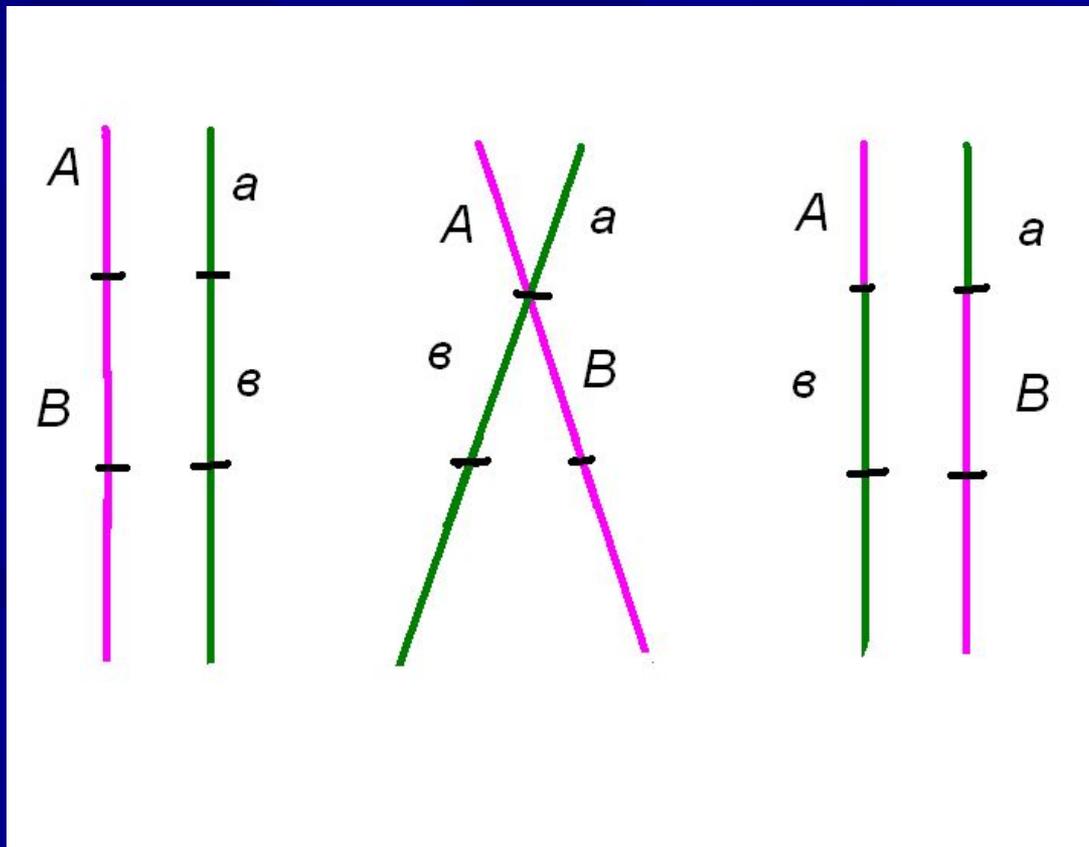


# Сцепленное наследование ( закон Моргана )



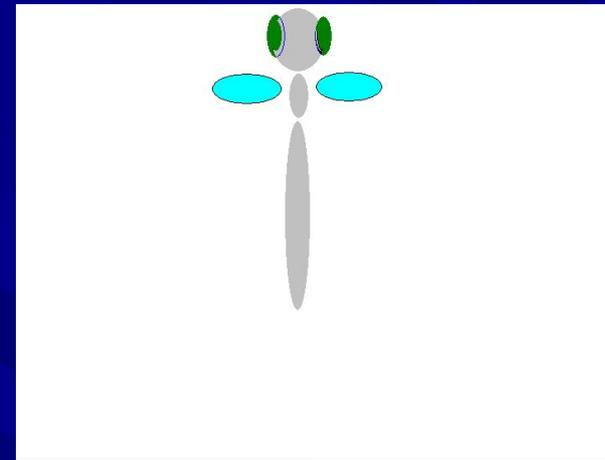
# Сцепленное наследование ( закон Моргана )

- Кроссинговер – перекрест хромосом с рекомбинацией признаков

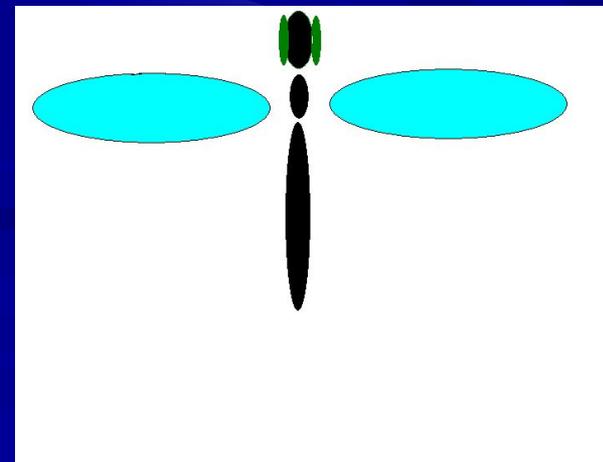


# Сцепленное наследование ( закон Моргана )

- Результат кроссинговера – появление небольшого количества перекомбинированных признаков во втором поколении гибридов



4,5%



4,5%

# Сцепленное наследование ( закон Моргана )

- Вероятность кроссинговера зависит от расстояния между генами
- Расстояние между генами измеряют в морганидах
- 1 морганида равна 1% рекомбинированных признаков в потомстве

# Примеры сцепленного наследования

- Светлые глаза –  
светлые волосы –  
светлая кожа
- Темные глаза –  
темные волосы –  
темная кожа



# Группы сцепления

- Группа сцепления – это группа генов, локализованных в одной хромосоме
- 1 пара хромосом – 1 группа сцепления
- Количество групп сцепления равно количеству пар хромосом
- Количество групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом



# Хромосомное определение пола



# Гетерогаметность – XY, гомогаметность – XX

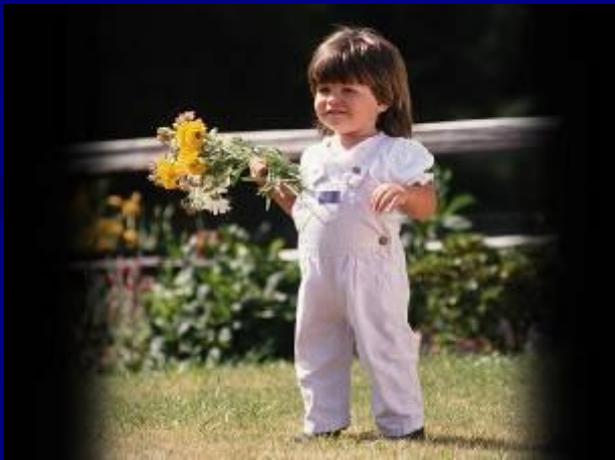
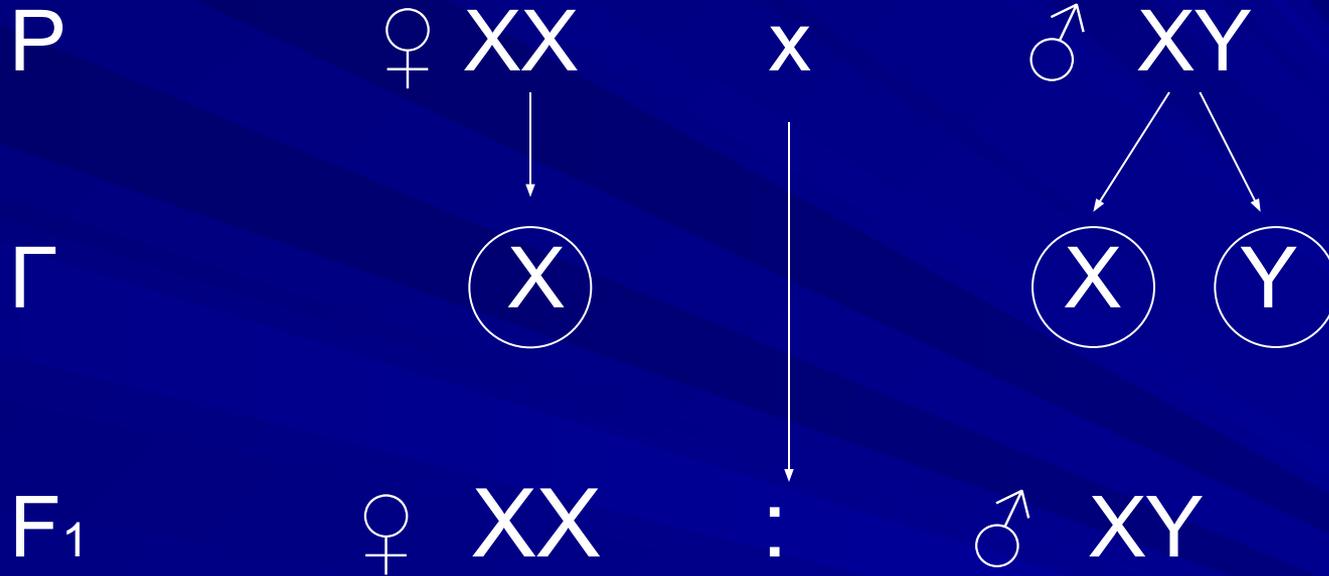


- Мужская гетерогаметность – у большинства видов



- Женская гетерогаметность – у птиц, пресмыкающихся, бабочек

# Наследование пола



# Сцепленное с полом наследование

$X^H$  – нормальная свертываемость крови

$X^h$  – гемофилия

$Y$  – не несет гена

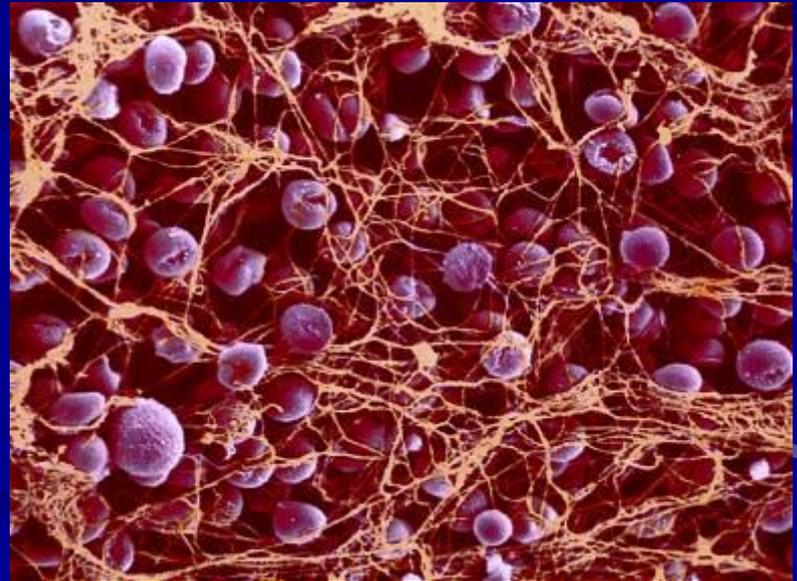
$X^H X^H$  - ♀ здоровая

$X^H X^h$  - ♀ носительница

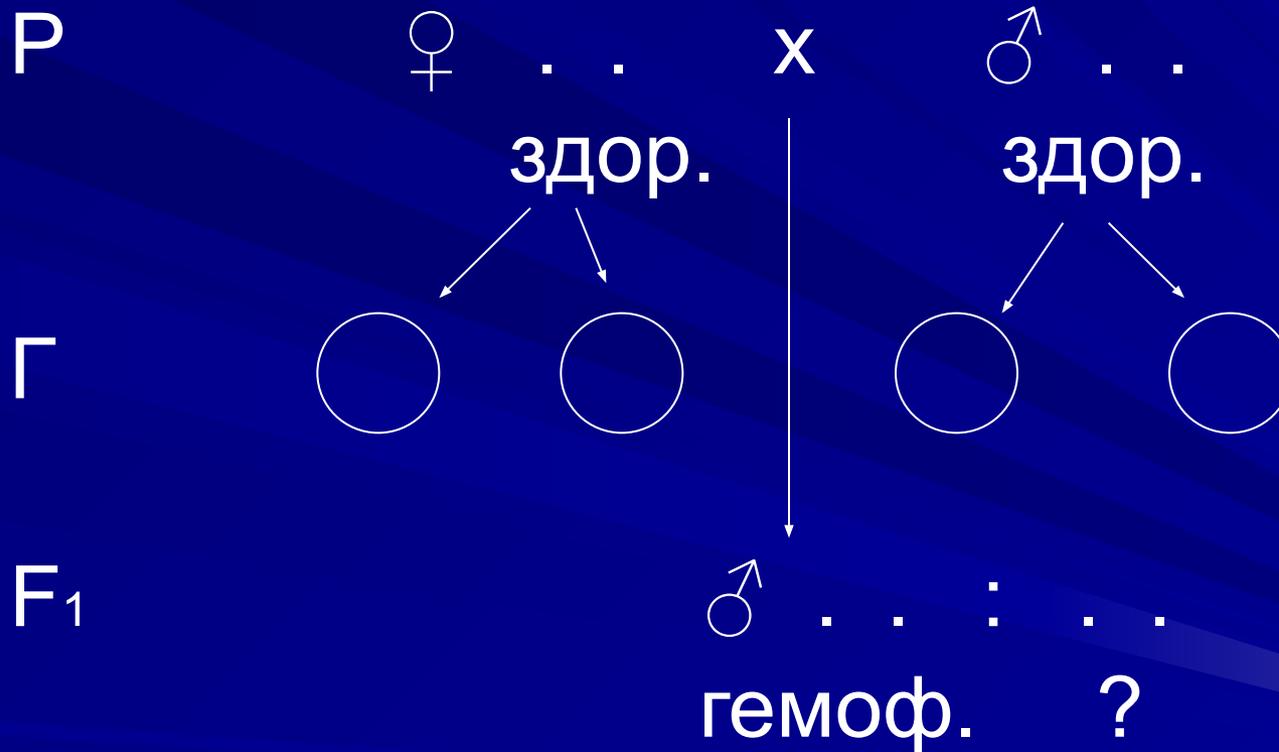
$X^h X^h$  - ♀ гемофилик

$X^H Y$  - ♂ здоровый

$X^h Y$  - ♂ гемофилик

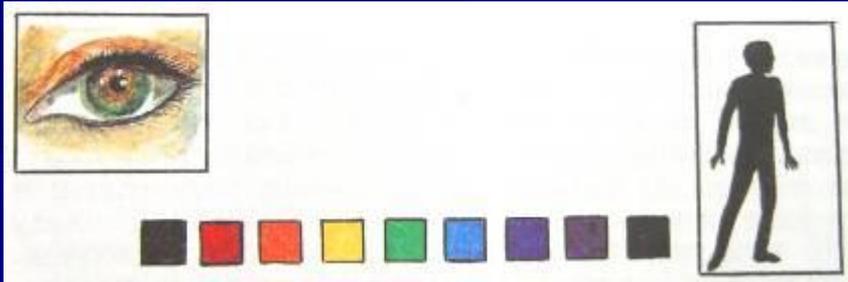


# Наследование гемофилии



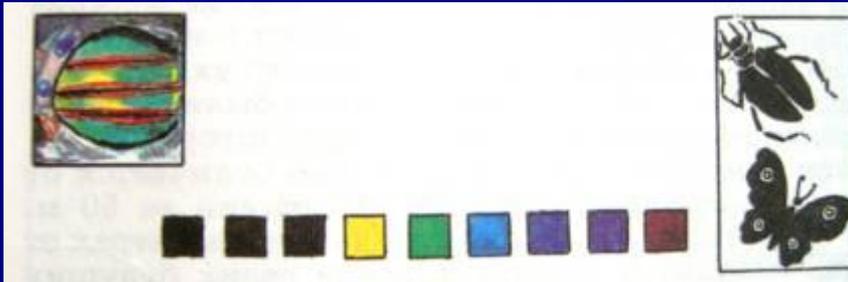
Какие еще дети могут родиться?

# Наследование дальтонизма



$X^D$  - нормальное зрение

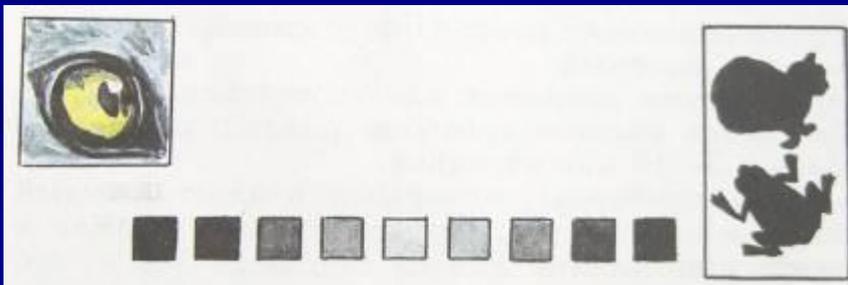
$X^d$  - дальтонизм



$Y$  - не несет гена

$X^D X^D$  - ?

$X^D X^d$  - ?



$X^D Y$  - ?

$X^d Y$  - ?

# Наследование дальтонизма

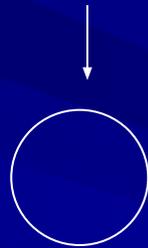
P

♀ . .  
норм.

x

♂ . .  
дальт.

G



F<sub>1</sub>

. .  
?

. .

. .  
?

Рассмотрите возможные варианты решения .

# Изменчивость организмов

- Ненаследственная (модификационная)  
- фенотипическая, определенная,  
групповая
- Наследственная – генотипическая,  
неопределенная, индивидуальная

# Ненаследственная изменчивость

- Норма реакции – пределы изменчивости признака
- Проявление признака зависит от условий среды
- Чаще всего носит адаптивный характер



# Наследственная изменчивость



- Комбинативная – возникает от новой комбинации генов в потомстве
- Мутационная – внезапные изменения генетического материала



# Мутации

- Соматические – изменения в неполовых клетках (бородавки, пигментные пятна, опухоли и др.),  
по наследству не передаются
- Генеративные – появляются в половых клетках и передаются по наследству.

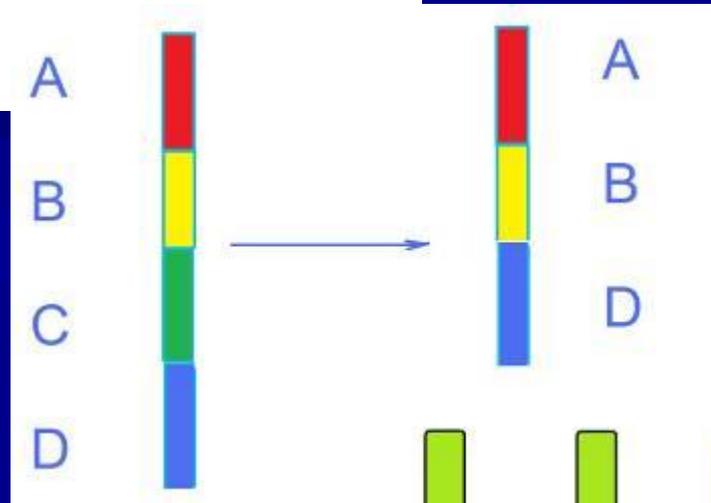
# Классификация мутаций

- Генные

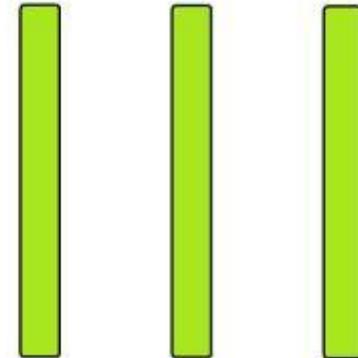
A - T - G - Ц - Ц - A

A - T - Ц - Ц - A - ...

- Хромосомные



- Геномные

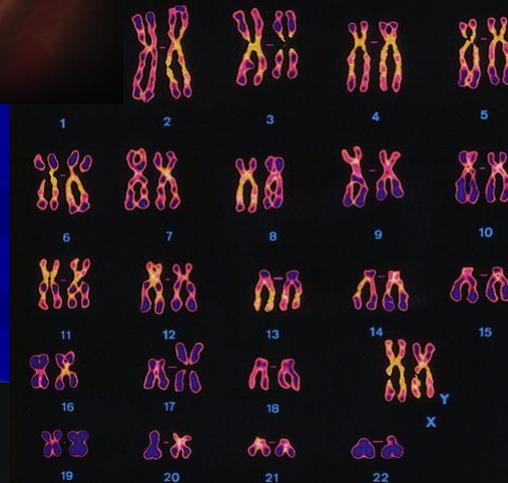


# Мутагенные факторы

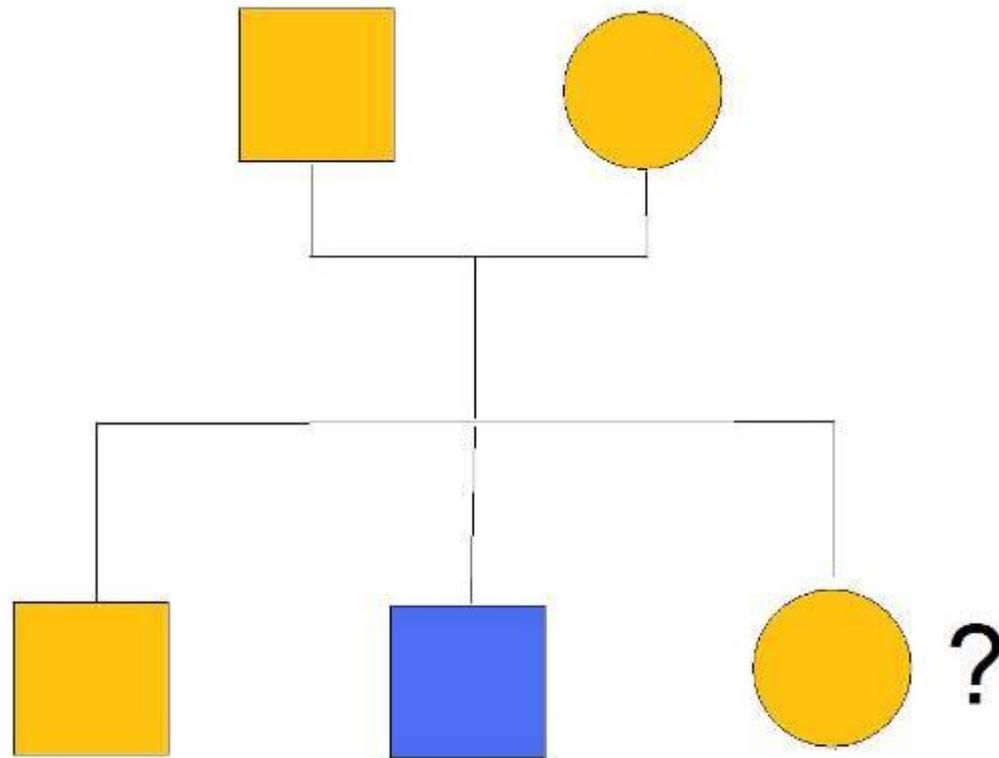
- Физические – все виды излучений, высокая или низкая температура
- Химические – яды, соли тяжелых металлов, некоторые лекарства, табачный дым и др.
- Биологические – вирусы и чужеродная ДНК

# Методы генетики человека

- Генеалогический
- Биохимический
- Цитогенетический
- Близнецовый

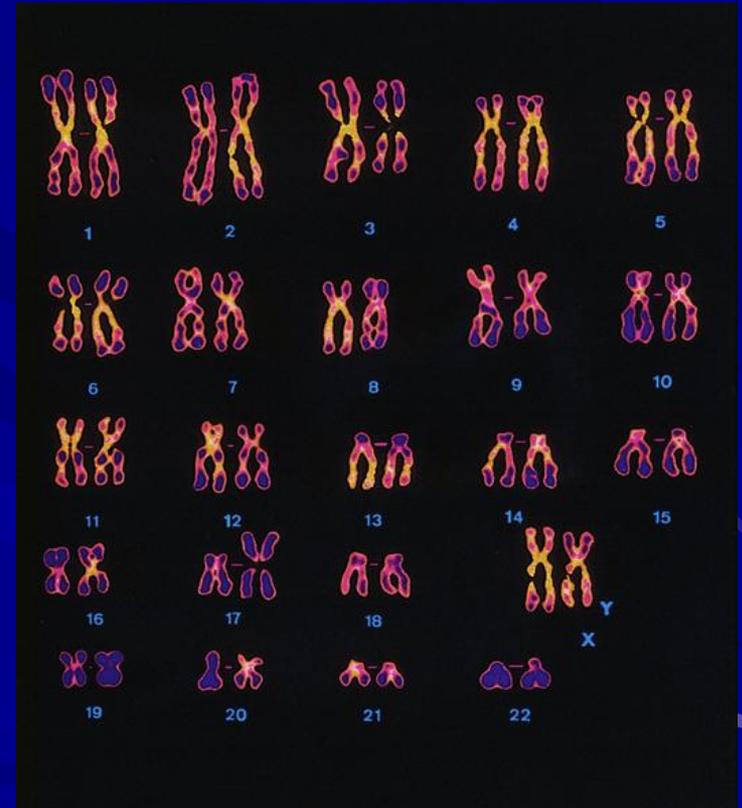


# Генеалогический метод



Определите вероятность проявления наследственного заболевания у женщины, если ее брат болен, а родители здоровы

# ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД



Исследование структуры хромосом под электронным микроскопом

# Биохимический метод

- Анализ крови и мочи человека, анализ околоплодной жидкости эмбриона на наличие веществ, образующихся при наследственном заболевании



# Близнецовый метод

- Изучение влияния среды на проявление наследственных задатков у однояйцевых близнецов

