

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

Григорий Менделеев метод изучения наследственности

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

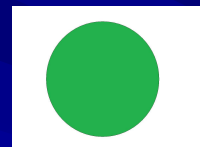
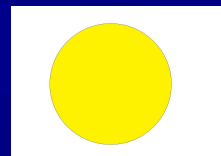


Моногибридное скрещивание: закон доминирования

A – желтая окраска семян
a – зеленая окраска семян

P

♀ AA x ♂ aa



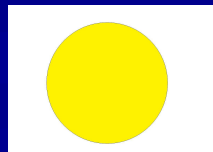
Гаметы

A

a

F₁

Aa



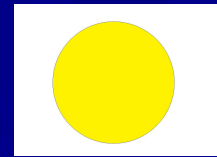
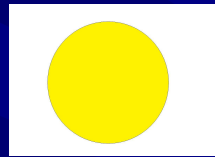
Моногибридное скрещивание: закон расщепления

F₁

♀ Aa

X

♂ Aa

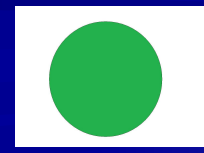
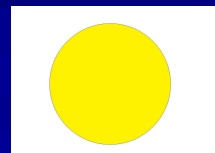
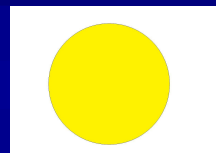
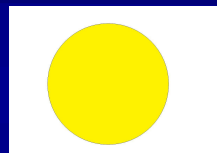


Гаметы

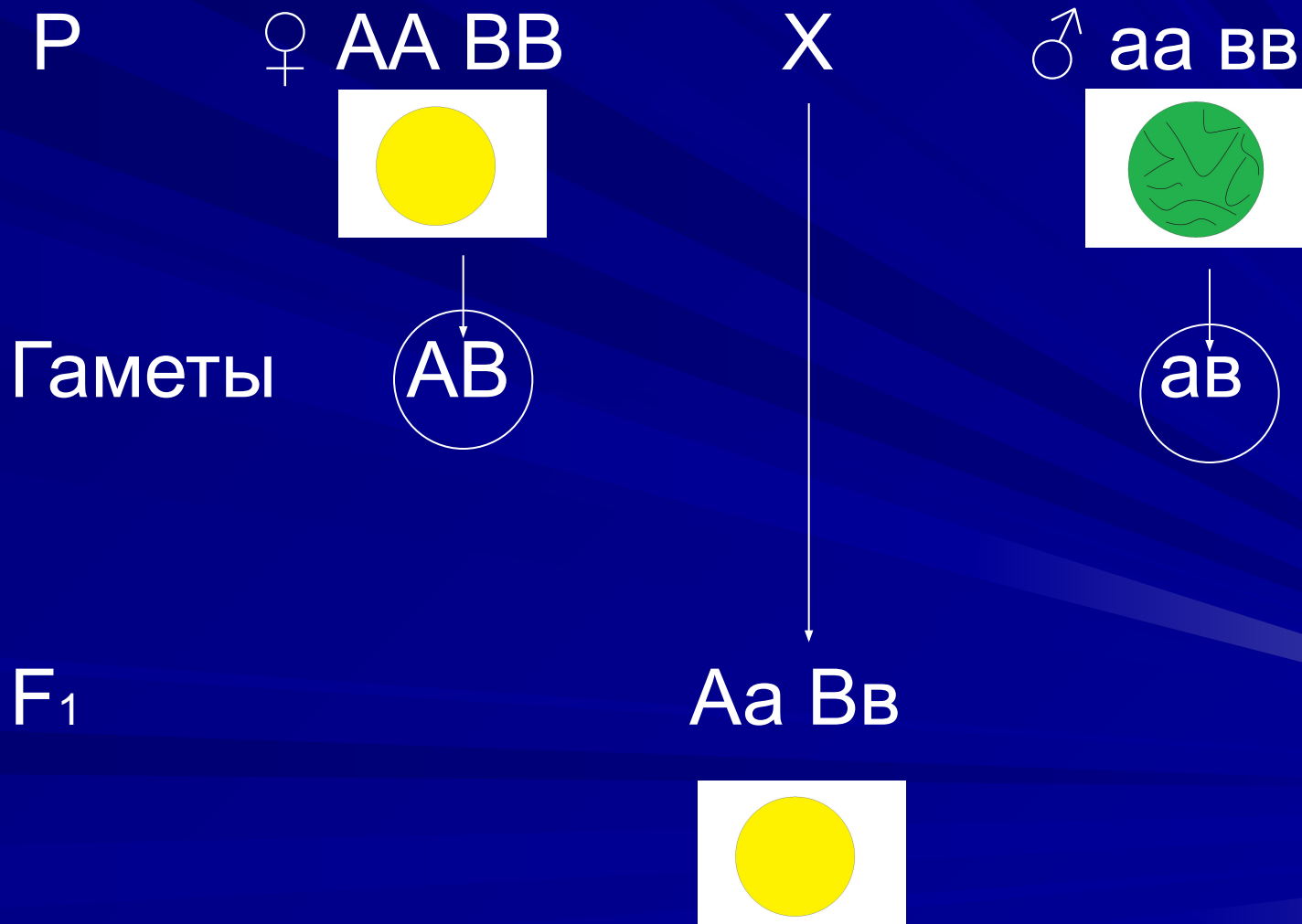


F₂

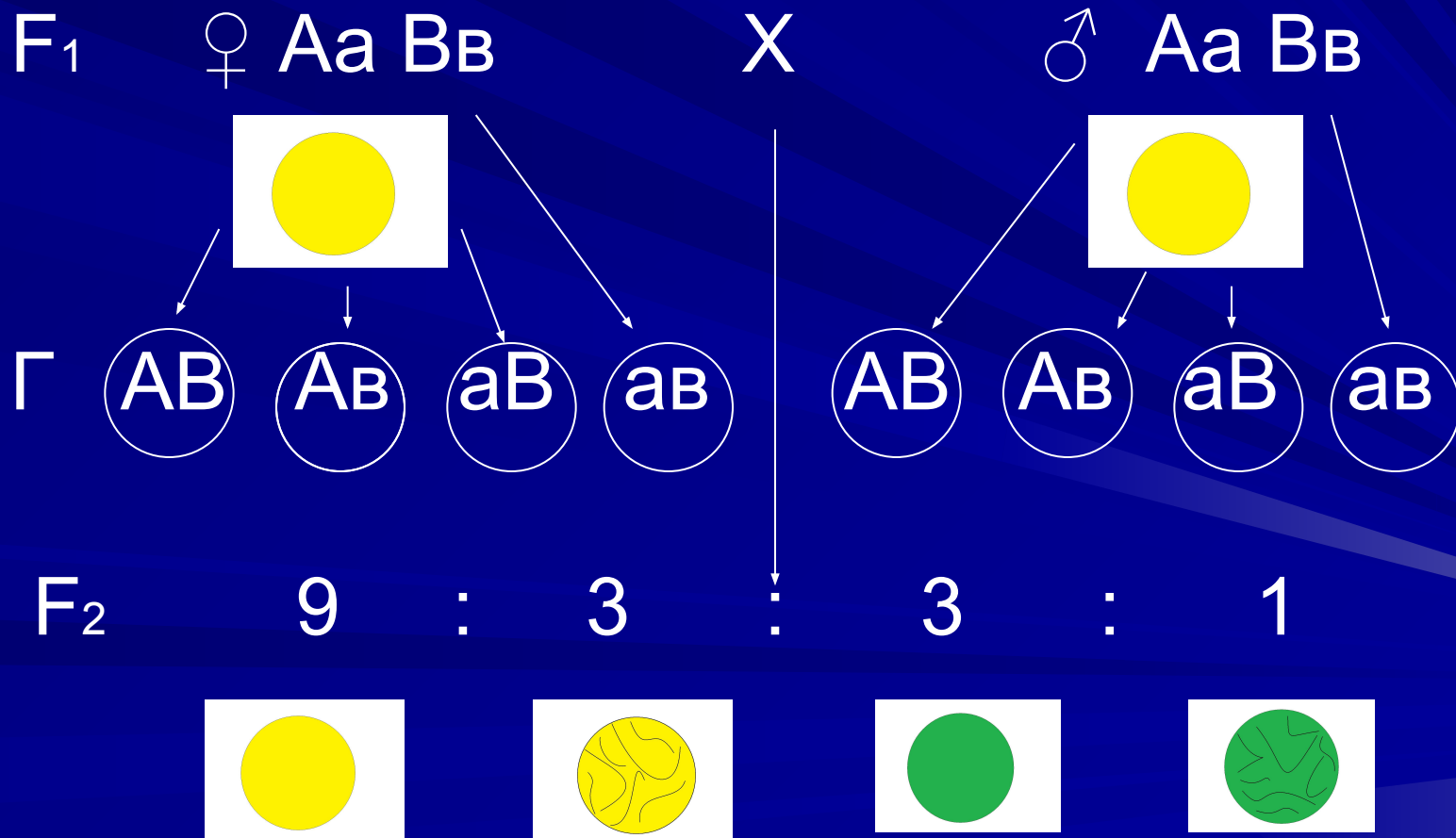
AA : Aa : Aa : aa



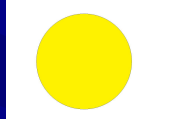
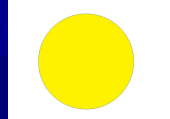
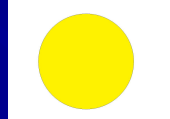
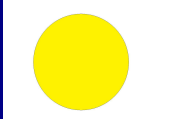
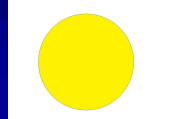
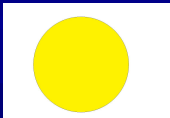
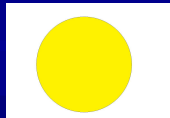
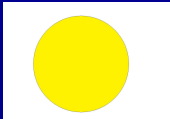
Дигибридное скрещивание: закон доминирования



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 

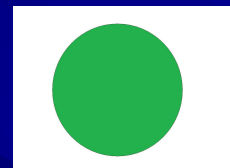
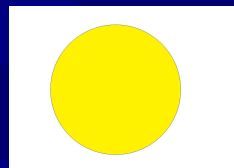
Анализирующее скрещивание

P

♀ ..

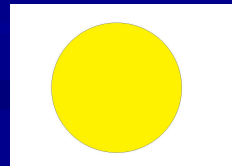
X

♂ aa



F₁

..



100%

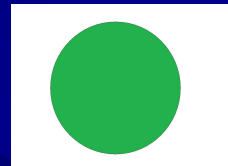
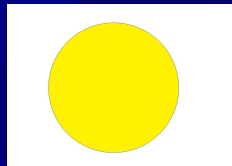
Анализирующее скрещивание

P

♀ ..

X

♂ aa

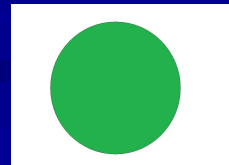
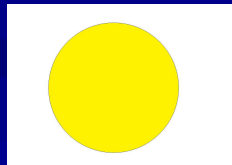


F₁

..

..

⋮



Анализирующее скрещивание

P

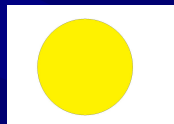


...

X

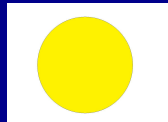


aa vv



F₁

...



Анализирующее скрещивание

P

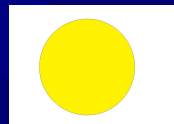
♀

...

X

♂

aa vv



F₁

...

:

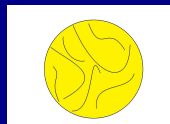
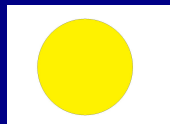
...

:

...

:

...



Анализирующее скрещивание

P

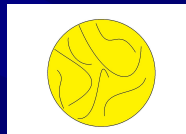


... ..

X



aa bb

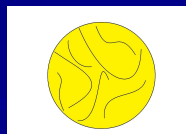


F₁

... ..

⋮

... ..



Анализирующее скрещивание

P

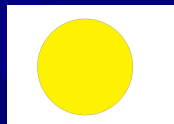
♀

...

X

♂

aa vv

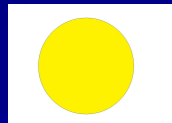


F₁

...

⋮

...



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

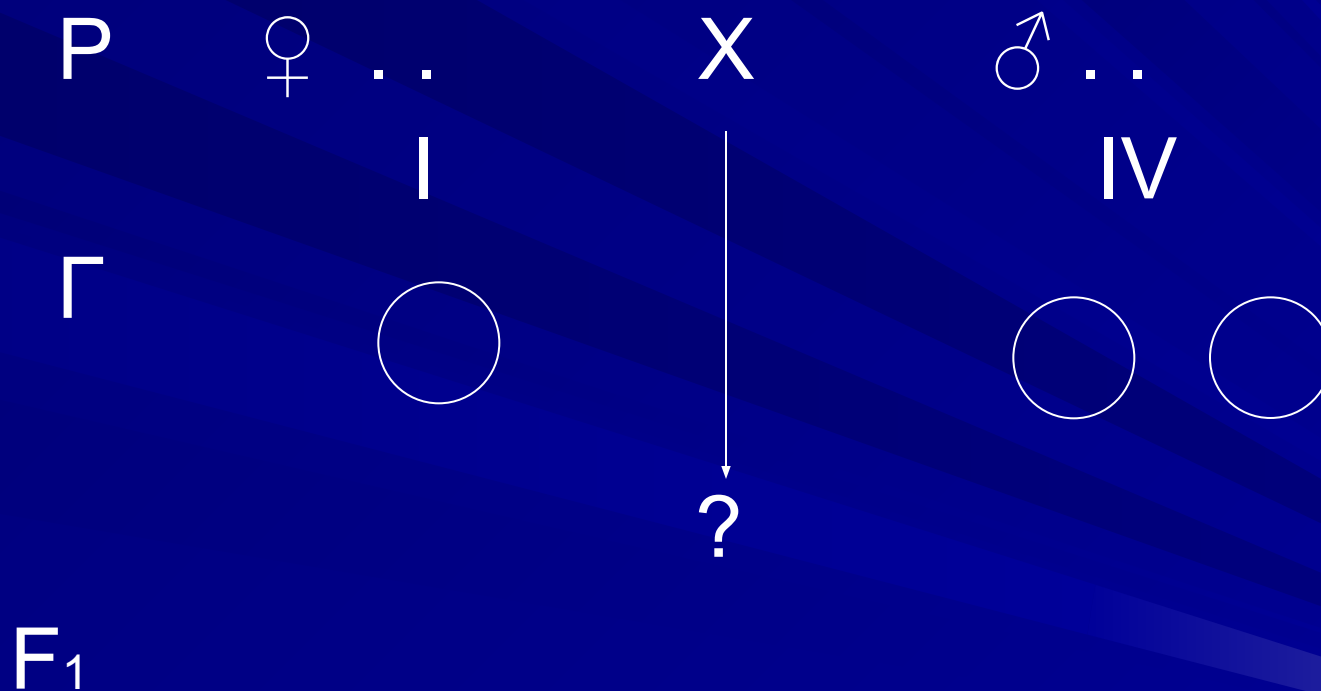
II группа – AA, AO

III группа – BB, BO

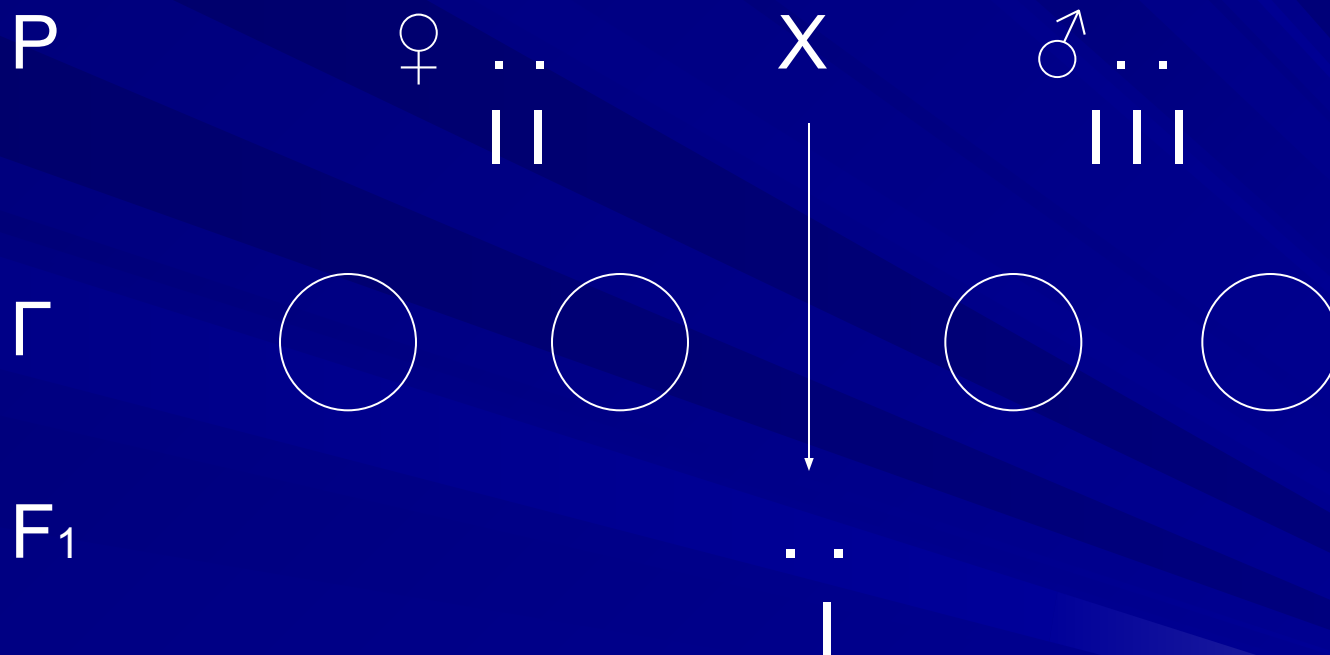
IV группа - AB



Группы крови



Группы крови

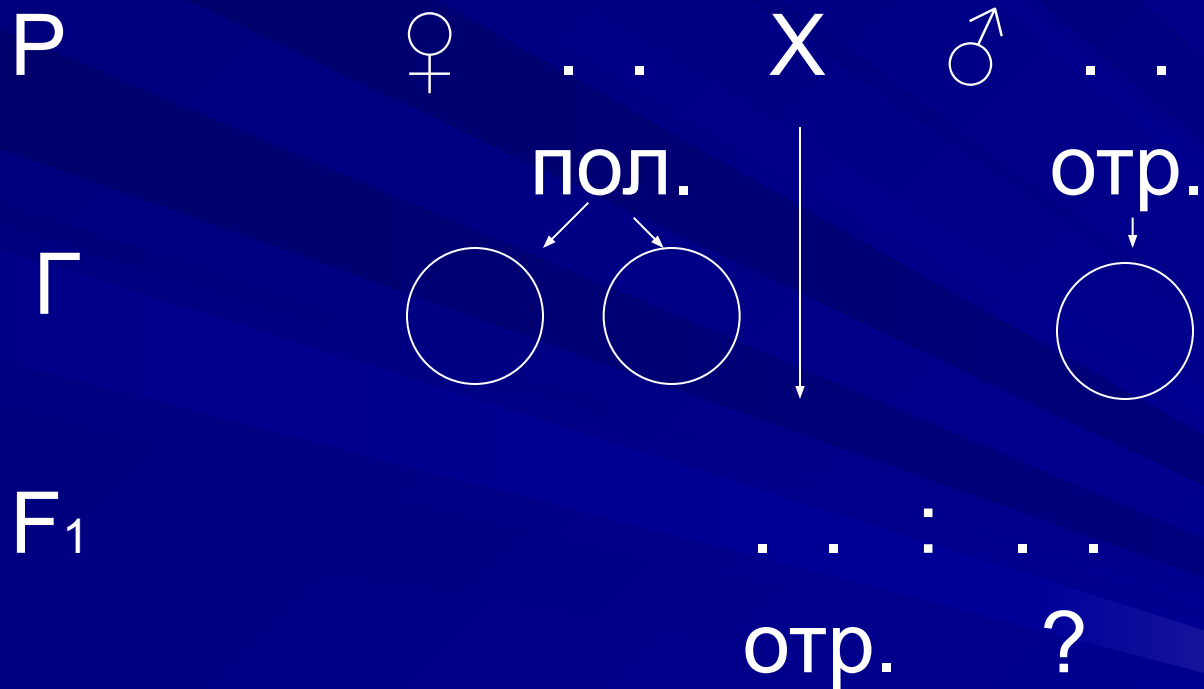


Определить генотипы родителей и
возможные генотипы детей

Резус-фактор

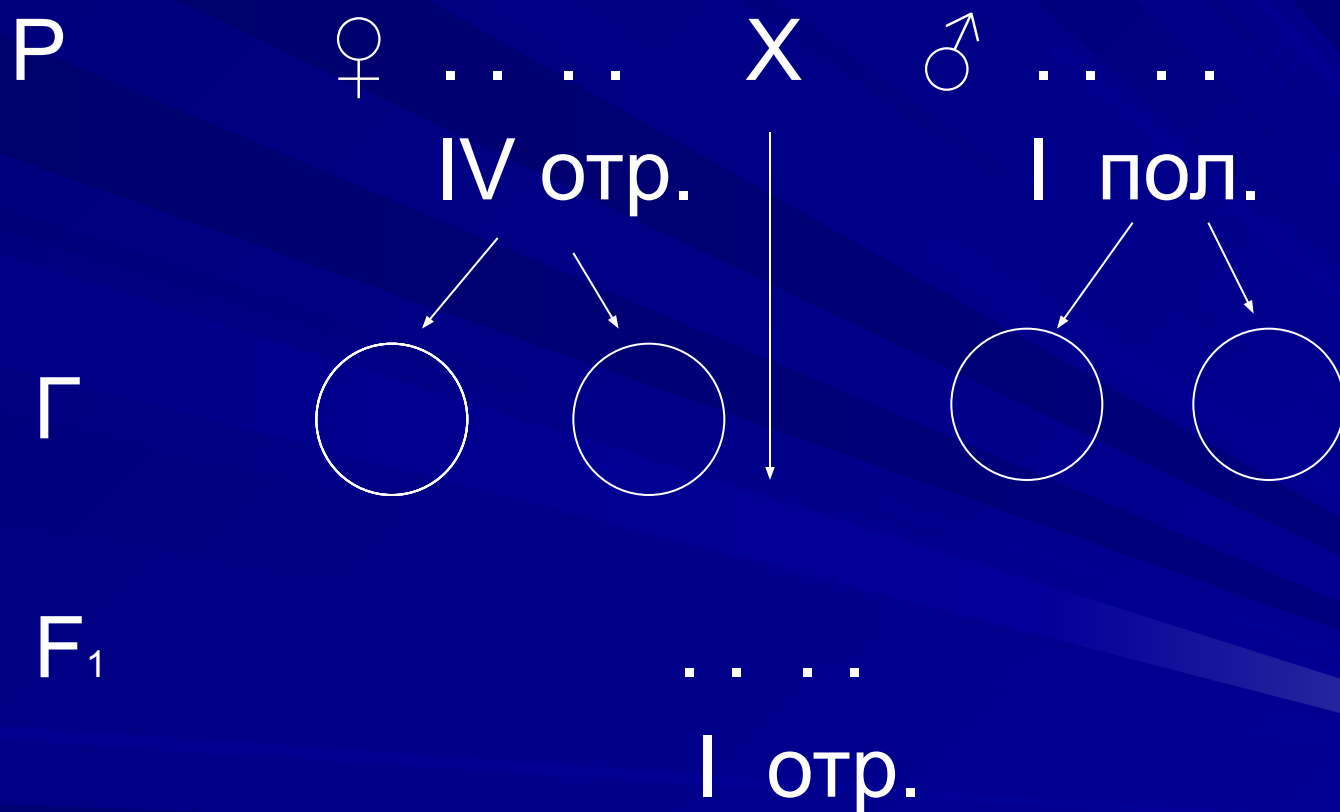
- Rh+ (положительный, доминантный)
- rh- (отрицательный, рецессивный)

Резус-фактор



Определить генотипы родителей
и возможные генотипы детей.

Группы крови и резус-фактор



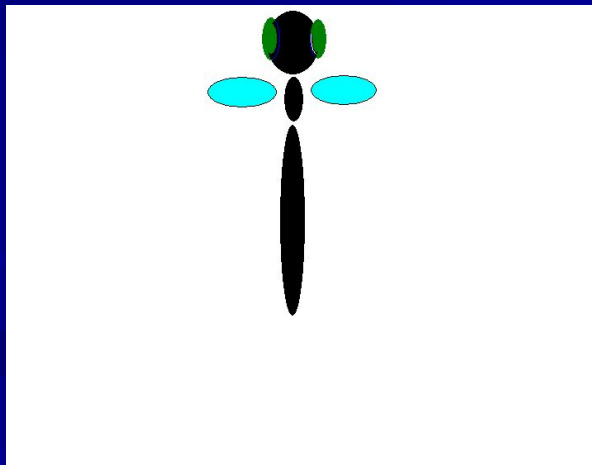
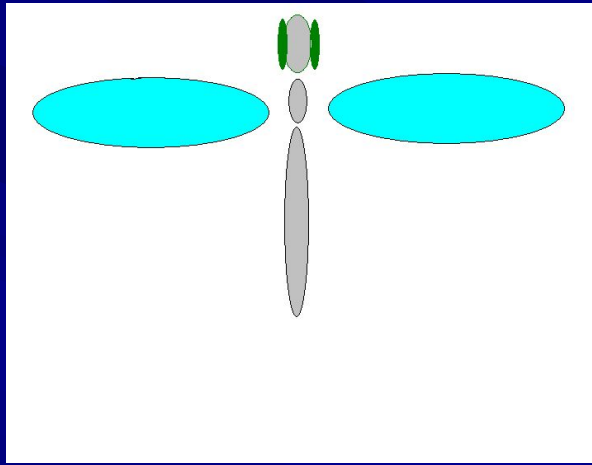
Какова вероятность рождения детей с положительным резус-фактором?

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)

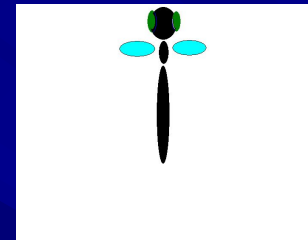
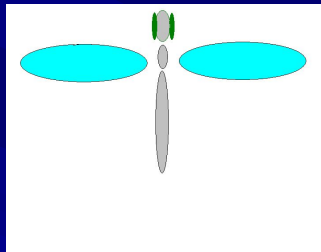


Плодовая муха
дрозофила:

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

Сцепленное наследование (закон Моргана)

P ♀ AB || AB X ♂ ав || ав



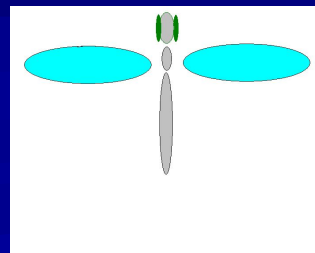
Г

AB

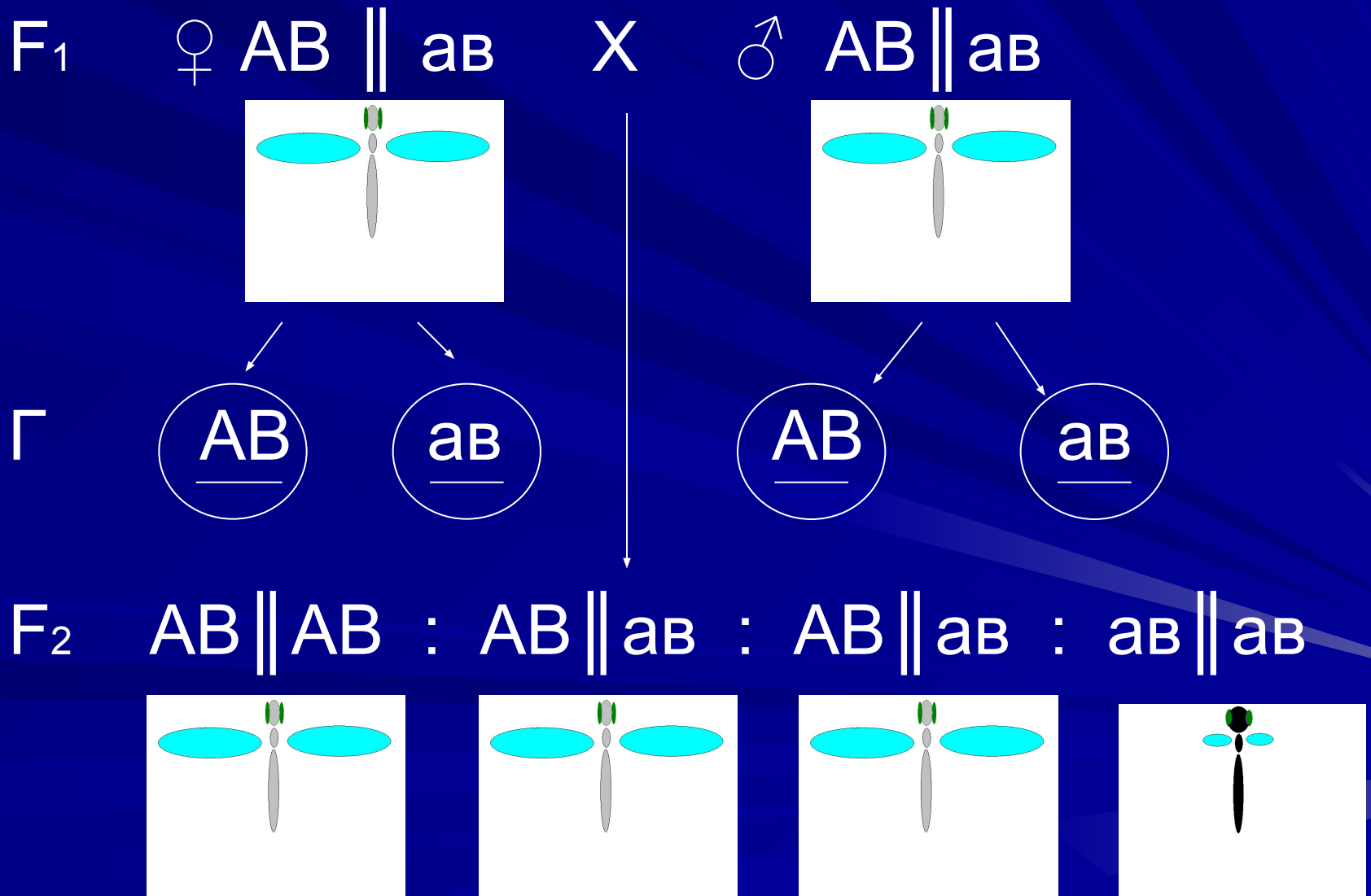
ав

F₁

AB || ав

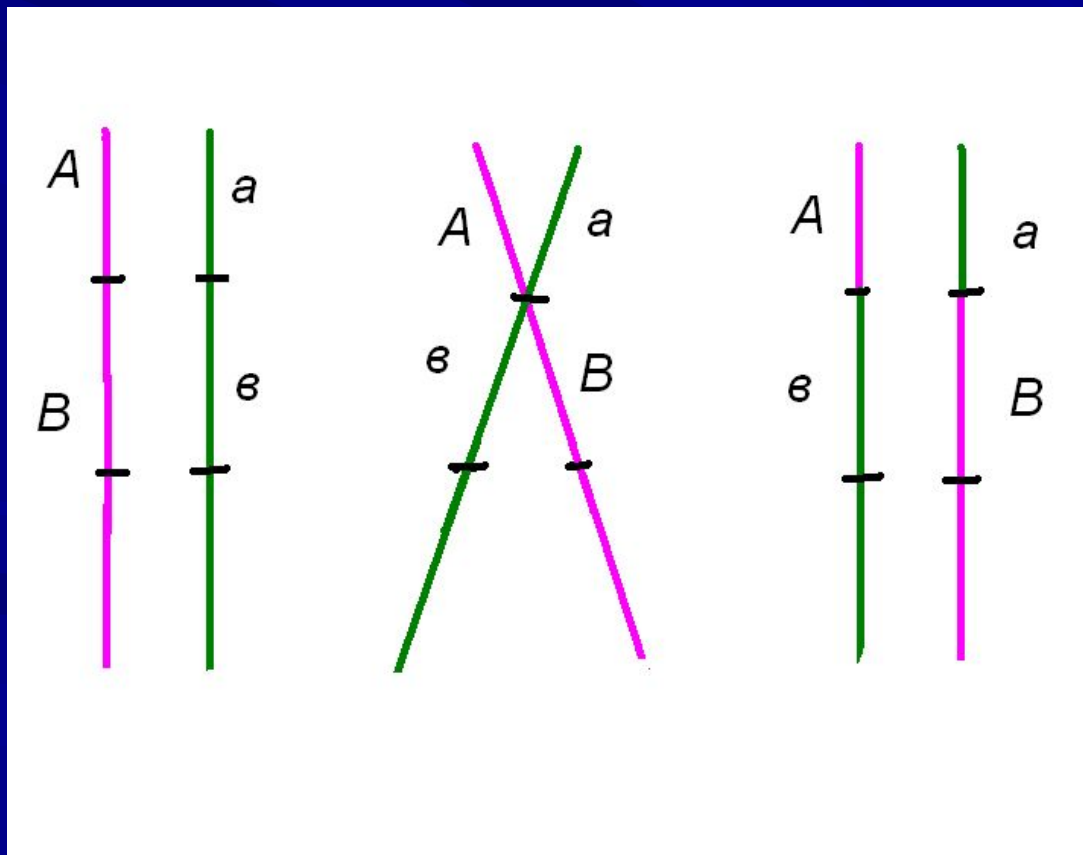


Сцепленное наследование (закон Моргана)



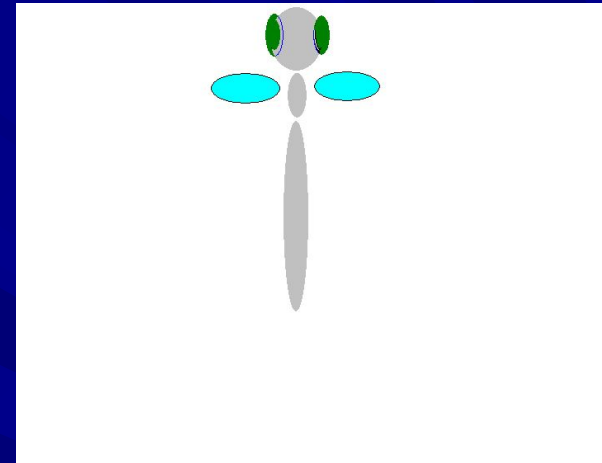
Сцепленное наследование (закон Моргана)

- Кроссинговер – перекрест хромосом с рекомбинацией признаков

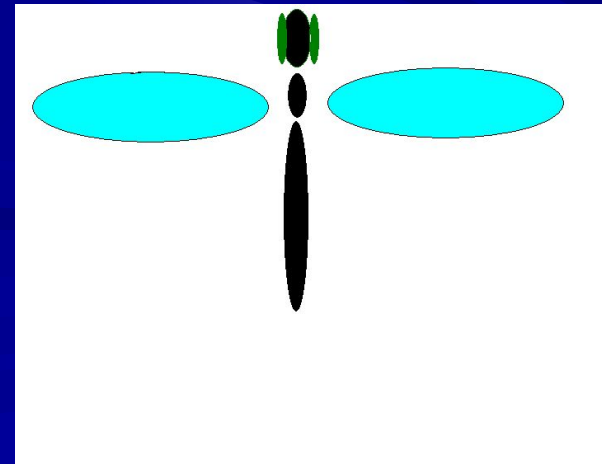


Сцепленное наследование (закон Моргана)

- 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%
перекомбинированных признаков в
потомстве

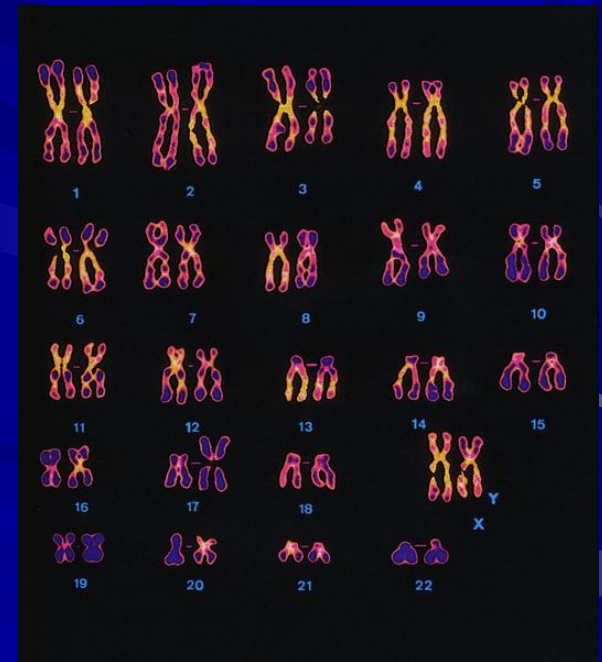
Примеры сцепленного наследования

- 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 – ХУ, гомогаметность – ХХ

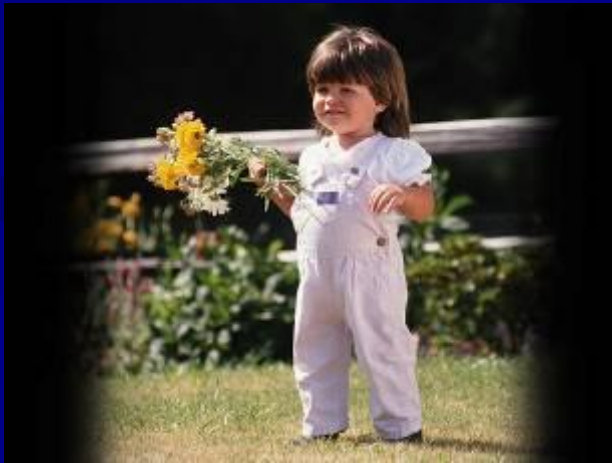
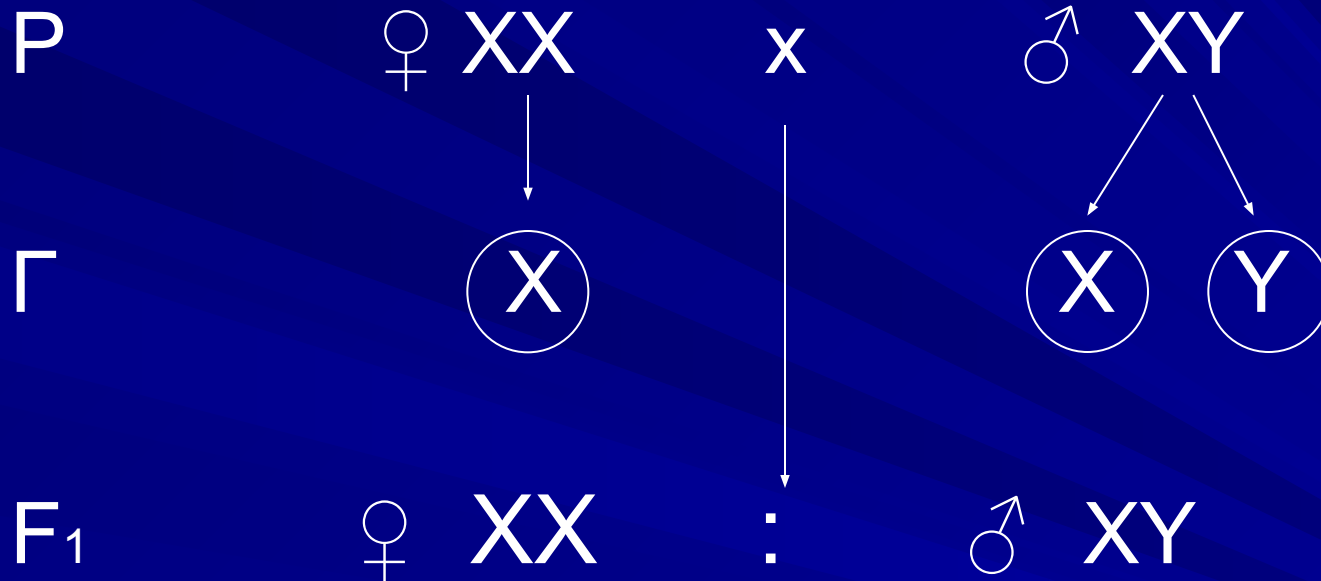


- Мужская гетерогаметность – у большинства видов



- Женская гетерогаметность – у птиц, пресмыкающихся, бабочек

Наследование пола



Сцепленное с полом наследование

X^H – нормальная свертываемость крови

X^h – гемофилия

Y – не несет гена

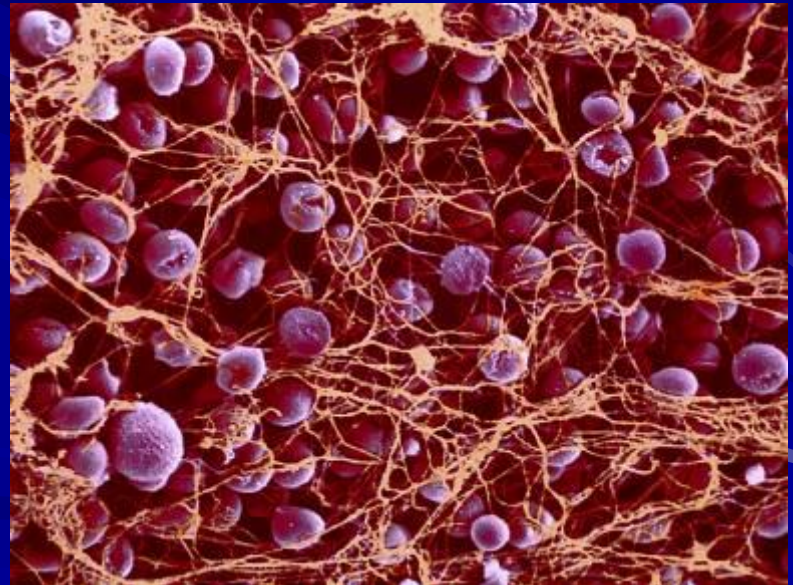
$X^H X^H$ - ♀ здоровая

$X^H X^h$ - ♀ носительница

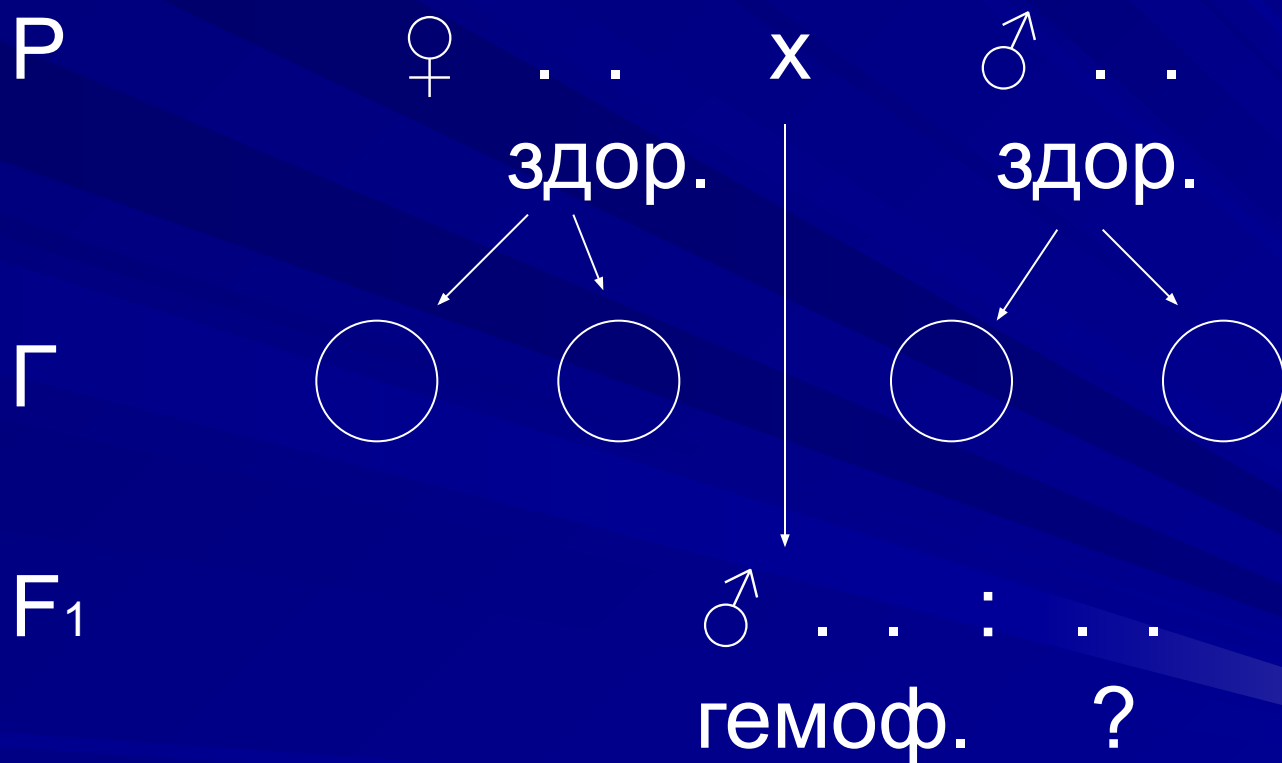
$X^h X^h$ - ♀ гемофилик

$X^H Y$ - ♂ здоровый

$X^h Y$ - ♂ гемофилик

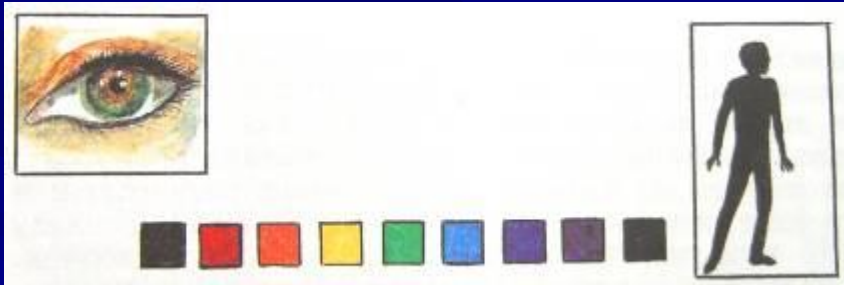


Наследование гемофилии



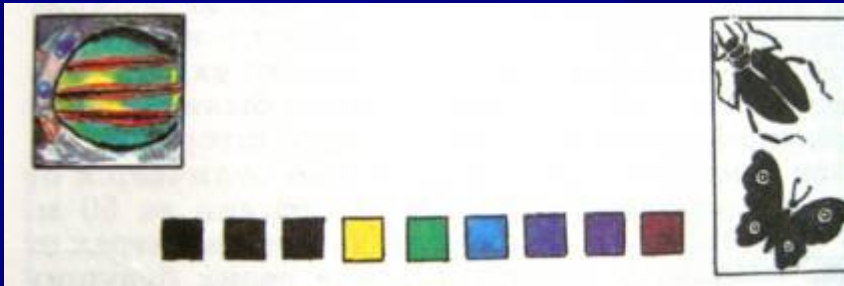
Какие еще дети могут родиться?

Наследование дальтонизма



X^D - нормальное зрение

X^d - дальтонизм



Y - не несет гена

$X^D X^D$ - ?

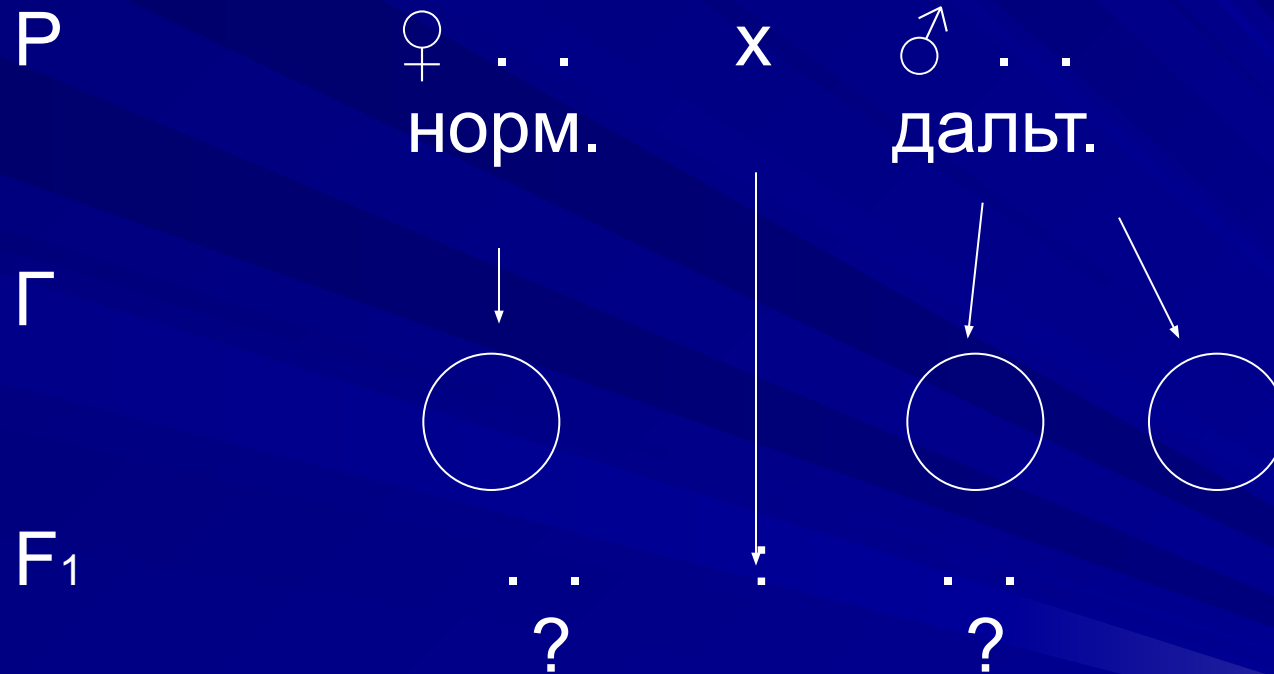
$X^D X^d$ - ?



$X^D Y$ - ?

$X^d Y$ - ?

Наследование дальтонизма



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.

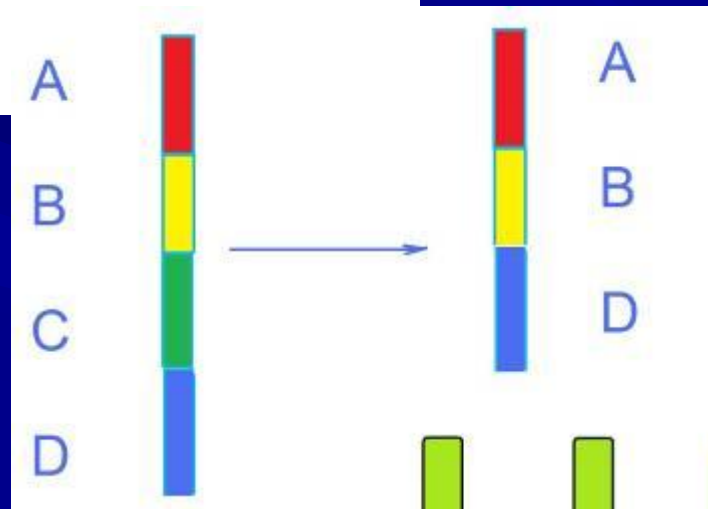
Классификация мутаций

- Генные

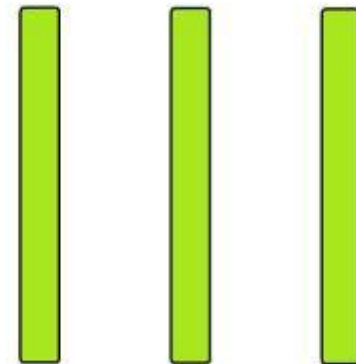
A - T - Г - Ц - Ц - A

A - T - Ц - Ц - A - ...

- Хромосомные



- Геномные

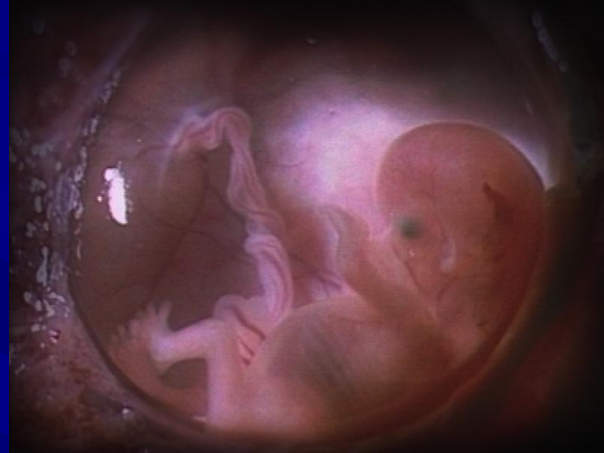


Мутагенные факторы

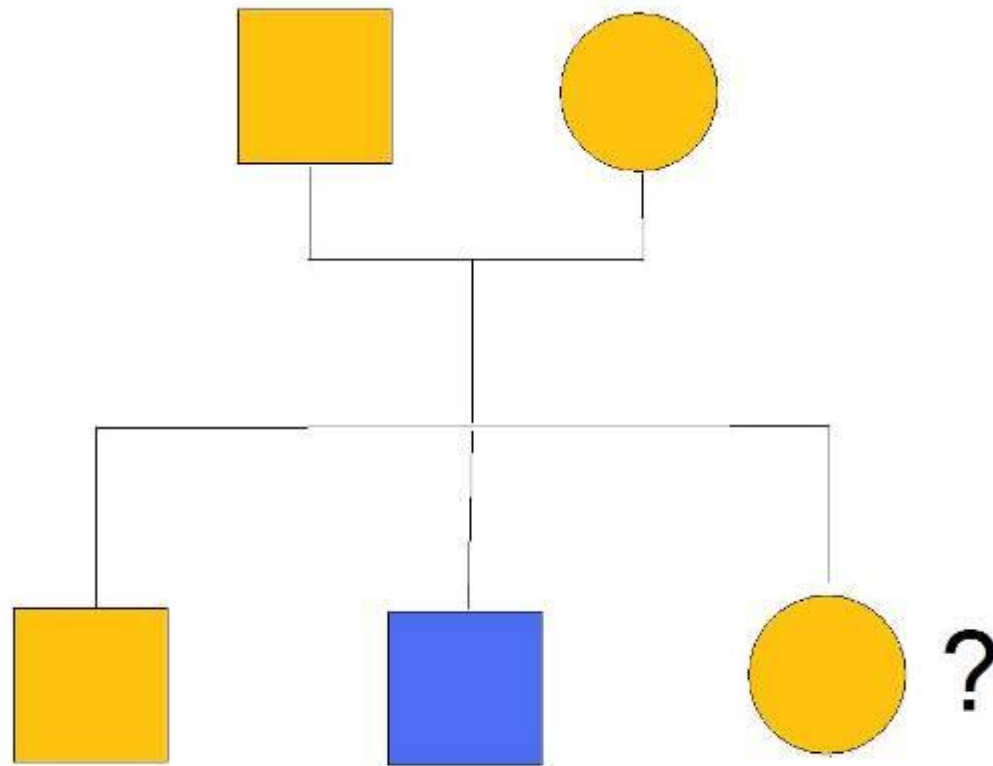
- Физические – все виды излучений, высокая или низкая температура
- Химические – яды, соли тяжелых металлов, некоторые лекарства, табачный дым и др.
- Биологические – вирусы и чужеродная ДНК

Методы генетики человека

- Генеалогический
- Биохимический
- Цитогенетический
- Близнецовый

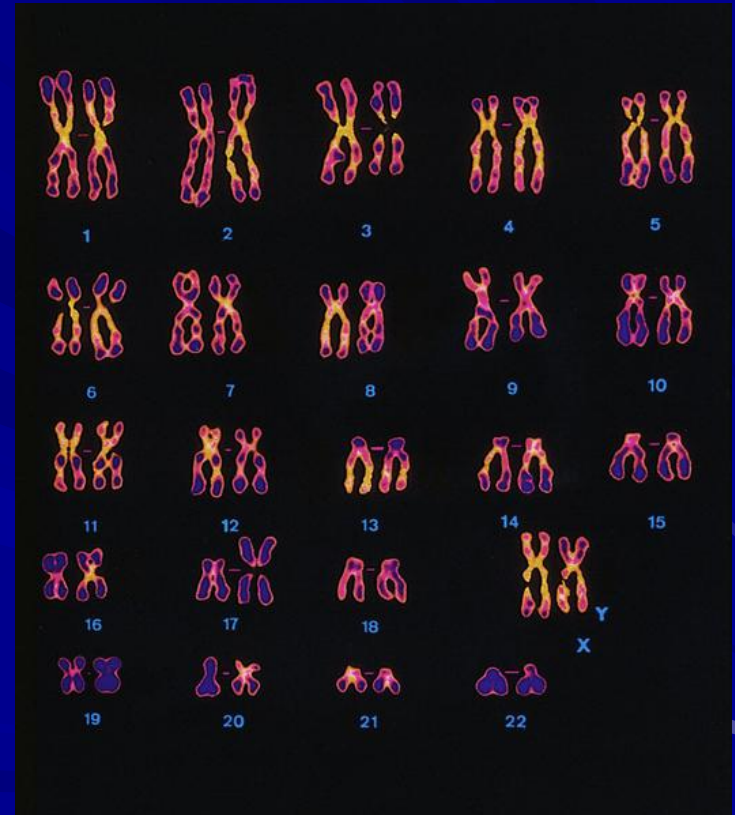


Генеалогический метод



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

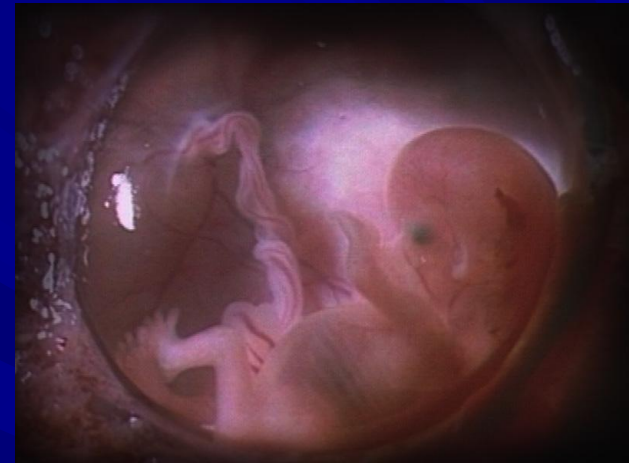
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД



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

