

# Решение генетических задач

Выполнил учитель биологии МОУ школа №32 Железнодорожного района г.Красноярска

## Рогальский Аркадий Ильич



Педстаж **23** года. Окончил в **1981** г. Красноярский государственный университет, биолого-химический факультет. Отличник народного просвещения, учитель высшей категории. Победитель конкурса «Национальный проект – образование». Неоднократно участвовал в различных конкурсах и фестивалях городского уровня

**rogalsky56@mail.ru**

Работая продолжительное время в старших классах школы, а также в приемных комиссиях ВУЗов, я обратил внимание, что часто у школьников и абитуриентов возникают проблемы с решением генетических задач – многие из них не понимают и не умеют выполнять подобные задания. По-видимому, этот материал недостаточно прорабатывается в школе. Надеюсь, что представленная работа сможет помочь учащимся лучше понять и научиться грамотно решать задачи по генетике.

# Решение генетических задач

Задача **1.** При скрещивании черного петуха с белой курицей цыплята крапчатые, а во втором поколении происходит расщепление: **1** черный к двум крапчатым и **1** белому. Какое будет потомство от скрещивания крапчатых с черными и белыми?

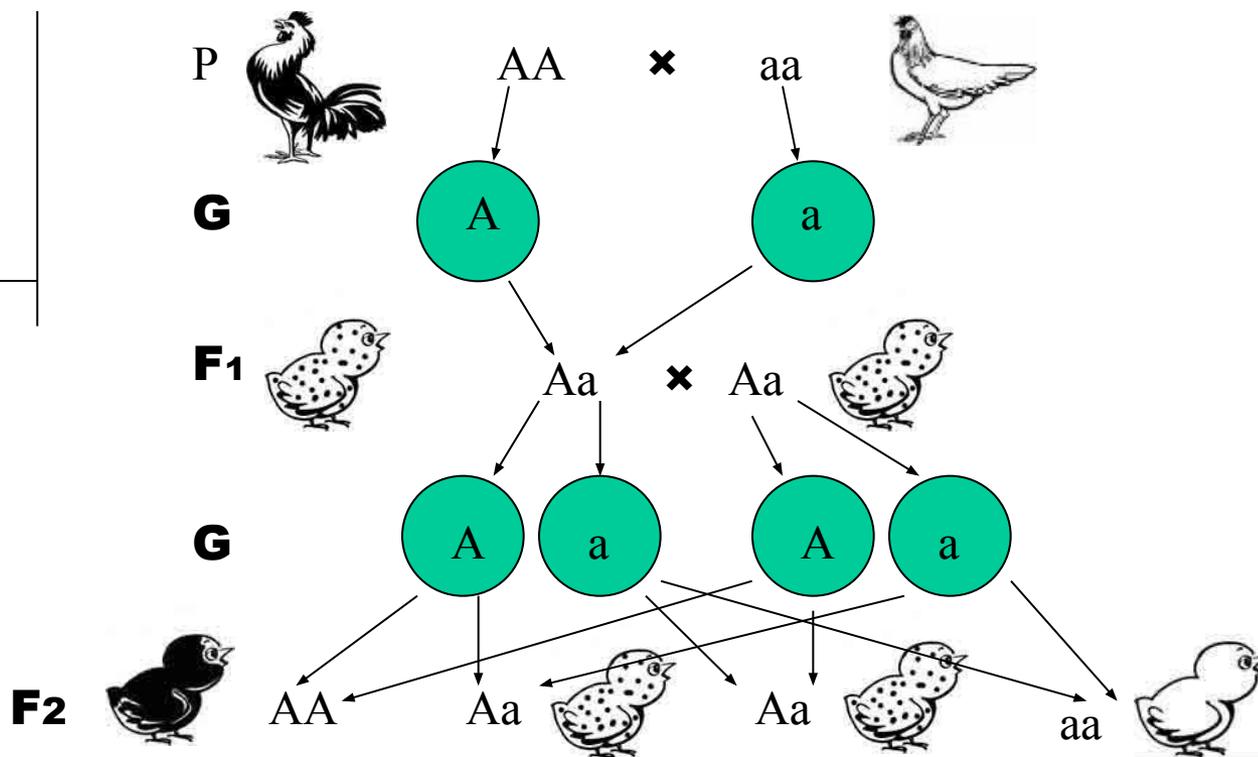
Дано:

A – Черные

a – Белые

Aa – крапчатые

**F1 - ?**



# Решение генетических задач

Задача **1**. При скрещивании черного петуха с белой курицей цыплята крапчатые, а во втором поколении происходит расщепление: **1** черный к двум крапчатым и **1** белому. Какое будет потомство от скрещивания крапчатых с черными и белыми?

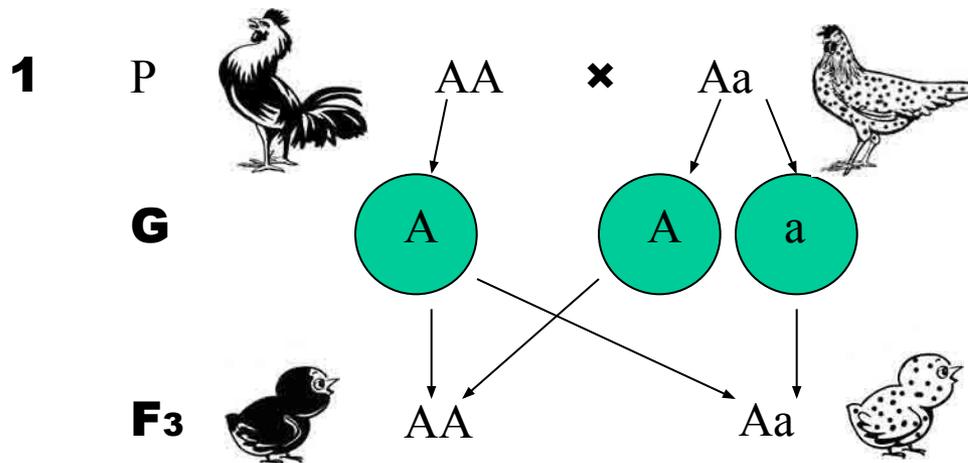
Дано:

A – Черные

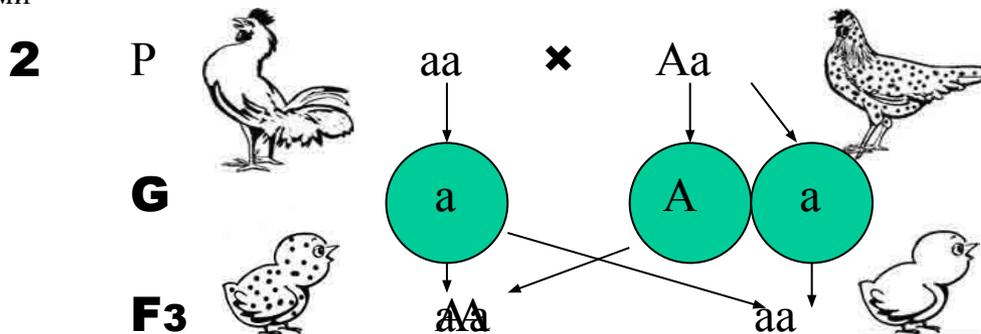
a – Белые

Aa – крапчатые

**F1 - ?**



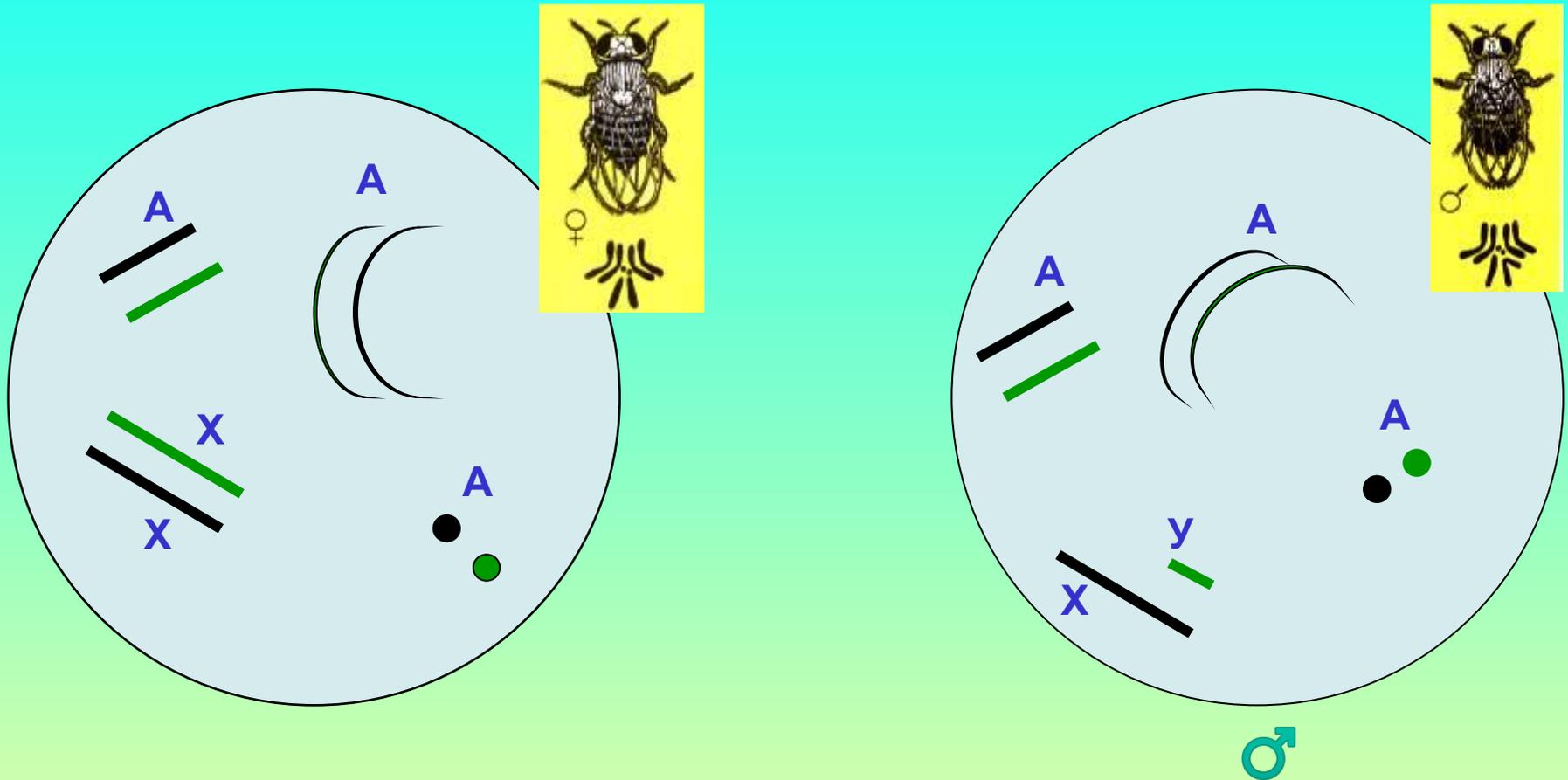
Вывод: от скрещивания черных кур с крапчатыми, ожидается, что половина цыплят будут черными, а половина - крапчатыми



Вывод: и в этом случае от скрещивания белых и крапчатых кур и петухов, ожидается, что половина цыплят будут белыми, а половина - крапчатыми

# Сцепленное наследование

# Хромосомные комплексы самки (♀) и самца (♂) плодовой мушки дрозофилы

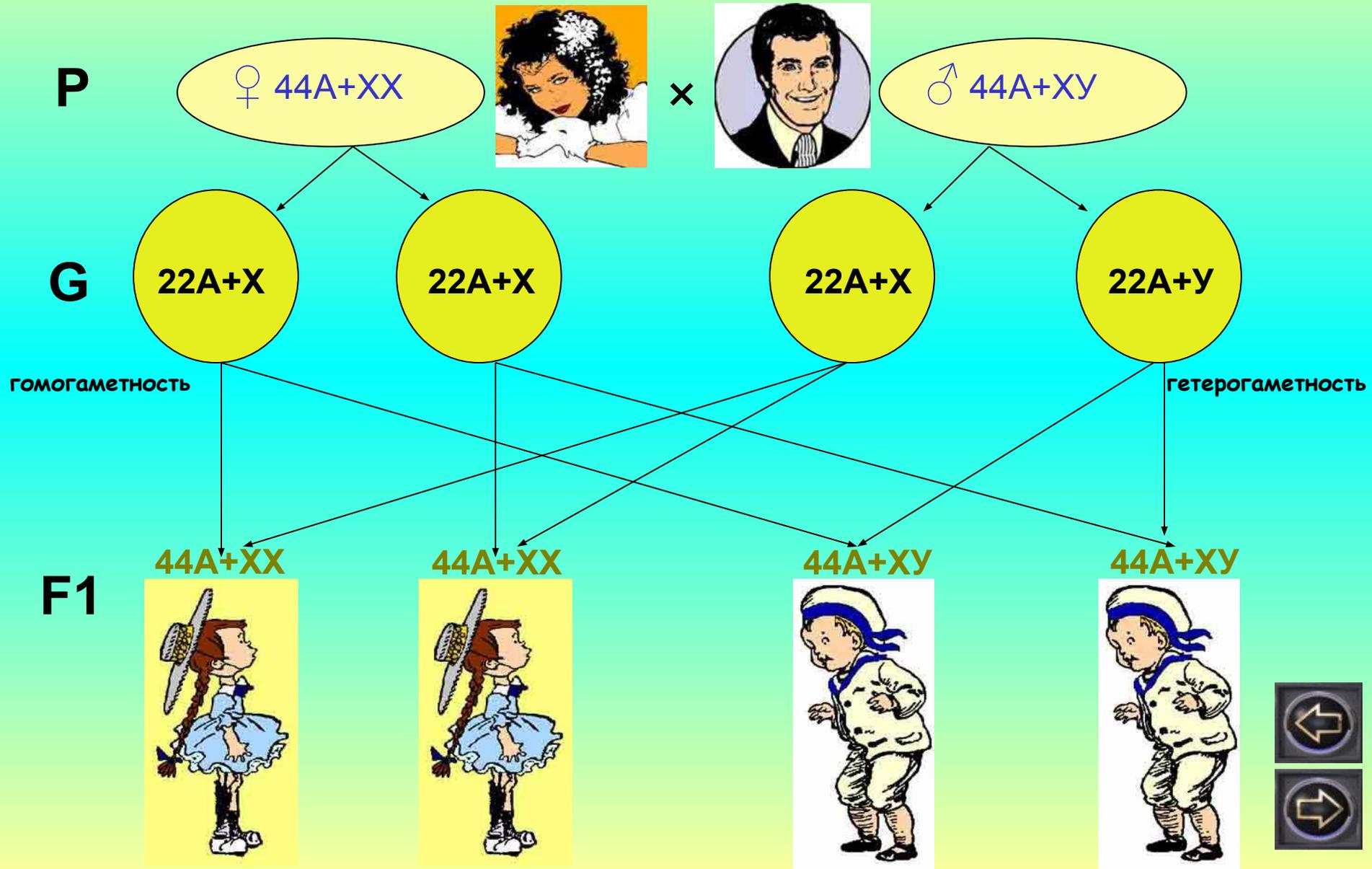


**A** - аутосомы ♀ т.е. хромосомы, одинаковые у женского и мужского организмов

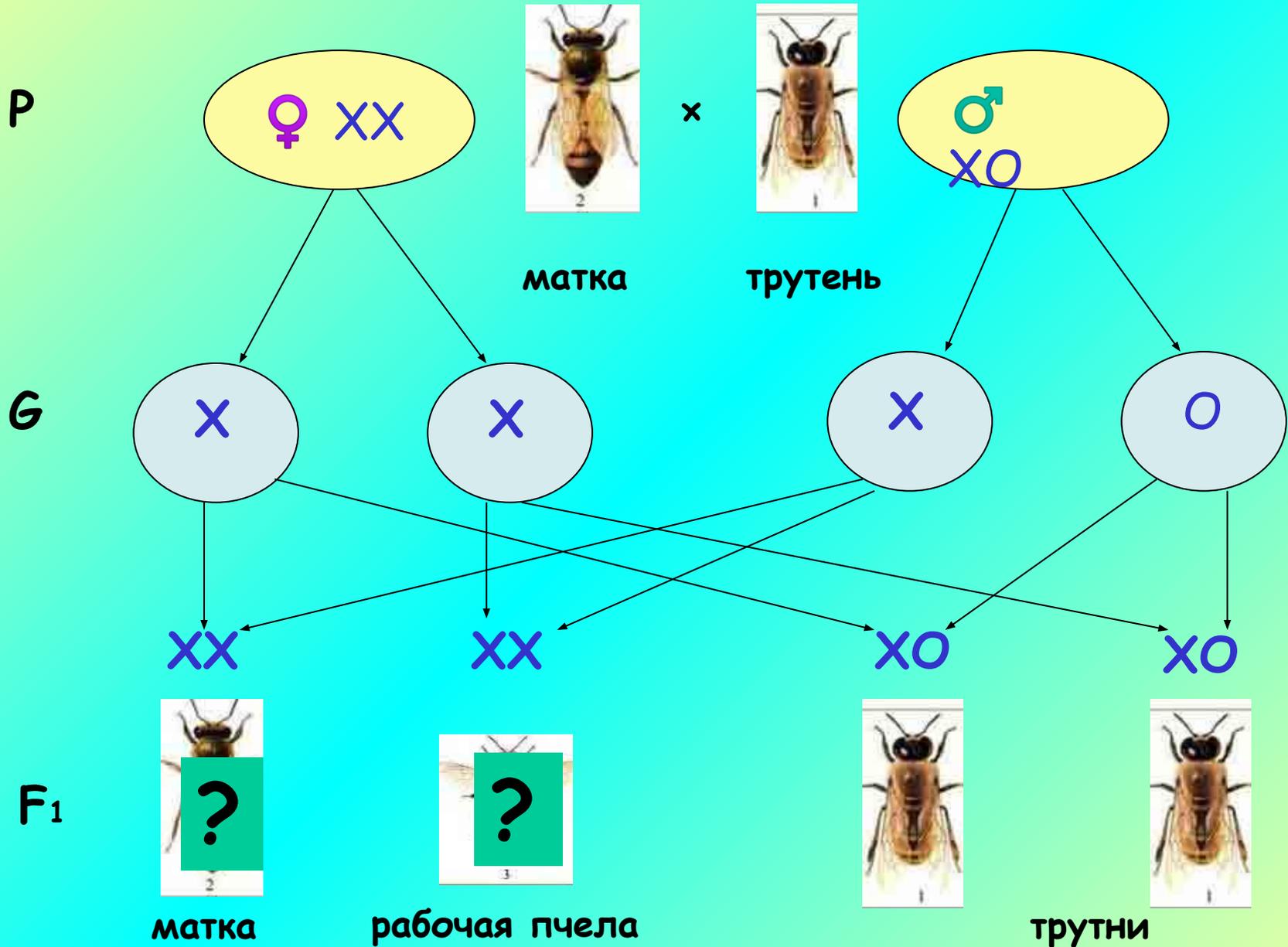
**X** - женская половая хромосома; **Y** - мужская половая хромосома



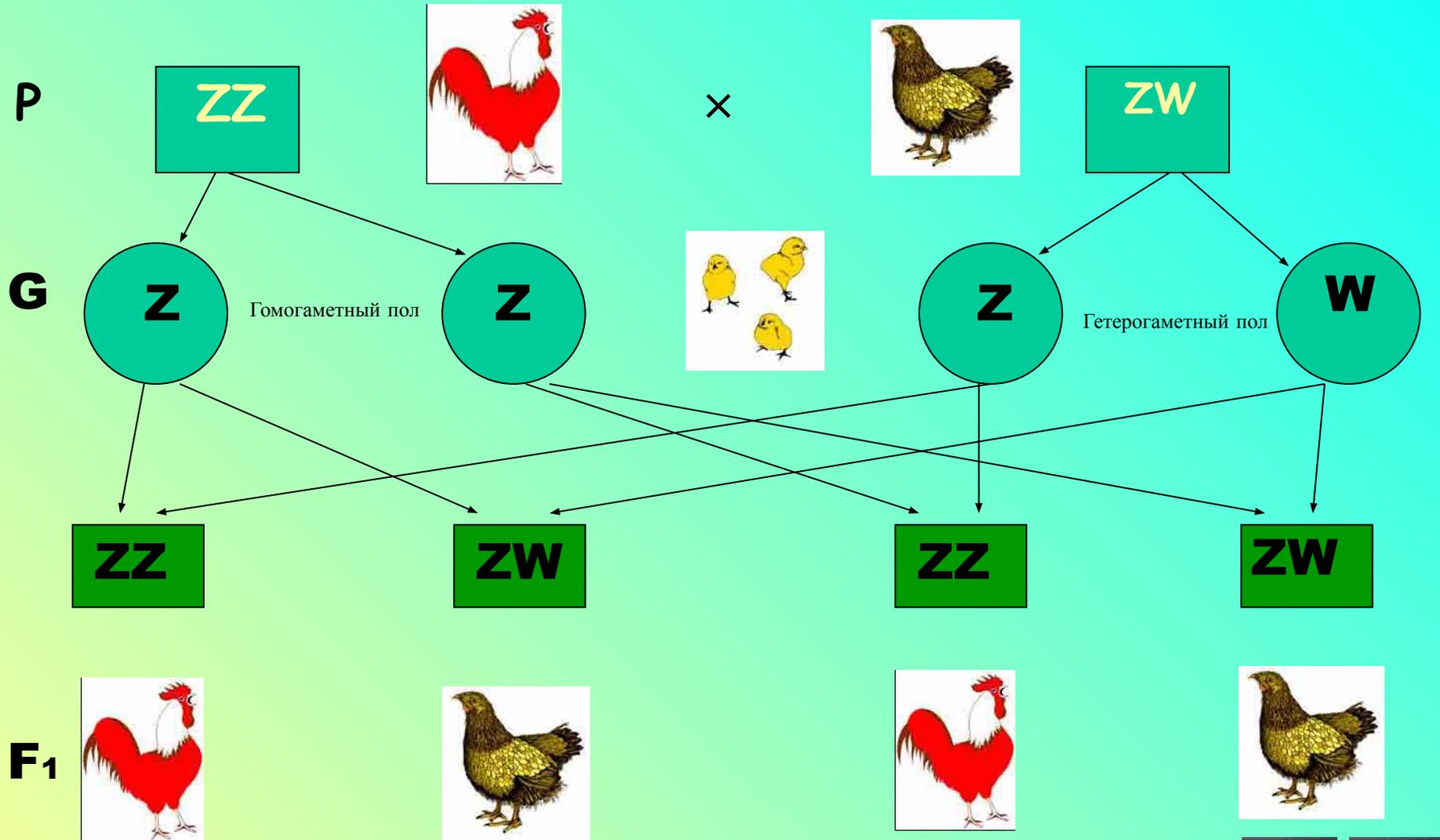
# Механизм определения пола у человека



# Иные варианты наследования пола



# Наследование признака пола у птиц



# Наследование, сцепленное с полом

Дано:

A – черный окрас

a – рыжий окрас

**F<sub>1</sub> - ?**

XX – кошка

XУ - кот

$X^A X^A$  Черная ? кошка



$X^A Y$  Черный ? кот



$X^a X^a$  Рыжая ? кошка



$X^a Y$  Рыжий ? кот



$X^A X^a$  Черепаховая ? кошка



Черепаховые коты – отсутствуют, т. к. у котов только одна X-хромосома



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия



**F<sub>1</sub> - ?**

**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия

**F<sub>1</sub>** - ?

**P**      **X<sup>H</sup>X<sup>?</sup>**  
(здоровая женщина)

×

**X<sup>H</sup>Y**  
(здоровый мужчина)

**G**      **X<sup>H</sup>**      **X<sup>?</sup>**

**X<sup>H</sup>**      **Y**

**F<sub>1</sub>**

здоровая  
девочка

**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия

**F<sub>1</sub>** - ?



**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия

**F<sub>1</sub> - ?**

**P**     **X<sup>H</sup>X<sup>?</sup>**  
(здоровая женщина)

×

**X<sup>H</sup>Y**  
(здоровый мужчина)

**G**     **X<sup>H</sup>**     **X<sup>?</sup>**

**X<sup>H</sup>**     **Y**

**F<sub>1</sub>**     **X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>**

здоровая  
девочка

**X<sup>H</sup>Y**

здоровый  
мальчик

**X<sup>H</sup>X<sup>?</sup>**

здоровая  
девочка (?)

**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия

**P**      **X<sup>H</sup>X<sup>?</sup>**      ×      **X<sup>H</sup>Y**  
 (здоровая женщина)      (здоровый мужчина)

**G**      **X<sup>H</sup>**      **X<sup>?</sup>**      **X<sup>H</sup>**      **Y**

**F<sub>1</sub> - ?**

**F<sub>1</sub>**      **X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>**      **X<sup>H</sup>Y**      **X<sup>H</sup>X<sup>?</sup>**  
 здоровая девочка      здоровый мальчик      здоровая девочка (?)      мальчик – гемофилик

**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия



**F<sub>1</sub> - ?**



**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)

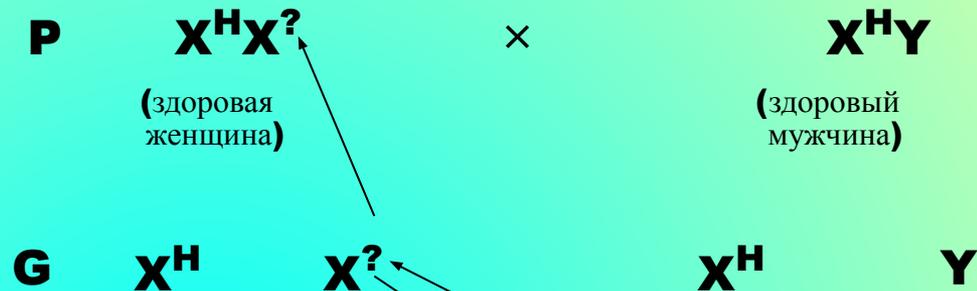


# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия



**F<sub>1</sub> - ?**



**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия



**F<sub>1</sub> - ?**



**Задача 2:** у мужа и жены нормальная свертываемость крови, а сын – гемофилик. Определите генотипы родителей, их сына и вероятность рождения больных детей (ЕГЭ, 2003)



# Наследование гена гемофилии, сцепленного с X - хромосомой

Дано:

**H** – нормальная свертываемость крови

**h** – гемофилия



**F<sub>1</sub> - ?**



**Вывод.** 1. Генотипы родителей: мать - X<sup>H</sup>X<sup>h</sup>, отец – X<sup>H</sup>Y

2. Генотип сына - X<sup>h</sup>Y

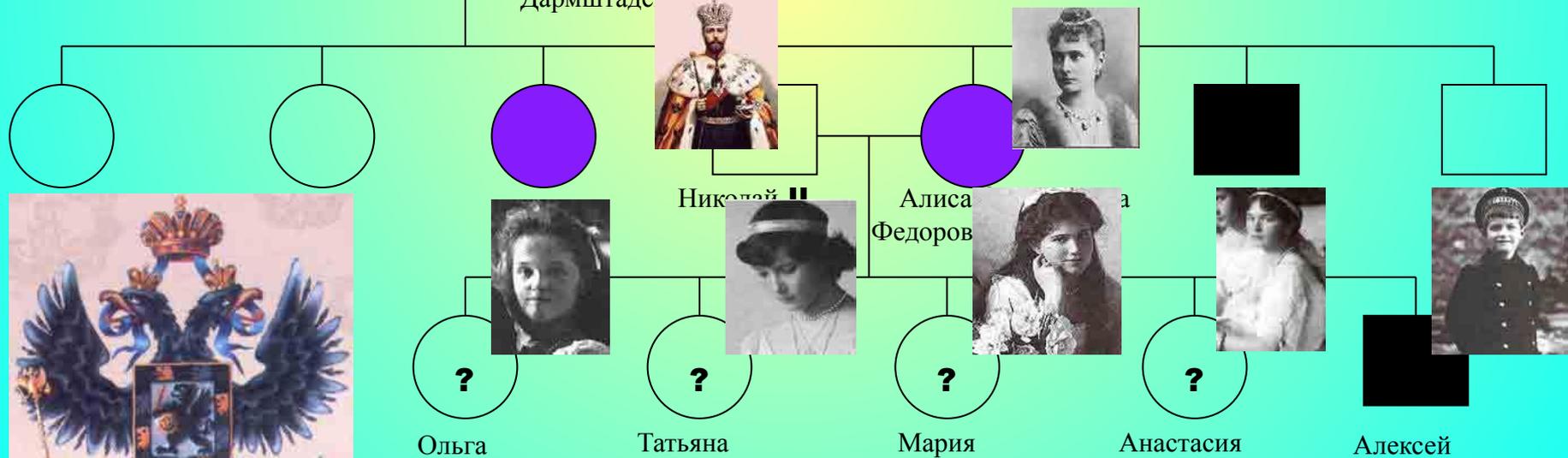
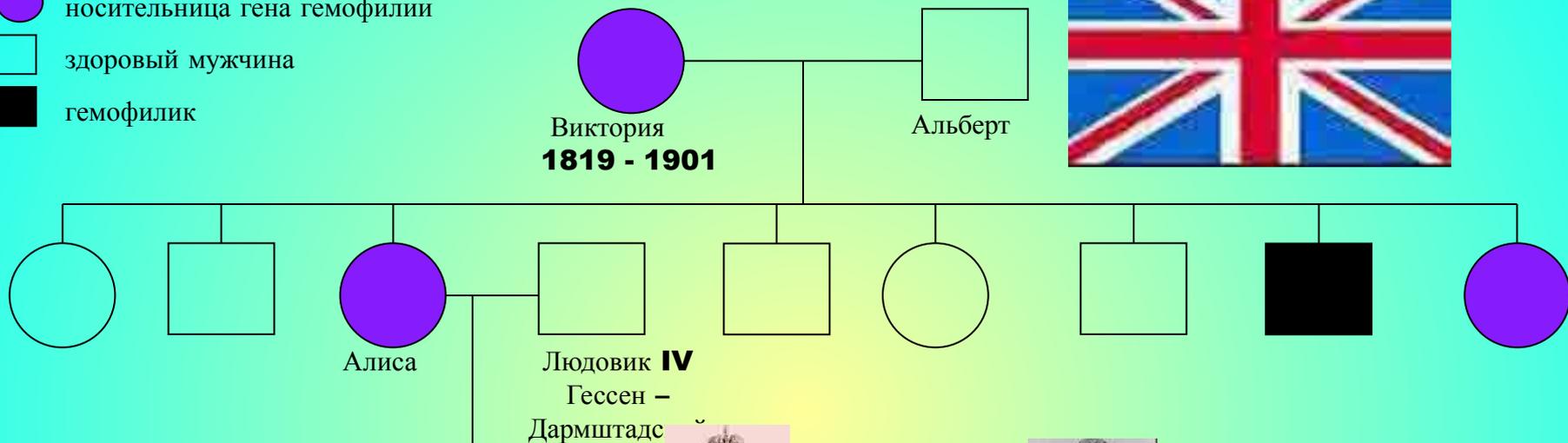
3. Вероятность рождения больных детей у этой пары родителей – 25%



# Наследование гена гемофилии

## представителями династии Романовых

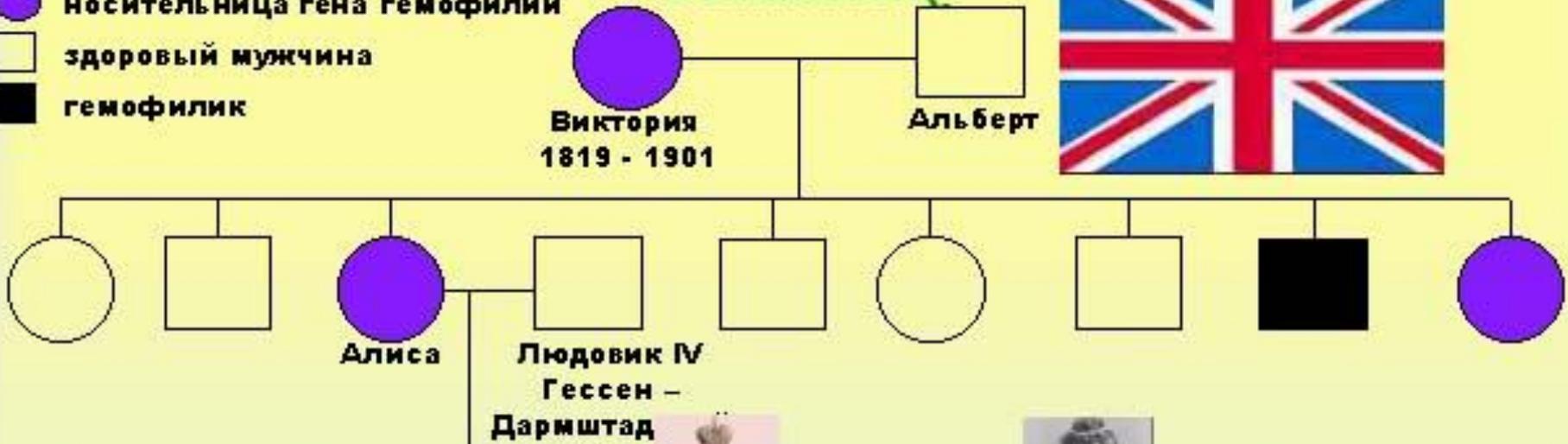
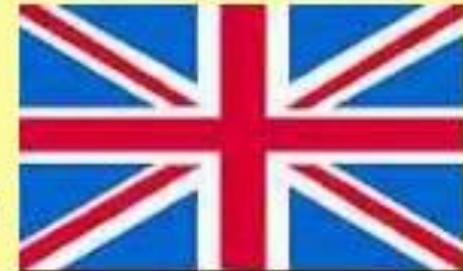
- здоровая женщина
- носительница гена гемофилии
- здоровый мужчина
- гемофилик



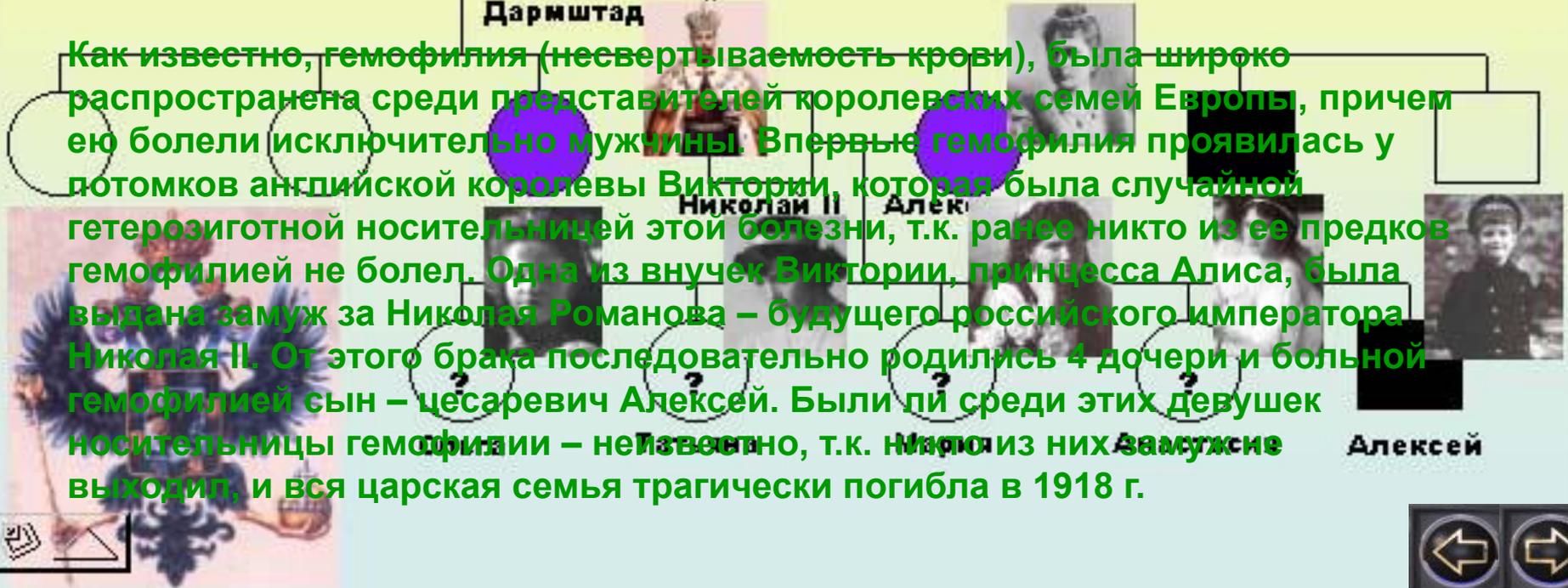
# Наследование гена гемофилии представителями династии Романовых

- здоровая женщина
- носительница гена гемофилии
- здоровый мужчина
- гемофилик

Романовых



Как известно, гемофилия (несвертываемость крови), была широко распространена среди представителей королевских семей Европы, причем ею болели исключительно мужчины. Впервые гемофилия проявилась у потомков английской королевы Виктории, которая была случайной гетерозиготной носительницей этой болезни, т.к. ранее никто из ее предков гемофилией не болел. Одна из внучек Виктории, принцесса Алиса, была выдана замуж за Николая Романова – будущего российского императора Николая II. От этого брака последовательно родились 4 дочери и больной гемофилией сын – цесаревич Алексей. Были ли среди этих девушек носительницы гемофилии – неизвестно, т.к. никто из них замуж не выходил, и вся царская семья трагически погибла в 1918 г.



# Решение генетических задач

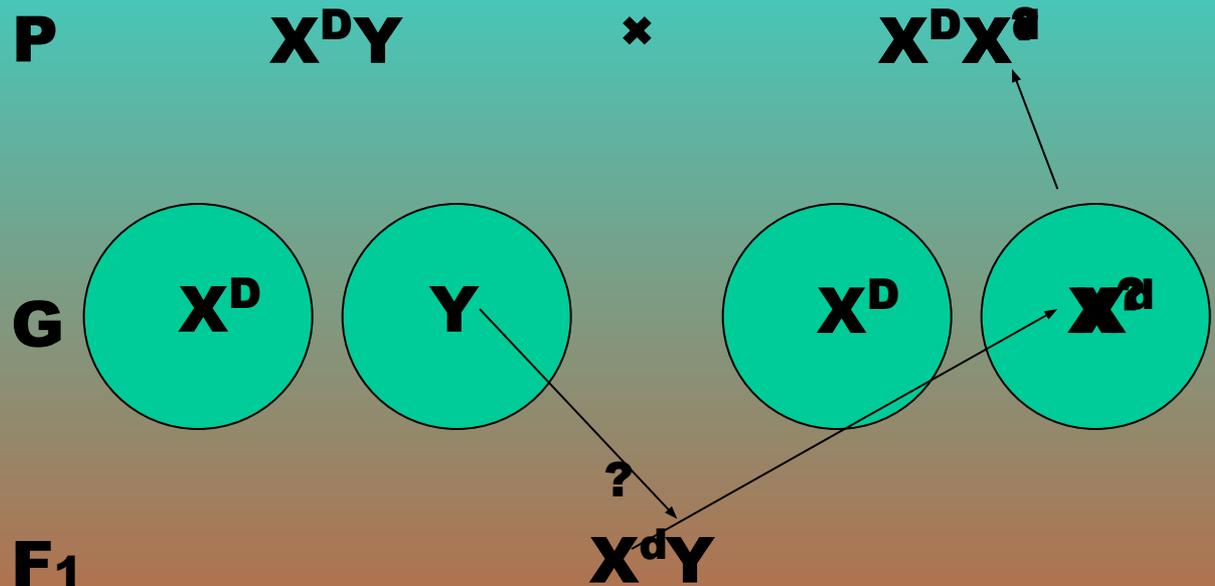
Задача №3 Ген, вызывающий дальтонизм (неспособность различать красный и зеленый цвет), сцеплен с X-хромосомой. У мужа и жены нормальное зрение, а сын – дальтоник. Каковы генотипы родителей?

Дано:

**D** – норма

**d** – дальтонизм

**P** - ?



Вывод: жена являлась гетерозиготной носительницей гена дальтонизма



# Решение генетических задач

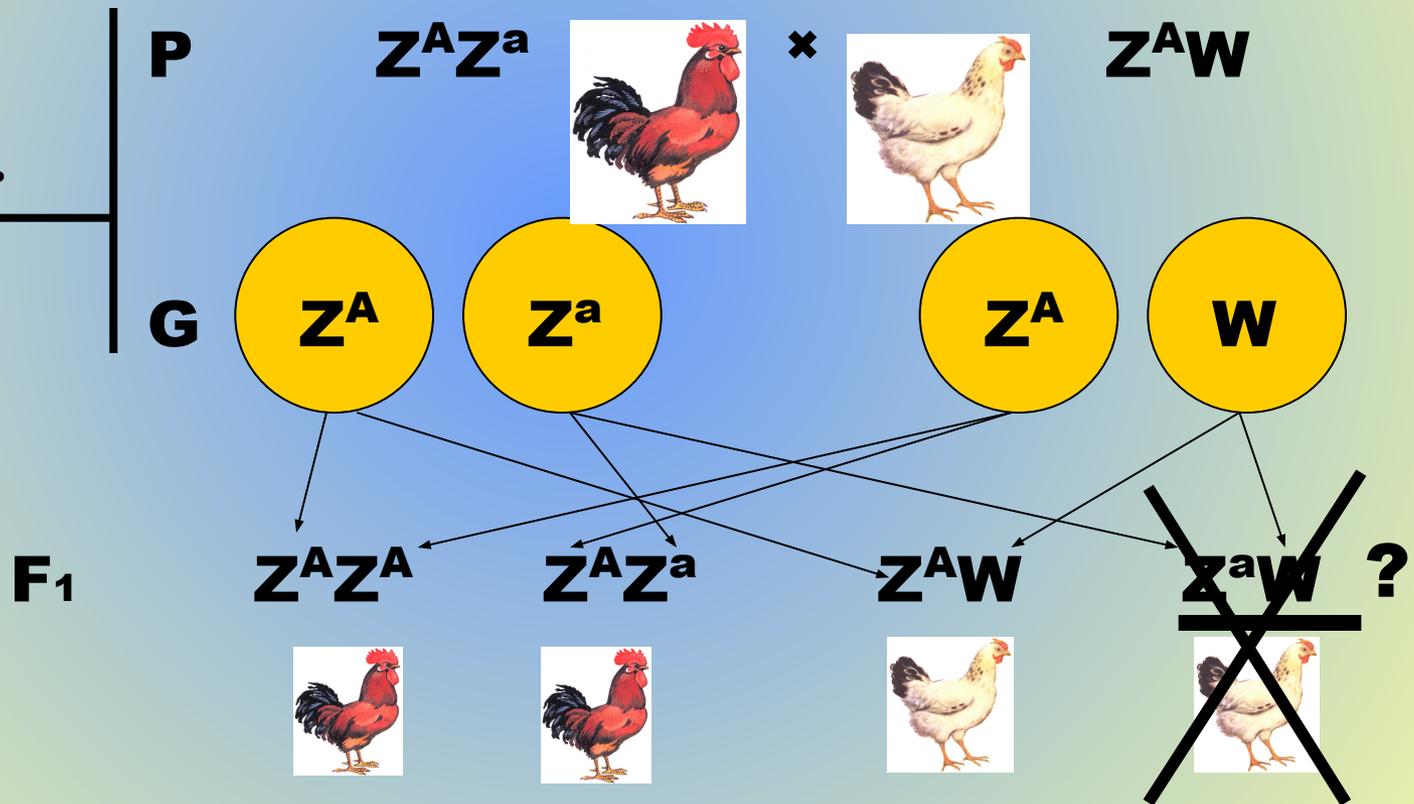
Задача №4 У кур известен сцепленный с полом рецессивный ген с летальным эффектом. Каково будет соотношение полов в потомстве гетерозиготного по этому гену петуха и нормальной курицы?

Дано:

A – норма

a – болезнь

F<sub>1</sub> - ?



Вывод: На двух петушков будет рождаться одна курочка



## Решение генетических задач

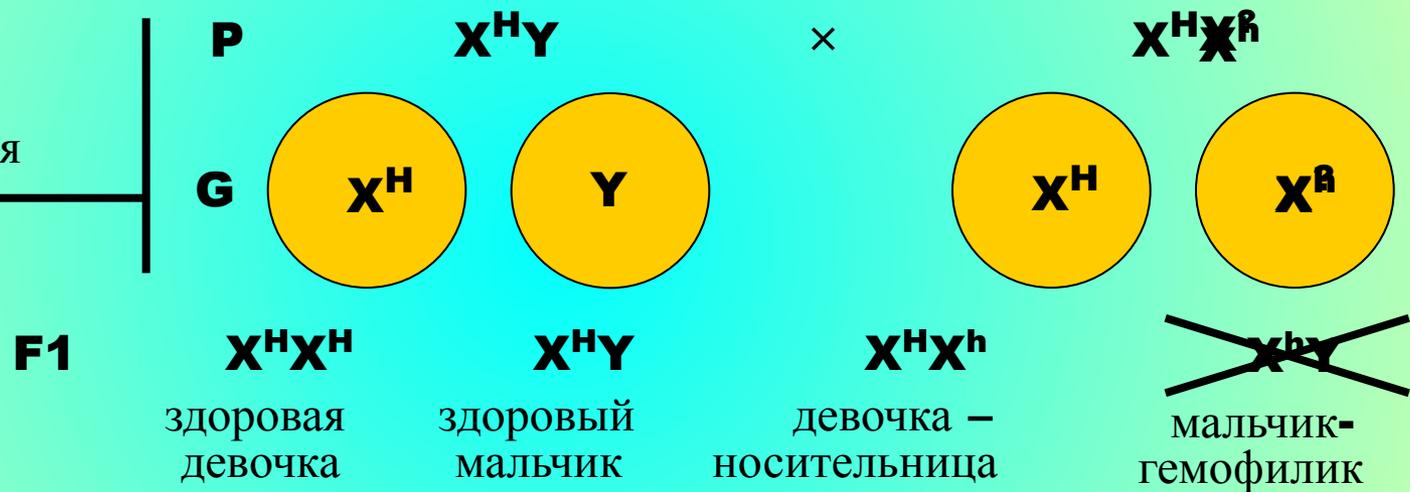
Задача №5 У здоровых людей четверо детей, причем один сын болен гемофилией и умирает в 14-летнем возрасте. Другой сын и обе дочери – здоровы. Какова вероятность заболевания у внуков, если предположить, что будущие невестки и зятья – совершенно здоровы по этому гену?

Дано:

H – норма

h – гемофилия

F<sub>2</sub> - ?



Очевидно, что мать была гетерозиготной носительницей гена h



## Решение генетических задач

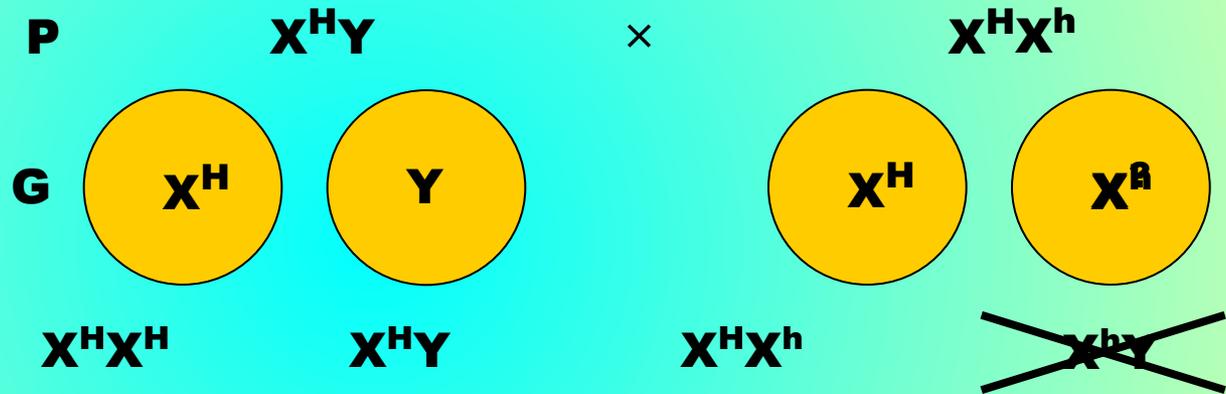
Задача №5 У здоровых людей четверо детей, причем один сын болен гемофилией и умирает в 14-летнем возрасте. Другой сын и обе дочери – здоровы. Какова вероятность заболевания у внуков, если предположить, что будущие невестки и зятья – совершенно здоровы по этому гену?

Дано:

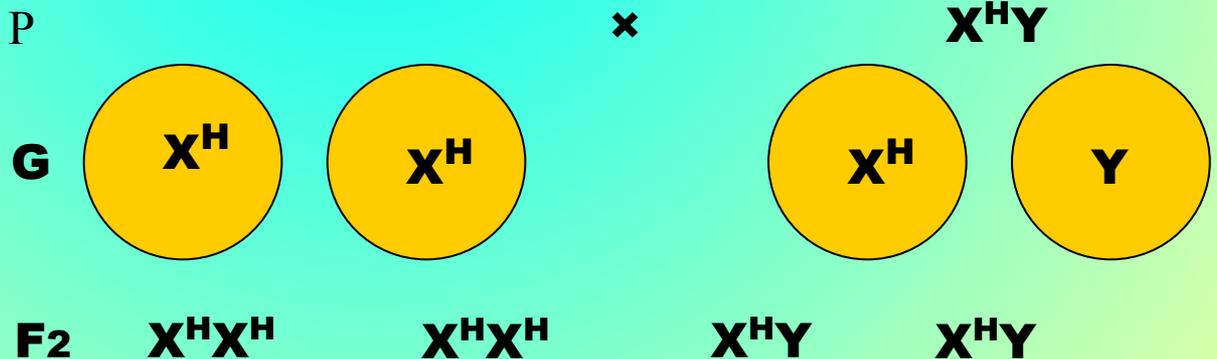
H – норма

h – гемофилия

F<sub>2</sub> - ?



1.



У этой дочери детей, больных гемофилией не будет



## Решение генетических задач

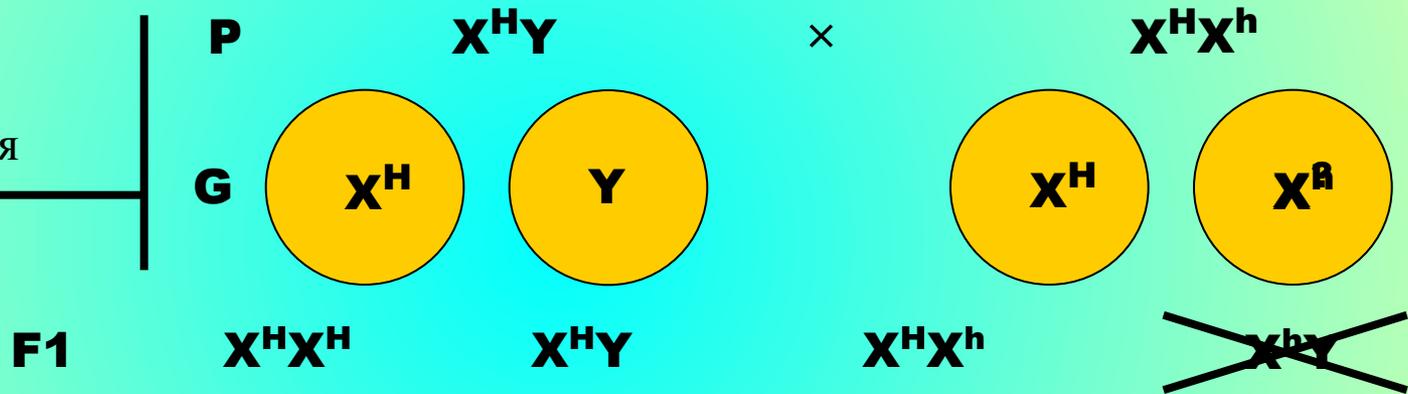
Задача №5 У здоровых людей четверо детей, причем один сын болен гемофилией и умирает в 14-летнем возрасте. Другой сын и обе дочери – здоровы. Какова вероятность заболевания у внуков, если предположить, что будущие невестки и зятья – совершенно здоровы по этому гену?

Дано:

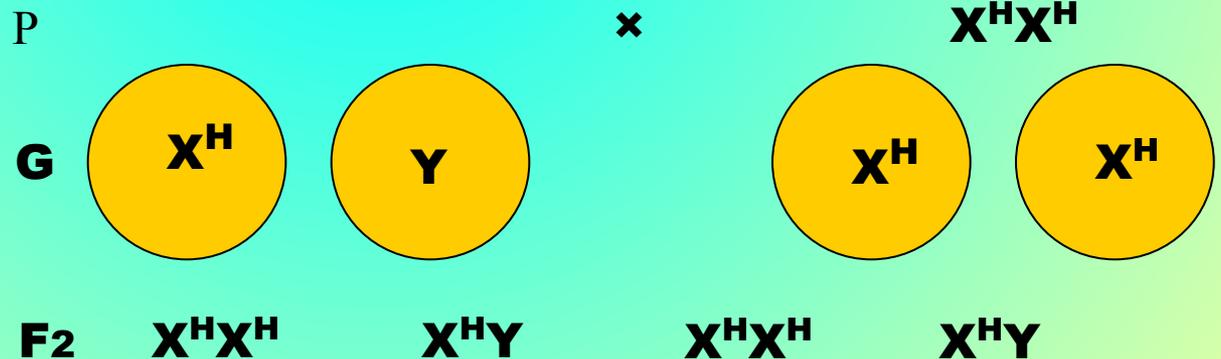
H – норма

h – гемофилия

F<sub>2</sub> - ?



2.



У этого сына также не будет детей, больных гемофилией



## Решение генетических задач

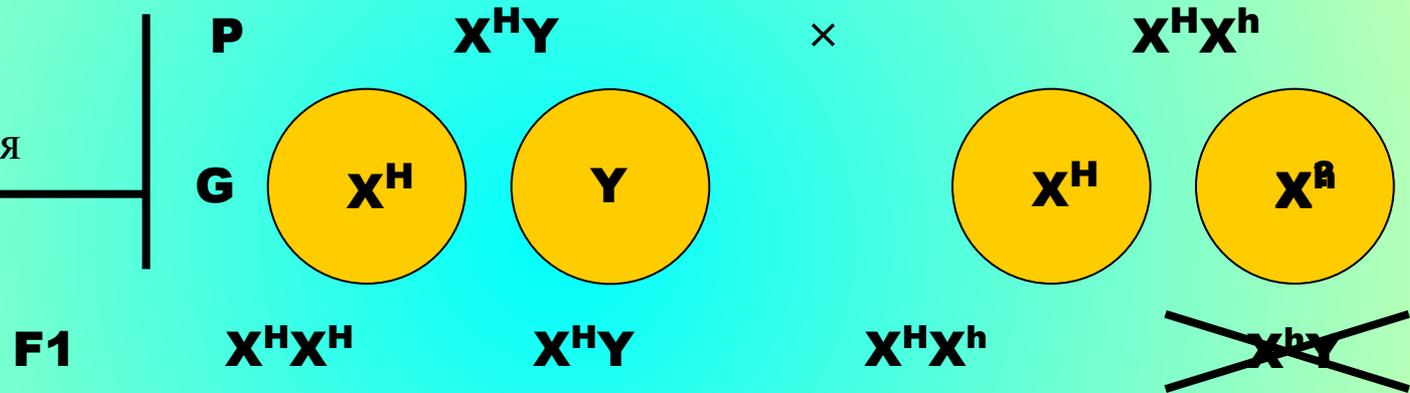
Задача №5 У здоровых людей четверо детей, причем один сын болен гемофилией и умирает в 14-летнем возрасте. Другой сын и обе дочери – здоровы. Какова вероятность заболевания у внуков, если предположить, что будущие невестки и зятья – совершенно здоровы по этому гену?

Дано:

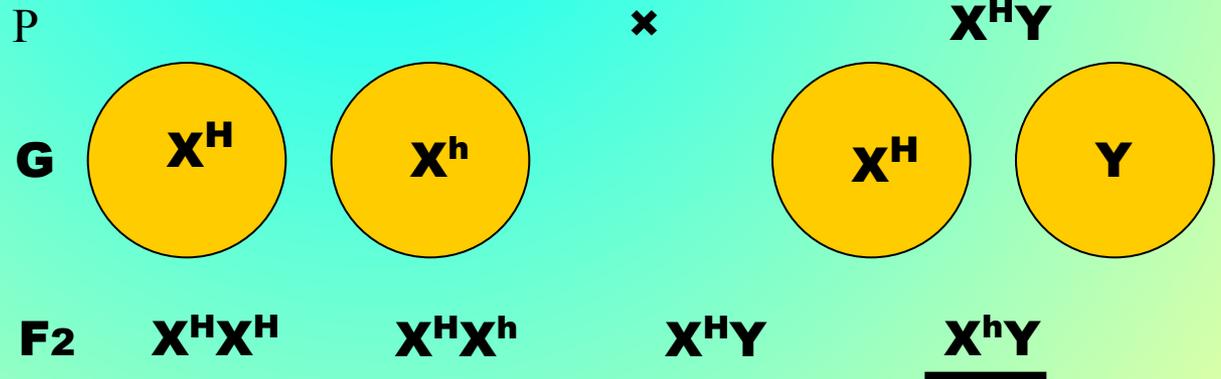
H – норма

h – гемофилия

F<sub>2</sub> - ?



3.



Ожидается, что половина сыновей этой дочери будут больны



**Контрол**

**задани**

## Выберите правильное утверждение

Пол будущего ребенка будет формироваться по мужскому типу, если в зиготе содержится...

A - две XX-хромосомы

B - две YY- хромосомы

C - XY-хромосомы

D - некоторые аутосомы



**Неверно!!! Учи материал!**

**А может еще раз  
попробуешь найти  
правильный ответ?**





**Что попало... Поучи  
еще!!!**

**Когда выучишь, нажми  
на кнопку!**





Оценка

5

**Молодец! Интересно, а  
сможешь ли ты ответить на  
следующее задание?**





**Ничего подобного! Да  
знаешь ли ты вообще  
что-нибудь?**

**Поучи еще, а затем  
нажми на кнопку!**



## Выберите правильное утверждение

Пол будущего ребенка будет формироваться по мужскому типу, если в зиготе содержится...

A - две XX-хромосомы

B - две YY- хромосомы

C - XY-хромосомы

D - некоторые аутосомы

Помни, что один раз ты уже ошибся



Оценка

4

**Для начала - сгодится!  
Следующее задание будет  
по-труднее**





**Неверно!!! Учи материал!**

**А может еще раз  
попробуешь найти  
правильный ответ?**





**Опять что попало...**

**Поучи еще!!!**

**Когда выучишь, нажми**

**на кнопку!**





**Ничего подобного! Да  
знаешь ли ты вообще  
что-нибудь?**

**Поучи еще, а затем  
нажми  на кнопку!**

## Выберите правильное утверждение

Пол будущего ребенка будет формироваться по мужскому типу, если в зиготе содержится...

A - две XX-хромосомы

B - две YY- хромосомы

C - XY-хромосомы

D - некоторые аутосомы

Ты опять был неправ.  
Думай лучше!



Оценка

3

**Ну, наконец-то! Может быть ты хорошо разбираешься в задачах?**





**Неверно!!! Учи материал!**

**А может еще раз  
попробуешь найти  
правильный ответ?**





**Опять что попало...**

**Поучи еще!!!**

**Когда выучишь, нажми  
на кнопку!**





**Ничего подобного! Да  
знаешь ли ты вообще  
что-нибудь?**

**Поучи еще, а затем  
нажми на кнопку!**



## Выберите правильное утверждение

Пол будущего ребенка будет формироваться по мужскому типу, если в зиготе содержится...

A - две XX-хромосомы

B - две YY- хромосомы

C - XY-хромосомы

D - некоторые аутосомы

Ты перебрал все решения,  
осталось – последнее. Да,  
со знаниями у тебя не  
густо...



Оценка

2

**Ну что тут скажешь?  
Переходи к следующему  
заданию**





## Реши задачу

Какова вероятность рождения голубоглазого (a) светловолосого (b) ребенка от брака темноволосого (B) голубоглазого отца и кареглазой (A) светловолосой матери, гетерозиготных по доминантным признакам?

A - 25 %

B - 50 %

C - 75 %

D - 100 %

**ВЕРНО!**

**Прекрасный ответ! Рад, что  
мои уроки пошли на тебе на  
пользу!**

**Твоя  
оценка**

**5**





Нет, ты не прав. Для такого ответа нужны совсем другие родители





HEBERHO!





Попробуй только еще раз не  
выучить уроки!





Не торопись, подумай еще раз

## Реши задачу

Какова вероятность рождения голубоглазого (а) светловолосого (b) ребенка от брака темноволосого (В) голубоглазого отца и кареглазой (А) светловолосой матери, гетерозиготных по доминантным признакам?

**A - 25 %**

**B - 50 %**

**C - 75 %**

**D - 100 %**

**ВЕРНО!**

**Неплохо, хотя можно бы и по-лучше! В следующий раз будь внимательнее!**

**Твоя  
оценка**

**4**





Нет, ты не прав. Для такого ответа нужны совсем другие родители





HEBERHO!





Попробуй только еще раз не  
выучить уроки!





Опять что попало...

Ну постарайся же !

### Реши задачу

Какова вероятность рождения голубоглазого (а) светловолосого (b) ребенка от брака темноволосого (В) голубоглазого отца и кареглазой (А) светловолосой матери, гетерозиготных по доминантным признакам?

А - 25 %

В - 50 %

С - 75 %

D - 100 %

**ВЕРНО!**

**Я уж было совсем отчаялся! И  
о чем ты только думал?!**

**Твоя  
оценка**

**3**





Нет, ты не прав. Для такого ответа нужны совсем другие родители





HEBERHO!





Попробуй только еще раз не  
выучить уроки!





Ну теперь-то точно  
угадаешь!

### Реши задачу

Какова вероятность рождения голубоглазого (a) светловолосого (b) ребенка от брака темноволосого (B) голубоглазого отца и кареглазой (A) светловолосой матери, гетерозиготных по доминантным признакам?

A - 25 %

B - 50 %

C - 75 %

D - 100 %

**ВЕРНО!**

**Слишком поздно ты нашел  
правильный ответ! Тебе нужно  
серьезно заняться учебой!**

**Твоя  
оценка**

**2**





Удачи в изучении  
биологии



Ты уже принимал раньше такое решение – оно было неверным!



**Такой ответ у тебя уже был – он оказался  
ошибочным.**

**Попробуй другое решение!**



