

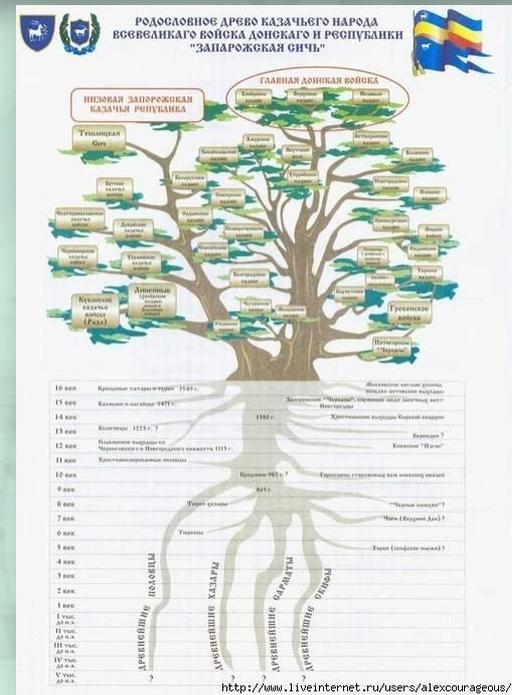
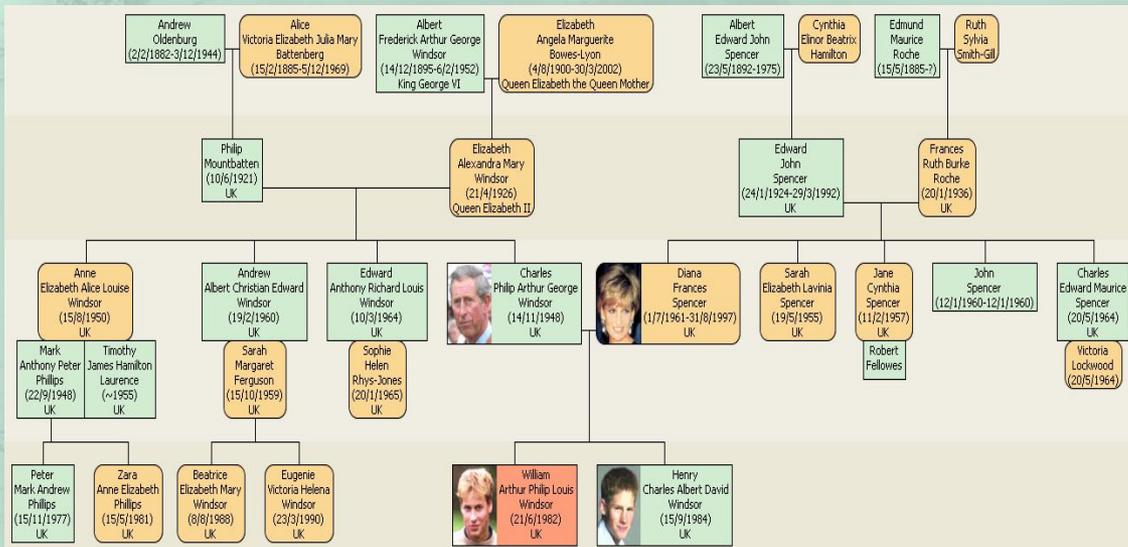
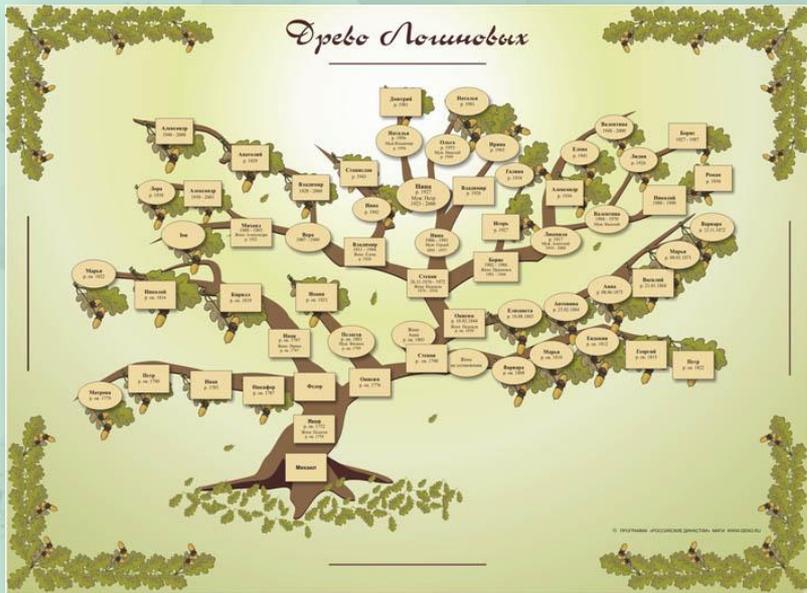
A large, leafy tree stands in the center of a field, with its roots exposed. The sky is filled with dramatic, orange and yellow clouds, suggesting a sunset or sunrise. The overall scene is serene and majestic.

**Решение задач  
на составление и анализ  
родословных**

**Генеалогический метод** изучения наследственности—один из самых старых и широко используемых методов генетики.

**Суть метода** заключается в составлении родословных, которые позволяют проследить особенности наследования признаков.

Метод применим в том случае, если известны прямые родственники обладателя изучаемого признака по материнской и отцовской линии в ряду поколений.

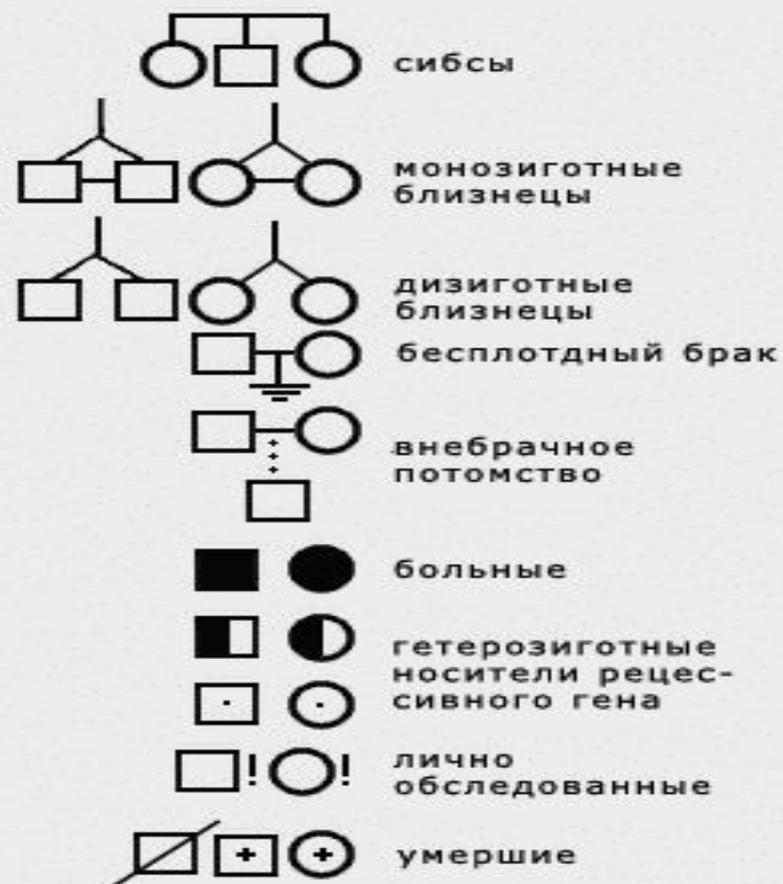


# Содержание

1. Символы
2. Правила составления родословной
3. Этапы решения задач
4. Типы наследования признаков
5. Решение задач



# Символы, используемые при составлении родословных

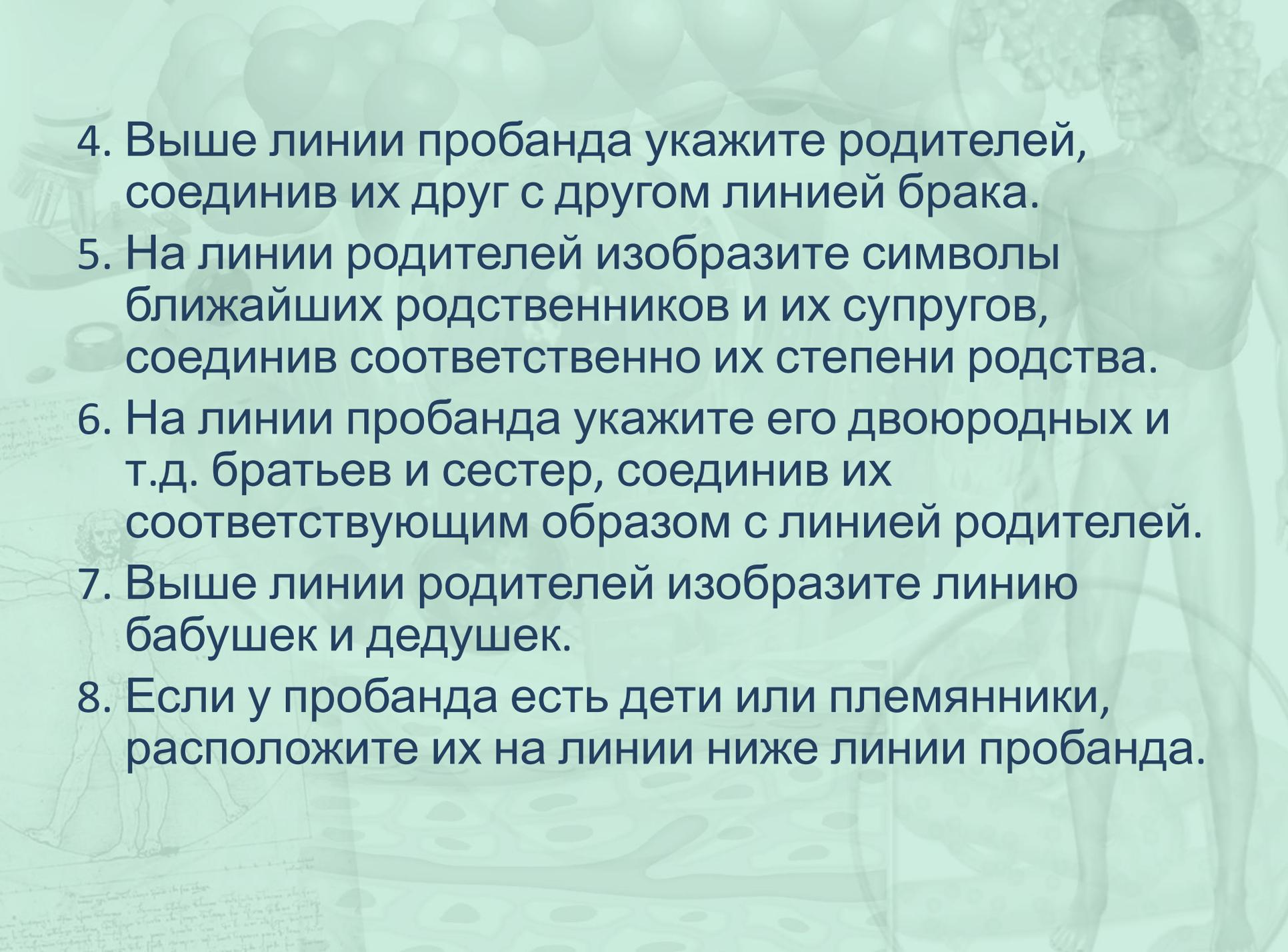


# Правила составления родословных

Лицо, от которого начинают составлять родословную, называют пробандом.

Братьев и сестер пробанда называют субсами.

1. Родословную изображают так, чтобы каждое поколение находилось на своей горизонтали. Поколения нумеруются римскими цифрами, а члены родословной—арабскими.
2. Составление родословной начинают от пробанда (в зависимости от пола—квадратик или кружок, обозначенный стрелочкой) так, чтобы от него можно было рисовать родословную как вниз, так и вверх.
3. Рядом с пробандом разместите символы его родных братьев и сестер в порядке рождения(слева направо), соединив их графическим коромыслом.

- 
4. Выше линии пробанда укажите родителей, соединив их друг с другом линией брака.
  5. На линии родителей изобразите символы ближайших родственников и их супругов, соединив соответственно их степени родства.
  6. На линии пробанда укажите его двоюродных и т.д. братьев и сестер, соединив их соответствующим образом с линией родителей.
  7. Выше линии родителей изобразите линию бабушек и дедушек.
  8. Если у пробанда есть дети или племянники, расположите их на линии ниже линии пробанда.

9. После изображения родословной (или одновременно с ним) соответствующим образом покажите обладателей или гетерозиготных носителей признака (чаще всего гетерозиготные носители определяются уже после составления и анализа родословной).

10. Укажите (если это возможно) генотипы всех членов родословной.

11. Если в семье несколько наследственных заболеваний, не связанных между собой, составляйте родословную для каждой болезни по отдельности.



# Этапы решения задач

## 1. Определите тип наследования признака— доминантный или рецессивный.

Для этого выясните:

- 1) часто ли встречается изучаемый признак (во всех поколениях или нет);
- 2) многие ли члены родословной обладают признаком;
- 3) имеют ли место случаи рождения детей, обладающих признаком, если у родителей этот признак не проявляется;
- 4) имеют ли место случаи рождения детей без изучаемого признака, если оба родителя им обладают;
- 5) какая часть потомства несет признак в семьях, если его обладателем является один из родителей.

# Этапы решения задач

**2. Определите, наследуется ли признак сцеплено с полом.**

**Для этого выясните:**

- 1) как часто встречается признак у лиц обоих полов; если встречается редко, то лица какого пола несут его чаще;**
- 2) лица какого пола наследуют признак от отца и матери, несущих признак.**

# Этапы решения задач

**3. Исходя из результатов анализа, постарайтесь определить генотипы всех членов родословной.**

**Для определения генотипов прежде всего выясните формулу расщепления потомков в одном поколении.**

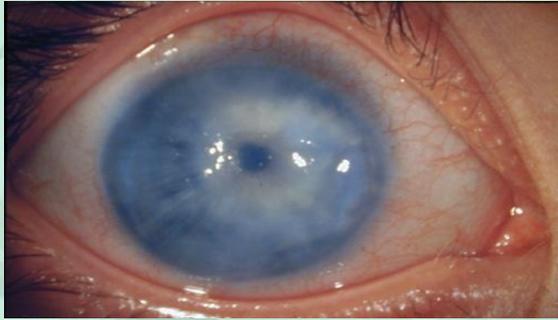


# ***Типы наследования признака.***

## ***1. Аутосомно - доминантное наследование:***

***1) признак встречается в родословной часто, практически во всех поколениях, одинаково часто и у мальчиков , и у девочек;***

***2) если один из родителей является носителем признака, то этот признак проявится либо у всего потомства, либо у половины.***



**Глаукома** – это заболевание глаз, которое характеризуется повышением внутриглазного давления и снижением остроты зрения. Факторами риска развития глаукомы являются: наследственность, сахарный диабет, атеросклероз, травмы глаз, воспалительные и дистрофические заболевания глаз.

При постоянно повышенном внутриглазном давлении постепенно развивается атрофия зрительного нерва, и человек лишается зрения.

## ***Брахидактилия***

(brachydactylia; брахи- + греч. daktylos палец; син. короткопалость) — аномалия развития: укорочение пальцев рук или ног. наследуемая по аутосомно-доминантному типу.



# **Типы наследования признака.**

## **2. Аутосомно - рецессивное наследование:**

- 1) признак встречается редко, не во всех поколениях, одинаково часто и у мальчиков, и у девочек;**
- 2) признак может проявиться у детей, даже если родители не обладают этим признаком;**
- 3) если один из родителей является носителем признака, то он не проявится у детей или проявится у половины потомства.**

# Что такое фенилкетонурия?

Фенилкетонурия (ФКУ) является унаследованным расстройством, при котором повышается количество аминокислоты фенилаланина до вредных уровней в крови. (Аминокислоты являются строительными блоками белков). Если ФКУ не лечится, излишний фенилаланин может вызвать умственную отсталость и другие серьезные проблемы со здоровьем.

## Как люди наследуют фенилкетонурию?

ФКУ наследуется по аутосомно-рецессивному признаку, что означает, что две копии гена должны быть изменены, чтобы человек был поражен этим заболеванием. Наиболее часто родители ребенка с аутосомно-рецессивным расстройством не поражены, а являются носителями одной копии измененного гена.



# **Типы наследования признака.**

## **3. Наследование, сцепленное с полом:**

### **1) X - доминантное наследование:**

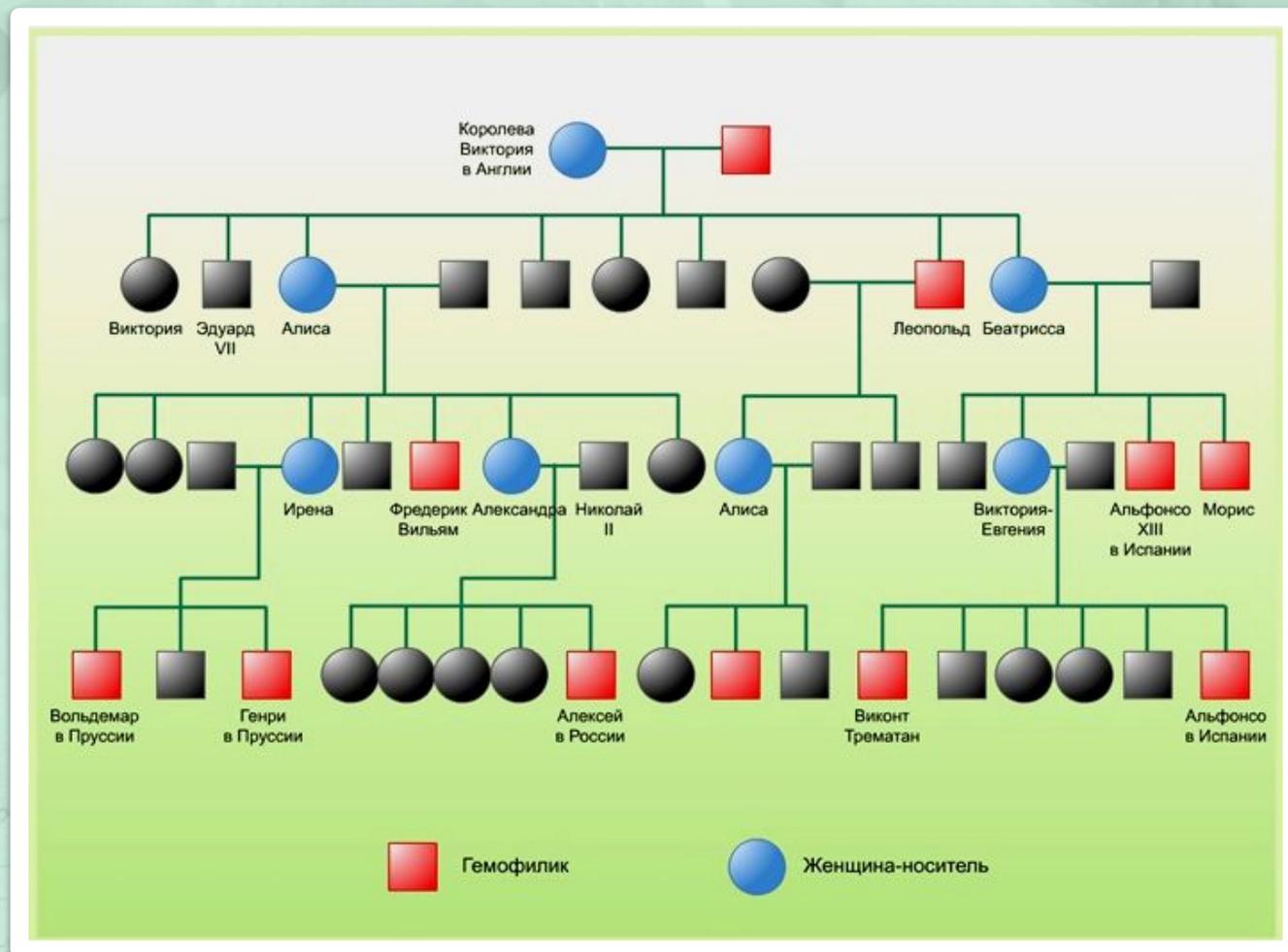
- ✓ чаще признак встречается у лиц женского пола;
- ✓ если мать больна, а отец здоров, то признак передается потомству независимо от пола, он может проявляться и у девочек, и у мальчиков;
- ✓ если мать здорова, а отец болен, то у всех дочерей признак будет проявляться, а у сыновей нет.

### 3. Наследование, сцепленное с полом:

#### 2) X - рецессивное наследование:

- ✓ чаще признак встречается у лиц мужского пола;
- ✓ чаще признак проявляется через поколение;
- ✓ если оба родителя здоровы, но мать гетерозиготна, то признак часто проявляется у 50% сыновей;
- ✓ если отец болен, а мать гетерозиготна, то обладателями признака могут быть и лица женского пола.

# Наследование гемофилии на примере генеалогического древа королевской династии в Англии



### **3. Наследование, сцепленное с полом:**

#### **3) Y– сцепленное наследование:**

- ✓ признак встречается только у лиц мужского пола;
- ✓ если отец несет признак, то как правило, этим признаком обладают и все сыновья.

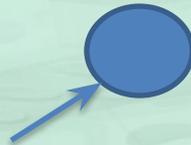


# Пример решения задачи

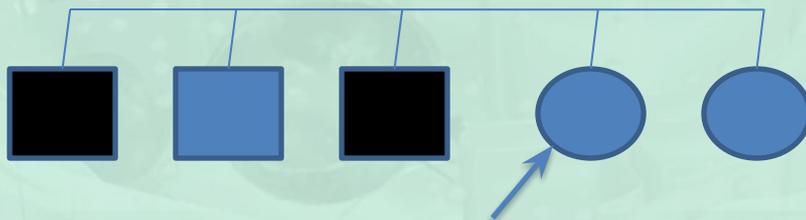
Пробанд - женщина правша. Две её сестры – правши, два брата – левши. Мать- правша. У неё два брата и сестра, все правши. Бабка и дед – правши. Отец пробанда – левша, его сестра и брат- левши, другие два брата и сестра – правши.

*Решение:*

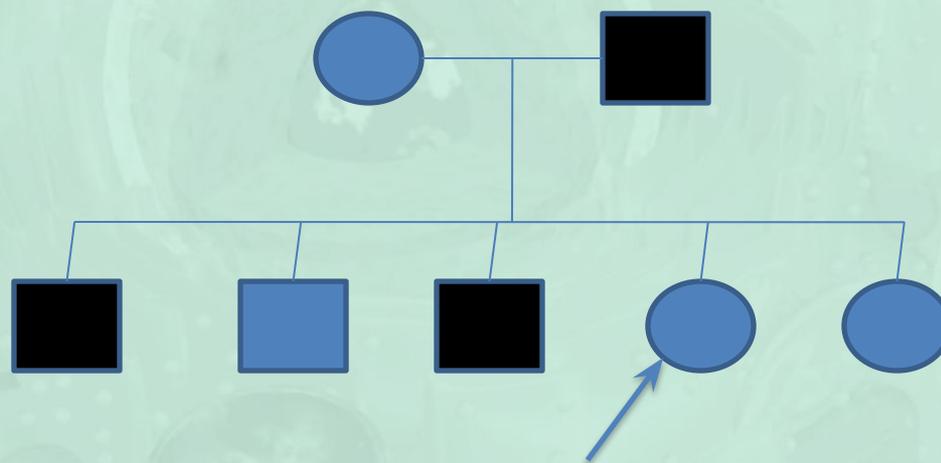
- 1. Изображаем символ пробанда.  
Показываем наличие у пробанда признака.*



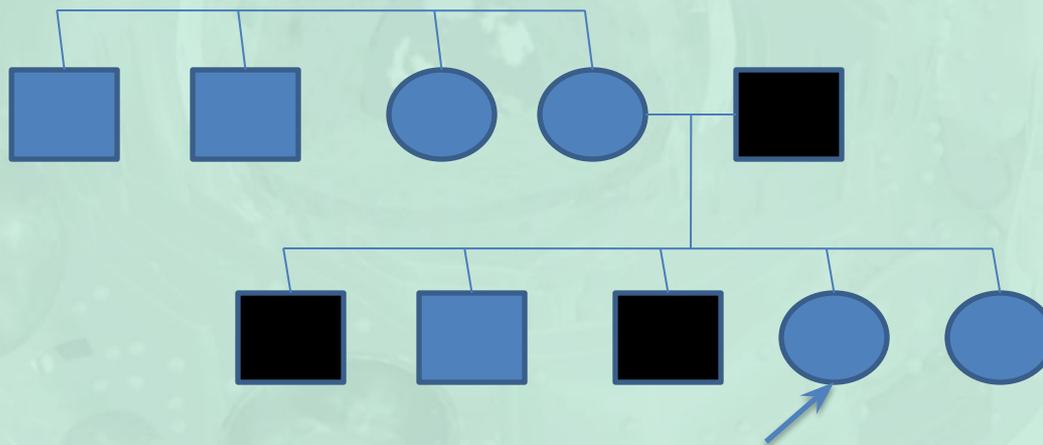
**2. Располагаем рядом символом пробанда символы её родных братьев и сестер. Соединяем их графическим коромыслом.**



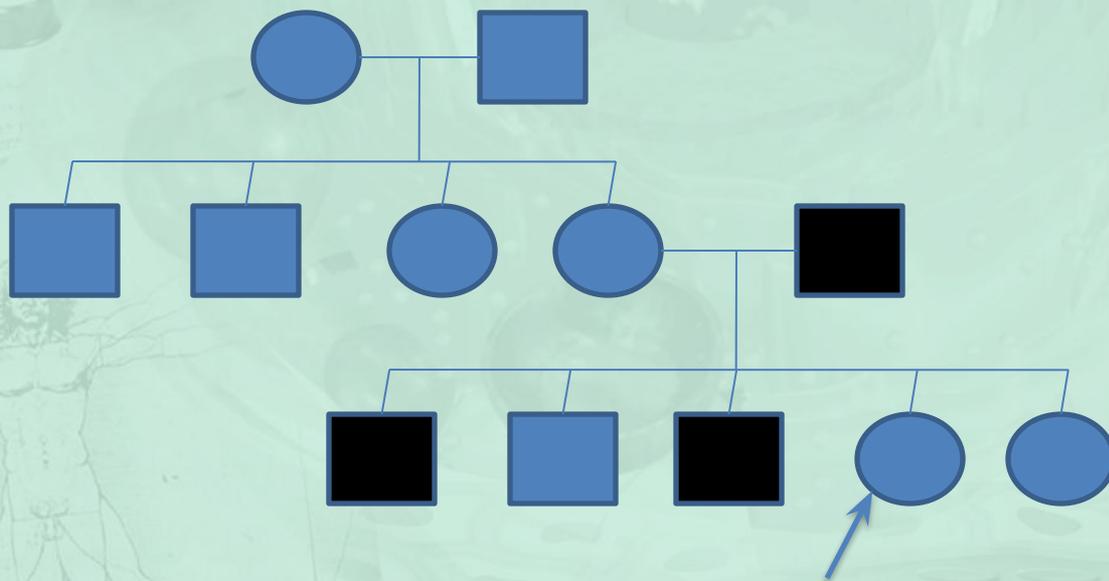
### 3. Показываем родителей пробанда.



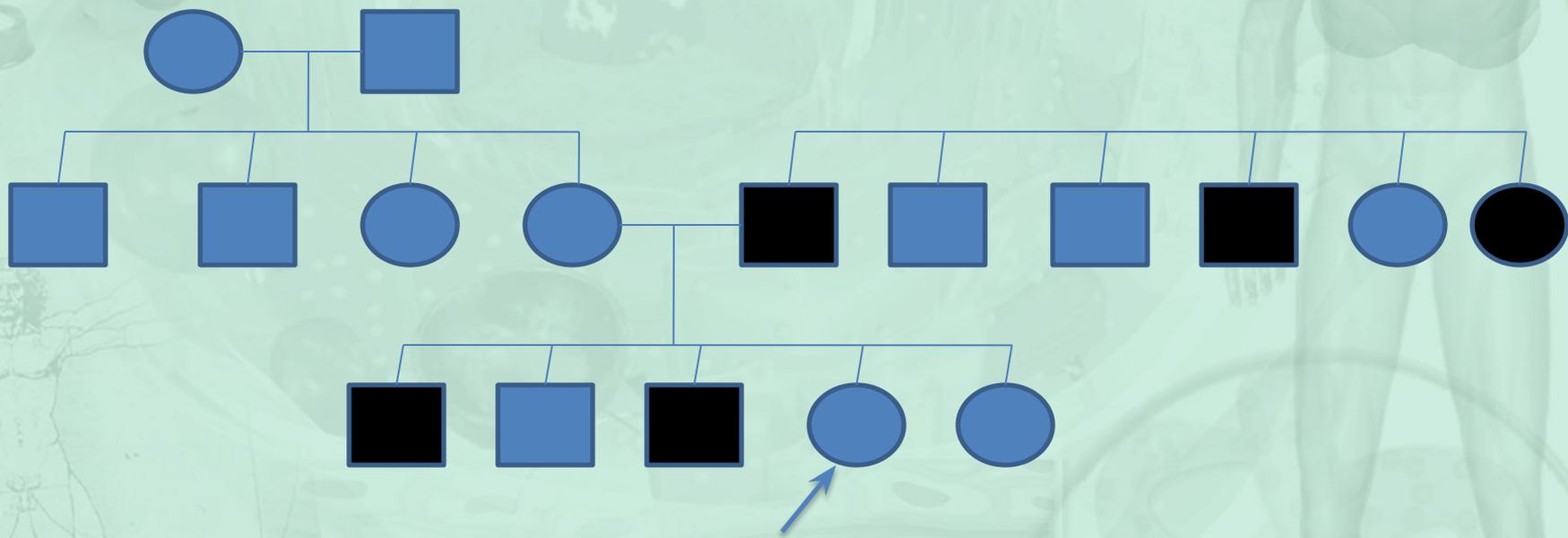
#### 4. Изображаем символы братьев и сестер пробанда.



5. Изображаем символы бабушки и дедушки  
пробанда.

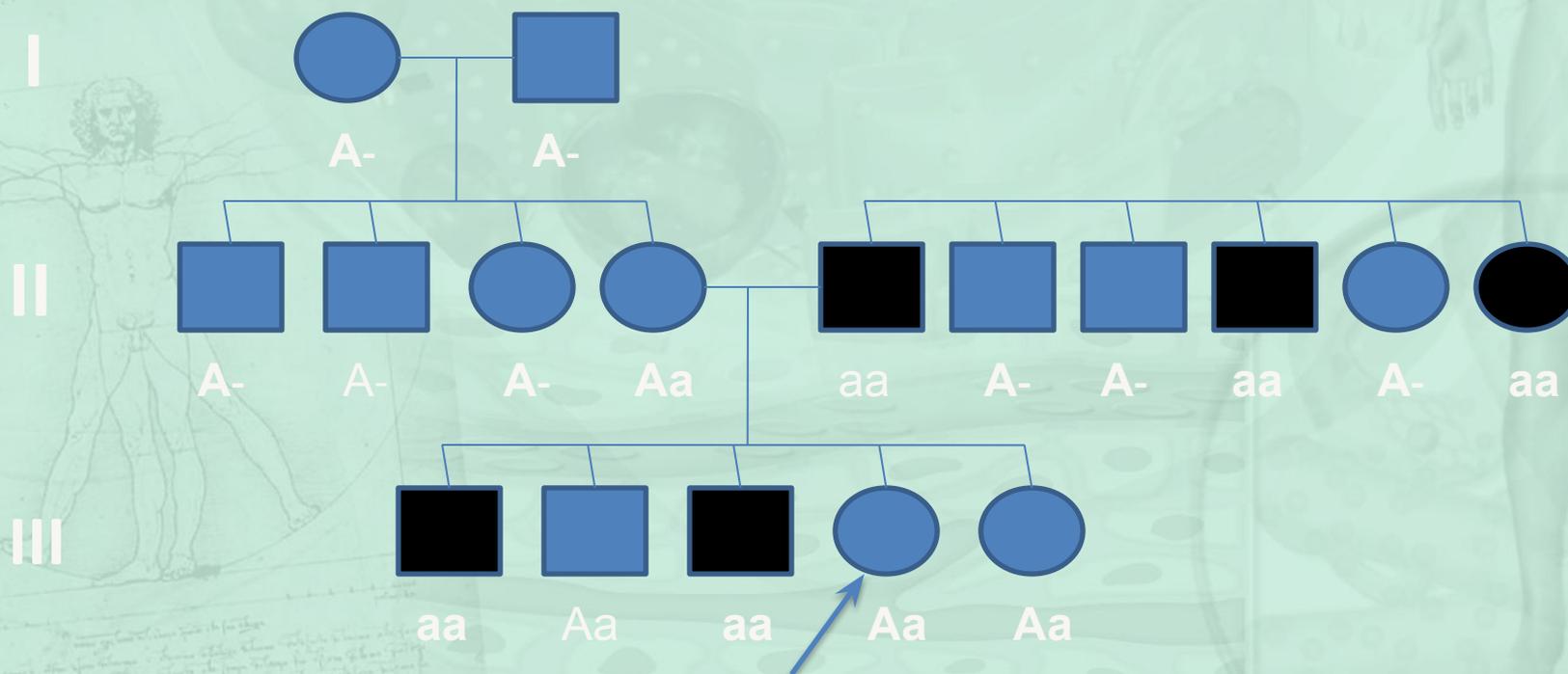


6. Показываем родственников по линии отца.



## 7. Определяем генотипы членов родословной.

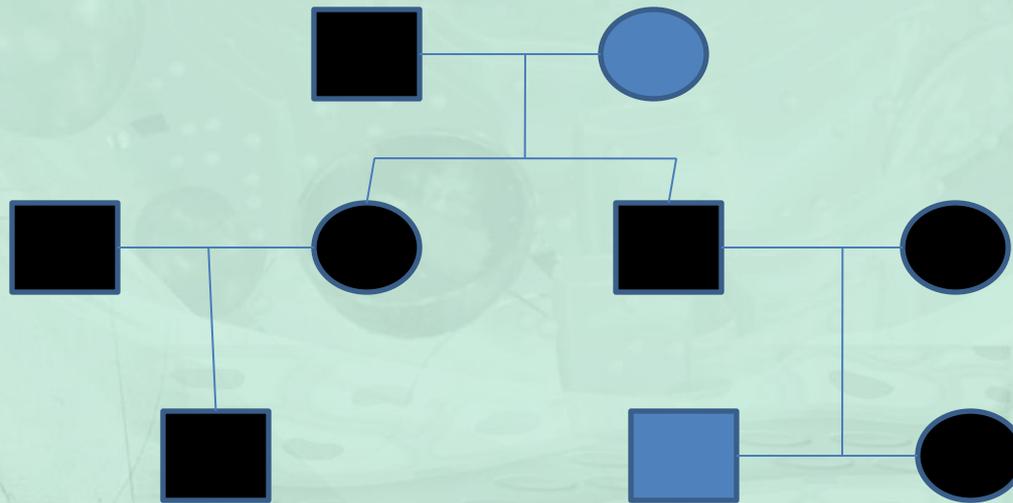
Признак праворукости проявляется в каждом поколении как у лиц женского, так и мужского пола. Это свидетельствует о аутосомно-доминантном типе наследования признака.



## Задача 2.

По изображенной на рисунке родословной установите характер проявления признака обозначенного черным цветом (доминантный, рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом).

Определите генотип родителей и детей в первом поколении.

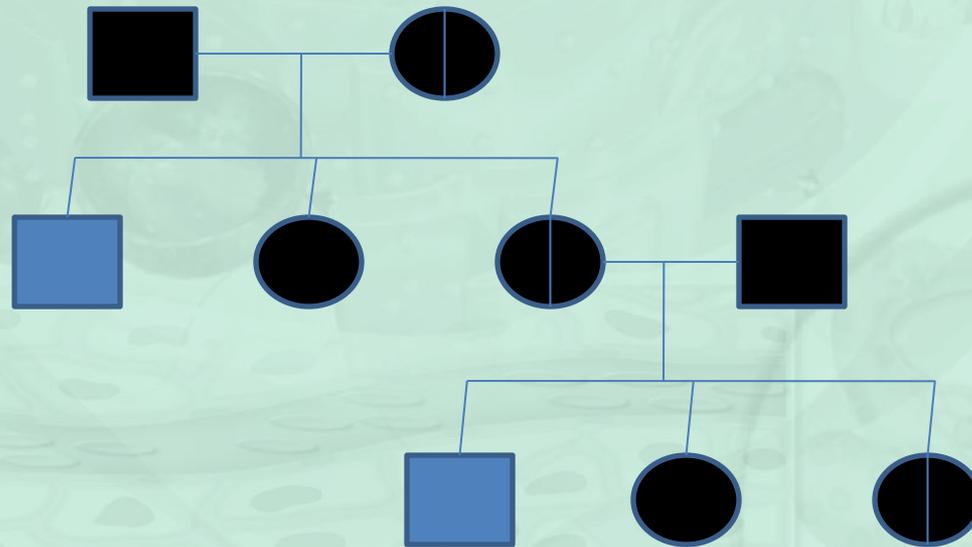


## Схема решения задачи:

- 1) Признак рецессивный не сцеплен с полом;
- 2) Генотипы родителей: мать -  $aa$ , отец –  $AA$  или  $Aa$
- 3) Генотипы детей: сын и дочь гетерозиготы –  $Aa$ .

### Задача 3

По представленной на схеме родословной установите вид и характер проявления признака, выделенного черным цветом (доминантный, рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом).  
Определите генотипы детей в первом поколении.

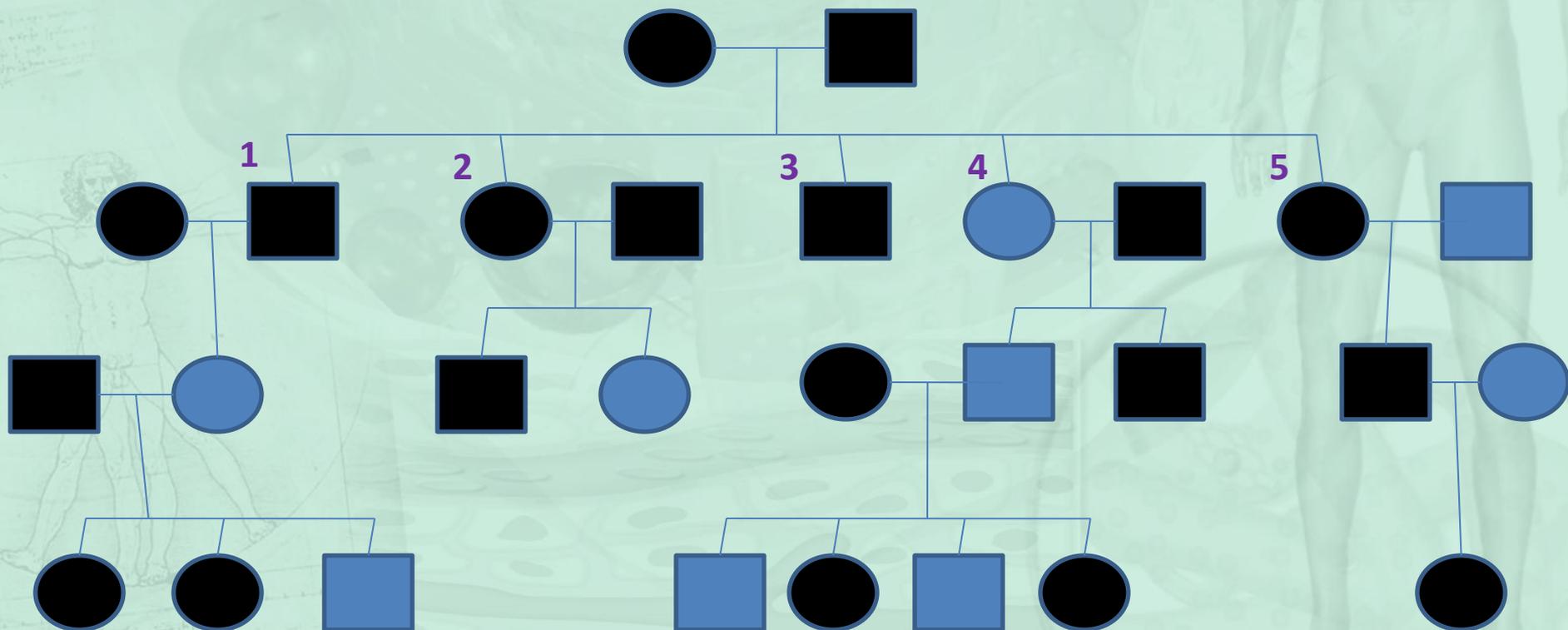


## Схема решения задачи:

- 1) Признак рецессивный, сцеплен с X - хромосомой ;
- 2) Генотипы родителей: мать –  $X^A X^a$ , отец –  $X^A Y$ ;
- 3) Генотипы детей в F1: сын -  $X^a Y$ , дочь –  $X^A X^A$  дочь -  $X^A X^a$

## Задача 4

По родословной человека, представленной на рисунке, установите характер наследования признака «маленькие глаза», выделенного черным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом). Определите генотипы родителей и потомков F1 (1,2,3,4,5).



## Схема решения задачи:

- 1) Признак рецессивный, не сцеплен с полом;
- 2) Генотипы родителей: мать – Аа, отец – Аа;
- 3) Генотипы потомков в F1: 1, 2 – Аа, 3, 5 – АА или Аа; 4 – аа.





ФИПИ

# Кодификатор элементов содержания по биологии

3.4 Генетика, ее задачи. Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Методы генетики. Основные генетические понятия и символика. Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме.

3.5 Закономерности наследственности, их цитологические основы. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы (моно- и дигибридное скрещивание). Законы Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Решение генетических задач. Составление схем скрещивания.



ФИПИ

# СПЕЦИФИКАЦИЯ

## экзаменационной работы по биологии

- А7. Генетика, ее задачи, основные генетические понятия.
- А8. Закономерности наследственности.  
Генетика человека.
- А9. Закономерности изменчивости.
- А30. Генетические закономерности. Влияние мутагенов на генетический аппарат клетки и организма.
- С6. Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.

# Часть А

1. Генетика имеет большое значение для медицины, так как она
  - 1) ведет борьбу с эпидемиями
  - 2) создает лекарства для лечения больных
  - 3) устанавливает причины наследственных заболеваний
  - 4) защищает окружающую среду от загрязнения мутагенами

2. Метод, применяемый для изучения характера проявления признаков у сестер или братьев, развившихся из одной оплодотворенной яйцеклетки, называют

1. Гибридологический
2. Генеалогический
3. Цитогенетический
4. Близнецовый

### 3. Генеалогический метод используется для

- 1) Получения генных и геномных мутаций
- 2) Изучения влияния воспитания на онтогенез человека
- 3) Исследования наследственных заболеваний человека
- 4) Изучения этапов эволюции органического мира

## 4. Какова функция медико-генетических консультаций родительских пар?

1. Выявляет предрасположенность родителей к инфекционным заболеваниям
2. Определяет возможность рождения близнецов
3. Определяет вероятность проявления у детей наследственных недугов
4. выявляет предрасположенность родителей к нарушению процесса обмена веществ

## По фенотипу определить генотип

Цвет глаз у человека определяет аутосомный ген; дальтонизм – рецессивный ген, сцепленный с полом. Определите генотип кареглазой женщины с нормальным цветовым зрением, отец которой – дальтоник (кареглазость доминирует над голубоглазостью)

1)  $AA X^D X^D$

2)  $Aa X^D X^d$

3)  $Aa X^d X^d$

4)  $aa X^D X^d$

# Часть С

*Решение генетических задач на применение знаний в новой ситуации:*

- на дигибридное скрещивание
- наследование признаков, сцепленных с полом
- сцепленное наследование признаков (с кроссинговером, без кроссинговера)
- определение групп крови
- анализ родословной

# Часть С

У человека наследование альбинизма не сцеплено с полом (А – наличие меланина в клетках кожи, а – отсутствие меланина в клетках кожи – альбинизм), а гемофилии – сцеплено с полом ( $X^H$  – нормальная свёртываемость крови,  $X^h$  – гемофилия). Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы, пол и фенотипы детей от брака дигомозиготной нормальной по обеим аллелям женщины и мужчины альбиноса, больного гемофилией.

Составьте схему решения задачи.

Схема решения задачи включает:

1) генотипы родителей: ♀  $AA X^H X^H$  (гаметы  $A X^H$ ); ♂  $aa X^h Y$  (гаметы  $a X^h$ ,  $a Y$ );

2) генотипы и пол детей: ♀  $Aa X^H X^h$ ;  
♂  $Aa X^H Y$ ;

3) фенотипы детей: внешне нормальная по обеим аллелям девочка, но носительница генов альбинизма и гемофилии; внешне нормальный по обеим аллелям мальчик, но носитель гена альбинизма.

