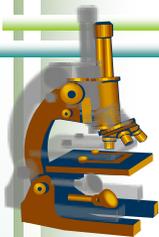




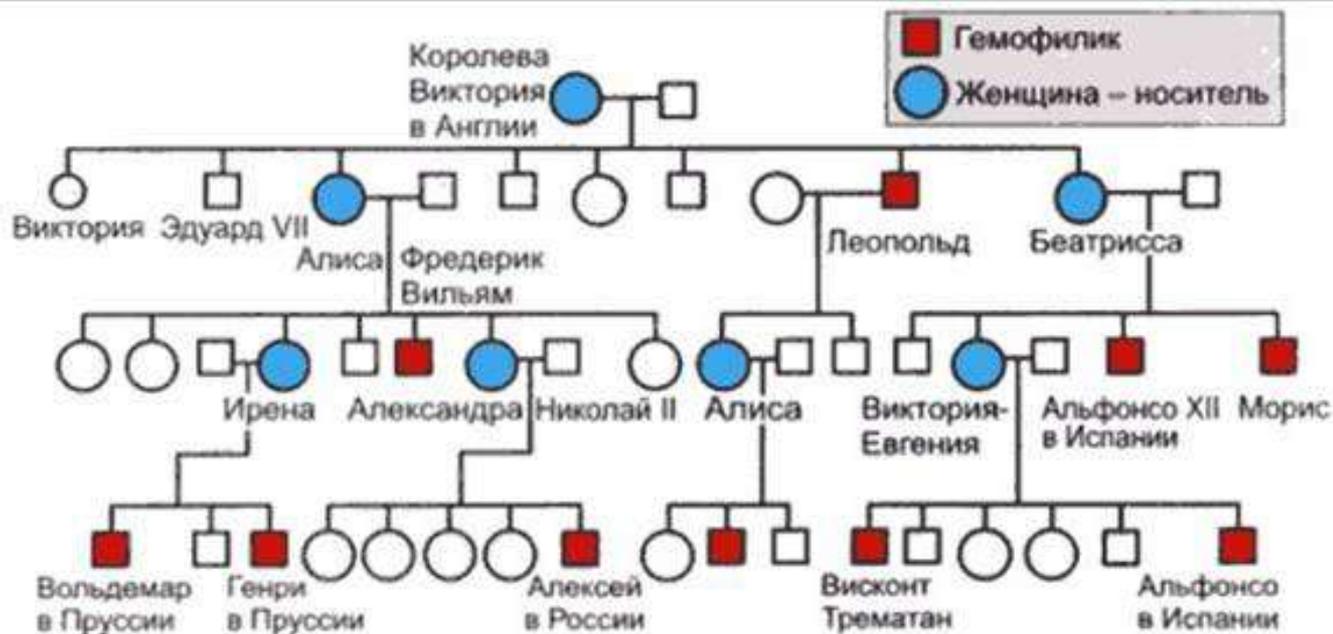
Подготовка к ЕГЭ. Решение генетических задач по схемам родословных

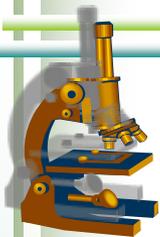


Автор: Шевцова Е.А.
Учитель биологии и химии



- Генеалогический метод изучения наследственности основан на составлении **родословных**, по которым можно проследить особенности наследования признаков.

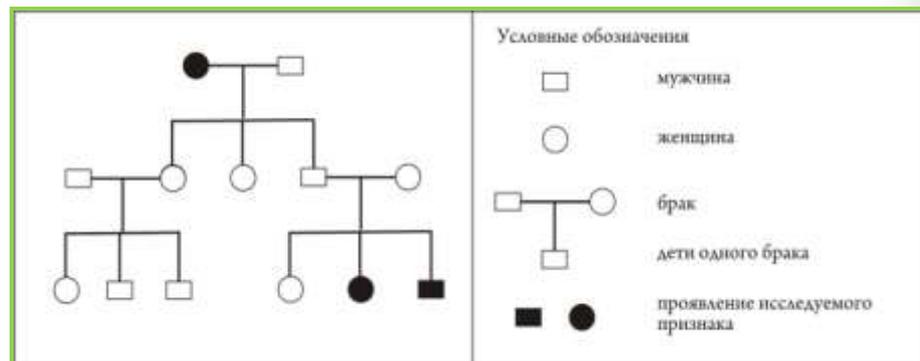




Примеры заданий

2007 ЕГЭ

По родословной, представленной на рисунке, установите характер наследования признака, выделенного черным цветом (доминантный или рецессивный, сцепленный или не сцепленный с полом), генотипы родителей и детей в первом и во втором поколении.

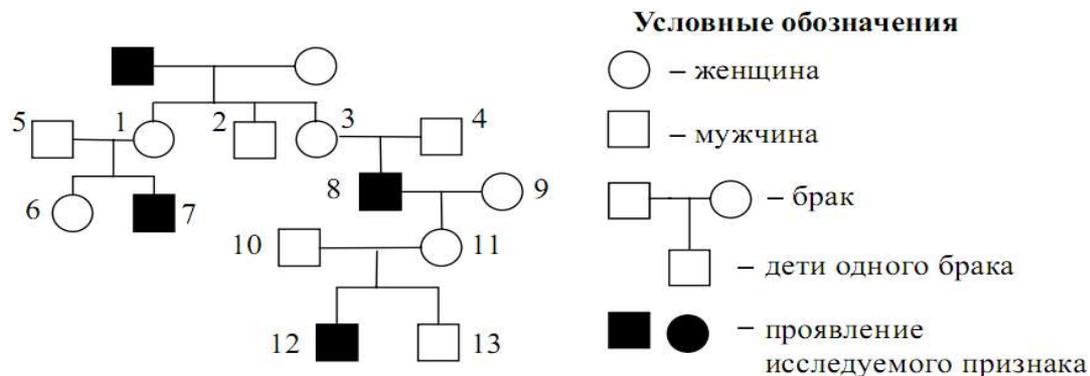


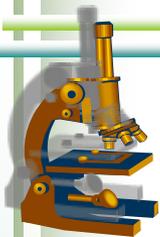
Ответ задачи : аутосомный рецессивной

2017 ЕГЭ признак.

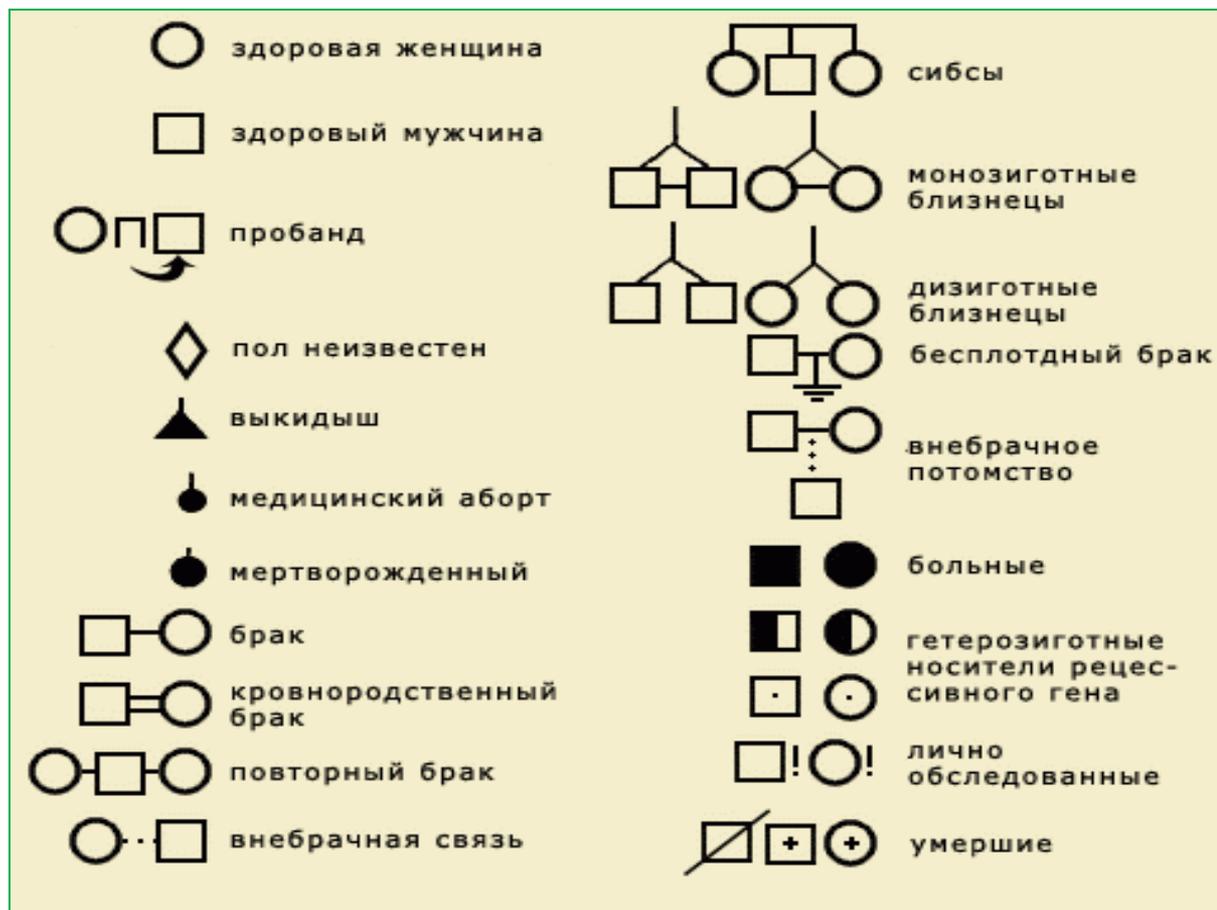
28

По изображённой на рисунке родословной определите и обоснуйте генотипы родителей, потомков, обозначенных на схеме цифрами 1, 6, 7. Установите вероятность рождения ребёнка с исследуемым признаком у женщины под № 6, если в семье её супруга этот признак никогда не наблюдался.

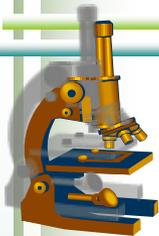




Символы, применяемые при составлении родословных

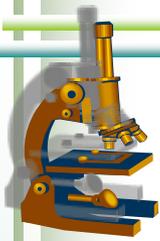


Лицо, в отношении которого составляют родословную, называют **пробандом**, а его братьев и сестер пробанда называют **сибсами**.

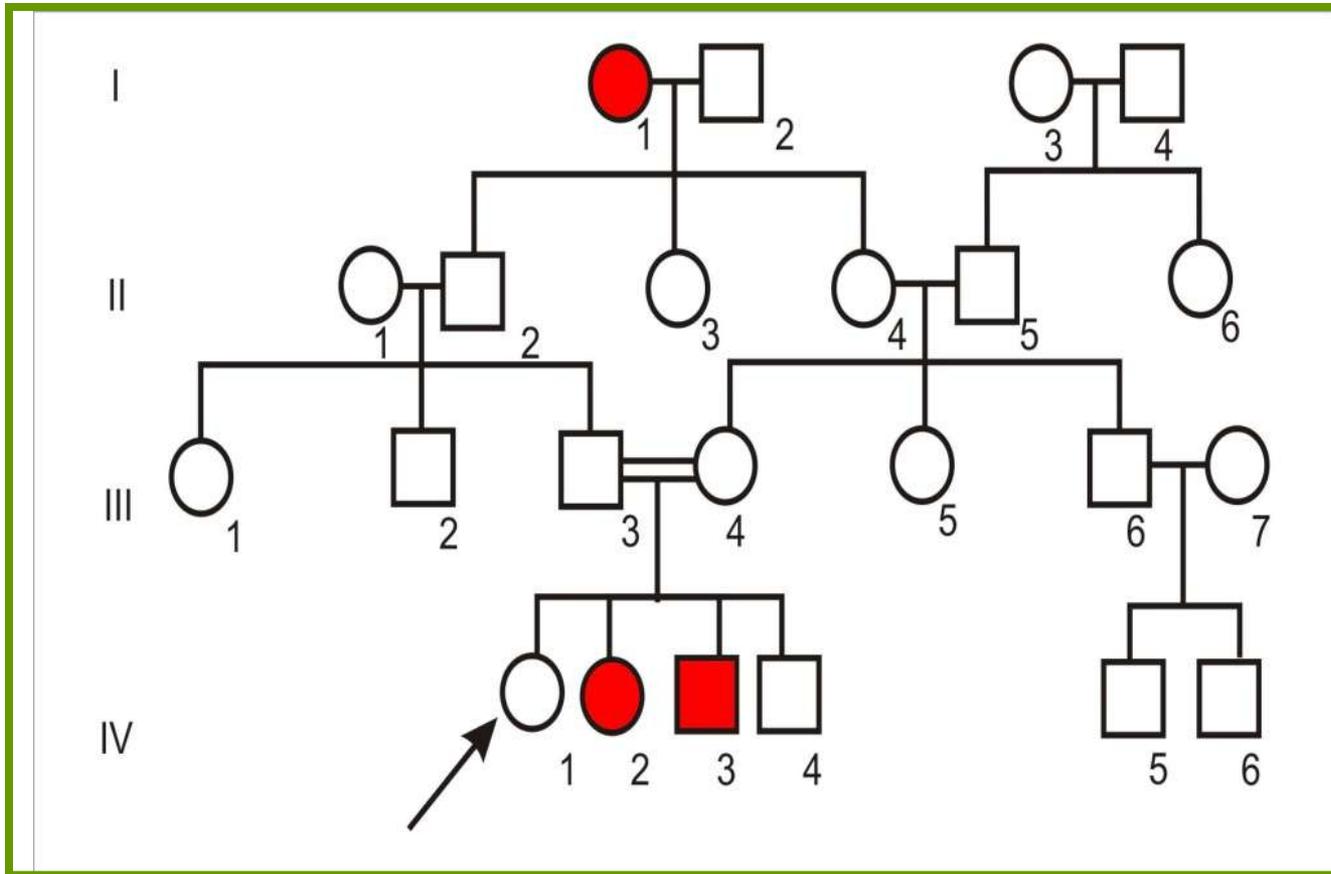


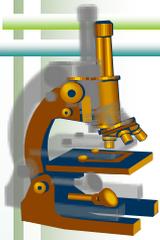
Правила составления родословных

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. Расположите символ пробанда (в зависимости от пола - квадратик или кружок, обозначенный стрелочкой) так, чтобы от него можно было рисовать родословную как вниз, так и вверх.
3. Сначала 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.



Пример родословной





1. Составление схемы родословной

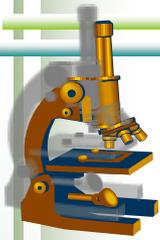
Пример 1.

Пробанд страдает гемофилией. У его матери и отца нормальная свертываемость крови, у дедушки со стороны матери гемофилия, а бабушка здорова, дети пробанда: две дочери и сын с нормальной свертываемостью крови, другой сын страдает гемофилией. В семье отца больных гемофилией нет.

Пример 2.

Пробанд дальтоник, имеет с материнской стороны бабушку с нормальным зрением и дедушку дальтоника. Мать пробанда - дальтоник. Отец имеет нормальное зрение.

Пример 3. По описанию составить генеалогическое древо А.С.Пушкина.



2. Решение задач на моногибридное скрещивание и составление родословных

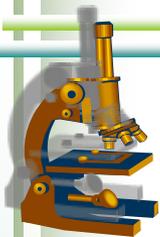
Пример 1.

Смуглокожая женщина, мать которой имела светлую кожу. Выходит замуж за светлокожего мужчину, отец которого имел смуглую кожу, а мать- светлую. Каких детей можно ожидать от этого брака, если смуглый цвет кожи- доминантный признак.

Пример 2.

В брак вступают мужчина и женщина с монголоидным типом лица. Известно, что мать женщины имела европеоидный тип глаз, а родители мужчины- монголоидный тип глаз. Монголоидный тип глаз доминирует над европеоидным. Определите возможный генотип мужчины и генотипы детей.

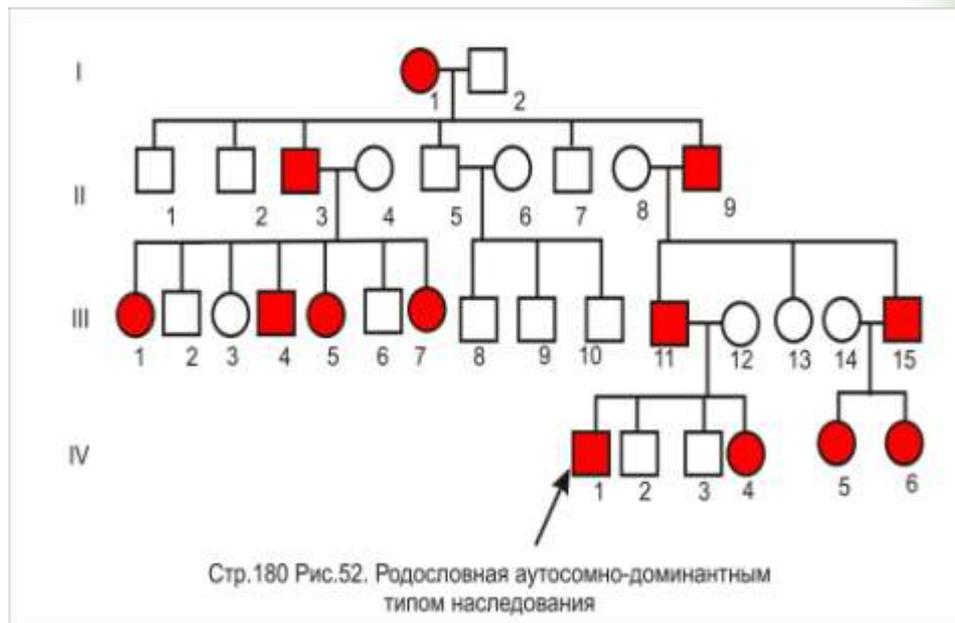
3. Анализ родословных



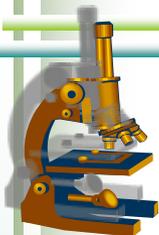
Особенности разных типов наследования

1. Аутосомно-доминантный тип наследования.

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины.
3. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если они гомозиготны, 75%, если они гетерозиготны.
4. Вероятность Рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

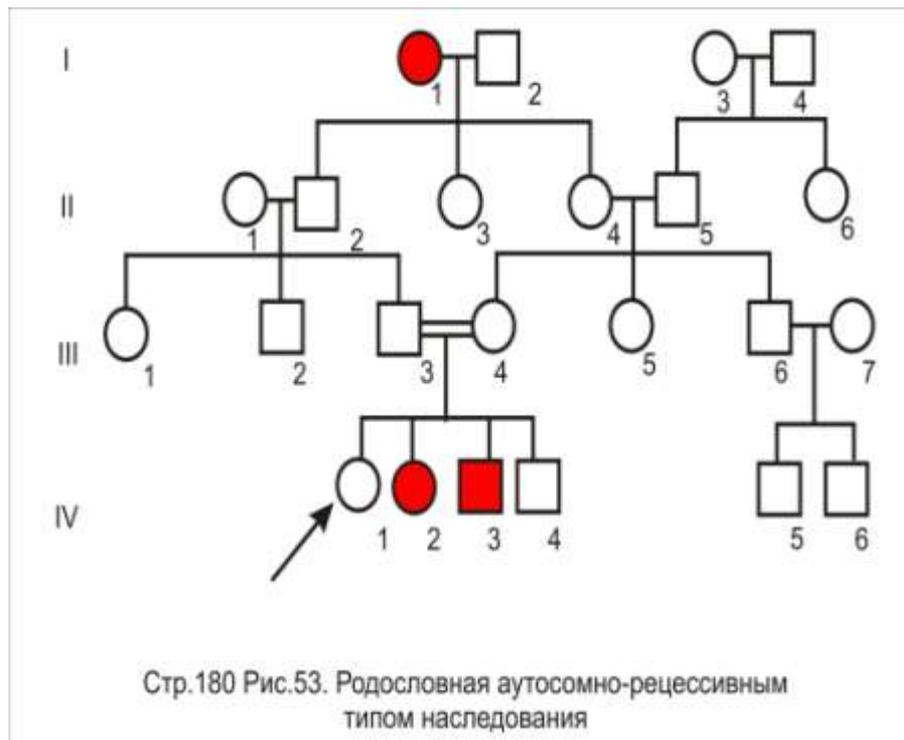


Полидактилия
Веснушки
Курчавые волосы
Карий цвет глаз

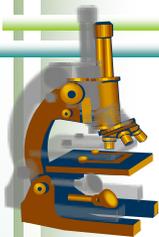


Аутосомно-рецессивный тип наследования

1. Больные встречаются не в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины.
3. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 25%, если они гетерозиготны; 0%, если они оба, или один из них, гомозиготны по доминантному гену.
4. У здоровых родителей больной ребенок
5. Часто проявляется при близкородственных браках.

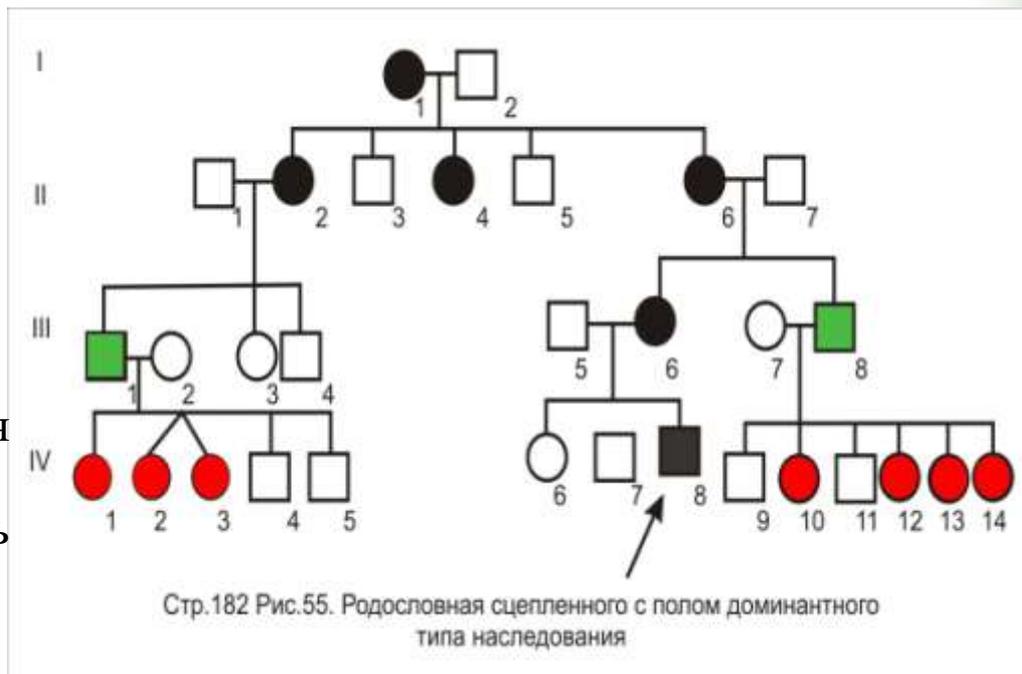


Фенилкетонурия
Серповидно-клеточная анемия
Голубой цвет глаз

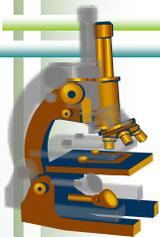


Сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в большей степени женщины.
3. Если отец болен, то все его дочери больны.
4. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если мать гомозиготна; 75%, если мать гетеро-зиготна.
5. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.



Особая форма рахита.



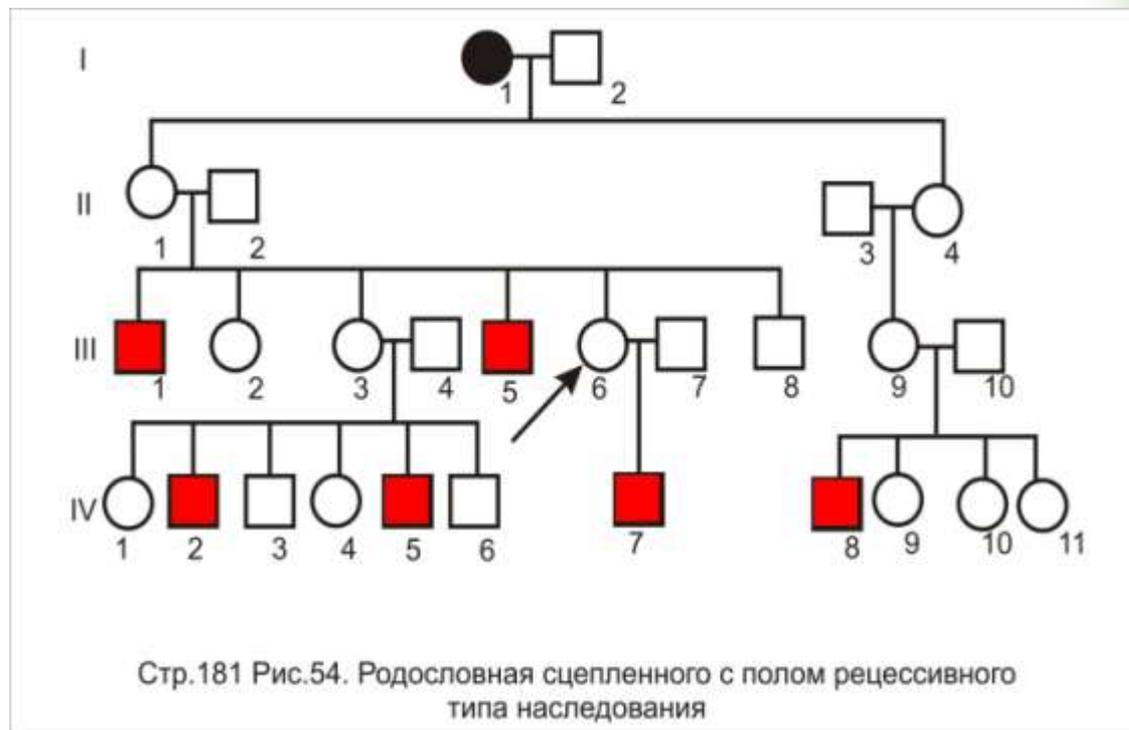
Сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования.

1. Больные встречаются не в каждом поколении.

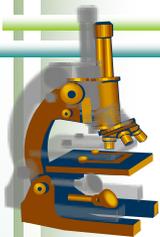
2. Болеют, в основном, мужчины.

3. У здоровых родителей больные дети.

4. Вероятность рождения больного мальчика у здоровых родителей 25%, больной девочки—0%.

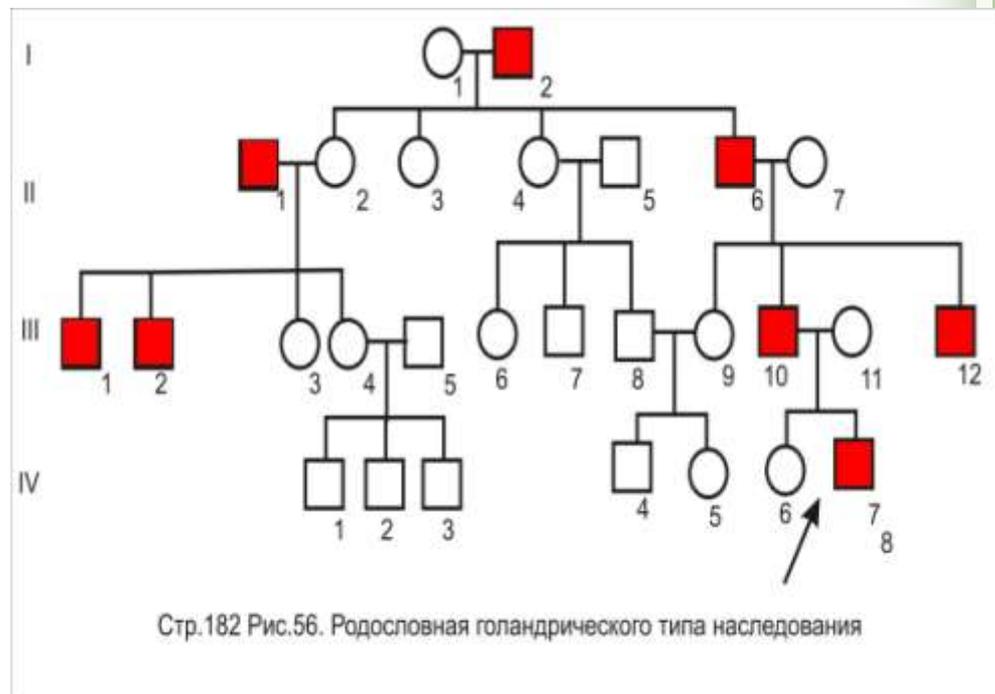


Гемофилия
Дальтонизм анемия,
Мышечная дистрофия



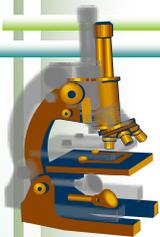
Голандрический тип наследования (Y-сцепленное наследование)

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют только мужчины.
3. Если отец болен, то все его сыновья больны.
4. Вероятность рождения больного мальчика у больного отца равна 100%.



Ихтиоз

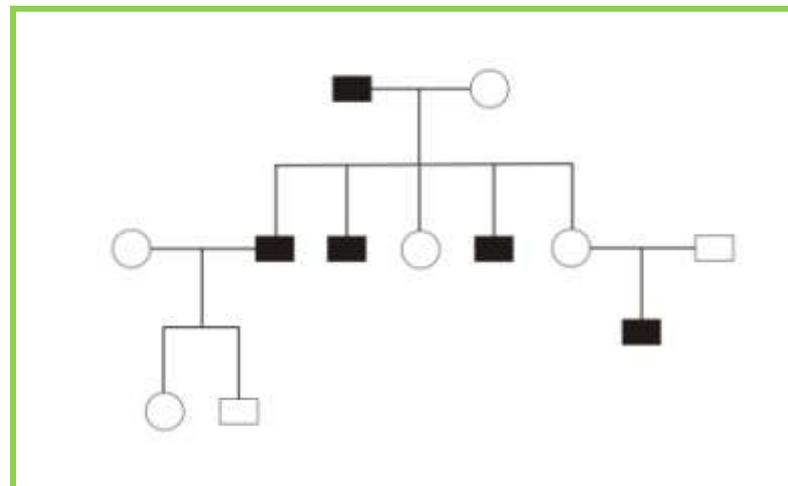
Обволошенность наружных слуховых проходов и средних фаланг пальцев, Перепонки между пальцами на ногах

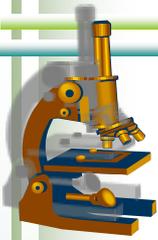


Ограниченные полом наследования

1. Проявляется только у мужчин в последующих поколениях, в том числе и у гетерозиготных;

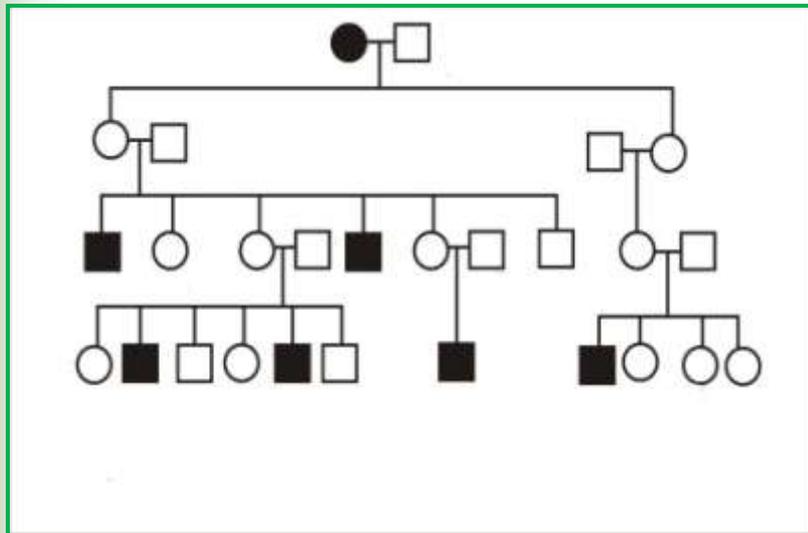
2. У гетерозиготных женщин признак не проявляется, но может передаваться сыну



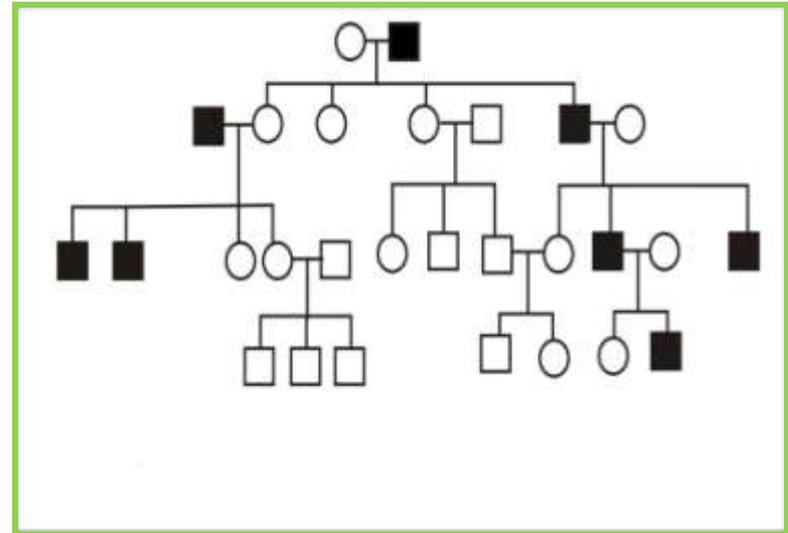


3. Задачи на определение типа наследования

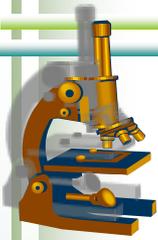
1. Определить тип наследования признаков.



Ответ задачи № 1 : сцепленный с полом рецессивный тип наследования.



Ответ задачи № 2: родословная голандрического типа наследования

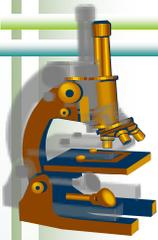


Этапы решения задачи

1. Определите тип наследования признака - доминантный или рецессивный.

Ответьте на вопросы:

- ✓ Признак встречается во всех поколениях или нет?
- ✓ Часто ли признак встречается у членов родословной?
- ✓ Имеют ли место случаи рождения детей, обладающих признаком, если у родителей этот признак не проявляется?
- ✓ Имеют ли место случаи рождения детей без изучаемого признака, если оба родителя им обладают?
- ✓ Какая часть потомства несет признак в семьях, если его обладателем является один из родителей?



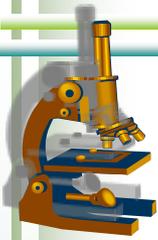
2. Определите, наследуется ли признак сцеплено с полом.

Ответьте на вопросы:

- ✓ Как часто встречается признак у лиц обоих полов (если встречается редко, то лица какого пола несут его чаще)?
- ✓ Лица какого пола наследуют признак от отца и матери, несущих признак?

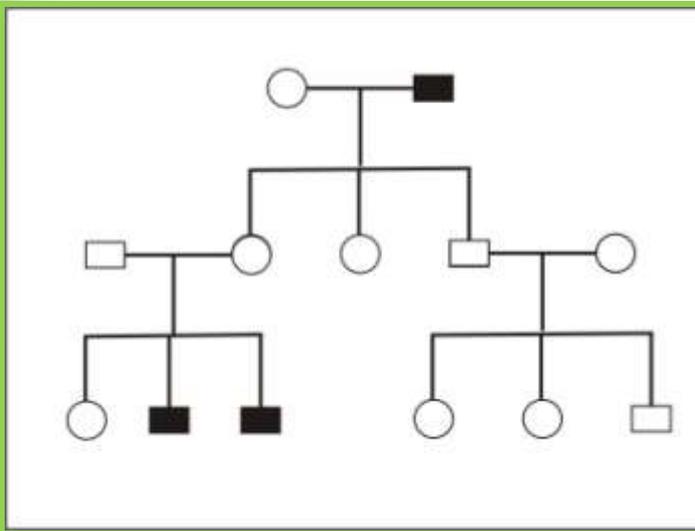
3. Выясните формулу расщепления потомков в одном поколении.

4. Исходя из анализа, определите генотипы всех членов родословной.



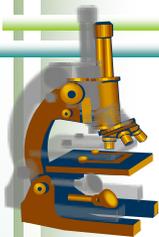
Задача №1

**Рассмотрите схему родословной.
Исходя из схемы составьте условие
задачи**

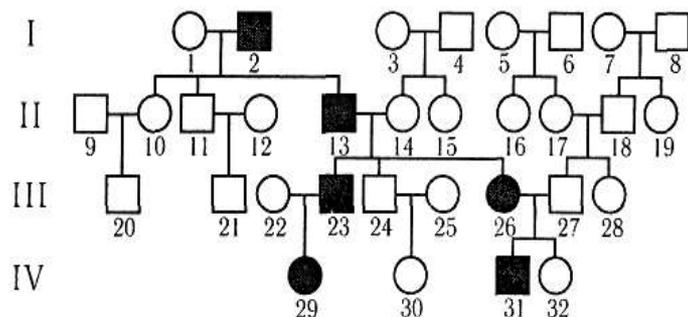


**Ответ : рецессивный сцеплен с
полом, локализованы в X –
хромосоме.**

**Мать – X^AX^A , отец X^aY . Генотипы 1-
го поколения : дочери X^AX^a ,
отец X^AY ; генотипы детей 2 – го
поколения : дочери X^AX^A и X^AX^a ,
здоровый сын X^AY , больной сын X^aY .**



4. Определите характер наследования признака и расставьте генотипы всех членов родословной.



Решение:

Определяем тип наследования признака.

Признак проявляется в каждом поколении. От брака 1—2, где отец является носителем признака, родился сын, имеющий анализируемый признак. Это говорит о том, что данный признак является доминантным.

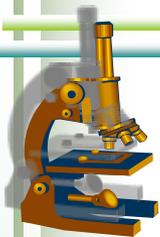
Подтверждением доминантного типа наследования признака служит тот факт, что от браков родителей, не несущих анализируемого признака, дети также его не имеют.

Определяем, аутосомным или сцепленным с полом является признак. В равной степени носителями признака являются лица как мужского, так и женского пола. Это свидетельствует о том, что данный признак является аутосомным.

Определяем генотипы членов родословной.

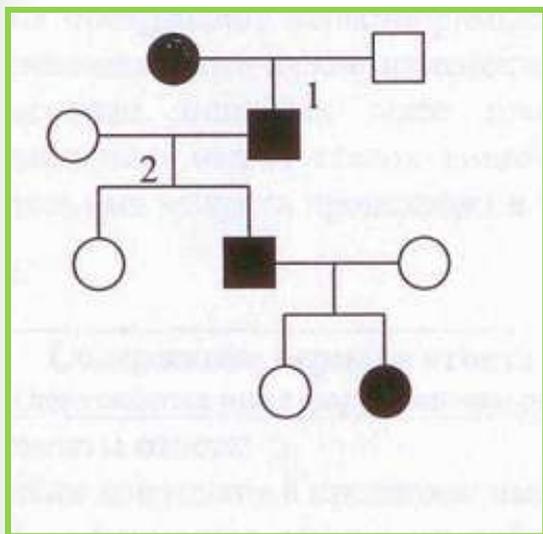
Введем обозначения генов: А - доминантная аллель, а - рецессивная аллель. В потомстве от браков, в которых один из родителей несет признак, наблюдается расщепление в соотношении 1:1, что соответствует расщеплению при анализирующем скрещивании. Это свидетельствует о гетерозиготности обладателей признака, то есть их генотип Аа. Лица, у которых признак не наблюдается, - генотип аа.

Ответ: признак наследуется по аутосомно-доминантному типу. Обладатели признака имеют генотип Аа, остальные члены родословной - аа.



Задача 2

По изображенной на рисунке родословной установите характер проявления признака (доминантный или рецессивный), обозначенного черным цветом. Определите генотипы родителей (оба гомозиготы) и потомства в первом и втором поколениях.



P **AA** + aa
Гам. A a
F1 **Aa** + aa
Гам. A,a a
F2 aa **Aa** + aa
Гам. A, a a
F3 aa **Aa**

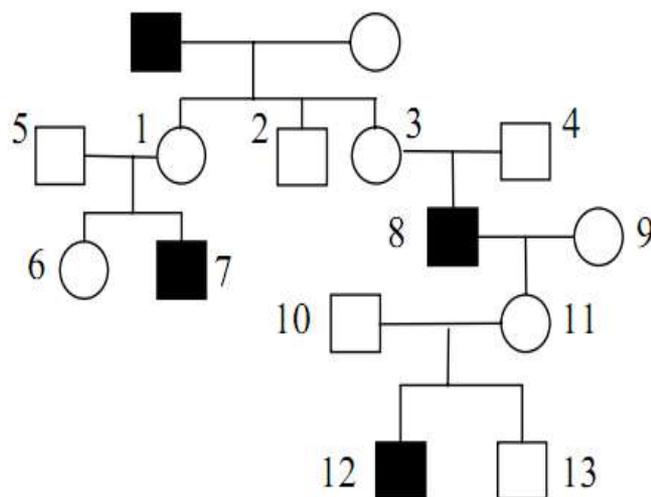
Ответ: Признак доминантный, генотипы родителей: мать – AA, отец - aa;
Генотип первого поколения: сын - Aa;
Генотипы детей второго поколения: дочь – aa, сын – Aa



Задача №3

28

По изображённой на рисунке родословной определите и обоснуйте генотипы родителей, потомков, обозначенных на схеме цифрами 1, 6, 7. Установите вероятность рождения ребёнка с исследуемым признаком у женщины под № 6, если в семье её супруга этот признак никогда не наблюдался.



Условные обозначения

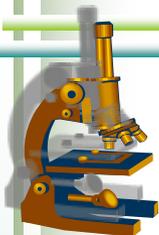
○ – женщина

□ – мужчина

□ — ○ – брак

□ — □ – дети одного брака

■ ● – проявление исследуемого признака



Решение

Схема решения задачи включает:

1) генотипы родителей: отец – X^aY ; мать – X^AX^A (или X^AX^a); признак рецессивный, сцеплен с полом (X-хромосомой), так как проявляется только у мужчин, и не в каждом поколении;

2) дочь (1) – X^AX^a – носитель гена, так как наследует X^a -хромосому от отца; её сын (7) – X^aY ; признак проявился, так как наследует X^a -хромосому от матери; дочь (6) – X^AX^a или X^AX^A ;

3) вероятность рождения ребёнка с исследуемым признаком у женщины № 6: если её генотип X^AX^a , то 25% (только мальчики); если её генотип X^AX^A , то 0%.

(Допускается иная генетическая символика.)

Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок

Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, **ИЛИ** ответ включает в себя три названных выше элемента, но отсутствуют пояснения

Ответ включает в себя один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, **ИЛИ** ответ включает в себя два из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения

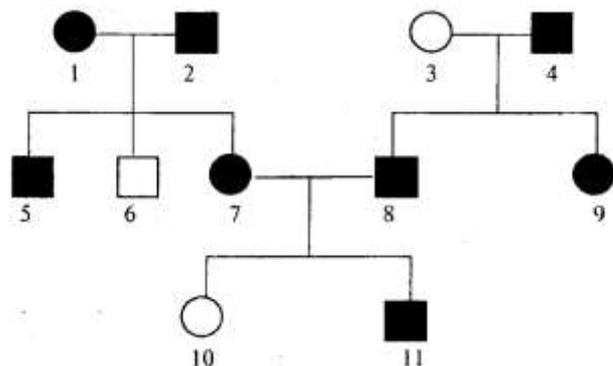
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, **ИЛИ** ответ неправильный

Максимальный балл

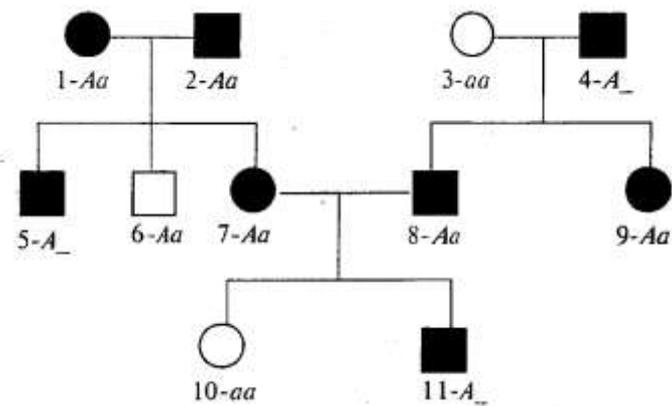


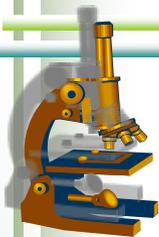
Задача 4

Родословная семей по способности ощущать вкус фенилтиомочевины: — ощущает как горький, - не ощущает. Определите наследование признака и генотипы членов родословной.



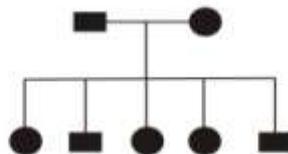
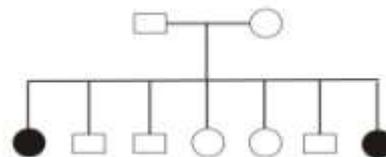
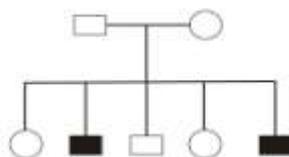
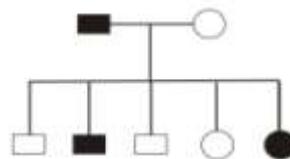
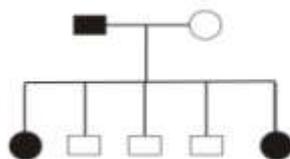
Ответ:



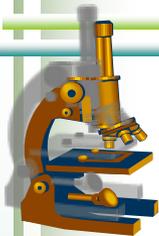


Задача 5. Определить тип наследования признаков

Разные люди пробуя фенилтикарбонид (ФТК) на вкус, то одни из них считают его безвкусным , а другие – горьким. Чем можно объяснить такие различия в оценке ? Является ли этот признак (ощущение горького вкуса) наследственно обусловленным ? для ответа на вопрос проанализируйте предложенные родословные.



Ответ задачи 5. Аутосомно-рецессивный признак.



Рекомендации при решении задач с учетом схем родословных.

1. Знание системы обозначений при составлении родословных.

2. Внимательно рассмотрите схему родословной . Можно пронумеровать особей в схеме.

3. Определите в каждом или нет поколении передается изучаемый признак.
(если в каждом- доминантный признак , если нет – рецессивный)

4. Сравните фенотипы родителей и детей.

(если у родителей нет признака , а у детей есть –рецессивный признак)

5. Как наследуется данный признак у мужчин и у женщин?

(в равной степени и у мужчин , и у женщин -----аутосомный признак или доминантный , или рецессивный)

6. Рассмотрите наследование признака и по вертикали , и по горизонтали.

(если и по вертикали и по горизонтали ----- аутосомный доминантный или сцепленный с полом доминантный признак . Если по горизонтали --- аутосомный рецессивный или рецессивный сцепленный с полом ;

7. Определите вероятность наследования признаков.

8. Обратите внимание проявляется преимущественно признак у мужчин?

Мужчины передают признак своим дочерям, а сыновья –здоровы?

(сцепленный с полом доминантный тип наследования признаков)

10. У больного отца больны все его сыновья?

(Голандрический тип наследования признаков)



Спасибо за внимание

