

Дисциплина «Биология»

Дата 15.02.2024

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ТЕМА: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ГЕНЕТИКЕ ЧЕЛОВЕКА

*Задания выполняются тетради. После выполнения задания работу необходимо отсканировать или сфотографировать и выслать по электронной почте [olkond@yandex.ru](mailto:olkond@yandex.ru)*

*Задание отправляются день в день, т.е. данную работу необходимо отправить мне на почту 15.02.2024 до 24.00*

*В тетради перед выполнением работы необходимо указать следующую информацию:*

*Фамилия, Имя студента:*

*Группа:*

*Дата:*

*Тема занятия:*

**Задание 1:** Решите задачи на наследование группы крови.

Задача 1. У мальчика II группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

Задача 2. У отца IV группа крови, у матери – II. Может ли ребенок унаследовать группу крови своего отца?

**Задание 2:** Рыщите задачи на наследование, сцепленное с полом

Задача 1. Женщина, носительница рецессивного гена гемофилии, вышла замуж за здорового мужчину. Определите генотипы родителей, а у ожидаемого потомства — соотношение генотипов и фенотипов.

Задача 2. Мужчина, страдающий дальтонизмом, женился на женщине, нормальной по зрению. У них родились сын с нормальным зрением и дочь – дальтоник. Какова вероятность рождения здорового ребенка от этого брака? Какова вероятность рождения ребенка, страдающего данной аномалией? Дальтонизм – рецессивный сцепленный с X-хромосомой.

## ПОЯСНЕНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ГЕНЕТИКЕ ЧЕЛОВЕКА

### Наследование групп крови у человека

**Система АВО (кодоминирование – взаимодействие аллельных генов, при котором у гетерозигот в фенотипе присутствует продукт обоих генов).**

По системе АВО существует 4 группы крови:

1 группа имеет агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ , но агглютиногенов не имеет, поэтому она называется нулевой группой и обозначается 0.

2 группа имеет агглютиноген А и агглютинин  $\beta$  - ее называют группой А.

3 группа имеет агглютиноген В и агглютинин  $\alpha$  – это группа В.

4 группа - группа АВ, агглютининов не имеет.

Группы крови определяются геном J.

Наследование происходит по типу множественных аллелей.

Наличие той или иной группы крови определяется парой генов (или локусов), каждый из которых может находиться в трех состояниях ( $J^A$ ,  $J^B$  или  $j^0$ ). Генотипы и фенотипы лиц с разными группами крови приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Наследование групп крови системы АВО:**

Группа	Генотип
I (0)	$j^0j^0$ гомозиготное состояние
II (A)	$J^AJ^A$ гомозигот, $J^AJ^0$ гетерозигот
III (B)	$J^BJ^B$ , гомозигот, $J^BJ^0$ гетерозигот
IV (AB)	$J^AJ^B$ гетерозиготное состояние

### Примеры решения задач.

#### Задача 1.

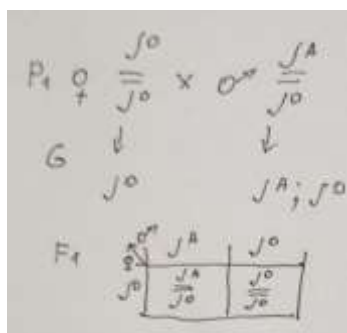
В родильном доме перепутали двух детей. Родители одного из них имеют 1 и 2 группы крови, родители другого - 2 и 4. Исследование показало, что дети имеют 1 и 2 группы крови. Определите, кто чей ребенок?

Решение.

1). У первой пары родителей 1 и 2 группы крови:

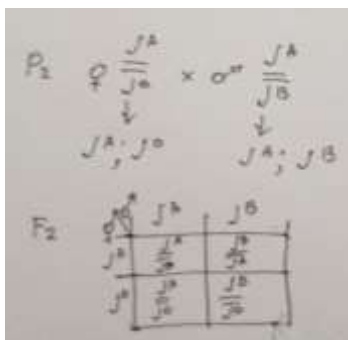
У матери 1 группа -  $j^0j^0$  только гомозиготное состояние;

У отца 2 группа крови – имеет два состояния. Мы возьмем гетерозиготного отца, так как нужно проанализировать расщепление по данному признаку, чтобы увидеть все проявившиеся группы детей у данных родителей.



У первой пары родителей дети могут иметь либо 1, либо 2 группы крови.

2). У второй пары родителей у матери 2 группа крови, пусть будет она также гетерозиготна -  $J^A J^0$ , у отца 4 группа крови тоже будет гетерозиготна -  $J^A J^B$ . Вот какими будут результаты скрещивания:



У второй пары родителей могут быть дети 2, 3, 4 групп крови, то есть детей 1 группы крови у них быть не может.

Следовательно, ребенок первой группы крови принадлежит первой паре родителей, а 2 группы крови - второй паре родителей.

### Наследование, сцепленное с полом

У мужских и женских организмов все пары хромосом, кроме одной, одинаковы и называются аутосомами. Хромосомы, которые имеют отношение к определению пола, называются половыми и обозначаются X и Y. Если у организма обе половые X-хромосомы, то такой организм гомогаметен, т.е. даёт одинаковые гаметы: X и X. Если у организма X и Y половые хромосомы, то такой организм гетерогаметен, т.е. даёт гаметы X и Y.

В половых хромосомах имеются гены, которые отвечают не только за пол организма, но и контролируют обычные признаки. Аллели могут быть только в X-хромосоме, т.к. их две, они парные. Признаки, определяемые этими генами, наследуются сцеплено с полом. У человека наследуются сцеплено с полом по X-хромосоме гены, отвечающие за развитие гемофилии (несвёртываемость крови) и дальтонизм (цветовая слепота).

Если же ген находится в Y-хромосоме, то он наследуется по линии пола, имеющего Y-хромосому. У человека по Y-хромосоме передаётся гипертрихоз (волосатые уши), развитие перепонки между вторым и третьим пальцами ног. Гены, находящиеся в Y-хромосоме человека, наследуются только от отца к сыну.

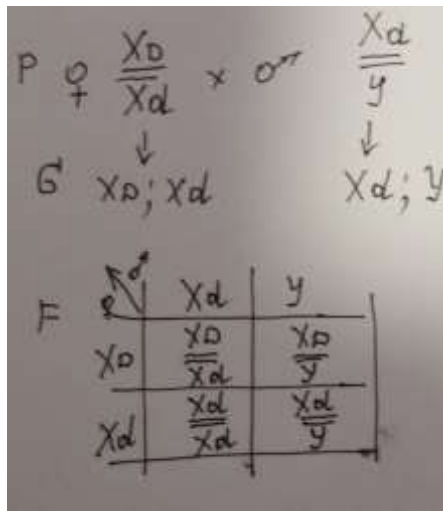
#### Пример решения задачи

**Задача:** Мужчина-дальтоник женился на женщине – носительнице цветовой слепоты. Можно ли ожидать в этом браке здорового сына? Дочь с цветовой слепотой? Какова вероятность одного и другого события?

**Решение:** вспомним, что цветовую слепоту вызывает рецессивный ген, который принято обозначать латинской буквой  $d$ . Соответственно, доминантная аллель, определяющая нормальное различие цветов человеком –  $D$ .

Таким образом, у женщин может быть три разных комбинации генов:  $XD XD$  – здоровые,  $XD Xd$  – носительницы и  $Xd Xd$  – страдающие дальтонизмом. У мужчин возможны два варианта:  $XD Y$  – здоровые и  $Xd Y$  – больные.

Записываем генотипы родителей. Они нам известны из условия задачи. Записываем гаметы, которые будут образовывать родительские формы: гетерозиготная по данному признаку женщина будет давать два типа гамет, мужские гаметы также будут двух типов. Определяем генотипы детей.



Делаем вывод о том, что половина девочек может быть носительницами дальтонизма, а другая половина – больными. Половина сыновей от этого брака здоровые, вторая половина - страдающие цветовой слепотой.

*Ответ:* от этого брака можно ожидать здорового сына и дочь с цветовой слепотой. Вероятность одного и другого события – 25 %.