

## Лист ответов.

### Задание 1. «ЭЙ АР ГАЙД». Руководство предположения/реакции.

**Деятельность:** Сравнение знаний и точки зрения учеников по теме до и после выполнения «упражнения-раздражителя» для активизации мышления (текст задачи «Тайные тропы генетики пола»).

1. В столбике «ДО» поставьте «+», если вы согласны с утверждением, или «-», если вы не согласны с утверждением.

**Ответ:**

| До | Утверждения                                                                                                          | После |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    | 1. Кариотип человека содержит 23 пары хромосом, одинаковых у мужского и женского организма.                          | -     |
|    | 2. Мальчики реже болеют гемофилией, чем девочки.                                                                     | -     |
|    | 3. У самцов дрозофилы образуется два вида гамет.                                                                     | +     |
|    | 4. В клетках мужчины содержится две X-хромосомы.                                                                     | -     |
|    | 5. Если гены, ответственные за формирование признака находятся в аутосомах, то признак наследуется сцеплено с полом. | -     |
|    | 6. Y-хромосома содержит больше генов, чем X-хромосома.                                                               | -     |

### **Критерии оценивания:**

- Каждое правильно определенное утверждение как верное «+» или неверное «-» дает - 0,5 баллов.
- Максимальное количество баллов- 3.

### **3. Изменились ли ваши утверждения. Если изменились, то какие и почему?**

**Ответ:**

Мои утверждения изменились. Это связано с тем, что первоначальных знаний по теме «Генетика пола» было недостаточно, часть информации полученной на уроках биологии в девятом классе оказалась забытой.

### **Критерии оценивания:**

- Дан ответ и приведено обоснование-1 балл.
- Дан ответ, но не приведено обоснование – 0,5 баллов.
- Нет ответа на вопрос-0 баллов.

### **4. Если вы нашли утверждения, с которыми не согласны, выпишите их с исправлением ошибок.**

**Ответ:**

- Кариотип человека содержит 22 пары хромосом, одинаковых у мужского и женского организма.
- Мальчики чаще болеют гемофилией, чем девочки.
- В клетках мужчины содержатся одна X- хромосома и одна Y- хромосома.
- Если гены, ответственные за формирование признака находятся в половых хромосомах, то признак наследуется сцеплено с полом.
- Y-хромосома содержит меньше генов, чем X-хромосома.

**Критерии оценивания:**

- За каждое верно исправленное утверждения по 1 баллу.
- Максимальный балл- 5 баллов.

В сумме за задание 1. «ЭЙ АР ГАЙД». Руководство предположения/реакции ученик может получить- 9 баллов.

**Задание 2. ПОПС- формула.**

**Деятельность:** активизирует деятельность учащегося, создает критическую ситуацию для творческого мышления, позволяет высказать предположения и подкрепить их обоснованием.

Проанализировав текст задачи «Тайные тропы генетики пола» дайте характеристику полученной информации, используя ПОПС-формулу в качестве шаблона.

**Ответ:**

|    |                             |                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>П - я считаю, что...</b> | Я считаю, что генетики пола-это очень важная и интересная тема.                                                                                                                    |
| 2. | <b>О - потому что...</b>    | Потому что половые хромосомы также как и аутосомы содержат гены, контролирующие развитие различных признаков, в том числе и патологических, вызывающих наследственные заболевания. |
| 3. | <b>П - например...</b>      | Например, гемофилию - наследственное заболевание, сцепленное с половой X-хромосомой.                                                                                               |
| 4. | <b>С -следовательно...</b>  | Следовательно, гемофилия передается по наследству, то есть от родителей к детям.                                                                                                   |

**Критерии оценивания:**

*П – Позиция*

Позиция ясно сформулирована -1 балл.

Позиция кратко сформулирована- 0,5 баллов.

Позиция не сформулирована доступным для понимания аудитории образом-0 баллов.

*О - Объяснение*

В объяснении имеются биологические ошибки- 0 баллов.

Объяснение поддерживает заявленную позицию- 0,5 баллов.

Объяснение является убедительным- 1 балл.

*П — Пример*

Пример вызывает всеобщий интерес и отвечает требованиям-1 балл.

Пример является неточным-0,5 баллов.

В примере допущены биологические ошибки – 0 баллов.

*С — Следствие*

Кратко повторена суть позиции-0,5 баллов.

Подведен итог выступлению- 1 балл.

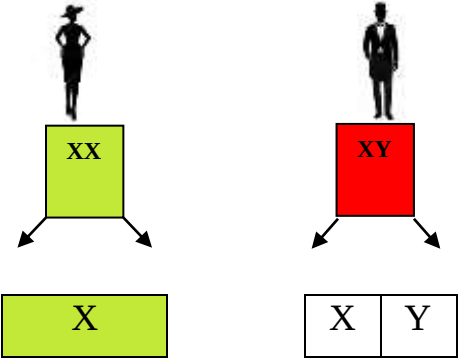
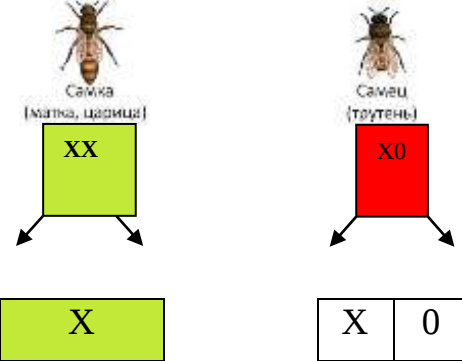
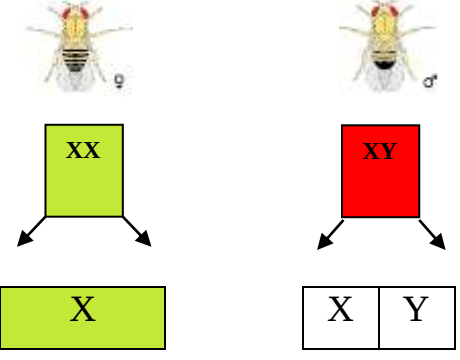
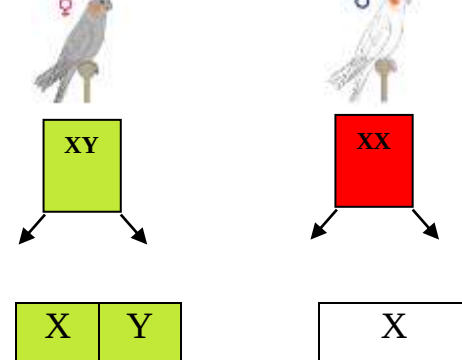
Не предложены конкретные действия для решения проблемы-0 баллов.

**Максимальный балл за задание 2: 4 балла.**

**Задание 3.Деятельность:** актуализация активной работы с текстом, соотнесение необходимой информации и элементов схемы.

1. Запишите пол самцов и самок в зависимости от вида организма представленного в схеме.
2. Дополните схемы указав гаметы.

**Ответы:**

| Человек                                                                             | Пчела                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| Мушки дрозофилы                                                                     | Попугаи                                                                              |
|  |  |

### **Критерии оценивания:**

- В схеме у всех организмов пол указан верно, гаметы найдены верно, биологические ошибки отсутствуют - 4 балла.
- В схеме у одного организма не указан пол, либо пол указан у всех организмов, но две гаметы найдены неверно - 2 балла.
- В схеме у двух организмов неверно указан пол, либо пол указан верно у всех организмов, но есть ошибки в нахождении гамет (более 2-х гамет) - 0 баллов.

### **Максимальный балл за задание 3:**

### **Задание 5:**

**Деятельность:** учебно-познавательная, позволяющая активизировать и проверить уже имеющиеся знания, в контексте заданных условий.

Определите число типов гамет у организмов с генотипами:

- 1) AaBB
- 2) AaX<sup>B</sup>Y
- 3) AaX<sup>D</sup>X<sup>D</sup>

### **Ответы:**

- 1) AaBB: AB ; aB .
- 2) AaX<sup>B</sup>Y: AX<sup>B</sup> ; AY ; aX<sup>B</sup> ; aY .
- 3) AaX<sup>D</sup>X<sup>D</sup> AX<sup>D</sup> ; aX<sup>D</sup> .

### **Критерии оценивания:**

- Все гаметы заданных генотипов найдены верно - 3 балла.
- При нахождении гамет допущена 1 ошибка - 2 балла.
- При нахождении гамет допущены 2 ошибки - 1 балл.
- При нахождении гамет допущено более 2 ошибок - 0 баллов.

**Задание 6:****Деятельность:** Применение биологических знаний на практике.

Объяснение и обоснование действий выбранных при решении задачи.

**Решите задачу.**

В специализированном клиническом родильном доме перепутали двух мальчиков. У одного ребенка отец-гемофилик, имеющий III группу крови (ВО) и здоровая мать, не несущая гена гемофилии, у которой I группа крови. У второго ребенка здоровый отец с I группой крови и мать с IV группой крови- носительница гена гемофилии. Исследования показали, что оба мальчика имеют III группу крови, но один из них унаследовал ген гемофилии. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей каждого ребенка. Объясните полученные результаты.

**Ответ:****Дано:****Решение:**

|                                                               |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| Ген:                                                          | Признак:                                                   | Схема решения задачи включает:                                                                                                                                                                                                               |                |                         |                |
| X <sup>H</sup>                                                | норма                                                      | 1) P <sub>1</sub> : ♀ I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>H</sup> x    ♂ I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>h</sup> Y                                                                                                      |                |                         |                |
| X <sup>h</sup>                                                | гемофилия                                                  | I- гр. кр. норма                      III- гр. кр.,<br>гемофилик                                                                                                                                                                             |                |                         |                |
| I <sup>A</sup> I <sup>B</sup>                                 | IV- группа крови                                           | G:                      I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> I <sup>B</sup> X <sup>h</sup> ; I <sup>B</sup> Y;                                                                                                                                      |                |                         |                |
| I <sup>0</sup> I <sup>0</sup>                                 | I –группа крови                                            | I <sup>0</sup> X <sup>h</sup> ; I <sup>0</sup> Y;                                                                                                                                                                                            |                |                         |                |
| I <sup>B</sup> I <sup>0</sup>                                 | III –третья группа крови                                   | F <sub>1</sub> : I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> ; I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y; I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> ; I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y. |                |                         |                |
| P <sub>1</sub> :                                              |                                                            | здоровая ♀                                                                                                                                                                                                                                   | здоровый ♂     | здоровая ♀              | здоровый ♂     |
| ♀ I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>H</sup> | Здоровая мать, с I- группой крови                          | с III- гр. кр.,                                                                                                                                                                                                                              | с III- гр. кр. | с I- гр. кр.,           | с III- гр. кр. |
| ♂ I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>h</sup> Y              | Отец-гемофилик, с III- группой крови                       | носитель гена гемофилии                                                                                                                                                                                                                      |                | носитель гена гемофилии |                |
| P <sub>2</sub> :                                              |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| ♀ I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> | Здоровая мать, носитель гена гемофилии, с I- группой крови |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| ♂ I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y              | Здоровый отец, с I- группой крови                          |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| F <sub>1</sub> :                                              |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| ♂ I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y              | Здоровый мальчик, с III- группой крови                     |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| F <sub>2</sub> :                                              |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| ♂ I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>h</sup> Y              | Мальчик больной гемофилией, с III- группой крови           |                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |                |
| Найти:                                                        |                                                            | 2) P <sub>1</sub> : ♀ I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> x    ♂ I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y                                                                                                      |                |                         |                |
| Составить схему решения задачи.                               |                                                            | IV- гр. кр. норма, носительница гена гемофилии                      I- гр. кр., норма                                                                                                                                                        |                |                         |                |
| Определить генотипы родителей каждого ребенка.                |                                                            | G:                      I <sup>A</sup> X <sup>H</sup> ; I <sup>A</sup> X <sup>h</sup> ;                      I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> ; I <sup>0</sup> Y                                                                                |                |                         |                |
| Объяснить полученные результаты.                              |                                                            | I <sup>B</sup> X <sup>H</sup> ; I <sup>B</sup> X <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                |                |                         |                |
|                                                               |                                                            | F <sub>2</sub> : I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>H</sup> ; I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y; I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> ; I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> X <sup>h</sup> Y; |                |                         |                |
|                                                               |                                                            | здоровая ♀                                                                                                                                                                                                                                   | здоровый ♂     | здоровая ♀              | гемофилик ♂    |
|                                                               |                                                            | с II- гр. кр.,                                                                                                                                                                                                                               | со II- гр. кр. | со II- гр. кр.,         | со II- гр. кр. |
|                                                               |                                                            | носитель гена гемофилии                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |                |
|                                                               |                                                            | I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>H</sup> ; I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> Y; I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> ; I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> X <sup>h</sup> Y                   |                |                         |                |
|                                                               |                                                            | здоровая ♀                                                                                                                                                                                                                                   | здоровый ♂     | здоровая ♀              | гемофилик ♂    |
|                                                               |                                                            | с III - гр.кр.,                                                                                                                                                                                                                              | с III- гр. кр. | с III - гр. кр.,        | с III- гр. кр. |
|                                                               |                                                            | носитель гена гемофилии                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |                |
|                                                               |                                                            | Ответ:                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |                |

## 1. Определение генотипов родителей мальчиков:

### 1) Анализ первого скрещивания:

Если мать имеет I-группу крови и не несет гена гемофилии ( $I^0 I^0 X^H X^H$ ), а отец со II группой крови больной гемофилией ( $I^B I^0 X^h Y$ ), то у них могут быть дети со следующими генотипами:

$I^B I^0 X^H X^h$  – здоровая девочка, с III-группой крови;

$I^B I^0 X^H Y$  – **здоровый мальчик, с III-группой крови;**

$I^0 I^0 X^H X^h$  – здоровая девочка, носитель гена гемофилии, с I- группой крови ;

$I^0 I^0 X^H Y$  – здоровый мальчик, с I-группой крови.

### 2) Анализ второго скрещивания:

Если мать имеет IV-группу крови, которая здорова, но является носителем гена гемофилии ( $I^A I^B X^H X^h$ ), а отец с I группой крови, здоровый по данному заболеванию ( $I^0 I^0 X^H Y$ ), то у них могут быть дети со следующими генотипами:

$I^A I^0 X^H X^H$  – здоровая девочка, со II-группой крови;

$I^A I^0 X^H Y$  – здоровый мальчик, со II-группой крови;

$I^A I^0 X^H X^h$  – здоровая девочка, носитель гена гемофилии, со II-группой крови ;

$I^A I^0 X^h Y$  – больной мальчик, со II-группой крови ;

$I^B I^0 X^H X^H$  – здоровая девочка с III-группой крови;

$I^B I^0 X^H Y$  – **здоровый мальчик, с III-группой крови ;**

$I^B I^0 X^H X^h$  – здоровая девочка, носитель гена гемофилии, с III-группой крови;

$I^B I^0 X^h Y$  – **больной мальчик, с III-группой крови.**

Таким образом, в результате исследования выяснилось, что у второй пары родителей ( $\text{♀ } I^A I^B X^H X^h$  и  $\text{♂ } I^0 I^0 X^H Y$ ) могли родиться как здоровый мальчик, имеющий III- группу крови ( $I^B I^0 X^H Y$ ), так и **больной мальчик, с III-группой крови ( $I^B I^0 X^h Y$ ).**

Так как у первой пары родителей ( $\text{♀ } I^0 I^0 X^H X^H$  и  $\text{♂ } I^B I^0 X^h Y$ ) мог родиться только **здоровый мальчик, имеющий III- группу крови ( $I^B I^0 X^H Y$ )**, следовательно, **больной мальчик, с III-группой крови ( $I^B I^0 X^h Y$ )** принадлежит второй паре родителей ( $\text{♀ } I^A I^B X^H X^h$  и  $\text{♂ } I^0 I^0 X^H Y$ ).

## 2. Объяснение полученных результатов:

Гемофилия наследуется по рецессивному типу и связана с X-хромосомой. Так как у первой пары родителей, мать была гомозиготная по доминантному признаку и имела генотип -  $I^0 I^0 X^H X^H$ , то у всех детей рецессивный ген гемофилии ( $h$ ) локализованных в X-хромосоме отца, страдающего данным заболеванием -  $I^B I^0 X^h Y$ , не проявился (50% потомства были здоровы-

$I^B I^0 X^H X^h$ ,  $I^B I^0 X^H Y$  и 50% носители патогенного гена-  $I^0 I^0 X^H X^h$ ,  $I^0 I^0 X^H Y$ ). Соответственно здоровый мальчик, имеющий III- группу крови ( $I^B I^0 X^H Y$ ) родился у первой пары родителей ( $\text{♀ } I^0 I^0 X^H X^H$  и  $\text{♂ } I^B I^0 X^h Y$ ).

Если женщина является носительницей гена гемофилии, а отец здоровый по данному признаку, то в данной семье все дочери будут здоровы -  $I^A I^0 X^H X^H$ ,  $I^B I^0 X^H X^H$ ,  $I^A I^0 X^H X^h$ ,  $I^B I^0 X^H X^h$ , но половина из них, будут носительницами данного гена-  $I^A I^0 X^H X^h$ ,  $I^B I^0 X^H X^h$ ;

25 % мальчиков будут здоровыми-  $I^A I^0 X^H Y$ ,  $I^B I^0 X^H Y$ ;

25 % мальчиков будут больными гемофилией-  $I^A I^0 X^h Y$ ,  $I^B I^0 X^h Y$ , что подтверждает принадлежность больного гемофилией мальчика, с III-группой крови ( $I^B I^0 X^h Y$ ) второй паре родителей ( $\text{♀ } I^A I^B X^H X^h$  и  $\text{♂ } I^0 I^0 X^H Y$ ), так как ген отвечающий за гемофилию  $X^h$  он унаследовал от мамы, здоровой, но носительницы этого гена ( $X^H X^h$ ).

### **Критерии оценивания:**

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br><i>(правильный ответ должен содержать следующие позиции)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p><b>1. Схема решения задачи включает:</b><br/>Первое скрещивание:</p> <p><b>Схема решения задачи включает:</b><br/> <b>1) P<sub>1</sub>:</b> ♀ I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>H</sup>    х    ♂ I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>h</sup> Y<br/> I- гр. кр. норма                      III- гр. кр.,<br/> гемофилик</p> <p><b>G:</b>                  I<sup>0</sup> X<sup>H</sup>                      I<sup>B</sup> X<sup>h</sup>; I<sup>B</sup> Y;<br/> I<sup>0</sup> X<sup>h</sup>; I<sup>0</sup> Y;</p> <p><b>F<sub>1</sub>:</b> I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup>; <b>I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y;</b> I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup>; I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y.<br/> здоровая ♀     <b>здоровый ♂</b>     здоровая ♀     <b>здоровый ♂</b><br/> с III- гр. кр.,     <b>с III- гр. кр.</b>     с I- гр. кр.,     с III- гр. кр.<br/> носитель                      носитель<br/> гена                               гена<br/> гемофилии                      гемофилии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| <p><b>Второе скрещивание:</b></p> <p><b>3) P<sub>1</sub>:</b> ♀ I<sup>A</sup> I<sup>B</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup>    х    ♂ I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y<br/> IV- гр. кр. норма,<br/> носительница гена<br/> гемофилии                      I- гр. кр.,<br/> норма</p> <p><b>G:</b>                  I<sup>A</sup> X<sup>H</sup>; I<sup>A</sup> X<sup>h</sup>;                      I<sup>0</sup> X<sup>H</sup>; I<sup>0</sup> Y<br/> I<sup>B</sup> X<sup>H</sup>; I<sup>B</sup> X<sup>h</sup></p> <p><b>F<sub>2</sub>:</b> I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>H</sup>; I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y; I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup>; I<sup>A</sup> I<sup>0</sup> X<sup>h</sup> Y;<br/> здоровая ♀     <b>здоровый ♂</b>     здоровая ♀     гемофилик ♂<br/> с II- гр. кр.,     со II- гр. кр.     со II- гр. кр.,     со II- гр. кр.<br/> носитель гена<br/> гемофилии</p> <p><b>I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>H</sup>; I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y;</b> I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup>; <b>I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>h</sup> Y</b><br/> здоровая ♀     <b>здоровый ♂</b>     здоровая ♀     <b>гемофилик ♂</b><br/> с III - гр.кр.,     <b>с III- гр. кр.</b>     с III - гр. кр.,     <b>с III- гр. кр.</b><br/> носитель гена<br/> гемофилии</p> |       |
| <p><b>2. Генотипы родителей определены верно:</b><br/> 1) Анализ первого скрещивания:<br/> Если мать имеет I-группу крови и не несет гена гемофилии (I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>H</sup>), а отец со II группой крови больной гемофилией (I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>h</sup> Y), то у них могут быть дети со следующими генотипами:<br/> I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup> – здоровая девочка, с III-группой крови;<br/> <b>I<sup>B</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y- здоровый мальчик, с III-группой крови;</b><br/> I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> X<sup>h</sup>- здоровая девочка, носитель гена гемофилии, с I- группой крови ;<br/> I<sup>0</sup> I<sup>0</sup> X<sup>H</sup> Y- здоровый мальчик, с I-группой крови.</p> <p>2) Анализ второго скрещивания:<br/> Если мать имеет IV-группу крови, которая здорова, но является</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p>носителем гена гемофилии (<math>I^A I^B X^H X^h</math>), а отец с I группой крови, здоровый по данному заболеванию (<math>I^0 I^0 X^H Y</math>), то у них могут быть дети со следующими генотипами:</p> <p><math>I^A I^0 X^H X^H</math>- здоровая девочка, со II-группой крови;</p> <p><math>I^A I^0 X^H Y</math>- здоровый мальчик, со II-группой крови;</p> <p><math>I^A I^0 X^H X^h</math>- здоровая девочка, носитель гена гемофилии, со II-группой крови ;</p> <p><math>I^A I^0 X^h Y</math>- больной мальчик, со II-группой крови ;</p> <p><math>I^B I^0 X^H X^H</math>- здоровая девочка с III-группой крови;</p> <p><b><math>I^B I^0 X^H Y</math>- здоровый мальчик, с III-группой крови ;</b></p> <p><math>I^B I^0 X^H X^h</math>- здоровая девочка, носитель гена гемофилии, с III-группой крови;</p> <p><b><math>I^B I^0 X^h Y</math>- больной мальчик, с III-группой крови.</b></p> <p>Таким образом, в результате исследования выяснилось, что у второй пары родителей (<math>\text{♀ } I^A I^B X^H X^h</math> и <math>\text{♂ } I^0 I^0 X^H Y</math>) могли родиться как здоровый мальчик, имеющий III- группу крови (<math>I^B I^0 X^H Y</math>), так и <b>больной мальчик, с III-группой крови (<math>I^B I^0 X^h Y</math>).</b></p> <p>Так как у первой пары родителей (<math>\text{♀ } I^0 I^0 X^H X^H</math> и <math>\text{♂ } I^B I^0 X^h Y</math>) мог родиться только <b>здоровый мальчик, имеющий III-группу крови (<math>I^B I^0 X^H Y</math>)</b>, следовательно, <b>больной мальчик, с III-группой крови (<math>I^B I^0 X^h Y</math>)</b> принадлежит второй паре родителей (<math>\text{♀ } I^A I^B X^H X^h</math> и <math>\text{♂ } I^0 I^0 X^H Y</math>).</p> <p>(Допускается иная формулировка ответа, не искажая смысла задачи)</p>                                                                                                                |   |
| <p><b>3. Объяснение полученных результатов:</b></p> <p>Гемофилия наследуется по рецессивному типу и связана с X-хромосомой. Так как у первой пары родителей, мать была гомозиготная по доминантному признаку и имела генотип - <math>I^0 I^0 X^H X^H</math>, то у всех детей рецессивный ген гемофилии (<math>h</math>) локализованных в X-хромосоме отца, страдающего данным заболеванием- <math>I^B I^0 X^h Y</math>, не проявился (50% потомства были здоровы- <math>I^B I^0 X^H X^h</math>, <math>I^B I^0 X^H Y</math> и 50% носители патогенного гена- <math>I^0 I^0 X^H X^h</math>, <math>I^0 I^0 X^H Y</math>). Соответственно здоровый мальчик, имеющий III- группу крови (<math>I^B I^0 X^H Y</math>) родился у первой пары родителей (<math>\text{♀ } I^0 I^0 X^H X^H</math> и <math>\text{♂ } I^B I^0 X^h Y</math>).</p> <p>Если женщина является носительницей гена гемофилии, а отец здоровый по данному признаку, то в данной семье все дочери будут здоровы - <math>I^A I^0 X^H X^H</math>, <math>I^B I^0 X^H X^H</math>, <math>I^A I^0 X^H X^h</math>, <math>I^B I^0 X^H X^h</math>, но половина из них, будут носительницами данного гена- <math>I^A I^0 X^H X^h</math>, <math>I^B I^0 X^H X^h</math>; 25 % мальчиков будут здоровыми- <math>I^A I^0 X^H Y</math>, <math>I^B I^0 X^H Y</math>; 25 % мальчиков будут больными гемофилией- <math>I^A I^0 X^h Y</math>, <b><math>I^B I^0 X^h Y</math></b>, что подтверждает принадлежность больного гемофилией мальчика, с III- группой крови (<b><math>I^B I^0 X^h Y</math></b>) второй паре родителей (<math>\text{♀ } I^A I^B X^H X^h</math> и <math>\text{♂ } I^0 I^0 X^H Y</math>), так как ген отвечающий за гемофилию <math>X^h</math> он унаследовал от мамы, здоровой, но носительницы этого гена (<math>I^A I^B X^H X^h</math>).</p> <p>(Допускается иная формулировка ответа, не искажая смысла задачи)</p> |   |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 |
| <p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |

|                                                                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| элемента, но содержит биологические ошибки                                                                                                                                             |   |
| 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 содержит биологические ошибки | 1 |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                     | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                               | 3 |