



## Генетика пола. Генетика человека и популяций

[1] У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. При скрещивании самки дрозофилы с нормальными крыльями, нормальными глазами и самца с редуцированными крыльями, маленькими глазами все гибридное потомство было единообразным по форме крыльев и размеру глаз. При скрещивании самки дрозофилы с редуцированными крыльями, маленькими глазами и самца с нормальными крыльями, нормальными глазами в потомстве получились самки с нормальными крыльями, нормальными глазами и самцы с нормальными крыльями, маленькими глазами. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

Ответ:



[2] У человека между аллелями генов куриной слепоты (ночная слепота) и дальтонизма (красно-зеленого) происходит кроссинговер. Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца – куриная слепота, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке моногомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребенок- дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребенка? Ответ поясните.

Ответ:



[3] У человека на X и Y хромосомах существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними происходит кроссинговер. Рецессивная мутация в одном из таких генов приводит к мезомелической дисплазии Лангера, сопровождающейся аномалией в развитии скелета. Доминантный аллель, сцепленный с X-хромосомой, определяет развитие фосфатдиабета (витамин-D-резистентного ра�ахита). Женщина, в семье которой не было случаев указанных заболеваний, вышла замуж за мужчину с фосфатдиабетом, мать которого страдала дисплазией Лангера, а отец был здоров. Родившийся в этом браке гетерозиготный сын без указанных заболеваний женился на здоровой женщине, отец которой болел дисплазией Лангера, но не имел фосфатдиабета, а мать была полностью здорова. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол будущего потомства. Возможно ли рождение во втором браке дочери с аномалиями скелета? Ответ поясните.

Ответ:



[4] Арахнодактилия человека (аномально удлиненные пальцы) — аутосомно-доминантная патология. Аллель гена гипертрихоза (оволосение края ушной раковины) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с арахнодактилией вышла замуж за мужчину с арахнодактилией и гипертрихозом, в этом браке родились дочь без указанных патологий и дочь с арахнодактилией. Родившаяся в этом браке гетерозиготная дочь вышла замуж за мужчину с нормальными пальцами и с гипертрихозом. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение во втором браке сыновей без названных патологий? Ответ поясните.

Ответ:



[5] На Х- и У-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Аллель гена образования перепонок между пальцами (перепончатые пальцы) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с пигментной ксеродермой и нормальными пальцами вышла замуж за мужчину без пигментной ксеродермы и с перепончатыми пальцами, гомозиготная мать которого страдала пигментной ксеродермой. Родившаяся в этом браке дочь без указанных аномалий вышла замуж за мужчину с пигментной ксеродермой и нормальными пальцами. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребенка с двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Ответ:



[6] У земляники окраска плодов определяется одним геном и наследуется по типу неполного доминирования. В равновесной популяции земляники лесной (*Fragaria vesca*) численностью 200 растений белые плоды (рецессивный признак) имеют восемь из них. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окрасок, частоты всех возможных генотипов в данной популяции. Поясните ход решения.

Ответ:

[7] Фенилкетонурия – моногенное заболевание, возникающее в результате нарушения аминокислотного обмена, наследующееся по аутосомно-рецессивному типу. Среди японцев заболевание встречается в среднем 8 раз на 19000 рождений. При этом частота мутантного аллеля во всей человеческой популяции составляет 0,01. Рассчитайте равновесные частоты мутантного и нормального фенотипов в человеческой популяции, а также частоту мутантного аллеля среди японцев. Поясните ход решения. Какой эволюционный фактор приводит к наблюдаемому различию частот мутантного аллеля? При расчетах округляйте значения до четырех знаков после запятой.

Ответ:



[8] Окраска цвета у скалистых прыгунов (*Chaetodipus intermedius*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют черный цвет; рецессивные гомозиготы — песочный. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции скалистых прыгунов на 1000 особей приходится 80 песочных. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 20% черных особей. Рассчитайте частоту особей с черной окраской и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчетах округляйте значения до четвертого знака после запятой.

Ответ:



**[9]** В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) 96 растений имеют ярко-красную окраску венчика, а 54 - белую. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции. Какими были бы частоты всех генотипов, если бы популяция находилась в равновесии? Если представить, что все условия равновесной популяции начнут выполняться, то за сколько поколений популяция придёт в равновесие?

Ответ:

**[10]** Установите соответствие между характеристиками и видами мутаций, обозначенными в таблице цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце,

Типы мутаций		
1	2	3
  <b>ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Мет-Ала-Про-Гли</li> <li>Изо-Ала-Про-Гли</li> </ul>		

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) выпадение участка хромосомы
- Б) изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК
- В) кратное увеличение набора хромосом
- Г) анеуплоидия
- Д) изменение последовательности генов в хромосоме
- Е) вставка одного нуклеотида

### ВИДЫ МУТАЦИЙ

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 2

Ответ:

A	Б	В	Г	Д	Е



**[11]** Установите соответствие между заболеваниями и типами мутаций.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А) полидактилия
- Б) синдром кошачьего крика
- В) синдром Тернера
- Г) фенилкетонурия
- Д) синдром Кляйнфельтера
- Е) синдром Дауна

**ТИПЫ МУТАЦИЙ**

- 1) Генная
- 2) Геномная
- 3) Хромосомная

Ответ:

A	Б	В	Г	Д	Е

**[12]** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Укажите признаки растений, которые являются примером модификационной изменчивости.

- 1) появление в отдельных соцветиях цветков с пятью лепестками вместо четырёх
- 2) угнетение роста побегов при сильном затенении
- 3) усиление роста побегов в благоприятных условиях
- 4) появление махровых цветков среди растений одного сорта
- 5) появление единичных листьев, лишенных хлорофилла
- 6) появление плоской формы листа стрелолиста на поверхности воды

Ответ:

--	--	--