**Специфика подготовки к решению генетических задач разного уровня сложности.**

Рекомендации по оцениванию выполнения заданий с тремя и более элементами ответа с закрытыми критериями. Решение генетических и цитологических задач

Генетические и цитологические задачи имеют четкую структуру ответа и оцениваются максимально в 3 балла при наличии трех элементов. Все приведенные в эталоне элементы значимы и не имеют альтернативных вариантов. Такие задания содержат закрытый ряд требований («Правильный ответ должен содержать следующие позиции»). Поэтому в ответе выпускника необходимо четко отслеживать указанные разработчиками заданий позиции. Исключение составляет использование экзаменуемым иной буквенной символики при решении генетических задач. **При решении генетических задач наличие схемы скрещивания обязательно. В ней должны быть указаны генотипы родителей, гаметы, генотипы и фенотипы потомства.**

В листе ответа **должен быть представлен ход решения задачи**, без которого невозможно получить правильные элементы ответа. В эталоне представлено только содержание элементов ответа, за которое может быть выставлен соответствующий балл.

Типичные проблемы и способы их решения

3.1. В ответе правильно дан первый элемент, комментарии отсутствуют, схема решения задачи приведена неполно.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл.

3.2. В ответе правильно дан первый элемент, допущены ошибки.

Совет. Такой ответ оценивается в 0 баллов.

3.3. В ответе правильно даны два элемента, верно составлена схема решения.

Совет. Такой ответ оценивается в 2 балла.

3.4. В ответе правильно даны два элемента, верно составлена схема решения, но третий элемент частично правильный или содержит ошибку.

Совет. Такой ответ оценивается в 2 балла.

3.5. В ответе правильно указаны первый и последний элементы, но неверно составлена схема решения, неправильно дан второй элемент.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл. Конечный результат мог быть получен случайно.

3.6. Ученик выполнил задание, но не представил схему решения. Задача вместо решения имеет только рассуждения, причем правильно словесно описаны все элементы.

Совет. Такой ответ оценивается в 1 балл.

**Предлагаем конкретные рекомендации по оцениванию в части 2. Задание 28. Задачи по генетике.**

**«Правильный ответ должен содержать следующие позиции».**

При оценивании задач по генетике рекомендуется строго следовать эталонам и критериям оценивания.

Схема решения задачи в работе должна соответствовать схеме в эталоне. Допускается лишь иная генетическая символика, о чем указано в критериях оценивания.

**В ответе при отсутствии объяснения результатов скрещивания высший балл не присваивается даже в случае правильного решения задачи.**

В задачах на сцепленное наследование в ответе участника должно быть обязательно объяснение, какие гены сцеплены и в каком случае нарушается сцепление генов. Если ответ имеет правильную схему скрещивания, но неверное объяснение сцепления генов, то больше одного балла за такой ответ не выставляется. **Если в схеме скрещивания генотипы показаны через сцепления генов в хромосоме, то такой ответ считается правильным и засчитывается соответствующим числом баллов.**

Если в задаче требуется указать закон наследственности, то должно быть указано его название.

**Если в ответе указан номер закона или автор (1 закон, закон Менделя, закон Моргана), то ответ не принимается как полный правильный и балл не выставляется.**

В тексте задач на сцепленное с полом наследование признаков имеется указание: «Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, пол потомства в каждом скрещивании».

**Отсутствие в ответе и генотипа, и фенотипа, и пола потомства считается ошибкой,** **элемент не засчитывается.**

**Если при решении задачи неправильно определен признак, сцепленный с Х-хромосомой, то решение задачи считается неверным, ответ оценивается в 0 баллов**.

Данные указания содержатся в конкретных генетических задачах.

У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. Скрещивали самок дрозофилы с серым телом, красными глазами и самцов с чёрным телом, белыми глазами, всё потомство было единообразным по признакам окраски тела и глаз. Во втором скрещивании самок дрозофилы с чёрным телом, белыми глазами и самцов с серым телом, красными глазами в потомстве получились самки с серым телом, красными глазами и самцы с серым телом, белыми глазами. Составьте схемы скрещивания, определите генотипы и фенотипы родительских особей, потомства в двух скрещиваниях и пол потомства в первом скрещивании. Поясните, почему во втором скрещивании произошло расщепление признаков

 При скрещивании самки дрозофилы с красными глазами, серым телом и самца с пурпурными глазами, жёлтым телом всё гибридное потомство было единообразным по окраске глаз и тела. **При скрещивании самки дрозофилы с пурпурными глазами, жёлтым телом и самца с красными глазами, серым телом в потомстве получились самки с красными глазами, серым телом и самцы с красными глазами, жёлтым телом.** Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, пол потомства в двух скрещиваниях. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

|  |  |
| --- | --- |
| Р 1 ♀  х  ♂ Ф с красными с пурпурными глазами, глазами, серым телом жёлтым теломГGF1 **100%** | Р 2  ♀  х  ♂ Ф с пурпурными с красными глазами глазами желтым телом серым теломГGF1♀ **с красными глазами, серым телом** ♂ **с красными глазами, жёлтым телом** |

|  |  |
| --- | --- |
| Р 1 ♀  х  ♂ Ф с красными с пурпурными глазами, глазами, серым телом жёлтым теломГGF1  100% | Р 2  ♀  х  ♂ Ф с пурпурными с красными глазами глазами желтым телом серым телом Г ааXв Xв ААXВYG аXв АXВ , АY F1♀ **с красными глазами,** **серым телом** АаXВXв ♂ **с красными глазами,** **жёлтым телом** АаXвY |

ПОдсказка

**У гомогаметного пола признак рецессивный.**

Скрестили высокие растения томата с округлыми плодами и карликовые растения с грушевидными плодами. **Гибриды первого поколения получились высокие с округлыми плодами.** В анализирующем скрещивании этих гибридов получено четыре фенотипические группы: **40, 9, 10 и 44.** Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы **в двух скрещиваниях.** Объясните формирование четырёх фенотипических групп в потомстве.

**40, 44 - некроссоверные**

**9, 10 - кроссоверные**

**высокие с округлыми плодами. А, В**

|  |  |
| --- | --- |
| Р 1 ♀  х  ♂ Ф высокие, карликовыес округлыми с грушевидными плодами плодамиГ АВ ав \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_   АВ ав  G АВ ав \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_F1  **высокие с округлыми плодами.** АВ  \_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_ ав | Р2   ♀  х  ♂ Ф высокие, карликовыес округлыми с грушевидными плодами плодамиГ АВ ав \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_   АВ ав  G АВ , ав АВ , ав \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_ Ав , аВ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_F1  |

Скрестили самку дрозофилы с короткими крыльями, с пятном на крыле и самца с нормальными крыльями, без пятна на крыле. Все полученные гибриды в F1 имели нормальные крылья с пятном. Для анализирующего скрещивания взяли самца из F1. В полученном потомстве (F2) оказалось 50% особей с нормальными крыльями, без пятна на крыле и 50% с короткими крыльями, с пятном на крыле. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в двух скрещиваниях. Объясните формирование двух фенотипических групп во втором скрещивании.

ПОдсказка

**Если скрещивание дигибридное ( признаков два), а расщепление как при моногибридном (по одному) – это означает, что наследование сцепленное без кроссинговера.**

**Правила для родословных**

1. Аутосомное доминантное. В каждом поколении, в равной степени у мужчин и у женщин.
2. Аутосомное рецессивное. Встречается у детей, но отсутствует у родителей. В равной степени у мужчин и у женщин.
3. Х-сцепленное рецессивное. Преимущественно у мужчин, жещине от отца, мужчине от матери.
4. У-сцепленное. Исключительно у мужчин, по прямой мужской линии.

По родословной, представленной на рисунке, определите характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), выделенного черным цветом, генотипы родителей и детей в первом поколении. Укажите, кто из них является носителем гена, признак которого выделен черным цветом.



**ЗАДАЧА 2**
Определить тип наследования признака. Установить возможные генотипы всех членов родословной.



**ЗАДАЧА 5.**
Определить тип наследования признака. Установить возможные генотипы всех членов родословной.



**ЗАДАЧА 12.**
Определите тип наследования, генотип пробанда в следующей родословной:



8.По изображённой на рисунке родословной определите и объясните  характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или нет с полом), выделенного чёрным цветом. Определите генотипы потомков, обозначенных на схеме цифрами 3, 4, 8, 11 и объясните формирование их генотипов.



9.По изображённой на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака, выделенного чёрным цветом. Определите генотипы родителей,  потомков 1,2,3 и объясните формирование их генотипов.



10.По изображённой на рисунке родословной установите характер проявления признака (доминантный или рецессивный), обозначенного черным цветом. Определите генотипы детей первого (1) и второго (2) поколений.



По изображенно на рисунке родословной установите характер наследования признака, выделенного черным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), и обоснуйте его. Определите генотипы детей в первом (1, 2, 3) и во стором (5, 6) поколениях. Определите вероятность рождения у дочери 2 ребенка с признаком, выделенным на рисунке родословной черным цветом, если ее будующий муж не будет иметь данный признак.



По изображённой на рисунке родословной установите характер проявления признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом). Ответ обоснуйте. Определите генотипы родителей (1, 2), генотипы детей в первом (3, 4, 5) и во втором поколениях (6, 7). Какова вероятность рождения ребёнка с признаком, выделенным на рисунке чёрным цветом, у мужчины 5, если будущая жена будет иметь данный признак?



Определить тип наследования признака. Установить возможные генотипы всех членов родословной.



По изображённой на ри­сун­ке ро­до­слов­ной уста­но­ви­те ха­рак­тер на­сле­до­ва­ния признака, вы­де­лен­но­го чёрным цве­том (доминантный или рецессивный, сцеп­лен или не сцеп­лен с полом), и обос­нуй­те его. Опре­де­ли­те ге­но­ти­пы людей 1, 2 и 3. Уста­но­ви­те ве­ро­ят­ность рож­де­ния у жен­щи­ны 4 сле­ду­ю­ще­го ребёнка с признаком, вы­де­лен­ным на ри­сун­ке ро­до­слов­ной чёрным цветом, если она вый­дет замуж за человека, име­ю­ще­го этот признак.



 **Задания линии 28.**

При скре­щи­ва­нии ди­ге­те­ро­зи­гот­но­го рас­те­ния ку­ку­ру­зы с глад­ки­ми окра­шен­ны­ми се­ме­на­ми и рас­те­ния с мор­щи­ни­сты­ми (a) не­окра­шен­ны­ми (b) се­ме­на­ми в потом­стве по­лу­че­но рас­щеп­ле­ние по фе­но­ти­пу: 100 рас­те­ний с глад­ки­ми окра­шен­ны­ми се­ме­на­ми; 1500 — с мор­щи­ни­сты­ми окра­шен­ны­ми; 110 — с мор­щи­ни­сты­ми не­окра­шен­ны­ми; 1490 — с глад­ки­ми не­окра­шен­ны­ми. Со­ставь­те схему скре­щи­ва­ния, опре­де­ли­те ге­но­ти­пы потом­ства. Объ­яс­ни­те фор­ми­ро­ва­ние четырёх фе­но­ти­пи­че­ских групп.

Скрестили высокие растения томата с округлыми плодами и карликовые растения с грушевидными плодами. Гибриды первого поколения получились высокие с округлыми плодами. В анализирующем скрещивании этих гибридов получено четыре фенотипические группы: 40, 9, 10 и 44. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в потомстве.

Скрестили самку дрозофилы с короткими крыльями, с пятном на крыле и самца с нормальными крыльями, без пятна на крыле. Все полученные гибриды в F1 имели нормальные крылья с пятном. Для анализирующего скрещивания взяли самца из F1. В полученном потомстве (F2) оказалось 50% особей с нормальными крыльями, без пятна на крыле и 50% с короткими крыльями, с пятном на крыле. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков в двух скрещиваниях. Объясните формирование двух фенотипических групп во втором скрещивании.

У человека между аллелями генов отсутствия потовых желёз и гемофилии типа А происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у отца которой была гемофилия, а у дигомозиготной матери – отсутствие потовых желез, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке моногомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний, в этой семье родился ребёнок-гемофилик. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

При скрещивании растения кукурузы с нормальными листьями, карликовым ростом и растения со скрученными листьями, нормальным ростом всё потомство получилось с нормальными листьями, нормальным ростом. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 122, 116, 33, 31. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей, генотипы, фенотипы потомства каждой группы. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

У человека между аллелями генов атрофии зрительного нерва и красно-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Не имеющая таких заболеваний женщина, у матери которой был дальтонизм, а у отца – атрофия зрительного нерва, вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний. Родившаяся в этом браке моногомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний, в этой семье родился ребёнок-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 двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

У человека между аллелями генов куриной слепоты (ночная слепота) и дальтонизма (красно-зелёного) 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 ребёнок-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 ребёнка? Ответ поясните.

У мышей гены окраски шерсти и длины хвоста не сцеплены. Длинный хвост (В) развивается только у гомозигот, короткий хвост развивается у гетерозигот. Рецессивные гены, определяющие длину хвоста,
в гомозиготном состоянии вызывают гибель эмбрионов. При скрещивании самок мышей с чёрной шерстью, коротким хвостом и самца с белой шерстью, длинным хвостом получено 50% особей с чёрной шерстью и длинным хвостом, 50% –– с чёрной шерстью и коротким хвостом. Во втором случае скрестили полученную самку с чёрной шерстью, коротким хвостом и самца с белой шерстью, коротким хвостом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, соотношение фенотипов во втором скрещивании. Объясните причину полученного фенотипического расщепления во втором скрещивании.

У собак чёрная шерсть доминирует над коричневой, а длинная шерсть над короткой (гены не сцеплены). От чёрной длинношёрстной самки при анализирующем скрещивании получено потомство: 3 чёрных длинношёрстных щенка, 3 коричневых длинношёрстных. Определите генотипы родителей и потомства, соответствующие их фенотипам. Составьте схему решения задачи. Объясните полученные результаты

Скрестили низкорослые (карликовые) растения томата с ребристыми плодами и растения нормальной высоты с гладкими плодами. В потомстве были получены две фенотипические группы растений: низкорослые с гладкими плодами и нормальной высоты с гладкими плодами. При скрещивании растений томата низкорослых с ребристыми плодами с растениями, имеющими нормальную высоту стебля и ребристые плоды, всё потомство имело нормальную высоту стебля и ребристые плоды. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родителей и потомства растений томата в двух скрещиваниях. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

При скрещивании растения арбуза с длинными полосатыми плодами с растением, имеющим круглые зелёные плоды, в потомстве получили растения с длинными зелёными и круглыми зелёными плодами. При скрещивании такого же арбуза с длинными полосатыми плодами с растением, имеющим круглые полосатые плоды, всё потомство имело круглые полосатые плоды. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Как называется такое скрещивание и для чего оно проводится?

Чёрный хохлатый петух скрещен с такой же курицей. От них получены 20 цыплят: 10 чёрных хохлатых, 5 бурых хохлатых, 3 чёрных без хохла и 2 бурых без хохла. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков. Объясните появление четырёх фенотипических групп с точки зрения цитологических основ скрещивания. Доминантные признаки – черное оперение (А), хохлатость (В)

Группа крови и резус-фактор – аутосомные несцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена: i0, IA, IB. Аллели IA и IB доминантны по отношению к аллелю i0. Первую группу (0) определяют рецессивные аллели i0, вторую группу (А) определяет доминантный аллель IA, третью группу (В) определяет доминантный аллель IB, а четвёртую (АВ) – два доминантных аллеля – IAIB. Положительный резус-фактор (R) доминирует над отрицательным (r). У отца третья группа крови и положительный резус (дигетерозигота), у матери вторая группа и положительный резус (дигомозигота). Определите генотипы родителей. Какую группу крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, каковы их возможные генотипы и соотношение фенотипов? Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Форма крыльев у дрозофилы –– аутосомный ген, ген формы глаз находится в Х-хромосоме. Гетерогаметным у дрозофилы является мужской пол. При скрещивании двух дрозофил с нормальными крыльями и нормальными глазами в потомстве появился самец с редуцированными крыльями и щелевидными глазами. Этого самца скрестили с родительской особью. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства F1, генотипы и фенотипы потомства F2. Какая часть самок от общего числа потомков во втором скрещивании фенотипически сходна с родительской самкой? Определите их генотипы.

 У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. Скрещивали самок дрозофилы с серым телом, красными глазами и самцов с чёрным телом, белыми глазами, всё потомство было единообразным по признакам окраски тела и глаз. Во втором скрещивании самок дрозофилы с чёрным телом, белыми глазами и самцов с серым телом, красными глазами в потомстве  получились самки с серым телом, красными глазами и самцы с серым телом, белыми глазами. Составьте схемы скрещивания, определите генотипы и фенотипы родительских особей, потомства в двух скрещиваниях и пол потомства в первом скрещивании. Поясните, почему во втором скрещивании произошло расщепление признаков.

**Задания линии 6.**

Определите вероятность (%) получения потомков с рецессивным проявлением признака в моногибридном скрещивании гетерозиготных гибридов между собой. Ответ запишите в виде числа.

Определите вероятность (%) получения потомства с дигомозиготным рецессивным генотипом в анализирующем скрещивании дигетерозиготных организмов при независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде числа.

Сколько фенотипов у потомков может получиться при самоопылении растения душистого горошка, гетерозиготного по признаку окраски плодов, при полном доминировании этого признака? Ответ запишите в виде числа.

Сколько генотипов может получиться у потомков в анализирующем скрещивании дигетерозиготного овса при независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде числа.

Определите вероятность (%) получения потомков с промежуточным проявлением признака в моногибридном скрещивании гетерозиготных гибридов между собой при неполном доминировании признака. Ответ запишите в виде числа.

Определите соотношение генотипов у потомков в моногибридном скрещивании гетерозиготных чёрных кроликов. Ответ запишите в виде последовательности чисел, показывающих соотношение получившихся генотипов, в порядке их убывания.

Определите вероятность (%) получения гомозиготного по рецессивному аллелю потомства в моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных растений флокса с белыми цветками. Ответ запишите в виде числа.

Какое соотношение генотипов у потомков может получиться при самоопылении растения томата, гетерозиготного по признаку формы плодов? Ответ запишите в виде последовательности чисел, показывающих соотношение получившихся генотипов, в порядке их убывания.

Определите соотношение по генотипу в потомстве при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов. Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их убывания.

Сколько фенотипов проявится у гибридов при скрещивании дигетерозиготного растения гороха с гомозиготным по рецессивным признакам растением, если признаки наследуются независимо друг от друга, а доминирование полное? В ответе запишите только соответствующее число.

Определите соотношение фенотипов у потомков в анализирующем скрещивании дигетерозиготной чёрной хохлатой курицы при независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение фенотипов.

Определите соотношение фенотипов при скрещивании крупного рогатого скота с промежуточной чалой окраской (красная масть неполно доминирует над белой). Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их убывания.

Какова вероятность (в %) проявления рецессивного признака в фенотипе у потомства первого поколения, если оба родителя имеют генотип Aa? В ответе запишите только соответствующее число.

Какова вероятность (%) получения коричневых щенков в моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготной чёрной собаки при полном доминировании признака? Ответ запишите в виде числа.

Сколько разных фенотипов у потомков может получиться в анализирующем скрещивании растения томата, дигетерозиготного по признакам формы

и окраски плодов, при независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде числа.

Определите соотношение фенотипов у потомков в моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при неполном доминировании признака. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Определите соотношение фенотипов у потомков при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при неполном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, начиная с доминантного фенотипа.

Определите соотношение фенотипов у потомков в скрещивании двух дигетерозиготных организмов при полном доминировании и независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Сколько генотипов у потомков может получиться в анализирующем скрещивании растения томата, дигомозиготного по доминантным признакам формы плодов и окраски плодов при независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде числа.

Сколько различных фенотипов проявится в анализирующем скрещивании дигетерозиготы, если признаки доминируют полностью и наследуются независимо? В ответе запишите только количество фенотипов.

Определите соотношение фенотипов в потомстве при скрещивании самок и самцов с генотипами АаBb, если учесть, что гены не сцеплены друг с другом и наблюдается полное доминирование. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Сколько разных фенотипов у потомков может получиться при самоопылении растения томата, дигетерозиготного по признаку формы и окраски плодов, при полном доминировании и независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде числа.

Определите соотношение фенотипов при самоопылении дигетерозиготного растения гороха при полном доминировании и независимом наследовании признаков. Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их убывания.

**Задания для тренировки.**

МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ При полном доминировании (аутосомное наследование)

1.Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери – карие. Какое потомство можно ожидать от этого брака, если известно, что ген карих глаз доминирует над геном голубых?

2. В семье, где оба родителя имели нормальный слух, родился глухой ребенок. Какой признак является доминантным? Каковы генотипы всех членов этой семьи?

3. Мужчина, страдающий альбинизмом, женится на здоровой женщине, отец которой страдал альбинизмом. Каких детей можно ожидать от этого брака, если учесть, что альбинизм наследуется у человека как аутосомный рецессивный признак?

4. В живом уголке жили морские свинки: самец с длинной шерстью и такая же самка. От их скрещивания в потомстве появились свинки с длинной и короткой шерстью. Какова вероятность появления короткошерстных свинок, если скрестить самцов с длинной шерстью из первого поколения с короткошерстными самками? Короткая шерсть - рецессивный признак.

5. При скрещивании красноплодных томатов (доминантный признак) в потомстве было получено 87 красноплодных и 29 желтоплодных растений. Сколько среди них было гетерозигот?

6. Определить вероятность рождения детей без веснушек на лице (рецессивный признак), если известно следующее: женщина, имеющая веснушки на лице, отец которой был без веснушек, вступи¬ла в брак с мужчиной, имеющим веснушки на лице. Известно, что мать мужчины была без веснушек, а отец - с веснушками.

7. Смуглокожая женщина, мать которой имела, светлую кожу, выходит замуж за смуглокожего мужчину, отец которого имел смуглую кожу, а мать - светлую. Каких детей можно ожидать от этого брака, если смуглый цвет кожи является доминантным признаком?

8. В брак вступают мужчина и женщина с монголоидным типом глаз. Известно, что мать женщины имела европеоидный тип глаз, а родители мужчины - монголоидный тип глаз. Монголоидный тип глаз доминирует над европеоидным. Определить возможный генотип мужчины и вероятность рождения от этого брака детей с европеоидным типом глаз.

9. Допустим, что желтовато-рыжий фон окраски шерсти жирафа доминирует над белым фоном. Какой фон окраски шерсти можно ожидать у потомства, полученного от скрещивания гетерозиготных желтовато-рыжих жирафов с белыми?

10. У кавказских туров рога могут быть изогнуты дугообразно или растянутой спиралью. Предположим, что дугообразные рога доминируют над рогами, изогнутыми растянутой спиралью. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготных кавказские туров, имеющих дугообразные рога?

11. У кошек короткая шерсть доминирует над длинной (ангорской). Кот Гоша, мать которого была длинношерстной, а отец - гомозиготным короткошерстным, был спарен с кошкой Мишель. Мать Мишель являлась гетерозиготной короткошерстной, а ее отец - длинношерстным. Определить генотип Гоши и вероятные генотипы Мишель. Какова вероятность получения от Гоши и Мишель длинношерстных котят

12.Светловолосая женщина, родители которой имели черные волосы, вступает в брак с черноволосым мужчиной, у матери которого светлые волосы, а у отца черные. Единственный ребенок в этой семье светловолосый. Какова была вероятность появления в семье ребенка именно с таким цветом волос, если известно, что ген черноволосости доминирует над геном светловолосости?

13. В медико-генетическую консультацию обратилась молодая женщина с вопросом: как будут выглядеть уши ее будущих детей, если у нее прижатые уши, а уши ее мужа несколько оттопыренные? Мать мужа — с оттопыренными ушами, а его отец — с прижатыми ушами. Известно, что ген, контролирующий степень оттопыренности ушей, — доминантный, а ген, ответственный за степень прижатости ушей, — рецессивный.

14. В семье здоровых супругов родился ребенок-альбинос. Какова была вероятность того, что такой ребенок появится в этой семье, если известно, что бабушка по отцовской и дедушка по материнской линии у этого ребенка также были альбиносами? Возникновение альбинизма контролирует рецессивный ген, а развитие нормальной пигментации — доминантный ген.

15. Несмотря на все предостережения врачей, резус-отрицательная женщина, состоящая в браке с резус-положительным мужчиной, в роду которого, насколько известно, резус-отрицательных людей среди близких и дальних родственников вроде бы не наблюдалось, все-таки рискнула прервать свою первую беременность. Какова вероятность возникновения резус-конфликтной ситуации в случае, если женщина захочет когда-либо обзавестись потомками и решит сохранить вторую и (или) последующие беременности? Известно, что ген резус-положительности — доминантный, а ген резус-отрицательности — рецессивный.

16. Резус-положительная женщина, мать которой была резус-отрицательной, а отец — резус-положительным, вышла замуж за резус-положительного мужчину, родители которого были резус-положительными людьми. От данного брака появился резус-отрицательный ребенок. Какова была вероятность рождения такого ребенка в этой семье, если известно, что ген резус-положительности — доминантный ген, а ген резус-отрицательности — рецессивный ген?

17. Плоды томатов бывают круглыми и грушевидными. Ген круглой формы доминирует. В парниках совхоза высажена рассада томатов, выращенных из гибридных семян. 31750 кустов этой рассады дали плоды грушевидной формы, а 95250 кустов - круглой формы. Сколько среди них гетерозиготных кустов?

18.Иммунность (невосприимчивость) к головне у овса доминирует над поражаемостью этой болезнью. Какое потомство получится от скрещивания гомозиготных иммунных особей с растениями, поражаемыми головней. Какое потомство получится от скрещивания гибридов первого поколения с растениями, лишенными иммунитета.

При неполном доминировании и кодоминировании (аутосомное наследование)

1. При скрещивании красноплодной и белоплодной земляники были получены только розовые ягоды. Напишите генотипы исходных и гибридных форм, если известно, что ген красной окраски не полностью доминирует над геном, контролирующим белую окраску.

2. У человека ген мелко вьющихся волос является геном неполного доминирования по отношению к гену прямых волос. От брака женщины с прямыми волосами и мужчины, имеющего волнистые волосы, рождается ребенок с прямыми, как у матери, волосами. Может ли появиться в этой семье ребенок с волнистыми волосами? С мелко вьющимися волосами? Известно, что у гетерозигот волосы волнистые

3. Потомство лошадей белой и гнедой мастей всегда имеет золотисто-желтую окраску. У двух золотисто-желтых лошадей появляются жеребята: белый и гнедой. Рассчитайте, какова была вероятность появления таких жеребят, если известно, что белая масть определяется доминантным геном неполного доминирования, а гнедая — рецессивным геном. Будут ли среди потомства этих лошадей золотисто-желтые жеребята? Какова вероятность появления таких жеребят?

4. Кохинуровые норки (светлая окраска с черным крестом на спине) получается в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок дает белое потомство, а скрещивание между собой темных норок - темное. Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми? На звероферме от скрещивания кохинуровых норок получено потомство 74 белых, 77 черных и 152 кохинуровых. Сколько особей из них и какие будут гомозиготными

5. Молодые родители удивлены, что у них, имеющих одинаковую (II) группу крови, появился непохожий на них ребенок с I группой крови. Какова была вероятность рождения такого ребенка в этой семье?

6. После перенесенной операции младшему ребенку из многодетной семьи требуется донорская кровь. Каждый член этой семьи готов сдать свою кровь. Но действительно ли любой из них может стать донором в данном случае? Известно, что родители этого ребенка со II и III группами крови, а у самого прооперированного малыша II группа крови

7. Если у пшеницы ген, определяющий малую длину колоса, не полностью доминирует над геном, ответственным за возникновение колоса большой длины, то какой длины колосья могут появиться при скрещивании двух растений, имеющих колосья средней длины?

8. Андалузские (голубые) куры — это гетерозиготы, появляющиеся обычно при скрещивании белых и черных кур. Какое оперение будет иметь потомство, полученное от скрещивания белых и голубых кур, если известно, что ген, обусловливающий черное оперение у кур, — это ген неполного доминирования (по отношению к рецессивному гену, ответственному за формирование белого цвета оперения)?

9. При разведении телят крупного рогатого скота (коров породы шортгорн) было установлено, что красная окраска не полностью доминирует над белой, а гетерозиготы имеют чалую окраску. От красного быка и нескольких чалых коров родилось 24 теленка. Как выглядели (скорее всего!) эти телята?

10. Анофтальмия (отсутствие глазных яблок) — это наследственное заболевание, за развитие которого отвечает рецессивный ген. Аллельный, не полностью доминантный ген обусловливает нормальный размер глаз. У гетерозигот размер глазных яблок несколько уменьшен. Если женщина с уменьшенным размером глазных яблок выйдет замуж за мужчину с нормальной величиной глаз, то как будут выглядеть их дети?

В семье, где резус-положительный муж имел 2 группу крови и страдал дальтонизмом, а резус-отрицательная мать обладала 3 группой и нормальным зрением, родился резус-отрицательный сын с 1 группой и страдающий дальтонизмом. Определите вероятность рождения в этой семье резус-отрицательной дочери с 1 группой и нормальным зрением.

Конек-Горбунек унаследовал свой первый горб от отца, а второй – от матери. Предположим, что за наличие каждого горба отвечает отдельный аутосомный доминантный ген и гены эти находятся на расстоянии 20 морганид.Какое потомство, и в каком соотношении можно ожидать от скрещивания конька-Горбунька и не имеющей горбов Сивки-Бурки.

Рецессивные гены «зеленой» и «красной» слепоты у человека сцеплены с х-хромосомой и расположены на расстоянии 12 морганид. Какое потомство и в каком соотношении можно ожидать, если в брак вступят здоровый по зрению мужчина и нормальная по обоим признакам женщина? Известно, что мать женщины страдала «зеленой» слепотой, а ее отец- «красной».

**Множественные аллели**

Иногда в популяции оказывается не два (одна пара) аллельных гена, а три, четыре и больше: А1, а1, а2 и т.д. У каждой особи их может быть не более двух. У двух скрещивающихся особей – не более четырёх, но в популяции возможности их попарных комбинаций могут быть довольно разнообразны. Так, у морских свинок окраска шерсти определяется пятью аллелями одного локуса, которые в различных сочетаниях дают одиннадцать вариантов окраски. Взаимодействия генов при множественном аллелизме могут быть разнообразны. Нередко они образуют последовательные ряды доминирования: А доминирует над а1, а2 и а3 , а1 доминирует над а2 и а3, а2 доминирует над а3. Но бывают и более сложные комбинации.

**Задача 1.** У кроликов гены нескольких типов окраски находятся в одних и тех же локусах и являются видоизменениями доминантного гена, дающего дикий (сплошной) тип окраски. Ген дикой окраски (С) доминирует над всеми остальными окрасками. Ген шиншиловой (сch) и гималайской (сh) доминируют над геном альбинизма (с).Гетерозиготы от шиншиловой и гималайской окраски дают светло-серую окраску.

Селекционер скрещивал кроликов шиншиловой окраски с гималайскими. Всё первое поколение было светло-серым. Полученные гибриды скрещивались между собой. При этом было получено 99 крольчат светло-серых, 48 гималайских и 51 шиншиловых. Составьте генотипы родителей и потомков первого и второго поколений.

Селекционер скрестил кроликов дикой окраски с гималайскими и получили 81 крольчонка. Из них было 41 с окраской дикого типа, 19 гималайских и 21 альбинос. Определите генотипы скрещиваемых особей и потомков

**Пенетрантность**

В процессе онтогенеза не все гены реализуются в признак. Некоторые из них оказываются блокированными другими неаллельными генами, проявлению иных признаков неблагоприятствуют внешние условия. Пробиваемость гена в признак называется пенеттрантностью. Пенетрантность выражается в процентах числа особей, несущих признак, к общему числу носителей гена, потенциально способного реализоваться в этот признак. Общая часть задач этого типа решается по схеме моногибридного скрещивания. Но от полученных данных необходимо высчитывать пенетрантность, указанную для данного признака.

Задача 1. Подагра определяется доминантным аутосомным геном. По некоторым данным, пенетрантность гена у мужчин составляет 20%, а у женщин она равна нулю.

1.Какова вероятность заболевания подагрой в семье гетерозиготных родителей? **0,75\*0.5\*0,2=7,5%**

2.Какова вероятность заболевания подагрой в семье, где один из родителей гетерозиготен, а другой нормален по анализируемому признаку?