

Муниципальный консультационный пункт
Подготовка к ЕГЭ по биологии - 2024

17.02.2024

Линия 28. Решение генетических задач

СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЕ + аутосомный признак

Сцепленный с полом признак наследуется «крест – накрест»: от самок к самцам, от самцов к самкам

Доминантный признак передается от гетерогаметного пола (XY) к гомогаметному (XX)

****Реципрокные скрещивания — два эксперимента по скрещиванию, характеризующиеся прямо противоположным сочетанием пола и исследуемого признака. В одном эксперименте самца, имеющего определенный доминантный признак, скрещивают с самкой, имеющей рецессивный признак. Во втором, соответственно, скрещивают самку с доминантным признаком и самца с рецессивным признаком.*

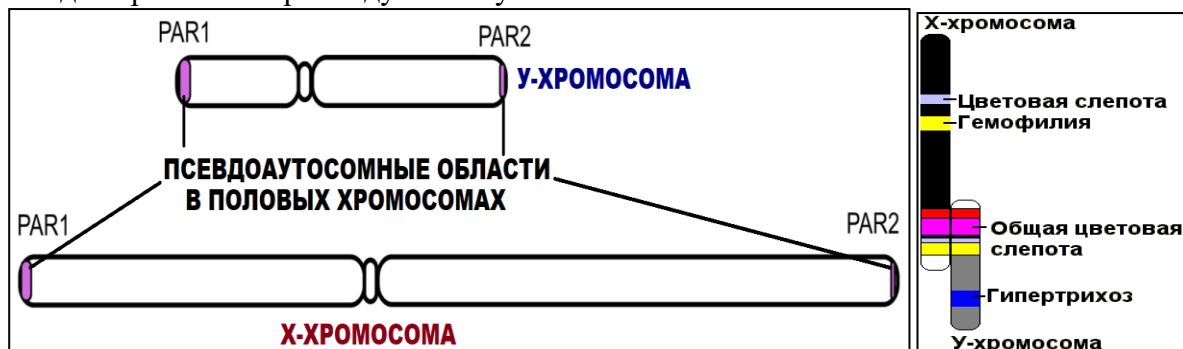
1. У дрозофилы гетерогаметным полом является мужской пол. При скрещивании самок дрозофилы с нормальными крыльями, красными глазами и самцов с редуцированными крыльями, белыми глазами все потомство получилось единообразным по форме крыльев и окраске глаз. Во втором скрещивании самок дрозофилы с редуцированными крыльями, белыми глазами и самцов с нормальными крыльями, красными глазами получились самки с нормальными крыльями и красными глазами и самцы с нормальными крыльями, белыми глазами. Составьте схемы скрещивания, определите генотипы и фенотипы родительской особи, потомства в двух скрещиваниях и пол потомства в первом скрещивании. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.
2. У птиц гетерогаметным полом является женский пол. При скрещивании **курицы с листовидным гребнем, черным оперением** и петуха с **гороховидным гребнем и рябым оперением** в потомстве получились самки с листовидным гребнем, рябым оперением и самцы с листовидным гребнем, черным оперением. При скрещивании курицы с гороховидным гребнем и рябым оперением и петуха с листовидным гребнем, черным оперением всё гибридное потомство было единообразным по форме гребня и окраске оперения. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы, фенотипы, пол потомства в двух скрещиваниях. Объясните фенотипическое расщепление в первом скрещивании.

**ЗАДАЧИ НА СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЕ
С КРОССИНГОВЕРОМ МЕЖДУ X-ХРОМОСОМАМИ**

3. У человека между аллелями генов **атрофии зрительного нерва** и **гемофилии типа А** происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у отца которой была гемофилия, а у дигомозиготной матери - атрофия зрительного нерва, 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 **ребенок-гемофилик**. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. **Возможно ли в первом браке рождение больного этими заболеваниями ребенка? Ответ поясните.**
4. У человека между аллелями генов **красно-зелёного дальтонизма** и **гемофилии типа А** происходит кроссинговер. Дигетерозиготная по генам дальтонизма и гемофилии женщина вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний; в семье родился здоровый сын. Этот сын женился на женщине, страдающей дальтонизмом, носительнице гена гемофилии. Составьте схемы решения задачи. Укажите возможные генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках.

ПСЕВДОАУТОСОМНЫЙ ТИП НАСЛЕДОВАНИЯ

Псевдоаутосомное наследование – это тип наследования генов, расположенных в псевдоаутосомных областях X- и Y-хромосом, обычно гомологичных в двух половых хромосомах. X и Y негомологичные хромосомы, т.е. имеют разное строение, но небольшие участки (локусы) этих хромосом **-PAR-регионы** гомологичны, т.е. имеют аллельные гены. Благодаря этим участкам, половые хромосомы (X и Y) регулярно конъюгируют в мейозе и происходит кроссинговер между этими участками.



Гомологичные псевдоаутосомные участки X- и Y-хромосом содержат гены, отвечающие за развитие следующих признаков: общая световая слепота, пигментная ксеродерма, пигментный ретинит, геморрагический диатез, судорожные расстройства и др.

5. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает **геморрагический диатез (склонность к кровотечениям)**. Женщина, страдающая геморрагическим диатезом и **красно-зелёным дальтонизмом**, родители которой не имели геморрагического диатеза, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний, мать которого страдала геморрагическим диатезом. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего геморрагическим диатезом, но не имеющего дальтонизма. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. **Возможно ли рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.**
6. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает **нарушения в развитии скелета**. Рецессивный аллель **атрофии зрительного нерва** наследуется сцепленно с полом. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая атрофией зрительного нерва, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего атрофии зрительного нерва. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. **Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.**

В ЕГЭ не было.... Пока....

7. 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 **аномалиям в развитии скелета**. **Ген развития перепонки между вторым и третьим пальцем на ногах (b)** локализован в Y-хромосоме. Мужчина, мать которого была здорова, а отец имел аномалии скелета и перепонку на ногах, женился на женщине с нарушениями скелета. Их сын, имеющий аномалии в развитии костей, женился на женщине, мать которой имела аномальный скелет, а отец - перепонки на ногах. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол

будущего потомства. Правильно ли будет сказать, что сын от первого брака унаследовал заболевание скелета только от матери? Ответ поясните.

8. 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 **аномалиям в развитии скелета**. Ген развития **перепонки между вторым и третьим пальцем на ногах (b)** локализован в Y-хромосоме. Мужчина, мать которого имела аномалии скелета, а отец – перепонку на ногах, женился на здоровой женщине, в роду которой не было описанных генетических заболеваний. Их здоровая дочь вышла замуж за мужчину с нарушениями скелета и перепонкой на ногах, и родила в этом браке сына с такими же аномалиями, как у мужа. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол будущего потомства. Правильно ли будет сказать, что сын во втором браке унаследовал заболевание скелета только от отца? Ответ поясните.

ЗАДАЧИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ГЕНАМИ И ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ХРОМОСОМ

9. У фасоли признак красный венчик цветка доминантный признак (A), белый венчик(a), опушенный стебель доминантный признак (B), неопушенный стебель рецессивный признак (b), наличие усиков доминантный признак (C), отсутствие усиков рецессивный признак (c). **В первом скрещивании** дигетерозиготное растение с красным венчиком и опушенным стеблем, одна из родительских форм которого была дигомозиготой доминантной, скрестили с растением, имеющим белый венчики цветка и неопушенный стебель. В потомстве получили 4 фенотипические группы в соотношении : 45, 45, 5, 5.
В другом скрещивании с дигетерозиготным растением с красными цветками и усиками провели анализирующее скрещивание и получили: 40 растений с красными цветками и усиками, 40 растений с белыми цветками без усиков, 11 растений с красными цветками без усиков и 9 растений с белыми цветками и усиками. Запишите схемы скрещиваний, определите фенотипы и генотипы родительских форм и потомства в обоих скрещиваниях. Определите расстояние между генами A, B, C в морганидах и постройте по этим данным хромосомную карту расположения указанных генов.
10. У кукурузы гены карликовости (a), розовых рыльцев (b) и фиолетовых листьев (d) локализованы в одной хромосоме. Дигетерозиготное растение с нормальной высотой стебля и зелеными рыльцами, одна из родительских форм которого имела карликовость, а другая - розовые рыльца, подвергли анализирующему скрещиванию. В потомстве получили 4 фенотипические группы в соотношении: 224, 226, 27, 23. При скрещивании растения с зелеными рыльцами и зелеными листьями с растением, имеющим розовые рыльца и фиолетовые листья, в потомстве получили фенотипические группы численностью 231, 219, 26, 24, причем растения с таким же сочетанием признаков, как у родителей, были более многочисленны. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родительских особей, генотипы и фенотипы, численность потомков. Определите расстояние между генами a и b, b и d в морганидах и постройте по этим данным хромосомную карту расположения указанных генов, если частота нарушения сцепления между генами a и d составляет 20%.
11. У дрозофилы аллели генов розовых глаз (a), загнутых крыльев (b) и вильчатых щетинок (d) локализованы в одной хромосоме. Дигетерозиготную самку с красными глазами и нормальными крыльями скрестили с исходной родительской особью, имеющей розовые глаза и загнутые крылья. Доля рекомбинантных потомков в данном скрещивании составила 2%. При скрещивании самок с нормальными крыльями и нормальными щетинками с самцом, имеющим загнутые крылья и вильчатые щетинки, в потомстве получили 4 фенотипические группы численностью 184, 180, 16 и 20, причем большая часть потомков имела такие же фенотипы, как у родителей. В потомстве от анализирующего скрещивания самки с красными глазами и нормальными щетинками получили 233 особи с красными глазами и нормальными щетинками, 232 – с розовыми глазами и вильчатыми щетинками, 17 – с красными глазами и вильчатыми щетинками, 18 – с розовыми глазами и нормальными щетинками. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родительских особей, генотипы и

фенотипы, численность потомков. Определите расстояние между генами a, b, d и постройте по этим данным фрагмент хромосомной карты.

ЗАДАЧИ С ЛЕТАЛЬНОСТЬЮ ГЕНОВ

Летальные аллели (также летали) — аллели (рецессивные в гомозиготе- aa или доминантные в гомозиготе –AA), вызывающие гибель организма на определённых этапах развития. Например, у лисиц А- платиновая окраска, но никогда невозможно вывести породу гомозиготных платиновых лисиц, так как в гомозиготе вызывают гибель. У мышей ген У- желтая окраска, но не бывает гомозиготных желтых, так как в гомозиготе вызывают гибель.

Примечание: когда пишем в ответе генотипы и фенотипы потомства,

никогда не указываем погибших в эмбриональный период!!!

Если в условиях задания нет указания на летальность и фенотипическое расщепление потомства отличается от типовых расщеплений, вы должны догадаться о летальности!

12. У овец гены, контролирующие окраску шерсти и наличие или отсутствие рогов, наследуются независимо. Доминантный аллель серой окраски шерсти в гомозиготном состоянии вызывает гибель эмбрионов. Окраска шерсти может быть серая или чёрная. В результате скрещивания дигетерозиготной серой рогатой овцы с самцом такого же фенотипа получилось в потомстве расщепление по фенотипу в отношении 1:2:3:6. При анализирующем скрещивании другой серой рогатой овцы в потомстве получилось расщепление по фенотипу 1:1:1:1. Составьте схемы скрещиваний. **Определите генотипы и фенотипы родительских особей, генотипы и фенотипы возможного потомства и их соотношение.** **Объясните полученное фенотипическое расщепление в первом скрещивании.**
13. Гены длинных ног и качества оперения - аутосомные, не сцепленные. Известно, что рецессивные ген длины ног вызывает в гомозиготном состоянии летальный эффект. При скрещивании курицы с длинными ногами и волнистым оперением и петуха с таким же генотипом в потомстве получилось расщепление 1:2:1 по качеству оперения и единообразию по длине ног. При скрещивании курицы с укороченными ногами с курчавым оперением с петухом с укороченными ногами с нормальным (b) оперением в потомстве наблюдалось расщепление 2:1. Составьте схемы скрещивания. Объясните полученные результаты в обоих скрещиваниях.
14. При скрещивании самки дрозофилы с загнутыми крыльями и нормальными ногами и самца с нормальными крыльями и укороченными ногами в первом поколении было получено 13 мух, имевших загнутые крылья, нормальные ноги, и 15 мух, имевших нормальные крылья и ноги. Для второго скрещивания взяли самцов и самок с загнутыми крыльями, нормальными ногами. В потомстве получили расщепление 6 : 3 : 2 : 1, причём мух с загнутыми крыльями было большинство. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы полученного потомства в первом и во втором скрещиваниях. Поясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.

ЛЕТАЛЬНЫЙ ГЕН СЦЕПЛЕН С ПОЛОМ

15. У дрозофилы в X хромосоме имеется рецессивный ген i, летальный в отсутствие доминантного гена I. Ген, отвечающий за проявление чёрной окраски тела, находится в аутосоме. При скрещивании двух мух с серым телом было обнаружено, что соотношение полов в потомстве неравное и в потомстве встречаются как серые, так и чёрные мухи. Определите, какое потомство следует ожидать при скрещивании чёрного самца, рождённого в результате первого скрещивания, с исходной родительской особью. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, расщепление по генотипам и по фенотипам в двух скрещиваниях. Объясните полученное соотношение полов в обоих скрещиваниях

