Урок 12. Хромосомная теория и сцепление

Задания для самостоятельного решения

60 заданий: по 20 начального, среднего и высокого уровня.

Из официальных материалов ЕГЭ: 40 заданий. Авторских: 20. Подборка включает открытые варианты, демоверсии и официальные методические материалы. Конкретный источник указан в версии с решениями. Уровни сложности - учебные, внутри этого урока.

Содержание

01. Начальный уровень: задания 1-20

02. Средний уровень: задания 21-40

03. Высокий уровень: задания 41-60

Решайте без подсказок. Условия, генотипы, единицы измерения и форма записи ответа имеют значение. В задачах с развёрнутым ответом запишите обозначения, родителей, гаметы, потомство и вывод.

01. Начальный уровень

Задание 1. Экзаменационный источник

Сколько типов гамет формируются у родительского организма с генотипом aaBb при сцепленном наследовании?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

Ответ: _____

Задание 2. Экзаменационный источник

Благодаря оплодотворению и мейозу

1) поддерживается постоянное число хромосом в поколениях
2) снижается вероятность проявления мутаций в потомстве
3) изменяется число хромосом из поколения в поколение
4) сохраняется фенотип особей в популяциях вида

Ответ: _____

Задание 3. Экзаменационный источник

Частота нарушения сцепления между генами зависит от

1) структуры хромосомы
2) расстояния между ними
3) числа групп сцепления
4) доминантности или рецессивности генов

Ответ: _____

Задание 4. Экзаменационный источник

Альбинизм определяется рецессивным аутосомным геном, а гемофилия - рецессивным геном, сцепленным с полом. Укажите генотип женщины-альбиноса, гемофилика.

1) AaX^HY или AAX^HY
2) AaX^HX^H или AAX^HX^H
3) aaX^hY
4) aaX^hX^h

Ответ: _____

Задание 5. Экзаменационный источник

Количество групп сцепления генов у организмов зависит от числа

1) пар гомологичных хромосом
2) аллельных генов
3) доминантных генов
4) молекул ДНК в ядре клетки

Ответ: _____

Задание 6. Экзаменационный источник

Парные гены гомологичных хромосом называют

1) аллельными
2) сцепленными
3) рецессивными
4) доминантными

Ответ: _____

Задание 7. Экзаменационный источник

Сколько половых хромосом содержится в соматической клетке человека, если в его диплоидном наборе 46 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____

Задание 8. Экзаменационный источник

Дочерние хроматиды в процессе мейоза расходятся к полюсам клетки в

1) метафазе первого деления
2) профазе второго деления
3) анафазе второго деления
4) телофазе первого деления

Ответ: _____

Задание 9. Экзаменационный источник

Что характерно для соматических клеток позвоночных животных?

1) имеют диплоидный набор хромосом
2) при слиянии образуют зиготу
3) участвуют в половом размножении
4) имеют одинаковую форму

Ответ: _____

Задание 10. Экзаменационный источник

Причиной какого вида изменчивости является случайное сочетание хромосом при оплодотворении?

1) определённой
2) фенотипической
3) мутационной
4) комбинативной

Ответ: _____

Задание 11. Экзаменационный источник

Диплоидный набор хромосом в дочерних клетках сохраняется в результате

1) оплодотворения
2) спорообразования
3) мейоза
4) митоза

Ответ: _____

Задание 12. Экзаменационный источник

С помощью какого метода была изучена хромосомная болезнь человека - синдром Дауна?

1) генеалогического
2) близнецового
3) цитогенетического
4) биохимического

Ответ: _____

Задание 13. Экзаменационный источник

Половые клетки человека содержат 23 хромосомы, а соматические клетки женщины -

1) 46 + XX
2) 44 + XX
3) 23 + X
4) 22 + X

Ответ: _____

Задание 14. Экзаменационный источник

В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: _____

Задание 15. Авторское задание

Сформулируйте два положения хромосомной теории наследственности.

Ответ: _____

Задание 16. Авторское задание

Чем отличаются цис-фаза и транс-фаза сцепления двух генов? Запишите обе фазы для дигетерозиготы AaBb.

Ответ: _____

Задание 17. Авторское задание

Дайте определение локусу гена. Чем локус отличается от аллеля?

Ответ: _____

Задание 18. Авторское задание

Между какими структурами и на какой стадии мейоза происходит обычный кроссинговер?

Ответ: _____

Задание 19. Авторское задание

Чем родительские гаметы отличаются от рекомбинантных? Приведите пример для AB/ab.

Ответ: _____

Задание 20. Авторское задание

Что называют гомогаметным и гетерогаметным полом? Укажите их в системе XX/XY.

Ответ: _____

02. Средний уровень

Задание 21. Экзаменационный источник

При скрещивании растения гороха с гладкими семенами и усиками с растением с морщинистыми семенами без усиков всё поколение было единообразно и имело гладкие семена и усики. При скрещивании другой пары растений с такими же фенотипами (гороха с гладкими семенами и усиками и гороха с морщинистыми семенами без усиков) в потомстве получили половину растений с гладкими семенами и усиками и половину растений с морщинистыми семенами без усиков. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните полученные результаты. Как определяются доминантные признаки в данном случае?

Ответ: _____

Задание 22. Экзаменационный источник

Анализ результатов нарушения сцепленного наследования генов позволяет определить последовательность расположения генов в хромосоме и составить генетические карты. Результаты многочисленных скрещиваний мух дрозофил показали, что частота нарушения сцепления между генами А и В составляет 5%, между генами А и С - 11%, между генами С и В - 6%. Изобразите фрагмент хромосомы, отметьте взаимное расположение генов А, В, С и расстояния между ними. Какая величина принята за единицу расстояния между генами?

Ответ: _____

Задание 23. Экзаменационный источник

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке при гаметогенезе в метафазе II мейоза и анафазе II мейоза. Объясните полученные результаты.

Ответ: _____

Задание 24. Экзаменационный источник

Скрестили самку дрозофилы с короткими крыльями и с пятном на крыле и самца с нормальными крыльями, без пятна на крыле. Все полученные гибриды в F_1 имели нормальные крылья с пятном. Для анализирующего скрещивания взяли самца из F_1. В полученном потомстве (F_2) 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.

Ответ: _____

Задание 25. Экзаменационный источник

У кошек гетерогаметными являются самцы. Какое потомство по окраске следует ожидать от скрещивания чёрной (B) кошки и рыжего (b) кота? Аллели гена окраски шерсти сцеплены с Х-хромосомой; гетерозиготные самки имеют черепаховую окраску. Какова вероятность рождения котят с черепаховой окраской от всего возможного потомства?

Ответ: _____

Задание 26. Экзаменационный источник

Какие процессы происходят в профазе первого деления мейоза? Выберите три верных ответа.

1) образование двух ядер
2) расхождение гомологичных хромосом
3) образование метафазной пластинки
4) сближение гомологичных хромосом
5) обмен участками гомологичных хромосом
6) спирализация хромосом

Ответ: _____

Задание 27. Экзаменационный источник

Установите последовательность процессов, происходящих в ходе мейоза.

1) расположение пар гомологичных хромосом в экваториальной плоскости
2) конъюгация, кроссинговер гомологичных хромосом
3) расхождение сестринских хромосом
4) образование четырёх гаплоидных ядер
5) расхождение гомологичных хромосом

Ответ: _____

Задание 28. Экзаменационный источник

Какие признаки характерны для мейоза? Выберите три верных ответа.

1) наличие двух следующих одно за другим делений
2) образование двух клеток с одинаковой наследственной информацией
3) расхождение гомологичных хромосом в разные клетки
4) образование диплоидных дочерних клеток
5) отсутствие интерфазы перед первым делением
6) конъюгация и кроссинговер хромосом

Ответ: _____

Задание 29. Экзаменационный источник

Цитогенетический метод используют для определения каких характеристик? Выберите два верных ответа из пяти.

1) степени влияния среды на формирование фенотипа
2) наследования сцепленных с полом признаков
3) кариотипа организма
4) хромосомных аномалий
5) возможности проявления признаков у потомков

Ответ: _____

Задание 30. Экзаменационный источник

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы ДНК. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка.

1) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
2) переносит информацию к месту синтеза белка
3) в комплексе с белками строит тело рибосомы
4) способна самоудваиваться
5) в комплексе с белками образует хромосомы

Ответ: _____

Задание 31. Экзаменационный источник

Верны ли следующие суждения о генетической информации? А. Прокариоты и многие вирусы содержат генетическую информацию в молекуле ДНК. Б. В эукариотических клетках генетический материал распределён в нескольких хромосомах.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ: _____

Задание 32. Экзаменационный источник

Какие из перечисленных ниже процессов служат основой формирования комбинативной изменчивости у животных и человека? Выберите три верных ответа.

1) вегетативное размножение
2) репликация ДНК
3) дробление зиготы
4) гаметогенез
5) обмен участками гомологичных хромосом
6) оплодотворение

Ответ: _____

Задание 33. Экзаменационный источник

При скрещивании дигетерозиготного растения китайской примулы с фиолетовыми цветками, овальной пыльцой и растения с красными цветками, круглой пыльцой в потомстве получилось: 51 растение с фиолетовыми цветками, овальной пыльцой, 15 - с фиолетовыми цветками, круглой пыльцой, 12 - с красными цветками, овальной пыльцой; 59 - с красными цветками, круглой пыльцой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства F_1. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

Ответ: _____

Задание 34. Экзаменационный источник

Форма крыльев у дрозофилы - аутосомный ген, ген окраски глаз находится в Х-хромосоме. Гетерогаметным у дрозофилы является мужской пол. При скрещивании самок дрозофил с нормальными крыльями, красными глазами и самцов с редуцированными крыльями, белыми глазами всё потомство имело нормальные крылья и красные глаза. Получившихся в F_1 самцов скрещивали с исходной родительской самкой. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Какие законы наследственности проявляются в двух скрещиваниях?

Ответ: _____

Задание 35. Авторское задание

Гетерозигота AB/ab образует 18% рекомбинантных гамет. Найдите частоты четырёх типов гамет, если взаимные продукты образуются поровну.

Ответ: _____

Задание 36. Авторское задание

Для дигетерозиготы Ab/aB частота рекомбинации равна 24%. Найдите частоты гамет при равенстве взаимных продуктов.

Ответ: _____

Задание 37. Авторское задание

В анализирующем скрещивании получено 420 потомков, отражающих гамету AB, 400 - ab, 90 - Ab и 90 - aB. При одинаковой жизнеспособности классов определите фазу родителя, частоту рекомбинации и приближённое расстояние между локусами.

Ответ: _____

Задание 38. Авторское задание

Носительница X^AX^a и мужчина X^AY не проявляют рецессивный Х-сцепленный признак. Какова вероятность сына с признаком среди сыновей и среди всех детей? Вероятности полов равны, пенетрантность полная.

Ответ: _____

Задание 39. Авторское задание

При полностью пенетрантном Х-сцепленном доминантном признаке отец имеет признак, а мать не имеет. Как распределится признак среди дочерей и сыновей?

Ответ: _____

Задание 40. Авторское задание

Может ли аллель псевдоаутосомного гена передаваться от отца сыну? Объясните два возможных пути.

Ответ: _____

03. Высокий уровень

Задание 41. Экзаменационный источник

У человека ген нормального слуха (B) доминирует над геном глухоты и находится в аутосоме; ген цветовой слепоты (дальтонизма - d) рецессивный и сцеплен с X-хромосомой. В семье, где мать страдала глухотой, но имела нормальное цветовое зрение, а отец - с нормальным слухом (гомозиготен), дальтоник, родилась девочка с нормальным слухом, но дальтоник. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, дочери, возможные генотипы детей и их соотношение. Какие закономерности наследственности проявляются в данном случае?

Ответ: _____

Задание 42. Экзаменационный источник

При скрещивании растения кукурузы с гладкими неокрашенными семенами и растения с морщинистыми окрашенными семенами всё потомство получилось с гладкими окрашенными семенами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 250, 247, 103, 101. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, а также генотипы, фенотипы и количество особей потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

Ответ: _____

Задание 43. Экзаменационный источник

У человека между аллелями генов ихтиоза (заболевание кожи) и красно-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у матери которой был красно-зелёный дальтонизм, а у отца - ихтиоз (a), 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-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 двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

Ответ: _____

Задание 44. Экзаменационный источник

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 аномалии в развитии кисти. Аллель гена образования перепонок между пальцами (перепончатые пальцы) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с нормальным развитием кисти и нормальными пальцами вышла замуж за мужчину с аномалией развития кисти и перепончатыми пальцами, гомозиготная мать которого не имела аномалии в развитии кисти. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных аномалий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с нормальным развитием кисти и перепонками между пальцами? Ответ поясните.

Ответ: _____

Задание 45. Экзаменационный источник

При скрещивании мышей с извитой шерстью нормальной длины и мышей с прямой длинной шерстью все гибриды первого поколения имели прямую шерсть нормальной длины. В анализирующем скрещивании этих гибридов получено четыре фенотипические группы потомков: 27, 99, 98 и 24. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в каждой группе в двух скрещиваниях, численность каждой группы во втором скрещивании. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

Ответ: _____

Задание 46. Экзаменационный источник

У человека аллели генов куриной слепоты (ночной слепоты) и гемофилии типа А находятся в одной хромосоме. Моногомозиготная, не имеющая указанных заболеваний женщина, у матери которой была ночная слепота, а отец не имел указанных заболеваний, вышла замуж за мужчину с гемофилией. Родившаяся в этом браке здоровая дочь вышла замуж за не имеющего этих заболеваний мужчину. В этой семье родился ребёнок с ночной слепотой и гемофилией. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка в семье у здоровых родителей.

Ответ: _____

Задание 47. Экзаменационный источник

При скрещивании растения томата с нормальными листьями, гладкими плодами и растения с пятнистыми листьями, опушёнными плодами всё потомство получилось с нормальными листьями, опушёнными плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 13% от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в %), определите тип наследования генов указанных выше признаков.

Ответ: _____

Задание 48. Экзаменационный источник

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 пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Аллель гена избыточного роста волос на средних фалангах пальцев кистей наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с пигментной ксеродермой и отсутствием избыточного роста волос вышла замуж за мужчину без пигментной ксеродермы и с избыточным ростом волос на средних фалангах пальцев кистей, гомозиготная мать которого страдала пигментной ксеродермой. Родившаяся в этом браке дочь без указанных аномалий вышла замуж за мужчину с пигментной ксеродермой и отсутствием избыточного роста волос на средних фалангах пальцев кистей. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с двумя названными аномалиями? Ответ поясните.

Ответ: _____

Задание 49. Экзаменационный источник

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 F_1, генотипы и фенотипы потомства F_2. Какая часть самок от общего числа потомков во втором скрещивании фенотипически сходна с родительской самкой? Определите их генотипы.

Ответ: _____

Задание 50. Экзаменационный источник

При скрещивании растения кукурузы с нормальными блестящими листьями и растения с надрезанными матовыми листьями всё потомство получилось с нормальными матовыми листьями. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 128, 131, 40, 38. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы потомства в каждой группе. Объясните формирование четырёх фенотипических групп во втором скрещивании.

Ответ: _____

Задание 51. Экзаменационный источник

На Х- 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 одной из форм катаракты (патологии органа зрения) наследуется сцепленно с Х-хромосомой. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая катарактой, 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 в развитии скелета и не имеющего катаракты. 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.

Ответ: _____

Задание 52. Экзаменационный источник

У человека ген карих глаз (А) доминирует над голубым цветом глаз, а ген цветовой слепоты рецессивен (дальтонизм - d) и сцеплен с Х-хромосомой. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой имел голубые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным зрением. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и возможного потомства, вероятность рождения в этой семье детей-дальтоников с карими глазами и их пол.

Ответ: _____

Задание 53. Авторское задание

В тесткроссе получены 366 ABC, 354 abc, 82 Abc, 78 aBC, 55 ABc, 45 abC, 11 AbC и 9 aBc. При стандартных предпосылках трёхточечного картирования назовите родительские и двойные кроссоверные классы, установите порядок генов и расстояния между соседними локусами. Определите также наблюдаемую долю рекомбинантов по крайним локусам.

Ответ: _____

Задание 54. Авторское задание

У мужчины аллель P псевдоаутосомного локуса находится на X, а p - на Y. Укажите типы сперматозоидов без обмена и дополнительные типы после обмена в PAR, меняющего связь аллеля с X или Y. Может ли P перейти сыну?

Ответ: _____

Задание 55. Авторское задание

Почему мужчина обычно не гемизиготен по гену псевдоаутосомного участка, хотя гемизиготен по большинству X-специфических генов? Сравните возможные записи генотипов.

Ответ: _____

Задание 56. Авторское задание

У особи с аутосомной фазой AB/ab рекомбинация между A и B составляет 10%. Независимый X-сцепленный аллель h передаётся в гамету с вероятностью 1/2. При равенстве взаимных продуктов найдите вероятность гаметы Ab, затем гаметы AbX^{h}.

Ответ: _____

Задание 57. Авторское задание

В тесткроссе четыре фенотипических класса приблизительно равны - по 25%. Назовите две возможные ситуации расположения генов и исследование, которое поможет различить их.

Ответ: _____

Задание 58. Авторское задание

У отца проявляется предполагаемый X-сцепленный доминантный признак, но одна дочь не имеет его проявлений. Назовите ожидаемый результат простой модели и предложите направления проверки расхождения, не делая вывода о родстве людей.

Ответ: _____

Задание 59. Авторское задание

Предложите план анализирующего скрещивания для картирования двух генов и контроль, позволяющий обнаружить искажение из-за разной жизнеспособности потомков.

Ответ: _____

Задание 60. Авторское задание

Почему генетические расстояния одной и той же пары локусов могут различаться у самцов и самок, хотя физическое расположение генов одинаково? Что нужно учитывать при сравнении карт?

Ответ: _____