Урок 13. Генетика человека

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

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 2. 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 3. Экзаменационный источник

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

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

Ответ: _____

Задание 4. 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 5. Экзаменационный источник

С помощью какого метода выявляется влияние генотипа и среды на развитие ребёнка?

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

Ответ: _____

Задание 6. Экзаменационный источник

Какая наука использует близнецовый метод исследования?

1) цитология
2) генетика
3) селекция
4) систематика

Ответ: _____

Задание 7. Экзаменационный источник

Какие клетки человека наиболее существенно различаются по набору хромосом?

1) соединительной и эпителиальной тканей
2) половые мужские и женские
3) половые и соматические
4) мышечной и нервной тканей

Ответ: _____

Задание 8. Экзаменационный источник

Набор хромосом в соматических клетках человека равен

1) 48
2) 46
3) 44
4) 23

Ответ: _____

Задание 9. Экзаменационный источник

Метод изучения наследственности человека, в основе которого лежит изучение числа хромосом, особенностей их строения, называют

1) генеалогическим
2) близнецовым
3) гибридологическим
4) цитогенетическим

Ответ: _____

Задание 10. Экзаменационный источник

Генеалогический метод используют для

1) получения генных и геномных мутаций
2) изучения влияния воспитания на онтогенез человека
3) исследования наследственности и изменчивости человека
4) изучения этапов эволюции органического мира

Ответ: _____

Задание 11. Экзаменационный источник

Генеалогический метод используют для изучения

1) закономерностей наследования признаков
2) этапов индивидуального развития
3) причин изменения хромосом
4) высшей нервной деятельности

Ответ: _____

Задание 12. Экзаменационный источник

С помощью какого метода генетики человека определяют хромосомные и геномные мутации?

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

Ответ: _____

Задание 13. Экзаменационный источник

Как называется метод, сущность которого составляет скрещивание родительских форм, различающихся по ряду признаков, анализ их проявления в ряде поколений?

1) гибридологическим
2) цитогенетическим
3) близнецовым
4) биохимическим

Ответ: _____

Задание 14. Экзаменационный источник

Какую функцию выполняет в клетке хромосома?

1) фотосинтеза
2) биосинтеза белка
3) фагоцитоза
4) носителя наследственной информации

Ответ: _____

Задание 15. Экзаменационный источник

Постоянство числа, формы и размера хромосом при половом размножении организмов обеспечивают процессы

1) оплодотворения и мейоза
2) опыления и митоза
3) дробления зиготы
4) развития с превращением

Ответ: _____

Задание 16. Авторское задание

Что обозначают квадрат, круг, закрашивание символа и стрелка к символу в стандартной родословной?

Ответ: _____

Задание 17. Авторское задание

Расшифруйте запись 47,XY,+21. Сколько аутосом и половых хромосом она содержит?

Ответ: _____

Задание 18. Авторское задание

Может ли врождённое состояние иметь средовую причину, а генетическое заболевание впервые проявиться во взрослом возрасте? Объясните различие классификаций.

Ответ: _____

Задание 19. Авторское задание

Почему отец обычно не передаёт детям свой вариант митохондриальной ДНК, а мать может передать его детям обоих полов?

Ответ: _____

Задание 20. Авторское задание

Чем пенетрантность отличается от экспрессивности?

Ответ: _____

02. Средний уровень

Задание 21. 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 22. 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 23. Экзаменационный источник

Генеалогический метод используют для определения. Выберите два верных ответа из пяти.

1) частоты встречаемости патологичного гена в популяции
2) степени влияния факторов среды на формирование признака
3) характера наследования признака
4) вероятности передачи признака в поколениях
5) структуры хромосом и кариотипа

Ответ: _____

Задание 24. Экзаменационный источник

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания рецессивного гена дальтонизма, сцепленного с Х-хромосомой. Определите две характеристики, выпадающие из общего списка.

1) находится в аутосоме
2) проявляется у гетерогаметных особей
3) определяет способность различать цвета
4) подавляется доминантным аллелем
5) передаётся от отца к сыну

Ответ: _____

Задание 25. Экзаменационный источник

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания наследования рецессивного аллеля гемофилии. Определите две характеристики, выпадающие из общего списка.

1) отсутствует в Y-хромосоме
2) подавляется доминантным аллелем
3) наследуется от матери к сыну
4) располагается в митохондриальной ДНК
5) находится в аутосомной хромосоме

Ответ: _____

Задание 26. Экзаменационный источник

Какие из приведённых примеров иллюстрируют комбинативную изменчивость? Выберите три верных ответа.

1) появление белоглазого потомства при скрещивании красноглазых гетерозиготных дрозофил
2) различие массы бычков одного приплода при разных рационах питания
3) сочетание у потомства признаков обоих родителей
4) рождение щенка, больного гемофилией, у здоровых особей
5) сезонное изменение окраски шерсти у зайца-беляка
6) различие в строении листьев у стрелолиста, в зависимости от их положения в воде

Ответ: _____

Задание 27. Экзаменационный источник

В условной аутосомной модели отсутствие малых коренных зубов наследуется как доминантный признак. Один супруг имеет малые коренные зубы, у другого они отсутствуют и он гетерозиготен по этому признаку. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства. Какова вероятность рождения ребёнка без малых коренных зубов?

Ответ: _____

Задание 28. Экзаменационный источник

Чем гетерозиготы отличаются от гомозигот?

Ответ: _____

Задание 29. Экзаменационный источник

Что лежит в основе комбинативной изменчивости организмов? Ответ поясните.

Ответ: _____

Задание 30. Экзаменационный источник

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите пропущенный термин, обозначенный вопросительным знаком.

Частнонаучный метод	Применение метода
Близнецовый	Определение роли факторов среды в формировании фенотипа человека
?	Изучение особенностей фаз митоза на фиксированном препарате

Ответ: _____

Задание 31. Экзаменационный источник

Чем мейоз отличается от митоза? Запишите соответствующие цифры.

1) Образуются четыре гаплоидные клетки.
2) Образуются две диплоидные клетки.
3) Происходит конъюгация и кроссинговер хромосом.
4) Происходит спирализация хромосом.
5) Делению клеток предшествует одна интерфаза.
6) Происходит два деления.

Ответ: _____

Задание 32. Экзаменационный источник

В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК содержится в ядре при гаметогенезе перед началом мейоза I и мейоза II? Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.

Ответ: _____

Задание 33. Экзаменационный источник

Какие признаки характеризуют рефлекс, проявляющийся у школьников в ответ на звонок с урока? Запишите соответствующие цифры.

1) Каждый школьник реагирует индивидуально.
2) На него одинаково реагируют все школьники.
3) Передаётся по наследству.
4) Не передаётся по наследству.
5) Врождённый.
6) Приобретённый в течение жизни.

Ответ: _____

Задание 34. Авторское задание

Родители Aa × Aa; a - полностью пенетрантный аутосомно-рецессивный вариант. Их взрослый ребёнок без признака. Найдите вероятность его носительства.

Ответ: _____

Задание 35. Авторское задание

Носительница X(A)X(a) вступает в брак с мужчиной X(A)Y. a - рецессивный X-сцепленный вариант вне псевдоаутосомной области, пенетрантность полная. Найдите риск проявления у сына и риск рождения ребёнка с признаком среди всех детей.

Ответ: _____

Задание 36. Авторское задание

В мейозе I не разошлась одна пара гомологичных хромосом, остальные процессы нормальны. Каковы четыре продукта? Чем отличается единственная ошибка мейоза II в одной из двух клеток?

Ответ: _____

Задание 37. Авторское задание

Нужно отдельно проверить известную однонуклеотидную замену и подозрение на сбалансированную крупную транслокацию. Достаточно ли обычной микроматрицы числа копий для обеих целей?

Ответ: _____

Задание 38. Авторское задание

У 80 монозиготных пар, где хотя бы один близнец имеет признак, оба имеют его в 56 парах. У 80 дизиготных пар - в 24. Рассчитайте парную конкордантность и сформулируйте допустимый вывод.

Ответ: _____

Задание 39. Авторское задание

У пары с подтверждёнными генотипами Aa × Aa уже родились два ребёнка без аутосомно-рецессивного признака. Найдите риск aa для третьего ребёнка и вероятность того, что все три ребёнка будут без признака, если считать до рождения первого.

Ответ: _____

Задание 40. Авторское задание

У человека в исследованных клетках обнаружены линии 46,XX и 47,XX,+21. Как называется явление? Доказывает ли анализ одной ткани, что доля этих линий одинакова во всех органах?

Ответ: _____

03. Высокий уровень

Задание 41. Экзаменационный источник

АВО и резус-фактор наследуются аутосомно и независимо. Аллели АВО: I^A, I^B и i; положительный резус R доминирует над отрицательным r. У женщины группа О(I), у мужчины - В(III); оба резус-положительны. У них родился резус-отрицательный ребёнок. Составьте схемы для всех допустимых генотипов родителей, укажите генотипы и фенотипы потомства и вероятность рождения резус-отрицательного ребёнка.

Ответ: _____

Задание 42. Экзаменационный источник

Признаки группы крови и резус-фактора не сцеплены. Группу крови определяют три аллеля одного гена: i, I^A и I^B. Аллели I^A и I^B доминируют над i; вместе они определяют группу АВ (IV). Генотип ii соответствует группе О (I). Положительный резус-фактор R доминирует над отрицательным r. У отца группа АВ (IV) и отрицательный резус, у матери - группа О (I) и положительный резус; мать гомозиготна по резус-фактору. Составьте схему решения. Определите генотипы родителей и возможные генотипы, группы крови и резус-фактор детей. Объясните результаты. Какой закон наследственности используется в этой модели?

Ответ: _____

Задание 43. Экзаменационный источник

В системе АВО группы крови определяются аллелями I^A, I^B и i; i рецессивен по отношению к I^A и I^B. Голубоглазая женщина с группой О(I) вступает в брак с дигетерозиготным кареглазым мужчиной с группой В(III). В условной экзаменационной модели А - карие глаза, а - голубые, локусы наследуются независимо. Составьте схему решения. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы возможного потомства. Какое соотношение групп крови ожидается у детей?

Ответ: _____

Задание 44. Экзаменационный источник

У человека ген нормального слуха (В) доминирует над геном глухоты и находится в аутосоме; ген цветовой слепоты (дальтонизма - d) рецессивный и сцеплен с Х-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 45. 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 (а), 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 46. 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 47. 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 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

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 одной из форм катаракты (патологии органа зрения) наследуется сцепленно с X-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 50. Экзаменационный источник

У человека ген карих глаз (A) доминирует над голубым цветом глаз, а ген цветовой слепоты рецессивен (дальтонизм - d) и сцеплен с X-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 51. Экзаменационный источник

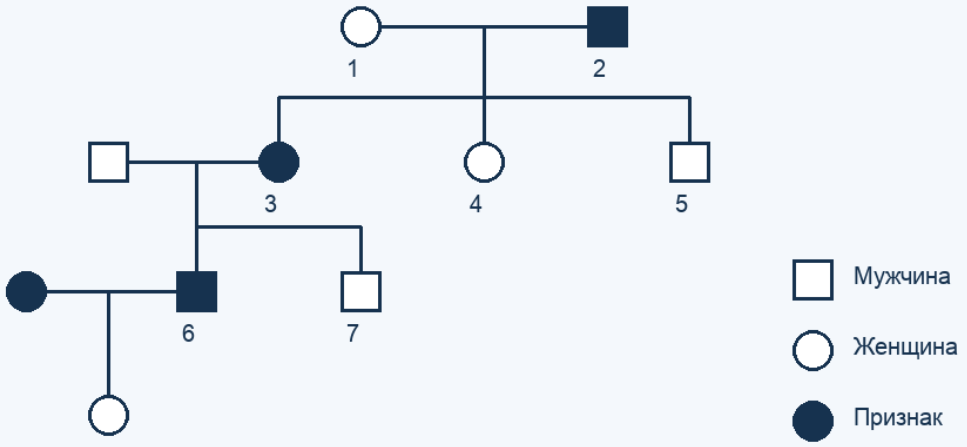
У человека аллели генов красно-зелёного дальтонизма и гемофилии типа А находятся в одной хромосоме. Женщина без указанных заболеваний, у дигомозиготной матери которой был дальтонизм, а у отца не было указанных заболеваний, вышла замуж за мужчину без дальтонизма, больного гемофилией. Родившаяся в этом браке здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В этой семье родился ребёнок, больной дальтонизмом и гемофилией. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните рождение страдающего этими двумя заболеваниями ребёнка у здоровых родителей во втором браке.

Ответ: _____

Задание 52. Экзаменационный источник

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?

Родословная к заданию из открытого КИМ-2018



Состав семьи и закрашивание сохранены; источник — ФИПИ, открытый КИМ-2018, № 28.

Ответ: _____

Задание 53. Авторское задание

Здоровая женщина имеет брата aa; её родители Aa × Aa. Её партнёр - подтверждённый Aa. При полной пенетрантности найдите исходный риск aa у ребёнка. После рождения одного ребёнка без признака пересчитайте вероятность носительства матери и риск aa у следующего ребёнка.

Ответ: _____

Задание 54. Авторское задание

Здоровая женщина из семьи Aa × Aa имеет исходную вероятность носительства 2/3. Муж - Aa. Родились два ребёнка без признака. При полной пенетрантности и условной независимости исходов найдите вероятность Aa у женщины и риск aa у третьего ребёнка.

Ответ: _____

Задание 55. Авторское задание

Женщина без признака имеет вероятность носительства аутосомно-рецессивного варианта 2/3. У не состоящего с ней в родстве партнёра вероятность носительства 1/20. Рассчитайте риск aa у ребёнка. Что изменится, если носительство женщины подтвердится?

Ответ: _____

Задание 56. Авторское задание

При Аа × аа аллель А доминантный, но пенетрантность Аа равна 80%. аа не проявляет признак. Найдите вероятность проявления у ребёнка. Если у взрослого ребёнка признак отсутствует, какова вероятность, что он Аа?

Ответ: _____

Задание 57. Авторское задание

У двух родителей с доминантным аутосомным признаком родился ребёнок без него. Пенетрантность полная; новых мутаций нет. Определите генотипы родителей. У другого ребёнка признак есть: какова вероятность Аа у него? Если его партнёр аа, каков риск ребёнка без признака?

Ответ: _____

Задание 58. Авторское задание

В родословной у отца и сына одинаковый фенотип. Исследователь объявил, что это само по себе исключает Х-сцепленное рецессивное наследование. Верен ли вывод? Приведите конкретный совместимый генотип матери и схему.

Ответ: _____

Задание 59. Авторское задание

Вариант ДНК обнаружен у пробанда с признаком и у пожилого родственника без него. Доказывает ли это доброкачественность варианта? Назовите три возможных объяснения и данные, помогающие их различить.

Ответ: _____

Задание 60. Авторское задание

В равновесной по Харди-Вайнбергу популяции частота полностью пенетрантного аутосомно-рецессивного признака равна 1/10 000. Найдите частоты a, A, AA и Aa. Какова вероятность носительства среди людей без признака?

Ответ: _____