**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

**Наследование менделирующих признаков**

**(моно- и дигибридное скрещивание)**

ЗАДАЧА № 1

У человека кареглазость – доминантный признак, а голубоглазость – рецессивный. Один супруг кареглазый гетерозиготный, а другой голубоглазый. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

ЗАДАЧА № 2

У человека проворукость доминирует над леворукостью. Оба супруга праворукие гетерозиготы. Можно ли от этого брака ожидать рождение леворукого ребенка?

ЗАДАЧА № 3

Полидактилия (шестипалость) у человека является доминантным признаком, а нормальное строение кистей рук (пятипалость) - признак рецессивный. От брака гетерозиготного шестипалого мужчины с женщиной, имеющей нормальной строение кистей рук, родились два ребенка: пятипалый и шестипалый, Каков генотип этих детей?

ЗАДАЧА № 4

Микросомия гемифациальная сопровождается односторонней аномалией ушной раковины с недоразвитием нижней челюсти на той же стороне. Определяется аутосомным доминантным геном. Какое потомство можно ожидать от брака супругов гетерозиготных по данной патологии?

ЗАДАЧА № 5

Зубо-ногтевой синдром проявляется одновременно двумя признаками – нарушением развития ногтей и зубов. Наследование по аутосомно-доминантному типу. Мужчина, страдающий этим заболеванием и гомозиготный по генотипу, женился на здоровой женщине. От этого брака родился один ребенок. Каков его фенотип и генотип?

ЗАДАЧА № 6

У человека доминантный ген вызывает аномалию развития скелета, выражающуюся в изменении костей черепа и редукции ключиц. Женщина с нормальным строением скелета вышла замуж за мужчину, страдающего данной аномалией. Ребёнок от этого брака имел нормальное строение скелета. Можно ли по фенотипу ребёнка определить генотип его отца? Ответ обоснуйте.

ЗАДАЧА № 7

Глазо-костно-кожный синдром сопровождается укорочением пальцев (брахидактилией), отсутствием зубов (адонтией), недостаточным ростом волос (гипотрихозом), светлой кожей вследствие отсутствия пигмента – меланина (альбинизмом) – наследуется по аутосомно-рецессивному типу. У здоровых супругов родился ребёнок с указанным заболеванием. Определите генотипы родителей.

ЗАДАЧА № 8

Семейная миоплегия (периодически повторяющиеся параличи конечностей) обусловлена аутосомно-доминантным геном. Муж и жена гетерозиготны по гену миоплегии. Определите вероятность рождения больного ребёнка.

ЗАДАЧА № 9

Отсутствие малых коренных зубов наследуется как доминантный аутосомный признак. Какова вероятность рождения детей с указанной аномалией, если в семье один из супругов страдает отсутствием малых коренных зубов, известно, что его мать и брат здоровы. Другой супруг здоров.

ЗАДАЧА № 10

Птоз – опущение верхнего века – наследуется по рецессивному типу. В семье у здоровых родителей родился ребенок, имеющий птоз. Определите вероятность рождения следующего ребенка с заболеванием.

ЗАДАЧА № 11

Галактоземия (неспособность усваивать молочный сахар) наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов страдает анализируемым заболеванием, другой здоров, здоровы были его родители, братья и сестры?

ЗАДАЧА № 12

Ахондроплазия (карликовость, резкое укорочение скелета конечностей) передается как доминантный аутосомный признак. В семье, где оба супруга страдают ахондроплазией, родился здоровый ребенок. Какова вероятность того, что следующий ребенок тоже будет здоровым?

ЗАДАЧА № 13

Парагемофилия – склонность к кожным и носовым кровотечениям -наследуется как аутосомно-рецессивный признак. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где оба супруга страдают парагемофилией?

ЗАДАЧА № 14

Миоплегия (периодически повторяющиеся параличи, связанные с потерей мышечными клетками калия.) Заболевание проявляется в возрасте 20-40 лет, наследуется по аутосомно-доминантному типу. Определить вероятность рождения детей с аномалиями в семье, где отец гетерозиготен, а мать не страдает миоплегией.

ЗАДАЧА № 15

Галактоземия – неспособность использовать галактозу из-за пониженной активности фермента – выражается комплексом признаков: желтуха, исхудание, цирроз печени, катаракта, слабоумие и т. д. Наследуется как аутосомно-рецессивный признак. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов гомозиготен по гену галактоземии, но развитие болезни у него предотвращается диетой, а второй гетерозиготен по галактоземии?

ЗАДАЧА № 16

Глухонемота наследуется по аутосомно-рецессивному типу. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определить генотипы родителей.

ЗАДАЧА № 17

Альбинизм наследуется как аутосомно-рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой нормален, родились разнояйцовые близнецы, один из которых нормален в отношении анализируемого признака, а другой – альбинос. Какова вероятность рождения следующего ребенка альбиносом?

ЗАДАЧА № 18

Гепато-церебральная дистрофия, или болезнь Вильсона, связана с нарушением синтеза белка церулоплазмина. Вызывает цирроз печени изменение ткани мозга, нарушение переноса веществ в почечных канальцах. Болезнь Вильсона развивается в возрасте 10 – 15 лет, наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов страдает данным заболеванием, а другой здоров и имеет здоровых родителей?

**Пенетрантность**

ЗАДАЧА № 19

Подагра определяется доминантным аутосомным геном. По некоторым данным (В.П.Эфроимсон, 1968), пенетрантность у мужчин составляет 20 %, а у женщин равна 0. Какова вероятность заболевания подагрой в семье, где:

1. оба родителя гетерозиготны по анализируемому признаку;
2. один из родителей нормален, а другой страдает заболеванием и гетерозиготен.

ЗАДАЧА № 20

Синдром Ван дер Вуда ( расщелина губы и (или) нёба и две симметричные ямки на слизистой поверхности нижней губы) наследуется как аутосомно-доминантнътй с пенетрантностью 80 %. Определите вероятность появления больных детей в семье, где у одного из супругов наблюдаются проявления синдрома Ван дер Вуда, унаследованного им от отца, а другой супруг здоров.

ЗАДАЧА № 21

Ангиоматоз сетчатой оболочки наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 50 %. Определите вероятность заболевания в семье, где оба родителя являются гетерозиготными носителями ангиоматоза.

ЗАДАЧА № 22

Ретинобластома (злокачественная опухоль сетчатки глаза) наследуется как аутосомно-доминантный признак с пенетрантностью 60 %. Здоровый мужчина женился на больной женщине. Оба супруга гетерозиготны по этому признаку. Определите вероятность рождения больных детей.

ЗАДАЧА № 23

Мандибулярный прогматизм наследуется аутосомно-доминантно с пенетрантностью 65 %. Рассчитайте вероятность рождения здорового ребенка, не являющегося носителем гена прогматизма, в семье, где: а) оба родителя гетерозиготны; б) мать гетерозиготна, а отец и все его родственники здоровы.

ЗАДАЧА № 24

Арахнодактилия наследуется как доминантный аутосомный признак пенетрантностью 30 %. Леворукость – рецессивный аутосомный признак с полной пенетрантностью. Определите вероятность проявления обоих аномалий одновременно у детей в семье, где оба родителя гетерозиготны по обеим парам генов.

ЗАДАЧА № 25

Синдром Ван дер Хеве, определяющий голубую окраску склеры, хрупкость костей и глухоту, наследуется как доминантный аутосомный плейотропный ген. Пенетрантность признаков изменчива. В ряде случаев (К.Штерн, 1965) она составляет по голубой склере почти 100 %, хрупкости костей – 63 %, глухоте – 60 %. В брак вступают два гетерозиготных носителя голубой склеры и нормальные в отношении других двух признаков синдрома. Определите вероятность проявления у их детей глухоты.

ЗАДАЧА № 26

По данным шведских генетиков (К.Штерн, 1965), некоторые формы шизофрении наследуются как доминантные аутосомные признаки. При этом у гомозигот пенетрантность равна 100 %, а у гетерозигот – 20 %. Определите вероятность заболевания детей от брака двух гетерозиготных родителей.

ЗАДАЧА № 27

Карий цвет глаз доминирует над голубым и определяется аутосомным геном. Отосклероз (очаговое заболевание косточек среднего уха, способное вызвать глухоту) наследуется как доминантный аутосомный признак с пенетрантностью 60 %. Определите потомство в семье, где оба родителя гетерозиготны по обоим признакам.

ЗАДАЧА № 28

Ретинобластома – злокачественная опухоль нервных элементов сетчатки, передается аутосомно-доминантно с пенетрантностью 60 % . Старческая катаракта может передаваться по аутосомно-рецессивному типу. Определите вероятность рождения здорового ребенка и ребенка с двумя патологиями в семье, где жена была прооперированна по поводу ретинобластомы, у ее матери была старческая катаракта, у мужа отец – здоров, а мать больна катарактой.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

**Дигибридное скрещивание**

ЗАДАЧА № 1

У человека владение преимущественно правой рукой доминирует над умением владеть преимущественно левой рукой. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родились двое детей: кареглазый левша и голубоглазый правша. Определить вероятность рождения в этой семье голубоглазых детей, владеющих преимущественно левой рукой.

ЗАДАЧА № 2

В семье, где родители кареглазые, имеется четверо детей. Двое голубоглазых имеют I и IV группы крови, двое кареглазых – II и III. Определите вероятность рождения следующего ребенка кареглазого с I группой крови, если известно, что карий цвет глаз доминирует над голубым и обусловлен аутосомным геном.

ЗАДАЧА № 3

В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие волосы, а другой вьющиеся, родился глухой ребенок с гладкими волосами. Их второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность дальнейшего появления глухих детей с вьющимися волосами в семье, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над геном гладких, глухота – признак рецессивный, и обе пары генов находятся в разных хромосомах.

ЗАДАЧА № 4

Глаукома взрослых наследуется несколькими путями. Одна форма определятся доминантным аутосомным геном, другая – рецессиивным тоже аутосомным несцепленным с предыдущим геном. Какова вероятность рождения ребенка с аномалией в случае, если оба родителя гетерозиготны по обеим парам патологических генов?

ЗАДАЧА № 5

Плече-лопаточно-лицевая форма миопатии (атрофия мышц) и близорукость наследуются как аутосомно-доминантные признаки. Мать и отец гетерозиготны по обеим признакам. Какова вероятность рождения здоровых детей в этой семье?

ЗАДАЧА № 6

Близорукость и наличие веснушек наследуется как аутосомно-доминантные признаки. Мужчина с нормальным зрением и веснушками, причем у его отца не было веснушек, а у матери имелись, жениться на женщине без веснушек, но страдающей близорукостью. У неё на протяжении нескольких поколений родственники страдали близорукостью. Рождение каких детей следует ожидать у этой пары?

ЗАДАЧА № 7

Болезнь Гиршпрунга наследуется аутосомно-рецессивно, характеризуется нарушением иннервации и работы толстого кишечника. Муковисцидоз наследуется аутосомно - рецессивно и характеризуется недостаточностью функционирования поджелудочной железы. Определите вероятность рождения здорового ребенка и ребенка с обеими патологиями в семье, где у жены болезнь Гиршпрунга и она гетерозиготная по муковисцидозу, а у мужа муковисцидоз, его отец - здоров, а мать страдала болезнью Гиршпрунга.

ЗАДАЧА № 8

Галактоземия (неспособность усваивать молочный сахар) наследуется как аутосомно-доминантный признак, отсутствие малых коренных зубов как доминантный аутосомный признак. Жена прошла лечение по галактоземии и была фенотипически здорова, но у нее отсутствовали малые коренные зубы. Муж здоров. У них родился ребенок, страдающий галактоземией, аномалии развития зубов нет. Определите вероятность рождения ребенка с двумя аномалиями.

ЗАДАЧА № 9

Резус-положительность – доминантный аутосомный признак, а альбинизм наследуется аутосомно-рецессивно. Оба родителя резус – положительны с нормальной пигментацией. У них родился ребенок – альбинос с резус отрицательной (рецессивный признак) группой крови. Определите генотипы родителей и их возможного потомства?

ЗАДАЧА № 10

Альбинизм (инактивация тирозиназы) и фенилкетонурия наследуются аутосомно-рецессивно. Здоровая женщина гетерозиготная по фенилкетонурии, её мать страдала альбинизмом, а отец – гетерозиготен по фенилкетонурии, выходит замуж за мужчину такого же генотипа, как и она сама. Какие дети возможны от этого брака?

**Неполное доминирование при моно- и дигибридном скрещивании**

ЗАДАЧА № 11

У человека крупный размер носа – доминантный признак, маленький нос – рецессивный признак, нормальный нос средних размеров проявляется у гетерозигот. У одного супруга нос большой, а у другого – средних размеров. Определите вероятность того, что их дети будут иметь: а) маленький нос; б) нос средних размеров; в) большой нос.

ЗАДАЧА № 12

У человека курчавые волосы – доминантный признак, а прямые (гладкие) – рецессивный признак. У гетерозигот волосы волнистые. Какой тип волос у детей может быть, и с какой вероятностью, если оба родителя имеют волнистые волосы?

ЗАДАЧА № 13

Одна из форм цистинурии (нарушение обмена одной из аминокислот) наследуется как аутосомный признак с неполным доминированием; у гетерозигот наблюдается лишь повышенное содержание цистина в моче, а у гомозигот происходит образование цистиновых камней в почках. Определите возможные формы появления цистинурии у детей в семье:

1. где один из супругов страдал почечно-каменной болезнью, а другой имел лишь повышенное содержание цистина в моче;
2. где один супруг страдал почечно-каменной болезнью, а другой был нормален в отношении анализируемого признака.

ЗАДАЧА № 14

Талассемия наследуется как неполностью доминантный аутосомный признак. У гомозигот заболевание заканчивается смертельным исходом в 90 – 95 % случаев, а у гетерозигот проходит в относительно легкой форме. Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где оба родителя страдают легкой формой талассемии?

ЗАДАЧА № 15

Акаталазия обусловлена редким аутосомным рецессивным геном. У гетерозигот активность каталазы понижена. Определите вероятность рождения в семье ребенка без аномалий, если известно, что оба родителя и их единственный сын имеют пониженное содержание каталазы.

ЗАДАЧА № 16

Известно, что ген длинных ресниц наследуется как доминантный аутосомный признак, короткие ресницы – рецессивный. Гетерозиготы имеют нормальные ресницы. Кареглазость – доминантный аутосомный признак, голубоглазость – рецессивный. Определите, какое потомство можно ожидать в семье о которой известно следующее: один родитель, кареглазый и имеет длинные ресницы, а другой – голубоглазый и имеет короткие ресницы, их первый ребенок голубоглазый.

ЗАДАЧА № 17

Пельгеровская аномалия сегментирования ядер лейкоцитов наследуется как аутосомный неполностью доминирующий признак. У гомозигот по этому признаку сегментация ядер отсутствует полностью, а у гетерозигот она необычная Глухота – аутосомно-рецессивный признак. У родителей, имеющих необычную сегментацию ядер, родился глухой ребёнок. Определите генотипы родителей. Какое потомство можно ожидать в этой семье?

ЗАДАЧА № 18

У человека доминантная мутация брахидактилии проявляется в виде укорочения пальцев в гетерозиготном состоянии, а в гомозиготном она приводит к гибели на ранних стадиях развития эмбриона. Нормальная длина фаланг обусловлена рецессивным геном. Нормальная пигментация кожи – доминантный признак, альбинизм – рецессиивный. Какое потомство можно ожидать в семье, где оба родителя дигетерозиготны?

ЗАДАЧА № 19

Серповидноклеточная анемия наследуется как неполностью доминантный аутосомный признак. Гомозиготные особи умирают обычно до полового созревания, гетерозиготные жизнеспособны, анемия у них чаще всего проявляется субклинически. Такие больные устойчивы к малярии, так как малярийный плазмодий не может использовать для своего питания гемоглобин эритроцитов их крови. Полидактилия (шестипалость) – аутосомно доминантный признак, нормальное строение кисти – рецессивный. Женщина устойчивая к малярии имеет нормальное строение кисти выходит замуж за мужчину, прооперированного в детстве по поводу полидактилии и гетерозиготного по серповидноклеточной анемии. Какое потомство можно ожидать в этой семье?

**Взаимодействие неаллельных генов**

ЗАДАЧА № 20

У человека нормальный слух обусловлен двумя неаллельными доминантными генами которые взаимодейстуют по принципу комплементарности. Дигетерозиготный мужчина женился на глухой женщине, глухота которой обусловлена наличием одного рецессивного гена, а по второй паре генов она гетерозиготна. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

ЗАДАЧА № 21

Рост человека контролируется несколькими парами несцепленных генов, которые взаимодействуют по принципу полимерии. Если пренебречь факторами среды и условно ограничиться лишь тремя парами генов, то можно допустить, что в какой-то популяции самые низкорослые люди имеют все рецессивные гены и рост 150 см, а самые высокие - все доминантные гены и рост 180 см.

1. Определите рост людей, гетерозиготных по всем трем парам генов роста.
2. Низкорослая женщина вышла замуж за мужчину среднего роста. У них было четверо детей, которые имели рост 165 см, 160 см, 155 см, 150 см. Определите генотипы родителей и их рост.

ЗАДАЧА № 22

У человека различия в цвете кожи обусловлены в основном двумя парами неаллельных генов В и В1. Люди с генотипом ВВВ1В1 имеют черную кожу, с генотипом ввв1в1 – белую кожу. Различные сочетания доминантных генов В и В1 обеспечивают пигментацию кожи разной интенсивности. Какие дети могут быть в семье мулатов?

ЗАДАЧА № 23

Красная окраска луковицы лука определяется доминантным геном, желтая – его рецессивным аллелем. Однако проявление гена окраски возможно лишь при наличии другого, несцепленного с ним доминантного гена, рецессивный аллель которого подавляет окраску и луковицы оказываются белыми. Краснолуковичное растение было скрещено с желтолуковичным. В потомстве оказались особи с красными, желтыми и белыми луковицами. Распишите и объясните это явление.

ЗАДАЧА № 24

У тыквы желтая окраска плодов определяется доминантным геном, его рецессивный аллель определяет зеленую окраску плодов. Другой неаллельньый ген подавляет действие этих генов и плоды имеют белую окраску. При скрещивании желтоплодной тыквы с белой все потомство дало белые плоды. При скрещивании полученных особей между собой получилось следующее потомство; растения с белыми плодами – 204; с желтыми – 53; с зелеными – 17. Распишите и объясните данное явление.

ЗАДАЧА № 25

Синтез интерферона у человека зависит от двух генов, один из которых находится в хромосоме 2, а другой – в хромосоме 5. Назовите форму взаимодействия между этими генами и определите вероятность рождения ребёнка, не способного синтезировать интерферон, в семье, где оба супруга гетерозиготны по указанным генам.

ЗАДАЧА № 26

Цветы душистого горошка могут быть белыми и красными. При скрещивании двух растений с белыми цветами все потомство оказались с красными цветами. При скрещивании потомков между собой оказались растения с красными и с белыми цветами в соотношении 9:7. Распишите и укажите тип взаимодействия неаллельных генов.

ЗАДАЧА № 27

Множественные аллели. Наследование групп крови при моногибридном и дигибридном скрещивании

ЗАДАЧА № 28

Мать со II группой крови имеет ребенка с I группой крови. Установите возможные группы крови отца.

ЗАДАЧА № 29

У матери I группа крови, а у отца III. Могут ли дети унаследовать группы крови своих родителей?

ЗАДАЧА № 30

В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группы крови, другого II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и IV группы крови. Определите, кто чей сын?

ЗАДАЧА № 31

У женщины со II группой крови родился ребенок с I группой. Определите возможный генотип отца. Может ли быть отцом ребенка мужчина с IV группой крови?

ЗАДАЧА № 32

В семье, где жена имеет I группу крови по системе АВО, а муж IV, родился глухой ребенок. Определите вероятность рождения здорового ребенка и его возможные группы крови, если известно, что глухота – признак рецессивный, а нормальный слух – доминантный.

ЗАДАЧА № 33

В семье у кареглазых родителей имеется четверо детей. Двое голубоглазых имеют I и IV группы крови, двое кареглазых III и II. Определите вероятность рождения следующего ребенка кареглазым с I группой крови. Карий цвет глаз доминирует над голубым. Ген, обусловливающий пигментацию радужки расположен в аутосомах.