

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. У кроликов ген черного цвета меха доминирует над белым. Гетерозиготную крольчиху скрестили с гомозиготным белым самцом; а) определите сколько типов гамет образуется у самки; б) определите сколько типов гамет образуется у самца; в) определите генотип и фенотип F₁; г) какова вероятность (в %) появления в F₁ белых кроликов.
2. У кур ген розовидного гребня доминирует над простым гребнем. Гомозиготного петуха с розовидным гребнем скрестили с гетерозиготной курицей, имеющей розовидный гребень; а) определите сколько типов гамет образуется у самки; б) определите сколько типов гамет образуется у самца; в) определите генотип и фенотип F₁; г) какова вероятность (в %) появления в F₁ цыплят с простым гребнем.
3. У кроликов ген мохнатого меха доминирует над гладким мехом. Гомозиготную мохнатую крольчиху скрестили гладкошерстным кроликом; а) определите сколько типов гамет образуется у самки; б) определите сколько типов гамет образуется у самца; в) определите генотип и фенотип F₁; г) какова вероятность (в %) появления в F₁ гладких кроликов.
4. У кур ген оперенных ног доминирует над голыми ногами. Гетерозиготного петуха с оперенными ногами скрестили с курицей, имеющей голые ноги; а) определите сколько типов гамет образуется у самки; б) определите сколько типов гамет образуется у самца; в) определите генотип и фенотип F₁; г) какова вероятность (в %) появления в F₁ цыплят с голыми ногами.

Пример решения и оформления задач на дигибридное скрещивание.

Задача: Скрестили томаты нормального роста с красными плодами с томатами-карликами с красными плодами. В F₁ все растения были нормального роста; 75% — с красными плодами и 25% — с желтыми. Определите генотипы родителей и потомков, если известно, что у томатов красный цвет плодов доминирует над желтым, а нормальный рост — над карликовостью.

Решение: Обозначим доминантные и рецессивные гены: А — нормальный рост, а — карликовость; В — красные плоды, в — желтые плоды.

Проанализируем наследование каждого признака по отдельности. В F₁ все потомки имеют нормальный рост, т.е. расщепления по этому признаку не наблюдается, поэтому исходные формы — гомозиготны. По цвету плодов наблюдается расщепление 3:1, поэтому исходные формы гетерозиготны.

	ААВв	ааВв
P	(нормальный рост, красные плоды)	(карлики, красные плоды)
G	АВ, Ав	аВ, ав
F ₁	АаВВ (нормальный рост, красные плоды)	АаВв (нормальный рост, красные плоды)

AaBb (нормальный рост, красные плоды)

Aabb (нормальный рост, желтые плоды)

Задача: у матери вторая группа крови (она гетерозиготна), у отца — четвертая. Какие группы крови возможны у детей?

Решение:

P	$I^A I^B$	$I^A i^0$
G	I^A, I^B	I^A, i^0

$I^A I^A, I^A i^0, I^B i^0, I^A I^B$

F₁ (вероятность рождения ребенка со второй группой крови составляет 50%, с третьей — 25%, с четвертой — 25%).

Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом

Такие задачи вполне могут встретиться как в части А, так и в части С ЕГЭ.

Задача: носительница гемофилии вышла замуж за здорового мужчину. Какие могут родиться дети?

Решение:

P	$X^H X^h$	$X^H Y$
G	X^H, X^h	X^H, Y

$X^H X^H$ девочка, здоровая (25%)

F₁ $X^H X^h$ девочка, здоровая, носительница (25%)

$X^H Y$ мальчик, здоровый (25%)

$X^h Y$ мальчик, больной гемофилией (25%)

Решение задач смешанного типа

Задача: Мужчина с карими глазами и 3 группой крови женился на женщине с карими глазами и 1 группой крови. У них родился голубоглазый ребенок с 1 группой крови. Определите генотипы всех лиц, указанных в задаче.

Решение: Карий цвет глаз доминирует над голубым, поэтому А — карие глаза, а — голубые глаза. У ребенка голубые глаза, поэтому его отец и мать гетерозиготны по этому признаку. Третья группа крови может иметь генотип $I^B I^B$ или $I^B i^0$, первая — только $i^0 i^0$. Поскольку у ребенка первая группа крови, следовательно, он получил ген i^0 и от отца, и от матери, поэтому у его отца генотип $I^B i^0$.

P AaI^Bi⁰ (отец) Aai⁰i⁰ (мать)

G AI^B, Ai⁰, aI^B, ai⁰ Ai⁰, ai⁰

F₁ aa i⁰i⁰ (родился)

Задача: Мужчина дальтоник, правша (его мать была левшой) женат на женщине с нормальным зрением (ее отец и мать были полностью здоровы), левше. Какие могут родиться дети у этой пары?

Решение: У человека лучшее владение правой рукой доминирует над леворукостью, поэтому А — правша, а — левша. Генотип мужчины Аа (т.к. он получил ген а от матери-левши), а женщины — аа.

Мужчина-дальтоник имеет генотип X^dY, а его жена — X^DX^D, т.к. ее родители были полностью здоровы.

P	AaX ^d Y	aaX ^D X ^D
G	AX ^d , AY, aX ^d , aY	aX ^D
F ₁	AaX ^D X ^d девочка-правша, здоровая, носительница (25%)	
	aaX ^D X ^d девочка-левша, здоровая, носительница (25%)	
	AaX ^D Y мальчик-правша, здоровый (25%)	
	aaX ^D Y мальчик-левша, здоровый (25%)	

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ:

1. У родителей со свободной мочкой уха и треугольной ямкой на подбородке родился ребенок со сросшейся мочкой уха и гладким подбородком. Определите генотипы родителей, первого ребенка, фенотипы и генотипы других возможных потомков. Составьте схему решения задачи. Признаки наследуются независимо.
2. Врожденная близорукость наследуется как аутосомный доминантный признак, отсутствие веснушек – как аутосомный рецессивный признак. Признаки находятся в разных парах хромосом. У отца врожденная близорукость и отсутствие веснушек, у матери нормальное зрение и веснушки. В семье трое детей, двое близорукие без веснушек, один с нормальным зрением и с веснушками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и родившихся детей. Рассчитайте вероятность рождения детей близоруких и с веснушками. Объясните, какой закон имеет место в данном случае.
3. При скрещивании душистого горошка с яркой окраской цветов и усами с растением с бледной окраской цветков и без усов (гены сцеплены) в F₁ все растения были с яркими цветками и усами. При скрещивании между собой гибридов F₁ были получены растения: с яркими цветками и усами, бледными цветками и без усов. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F₁ и F₂. Какие законы наследственности проявляются

в данных скрещиваниях? Объясните появление двух фенотипических групп особей в F2.

4. У томатов красная окраска плода доминирует над желтой, а круглая форма плода над грушевидной. Скрестили гомозиготное красноплодное растение с грушевидными плодами с желтоплодным, имеющим круглые плоды (гетерозиготным по этому признаку); а) определите сколько типов гамет образуется у красноплодного растения; б) определите сколько типов гамет образуется у желтоплодного растения; в) определите сколько генотипов в F1; г) определите сколько фенотипов в F1; д) какова вероятность (в %) появления в потомстве растений с желтыми плодами.

Задачи на сцепленное наследование.

Задача № 1 на сцепленное наследование

Доминантные гены катаракты и эллиптоцитоза расположены в первой аутосоме. Определите вероятные фенотипы и генотипы детей от брака здоровой женщины и дигетерозиготного мужчины. Кроссинговер отсутствует.

РЕШЕНИЕ

Дано:	Решение:	
A – катаракта	P: aabb	AaBb
a – здоровы	G ab	AB ab (гены сцеплены, значит будет 2 вида гамет)
B – эллиптоцитоз	F1 aabb	AaBb
b – здоровы	здоровый	больной
P: ○ – здорова		
□ - AaBb		

Найти: генотипы, фенотипы в F1

Ответ: 50 % детей имеют обе аномалии, 50 % детей здоровы.

Задача № 2 на сцепленное с полом наследование

От родителей, имевших по фенотипу нормальное цветовое зрение, родилось несколько детей с нормальным зрением и один мальчик дальтоник. Чем это объяснить? Каковы генотипы родителей и детей?

РЕШЕНИЕ

Дано:	Решение:
X ^D – здоровый	Скрытым носителем дальтонизма может быть
X ^d – дальтоник	только мать, поскольку у отца ген
дальтонизма	
P – нормальное зрение	проявился бы фенотипически. Следовательно,
F1 – у всех нормальное зрение и один мальчик	генотип матери - X ^D X ^d , а генотип отца – X ^D Y

XdY

P: $X^D X^d$

$X^D Y$

G : X^D ; X^d

X^D ; Y

Найти: P-?

F1 - ? (генотипы)

F1: $X^D X^D$: $X^D Y$: $X^D X^d$: $X^d Y$

здор. здоров. здоров. Дальтоник

Ответ: P: $X^D X^d$; $X^D Y$

F1: 1 $X^D X^D$: 1 $X^D Y$: 1 $X^D X^d$: 1 $X^d Y$.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Задача №1

Кареглазая женщина с нормальным зрением выходит замуж за кареглазого мужчину. У них родилась голубоглазая дочь – дальтоник. Карий цвет глаз доминирует над голубым, а дальтонизм определяется рецессивным геном, находящимся в X – хромосоме. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет иметь такой же фенотип?

Задача № 2

Какое потомство в первом и втором поколениях можно получить от скрещивания белоглазой длиннокрылой самки с красноглазым короткокрылым самцом, если у дрозофилы ген белого цвета глаз является рецессивным и находится в X-хромосоме, а ген длинных крыльев наследуется по аутосомно-доминантному типу?

Задача № 3

У кукурузы рецессивный ген «укороченные междоузлия» (b) находится в одной хромосоме с рецессивным геном «зачаточная метелка» (v). При проведении анализирующего скрещивания с растением, имеющим нормальные междоузлия и нормальную метелку, всё потомство было похоже на одного из родителей. При скрещивании полученных гибридов между собой в потомстве оказалось 75% растений с нормальными междоузлиями и нормальными метелками, а 25% растений с укороченными междоузлиями и зачаточной метелкой. Определите генотипы родителей и потомства в двух скрещиваниях. Составьте схему решения задачи. Объясните полученные результаты. Какой закон наследственности проявляется во втором случае