



Генетические задачи: задание 28



$Aa \times Aa$ даёт 3:1 по фенотипу и 1:2:1 по генотипу, $AaBb \times AaBb$ — 9:3:3:1, а при расстоянии между генами 20 морганид кроссоверных потомков 20 процентов. Восемь типов таких задач разобраны со схемами скрещивания и решётками Пеннета по критериям задания 28 ЕГЭ по биологии: три балла там дают за две схемы и ответ с объяснением.

Биология

Задание 4, 28

Обновлено 25 сентября 2026

Как устроено задание 28?

В работе по биологии 28 заданий и 235 минут. Генетика встречается не меньше трёх раз: задание 4 первой части — простейшая задача на один балл с ответом-числом; один из вариантов задания 27 — популяционная задача на закон Харди — Вайнберга; задание 28 — развёрнутая генетическая задача, высокий уровень сложности, третий раздел кодификатора «Организм как биологическая система». Три балла стоят все задания второй части, кроме 26-го: по проекту 2027 года оно стоит четыре.

Три балла складываются из трёх элементов, и эксперт ищет именно их. Элементы 1 и 2 — две схемы скрещивания, каждая со строками P, G и F. Критерии оговаривают их отдельно: «Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков». Соотношения потомства в этом перечне нет, а пол есть. Элемент 3 — ответ на вопрос задачи с объяснением. Все элементы без биологических ошибок дают три балла, два элемента — два, один — один.

Отсюда следствие для бланка: одно итоговое число баллов почти не приносит, а полная схема с генотипами, гаметами, фенотипами и полом потомков набирает их даже при ошибке в последнем пункте.

Справочных материалов по генетике на экзамене не выдают: законы Менделя, обозначения аллелей, генотипы групп крови нужно помнить. Из таблиц в КИМ есть только генетический код внутри задания 27 и геохронологическая таблица в задании по эволюции. По проекту ФИПИ на 2027 год в биологии меняется только стоимость заданий 21 и 26, генетических номеров 4 и 28 это не касается.

Условные обозначения

Знак	Что означает	Как записывают
P	Родительское поколение	P: AA × aa
×	Знак скрещивания	Ставят между генотипами родителей
G	Гаметы	G: A и a
F1	Первое поколение потомков	F1: Aa
F2	Второе поколение, потомки F1 между собой	F2: 1 AA : 2 Aa : 1 aa
A	Доминантный аллель — заглавная буква	A — жёлтая окраска семян
a	Рецессивный аллель — та же буква строчная	a — зелёная окраска семян
AA, aa	Гомозиготы по доминанте и по рецессиву	Дают гаметы одного типа
Aa	Гетерозигота	Даёт два типа гамет поровну
X, Y	Половые хромосомы	Женский пол XX, мужской XY

Знак	Что означает	Как записывают
X ⁿ , X ⁿ	Аллели гена, лежащего в X-хромосоме	Аллель пишут верхним индексом при X
I ^A , I ^B , I ^O	Три аллеля гена групп крови	I ^A и I ^B равноправны, I ^O рецессивен обоим
AB/ab	Сцепленные гены одной пары хромосом	Черта разделяет две гомологичные хромосомы

Пол потомков подписывают словами: «дочери» и «сыновья».

Моногибридное скрещивание

Условие. У гороха жёлтая окраска семян доминирует над зелёной. Скрестили гомозиготное растение с жёлтыми семенами и растение с зелёными семенами, растения первого поколения самоопылили. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы F1 и F2.

Обозначения: А — жёлтая окраска семян, а — зелёная окраска семян.

- Р: AA (жёлтые) × aa (зелёные)
- G: А и а
- F1: Aa — все семена жёлтые
- Р: Aa (жёлтые) × Aa (жёлтые)
- G: А, а и А, а

Гаметы	А	а
А	AA	Aa
а	Aa	aa

Ответ. Первое поколение единообразно: генотип Aa, все семена жёлтые. Во втором поколении по генотипу 1 AA : 2 Aa : 1 aa, по фенотипу 3 жёлтых семени : 1 зелёное. Расщепление 3:1 получается потому, что гетерозигота даёт два типа гамет в равном количестве, а рецессивный признак проявляется только у гомозиготы aa.

Анализирующее скрещивание

Условие. Чёрная окраска шерсти у кроликов доминирует над белой. Чёрного кролика скрестили с белой крольчихой и получили четырёх чёрных и пятерых белых крольчат. Определите генотип чёрного родителя и объясните ход рассуждения.

Обозначения: А — чёрная шерсть, а — белая шерсть.

Белая крольчиха несёт рецессивный признак, её генотип aa, в гаметах у неё только аллель а. Значит фенотип каждого крольчонка целиком определяет аллель, полученный от отца. Проверяем две гипотезы. Если отец AA, все потомки были бы Aa и все чёрные — в опыте есть белые, гипотеза отпадает. Остаётся Aa.

- Р: Aa (чёрный) × aa (белая)
- G: А, а и а

Гаметы	а	а
А	Aa	Aa
а	aa	aa

Ответ. Генотип чёрного кролика Aa. Ожидаемое расщепление 1 Aa : 1 aa, то есть 1:1 по фенотипу; четыре и пять — это то же соотношение с обычной для малой выборки отклонением. Скрещивание с рецессивной

гомозиготой и называют анализирующим: оно показывает генотип особи напрямую, по фенотипам потомства.

Неполное доминирование

Условие. У ночной красавицы растения с красными цветками при скрещивании с белыми дают розовое потомство. Скрестили два розовых растения. Определите расщепление в потомстве. Что получится, если розовое растение опылить пыльцой белого?

Обозначения: А – аллель красной окраски, а – аллель белой. АА – красные цветки, Аа – розовые, аа – белые: гетерозигота даёт промежуточный признак.

- Р: Аа (розовые) × Аа (розовые)
- Г: А, а и А, а

Гаметы	А	а
А	АА	Аа
а	Аа	аа

Второе скрещивание считается в одну строку: Р: Аа (розовое) × аа (белое), гаметы А, а и а, потомство 1 Аа : 1 аа.

Ответ. От двух розовых растений получается 1 АА : 2 Аа : 1 аа — одно красное, два розовых, одно белое. От розового и белого — одно розовое и одно белое. При неполном доминировании расщепление по фенотипу совпадает с расщеплением по генотипу: 1:2:1 вместо привычных 3:1. Гетерозиготу здесь видно по внешнему виду, поэтому анализирующее скрещивание для проверки генотипа не нужно.

Дигибридное скрещивание и независимое наследование

Условие. У гороха жёлтая окраска семян доминирует над зелёной, гладкая форма — над морщинистой; гены лежат в разных парах хромосом. Скрестили гомозиготное растение с жёлтыми гладкими семенами и растение с зелёными морщинистыми, растения F1 самоопылили. Определите расщепление во втором поколении.

Обозначения: А — жёлтые семена, а — зелёные, В — гладкие, b — морщинистые.

- Р: ААВВ (жёлтые гладкие) × ааbb (зелёные морщинистые)
- Г: АВ и ab
- F1: АаВb — все семена жёлтые гладкие
- Р: АаВb × АаВb
- Г: АВ, Ab, aB, ab у каждого родителя

Гаметы	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Ответ. В решётке 16 клеток: девять растений с жёлтыми гладкими семенами, три с жёлтыми морщинистыми, три с зелёными гладкими и одно с зелёными морщинистыми — расщепление 9:3:3:1. Проверка по каждому признаку отдельно: жёлтых 9 + 3 = 12, зелёных 3 + 1 = 4, то есть 3:1; гладких 9 + 3 = 12,

морщинистых $3 + 1 = 4$, снова $3:1$. Признаки из разных пар хромосом наследуются независимо друг от друга.

Дигибридное анализирующее скрещивание проверяет генотип по тем же гаметам: P: AaBb × aabb, гаметы AB, Ab, aB, ab и ab, потомство 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1 aabb, то есть 1:1:1:1 по фенотипу. Именно с этим соотношением сравнивают результат, когда проверяют, сцеплены гены или нет.

Наследование, сцепленное с полом

Условие. Гемофилия наследуется как рецессивный признак, ген расположен в X-хромосоме. Здоровая женщина, отец которой болен гемофилией, вышла замуж за здорового мужчину. Определите генотипы родителей и вероятность рождения больного ребёнка.

Обозначения: X^H — аллель нормальной свёртываемости крови, X^h — аллель гемофилии. Y-хромосома этого гена не несёт.

Отец женщины болен, его генотип X^hY , и единственную свою X-хромосому он передал дочери. Сама она здорова, значит вторая её X-хромосома несёт X^H : генотип X^HX^h , она носительница. Муж здоров, его генотип X^HY .

- P: X^HX^h (здорова, носительница) × X^HY (здоров)
- G: X^H , X^h и X^H , Y

Гаметы	X^H	Y
X^H	X^HX^H	X^HY
X^h	X^HX^h	X^hY

Ответ. Потомство: X^HX^H — здоровая дочь, X^HX^h — дочь-носительница, X^HY — здоровый сын, X^hY — сын с гемофилией. Расщепление 1:1:1:1. Болен будет один ребёнок из четырёх, то есть четверть всех детей или половина сыновей. Дочери в этом браке не болеют: девочке нужны два аллеля X^h , а второй мог бы прийти только от больного отца.

Зеркальный случай стоит держать в голове отдельно: скрещивание X^hX^h (больна) и X^HY (здоров) даёт дочерей X^HX^h — все носительницы, и сыновей X^hY — все больны. Это наследование крест-накрест: признак матери переходит к сыновьям, признак отца — к дочерям.

Группы крови и резус-фактор

Группу крови задаёт один ген с тремя аллелями: I^A , I^B и I^O . Аллели I^A и I^B одинаково сильны и проявляются вместе — это кодоминирование; I^O рецессивен обоим.

Группа крови	Генотипы
I (нулевая)	I^OI^O
II (A)	I^AI^A , I^AI^O
III (B)	I^BI^B , I^BI^O
IV (AB)	I^AI^B

Резус-фактор — отдельный ген в другой паре хромосом: D — положительный резус, d — отрицательный. Резус-отрицательный человек всегда dd.

Условие. Мать имеет вторую группу крови и отрицательный резус, отец — третью группу и положительный резус. Первый ребёнок родился с первой группой крови и отрицательным резусом. Определите генотипы родителей и вероятность рождения ребёнка с четвёртой группой крови и положительным резусом.

Ребёнок с первой группой имеет генотип $I^A I^O$, значит по одному аллелю I^O он получил от каждого родителя. Мать со второй группой при этом $I^A I^O$, отец с третьей — $I^B I^O$. Ребёнок резус-отрицателен, его генотип dd ; мать резус-отрицательна и тоже dd , а отец резус-положителен, но передал d , значит он гетерозигота Dd .

- P: $I^A I^O dd$ (мать) × $I^B I^O Dd$ (отец)
- G по группе крови: I^A , I^O и I^B , I^O
- G по резус-фактору: d и D , d

Гаметы	I^B	I^O
I^A	$I^A I^B$	$I^A I^O$
I^O	$I^B I^O$	$I^O I^O$

Гаметы	D	d
d	Dd	dd
d	Dd	dd

Ответ. По группе крови потомство даёт все четыре варианта поровну: $I^A I^B$ — четвёртая группа, $I^A I^O$ — вторая, $I^B I^O$ — третья, $I^O I^O$ — первая, то есть 1:1:1:1. По резус-фактору половина детей Dd с положительным резусом и половина dd с отрицательным. Гены лежат в разных парах хромосом, поэтому вероятности перемножают: четвёртая группа с положительным резусом ожидается у одного ребёнка из восьми, потому что четверть умножить на половину даёт одну восьмую, или 12,5 процента.

Сцепленное наследование и кроссинговер

Условие. Гены A и B лежат в одной хромосоме на расстоянии 20 морганид. Дигетерозиготную особь, получившую оба доминантных аллеля от одного родителя, скрестили с рецессивной дигомозиготой. Определите типы гамет дигетерозиготы и соотношение потомков.

Обозначения: сцепленные гены записывают дробью. AB/ab означает, что аллели A и B лежат в одной хромосоме пары, а a и b — во второй.

При полном сцеплении дигетерозигота давала бы только два типа гамет, AB и ab, и потомство разделилось бы 1:1 на два класса. Расстояние в 20 морганид означает, что кроссинговер между этими генами идёт в 20 процентах случаев. Кроссоверные гаметы Ab и aB вместе составляют эти 20 процентов и делятся поровну — по 10. На некрссоверные AB и ab остаётся 80 процентов, тоже поровну — по 40.

- P: $AB/ab \times ab/ab$
- G дигетерозиготы: AB и ab по 40 процентов, Ab и aB по 10 процентов
- G дигомозиготы: только ab

Гамета дигетерозиготы	Доля, процентов	Генотип потомка	Фенотип потомка
AB	40	$AaBb$	оба признака доминантные
ab	40	$aabb$	оба признака рецессивные
Ab	10	$Aabb$	первый доминантный, второй рецессивный
aB	10	$aaBb$	первый рецессивный, второй доминантный

Ответ. Потомство распределяется как 40 : 40 : 10 : 10. Кроссоверных особей 20 процентов — это и есть расстояние между генами в морганидах. Отличить сцепление от независимого наследования просто: при независимом то же анализирующее скрещивание дало бы 1:1:1:1, по четверти на каждый класс.

Задачи на родословную

В родословной сначала определяют тип наследования и только потом расставляют генотипы.

Что видно в родословной	Вывод
У здоровых родителей больной ребёнок	Признак рецессивный. Аутосомный — оба родителя гетерозиготы; X-сцепленный с больным сыном — мать носительница, отец здоров
У больных родителей здоровый ребёнок	Признак доминантный, оба родителя гетерозиготы
Признак рецессивный, больна дочь, отец здоров	Ген в аутосоме: при X-сцеплении отец был бы болен
Болеют почти одни мужчины, признак приходит от матери	Рецессивный ген в X-хромосоме
Признак есть у отца и у всех его сыновей, но ни у одной дочери	Ген в Y-хромосоме

Условие. У здоровой супружеской пары трое детей: здоровый сын, здоровая дочь и дочь с наследственным заболеванием. Определите тип наследования признака, генотипы родителей и вероятность рождения больного ребёнка в этой семье.

Оба родителя здоровы, а ребёнок болен — значит признак рецессивный, и каждый родитель несёт скрытый аллель. Больна девочка. Если бы ген лежал в X-хромосоме, для генотипа X^aX^a ей пришлось бы получить рецессивный аллель и от матери, и от отца, а отец с единственной X-хромосомой был бы болен. Отец здоров, значит ген находится в аутосоме.

- P: Aa (здоров) × Aa (здоровая)
- G: A, a и A, a

Гаметы	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Ответ. Признак аутосомный рецессивный, генотипы родителей Aa и Aa. Потомство: 1 AA : 2 Aa : 1 aa, больна только гомозигота aa. Вероятность рождения больного ребёнка — четверть при каждой беременности. Среди здоровых детей носителями окажутся двое из трёх: на трёх здоровых приходится один AA и два Aa.

Как оформить решение задания 28 на полный балл?

- Начинайте с обозначений: выпишите, какая буква какой признак кодирует и доминантный он или рецессивный. Без этой строки схема нечитаема.
- Записывайте схему целиком: P с генотипами и фенотипами родителей, G с гаметами, F с генотипами, фенотипами и полом потомков. Пропущенная строка гамет — потерянный элемент.
- Называйте все типы гамет. У гетерозиготы Aa их два, у дигетерозиготы AaBb — четыре: для несцепленных генов число типов равно двойке в степени числа гетерозиготных пар. При полном сцеплении типов всего два.
- Разносите потомков по полу: «генотипы и фенотипы возможных дочерей», «возможных сыновей». Без пола элемент не засчитывают, даже если генотипы верны.
- Отвечайте на каждый вопрос условия отдельным пронумерованным пунктом: последний обычно «объясните» или «назовите закон».
- Пишите объяснение развёрнуто: не «третий закон Менделя», а «гены лежат в разных парах хромосом и наследуются независимо».

- Черновик не проверяют: всё, что должно принести баллы, переписывайте на бланк ответов номер два.

Из-за чего теряют баллы в генетических задачах?

- Записывают только ответ. Голое число без схемы скрещивания закрывает в лучшем случае один элемент критериев из трёх.
- Путают гаметы с генотипами: в строке G должны стоять одиночные аллели A и a, а не пары AA и Aa. Гамета всегда несёт один аллель из пары.
- Не отвечают на второй вопрос задачи. Требование «объясните результат» или «назовите закон» — это отдельный элемент, и он пропадает чаще остальных.
- Считают вероятность по уже родившимся детям. Если в семье трое здоровых, для четвёртого вероятность остаётся прежней: каждое зачатие независимо.
- Пишут «половина детей больна» там, где больна половина сыновей.

Источники

- ФИПИ: [демоверсии, спецификации, кодификаторы](#) — номер задания, его балл, уровень сложности и раздел кодификатора
- ФИПИ: [архив материалов ЕГЭ по биологии 2026 года](#) — критерии оценивания задания 28 и разбаловка работы
- ФИПИ: [планируемые изменения в КИМ ЕГЭ 2027 года](#) — перечень предметов, по которым меняются экзаменационные материалы
- ФИПИ: [открытый банк заданий ЕГЭ](#) — формулировки генетических задач и форма записи развёрнутого ответа
- Рособрнадзор: [методические рекомендации по проведению ЕГЭ в ППЭ](#) — правила заполнения бланка ответов номер два



Закрепи в тренажёре

Справочник помогает вспомнить, тренажёр — не забыть. НейроМиша подбирает задания по твоим ошибкам и разбирает каждый ответ. Бесплатно, без карты.

neuromisha.ru/ege/biologiya/

neuromisha.ru/app/