

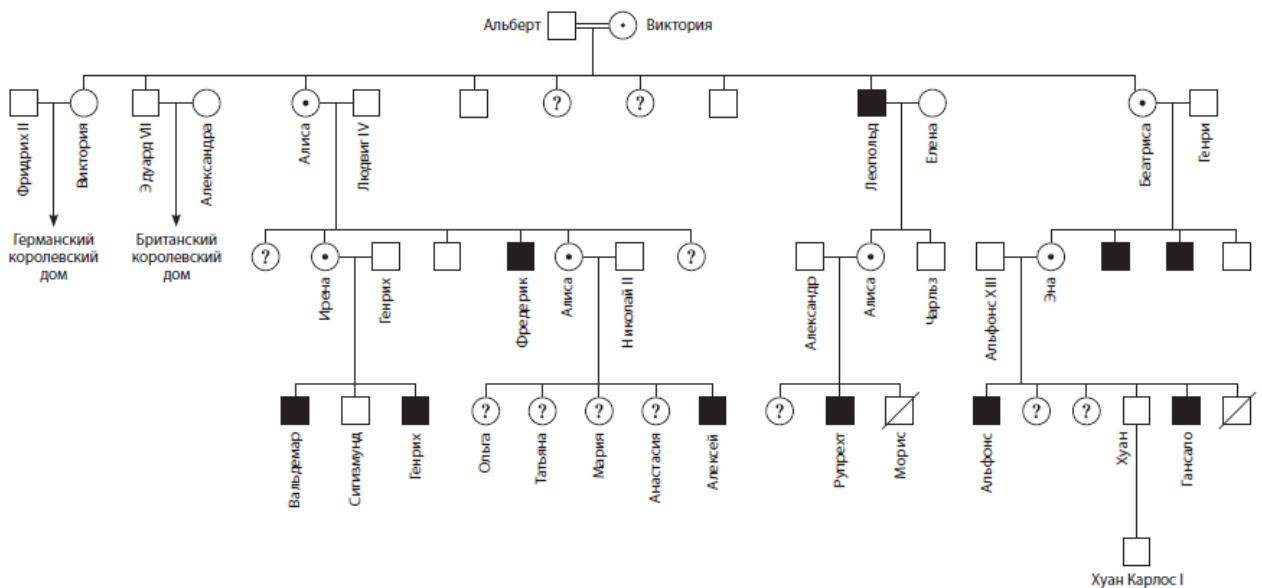
# Какие бывают типы задач по генетике в ЕГЭ?

Существует четыре типа задач по генетике в ЕГЭ. У каждого из них есть свои особенности и методы решения, поэтому рассматривать их стоит в отдельности.

## Генеалогический метод

Задачи по генетике в ЕГЭ, решаемые с помощью генеалогического метода, — это та самая игра в «угадай болезнь». Даются предки с их генами: кто носитель, кто болеющий или просто чист, — и по их генотипу определяется предрасположенность к болезни потомков. Для этого требуется составить генеалогическое древо — родословную.

Решение задачи по генетике ЕГЭ этого типа будет выглядеть примерно так:



Наследование гемофилии у потомков королевы Виктории

## Кодоминирование (взаимодействие генов)

Кодоминирование — это задачи по генетике в ЕГЭ, в основе которых смешение признаков. У обоих родителей противоположные признаки выражены одинаково ярко, например, синий и красный цвет бутонов. В таком случае у детей проявятся оба признака — бутоны будут фиолетовыми.

В задачах по генетике в ЕГЭ этого типа определяется скорее вероятность получения того или иного результата. Чаще всего, на экзамене проверяется умение работать с группами крови по системе АВ0.

Мать		Группа	I	II	III	IV				
		Генотип	00	A-		B-		AB		
Отец	Группа	Генотип	G	0	A	0	B	0	A	B
	I	00	0	00	A0	00	B0	00	A0	B0
			I	II	I	III	I	II	III	
II	A-	A	A0	AA	A0	AB	A0	AA	AB	
		0	00	A0	00	B0	00	A0	B0	
			I	II	I	III	I	II	III	
III	B-	B	B0	AB	B0	BB	B0	AB	BB	
		0	00	A0	00	B0	00	A0	B0	
			I	II	I	III	I	II	III	
IV	AB	A	A0	AA	A0	AB	A0	AA	AB	
		B	B0	AB	B0	BB	B0	AB	BB	
			I	II	I	III	I	II	III	

## Моно- и дигибридное скрещивание

В задачах на генетику в ЕГЭ скрещивается пара с одним или двумя альтернативными признаками. Это значит, что нужно определить, например, только цвет глаз потомства (моногибридное скрещивание) или цвет глаз и кожи (дигибридное скрещивание). В первом случае, в задании будет информация только о генах, отвечающих за цвет глаз, а во втором — еще и о генах, отвечающих за цвет кожи.

## Сцепление генов

Сцепление генов в задачах на генетику ЕГЭ обычно означает сцепление с полом. Это гены, которые находятся в одной хромосоме, а потому передаются вместе друг с другом. Чаще всего это задания на гемофилию — болезнь крови, носителями которой могут быть люди обоих полов, но болеющими — только мужчины.

## Разбор решения задач по генетике в ЕГЭ

Скрещивание — один из самых популярных типов задач по генетике в ЕГЭ. Давайте посмотрим на задачу с единорогами: длинный рог — доминантный признак А, короткий — рецессивный а. И у нас есть пара мелких единорожков, у одного из которых рог длинный, а у другого — короткий. Какие гены у их родителей?

У единорожка с коротким рогом не может быть гена с длинным, так как он бы проявился, значит, его генотип —  $aa$ . Следовательно, у мамы-единорога с длинным рогом должен быть ген короткого рога (иначе такого детеныша просто не было бы!). **Генотип мамы —  $Aa$ .**

Генотип короткого папы — как и у его короткого детеныша, потому что любой доминантный признак бы проявился. Следовательно, **генотип папы —  $aa$ .**

А теперь усложним условия задачи на генетику в ЕГЭ — доминантный признак неизвестен + добавим цвет гривы (черный или белый). Мама — черная, с длинным рогом. Папа — белый, с длинным рогом. И родилось у них восемь единорожков — три с длинным рогом и черной гривой в маму, три с длинным рогом с белой гривой в папу и по одному с коротким рогом — черный и белый.

Что мы имеем на практике?

$6/8$  — длиннорогие, а  $2/8$  — короткорogie. Следовательно, длинный рог — доминантный  $A$ , короткий рог — рецессивный  $a$ . И раз у нас есть короткорожки, значит, родители не гомозиготны — у них есть подавленный рецессивный признак. *Генотип родителей по длине рога —  $Aa$ .*

Что касается цвета гривы, то тут у нас один из родителей точно будет гомозиготным, но какой цвет рецессивный так сразу и не определишь. Поэтому мы выбираем для рецессивности любой из них — например, белый. И раз в потомстве есть белыши, то у мамы генотип по цвету —  $Vb$ , а у папы —  $bb$ .

<b>Родители</b>	<u><math>AaVb</math></u> — мама, длинный рог, черная грива		$Aabb$ — папа, длинный рог, белая грива		
<b>Гены</b>	$AV, Ab, aV, ab$		$Ab, Ab, ab, ab$		
<b>Потомство F1</b>	<b>Гаметы</b>	$AV$	$Ab$	$aV$	$ab$
	$Ab$	<u><math>AABb</math></u>	<u><math>AAbb</math></u>	$AaVb$	$Aabb$
	$ab$	$AaVb$	$Aabb$	$aaVb$	$aabb$

$AABb$  — длиннорогие, черногривые —  $1/8$

$AAbb$  — длиннорогие, белогривые —  $1/8$

$AaVb$  — длиннорогие, черногривые —  $2/8$

$Aabb$  — длиннорогие, белогривые —  $2/8$

$aaVb$  — короткорogie, черногривые —  $1/8$

$aabb$  — короткорogie, белогривые —  $1/8$

**Итого:** черногривых и длиннорогих детей —  $3/8$ , белогривых и длиннорогих —  $3/8$ , белогривых с коротким рогом —  $1/8$ , черногривых с коротким рогом —  $1/8$ . Условие задачи по генетике для ЕГЭ выполнено.

## Чему нужно уделить особенное внимание?

### Теория по генетике для подготовки к ЕГЭ

Для того чтобы успешно решать задачи по генетике для ЕГЭ, нужно владеть терминологией и базовыми генетическими законами.

Базовые понятия — **генотип** и **фенотип**. *Генотип* — набор генов организма. *Фенотип* — внешнее их проявление. Гены могут быть **доминантными** — проявляющимися всегда — и **рецессивными** — проявляется, только если нет доминантного. При этом, гены, относящиеся к одному признаку (например, цвету), называются **аллелями**.

Организм, в аллели которого два доминантных или два рецессивных гена, называется **гомозиготой**. Если же в аллели есть и доминантный, и рецессивный ген, то это **гетерозигота**.

Основные законы для решения задачи на генетику в ЕГЭ — это три закона Менделя.

**Первый закон** — первое поколение от родителей, генотип которых различается по одной аллели, генотипически и фенотипически одинаково, то есть выглядит один-в-один.

**Второй закон** — потомство от детей первого поколения — фенотипически 3:1, а генетически 1:2:1.

**Третий закон** — дети от родителей, генотип которых различается по нескольким аллелям, перенимают признаки родителей во всевозможных сочетаниях генов.

## Методы генетики

Существует *три метода в решении задачи по генетике ЕГЭ*:

- **генеалогический** — составление генеалогического древа, исходя из знания генотипа нескольких поколений,
- **близнецовый** — определение влияния наследственности и окружающей среды на проявление признака у близнецов (одно- и разнояйцевых),
- **дерматоглифический** — определение наследственности на основании индивидуального кожного рисунка.