

## Алгоритм решения генетических задач (Линия 28 ЕГЭ)

### Задание 28. Генетическая задача.

**№1.** У человека одна из форм сахарного диабета - аутосомно-рецессивное заболевание. Аллель гена гипертрихоза (оволосенение края ушной раковины) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу).

Здоровая женщина вышла замуж за здорового мужчину с гипертрихозом, в этом браке родились дочь с сахарным диабетом и здоровая дочь.

Родившаяся в этом браке гетерозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину с сахарным диабетом и с гипертрихозом.

*Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках.*

*Возможно ли рождение во втором браке сыновей без названных патологий? Ответ поясните.*

**Решение:**

**1** P ♀ AaXX × ♂ AaXY<sup>b</sup>  
G AX, aX AX, aX, AY<sup>b</sup>, aY<sup>b</sup>  
F<sub>1</sub>

**Генотипы, фенотипы возможных дочерей:**  
AAXX — норма;  
AaXX — норма;  
AaXX — норма;  
aaXX — сахарный диабет;

**Генотипы, фенотипы возможных сыновей:**  
aaXY<sup>b</sup> — сахарный диабет, гипертрихоз;  
AaXY<sup>b</sup> — норма, гипертрихоз;  
AaXY<sup>b</sup> — норма, гипертрихоз;  
AaXY<sup>b</sup> — норма, гипертрихоз;

**2** P ♀ AaXX × ♂ aaXY<sup>b</sup>  
G AX, aX aX, aY<sup>b</sup>  
F<sub>2</sub>

**Генотипы, фенотипы возможных дочерей:**  
AaXX — норма;  
aaXX — сахарный диабет;

**Генотипы, фенотипы возможных сыновей:**  
AaXY<sup>b</sup> — норма, гипертрихоз;  
aaXY<sup>b</sup> — сахарный диабет, гипертрихоз;

**3** Рождение во втором браке сыновей без названных патологий невозможно, так как гипертрихоз имеет голандрический тип наследования и передаётся в каждом поколении от отца к сыновьям.

## Задание 28. Генетическая задача.

**№2.** У человека брахидактилия (укороченные пальцы) – аутосомно-доминантная патология. Аллель гена гипертрихоза (оволоснение края ушной раковины) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с брахидактилией вышла замуж за мужчину с брахидактилией и гипертрихозом, в этом браке родилась дочь без указанных патологий и дочь с брахидактилией. Родившаяся в этом браке гетерозиготная дочь вышла замуж за мужчину с нормальными пальцами и с гипертрихозом.

*Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках.*

*Возможно ли рождение во втором браке сыновей без названных патологий? Ответ поясните.*

**Решение:**

## Задание 28. Генетическая задача.

**№3.** При скрещивании высокого растения томата со сложными соцветиями и карликового растения с простыми соцветиями всё потомство получилось высокое с простыми соцветиями.

В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 36, 44, 58, 62.

*Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, количество каждой группы потомков в анализирующем скрещивании.*

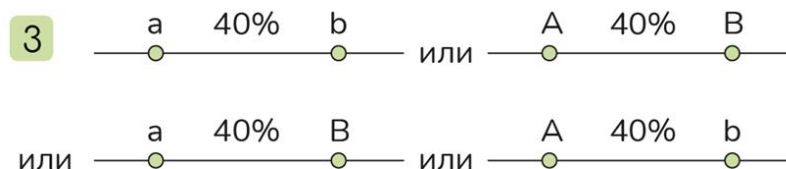
*Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков.*

### Решение:

1	P	AAbb	×	aaBB
	G	Ab		aB
	F <sub>1</sub>	AaBb — высокое растение, простые соцветия;		

### 2 анализирующее скрещивание

P	AaBb	×	aabb
G	AB, Ab, aB, ab		ab
F <sub>2</sub>	AaBb — высокое растение, простые соцветия, 36 или 44; Aabb — высокое растение, сложные соцветия, 58 или 62; aaBb — карликовое растение, простые соцветия, 62 или 58; aabb — карликовое растение, сложные соцветия, 44 или 36;		



Тип наследования генов — сцепленное наследование.

## Задание 28. Генетическая задача.

**№4.** При скрещивании растения томата с нормальными листьями, гладкими плодами и растения с пятнистыми листьями, опушёнными плодами всё потомство получилось с нормальными листьями, опушёнными плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из которых составили по 13% от общего количества потомков.

*Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании.*

*Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в %), определите тип наследования генов указанных выше признаков.*

**Решение:**

## Задание 28. Генетическая задача.

**№5.** На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Рецессивный аллель гена атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с полом. Женщина с нормальным развитием кисти и атрофией зрительного нерва вышла замуж за гетерозиготного мужчину с аномалией развития кисти и нормальным зрительным нервом. Его мать, гомозиготная по гену аномалии кисти, имела нормальную кисть. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных заболеваний.

*Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства.*

*Возможно ли рождение во втором браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.*

### Решение:

<b>1</b>	P	$\text{♀ } X^{ab}X^{ab}$ нормальное развитие кисти, атрофия зрительного нерва	x	$\text{♂ } X^{aB}Y^A$ аномалия развития кисти, нормальный зрительный нерв
	G	$X^{ab}$		$X^{aB}, X^{AB}, Y^A, Y^a$
	F <sub>1</sub>	<b>Генотипы, фенотипы возможных дочерей:</b> $X^{ab}X^{aB}$ — нормальное развитие кисти, нормальный зрительный нерв $X^{ab}X^{AB}$ — аномалия развития кисти, нормальный зрительный нерв  <b>Генотипы, фенотипы возможных сыновей:</b> $X^{ab}Y^A$ — аномалия развития кисти, атрофия зрительного нерва $X^{ab}Y^a$ — нормальное развитие кисти, атрофия зрительного нерва		

<b>2</b>	P	$\text{♀ } X^{ab}X^{AB}$ аномалия развития кисти, нормальный зрительный нерв	x	$\text{♂ } X^{aB}Y^a$ нормальное развитие кисти, нормальный зрительный нерв
	G	$X^{ab}, X^{AB}, X^{aB}, X^{Ab}$		$X^{aB}, Y^a$
	F <sub>2</sub>	<b>Генотипы, фенотипы возможных дочерей:</b> $X^{ab}X^{aB}$ — нормальное развитие кисти, нормальный зрительный нерв $X^{AB}X^{aB}$ — аномалия развития кисти, нормальный зрительный нерв $X^{aB}X^{aB}$ — нормальное развитие кисти, нормальный зрительный нерв $X^{Ab}X^{aB}$ — аномалия развития кисти, нормальный зрительный нерв  <b>Генотипы, фенотипы возможных сыновей:</b> $X^{ab}Y^a$ — нормальное развитие кисти, атрофия зрительного нерва $X^{AB}Y^a$ — аномалия развития кисти, нормальный зрительный нерв $X^{aB}Y^a$ — нормальное развитие кисти, нормальный зрительный нерв $X^{Ab}Y^a$ — аномалия развития кисти, атрофия зрительного нерва		

**3** Во втором браке возможно рождение сына с аномалией развития кисти и атрофией зрительного нерва ( $X^{ab}Y^a$ ). В генотипе этого ребёнка находятся материнская  $X^{Ab}$ -хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера, и отцовская  $Y^a$ -хромосома.

## Задание 28. Генетическая задача.

**№6.** 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 перепонки 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 ребенка с нормальным развитием кисти и перепонками между пальцами? Ответ поясните.*

**Решение:**

## Задание 28. Генетическая задача.

**№7.** Пигментация кожи человека определяется четырьмя аллелями двух неаллельных генов по типу полимерии, при этом, чем больше доминантных аллелей в генотипе человека, тем темнее кожа. В браке темнокожей женщины и светлокожего мужчины родился дигетерозиготный сын – мулат.

Этот сын женился на женщине, схожей с ним по генотипу и фенотипу признака пигментации кожи. Какие дети по фенотипу и генотипу могут родиться во втором браке, если вероятность фенотипического расщепления в возможном потомстве составит 1:4:6:4:1.

*Определите генотипы родительских особей, генотипы, фенотипы возможного потомства в двух браках.*

*Какова вероятность рождения во втором браке детей, фенотипически сходных с родителями? Укажите генотипы этих детей.*

### Решение:

1	P	♀ AABV (или A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>2</sub> )	×	♂ aabb (или a <sub>1</sub> a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>2</sub> )
	G	AB (или A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> )		ab (или a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> )
	F <sub>1</sub>	AaBb (или A <sub>1</sub> a <sub>1</sub> A <sub>2</sub> a <sub>2</sub> ) — мулат		
2	P	♀ AaBb	×	♂ AaBb
	G	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab
	F <sub>2</sub>	1 AABV — темнокожий 4 (2AABb, 2AaBV) — темный мулат 6 (4AaBb, 1AAbb, 1aaBV) — мулат 4 (2Aabb, 2aaBb) — светлый мулат 1 aabb — светлокожий		

- 3 Вероятность рождения во втором браке детей, фенотипически сходных с родителями, равна 6/16 (3/8; 37,5%).

### Задание 28. Генетическая задача.

**№8.** Высота растения определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу полимерии. Максимальная высота взрослого растения составляет 215 мм. Минимальная высота гомозиготного по рецессивным аллелям взрослого растения составляет 175 мм. Скрещивали растение высотой 215 мм с растением высотой 175 мм, всё полученное гибридное потомство было единообразным. При самоопылении гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1.

*Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (высоту гибридов) возможного потомства в двух скрещиваниях.*

*Объясните изменение высоты растений у возможных потомков во втором скрещивании.*

**Решение:**