

Алгоритм решения обратных задач

Под обратной задачей имеется в виду такая задача, в которой даны результаты скрещивания, фенотипы родителей и полученного потомства; необходимо определить генотипы родителей и потомства.

1. Читаем условие задачи.	1. Задача. При скрещивании двух дрозофил с нормальными крыльями у 32 потомков были укороченные крылья, а у 88 потомков – нормальные крылья. Определите доминантный и рецессивный признаки. Каковы генотипы родителей и потомства?																
2. По результатам скрещивания F ₁ или F ₂ определяем доминантный и рецессивный признаки и вводим обозначение.	2. Решение. Скрещивались мухи с нормальными крыльями, а в потомстве оказались мухи с редуцированными крыльями. Следовательно, нормальные крылья – доминантный признак (A), а редуцированные крылья – рецессивный признак (a).																
3. Составляем схему скрещивания и записываем генотип особи с рецессивными признаком или особи с известным по условию задачи генотипом.	<p>3.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">P фенотип</td> <td style="width: 20%;">♀ норм. крылья</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 20%;">♂ норм. крылья</td> </tr> <tr> <td>P генотип</td> <td>♂ A₋</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td>♀ A₋</td> </tr> <tr> <td>F₁ фенотип</td> <td>88 норм. крылья</td> <td></td> <td>32 редуц. крылья</td> </tr> <tr> <td>генотип</td> <td>A₋</td> <td></td> <td>aa</td> </tr> </table>	P фенотип	♀ норм. крылья	x	♂ норм. крылья	P генотип	♂ A ₋	x	♀ A ₋	F ₁ фенотип	88 норм. крылья		32 редуц. крылья	генотип	A ₋		aa
P фенотип	♀ норм. крылья	x	♂ норм. крылья														
P генотип	♂ A ₋	x	♀ A ₋														
F ₁ фенотип	88 норм. крылья		32 редуц. крылья														
генотип	A ₋		aa														
4. Определяем типы гамет, которые может образовать каждая родительская особь.	<p>4. Родительские особи обязательно образуют гаметы с доминантным геном. Так как в потомстве появляются особи с рецессивным признаком, значит у каждого из родителей есть один ген с рецессивным признаком. Отсюда:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">P фенотип</td> <td style="width: 20%;">норм. крылья</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 20%;">норм. крылья</td> </tr> <tr> <td>P генотип</td> <td>Aa</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td>Aa</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td style="text-align: center;">↓ ↓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">↓ ↓</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A a</td> <td></td> <td style="text-align: center;">A a</td> </tr> </table>	P фенотип	норм. крылья	x	норм. крылья	P генотип	Aa	x	Aa	G	↓ ↓		↓ ↓		A a		A a
P фенотип	норм. крылья	x	норм. крылья														
P генотип	Aa	x	Aa														
G	↓ ↓		↓ ↓														
	A a		A a														
5. Определяем генотип и фенотип потомства, полученного в результате оплодотворения, записываем схему.	<p>5.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">F₁ генотип</td> <td style="width: 20%;">AA</td> <td style="width: 10%;">Aa</td> <td style="width: 20%;">Aa</td> <td style="width: 20%;">aa</td> </tr> <tr> <td>фенотип</td> <td>88 (норм.</td> <td>норм.</td> <td>норм.</td> <td>редуц.)</td> </tr> </table>	F ₁ генотип	AA	Aa	Aa	aa	фенотип	88 (норм.	норм.	норм.	редуц.)						
F ₁ генотип	AA	Aa	Aa	aa													
фенотип	88 (норм.	норм.	норм.	редуц.)													
6. Записываем ответ задачи.	<p>Ответ: доминантный признак – нормальные крылья/ Aa и Aa/ AA, 2Aa, aa.</p>																

Алгоритм решения задач: «Моногибридное скрещивание»

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F1) и второго (F2) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F1 в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F1.

ТИП СКРЕЩИВАНИЯ	СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ	ЗАКОН. АВТОР
	<p style="text-align: center;">P AA x aa</p> <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> <p style="text-align: center;">Г A a</p> <p style="text-align: center;">↘ ↙</p> <p style="text-align: center;">F₁ Aa</p>	
<p>Моногибридное скрещивание по одной паре признаков.</p> <p>1. При полном доминировании проявляется только доминантный признак.</p> <p>2. При неполном доминировании признак имеет (промежуточное) значение между доминантным и рецессивным</p>	<p style="text-align: center;">Скрещивание гибридов при полном доминировании.</p> <p style="text-align: center;">P₁ Aa x Aa</p> <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> <p style="text-align: center;">Г A, a A, a</p> <p style="text-align: center;">F₂ AA : 2Aa : aa</p> <p style="text-align: center;"> ┌ ┐</p> <p style="text-align: center;"> 3 1</p> <p style="text-align: center;">F₂ AA : 2Aa : aa</p> <p style="text-align: center;"> ┌ ┐ ┐</p> <p style="text-align: center;"> 1 2 1</p> <p style="text-align: center;">при неполном доминировании.</p>	<p>I. Закон единообразия первого поколения. (Г. Мендель). При скрещивании двух особей с противоположными признаками в первом поколении все гибриды одинаковы и похожи на одного из родителей.</p> <p>II. Закон расщепления. (Г.Мендель). При скрещивании гибридов I поколения во втором поколении наблюдается расщепление в соотношении 3:1 по фенотипу.</p>

Алгоритм решения задач: «Анализирующее скрещивание»

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F1) и второго (F2) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F1 в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F1.

ТИП СКРЕЩИВАНИЯ	СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ	ЗАКОН. АВТОР
<p>Анализирующее - это скрещивание особи с доминантным фенотипом с особью с рецессивными признаками (гомозиготой) для определения генотипа особи с доминантным признаком</p>	<p style="text-align: center;">I вариант</p> <pre> P A? x aa v v g A, ? a F1 \ / Aa ----- единообразие A? = AA </pre>	<p>Если при скрещивании особи с доминантным признаком с рецессивной гомозиготной особью полученное потомство единообразно, то анализируемая особь с доминантным признаком гомозиготна (AA).</p>
	<p style="text-align: center;">II вариант</p> <pre> P A? x aa v v g Aa? a F1 \ / 1Aa : 1aa ----- расщепление A? = Aa </pre>	<p>Если при скрещивании особи с доминантным признаком с рецессивной гомозиготой полученное потомство дает расщепление 1 : 1 , то анализируемая особь с доминантным признаком гетерозиготна (Aa).</p>

Алгоритм решения задач: «Сцепленное наследование»

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F1) и второго (F2) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F1 в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F1.

ТИП СКРЕЩИВАНИЯ	СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ	ЗАКОН. АВТОР																							
<p>Сцепленное наследование - это наследование признаков, расположенных в одной хромосоме</p>	<p style="text-align: center;">Без кроссинговера</p> <p>P. Аа Вв х аавв</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> </tr> </table> <p>г АВ, ав ав</p> <p>F₁ 1 АаВв : 1 аавв</p> <p style="text-align: center;">50 % 50 %</p>	А	В	а	в	-----	-----	-----	-----	а	в	а	в												
	А	В	а	в																					
-----	-----	-----	-----																						
а	в	а	в																						
<p style="text-align: center;">При кроссинговере</p> <p>P. АаВв х аавв</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">А</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> <td style="text-align: center;">а</td> <td style="text-align: center;">в</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">АВ, ав, Ав, аВ</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">ав</p> <p>F₁</p> <p style="margin-left: 40px;">АаВв — 42 %</p> <p style="margin-left: 40px;">аавв — 42 %</p> <p style="margin-left: 40px;">Аавв — 8 %</p> <p style="margin-left: 40px;">ааВв — 8 %</p>	А	В	а	в	-----	-----	-----	-----	а	в	а	в	А	В	а	в	-----	-----	-----	-----	а	в	а	в	<p>Закон сцепленного наследования генов, находящихся в одной хромосоме (Т. Морган).</p> <p>Гены, находящиеся в одной хромосоме, наследуются совместно, сцеплено.</p> <p>Сцепление генов может нарушаться в результате кроссинговера. Количество кроссверных особей всегда значительно меньше, чем количество основных особей (Т. Морган).</p>
А	В	а	в																						
-----	-----	-----	-----																						
а	в	а	в																						
А	В	а	в																						
-----	-----	-----	-----																						
а	в	а	в																						

Алгоритм решения задач: «Генетика пола».

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F1) и второго (F2) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F1 в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F1.

ТИП СКРЕЩИВАНИЯ	СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ	ЗАКОН. АВТОР
<p style="text-align: center;">Генетика пола</p> <p>Пол определяется наличием пары половых хромосом. Все остальные пары хромосом в кариотипе называются аутосомами.</p>	<p style="text-align: center;">I вариант</p> $ \begin{array}{ccccccc} \text{♀} & & \text{XY} & \times & & \text{XX} & \text{♂} \\ & & \downarrow & & & \downarrow & \\ \text{Г} & & \text{X, Y} & & & \text{X} & \\ \text{F} & & \text{XX} & : & & \text{XY} & \\ \text{Соотношение полов } & & & & & & \text{1:1} \end{array} $	<p>Пол организма определяется сочетанием половых хромосом.</p> <p>Пол, содержащий одинаковые половые хромосомы (XX), называется гомогаметным, а различные половые хромосомы (XY) - гетерогаметным.</p> <p>Гетерогаметные особи образуют два типа гамет. У большинства организмов (млекопитающих, амфибий, рептилий, многих беспозвоночных) женский пол гомогаметный, а мужской - гетерогаметный (I вариант)</p>
	<p style="text-align: center;">II вариант</p> $ \begin{array}{ccccccc} \text{♀} & & \text{XY} & \times & & \text{XX} & \text{♂} \\ & & \downarrow & & & \downarrow & \\ \text{Г} & & \text{X, Y} & & & \text{X} & \\ \text{F} & & \text{XX} & : & & \text{XY} & \\ \text{Соотношение полов } & & & & & & \text{1:1} \end{array} $	<p>У птиц, некоторых рыб, бабочек гетерогаметны самки, а гомогаметны самцы (II вариант)</p>
	<p style="text-align: center;">III вариант</p> $ \begin{array}{ccccccc} \text{♀} & & \text{XX} & \times & & \text{XO} & \text{♂} \\ & & \downarrow & & & \downarrow & \\ \text{Г} & & \text{X} & & & \text{X, O} & \\ \text{F} & & \text{XX} & : & & \text{XO} & \\ \text{Соотношение полов } & & & & & & \text{1:1} \end{array} $	<p>У прямокрылых, пауков, жуков самцы не имеют Y хромосому из пары. Тип XO.</p>

**Алгоритм решения задач:
«Наследование признаков, сцепленных с полом».**

- Определите доминантный и рецессивный признак по результатам скрещивания первого поколения (F1) и второго (F2) (по условию задачи). Введите буквенные обозначения: А - доминантный а - рецессивный.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите гаметы гибридов F1 в решетку Пеннета по горизонтали и по вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношения фенотипов в F1.

ТИП СКРЕЩИВАНИЯ	СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ	ЗАКОН. АВТОР
<p>Наследование признаков, сцепленных с полом.</p> <p>Признаки, гены которых локализованы в половых хромосомах, называются сцепленными с полом</p>	<p>I</p> $\begin{array}{c} \text{♀} \quad \text{XX}^* \quad \times \quad \text{XY} \quad \text{♂} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ \text{г} \quad \text{X; X}^* \qquad \text{X; Y} \\ \text{F} \quad \text{XX, X}^*\text{X}^* \text{ — носитель} \\ \quad \text{XY, X}^*\text{Y} \text{ — проявление} \\ \quad \quad \quad \text{признака} \end{array}$ <p>II</p> $\begin{array}{c} \text{♀} \quad \text{XX} \quad \times \quad \text{X}^*\text{Y} \quad \text{♂} \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ \text{г} \quad \text{X} \qquad \qquad \text{X}^*, \text{Y} \\ \text{F} \quad \text{XX}^* \text{ — носитель} \\ \quad \text{XY} \text{ — норма} \end{array}$	<p>Если одна из X хромосом содержит рецессивный ген, определяющий проявления аномального признака, то носителем признака является женщина, а признак проявляется у мужчин.</p> <p>Рецессивный признак от матерей передается сыновьям и проявляется, а от отцов передается дочерям.</p> <p>Примером наследования признаков, сцепленных с полом у человека, является гемофилия и дальтонизм.</p>