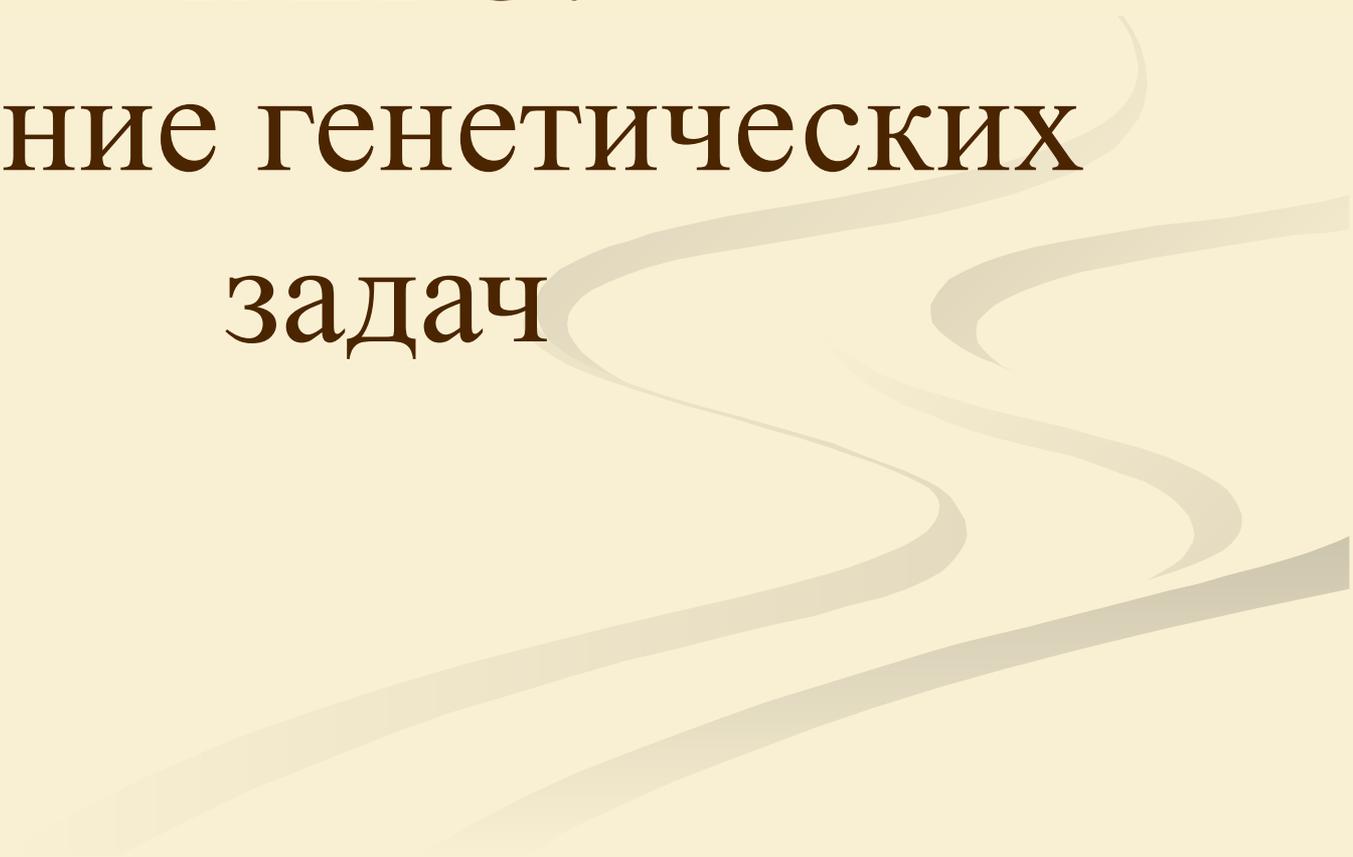


Работа над типичными  
ошибками при подготовке  
к ЕГЭ:  
решение генетических  
задач



По результатам экзаменов в форме ЕГЭ в заданиях по генетике обучающиеся наиболее слабо решают задачи на

- анализирующее скрещивание,
- сцепленное наследование,
- летальные гены,
- анализ родословных.

20-30 % учащихся вообще не приступают к решению задач.

# При подготовке учащихся к решению задач

обратить внимание на:

- Генетический словарь
  - Правила оформления задачи
  - Задания части А
  - Задания части С
- 

## Учащиеся не умеют:

- определять тип задачи;
- определять доминантный и рецессивный признак;
- знают мало признаков, сцепленных с полом (мышечная дистрофия, куриная слепота, отсутствие потовых желез), окрас шерсти кошек. Нет навыка решения этих задач;
- неправильно записывают генотипы (например, таким образом АВАВ);
- во многих задачах на дигибридное скрещивание рисуют решетку Пеннета (например, в задаче на скрещивание двух растений гороха с зелеными и гладкими семенами).
- при неполном доминировании не обращают внимание на три фенотипа;
- учащиеся боятся неизвестных названий болезней и не приступают к решению задач.

# Необходимо знание терминов:

- ген
- аллельные гены
- неаллельные гены
- генотип
- фенотип
- зигота
- гамета
- мейоз
- оплодотворение
- рецессивный признак
- доминантный признак
- гомозигота
- гетерозигота
- дигомозигота
- дигетерозигота
- гомогаметный организм
- гетерогаметный организм
- анализирующее скрещивание
- моногибридное скрещивание
- дигибридное скрещивание
- гибрид
- кариотип
- аутосомы
- половые хромосомы
- соматическая клетка
- полное доминирование
- неполное доминирование
- генофонд

# Пример задачи на моногибридное скрещивание

Плоды томатов бывают красные и желтые. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготных томатов с красными плодами с особью гомозиготной по рецессивному признаку? Составьте схему решения задачи.

- Дано:
- объект: томаты
- признак: окраска плодов
- А – красная окраска
- а – желтая окраска
- Определить:  $F_a$  - ?
- 

Решение:

Р ♀ Аа х ♂ аа

кр. ж.

гаметы (А) (а) (а)

$F_a$  Аа ; аа

кр. ж.

Ответ: 50% Аа – раст. с кр. плод.  
50% аа – раст. с ж. плод.



3. В семье здоровых родителей родился мальчик, больной гемофилией. Каковы генотипы родителей (ген гемофилии  $h$ )?

1) мать  $X^H X^h$ ; отец  $X^h Y$

3) мать  $X^H X^H$ ; отец  $X^H Y$

2) мать  $X^H X^h$ ; отец  $X^H Y$

4) мать  $X^h X^h$ ; отец  $X^H Y$

4. Если соотношение генотипов и фенотипов в результате моногибридного скрещивания равно  $1 : 2 : 1$ , то исходные родительские особи:

1) гомозиготные

3) дигомозиготные

2) гетерозиготные

4) дигетерозиготные





# Типы хромосомного определения пола:

1. У человека, млекопитающих, дрозофилы:

$\text{♀xx}$  – гомогаметный организм

$\text{♂xy}$  – гетерогаметный организм

2. У птиц, пресмыкающихся, бабочек:

$\text{♂xx}$  - гомогаметный организм

$\text{♀xy}$  – гетерогаметный организм

3. У кузнечиков, клопов:

$\text{♀xx}$  - гомогаметный организм

$\text{♂xo}$  – гетерогаметный организм

4. У моли:

$\text{♂xx}$  - гомогаметный организм

$\text{♀xo}$  – гетерогаметный организм

# Примеры задач части С

## 1. Смешанные задачи

У человека наследование альбинизма не сцеплено с полом ( $A$  – наличие меланина в клетках кожи, а отсутствие его  $a$  - альбинизм), гемофилия – сцеплено с полом ( $X^H$  – нормальная свертываемость крови,  $X^h$  – гемофилия). Определите возможные генотипы, пол и фенотипы детей от брака дигомозиготной нормальной по обеим аллелям женщины и мужчины альбиноса, больного гемофилией. Составьте схему решения задачи.

Дано:

объект: человек

признаки: пигментация

кожи, свертываемость

крови

A – наличие пигмента

a – альбинизм

H – норм. свертываем.

h – гемофилия

F1 - ?

Решение:

Р AAx<sup>H</sup>x<sup>H</sup> x aax<sup>h</sup>y

н.п. н.св. альб.гем.

гаметы

Ax<sup>H</sup>

ax<sup>h</sup>

ay

F1 Aax<sup>H</sup>x<sup>h</sup> ; Aax<sup>H</sup>y

н.п. н.св. н.п. н.св.

Тип задачи:

Ответ:

все девочки Aax<sup>H</sup>x<sup>h</sup> имеют нормальную пигментацию кожи и свёртываемость крови, но носительницы генов альбинизма и гемофилии, все мальчики Aax<sup>H</sup>y имеют нормальную пигментацию кожи и свёртываемость крови, но носители генов альбинизма

## 2. Летальные гены

1. Мыши с генотипом  $aa$  – серые,  $Aa$  – желтые,  $AA$  – гибнут на эмбриональной стадии развития. Каким будет потомство от скрещиваний: 1) самка желтая х самец серый;  
2) самка желтая х самец желтый.

В каком скрещивании можно ожидать более многочисленного потомства?

Дано:

объект: мыши

признак: окраска шерсти

$Aa$  – желтые

$aa$  – серые

$AA$  – гибнут

1) F1 - ?

2) F1 - ?

гаметы

гаметы

Решение:

1) P ♀  $Aa$  х ♂  $aa$   
желтые серые

гаметы  $A$   $a$   $a$   
F1  $Aa$  ;  $aa$   
желтые серые

2) P ♀  $Aa$  х ♂  $Aa$   
желтые желтые

гаметы  $A$   $a$   $A$   $a$   
F1  $AA$  ;  $2Aa$  ;  $aa$   
гибель желтые серые

Ответ: 1) 50% желтых, 50% серых, более многочисленное потомство.

2) 25% гибель, 50% желтых, 25% серых

2. У кур встречается сцепленный с полом летальный ген (a), вызывающий гибель эмбрионов, гетерозиготы по этому гену жизнеспособны. Скрестили нормальную курицу с гетерозиготным по этому гену петухом. Составьте схему решения задачи, определите генотипы родителей, пол, генотип возможного потомства и вероятность гибели эмбрионов.

Дано:

объект: куры

Признак:

жизнеспособность

AA – жизнесп.

Aa – жизнесп

aa – гибель

Решение:

Р  $\text{♀ } x^A y$  х  $\text{♂ } x^A x^a$   
жизн.                      жизн.  
гаметы  $\begin{matrix} \text{X} \\ \text{A} \end{matrix}$   $\begin{matrix} \text{Y} \end{matrix}$   $\begin{matrix} \text{X} \\ \text{A} \end{matrix}$   $\begin{matrix} \text{X} \\ \text{a} \end{matrix}$   
F1  $\text{♂ } x^A x^A$ ;  $\text{♂ } x^A x^a$ ;  $\text{♀ } x^A y$ ;  $\text{♀ } x^a y$   
жизн.            жизн.            жизн.    гибель

Ответ:

Р:  $\text{♀ } x^A y$  х  $\text{♂ } x^A x^a$   
жизн.                      жизн.

в F1:

50% петухов жизнеспособных  $\text{♂ } x^A x^A$ ,

50% петухов жизнеспособных  $\text{♂ } x^A x^a$ ,

но носителей летального гена a;

50% кур нормальных  $\text{♀ } x^A y$ ,

50% кур  $\text{♀ } x^a y$  погибло на стадии эмбрионов

Р - ?

F1 - ?

% гибели

эмбрионов-?

## 4. Наследственные болезни

- Болезнь Вильсона (нарушение обмена меди);
- Полидактилия (шестипалость);
- Эритроцитоз (форма анемии);
- Глаукома (заболевание глаз);
- Брахидактилия (короткопалость);
- Фенилкетонурия (нарушение аминокислотного обмена);
- Гипертрихоз (повышенная волосатость ушной раковины);
- Хорея Гентингтона (нарушение функций головного мозга).



## 5. Составление и анализ родословных

Условные обозначения:

□ - мужчина

○ - женщина

◇ - пол не выяснен

■, ● - обладатель признака

▣, ● - гетерозиготные носители признака

○● - носительница признака

△ - рано умер

□—○ - брак

○—□—○ - двойной брак

□=○ - родственный брак

□⊥○ - брак без детей

□—○  
|  
├──  
└──

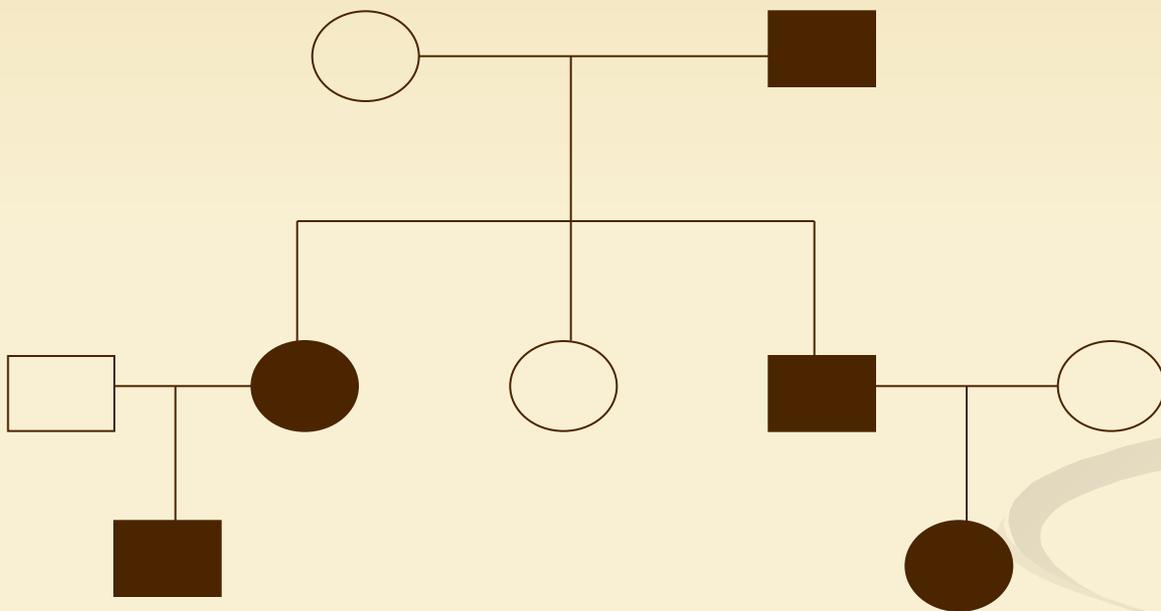
- дети и порядок их рождения

① ②

□ ○  
└──┬──

- разнояйцовые близнецы

По родословной, представленной на рисунке, установите характер наследования признака, выделенного черным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), генотипы детей в первом и во втором поколениях.



Ответ: 1) признак доминантный, не сцеплен с полом;

2) генотипы детей 1-го поколения: дочь  $Aa$ , дочь  $aa$ , сын  $Aa$ ;

3) генотипы детей 2-го поколения: дочь  $Aa$ , сын  $Aa$ .

## 6. Наследование по типу множественных аллелей

По такому типу идет наследование групп крови системы АВ0.

Группа	Генотип	Генотип
I	00	jj
II	AA, A0	$J^AJ^A, J^Aj$
III	BB, B0	$J^BJ^B, J^Bj$
IV	AB	$J^AJ^B$

Задача.

У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

Дано:

Объект: человек

Признак: группы крови

♂ - 00

♀ - AB

P - ?

Решение:

1)	P ♀ A0	x	♂ B0
	II		III
F1	00	;	AB
	I		IV
2)	P ♀ J <sup>Aj</sup>	x	♂ J <sup>Bj</sup>
	II		III
F1	jj	;	J <sup>A</sup> J <sup>B</sup>
	I		IV

Ответ: 1) P ♀ A0 ; ♂ B0

2) ♀ J<sup>Aj</sup> ; ♂ J<sup>Bj</sup>