

Законы Грегора Менделя



Почему горох?

2. Особенности объекта:



1. Много сортов и, соответственно, признаков

2. Много семян

3. Самоопыляемый

4. Легко получить чистые линии

3. Признаки, которые использовал Мендель:

ПОВЕРХНОСТЬ СЕМЯН



Гладкие семена



Морщинистые семена



Желтые семена



Зеленые семена

ОКРАСКА ЦВЕТКОВ



Красные цветки



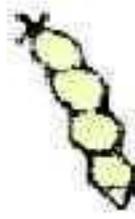
Белые цветки

ОКРАСКА СЕМЯН

ФОРМА БОБОВ



Простые бобы



Членистые бобы

ОКРАСКА БОБОВ



Зеленые бобы



Желтые бобы

ПОЛОЖЕНИЕ ЦВЕТКОВ



Пазушные цветки



Верхушечные цветки

ДЛИНА СТЕБЛЯ



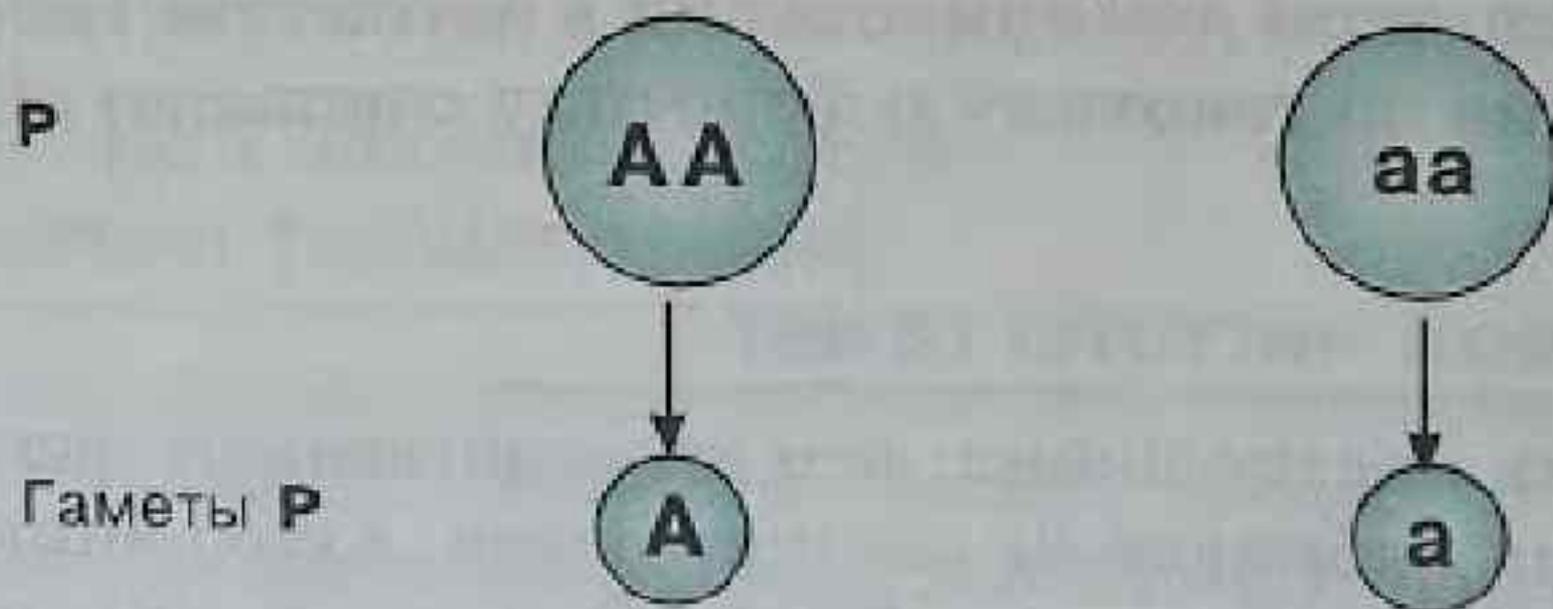
Длинные стебли



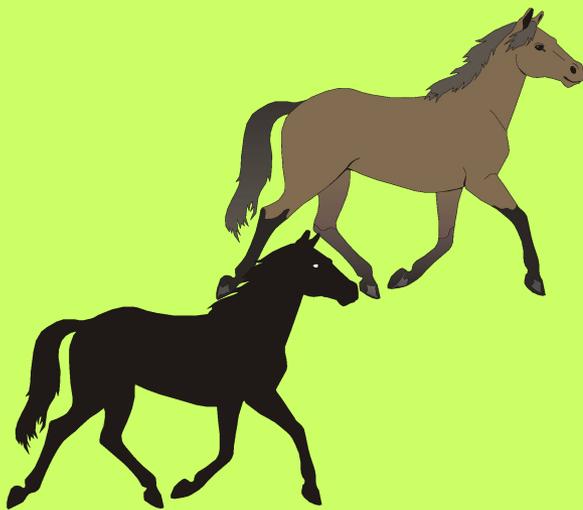
Короткие стебли

Закон чистоты гамет:

В каждую гамету попадает только одна аллель из пары аллелей данного гена родительской особи.



Моногибридным называется скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных (взаимоисключающих) признаков.





Smooth

Wrinkled



Green

Yellow



Альтернативные признаки



TT (tall)



tt (dwarf)



Axial



Terminal

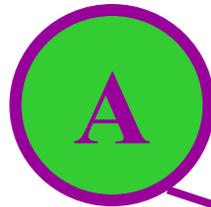
доминантный признак

рецессивный признак

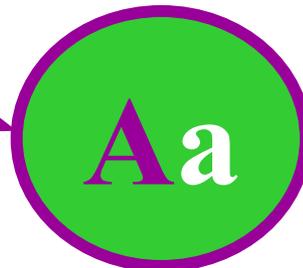
Р
·



ГОМОЗИГОТНЫЕ организмы



ГЕНОТИП

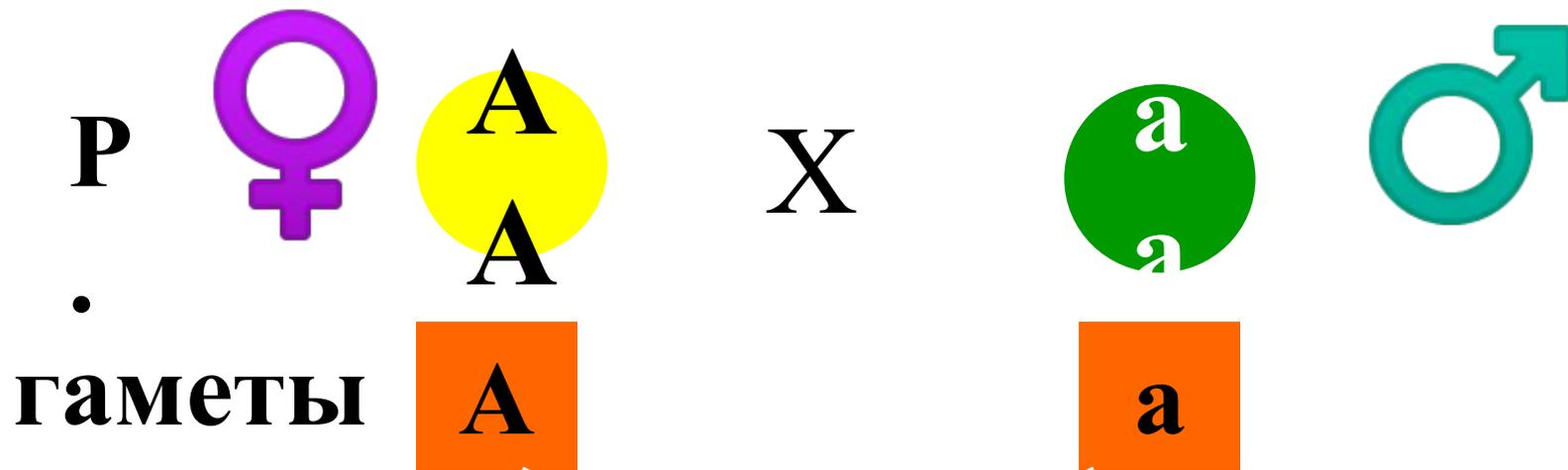


ФЕНОТИП



Единообразие

\underline{F}_4



F поколение **A**
a



Первый закон

Закон единообразия гибридов первого поколения: при скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все первое поколение гибридов окажется единообразным и будет нести признак одного родителя.

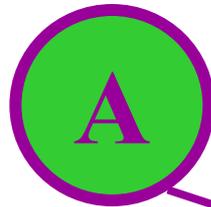
доминантный признак

рецессивный признак

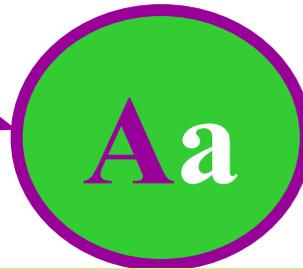
Р
·



ГОМОЗИГОТНЫЕ ОРГАНИЗМЫ



ГЕНОТИП



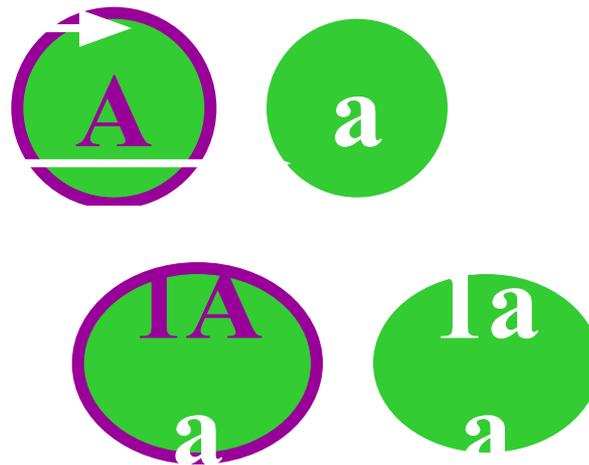
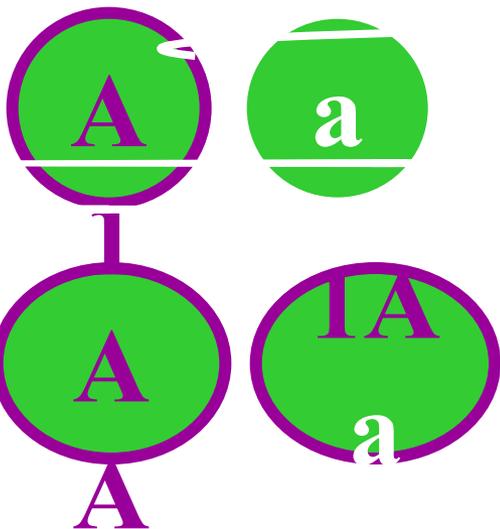
ФЕНОТИП



Единообразие

F₄

F₂

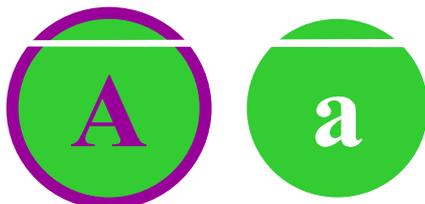


ФЕНОТИП



Второй закон

Закон расщепления: при скрещивании двух гетерозиготных потомков первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление в числовом отношении по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1



ГЕНОТИП



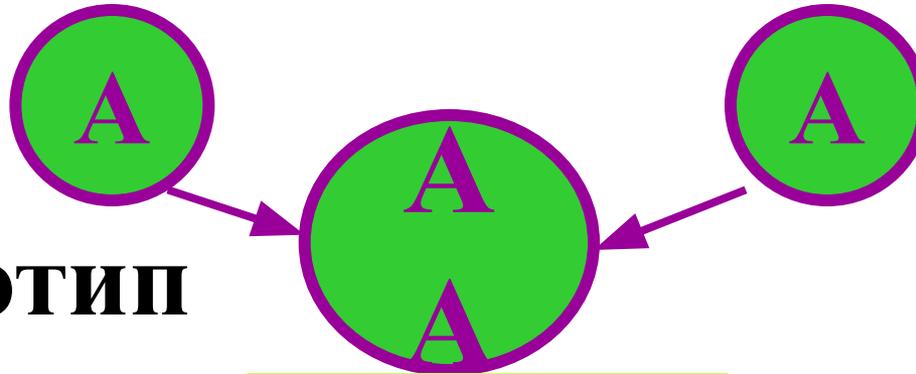
ФЕНОТИП





Единообразие

F₄



ГЕНОТИП

ФЕНОТИП



Единообразие

Чистая линия

F₄

Задача

У арбуза зеленая окраска плодов доминирует над полосатой. Определите окраску плодов арбузов, полученных от скрещивания растений, имеющих генотипы aa и Aa .

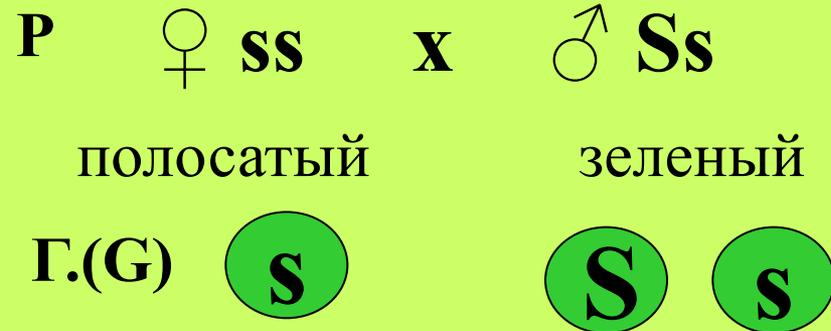


Решение

Дано:

S — зеленая окраска

s — полосатая



Фенотип F_1 -?



По генотипу 1:1

По фенотипу 1:1

Ответ: в F_1 $1/2$ растений будет с зеленой окраской плодов и $1/2$ – полосатых

Задача

Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство F_1 получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство F_2 получится от скрещивания между собой гибридов?

Задача

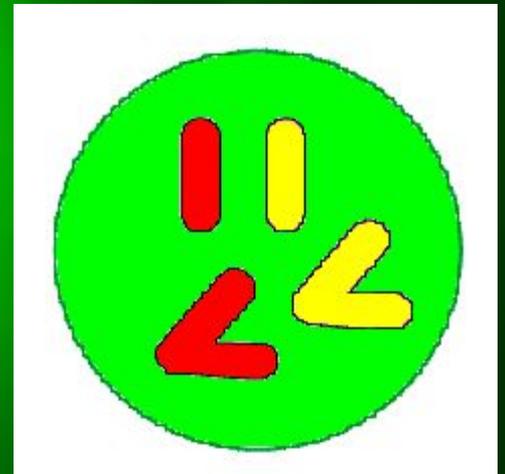
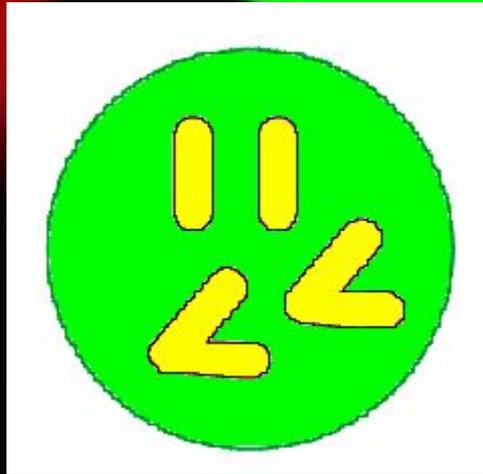
У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.

Задача

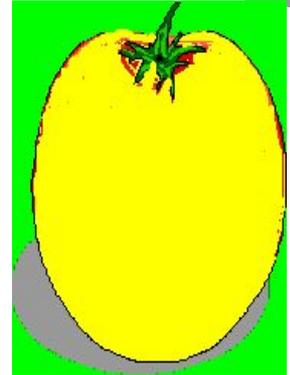
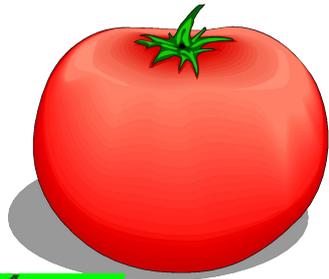
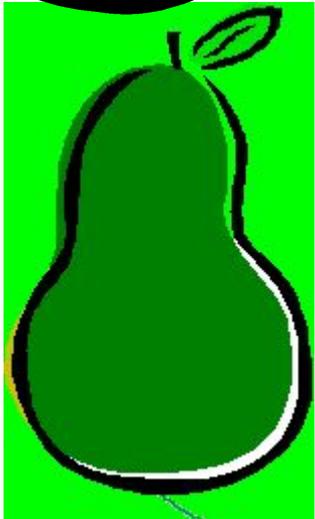
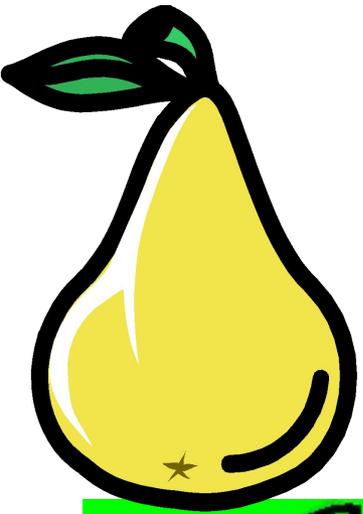
У норок коричневая окраска меха доминирует над голубой. Скрестили коричневую самку с самцом голубой окраски. Среди потомства два щенка коричневых и один голубой.

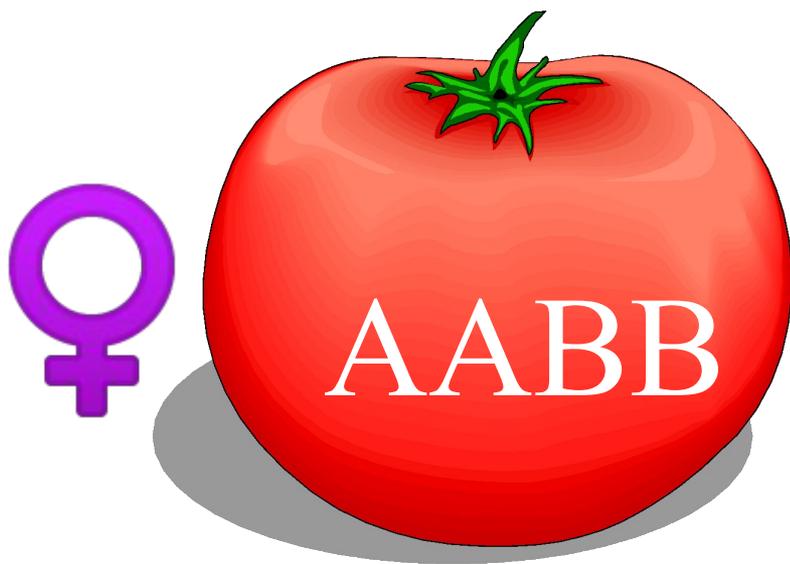
Чистопородна ли самка?

Дигибридное скрещивание

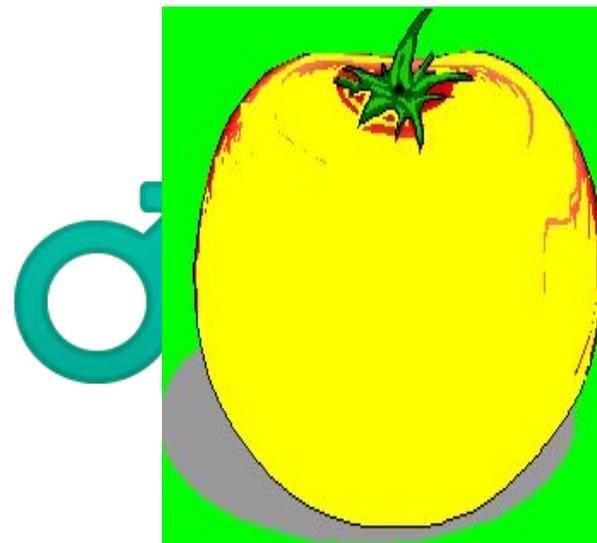


Дигибридным называется скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных (взаимоисключающих) признаков.





X



**Красный
круглый**

**Желтый
овальный**

Дано:

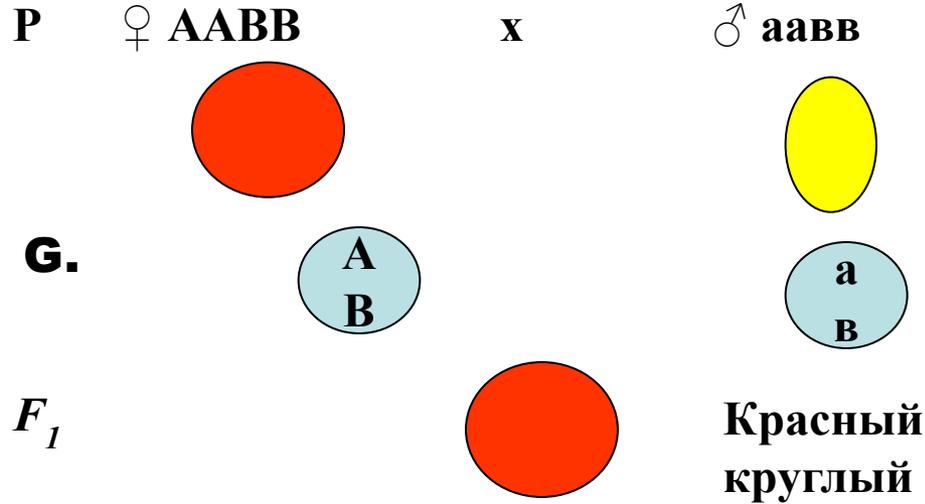
A-красные томаты

a- желтые томаты

B –округлые

b - овальные

Схема скрещивания



Фенотип F_1 - ?

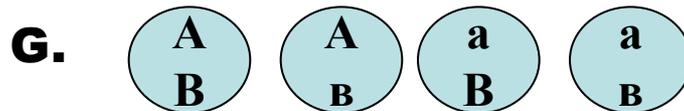
Генотип F_1 - ?

Фенотип F_2 - ?

Генотип F_2 - ?

Генотип

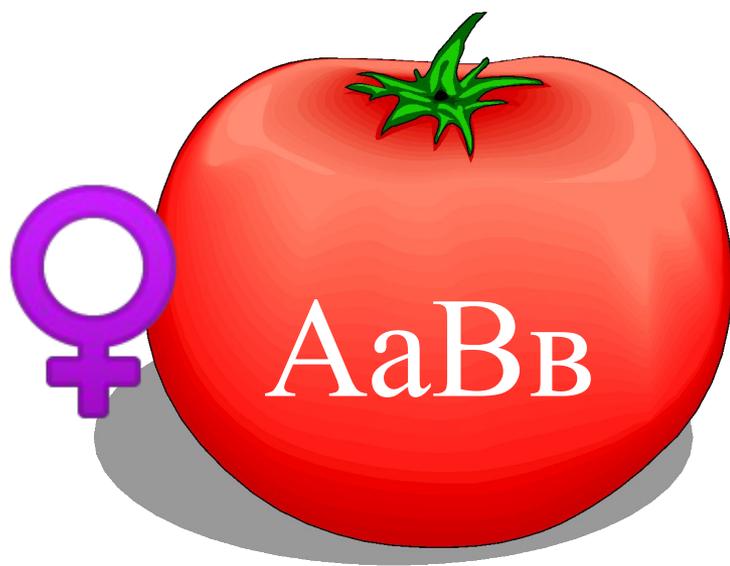
AaBb



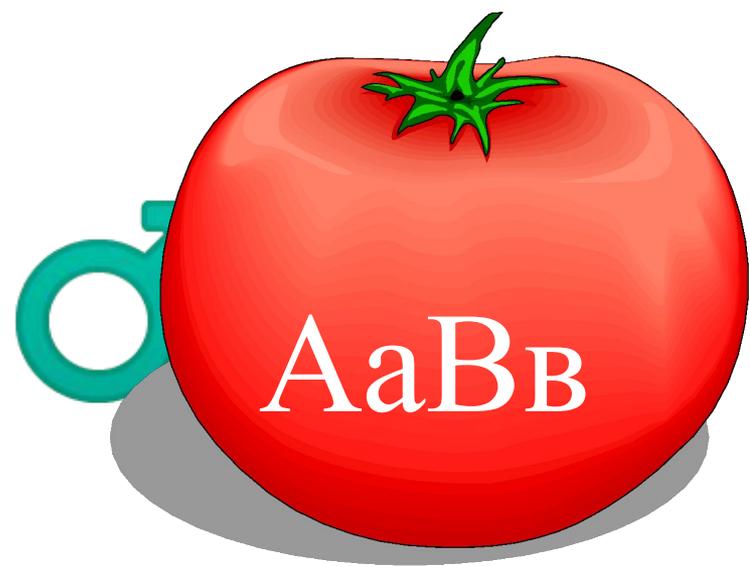
$$G. = 2^n$$

n- число гетерозигот в генотипе





X



**Красный
круглый**

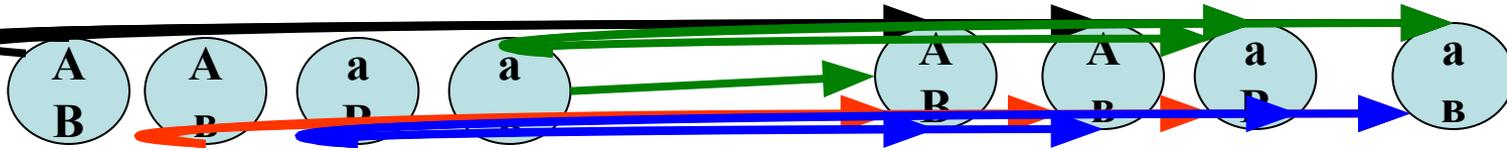
**Красный
круглый**

F₁ ♀ **AaBb**

x

♂ **AaBb**

G.



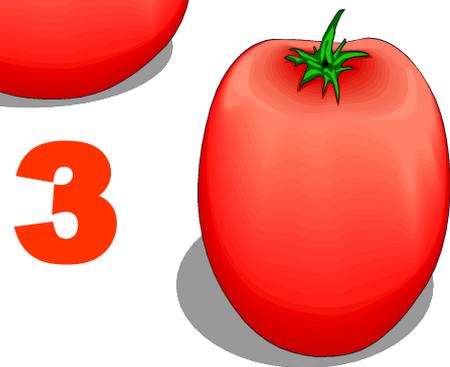
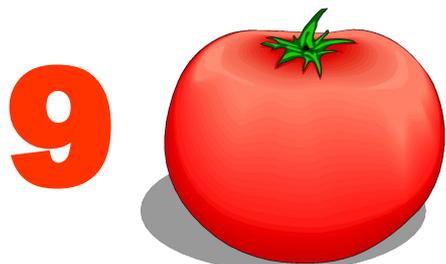
Решетка Пеннета

Гамет

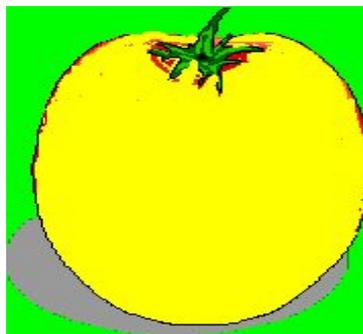
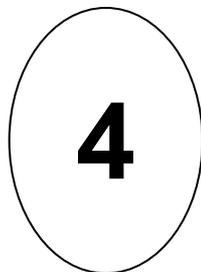
♂	$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$	$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$	$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$	$\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$
$\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$	AABB 	AABb 	AaBB 	AaBb 
$\begin{matrix} A \\ b \end{matrix}$	AABb 	AAbb 	AaBb 	Aabb 
$\begin{matrix} a \\ B \end{matrix}$	AaBB 	AaBb 	aaBB 	aaBb 
$\begin{matrix} a \\ b \end{matrix}$	AaBb 	Aabb 	aaBb 	aabb 



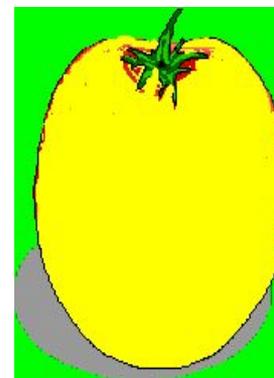
Расщепление по фенотипу



по цвету



по форме



По генотипу

1 AABVВ: 2 AAVВ: 1 AaBVВ:

2 AaBVВ: 4 AaBVВ: 2 AaBVВ: 1 aaBVВ:

2 aaBVВ: 1 aaBVВ



ТРЕТИЙ ЗАКОН

Закон независимого распределения признаков: при скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся друг от друга по двум(и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.



Задача.



У гороха желтая окраска семян доминирует над зеленой, а гладкая форма плодов - над морщинистой. Определите фенотип и генотип семян в потомстве от скрещивания двойной рецессивной гомозиготы с двойной гетерозиготой. Каковы признаки родительских особей.

Запись решения

Дано:
K-желтые
 k зеленые
N -гладкие
 n - морщинистые

P ♀ **kknn** x ♂ **KkNn**
 зеленые морщ. желтые, гладкие



P- ♀ - **kknn**
 ♂ - **KkNn**

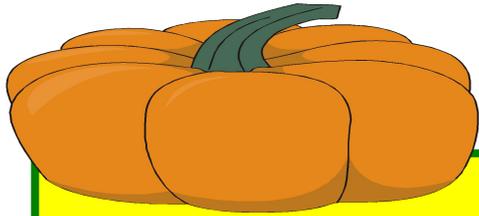
F_1 **KkNn** **Kknn** **kknn** **kkNn**
 жел., гл. жел., морщ. зел. морщ. зел. гл.

Фенотип F_1 - ?
 Генотип F_1 - ?

Генотип **1:1:1:1**

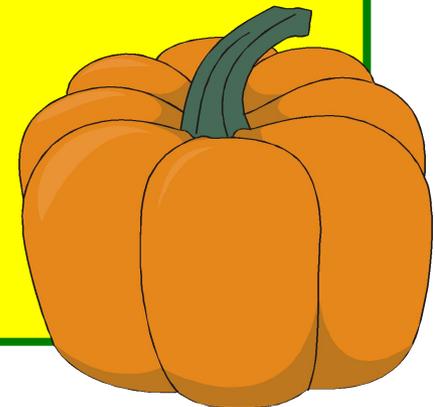
Фенотип **1:1:1:1**

Ответ: генотип семян **KkNn, Kknn, kknn, kkNn**;
 фенотип семян: желтые гладкие, желтые морщинистые,
 зеленые морщинистые, зеленые гладкие



Задача.

У тыквы желтая окраска плодов **A** доминирует над белой **a**, а дисковидная форма плодов **B** - над сферической. Скрещиваются растения, имеющие генотипы **ААВв** и **Аавв**. Определите вероятность появления растения с белыми сферическими плодами.



Запись решения

Дано:

A-желтая

a -белая

B –дисковид.

b – сферич.

P- ♀- **AAВВ**

♂- **AaВВ**

P ♀ **AAВВ** х
желтые диск.

♂ **AaВВ**
желтые, сферич.



F_1

AAВВ	AaВВ	AAВВ	AaВВ
жел., диск.	жел., диск.	жел. сфер.	жел. сфер.

Генотип **1:1:1:1**

Фенотип **1:1**

Вероятность
белых сферич.
в F_1 - ?

Ответ: вероятность появления растений с белыми сферическими плодами равна нулю.