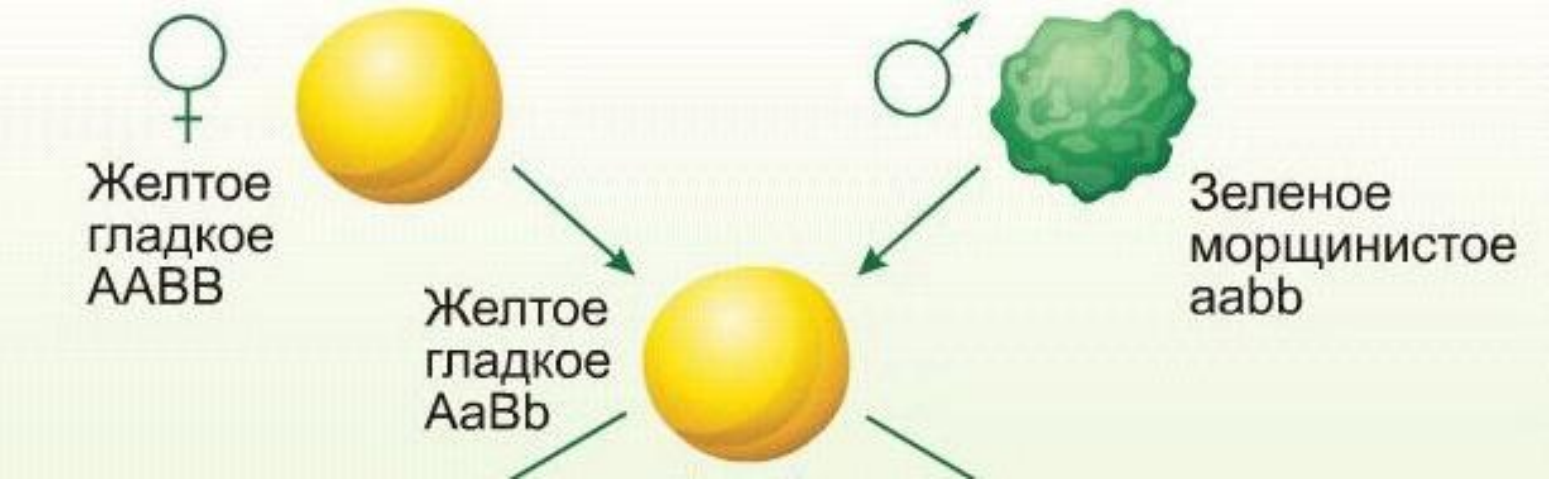
Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков

Мендель провёл скрещивание растений гороха, которые отличались одновременно по двум признакам – по окраске (ген А), и форме семян (ген В).

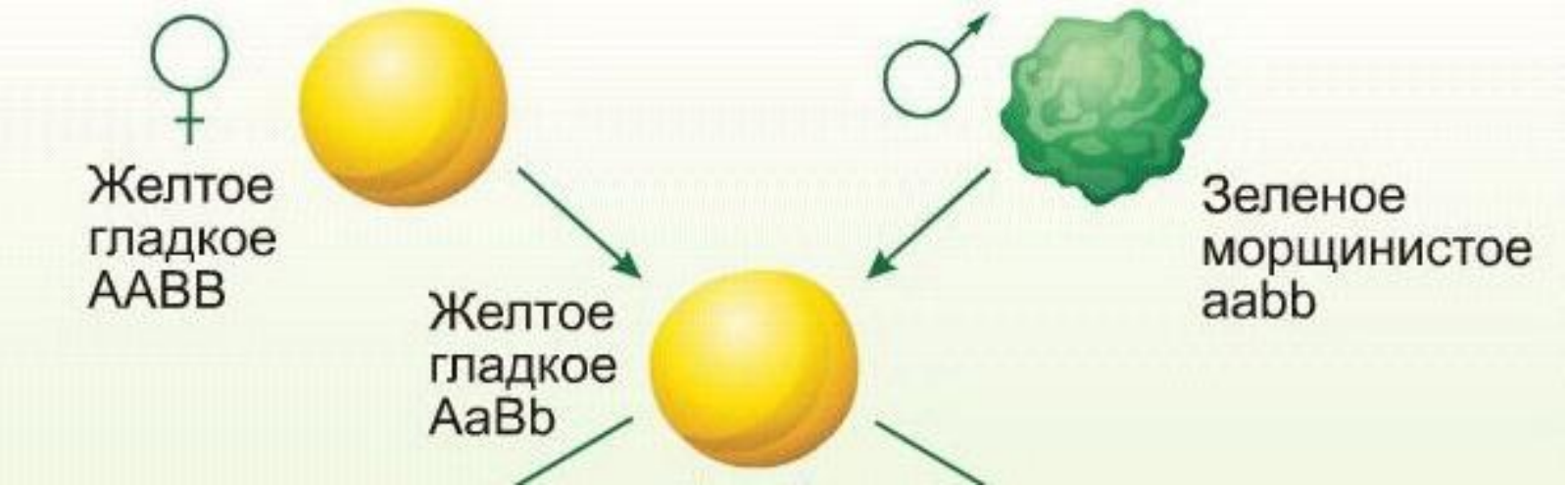
Дигибридное скрещивание



Организмы отличаются друг от друга по многим признакам. Поэтому, установив закономерности наследования одной пары признаков, Г. Мендель перешел к изучению наследования двух (и более) пар альтернативных признаков.

Дигибридным называют скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков. **Для дигибридного скрещивания Мендель брал гомозиготные растения гороха, отличающиеся по окраске семян (жёлтые и зелёные) и форме семян (гладкие и морщинистые).**

Дигибридное скрещивание



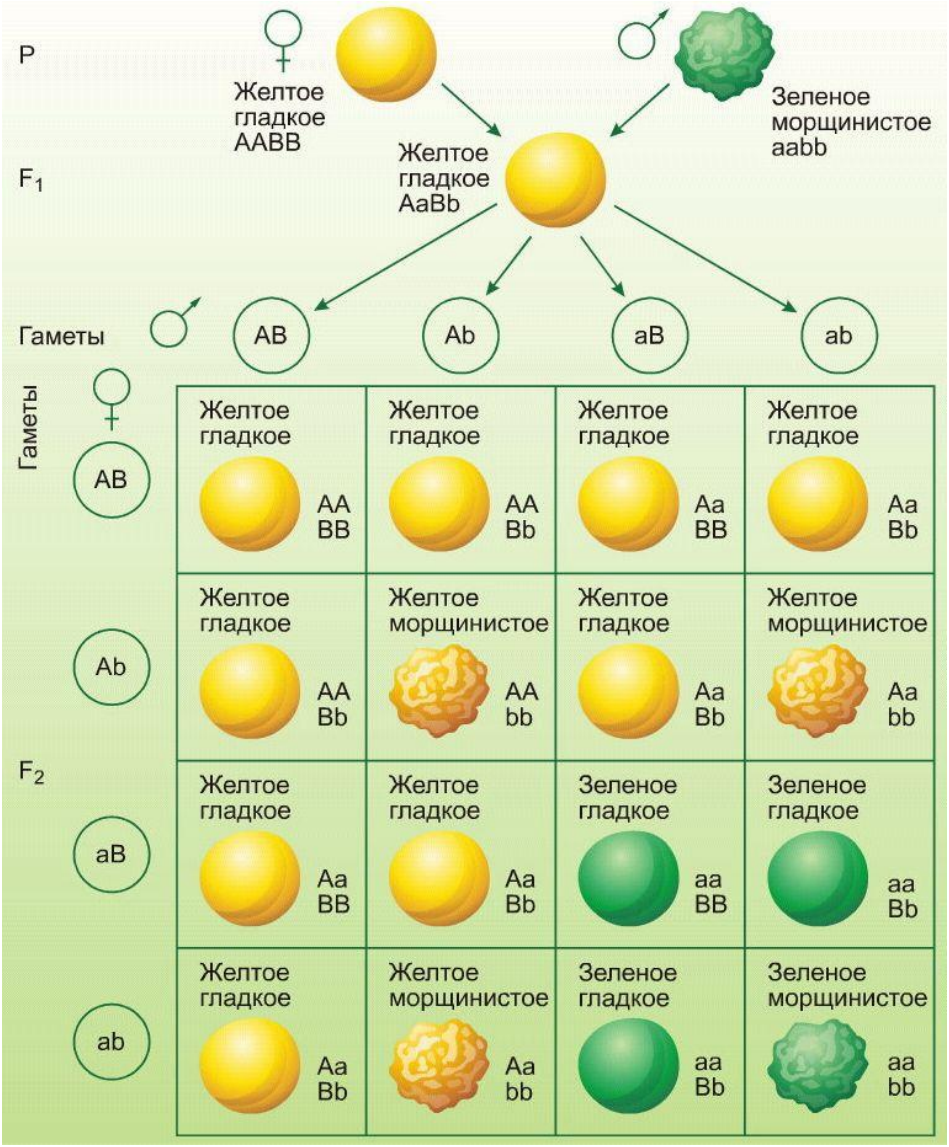
Скрещивая растение с жёлтыми и гладкими семенами с растением с зелёными и морщинистыми семенами, Мендель получил единообразное гибридное поколение F_1 с жёлтыми и гладкими семенами.

Жёлтая окраска (*А*) и гладкая форма (*В*) семян – доминантные признаки, зелёная окраска (*а*) и морщинистая форма (*в*) – рецессивные признаки.

Реджинальд Пеннет
(1875–1967 гг.)

Решётка Пеннета – таблица, предложенная английским генетиком в качестве инструмента, представляющего собой графическую запись для определения сочетаемости аллелей из родительских генотипов. Вдоль одной стороны квадрата расположены женские гаметы, вдоль другой – мужские. Это позволяет легче и нагляднее представить генотипы, получаемые при скрещивании родительских гамет.

Дигибридное скрещивание



При самоопылении гибридов (F_1) в F_2 были получены результаты:

9/16 растений имели гладкие жёлтые семена;

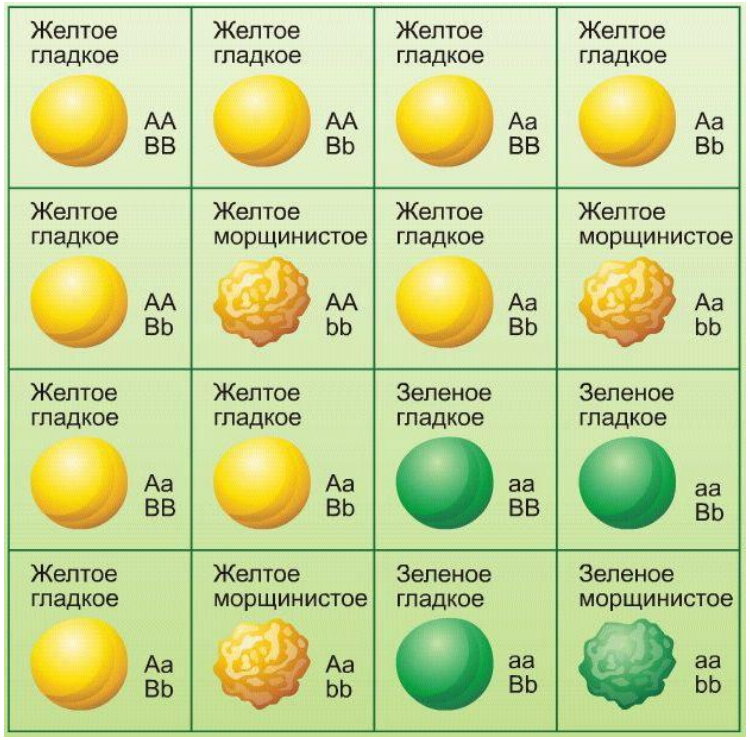
3/16 были желтыми и морщинистыми;

3/16 были зелёными и гладкими;

1/16 растений морщинистые семена зелёного цвета.

Расщепление по каждому отдельно взятому признаку соответствует расщеплению при моногибридном скрещивании: на каждые 12 жёлтых – 4 зелёных (3:1); на 12 гладких – 4 морщинистых (3:1).

Дигибридное скрещивание



Четыре фенотипа скрывают девять разных генотипов:

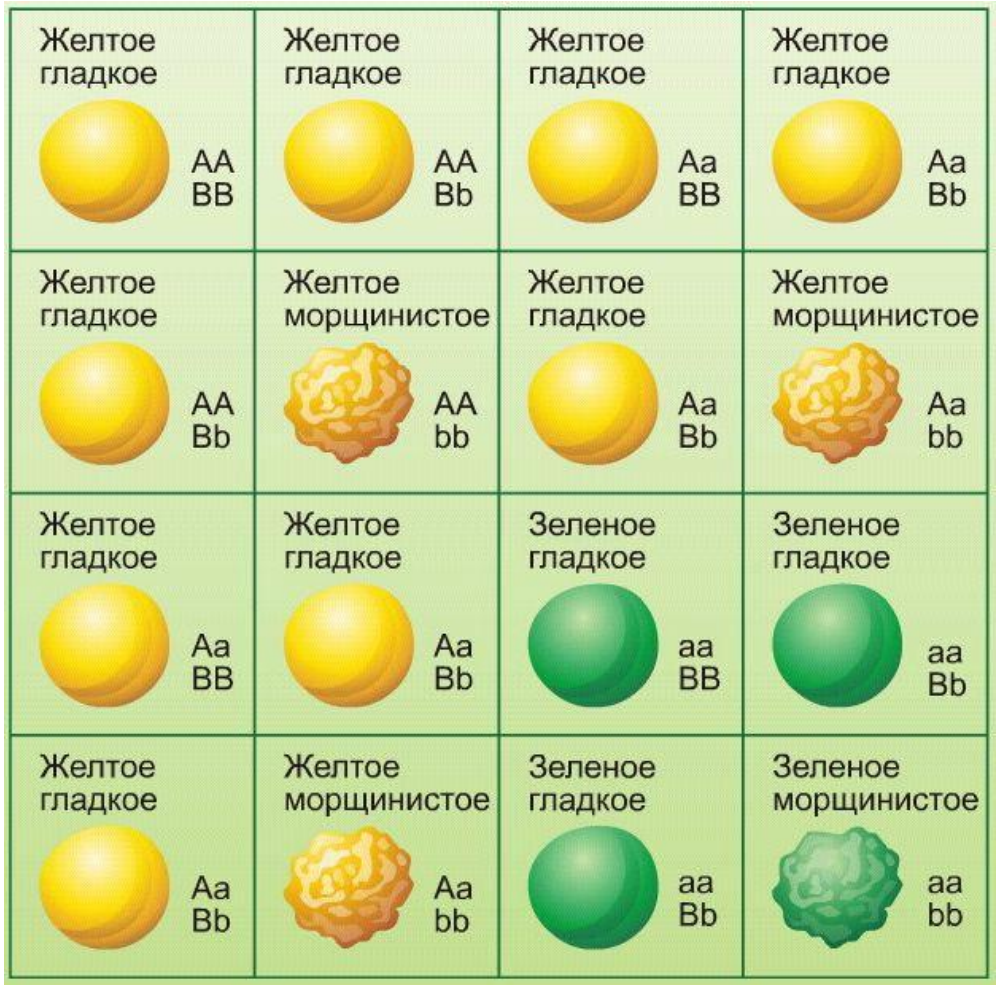
ж.г. 9/16 (A_B_) — **1/16 AABB**, **2/16 AaBB**, **2/16 AABb**, **4/16 AaBb**

ж.м. 3/16 (A_bb) — **1/16 AAbb**, **2/16 Aabb**

з.г. 3/16 (aaB_) — **1/16 aaBB**, **2/16 aaBb**

з.м. 1/16 (aabb) — **1/16 aabb**

Дигибридное скрещивание



Закон независимого наследования признаков (третий закон Менделя). Расщепление по каждой паре признаков идёт независимо от другой пары признаков.

Дигибридное скрещивание

Скрещивание гетерозиготных организмов:

Моногибридное	Дигибридное	Тригибридное
Aa x Aa	AaBb x AaBb	AaBbDd x AaBbDd

Количество фенотипов в потомстве:

2^1 (3+1)	$2^2 = 4$; $(3+1)^2$	$2^3 = 8$; $(3+1)^3$.

Количество генотипов в потомстве:

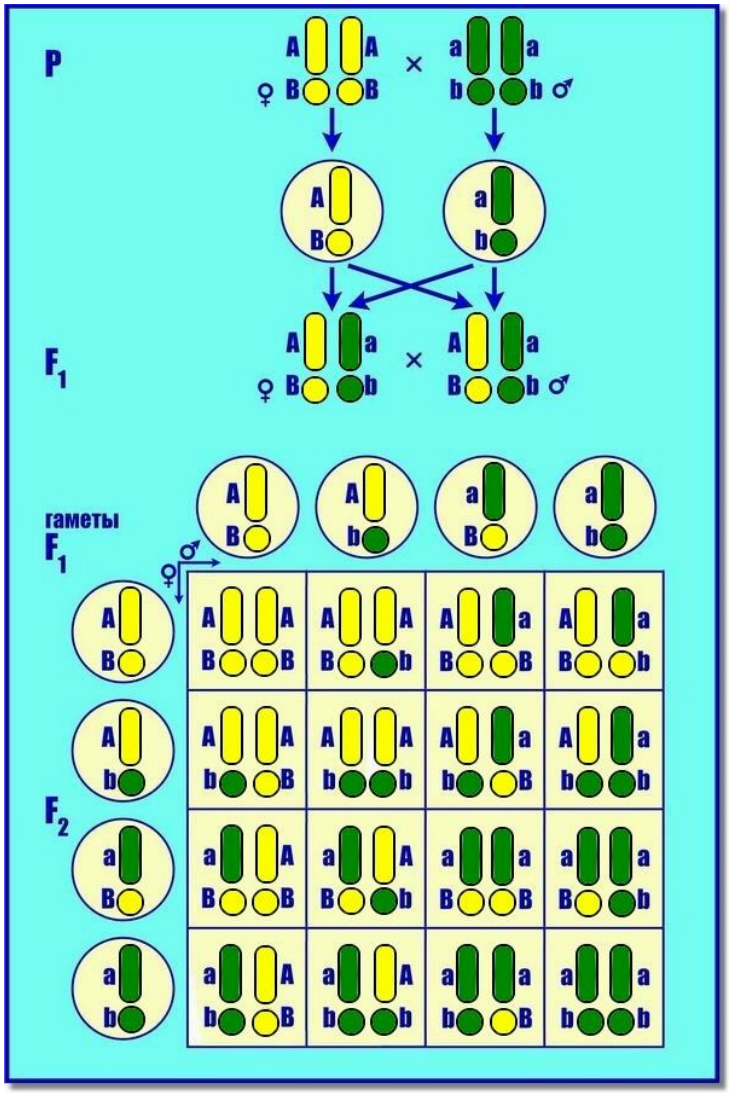
3^1; (1+2+1)	$3^2 = 9$; $(1+2+1)^2$	$3^3 = 27$; $(1+2+1)^3$

Количество образующихся гамет:

2	$2^2 = 4$	$2^3 = 8$

Количество образующихся различных типов гамет равно 2^n, где n – число пар гетерозиготных аллелей генов. Например: особь с генотипом AABBCC образует $2^0 = 1$; AaBbCC образует гамет $2^2 = 4$; с генотипом AaBbCcDdee – $2^4 = 16$ типов гамет.

Дигибридное скрещивание



Третий закон Менделя справедлив только для тех случаев, когда анализируемые гены находятся в разных парах гомологичных хромосом.

Цитологические основы.

При образовании гамет, из каждой пары хромосом и находящихся в них аллельных генов в гамету попадает только одна и один ген из пары, при этом в результате случайного расхождения хромосом при мейозе ген *А* может попасть в одну гамету с геном *В* или с геном *в*, а ген *а* может объединиться с геном *В* или с геном *в*.

Подведём итоги

Сколько пар гомологичных хромосом отвечают за наследование окраски и формы семян у гороха?

Две пары.

Сколько типов гамет образуется у сорта гороха с жёлтыми и гладкими семенами?

Один, так как сорт – гомозиготные организмы (AABB).

Сколько типов гамет образуются у гороха, имеющего генотип AaBb, AABb, aaBb, AaBB?

AaBb – 4, AABb – 2, aaBb, AaBB – 2.

Сколько различных фенотипов образуется при скрещивания двойных гетерозигот, если аллельные гены расположены в различных парах гомологичных хромосом? В каком соотношении?

Четыре (2^2), в соотношении 9+3+3+1 $(3+1)^2$.

Сколько различных генотипов образуется при скрещивания двойных гетерозигот, если аллельные гены расположены в различных парах гомологичных хромосом?

Девять генотипов (3^2)в соотношении $(1+2+1)^2$.

Сколько различных гамет будет образовываться у тройной гетерозиготы?

$2^3 = 8$

Подведём итоги

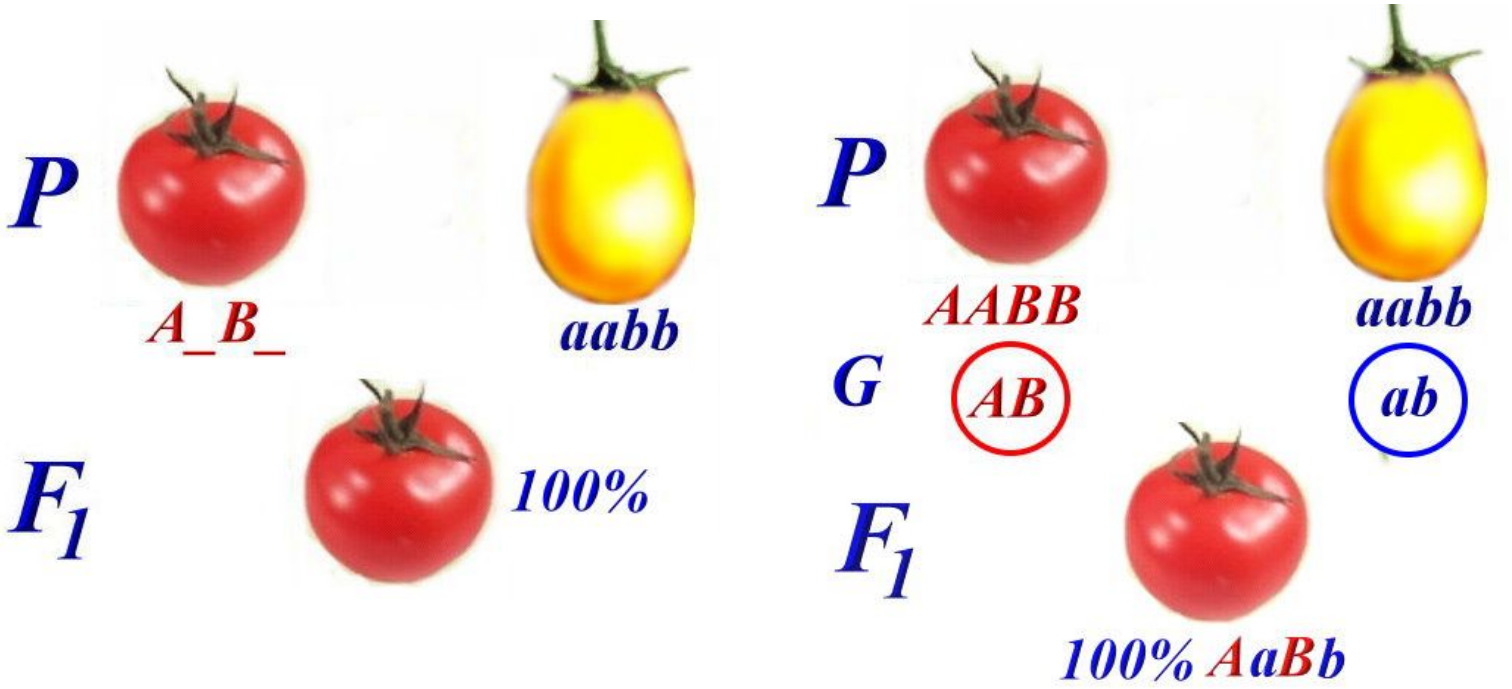
Какое скрещивание называется дигибридным?

Скрещивание особей, отличающихся друг от друга по двум признакам.

Генотип гороха с жёлтой окраской и гладкой формой семян – AABb. Какие типы гамет образуется у данного сорта?

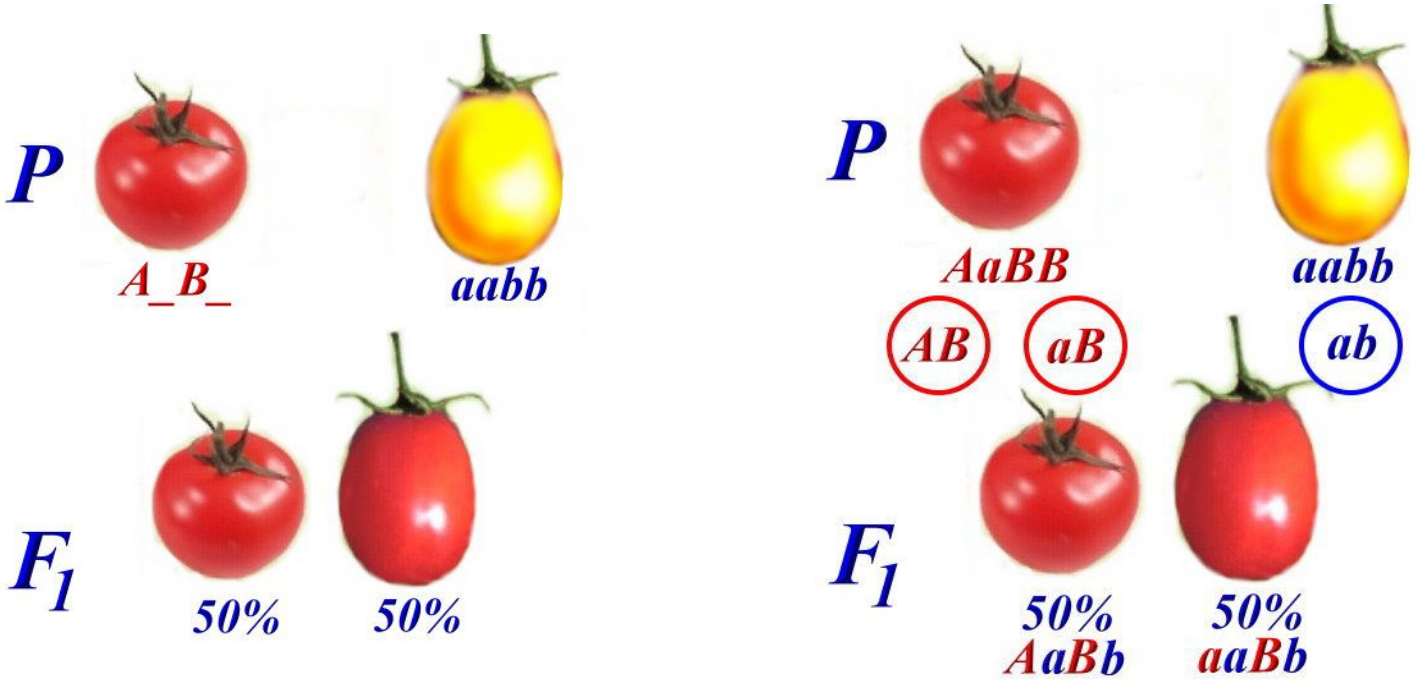
AB и Ab.

Задача



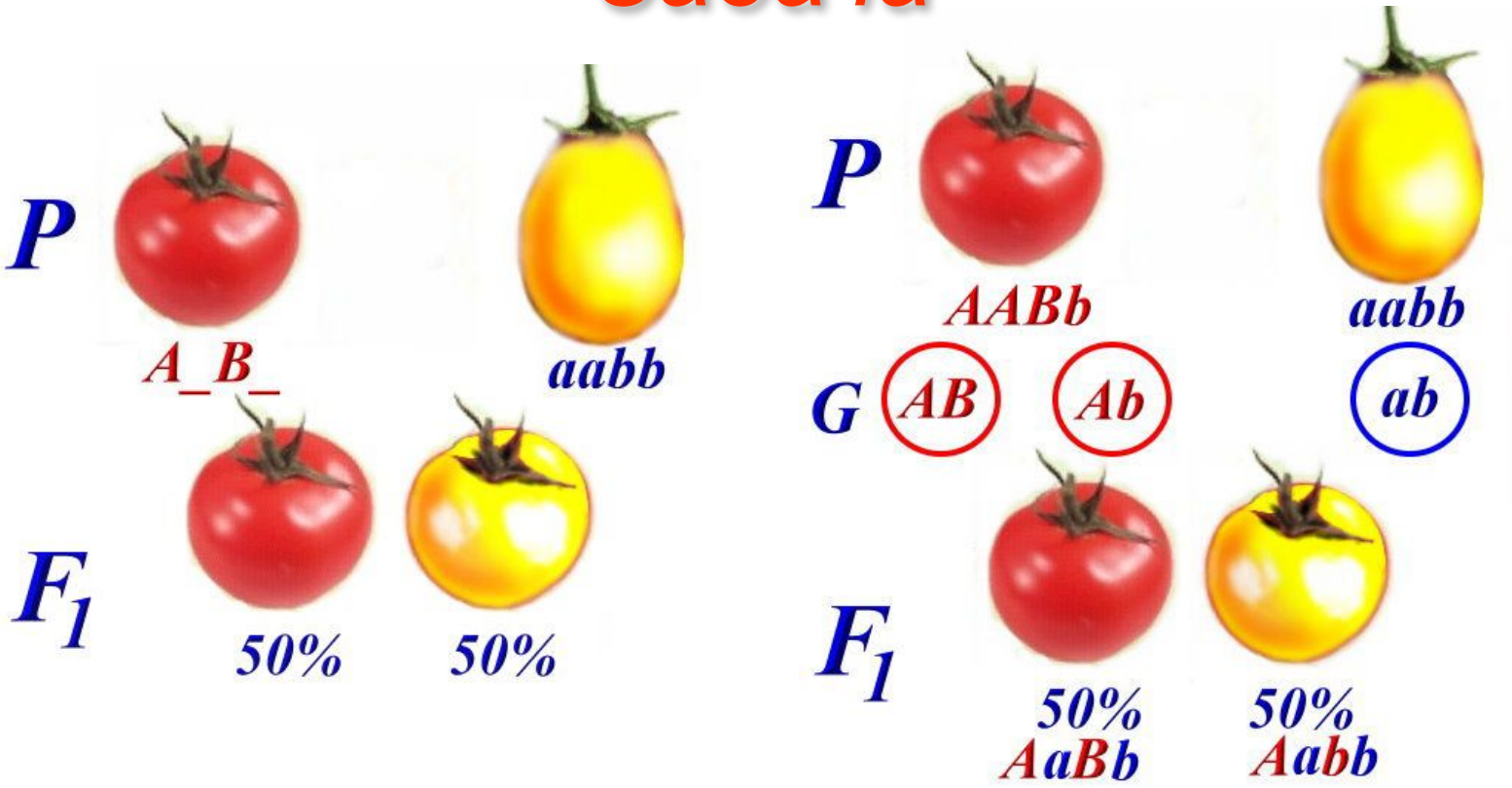
У томатов круглая форма плодов (А) доминирует над грушевидной (а), красная окраска плодов (В) – над жёлтой (b). Растения с круглыми красными плодами скрещены с растениями, обладающими грушевидными жёлтыми плодами. Определите генотипы родителей и потомства.

Задача



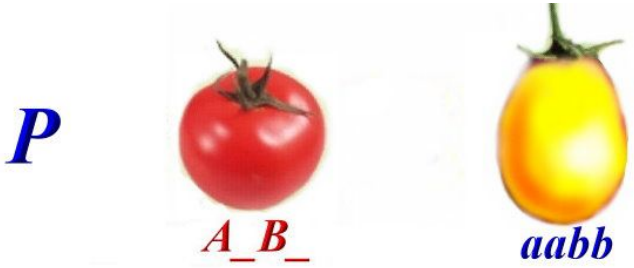
У томатов круглая форма плодов (А) доминирует над грушевидной (а), красная окраска плодов (В) – над жёлтой (b). Растения с круглыми красными плодами скрещены с растениями, обладающими грушевидными жёлтыми плодами. Определите генотипы родителей и потомства.

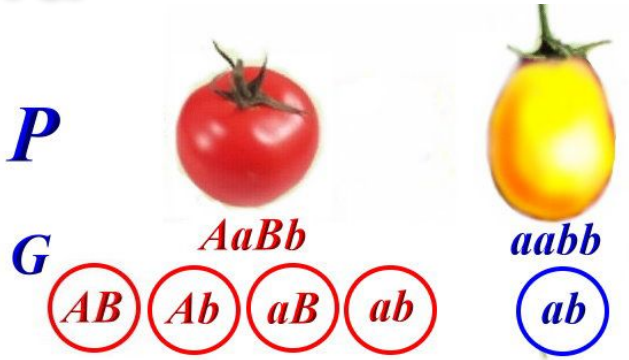
Задача

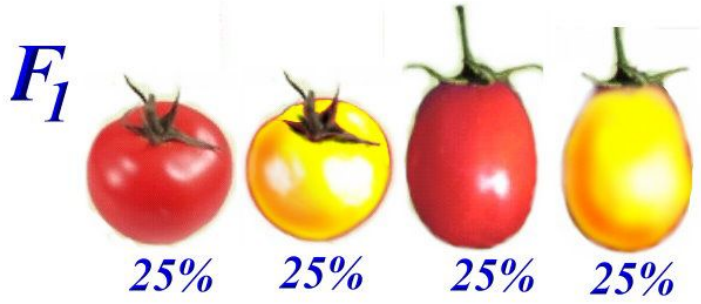


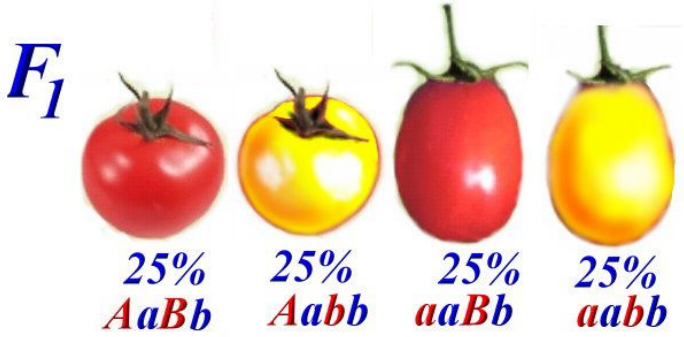
У томатов круглая форма плодов (А) доминирует над грушевидной (а), красная окраска плодов (В) – над жёлтой (b). Растения с округлыми красными плодами скрещены с растениями, обладающими грушевидными жёлтыми плодами. Определите генотипы родителей и потомства.

Задача









У томатов круглая форма плодов (А) доминирует над грушевидной (а), красная окраска плодов (В) – над жёлтой (b). Растения с круглыми красными плодами скрещены с растениями, обладающими грушевидными жёлтыми плодами. Определите генотипы родителей и потомства.

Задача 1

Скрестили гомозиготного петуха, имеющего гребень (А) и оперённые ноги (В) с гетерозиготной курицей имеющей гребень и голые ноги. Самца и самку первого поколения, имевших разные генотипы, скрестили между собой. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы гибридов первого и второго поколений.

Задача 2

Кареглазая правша вышла замуж за голубоглазого левшу. У них родился голубоглазый левша. Определите генотип матери (карие глаза и праворукость доминируют).

Задача 3

Чёрная окраска шерсти (А) доминирует над белой (а), а мохнатая шерсть (В) над гладкой (в). Какого расщепления по фенотипу следует ожидать от скрещивания двух гетерозиготных по двум признакам кроликов?

Задача 4

У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) — над голубым (b). Запишите генотипы родителей, возможные фенотипы и генотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.

Задача 5

У свиней черная окраска щетины (А) доминирует над рыжей (а), длинная щетина (В) — над короткой (b). Запишите генотипы родителей, фенотипы и генотипы потомства, полученного при скрещивании черного с длинной щетиной дигетерозиготного животного с гомозиготным черным с короткой щетиной.

Задача 6

При скрещивании белых морских свинок с гладкой шерстью с чёрными свинками с мохнатой шерстью получено потомство: 50% чёрных мохнатых и 50% чёрных гладких. При скрещивании таких же белых свинок с гладкой шерстью с другими чёрными свинками с мохнатой шерстью 50% потомства составили чёрные мохнатые и 50% – белые мохнатые. Определите генотипы родителей и потомства.