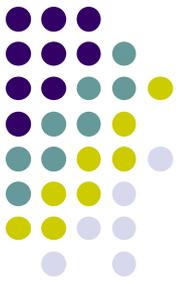


Законы Менделя



Терминологический диктант

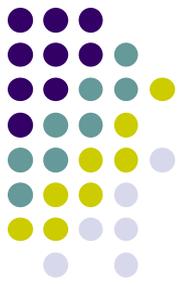
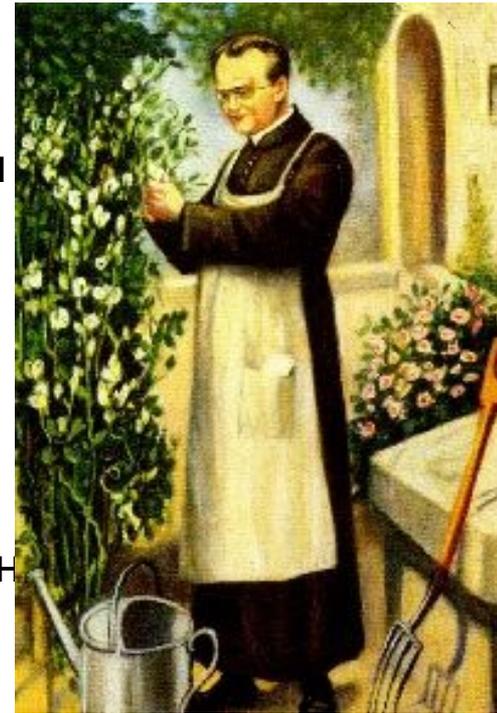


- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. Генетика | 1. Наследственность |
| 2. Изменчивость | 2. Ген |
| 3. Лocus | 3. Гетерозигота |
| 4. Гомозигота | 4. Аллель |
| 5. Доминантный признак | 5. Рецессивный признак |
| 6. Генотип | 6. Фенотип |

Грегор Мендель (1822 – 1884 гг.) -

выдающийся чешский учёный. Основоположник генетики. Впервые обнаружил существование наследственных факторов, впоследствии названных генами.

Мендель родился в крестьянской семье. Ещё в детстве увлекался садоводством и плодоводством. Отсутствие средств для продолжения учения и желание посвятить себя педагогической деятельности побудили Менделя стать послушником Августинского монастыря в городе Брно (Чехословакия). После двухлетнего пребывания в Венском университете, где он увлечённо изучал физику, химию, высшую математику, зоологию и ботанику, в 1856-1863 гг. в монастырском саду Мендель проводил свои классические опыты по скрещиванию гороха. Результаты исследований он доложил на заседании Общества естествоиспытателей в 1865 г. В Брно, а в 1866 г. Опубликовал небольшую книгу *«Опыты над растительными гибридами»*. Однако гениальная работа Менделя была принята скептически его современниками учёными.



- В 1900 г. Г. Де Фриз в Голландии, К. Корренс в Германии и Э. Чермак в Австрии независимо друг от друга «переоткрыли» законы наследования признаков, установленные Г. Менделем. 1900 г. считается официальной датой рождения относительно молодой науки – генетики.

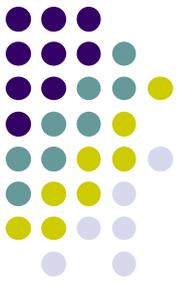


Особенности опытов Менделя



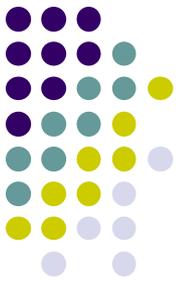
- Использование чистых линий (растений, в потомстве которых при самоопылении не наблюдается расщепление по изучаемому признаку)
- Наблюдение за наследованием альтернативных признаков
- Точный количественный учёт и математическая обработка данных
- Наблюдение за наследованием многообразных признаков не сразу в совокупности, а лишь одной пары

Выбрал удачный объект исследования – горох посевной



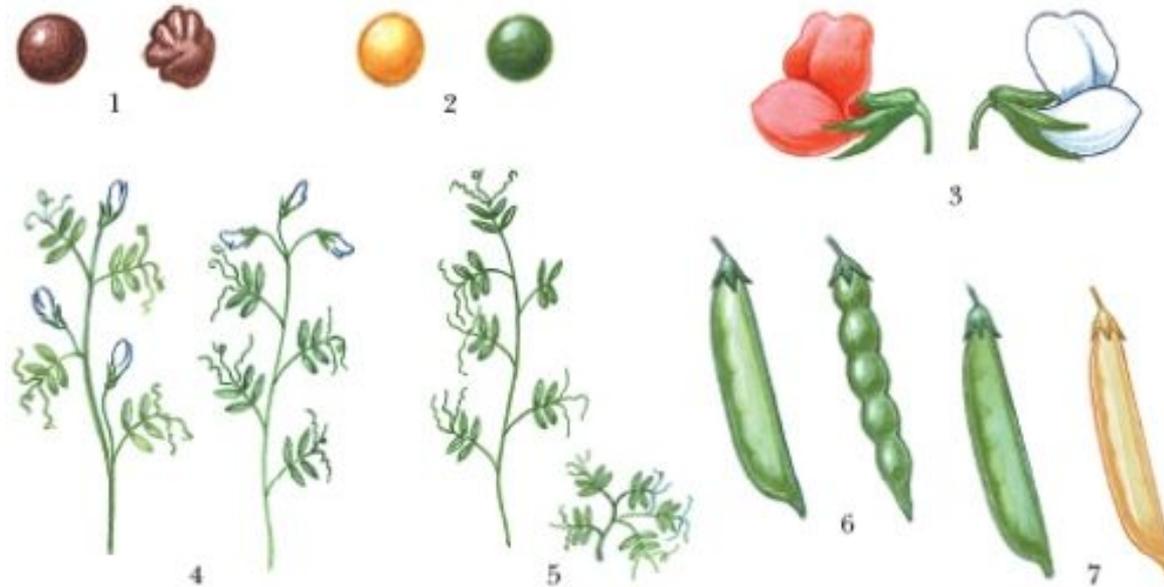
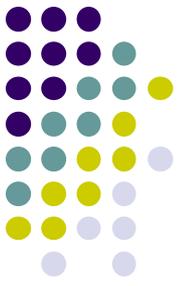
- Горох дает много семян. Кроме того, горох – растение **самоопыляемое**, имеет закрытый цветок, что исключает случайное попадание в него чужой пыльцы. А это значит, что сорта гороха объединяют особи с однородными наследуемыми свойствами, получаемыми в процессе самоопыления.
- **Чистая линия** - потомство одной самоопыляемой особи, получаемое путем отбора и последующего самоопыления

Гибридологический метод



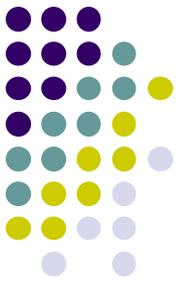
- **Гибридологический метод** – это скрещивание различных по своим признакам организмов с целью изучения характера наследования эти признаков у потомства.
- **Гибриды** – организмы, полученные от скрещивания двух генотипически разных организмов

- В результате многолетних предварительных опытов он отобрал из множества сортов гороха чистые линии, которые различались по ряду контрастных признаков. Мендель выбрал семь таких признаков, имеющих контрастное проявление в потомстве:



1) поверхность семян (гладкие и морщинистые); 2) окраска семян (желтые и зеленые); 3) окраска цветков (пурпурные и белые); 4) положение цветков на стебле (пазушные и верхушечные); 5) длина стебля (длинные и короткие); 6) форма бобов (простые и членистые); 7) окраска бобов (зеленые и желтые).

Моногибридное скрещивание

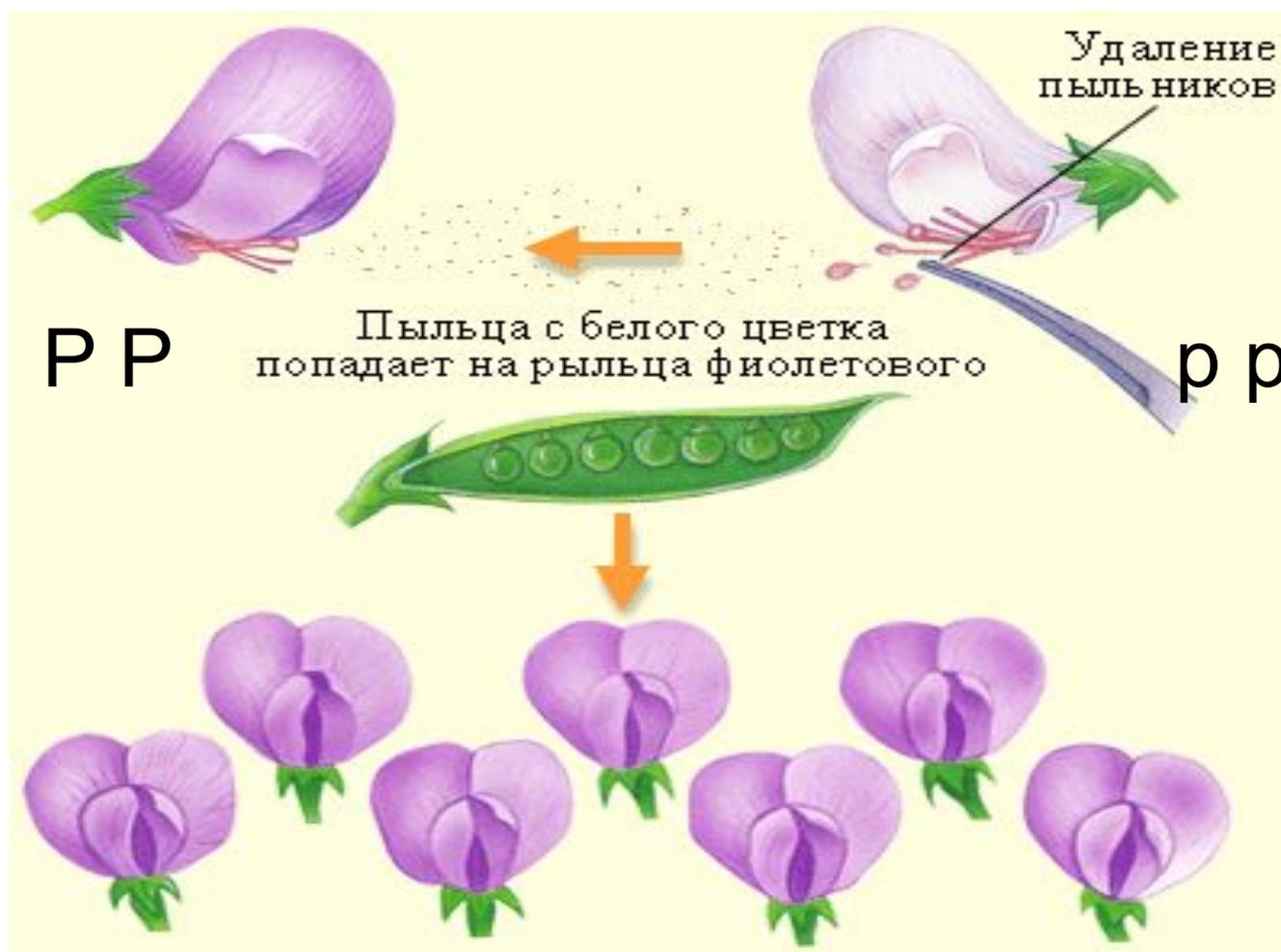


- **Моногибридное** - скрещивание, в котором родители отличаются по одному признаку.
- Для скрещивания выбираются две гомозиготные особи с **альтернативными признаками** (желтая и красная окраска семян)
- **Гомозиготные** – особи, имеющие одинаковые аллели одного гена в гомологичных хромосомах (AA или aa)

Генетическая символика

- A-** Доминантный признак
- a-** Рецессивный признак
- AA-** Доминантная гомозигота
- Aa-** Гетерозигота
- aa-** Рецессивная гомозигота
- G-** Гаметы
- X** Знак скрещивания
- F₁** Первое поколение
- F₂** Второе поколение
- ♀** Женская особь
- ♂** Мужская особь

Закон единообразия гибридов первого поколения



Понятия: моногибридное скрещивание, гомозигота, гетерозигота, гаметы, доминантный признак, рецессивный признак, аллельные гены

I закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) – при скрещивании двух гомозиготных особей с альтернативными признаками в первом поколении все гибриды одинаковы по фенотипу и похожи на одного из родителей.

Доминирование – явление преобладания одного признака над другим.





P ♀ AA × ♂ aa

жёлтые семена зелёные семена

G A a

(гаметы)

F₁ ♀ Aa × ♂ Aa
жёлтые семена жёлтые семена

G ♀

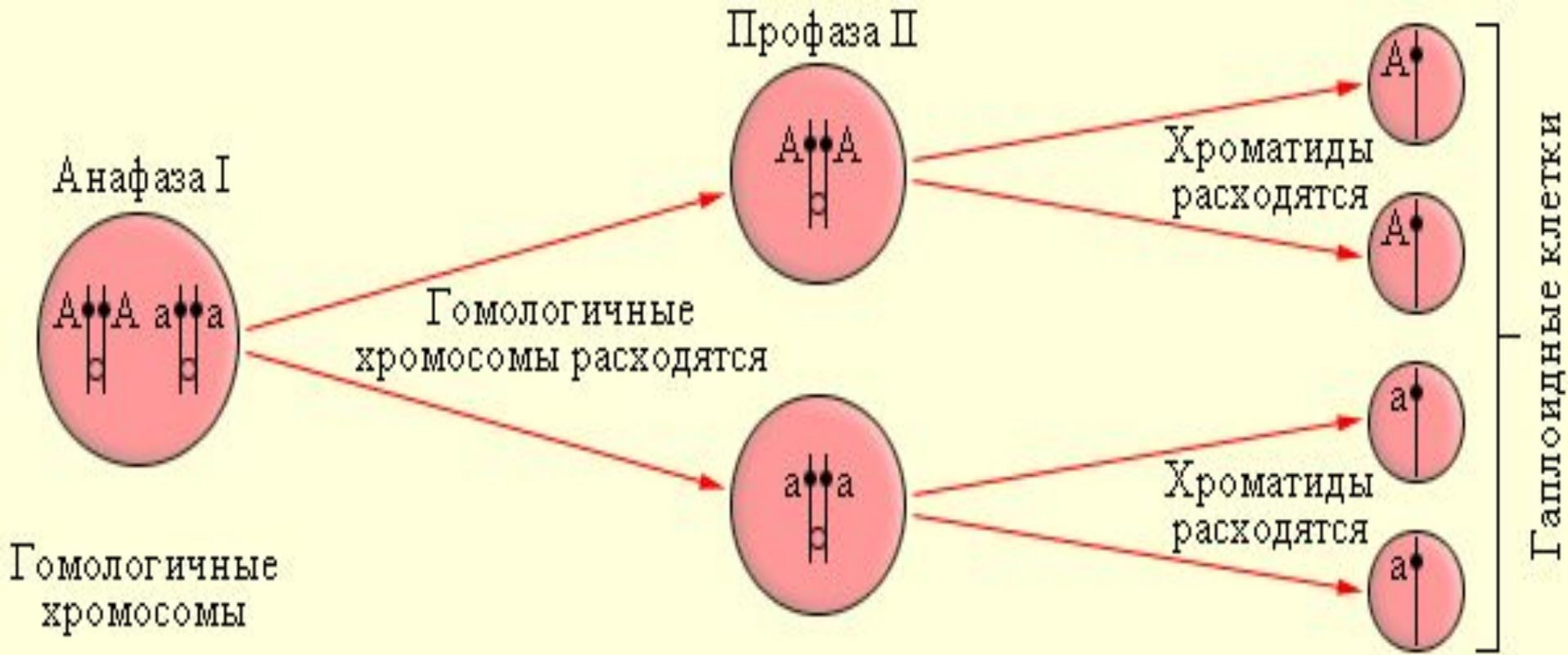
A	AA	Aa
a	Aa	aa

I закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) - при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки – оно фенотипически единообразно

II закон Менделя (закон расщепления) – при скрещивании двух гибридов первого поколения между собой среди их потомков – гибридов второго поколения – наблюдается расщепление: число особей с доминантным признаком относится к числу особей с рецессивным признаком как 3:1.



Цитологические основы



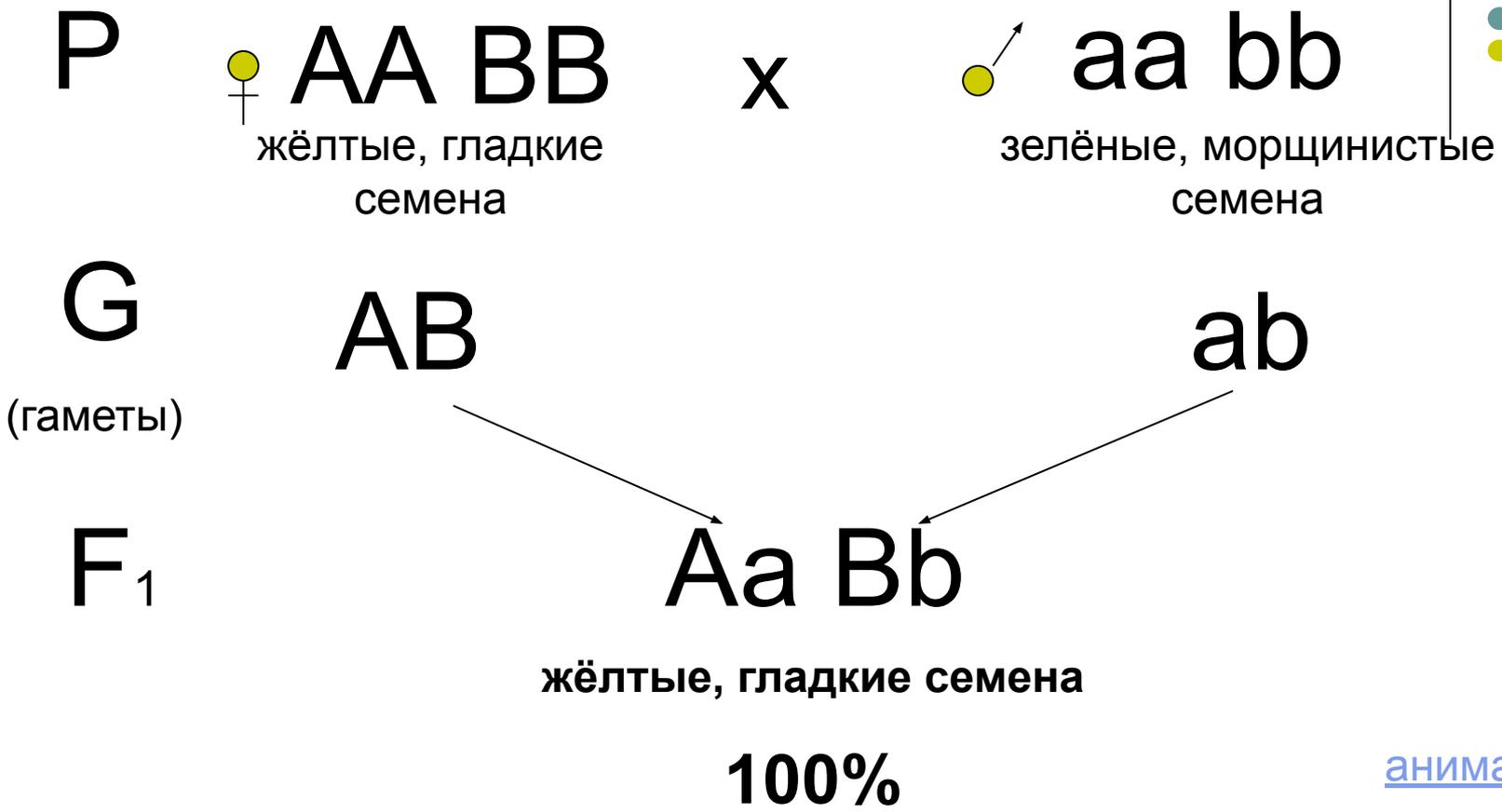
Закон чистоты гамет: при образовании половых клеток в каждую гамету попадает только один ген из аллельной пары

Понятия: гаметы, аллельные гены

Дигибридное скрещивание

Скрещивание организмов, анализируемых по двум парам альтернативных признаков





Понятия: дигибридное скрещивание, гомозигота, гетерозигота, гаметы, доминантный признак, рецессивный признак, аллельные гены, решётка Пеннета

III закон Менделя –

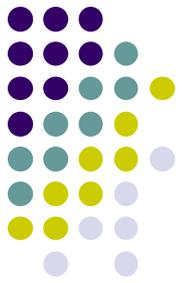
закон независимого расщепления

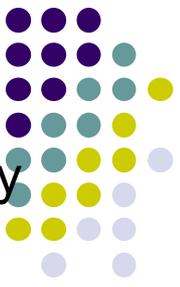
F_1 ♀ **Aa Bb** жёлтые, гладкие семена \times ♂ **Aa Bb** жёлтые, гладкие семена

G
(гаметы)

♂ AB	AB	Ab	aB	ab
♀ AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

9 ж. гл. с. **3** ж. морщ. с. **3** зел. гл. с. **1** зел. морщ. с.



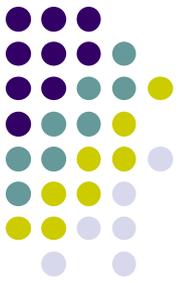


I закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения или правило доминирования) – при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки – оно фенотипически единообразно

II закон Менделя (закон расщепления) – в потомстве, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, наблюдается явление расщепления: четверть особей из гибридов второго поколения несёт рецессивный признак, три четверти – доминантный

III закон Менделя (закон независимого расщепления или закон независимого комбинирования признаков) – при дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других и даёт с ними разные сочетания. Образуются фенотипические группы, характеризующиеся отношением 9:3:3:1 (*расщепление по каждой паре генов идёт независимо от других пар генов*)

Неполное доминирование

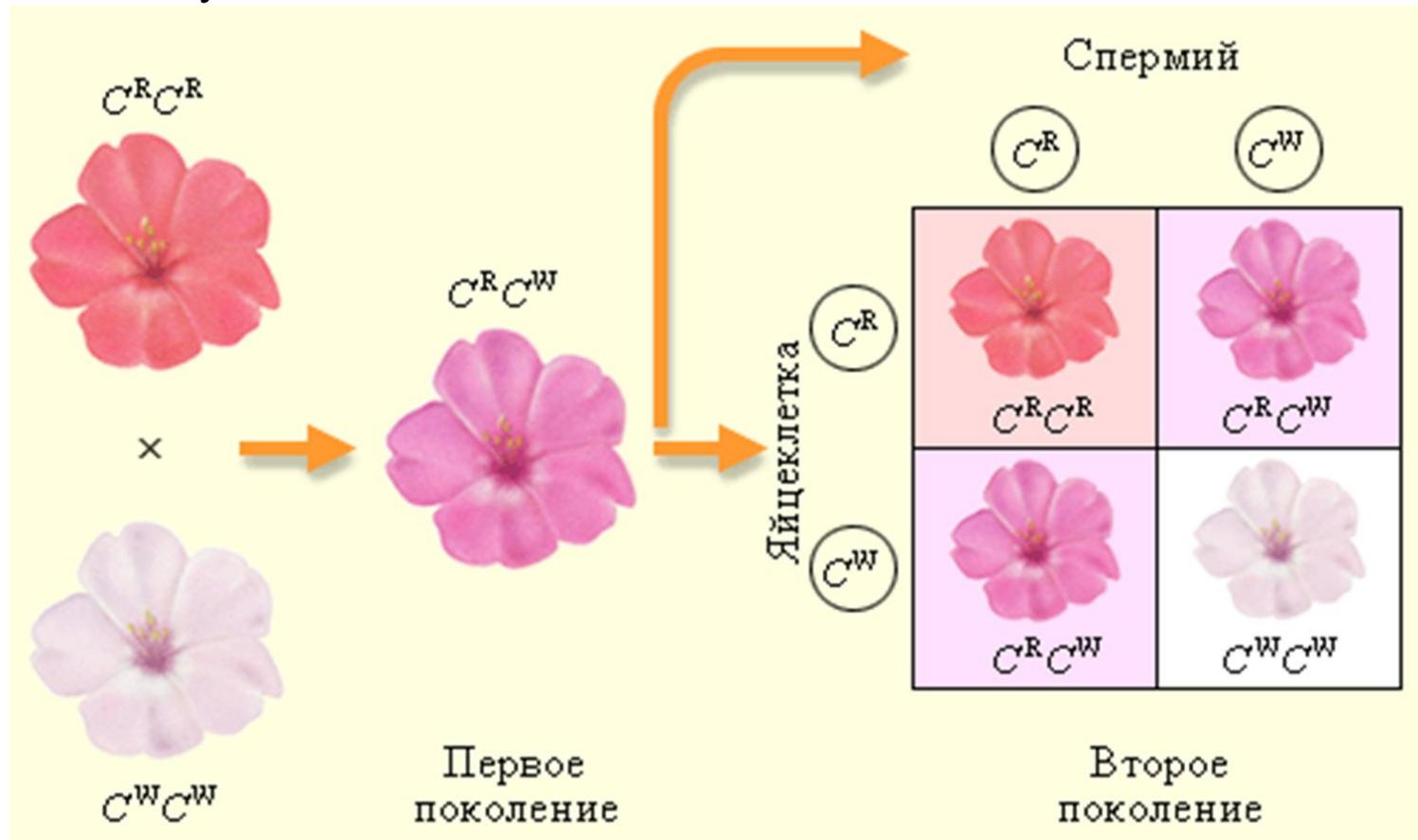


- Доминантный признак не всегда полностью подавляет рецессивный, поэтому возможно появление промежуточных признаков у гибридов. Это явление получило название неполное доминирование. Во втором поколении расщепление по фенотипу и генотипу совпадает и равно 1:2:1.

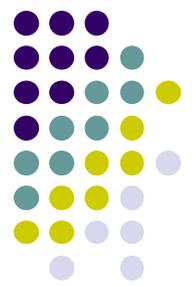
Неполное доминирование



- Так, например, при скрещивании двух чистых линий ночной красавицы с красными и белыми цветками первое поколение гибридов оказывается розовым. Происходит неполное доминирование признака окраски, и красный цвет лишь частично подавляет белый. Во втором поколении расщепление признаков по фенотипу оказывается равным расщеплению по генотипу.



Неполное доминирование



P AA x aa

♀ красные цветки ♂ белые цветки

G

A a

(гаметы)

F₁

♀ Aa x ♂ Aa

розовые цветки розовые цветки

G

♀ A a

♀ A	AA	Aa
a	Aa	aa

F₂

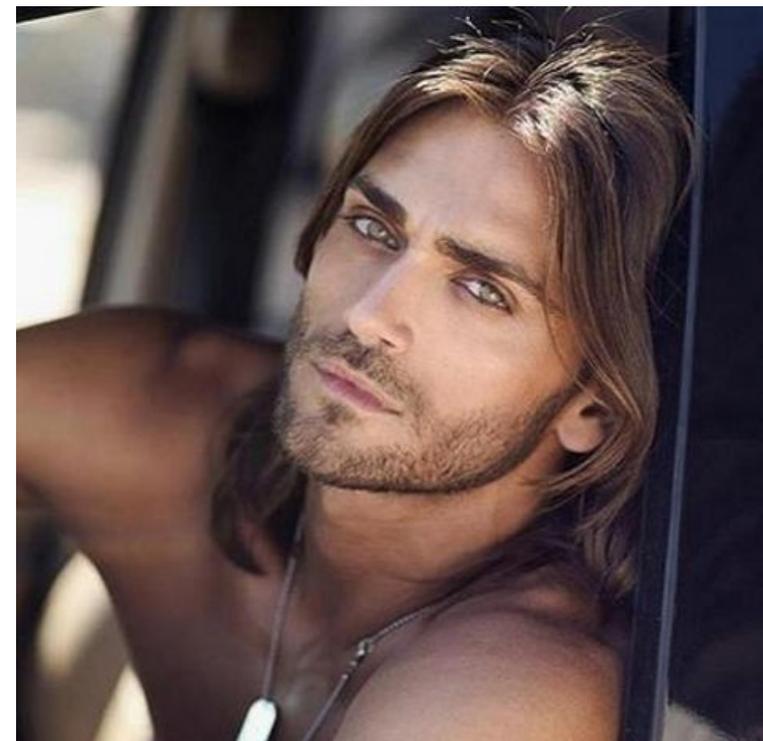
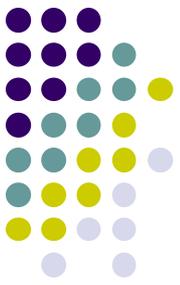
AA Aa Aa aa

кр. цветки роз. цв. роз. цв. бел. цв.

(по генотипу, по фенотипу)

1 2 1

- У человека неполное доминирование проявляется при наследовании структуры волос. Ген курчавых волос доминирует над геном прямых волос не в полной мере. И у гетерозигот наблюдается промежуточное проявление признака - волнистые волосы.



aa



AA



Aa

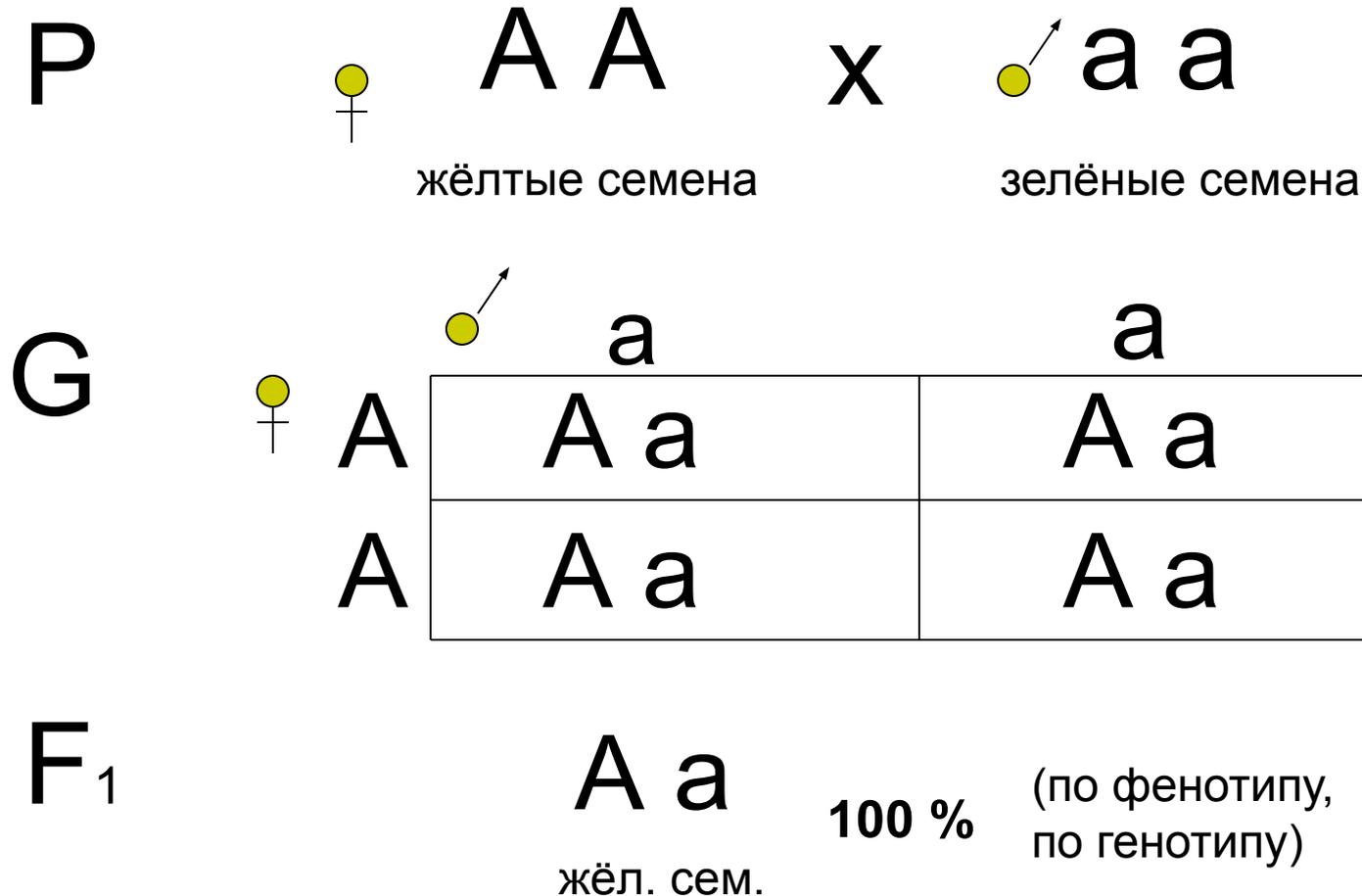


Генотип	А А	?	А а
Фенотип	Жёлтые семена		Жёлтые семена

Как определить генотип?

Анализирующее скрещивание -
скрещивание исследуемой особи с
рецессивной исходной формой.

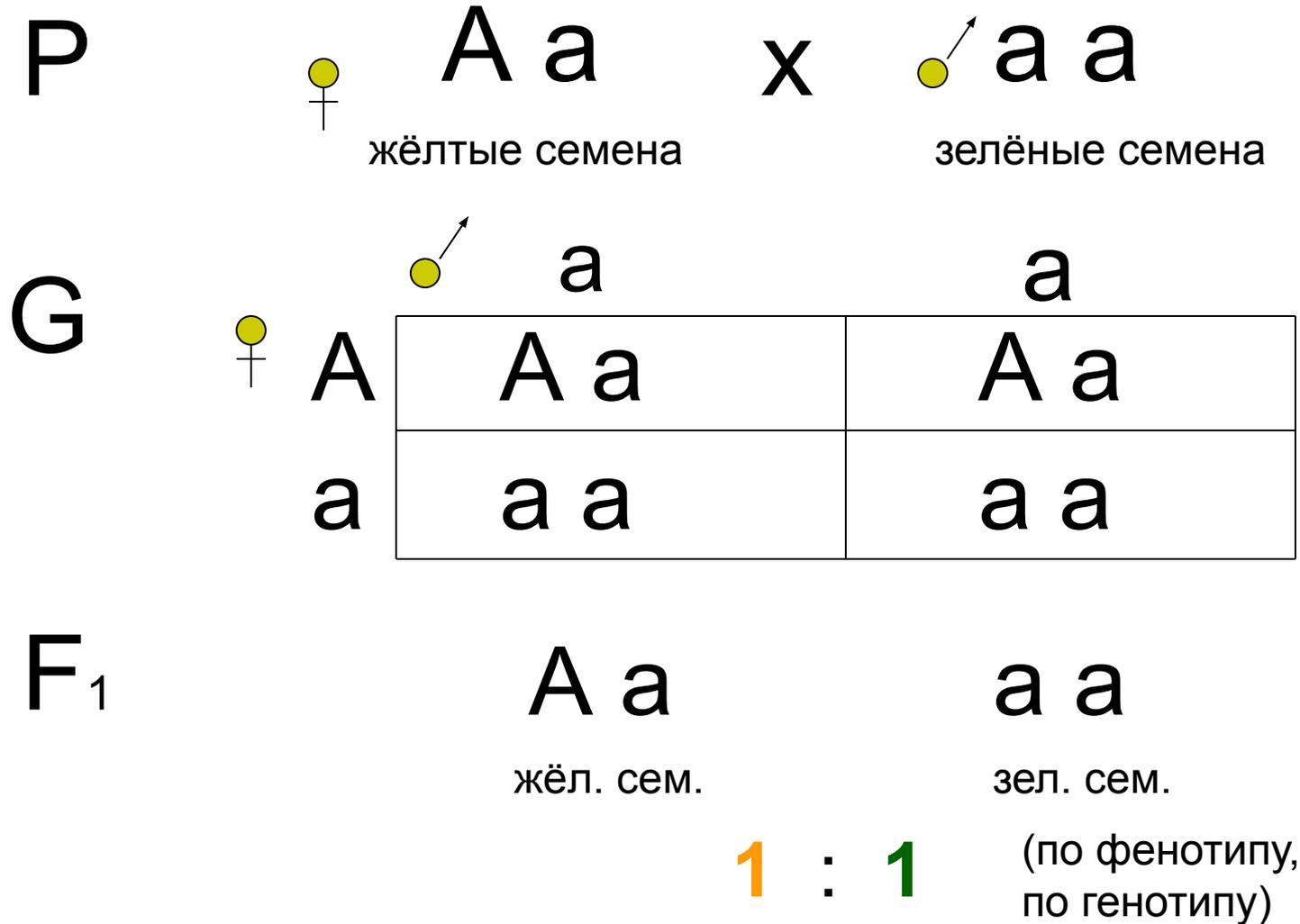
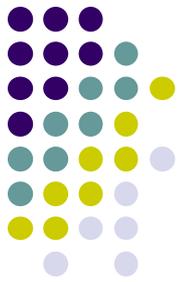
Анализирующее скрещивание



Понятия: анализирующее скрещивание как один из основных методов, позволяющих установить генотип особи

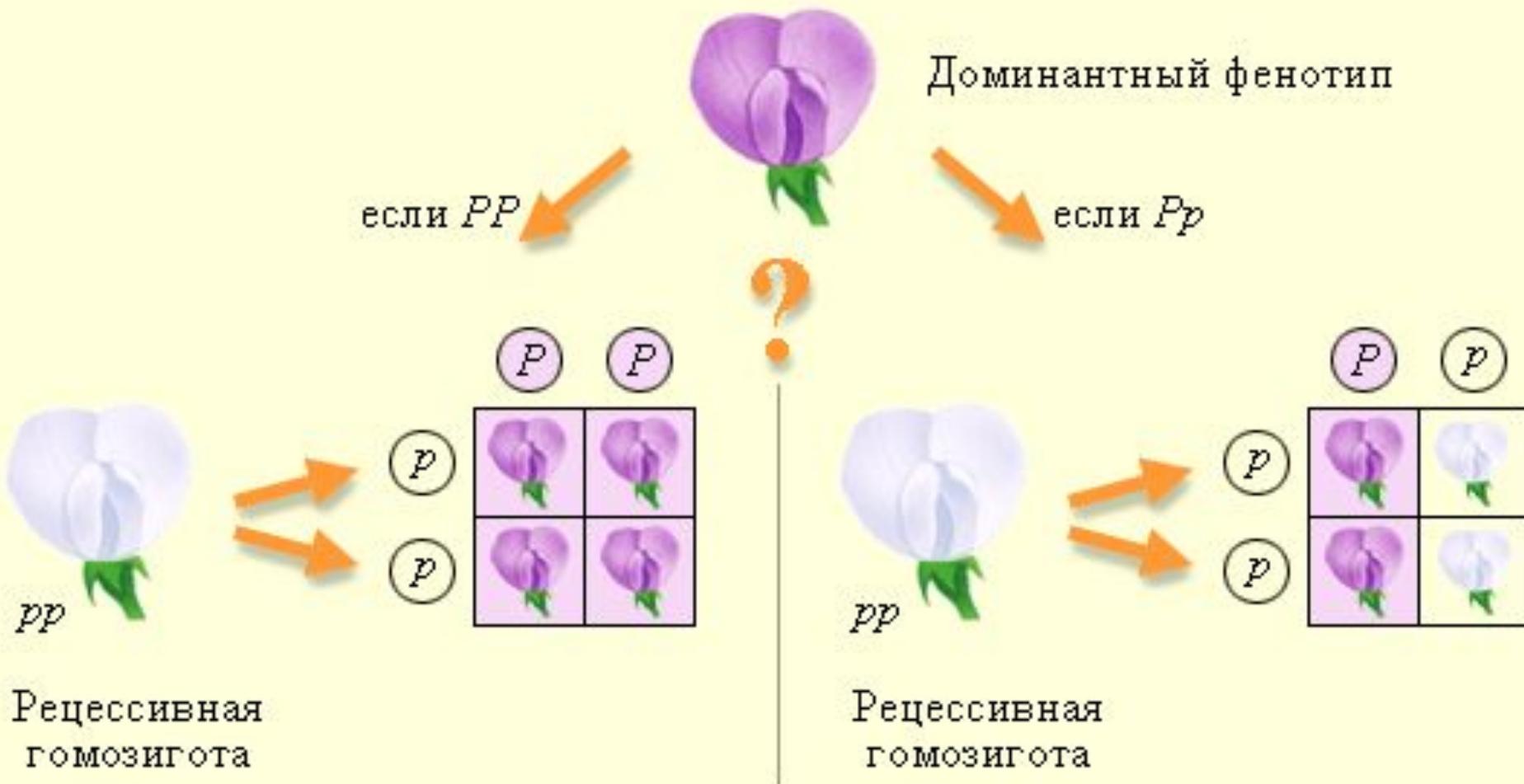
Анализирующее скрещивание

[анимация](#)



Понятия: анализирующее скрещивание

Анализирующее скрещивание



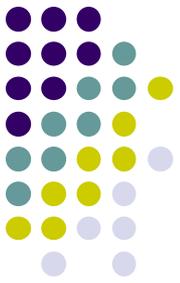


Генотип	А А	?	А а
Фенотип	Жёлтые семена		Жёлтые семена

Результаты анализирующего скрещивания

100 %	50 %	50 %
растения с желтыми семенами	растения с желтыми семенами	растения с зелёными семенами

Алгоритм решения генетических задач



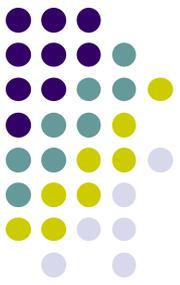
- 1. Прочтите условие задачи
- 2. Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признаков.
- 3. Составьте схему первого скрещивания и запишите генотипы и фенотипы родительских особей.
- 4. Запишите гаметы, которые образуются у родителей.
- 5. Определите генотипы и фенотипы потомства
- 6. Составьте схему второго скрещивания.
- 7. Определите гаметы, которые дает каждая особь.
- 8. Составьте решетку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомства.

Условие задачи

- 1. При скрещивании двух сортов томата с гладкой и опушенной кожицей – в первом поколении все плоды оказались с гладкой кожицей. Определите генотипы исходных родительских форм и гибридов первого поколения. Какое потомство можно ожидать при скрещивании полученных гибридов между собой?



Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признаков



- 2. Если в результате скрещивания все потомство имело гладкую кожицу, то этот признак доминантный:
- А – гладкая кожица
- а- опушенная кожица



Запишите гаметы, которые образуются у родителей

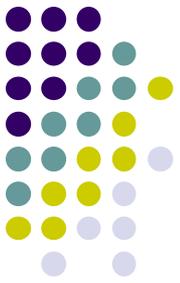


- 4. G: A a

Гомозиготные особи дают только один сорт гамет



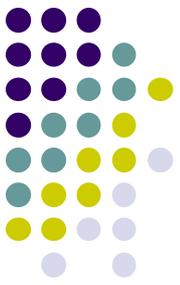
Определите генотипы и фенотипы потомства



- 5. F₁ : генотип: Аа
 фенотип: гладкая кожа



Определите гаметы, которые дает каждая особь

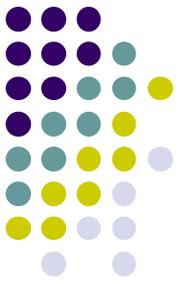


- 7. G: A a A a

Гетерозиготные особи дают два сорта гамет



Составьте решетку Пеннета и определите генотипы и фенотипы потомства



- 8. F₂ генотип

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

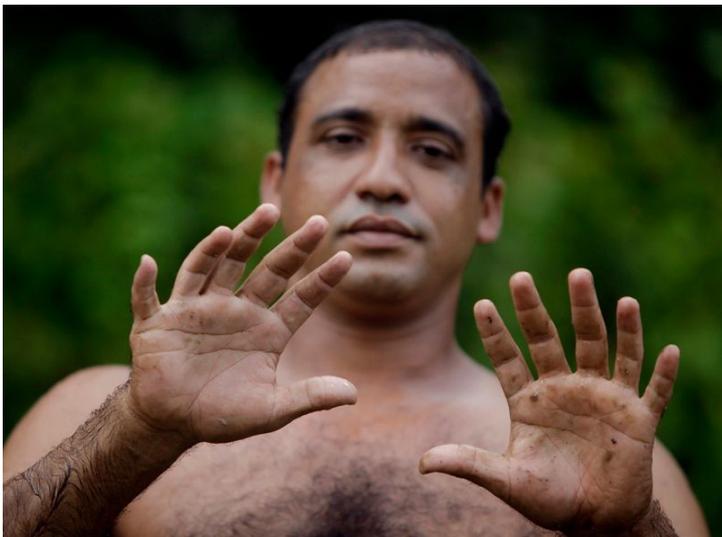
3 части (75%) – плоды с гладкой кожицей (1AA, 2Aa)

1 часть (25%) – плоды с опушенной кожицей (1aa)

Решение задач

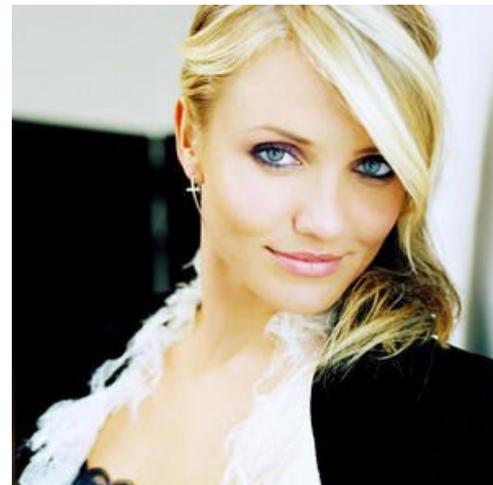
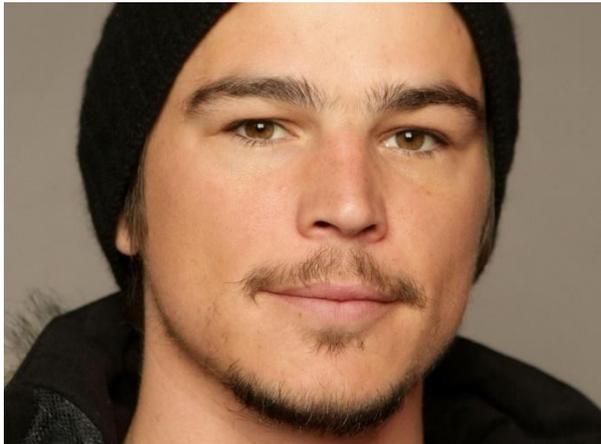


- 1. У человека шестипалость детерминирована доминантным геном P , а пятипалость его аллелью - p . Какова вероятность рождения пятипалого ребенка в семье, где оба родителя гетерозиготные шестипалые? Один родитель – гомозиготный шестипалый, а другой пятипалый? Оба родителя пятипалые.

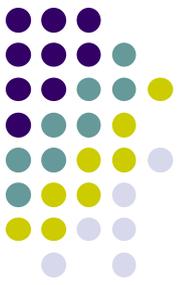




- 2. Кареглазый мужчина женился на голубоглазой женщине. Оба ребенка у них были кареглазыми. Определите генотипы всех членов семьи. Известно, что у человека ген, определяющий карий цвет глаз, доминирует над геном, определяющим голубой цвет глаз.



Домашнее задание



- 1. На звероферме получен приплод в 356 норок. Из них 267 норок имеют коричневый цвет меха и 89 – голубовато – серый. Определите генотипы исходных форм, если известно, что коричневый цвет доминирует над голубовато-серым.



Домашнее задание



- 1. На звероферме получен приплод в 356 норок. Из них 267 норок имеют коричневый цвет меха и 89 – голубовато – серый. Определите генотипы исходных форм, если известно, что коричневый цвет доминирует над голубовато-серым.
- 2. У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Черная самка скрещивалась с коричневым самцом. Получено 15 черных и 13 коричневых щенков. Определите генотипы родителей и потомства.