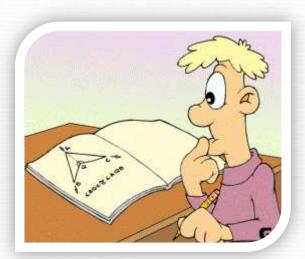


В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по теме «Генетика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Генетика».

Решение:

$$\frac{11}{55} = \frac{1}{5} = 0, 2$$

Ответ: 0,2





Теория вероятности. Определение вероятности проявления признаков и возможных генотипов.

Р

Желтое гладкое ААВВ

Желтое гладкое ААВВ

Желтое гладкое ААВВ

Желтое гладкое глад

Интегрированный урок по биологии и математике



Истинная логика нашего времени -правильный подсчет вероятностей

Джеймс Максвелл



Классическое определение вероятности случайного события.

- **У** *Несовместные* события это события, которые не могут произойти одновременно.
- ✓ Равновозможные события это такие события, каждое из которых не имеет никаких преимуществ в появлении чаще, чем другое, во время многоразовых испытаний, которые проводятся при одинаковых условиях.

Вероятностью события P(A) – называется отношение числа благоприятных исходов N(A) к числу всех возможных исходов N:

$$P(A) = \frac{N(A)}{N}$$



Правила вычисления вероятности произведения событий

Произведением событий А и В называют событие А⋅В, состоящее в наступлении обоих этих событий

№ ССЛИ **СОБЫТИЯ А И В НЕЗАВИСИМЫ** (ОНИ ПРОИСХОДЯТ В РАЗНЫХ ИСПЫТАНИЯХ, И ИСХОД ОДНОГО ИСПЫТАНИЯ НЕ МОЖЕТ ВЛИЯТЬ НА ИСХОД ДРУГОГО), ТО ВЕРОЯТНОСТЬ ТОГО, ЧТО НАСТУПЯТ ОБА ЭТИХ СОБЫТИЯ, РАВНА Р(А)•Р(В):

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$$

Например, вероятность выпадения двух шестерок при двукратном бросании кубика равна: 1/6·1/6=1/36.



Правила вычисления вероятности суммы событий

✓ Суммой событий A и B называют событие A+B, состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий.

 \checkmark Если A и B несовместны, то P(A+B)=P(A)+P(B)

✓ Для произвольных событий A и В вероятность суммы этих событий равна сумме их вероятностей без вероятности их совместного события:

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$
.

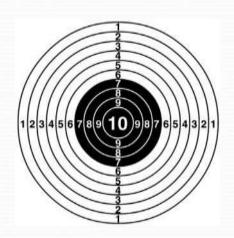




№2 Подбрасывании игральных костей



№4 Выбор билета на экзамене





№3 Выбор деталей

№5 Стрельба по мишени



В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

Решение:

Равновозможны 4 исхода эксперимента: орел-орел, орел-решка, решка-орел, решка-решка. Орел выпадает ровно один раз в двух случаях: орел-решка и решка-орел. Поэтому вероятность того, что орел вы-

падет ровно 1 раз, равна $\frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5.$

Ответ: 0,5.







В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

Решение:

Количество исходов, при которых в результате броска игральных костей выпадет 8 очков, равно 5: 2+6, 3+5, 4+4, 5+3, 6+2. Каждый из кубиков может выпасть шестью вариантами, поэтому общее число исходов равно $6\cdot6=36$. Следовательно, вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков, равна $\frac{5}{36}=0,138...$

Ответ: 0,14.





Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Решение:

Вероятность того, что батарейка исправна, равна 0,94. Вероятность произведения независимых событий (обе батарейки окажутся исправными) равна произведению вероятностей этих событий: 0,94·0,94 = 0,8836.

Ответ: 0,8836.



На экзамене по биологии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Анатомия», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос по теме «Генетика», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

Решение:

Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий: 0,2 + 0,15 = 0,35.

Ответ: 0,35.





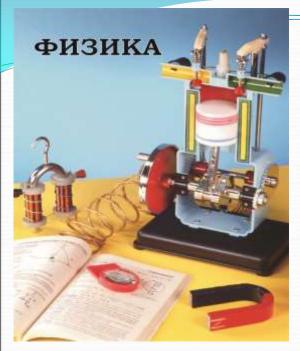
Стрелок стреляет по мишени один раз. В случае промаха стрелок делает второй выстрел по той же мишени. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что мишень будет поражена (либо первым, либо вторым выстрелом).

Решение:

Пусть A — событие, состоящее в том, что мишень поражена стрелком с первого выстрела, В — событие, состоящее в том, что мишень поражена со второго выстрела. Вероятность события A равна P(A) = 0.7. Событие B наступает, если, стреляя первый раз, стрелок промахнулся, а, стреляя второй раз, попал. Это независимые события, их вероятность равна произведению вероятностей этих событий: $P(B) = 0.3 \cdot 0.7 = 0.21$. События A и B несовместные, вероятность их суммы равна сумме вероятностей этих событий:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) = 0.7 + 0.21 = 0.91.$$

Ответ: 0,91.





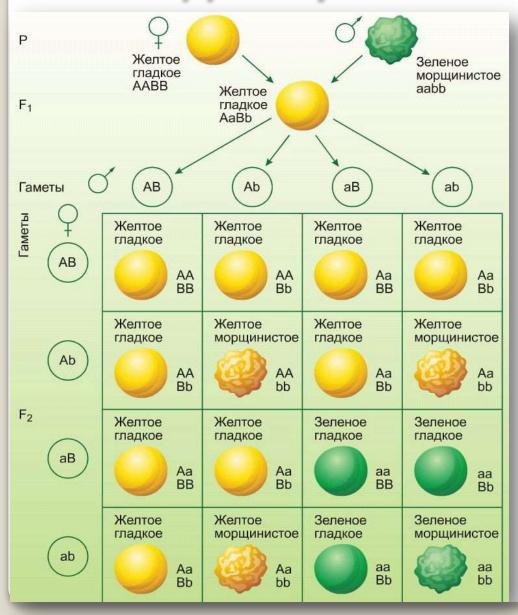
Применение теории вероятности







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

3.г. 3/16 (aaB_) 1/16 aaBB

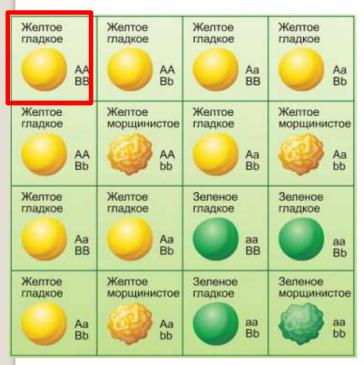
2/16 aaBb

3.m. 1/16 (aabb) 1/16 aabb

Решение задач с использованием теории вероятности:

Вероятности появления того или иного генотипа можно легко посчитать и без решетки Пеннета.

Какова вероятность того, что от скрещивания двойных гетерозигот *AaBb x AaBb* появятся особи с генотипом *AABB*?



1.) Проведем анализ дигибридного скрещивания *AaBb* х *AaBb* как двух моногибридных:

Aa x Aa u Bb x Bb.

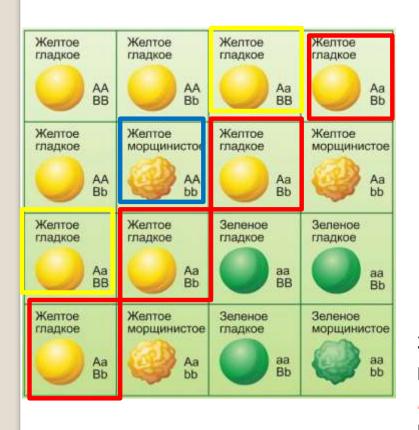
Вероятность образования зиготы с генотипом *AA* равна 1/4 (AA + 2Aa + aa).

Вероятность образования зиготы с генотипом ВВ равна также 1/4 (ВВ + 2Вв + вв).

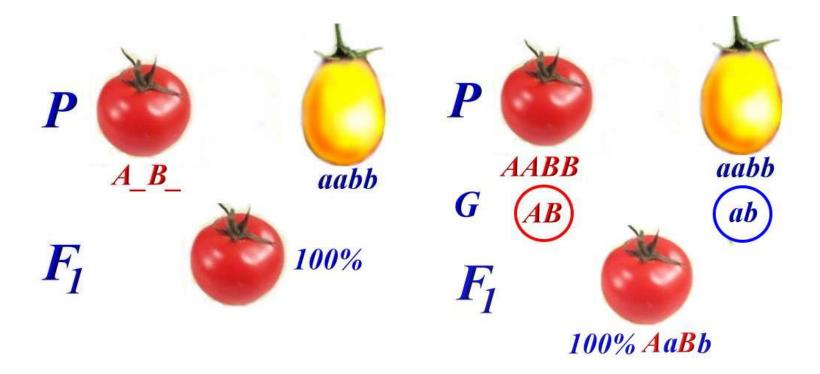
Значит, вероятность образования генотипа AABB равна $1/4 \times 1/4 = 1/16$

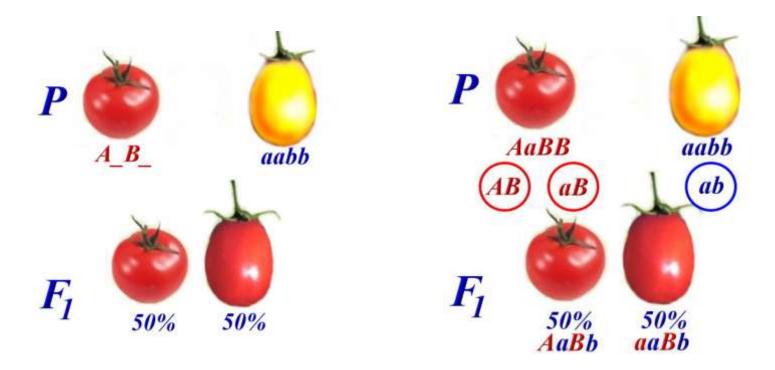
Решение задач с использованием теории вероятности:

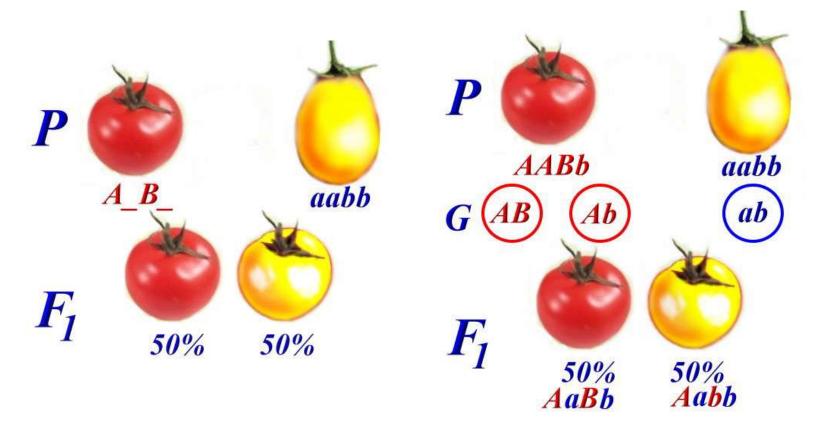
Какова вероятность того, что от скрещивания двойных гетерозигот *AaBb x AaBb* появятся особи с генотипом 1). *AaBb*? 2). *AaBB*? 3). *AAbb*?

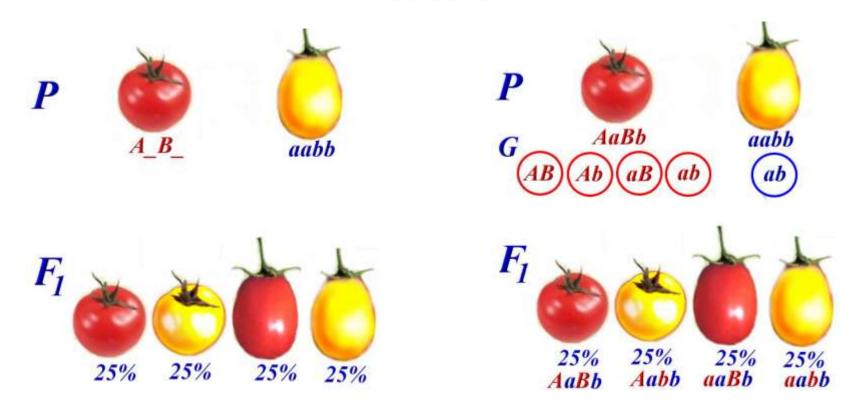


- 1). Вероятность образования зиготы с генотипом *Aa* равна 2/4 (AA + 2Aa + aa). *Bb* также 2/4 (BB + 2Bв + вв).Значит, вероятность образования генотипа AaBb равна 2/4 x 2/4 = 4/16.
- 2). Вероятность образования зиготы с генотипом Aa равна 2/4 (AA + 2Aa + aa). BB 1/4 (BB + 2Bв + вв). Значит, вероятность образования генотипа AaBB равна $2/4 \times 1/4 = 2/16$.
- 3). Вероятность образования зиготы с генотипом AA равна 1/4 (AA + 2Aa + aa), bb также 1/4 (BB + 2Bв + вв). Значит, вероятность образования генотипа AAbb равна 1/4 x 1/4 = 1/16.







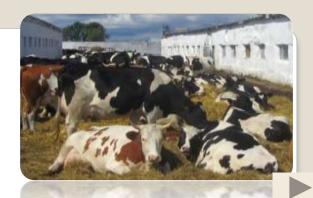




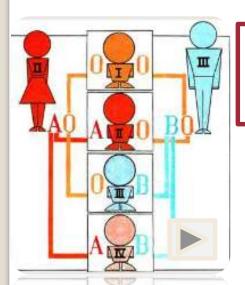
Селекция животных №6

Селекция растений №5





Животноводство №3



Наследование групп крови №1

Применение теории вероятности





Кот в мешке №4



Генетика человека №4

В семье у кареглазых родителей имеется четверо детей. Двое из них голубоглазые и имеют I и IV группы крови. Определите вероятность рождения следующего ребенка кареглазым с I группой крови.



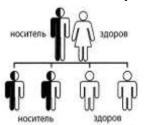
Определяем генотипы родителей. Так как один из детей имеет I группу I^0I^0 , а второй — IV (I^AI^B), то один из родителей имеет II группу крови (I^AI^0), второй III группу (I^BI^0)

Определяем вероятность рождения следующего ребенка кареглазым с І первой группой крови:

- 1. Aa x Aa (AA+ 2Aa+AA)
- 2. I^AI⁰ x I^BI⁰.
- 3. Для определения вероятности рождения следующего ребенка кареглазым с I группой крови, вероятности перемножаем: 3/4 x 1/4 = 3/16.

Ответ: вероятность рождения следующего ребенка кареглазым с I группой крови равна 3/16.

У человека серповидноклеточная анемия наследуется как признак неполностью доминантный. У доминантных гомозигот развивается сильная анемия, приводящая к смерти, а у гетерозигот анемия проявляется в легкой форме. Малярийный плазмодий не может усваивать аномальный гемоглобин, поэтому люди, имеющие ген серповидноклеточной анемии, не болеют малярией. В семье у обоих супругов легкая форма анемии.











- а) Сколько типов гамет образуется у каждого супруга?
- б) Сколько разных фенотипов может быть среди детей этой пары?
- в) Какова вероятность рождения ребенка с тяжелой формой анемии?
- г) Какова вероятность рождения ребенка, устойчивого к малярии?
- д) Какова вероятность рождения ребенка, чувствительного к малярии?
- е) Какова вероятность рождения подряд трех детей, устойчивых к малярии?

У коров чёрная масть (A) доминирует над рыжей, а безрогость (B) – над рогатостью. Скрещивали чёрного безрогого быка и рыжую рогатую корову и получили рыжего рогатого телёнка.



рогатого теленка.					
а) Сколько типов гамет образуется у быка?					
б) Сколько типов гамет образуется у коровы?					
в) Сколько одинаковых генотипов может получиться в результате					
такого скрещивания?					
г) Сколько одинаковых фенотипов может получиться в результате					
такого скрещивания?					
д) Оцените вероятность рождения чёрного рогатого теленка.					
е) Оцените вероятность рождения двух таких телят одного					
за другим.					

У человека доминирует способность владеть правой рукой (В) лучше, чем левой, а карий цвет глаз (А) доминирует над голубым. В брак вступили кареглазый мужчина—правша и голубоглазая женщина—правша. Мать мужчины была голубоглазой левшой, и отец женщины был левшой.



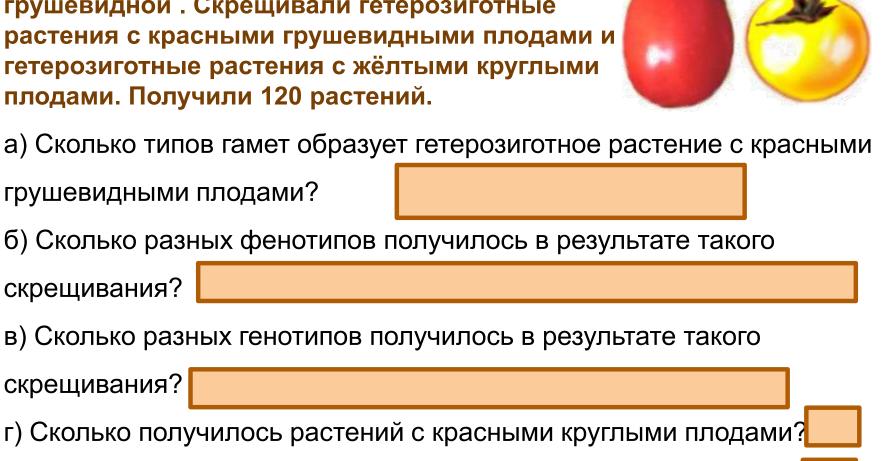
- а) Сколько типов гамет у мужчины?
- б) Сколько типов гамет у женщины?
- в) Сколько разных фенотипов может быть у их детей?
- г) Сколько разных генотипов может быть у детей?
- д) Какова вероятность рождения ребенка-левши?
- е) Какова вероятность рождения двух подряд голубоглазых

правшей?

У томатов красная окраска плодов (А) доминирует над жёлтой, а круглая форма плодов (В) – над грушевидной . Скрещивали гетерозиготные растения с красными грушевидными плодами и гетерозиготные растения с жёлтыми круглыми плодами. Получили 120 растений.

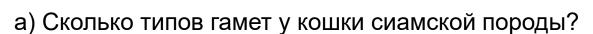
грушевидными плодами?

плодами?



б) Сколько разных фенотипов получилось в результате такого скрещивания? в) Сколько разных генотипов получилось в результате такого скрещивания? г) Сколько получилось растений с красными круглыми плодами? д) Сколько получилось растений с круглыми желтыми плодами? е) Какова вероятность появления растения с грушевидными жёлтыми

У кошек сиамской породы короткая шерсть (**A**) доминирует над длинной шерстью у персидской породы, а чёрная окраска шерсти (**B**) персидской породы доминантна по отношению к палевой окраске сиамской породы. Скрестили сиамских кошек с персидскими. После скрещивания полученных гибридов между собой во втором поколении получили 48 котят. У сиамских кошек в роду животные с длинной шерстью не встречались, а у персидских котов в родословной не было животных с палевой окраской.



- б) Сколько разных генотипов получилось в F2?
- в) Сколько разных фенотипов получилось в F2?
- г) Сколько котят из F2 похожи на сиамских кошек?
- д) Сколько котят из F2 похожи на персидских кошек?









На планете Фаэтон от брака бракозявра злющего, плюющего и ругачего с такой же бракозяврочкой, родился бракозяврик незлющий, неплюющий и неругачий. Каковы вероятности рождения второго такого же бракозяврика и бракозяврика злющего, плюющего и ругачего. Известно, что данные признаки расположены в разных парах гомологичных хромосом.

В соответствии с условием, введем обозначения аллелей: А – злющий, а – незлющий, В – плюющий, b – неплюющий, С – ругачий, с – неругачий. Определим генотипы родителей и потомства. Незлющий, неплюющий и неругачий бракозяврик мог появиться только от папы и мамы, гетерозиготных по этим генам (с генотипами AaBbCc). Проведем анализ тригибридного скрещивания, как трех моногибридных: 2) Bb x Bb

1) Aa x Aa

3) Cc x Cc



№1. Нормальный слух (A), глухота (a), гомозигота по первому признаку, гетерозигота по второму, двое детей.

№2. Ямочка на подбородке (A), длинные ресницы (B), бабушка по маминой линии, дедушка по папиной линии

№3. Альбинизм (а), нормальная пигментация (А), нормальные уши (В), оттопыренные уши (в), дигетерозигота, рецессивная гомозигота, четверо детей.

№4. Кролики, черная шерсть (A), белая шерсть (a), мохнатая шерсть (B), гладкая шерсть (в), гомозигота по первому признаку, гетерозигота по второму.

№5. Нос с горбинкой (A), прямой нос (a), полные губы (B), тонкие губы (в), гены в разных хромосомах, гетерозигота по второму признаку.

Рефлексивный экран

- сегодня я узнал...
- было интересно...
- было трудно...
- я выполнял задания...
- я понял, что...
- теперь я могу...
- я почувствовал, что...

- я приобрел...
- я научился...
- у меня получилось ...
- Я СМОГ...
- я попробую...
- меня удивило...
- урок дал мне для жизни...

У томатов красный цвет и округлая форма плодов – доминантные признаки. Гены обоих признаков находятся в разных хромосомах. При опылении томатов с жёлтыми округлыми плодами пыльцой красноплодных овальных получили: 25% гибридов с жёлтыми округлыми плодами, 25% гибридов с красными округлыми плодами, 25% гибридов с красными овальными плодами и 25% гибридов с жёлтыми овальными плодами. Определите генотипы родительских форм и гибридов.

P:					
Генотипы	?		200	?	
Гаметы:	?			?	
F1	25%	25%	25%	25%	
Генотипы	?	?	?	?	

А – красная окраска томатов

а - желтая окраска томатов

В - округлая форма томатов

в - овальная форма томатов

Заново

Готово!