**Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей**

**Повторение:**

1. Что такое комбинаторика?
2. Что такое размещения, перестановки, сочетания?
3. Дайте определение символа n!.
4. Какие формулы существуют для нахождения числа размещений, числа перестановок, числа сочетаний?
5. Вычислить:  https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img2.gif
6. Найти число размещений из 10 элементов по 4.
7. Решить задачу: Сколькими способами можно составить список из 10 человек?

**Изучение нового материала.**

**Вероятностью**события A называется отношение числа исходов m, благоприятствующих наступлению данного события к числу n всех исходов (несовместных, единственно возможных и равновозможных), т.е.  
https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img6.gif**–**вероятность случайного события  
Вероятность любого события не может быть меньше нуля и больше единицы, т.е.   0≤P(A)≤1  
Невозможному событию соответствует вероятность P(A)=0, а достоверному – вероятность P(A)=1

**Теорема сложения вероятностей несовместных событий.**  
Вероятность появления одного из нескольких попарно несовместных событий,  безразлично какого, равна сумме вероятностей этих событий:

P(A+B)=P(A)+P(B);  
P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img5.gif+ https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img7.gif+…+https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img8.gif=P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img9.gif+Phttps://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img10.gif+…+P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img11.gif).

**Теорема сложения вероятностей совместных событий.**  
Вероятность появления хотя бы одного из двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного появления:

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

Для трех совместных событий имеет место формула:  
P(A+B+C)=P(A)+P(B)+P(C)-P(AB)-P(AC)-P(BC)+P(ABC)

Событие, противоположное событию A (т.е. ненаступление события A), обозначают https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img12.gif.

Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице: P(A)+P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img13.gif)=1

Вероятность наступления события A, вычисленная в предположении, что событие B уже произошло, называется **условной вероятностью** события A при условии B и обозначается https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img14.gif(A) или P(A/B).  
Если A и B – независимые события, то  
P(B)-https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img15.gif(B)=https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img16.gif(B).

События A,B,C,… называются **независимыми в совокупности,** если вероятность каждого из них не меняется в связи с наступлением или ненаступлением других событий по отдельности или в любой их комбинации.

**Теорема умножения вероятностей независимых событий.**  
Вероятность совместного появления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий:  
P(AB)=P(A)•P(B)

Вероятность появления нескольких событий, независимых в совокупности, вычисляется по формуле:  
P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img17.gif)=P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img18.gif)•P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img19.gif)… P(https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img20.gif).

**Теорема умножения вероятностей зависимых событий.**  
Вероятность совместного появления двух зависимых событий равна произведению одного из них на условную вероятность второго:  
P(AB)=P(A)• https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img21.gif(B)=P(B)•https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img22.gif(A)

Примеры

**Задача 1.**  
В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?  
**Решение:** Событие A-билет выигрышный. Общее число различных исходов есть n=1000  
Число исходов, благоприятствующих получению выигрыша, составляет m=200. Согласно формуле P(A)=https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img23.gif, получим P(A)=https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img24.gif= https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img25.gif = 0,2

**Задача 2.**  
              Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?  
                                     **Решение:** Событие A- появление двух черных шаров. Общее число   возможных случаев n равно числу сочетаний из 20 элементов (12+8) по 2  
n=https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img28.gif= https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img29.gif = 190  
Число случаев m, благоприятствующих событию A, составляет  
n=https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img30.gif= https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img31.gif = 28

P(A)= https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img32.gif = https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img33.gif = https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625801/img34.gif = 0,147

**Задача 3.**  
В одной урне находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой урны вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.  
**Решение:**Пусть A - появление белого шара из первой урны, а B – появление белого шара из второй урны. Очевидно, что события A и B независимы. Найдем P(A)=4/12=1/3, P(B)=3/12=1/4, получим  
P(AB)=P(A)•P(B)=(1/3)•(1/4)=1/12=0,083

Задачи для самостоятельного решения

1. Какова вероятность того, что при пяти бросаниях монеты она три раза упадет гербом к верху?
2. Какова вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 1 до 30 (включительно)  является делителем числа 30?
3. Найти вероятность того, что наудачу взятое двухзначное число окажется кратным либо 3, либо 5, либо тому и другому одновременно
4. В ящике находится 12 деталей, из которых 8 стандартных. Рабочий берет наудачу одну за другой две детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.