

***Решение задач по
теории
вероятности***

Справочный материал

Достоверное событие называется событие которое обязательно произойдет при выполнении определенного кол-ва условий.

Невозможное событие называется событием которое не происходит при выполнении определенного кол-ва условий.

Два события называются **несовместными**, если появление одного из них исключает появление другого. В противном случае события называются **совместными**.

$$P=P(a)=\frac{m}{n}$$

Свойства:

- 1) $0 \leq P(a) \leq 1$
- 2) Для достоверного события $m=n$ и $P(a)=1$
- 3) Для невозможного события $m=0$ и $P(a)=0$

Справочный материал

Теорема сложения: вероятность появления одного из двух несовместных событий, безразлично какого, равна сумме вероятностей этих событий.

$$P(A+B)=P(a)+P(B)$$

Теорема умножения: вероятность совместного появления двух событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную в предположении, что первое событие уже наступило.

$$P(AB)=P(A)*P_A(B)$$

Основные теоремы и формулы теории вероятности: событие В называется независимым от события А, если появление события А не изменяет вероятности события В.

$$P(AB)=P(A)P(B)$$

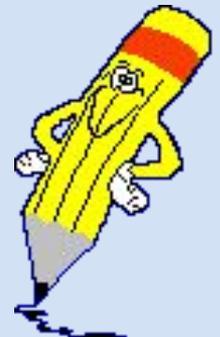
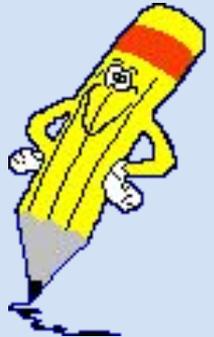


Схема решения задач:

1. Определить, в чем состоит случайный эксперимент и **какие у него элементарные события**. Убедиться, что они равновероятны.
2. Найти **общее число элементарных событий (n)**
3. Определить, какие элементарные события **благоприятствуют событию A** , и **найти их число m**
4. Найти вероятность события **A** по формуле

$$P(A) = \frac{m}{n}$$



Задача 1.

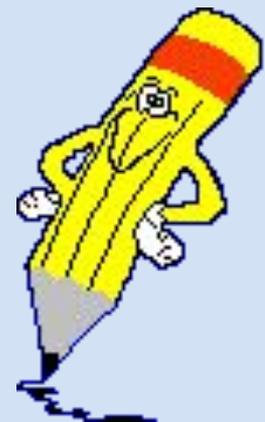
В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрные с жёлтыми надписями на бортах, остальные – жёлтые с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

Решение:

Машин желтого цвета с черными надписями 23, всего машин 50. Поэтому вероятность того, что на случайный вызов приедет машина желтого цвета с черными надписями, равна:

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{23}{50} = 0,46$$

Ответ: 0,46.



Задача 2. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 – из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

Решение:

Всего спортсменов: $n = 4 + 7 + 9 + 5 = 25$

$$m = 9$$

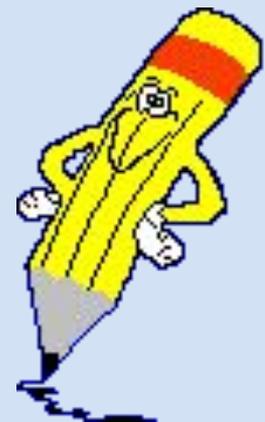
$A = \{\text{последний из Швеции}\}$

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

$$n = 9$$

$$P(A) = \frac{9}{25} = 0,36$$

Ответ: 0,36



Задача 3. В среднем из 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор окажется исправным.

Решение:

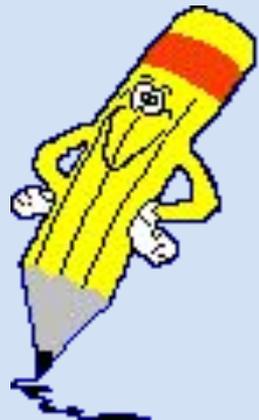
$$n = 1000$$

$A = \{\text{аккумулятор исправен}\}$

$$n = 1000 - 6 = 994$$

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{994}{1000} = 0,994$$

Ответ: 0,994



Задача 4. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Решение:

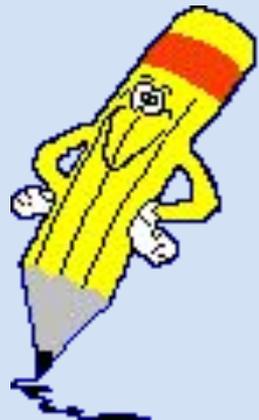
$A = \{\text{первой будет спортсменка из Китая}\}$

$$n = 20$$

$$m = 20 - 8 - 7 = 5$$

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{5}{20} = 0,25$$

Ответ: 0,25



Задача 5.

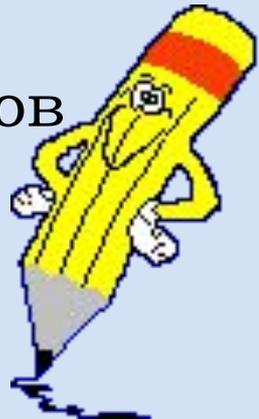
Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 10 участников из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России?

Решение:

Нужно учесть, что Руслан Орлов должен играть с каким-либо бадминтонистом из России. И сам Руслан Орлов тоже из России.

Вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России, равна $9/25 = 36/100 = 0,36$.

Ответ: 0,36.



Задача 6.

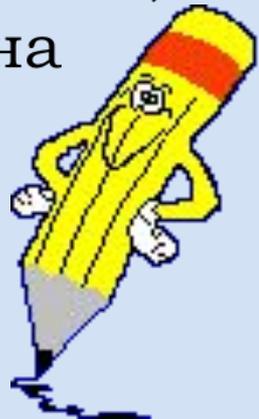
На борту самолёта 12 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

Решение:

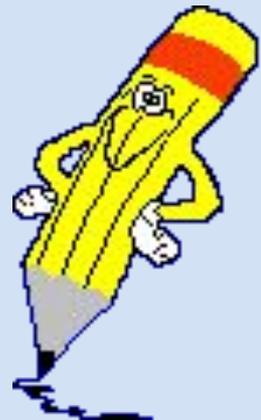
В самолете $12 + 18 = 30$ мест удобны пассажиру В., а всего в самолете 300 мест. Поэтому вероятность того, что пассажиру В. достанется удобное место равна

$$P = \frac{30}{300} = 0,1.$$

Ответ: 0,1.



Задачи о подбрасывании монеты.



Задача 7. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

Решение:

Возможные исходы события:



решка - орел -
Р О

$$n = 4$$

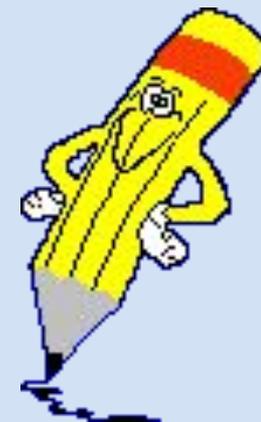
$$m = 2$$

1 бросок	2 бросок
О	О
О	Р
Р	О
Р	Р

4 исхода

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Ответ: 0,5



Задача 8. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность того, что орел выпал ровно два раза.

Решение: Множество элементарных исходов:
 $n = 8$

1 бросо к	2 бросо к	3 бросо к
О	О	О
О	О	Р
О	Р	О
О	Р	Р
Р	О	О
Р	О	Р
Р	Р	О
Р	Р	Р

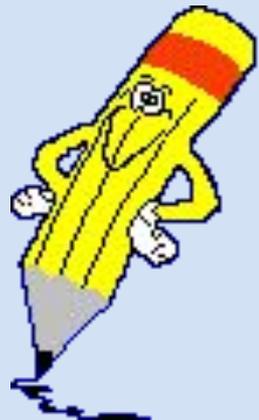
$A = \{ \text{орел выпал ровно 2} \}$

$m = 3$

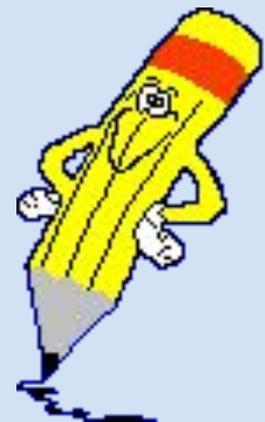
$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{3}{8} = 0,375$$

8 исходов

Ответ: 0,375



Задачи о бросках кубика.



Задача 9. В случайном эксперименте бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков.



Решение:

Множество элементарных исходов: **$n = 36$**

Числа на выпавших сторонах	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

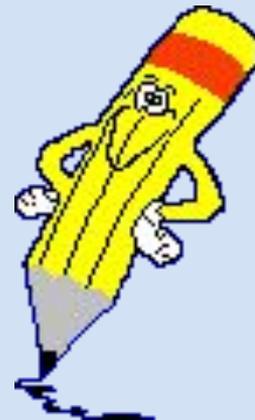
$A = \{\text{сумма равна } 8\}$

$m = 5$

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

$$P(A) = \frac{5}{36}$$

Ответ: 5/36



Задача 10. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 13 очков. Результат округлите до сотых.

Решение.

Всего вариантов $n = 6^3 = 216$.

Благоприятных:

(1;6;6)
(2;5;6) (2;6;5)
(3;4;6) (3;5;5) (3;6;4)
(4;3;6) (4;4;5) (4;5;4) (4;6;3)
(5;2;6) (5;3;5) (5;4;4) (5;5;3) (5;6;2)
(6;1;6) (6;2;5) (6;3;4) (6;4;3) (6;5;2) (6;6;1)

Всего благоприятных исходов $m = 21$

$P(A) = m/n = 21/216 = 0,097222 \approx 0,10$

Ответ: 0,10

