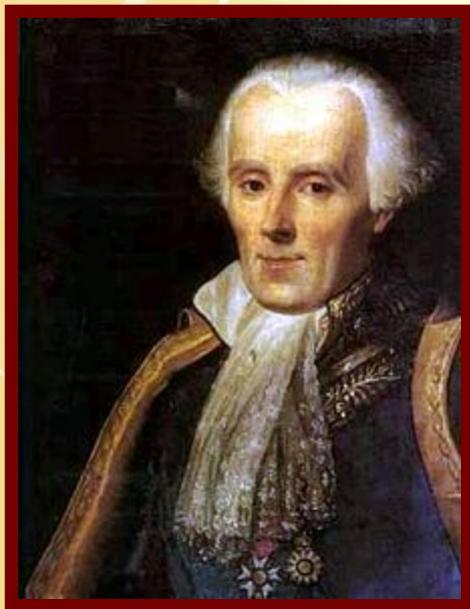


# Теория вероятностей

# Теория вероятностей

***Теория вероятностей*** - раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.

# Классическое определение вероятности



Пьер Симон Лаплас  
(1749-1827)

*Отношение числа  
событий,  
благоприятствующих  
появлению события  $A$ , к  
общему числу событий  
пространства, называют  
**вероятностью события**  
 $A$  и обозначают  $P(A)$ .*

# Формула вероятности

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

**P** - от первой буквы французского слова *probabilite* – вероятность.

**m** – количество благоприятных событий

**n** – общее число событий пространства

**Пример.** Подбрасываем две одинаковые монеты.  
Какова вероятность того, что они упадут на одну и ту же сторону?

**Решение № 1.**

Опыт имеет три  
равновозможных исхода:

- 1) обе монеты упадут на «орла»;
- 2) обе монеты упадут на «решку»;
- 3) одна из монет упадет на «орла», другая на «решку».

Из них благоприятными  
будут два исхода.

$$n = 3, m = 2, P(A) = \frac{m}{n} = \frac{2}{3}$$

**Решение № 2.**

Опыт имеет четыре  
равновозможных исхода:

- 1) обе монеты упадут на «орла»;
- 2) обе монеты упадут на «решку»;
- 3) первая монета упадет на «орла», вторая на «решку»;
- 4) первая монета упадет на «решку», вторая на «орла».

Из них благоприятными будут  
два исхода.

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

# Ошибка Даламбера.



**Жан Лерон Даламбер**  
(1717 -1783)

Великий французский философ и математик Даламбер вошел в историю теории вероятностей со своей знаменитой ошибкой, суть которой в том, что он неверно определил равновозможность исходов в опыте всего с двумя монетами!

# Свойства вероятности.

1. *Вероятность достоверного события равна **1***
2. *Вероятность невозможного события равна **0***
3. *Вероятность события  $A$  не меньше **0**, но не больше **1***

# Свойства вероятности.

1.  $P(U) = 1$  ( $U$  – достоверное событие);
2.  $P(V) = 0$  ( $V$  – невозможное событие);
3.  $0 \leq P(A) \leq 1$ .

# Практикум по решению задач.

Задача 1.

*Наблюдения показывают, что в среднем среди 1000 новорожденных детей 514 мальчиков. Какова вероятность рождения мальчика в такой серии наблюдений?*

**Решение.**

**A** – {Рождение мальчика}

**n** – количество благоприятных событий

**m** – общее количество событий

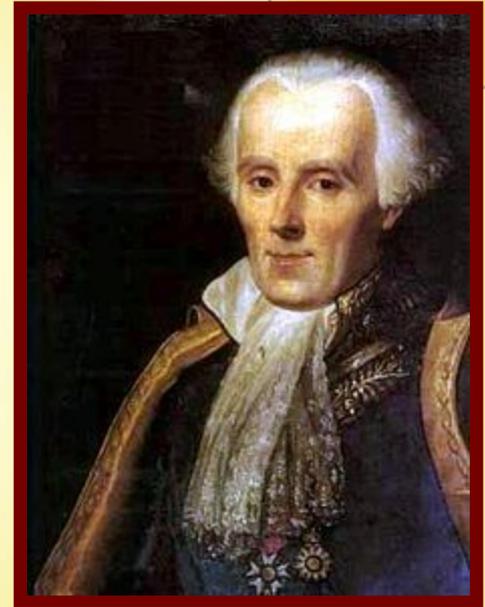
$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{514}{1000} = 0,514$$



# Вероятность в демографии



Александр фон Гумбольдт  
(1769-1859)



Пьер Симон Лаплас  
(1749-1827)

# Заполните таблицу:

## Задача 2.

<i>№ задания</i>	<i>Испытание</i>	<i>Число возможных исходов испытания (n)</i>	<i>Событие A</i>	<i>Число исходов, благоприятствующих событию (m)</i>	<i>Вероятность события P(A)=m/n</i>
1	Подбрасывание игрального кубика	6	Выпавшее число очков нечетно	3	$\frac{1}{2}$
2	Подбрасывание игрального кубика	6	Выпавшее число очков кратно трем	2	$\frac{1}{3}$
3	Раскручивание стрелки рулетки, разделенной на 8 равных секторов, занумерованных числами от 1 до 8	8	Остановка стрелки на секторе с номером, кратным 4	2	$\frac{1}{4}$
4	Игра в лотерею (1500 билетов, из которых 120 выигрышных)	1500	Выиграли, купив один билет	120	$\frac{2}{25}$

# Практикум по решению задач.

Задача 3.

*При игре в нарды бросают 2 игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих кубиках выпадут одинаковые числа?*



Решение. Составим таблицу.

	1	2	3	4	5	6
1	11	21	31	41	51	61
2	12	22	32	42	52	62
3	13	23	33	43	53	63
4	14	24	34	44	54	64
5	15	25	35	45	55	65
6	16	26	36	46	56	66

Вероятность:  
 $P(A) = 6/36 =$   
 $= 1/6.$

# Практикум по решению задач.

Задача 4.

*Из карточек составили слово «статистика».  
Какую карточку с буквой вероятнее всего  
вытащить? Какие события равновероятные?*



## Решение.

**В слове «статистика» всего 10 букв.**

Буква «с» встречается 2 раза –  $P(C) = 2/10 = 1/5$ ;

буква «т» встречается 3 раза –  $P(T) = 3/10$ ;

буква «а» встречается 2 раза –  $P(A) = 2/10 = 1/5$ ;

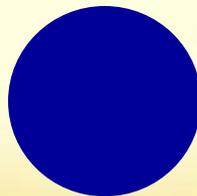
буква «и» встречается 2 раза –  $P(I) = 2/10 = 1/5$ ;

буква «к» встречается 1 раз –  $P(K) = 1/10$ .

# Практикум по решению задач.

## Задача 5.

*В коробке 4 синих, 3 белых и 2 желтых фишки. Они тщательно перемешиваются, и наудачу извлекается одна из них. Найдите вероятность того, что она окажется: а) белой; б) желтой; в) не желтой.*



# Решение

а) Мы имеем всевозможных случаев 9.

Благоприятствующих событий 3. Вероятность равна:

$$P=3:9=1/3$$

б) Мы имеем всевозможных случаев 9.

Благоприятствующих событий 2. Вероятность равна

$$P=2:9=2/9$$

в) Мы имеем всевозможных случаев 9.

Благоприятствующих событий 7 (4+3). Вероятность

$$\text{равна } P=7:9=7/9$$

# Практикум по решению задач.

## Задача 6.

*На четырех карточках написаны буквы О, Л, Е, Т. Карточки перевернули и перемешали. Затем открыли наугад последовательно эти карточки и положили в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «ЛЕТО»?*

**Решение.**

Исходы – все возможные перестановки из четырех элементов (О, Л, Е, Т); общее число исходов:

$$n = P_4 = 4! = 24$$

Событие А - {после открытия карточек получится слово «ЛЕТО»}:

$$m = 1 \quad P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{24}$$



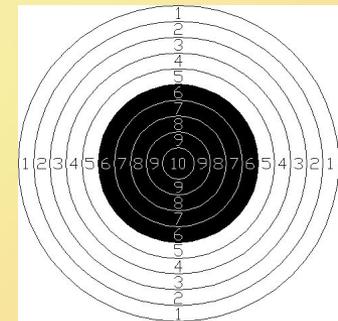
# Практикум по решению задач.

## Задача 7.

*При стрельбе из винтовки вероятность попадания в цель равна 0,85. Найти вероятное число попаданий, если всего было произведено 120 выстрелов.*

**Решение.**

$$120 \cdot 0,85 = 102$$



## Использованные источники

1. Я. Перельман. Занимательная геометрия на вольном воздухе и дома. - М, 2012.
2. Башмаков, М.И. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И.Башмаков – 8-е изд., стер. - М.: Академия, 2013.-256 с.
3. Математика. 10-11 классы: элективный курс «В мире случайных закономерностей» / ав.-сост. В.Н. Студенецкая и др. – Волгоград: Учитель, 2007. – 126 с.