

## Тема №16

\*

# Введение в теорию вероятнос

тей (ТВ)

**ТВ** – раздел математики, изучающий закономерности случайных событий



*К. Г. Г. Гейслер. Орел или решка  
(1805 г.)*



# I. Основоположники

XVII век

Б. Паскаль, П. Ферма, Х. Гюйгенс



**Б.Паскаль**  
(1623 – 1662)



**П.Ферма**  
1601-1665



**Х.Гюйгенс**  
(1629 – 1695)



## II. Основные понятия

**Элементарные события (исходы)** – простейшие события, которыми может закончиться случайный опыт

Обозначение:  $A, B, C, D, \dots$

### **Классическое определение вероятности:**

Вероятностью события  $A$  называется отношение числа  $m$  элементарных исходов, благоприятствующих этому событию, к общему числу элементарных исходов испытания  $n$ .

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

Формула:

### **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  $P(A)=0$

### III. Решение задач

#### Задача 1.

Вася, Петя, Коля и Леша бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что игру будет начинать Петя.

**Дано:**

$$n = 4$$

$A = \{\text{жребий выиграл Петя}\}$

$$m = 1$$

**Найти:**

$P(A)$  - ?

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = \frac{1}{4} = 0,25$$

**Ответ:** 0,25

## Задача 2.

Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 10 до 19 делится на три?

10, 11, **12**, 13, 14, **15**, 16, 17, **18**, 19

**Дано:**

$$n = 10$$

$$m = 3$$

**Найти:**

$P(A)$  - ?

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 3/10 = 0,3$$

**Ответ:** 0,3

### Задача 3.

Перед началом футбольного матча судья бросает монету, чтобы определить, какая из команд начнет игру с мячом. Команда «Физик» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Физик» выиграет жребий ровно два раза.

К1	К2	К3
О	О	О
О	О	Р
О	Р	О
О	Р	Р
Р	О	О
Р	О	Р
Р	Р	О
Р	Р	Р

**Дано:**

$$n = 8$$

$$m = 3$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 3/8 = 0,375$$

**Ответ:** 0,375

### Задача 4.

Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число очков, большее чем 4.



Элементарные события:  $P(A)$  - ?

**1, 2, 3, 4, 5, 6**

**Дано:**

$$n = 6$$

$$m = 2$$

**Найти:**

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 2/6 = 1/3$$

**Ответ:**  $1/3$

## Задача 5.

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



1 бросок	2 бросок
О	О
О	Р
Р	О
Р	Р

**Дано:**

$$n = 4$$

$$m = 2$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 2/4 = 0,5$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Ответ:** 0,5

## Ошибка Даламбера

*Задача.*

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

*Даламбер **ошибочно** полагал, что ответ **2/3***

***Правильный ответ: 1/2***





## Задача 6.

Монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что выпадет хотя бы один ОРЕЛ.

1 бросок	2 бросок
О	О
О	Р
Р	О
Р	Р

**Дано:**

$$n = 4$$

$$m = 3$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 3/4 = 0,75$$

**Ответ:** 0,75



## Задача 7.

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

8 очков.  
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

**Дано:**

$$n = 36$$

$$m = 5$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 5/36$$

**Ответ:** 5/36

## Задача 8.

Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что первый раз выпадет число 6.

Числа на выпавших сторонах	6	5	4	3	2	1
1	■					
2	■					
3	■					
4	■					
5	■					
6	■					

**Дано:**

$$n = 36$$

$$m = 6$$

---

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 6/36 = 1/6$$

**Ответ:** 1/6

## Задача 9.

Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что первый раз и во второй раз выпадет одинаковое число очков.

Числа на выпавших сторонах	1	2	3	4	5	6
1	■					
2		■				
3			■			
4				■		
5					■	
6						■

**Дано:**

$$n = 36$$

$$m = 6$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 6/36 = 1/6$$

**Ответ:** 1/6

## Задача 10.

Игральный кубик бросают дважды. Какая сумма очков наиболее вероятна?

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

**Ответ: 7**

## Задача 11.

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

1 бросок	2 бросок	3 бросок
О	О	О
О	О	Р
О	Р	О
О	Р	Р
Р	О	О
Р	О	Р
Р	Р	О
Р	Р	Р

**Дано:**

$$n = 8$$

$$m = 3$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 3/8 = 0,375$$

**Ответ:** 0,375

## Задача 12.

Монету бросают три раза. Какова вероятность того, что результаты двух первых бросков будут

1 бросок	2 бросок	3 бросок
О	О	О
О	О	Р
О	Р	О
О	Р	Р
Р	О	О
Р	О	Р
Р	Р	О
Р	Р	Р

**Дано:**

$$n = 8$$

$$m = 4$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 4/8 = 0,5$$

**Ответ:** 0,5

### Задача 13.

Монету бросают четыре раза.  
Найдите вероятность того, что орел  
выпадет ровно три раза.

**Дано:**

$$n = 16$$

$$m = 4$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 4/16 = 0,25$$

**Ответ:** 0,25

1	2	3	4
O	O	O	O
O	O	O	P
O	O	P	O
O	O	P	P
O	P	O	O
O	P	O	P
O	P	P	O
O	P	P	P
P	O	O	O
P	O	O	P
P	O	P	O
P	O	P	P
P	P	O	O
P	P	O	P
P	P	P	O
P	P	P	P



### **Задача 14.**

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.

**Дано:**

$$n = 4 + 7 + 9 + 5 = 25$$

$$m = 9$$

---

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 9/25 = 0,36$$

**Ответ:** 0,36

### **Задача 15.**

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

***Дано:***

$$n = 1000$$

$$m = 1000 - 6 = 994$$

---

***Найти:***

$$P(A) - ?$$

***Решение:***

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 994/1000 = 0,994$$

***Ответ:*** 0,994

### **Задача 16.**

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.

***Дано:***

$$n = 20$$

$$m = 20 - (8 + 7) = 5$$

---

***Найти:***

$$P(A) - ?$$

***Решение:***

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 5/20 = 0,25$$

***Ответ:*** 0,25

### **Задача 17.**

В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев оказалось 2512 мальчиков. Найдите частоту рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

**Дано:**

$$n = 5000$$

$$m = 5000 - 2512 \\ = 2488$$

**Найти:**

$$P(A) - ?$$

**Решение:**

$$P(A) = m/n$$

$$P(A) = 2488/5000 = 0,4976 \\ \approx 0,498$$

**Ответ:** 0,498

### Задача 18.

Вероятность того, что шариковая ручка пишет плохо (или не пишет) равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что ручка пишет хорошо.

### Решение:

$A = \{\text{ручка пишет хорошо}\}$

Противоположное событие:

$$P(A) = 1 - P(\bar{A})$$

$$P(A) = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(\bar{A}) = 0,1$$

**Ответ: 0,9**

### Задача 19.

На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите

**Решение**  $A = \{\text{вопрос на тему «Вписанная окружность»}\}$

*События  $A$  и  $B$  несовместны, т.к. нет вопросов относящихся к двум темам одновременно*

$C = \{\text{вопрос по одной из этих тем}\}$

$$C = A \cup B \rightarrow P(C) = P(A) + P(B) = 0,2 + 0,15 = 0,35$$

**Ответ: 0,35**

### Задача 20.

В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

**Решение:**

$A = \{\text{кофе закончится в первом автомате}\}$

$$P(A) = P(B) = 0,3$$

$B = \{\text{кофе закончится во втором автомате}\}$

$$P(A \cap B) = 0,12$$

По формуле сложения

вероятностей:  
 $A \cup B = \{\text{закончится хотя бы в одном}\}$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = 0,3 + 0,3 - 0,12 = 0,48$$

$$P(\overline{A \cup B}) = 1 - 0,48 = 0,52$$

**Ответ: 0,52**

\*

# Домашнее задание

1. Конспект
2. **СР «Введение в ТВ»**
3. «16\_[ДЗ]Введение в ТВ.doc»

