

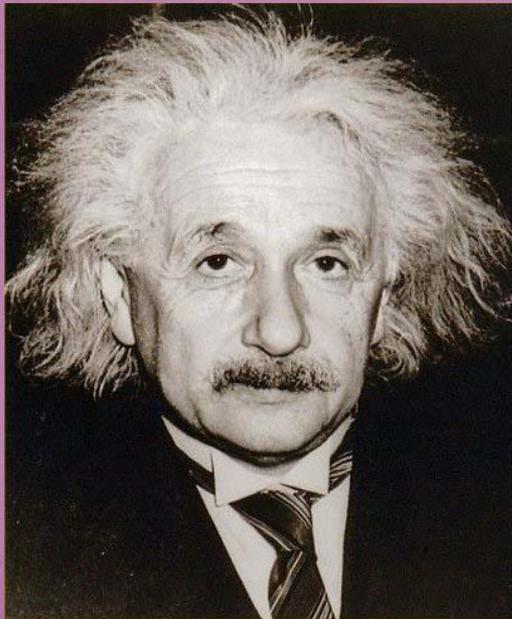
ТЕМА:

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ.

ОСНОВЫ  
ТЕОРИИ  
ВЕРОЯТНОСТЕЙ



- Существует еще одна причина высокой репутации математики : именно математика дает наукам определенную меру уверенности в выводах, достичь которой без математики они не могут



*А. Эйнштейн*



К.Гаусс



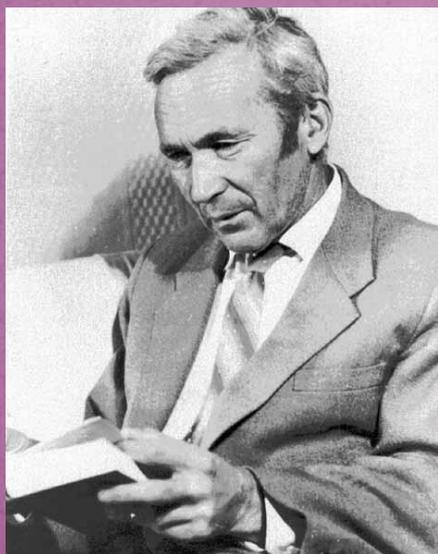
И.Бернулли



Б.Паскаль



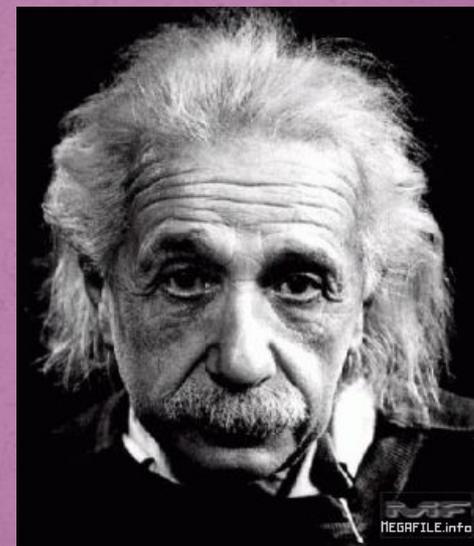
А.Гюйгенс



А.Колмогоров



П.Чебышев



А.Эйнштейн

# Предмет теории вероятностей

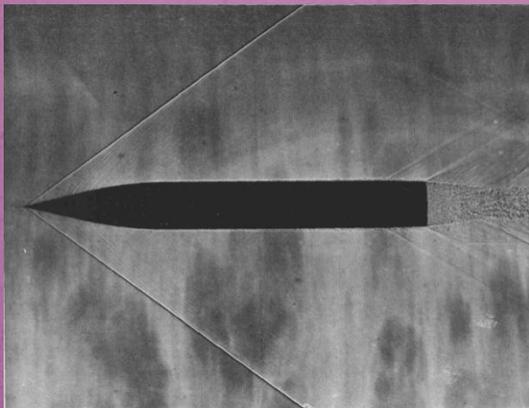
—

## случайные события

- *Математически случайное событие — подмножество пространства элементарных исходов случайного эксперимента*



**Основная задача теории  
вероятностей –  
создать математическое  
описание события, определить  
характеристики события**



# Совместимые события

● Появление одного из них НЕ исключает появления другого в одном и том же опыте



Майкл Холдон



# Несовместимые события

- *Появление одного из них исключает появление другого в одном и том же опыте*

*Анаприлин + адреналин = помощь не оказана*



+



=



# Противоположные события

- В одном и том же испытании подкинутая монета не может упасть и гербом и цифрой



# Вероятностная шкала



Невозможное  
событие

$$P(A) = 0$$



Достоверное  
событие

$$P(A) = 1$$



С  
Л  
У  
Ч  
А  
Й  
Н  
О  
Е

*С о б ы т и е*

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

# ● Понятие о вероятности события

$$0 \leq P(A) \leq 1$$



- Вероятность случайного события

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

- M – Число равновероятных исходов
- N – Общее число исходов

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



ПРИМЕР

Из колоды карт наудачу выбирают одну карту. Найти вероятность того, что эта карта пиковой масти.

В колоде 36 карт.

$N=$

36

Карт пиковой масти 9  $\longrightarrow$

$M=9$   $\longrightarrow$

$$P(A) = \frac{M}{N} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4} = 0,25$$

# 1/ Независимые события

●  $P(A) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n)$



# Независимые события

Задача :

- В лотерее **1000** билетов,
- из них **на 1** билет падает выигрыш **500** руб
- На **10** билетов - по **100** руб
- На **50** билетов - по **20** руб
- На **100** билетов - по **5** руб
- Остальные билеты
- – без выигрыша.



# Независимые события

Задача :



- В лотерее **1000** билетов,
- На **1** билет **500 руб** —→ **A<sub>1</sub>**
- На **10** билетов - по **100 руб** —→ **A<sub>2</sub>**
- На **50** билетов - по **20 руб** —→ **A<sub>3</sub>**
- На **100** билетов - по **5 руб** —→ **A<sub>4</sub>**
- Остальные билеты – без выигрыша —→ **A<sub>5</sub>**

# Независимые события

Задача :



В лотерее 1000 билетов,

На 1 билет 500 руб  $A_1$

На 10 билетов - по 100 руб  $A_2$

На 50 билетов - по 20 руб  $A_3$  ←

На 100 билетов - по 5 руб  $A_4$

Остальные билеты – без выигрыша  $A_5$

Найти вероятность выиграть

1) 20 рублей

$$P(A_3) = \frac{50}{1000} = 0,05$$

# Независимые события

Задача :



- В лотерее 1000 билетов,
- На 1 билет 500 руб  $A_1$  ←
- На 10 билетов - по 100 руб  $A_2$  ←
- На 50 билетов - по 20 руб  $A_3$  ←
- На 100 билетов - по 5 руб  $A_4$
- Остальные билеты – без выигрыша  $A_5$

● Найти вероятность выиграть

● 2) не менее 20 рублей

$$\begin{aligned} P(A_1 + A_2 + A_3) &= \\ &= P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) = \\ &= \frac{1}{1000} + \frac{10}{1000} + \frac{50}{1000} = 0,061 \end{aligned}$$

# Независимые события

Задача :



В лотерее 1000 билетов,

На 1 билет 500 руб  $A_1$

На 10 билетов - по 100 руб  $A_2$

На 50 билетов - по 20 руб  $A_3$

На 100 билетов - по 5 руб  $A_4$

Остальные билеты – без выигрыша  $A_5$



Найти вероятность

3) билета без выигрыша

$$P(A_5) = \frac{839}{1000} = 0,839$$

# Независимые события

Задача :



- В лотерее 1000 билетов,
- На 1 билет 500 руб  $A_1$
- На 10 билетов - по 100 руб  $A_2$
- На 50 билетов - по 20 руб  $A_3$
- На 100 билетов - по 5 руб  $A_4$  ←
- Остальные билеты – без выигрыша  $A_5$  ←

● Найти вероятность выиграть

● 4) не более 5 рублей

$$\begin{aligned} P(A_4 + A_5) &= P(A_4) + P(A_5) = \\ &= \frac{100}{1000} + \frac{839}{1000} = 0,939 \end{aligned}$$

# Независимые события

Задача :

- В лотерее 1000 билетов,
- На 1 билет 500 руб  $A_1$  ←
- На 10 билетов - по 100 руб  $A_2$  ←
- На 50 билетов - по 20 руб  $A_3$
- На 100 билетов - по 5 руб  $A_4$
- Остальные билеты – без выигрыша  $A_5$



● Найти вероятность выиграть

● 5) более 20 рублей

$$\begin{aligned} P(A_1 + A_2) &= P(A_1) + P(A_2) = \\ &= \frac{1}{1000} + \frac{10}{1000} = 0,011 \end{aligned}$$

# Независимые события

Задача :

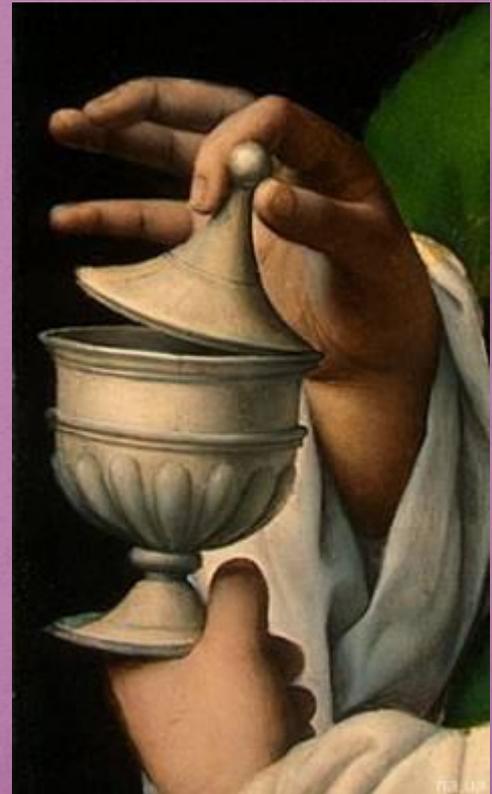


- В лотерее 1000 билетов,
- На 1 билет 500 руб  $A_1$
- На 10 билетов - по 100 руб  $A_2$
- На 50 билетов - по 20 руб  $A_3$
- На 100 билетов - по 5 руб  $A_4$
- Остальные билеты – без выигрыша  $A_5$
- Найти вероятность выиграть

На билет по 500 руб билетей  
по 100 руб билетей  
по 20 руб билетей  
по 5 руб билетей

## 2/ Зависимые события

$$P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n)$$



## 2/ С возвратом

●  $P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n)$

В корзине 2 белых и 3 черных шарика.

