



Теория вероятности

Основные понятия

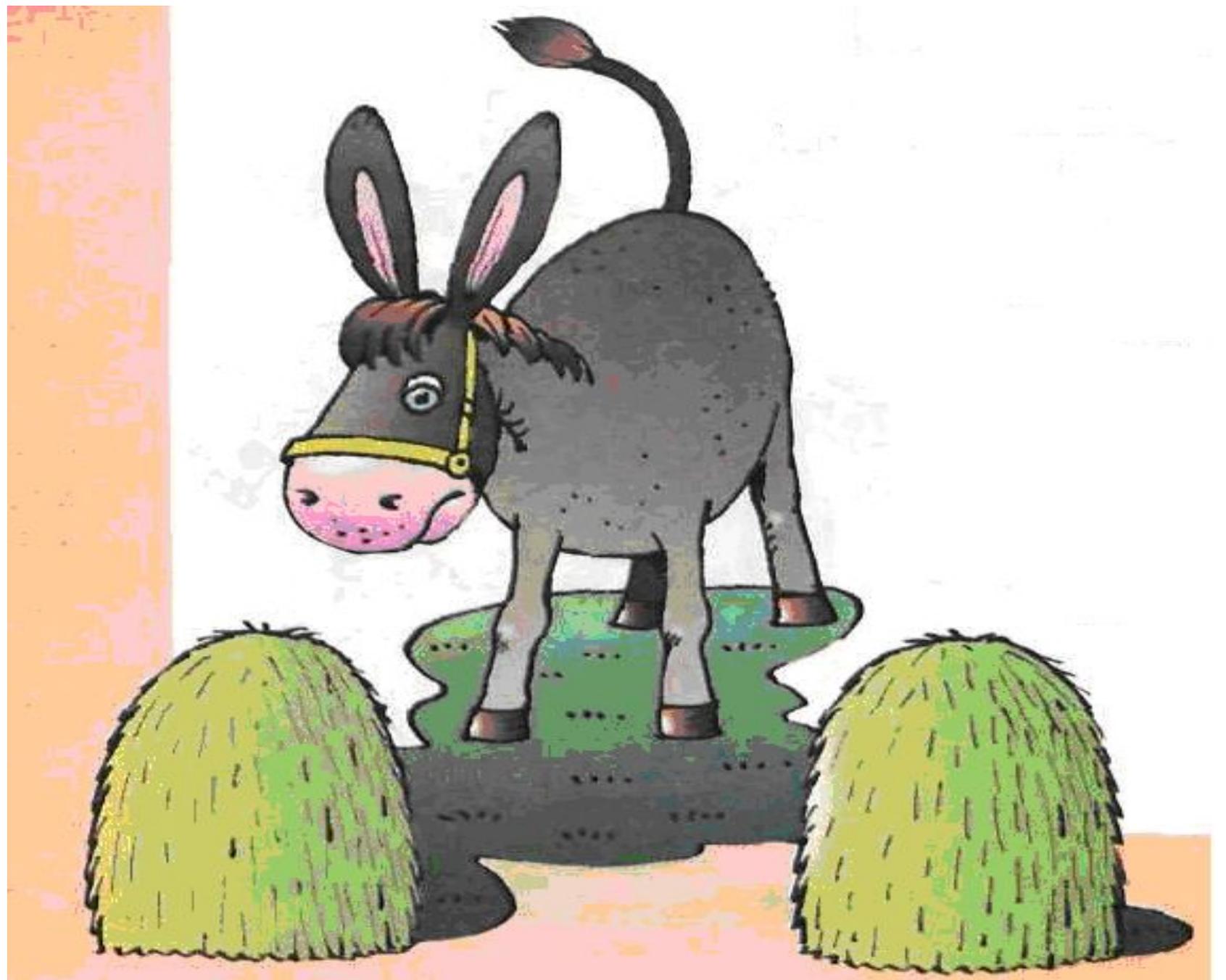
*«О, сколько нам открытий
чудных*

*Готовят просвещенья дух
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог – изобретатель...»*

А.С. ПУШКИН



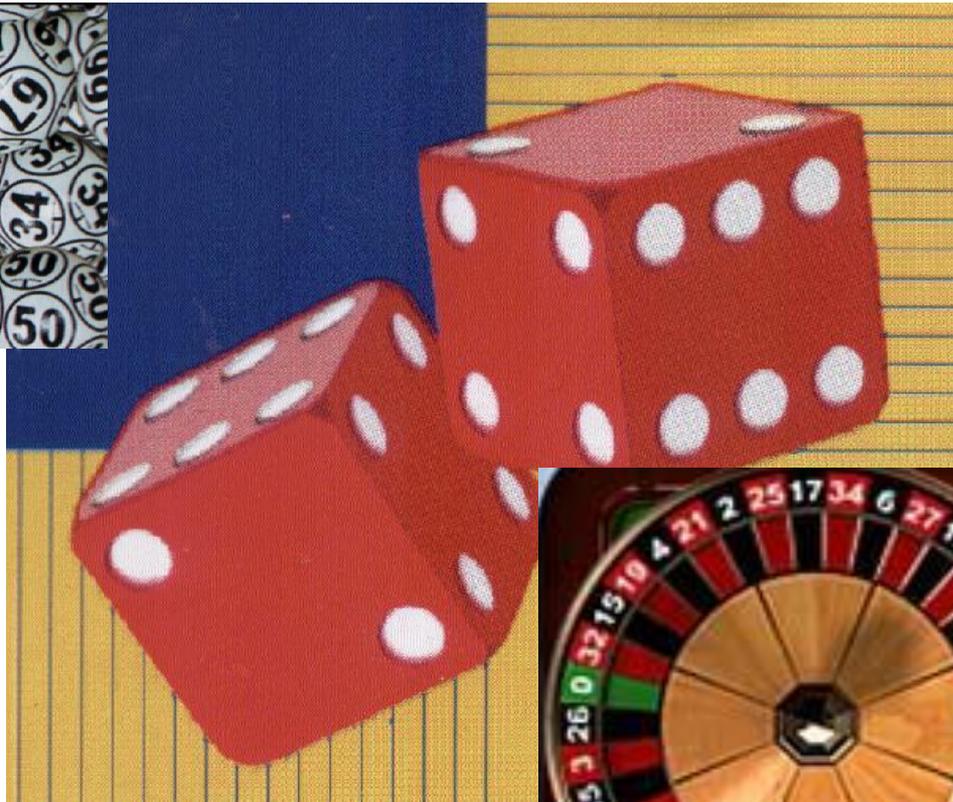
В коробке лежат 3 красных и 5 синих шариков. Какое наименьшее количество шариков, не глядя, нужно достать из коробки, чтобы среди них обязательно оказалось хотя бы 2 шарика одного цвета?





Предмет теории вероятностей. События.

Вероятность случайного события.



Предмет теории вероятностей

События

результаты испытаний, опытов

```
graph TD; A[События] --- B[результаты испытаний, опытов]; A --- C(достоверные); A --- D(невозможные); A --- E(случайные);
```

достоверные

невозможные

случайные

События

результаты испытаний, опытов

достоверные

обязательно
произойдут

U

невозможные

никогда не
произойдут

V

случайные

могут произойти,
а могут нет

A, B, C, A₁, ...

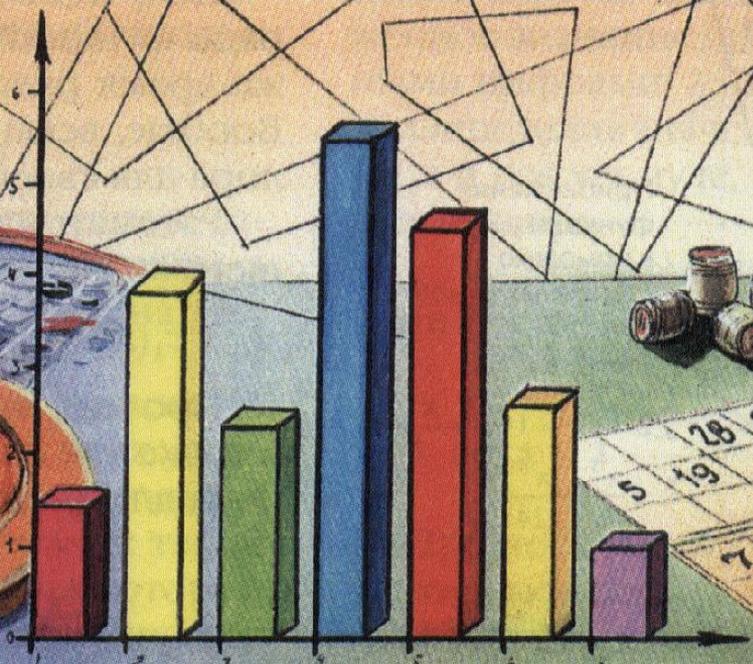
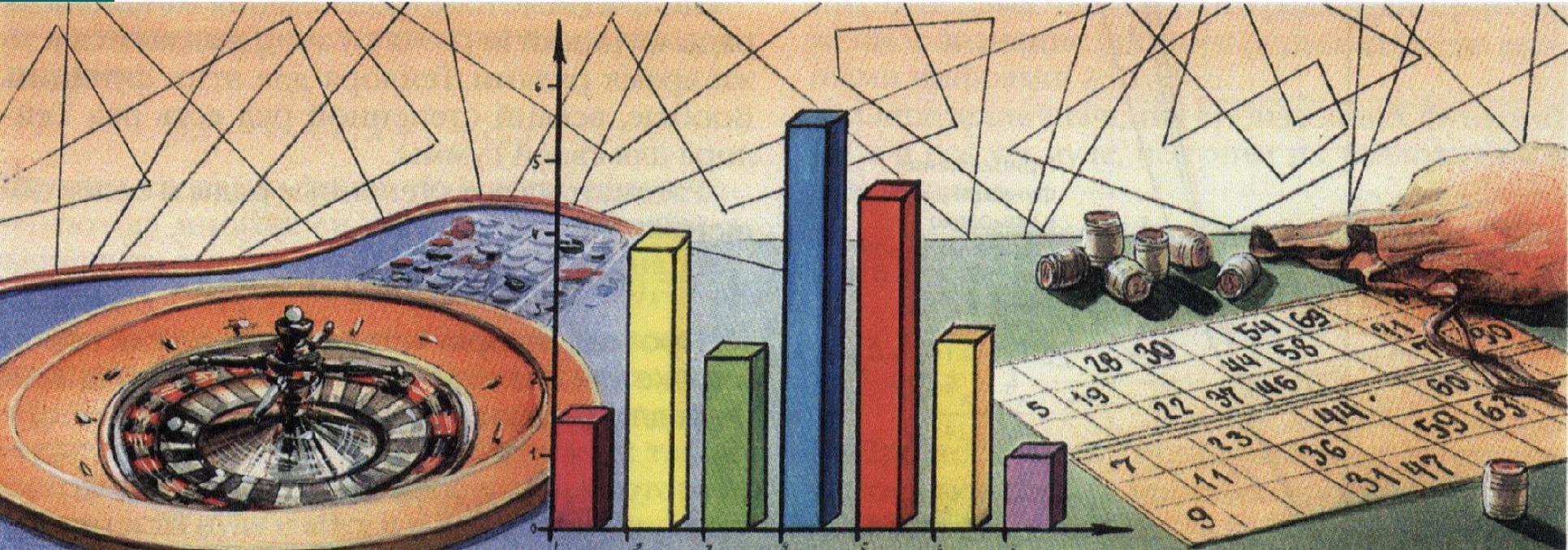
Предметом изучения теории вероятностей являются **закономерности**, которым подчиняются случайные события при многократном повторении опыта в одних и тех же условиях.



Блез Паскаль
1623-1662



Пьер Ферма
1601-1665



5	28	30	44	54	69	71	90
7	19	22	37	46	58	60	70
9	11	23	36	44	59	63	75



1 to 18	EVEN	♦	♠	ODD	19 to 36						
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35
1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34
1st 12			2nd 12				3rd 12				

EUROPEAN ROULETTE

0

2 to 1 2 to 1

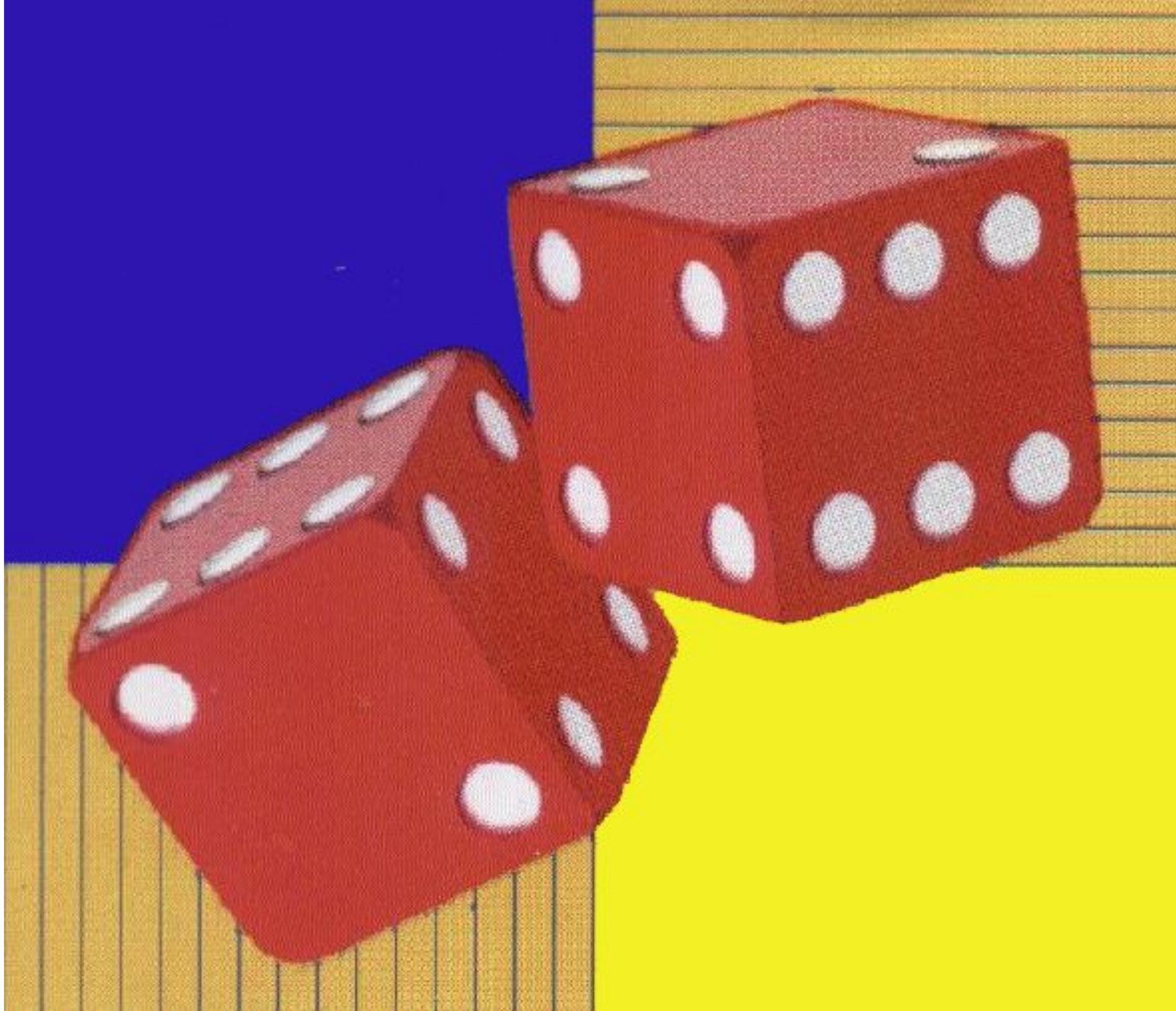
«Что ни толкуй Вольтер или Декарт –
Мир для меня колода карт,
Жизнь – банк; рок мечет, я играю,
И правила игры я к людям применяю».
М.Ю. Лермонтов





Что наша жизнь?

Игра...



Вероятностью события **A** называется отношение числа **m** благоприятных для него исходов испытания к общему числу **n** всех равновозможных несовместных событий

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

Задача Даламбера



Брошены две монеты. Какова вероятность того, что обе выпадут гербом кверху?

Задача

В доме 100 квартир. Наугад выбирается одна из них. Какова вероятность того, что на двери выбранной квартиры вы увидите цифру «5»?

Свойства вероятности

1. $0 \leq P(A) \leq 1$, т.к. $0 < m < n$ \

2. $P(U) = 1$, т.к. $m = n$

3. $P(V) = 0$, т.к. $m = 0$



ЗАКОН БУТЕРБРОДА

В сентябре этого года английские школьники решили проверить на практике правильность закона падающего бутерброда. Как вы помните, он всегда падает маслом вниз. Намазав хлеб маслом, сталкивали его со стола и отмечали, что происходит.

После первой тысячи опытов выяснилось, что в 62% случаев бутерброд действительно упрямо падает маслом вниз.

И такая статистика подкрепляла еще и достоверность закона Мерфи, названного так по имени военного летчика Эда Мерфи, утверждавшего: «Если что-то может случиться, то обязательно случится, причем в наихудшем варианте».

Но виновато ли во всем масло? Быть может, его слой тянет бутерброд падать вниз именно намазанной стороной? Для чистоты опыта вместо масла одну сторону хлебного ломтика просто пометили буквой «В» — первой буквой английского слова butter — масло. Вторая тысяча экспериментов показала, что хлеб падал на помеченную сторону в 58% случаев. Стало быть, если масло и влияет своей тяжестью, то незначительно. И, наконец, на этапе третьего эксперимента школьники шаг за шагом увеличивали высоту. И когда дошли до 2,5 м, статистика показала, что бутерброды падают на масляную сторону даже чуть меньше — 50%.

Стало быть, сделали вывод экспериментаторы, дело в высоте стола,

а отнюдь не в зловредности бутерброда.

Осталось ответить на последний вопрос:

«А с чего это школьники Великобритании вдруг стали участвовать в столь смешных экспериментах? То они прыгали, стараясь вызвать землетрясение, а теперь вот бутерброды бросают?..»

Столь своеобразным способом, оказывается, они отметили начало нового учебного года.

А учителя, предложившие необычные эксперименты, дали таким образом подрастающему поколению понять: наука — вовсе не столь скучное занятие, как многие привыкли думать...



Статистическое определение вероятности

Если произведено n одинаковых испытаний и некоторое событие A произошло m раз, то

отношение $\frac{m}{n}$ называется

относительной частотой события A .

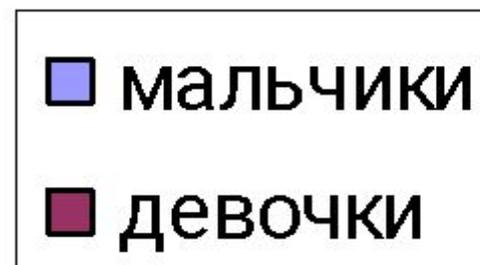
Если $n \rightarrow \infty$, то $\frac{m}{n} \rightarrow P(A)$,

т.о. статистическая вероятность события A :

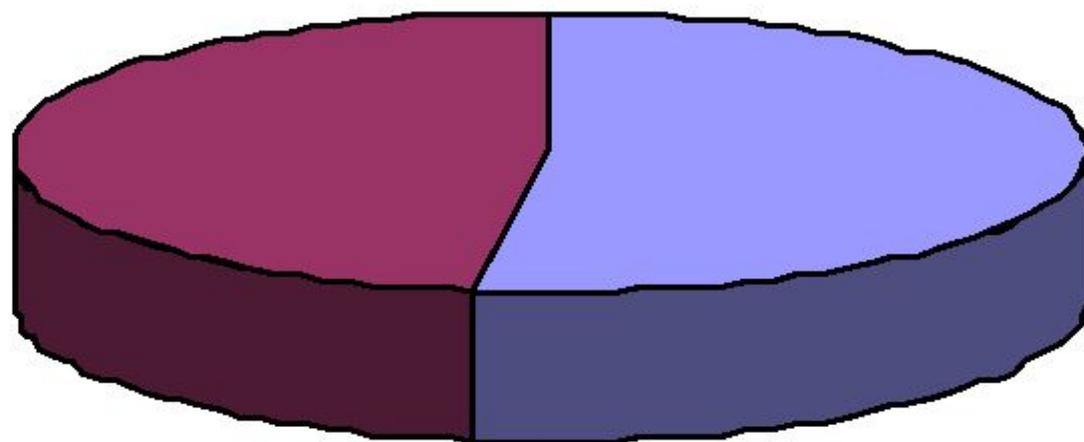
$$P(A) \approx \frac{m}{n}$$

Экспериментатор	Число бросаний монеты	Число выпадений герба	Относительная частота
Бюффон	4040	2048	0,5080
Пирсон	12000	6014	0,5016
Пирсон	24000	12012	0,5006
			$\approx 0,5$

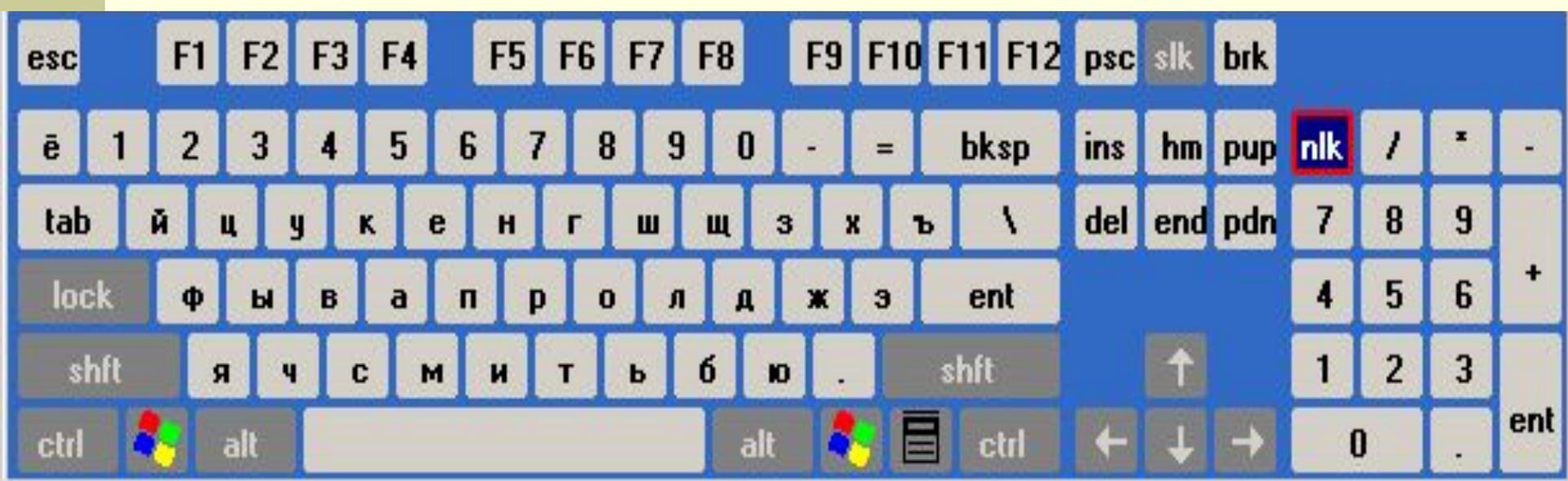
Всего: 243 ребенка



116;
48%



127;
52%



Частота встречаемости букв в русском языке (%)

А — 6,2

Б — 1,4

В — 3,8

Г — 1,3

Д — 2,5

Е, Ё — 7,2

Ж — 0,7

З — 1,6

И — 6,2

Й — 1,0

К — 2,8

Л — 3,5

М — 2,6

Н — 5,3

О — 9,0

П — 2,3

Р — 4,0

С — 4,5

Т — 5,3

У — 2,1

Ф — 0,2

Х — 0,9

Ц — 0,4

Ч — 0,4

Ш — 0,6

Щ — 0,3

Ы — 1,6

Ъ, ь — 1,4

Э — 0,3

Ю — 0,6

Я — 1,8

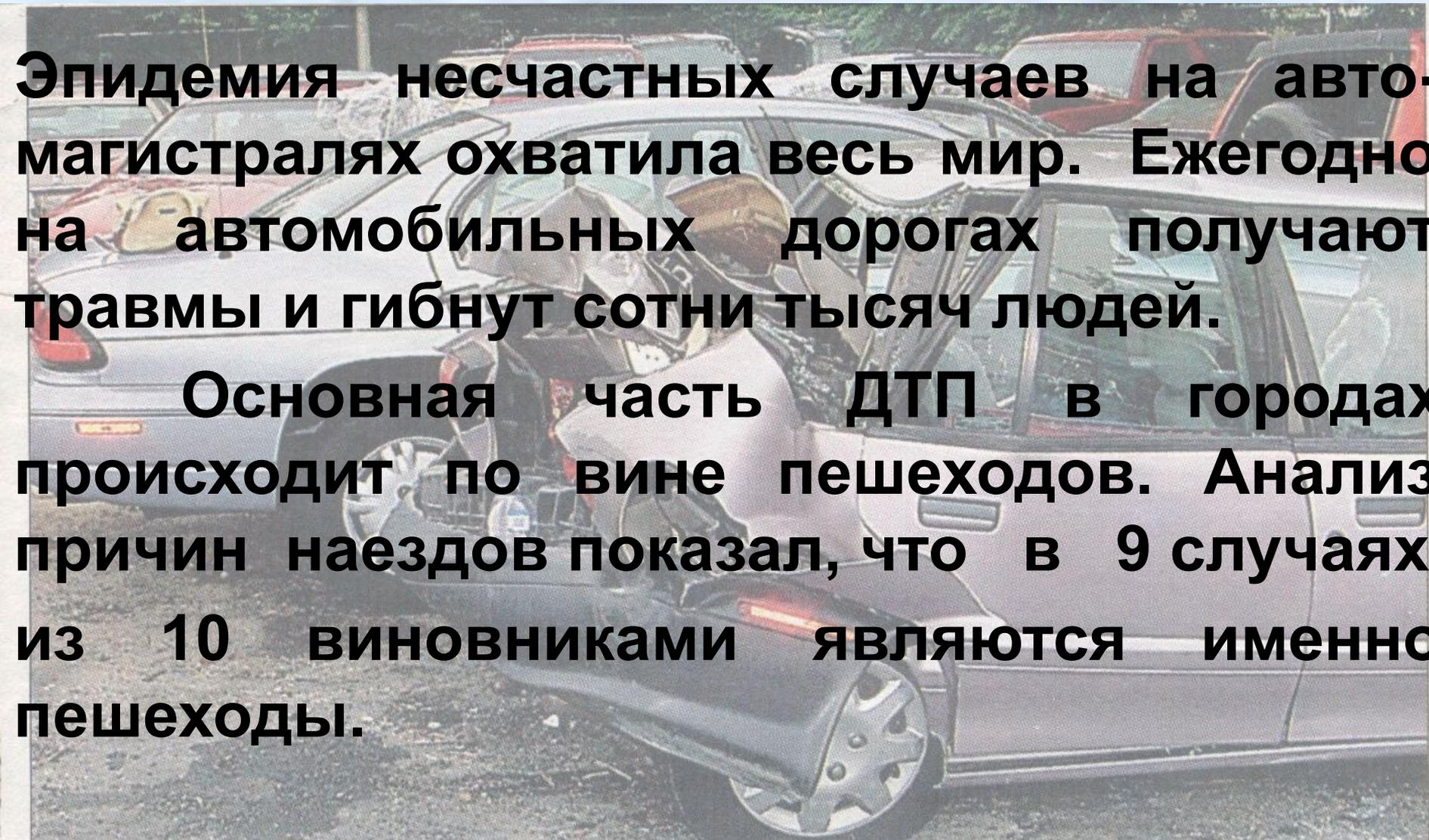
Пробел — 17,5



Дорожно-транспортные происшествия

Эпидемия несчастных случаев на автомагистралях охватила весь мир. Ежегодно на автомобильных дорогах получают травмы и гибнут сотни тысяч людей.

Основная часть ДТП в городах происходит по вине пешеходов. Анализ причин наездов показал, что в 9 случаях из 10 виновниками являются именно пешеходы.



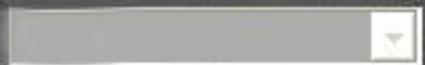
Предмет теории вероятностей. События.

Вероятность случайного события.





50 / 50



СТОП

***Кто хочет стать
ЭРУДИТОМ?***



Три господина, придя в ресторан, сдали в гардероб свои шляпы. Расходились по домам они уже в темноте и разобрали свои шляпы наугад. Укажите невозможное событие.

А: каждый надел свою шляпу

Б: все надели чужие шляпы

В: двое надели чужие шляпы, а один – свою

Г: двое надели свои шляпы, а один – чужую

1а

?



Три господина, придя в ресторан, сдали в гардероб свои шляпы. Расходились по домам они уже в темноте и разобрали свои шляпы наугад. Укажите невозможное событие.

В: двое надели чужие шляпы, а один – свою

Г: двое надели свои шляпы, а один – чужую

1а



Три господина, придя в ресторан, сдали в гардероб свои шляпы. Расходились по домам они уже в темноте и разобрали свои шляпы наугад. Укажите невозможное событие.

Г: двое надели свои шляпы, а один – чужую

1а



Укажите, какое из
следующих событий
случайное.

А: футбольный матч «Спартак-Динамо» закончится вничью

Б: вы выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее

В: 30 февраля будет дождь

Г: в полночь выпадет снег, а через 24 часа будет светить солнце

15

?



Укажите, какое из
следующих событий
случайное.

А: футбольный матч «Спартак-Динамо» закончится вничью

Б: вы выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее



Укажите, какое из
следующих событий
случайное.

А: футбольный матч «Спартак-
Динамо» закончится вничью



Среди 50 деталей 5 бракованных. Какова вероятность того, что наугад взятая деталь окажется без брака?

А: 0,1

Б: 0,5

В: 0,9

Г: 1

2а

?



Среди 50 деталей 5 бракованных. Какова вероятность того, что наугад взятая деталь окажется без брака?

A: 0,1

B: 0,9

2a



Среди 50 деталей 5 бракованных. Какова вероятность того, что наугад взятая деталь окажется без брака?

В: 0,9



Из 1000 поступивших в магазин телевизоров 4 оказались неисправными. Какова вероятность того, что купленный Вами телевизор исправен?

А: 0,004

Б: 0,04

В: 0,996

Г: 1

26

?



Из 1000 поступивших в магазин телевизоров 4 оказались неисправными. Какова вероятность того, что купленный Вами телевизор исправен?

A: 0,004

B: 0,996



Из 1000 поступивших в магазин телевизоров 4 оказались неисправными. Какова вероятность того, что купленный Вами телевизор исправен?

В: 0,996

26



Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю его цифру и набирает его наугад. Какова вероятность того, что номер набран правильно?

А: $1/100$

Б: $1/10$

В: $1/9$

Г: $1/6$

3а

?



Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю его цифру и набирает его наугад. Какова вероятность того, что номер набран правильно?

Б: 1/10

В: 1/9

3а



Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю его цифру и набирает его наугад. Какова вероятность того, что номер набран правильно?

Б: 1/10

3а



Для новогодней лотереи
отпечатали 150 билетов, из
которых 12 выигрышных.
Какова вероятность, что
купленный билет окажется
выигрышным?

А: 0,08

Б: 0,12

В: 0,5

Г: 0,8

36

?



Для новогодней лотереи
отпечатали 150 билетов, из
которых 12 выигрышных.
Какова вероятность, что
купленный билет окажется
выигрышным?

А: 0,08

Б: 0,12



Для новогодней лотереи
отпечатали 150 билетов, из
которых 12 выигрышных.
Какова вероятность, что
купленный билет окажется
выигрышным?

A: 0,08



Из посаженных 80 семян огурцов
определенного сорта проросло
72. Найдите всхожесть семян.

А: 0,1

Б: 0,5

В: 0,8

Г: 0,9

4а

?



Из посаженных 80 семян огурцов
определенного сорта проросло
72. Найдите всхожесть семян.

В: 0,8

Г: 0,9

4а



Из посаженных 80 семян огурцов
определенного сорта проросло
72. Найдите всхожесть семян.

Г: 0,9

4а



На учениях по стрельбе из винтовки относительная частота поражения цели у стрелка оказалась равной 0,8. Сколько попаданий в цель можно ожидать от этого стрелка на соревнованиях, если каждый участник произведет по 20 выстрелов?

А: 8

Б: 10

В: 16

Г: 18

45

?



На учениях по стрельбе из винтовки относительная частота поражения цели у стрелка оказалась равной 0,8. Сколько попаданий в цель можно ожидать от этого стрелка на соревнованиях, если каждый участник произведет по 20 выстрелов?

Б: 10

В: 16

45



На учениях по стрельбе из винтовки относительная частота поражения цели у стрелка оказалась равной 0,8. Сколько попаданий в цель можно ожидать от этого стрелка на соревнованиях, если каждый участник произведет по 20 выстрелов?

В: 16

45



В шкафу 10 пар ботинок с 36 по 45 размер – по одной паре каждого размера. Какое минимальное количество ботинок надо наугад вынуть из шкафа, чтобы событие «из вынутых ботинок можно было составить хотя бы одну пару» было достоверным?

А: 2

Б: 3

В: 10

Г: 11

5а

?



В шкафу 10 пар ботинок с 36 по 45 размер – по одной паре каждого размера. Какое минимальное количество ботинок надо наугад вынуть из шкафа, чтобы событие «из вынутых ботинок можно было составить хотя бы одну пару» было достоверным?

А: 2

Г: 11

5а



В шкафу 10 пар ботинок с 36 по 45 размер – по одной паре каждого размера. Какое минимальное количество ботинок надо наугад вынуть из шкафа, чтобы событие «из вынутых ботинок можно было составить хотя бы одну пару» было достоверным?

Г: 11

5а



В ящике 100 флажков: синих, зеленых, желтых, красных, по 25 штук каждого цвета. Какое наименьшее число флажков надо взять не глядя, чтобы среди них оказалось не меньше, чем 10 одноцветных?

А: 10

Б: 26

В: 37

Г: 99

56

?



В ящике 100 флажков: синих, зеленых, желтых, красных, по 25 штук каждого цвета. Какое наименьшее число флажков надо взять не глядя, чтобы среди них оказалось не меньше, чем 10 одноцветных?

A: 10

B: 37

56



В ящике 100 флажков: синих, зеленых, желтых, красных, по 25 штук каждого цвета. Какое наименьшее число флажков надо взять не глядя, чтобы среди них оказалось не меньше, чем 10 одноцветных?

В: 37

56



Студент сдает экзамен по математике. Укажите достоверное событие.

А: студент получит оценку «5»

Б: экзамен перенесен на другой день

В: студент знает ответы на все вопросы

Г: преподаватель знает ответы на все вопросы

6а



Студент сдает экзамен по математике. Укажите достоверное событие.

Г: преподаватель знает ответы на все вопросы



В колледже проводится конкурс «Мисс УАТК». Укажите невозможное событие.

А: победит студентка I курса

Б: победит студентка IV курса

В: победит Коля Иванов

Г: победит преподаватель математики



В колледже проводится конкурс «Мисс УАТК». Укажите невозможное событие.

В: победит Коля Иванов

Из письма Б. Паскаля П. Ферма

«По моему убеждению человек родился, чтобы думать.

Способность мыслить отличает его от животных, в этом состоит его человеческое достоинство...

Впрочем, меня интересует не вопрос, существую ли я, а кто я, собственно есть».

**«Математику
уже затем
учить надо,
что она ум
в порядок
приводит».**

М.В. Ломоносов

