

# Методические особенности обучения элементам теории вероятностей и статистике в ОСНОВНОЙ школе

Доклад учителя математики АН ОО  
Гимназия «Лидер»  
Саркисянц Е.В.



# Из истории вопроса о вероятности в школе

В **2004** году во ФГОС была включена статистика и теория вероятностей.

В **2012** году задачи по вероятности впервые вошли в ОГЭ и ЕГЭ.

Последние годы международные исследования математической и функциональной грамотности школьников содержат все больше заданий на представление данных, оценку правдоподобности гипотез и вероятностей событий.

**31.05.2021** года Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 287 утвержден ФГОС, где математика разделена на три учебных раздела

«Алгебра», «Геометрия», **«Вероятность и статистика»**.

В **2023** году введение и реализация курса «Вероятность и статистика».



Федеральный  
Государственный  
Образовательный

 **СТАНДАРТ**

# Цели обучения элементам теории вероятностей в курсе математики основной школы

---

- Одним из мотивирующих факторов введения элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в курс средней школы является их связь с реальными жизненными ситуациями.

## Учебный курс «Вероятность и статистика»

В соответствии с объявленными целями в учебном курсе «Вероятность и статистика» выделяются содержательные линии.

1. Представление данных и статистика
2. Теория вероятностей
3. Введение в теорию графов
4. Общематематические знания: элементы логики, теории множеств и комбинаторики

## Структура учебного раздела

### 7 класс

- Таблицы, диаграммы, извлечение и использование информации.
- Описательная статистика.
- Случайная изменчивость. Примеры.
- Случайный эксперимент и случайное событие.
- Графы. Цепи и циклы.

## Структура учебного раздела

### 8 класс

- Множества. Операции над множествами.
- Рассеивание данных. Дисперсия и стандартное отклонение.
- Вероятности случайных событий. Опыты с равно-  
возможными элементарными событиями.
- Операции над событиями.
- Условная вероятность. Независимые события.
- Дерево, свойства деревьев.
- Комбинаторное правило умножения.

## Структура учебного раздела

### 9 класс

- Элементы комбинаторики
- Геометрическая вероятность.
- Серии испытаний до первого успеха. Серии испытаний Бернулли.
- Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.
- Понятие о законе больших чисел и его роли природе и обществе.

# Построение вероятностно-статистической линии в некоторых учебных комплектах и в учебных пособиях

## § 24. Комбинаторные задачи

Предположим, что вы не можете вспомнить последнюю цифру номера телефона своего друга. Какое наибольшее количество номеров придётся набрать, чтобы ему дозвониться?

Поскольку в конце телефонного номера может стоять любая из десяти цифр, то вам в худшем случае придётся сделать десять попыток, тем самым перебрав все возможные варианты.

Нередко в повседневной жизни мы встречаемся с задачами, решение которых требует рассмотрения и подсчёта всех возможных случаев, или, как ещё принято говорить, всех возможных **комбинаций**. Поэтому такие задачи называют **комбинаторными**.

**Пример 1.** Одноклассницы Оля, Валя и Катя дежурят по школе. Сколькими способами классный руководитель может расставить девочек по одной на каждом из трёх этажей школы?

Решение. Предположим, что Олю назначили дежурить на третьем этаже. Тогда на втором этаже может дежурить Валя или Катя, а на первом — соответственно Катя или Валя.

Получаем два способа (две комбинации, два варианта) распределения дежурства (девочки обозначены первыми буквами их имён).

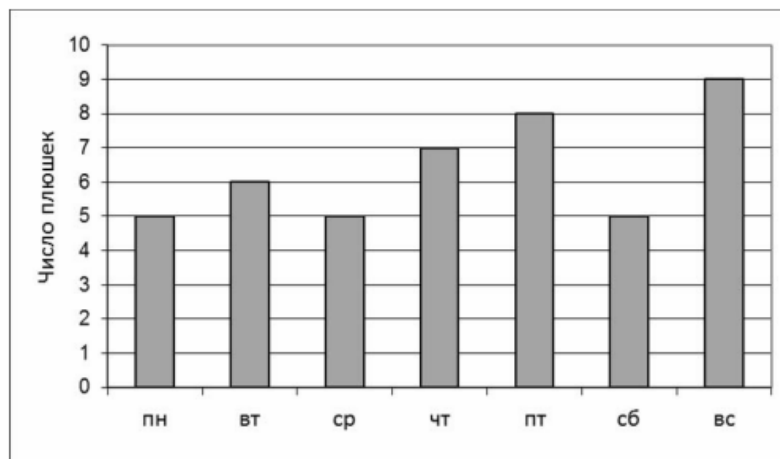
|          |   |   |
|----------|---|---|
| 3-й этаж | О | О |
| 2-й этаж | В | К |
| 1-й этаж | К | В |

- Математика 5 класс А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир

# ВПР 5 класс (работа с таблицами, графиками, диаграммами)

8

На диаграмме показано, сколько плюшек съедает Карлсон в каждый день недели. Пользуясь этими данными, ответьте на вопросы.



1) Сколько плюшек съел Карлсон в пятницу?

Ответ:

2) Сколько всего плюшек съел Карлсон за четыре первых дня недели?

7. На диаграмме показано распределение дневной нормы питания, которую рекомендуют врачи. Используя диаграмму, ответьте на вопрос.



На какую еду приходится большая часть нормы питания за день?

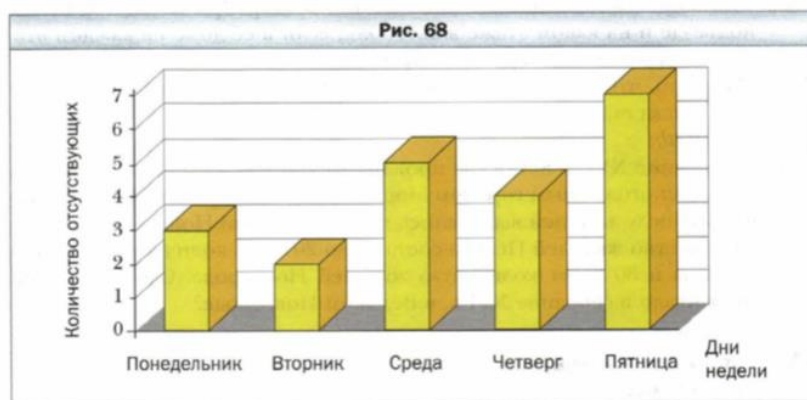
# Построение вероятностно-статистической линии в некоторых учебных комплектах и в учебных пособиях

## § 27. Диаграммы

Классный руководитель 6 класса ведёт учёт посещения занятий учащимися. В конце недели его записи выглядели следующим образом.

| День недели              | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница |
|--------------------------|-------------|---------|-------|---------|---------|
| Количество отсутствующих | 3           | 2       | 5     | 4       | 7       |

Эти данные можно представить более наглядно в виде **столбчатой диаграммы** (рис. 68). Высота столбика показывает количество учеников, отсутствовавших в определённый день недели.



- Математика 6 класс А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир

## § 28. Случайные события.

### Вероятность случайного события

Прозвенел школьный звонок, выпал снег, на уроке математики тебя вызвали к доске, чёрный кот перебежал дорогу – всё это события. Каждое из этих событий в одних и тех же условиях могло произойти, а могло и не произойти (снег мог не выпасть, звонок не прозвенеть и т. п.). Поэтому можно говорить, что мы привели примеры **случайных событий**.

Представьте себе, что выпущено 1 000 000 лотерейных билетов и разыгрывается один автомобиль. Можно ли, купив один лотерейный билет, выиграть этот приз? Конечно можно, хотя это событие *маловероятно*. А если будут разыгрываться 10 автомобилей? Понятно, что вероятность выигрыша увеличится. Если же представить, что разыгрываются 999 999 автомобилей, то вероятность выигрыша становится очень большой.

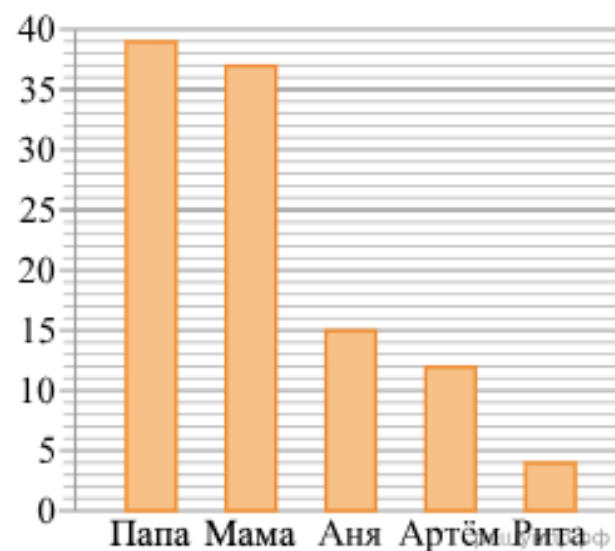
Следовательно, **вероятности случайных событий** – это величины, которые можно сравнивать. Однако для этого следует договориться, каким образом количественно оценивать возможность появления того или иного случайного события.

# ВПР 6 класс (анализ столбчатых диаграмм)

1

Тип 6 № 595  (1 балл)  35  

В семье трое детей. Сын Артём составил диаграмму возрастов членов семьи.



Определите по диаграмме, на сколько лет Артём старше своей младшей сестры.

# ВПР 7 класс (анализ таблиц, диаграмм, представление данных в виде графиков)

Тип 3 № 1977 (1 балл)

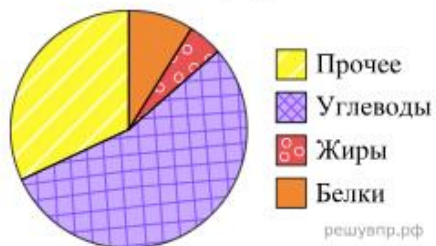
В таблице показано, сколько дней в месяц выпадали осадки в Ижевске в течение некоторого года.

| Осадки     | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
|------------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| Дождь      | 0      | 0       | 1    | 3      | 5   | 18   | 8    | 12     | 12       | 8       | 2      | 0       |
| Снег       | 10     | 4       | 2    | 0      | 0   | 0    | 0    | 0      | 1        | 11      | 5      | 18      |
| Роса, иней | 2      | 2       | 3    | 3      | 2   | 4    | 8    | 6      | 4        | 5       | 4      | 3       |

Пользуясь данными, представленными в таблице, найдите, сколько дней в Ижевске выпадал снег.

Тип 7 № 1981 (1 балл)

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сухарях



\*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

Определите по диаграмме, сколько примерно граммов углеводов содержится в 100 г сухарей.

Тип 15 № 1989 (1 балл)

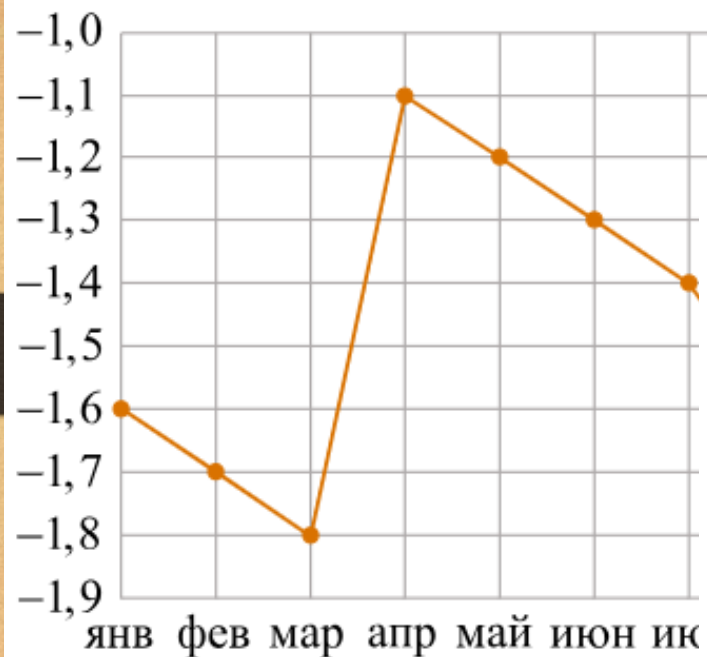
Прочтите текст.

В понедельник сайт посетило 28 человек. Во вторник — на 3 человека меньше, и это была самая низкая посещаемость за неделю. В среду на сайте публикуется новость недели, поэтому в среду число посетителей выросло на 40% по сравнению со вторником. В четверг сайт посетило столько же людей, сколько в понедельник. К выходным количество посетителей всегда увеличивается. В пятницу их было на 4 человека больше, чем в предыдущий день, а в субботу ещё на 6 человек больше. В воскресенье посещаемость сайта была наибольшей за неделю — в полтора раза выше, чем в четверг.

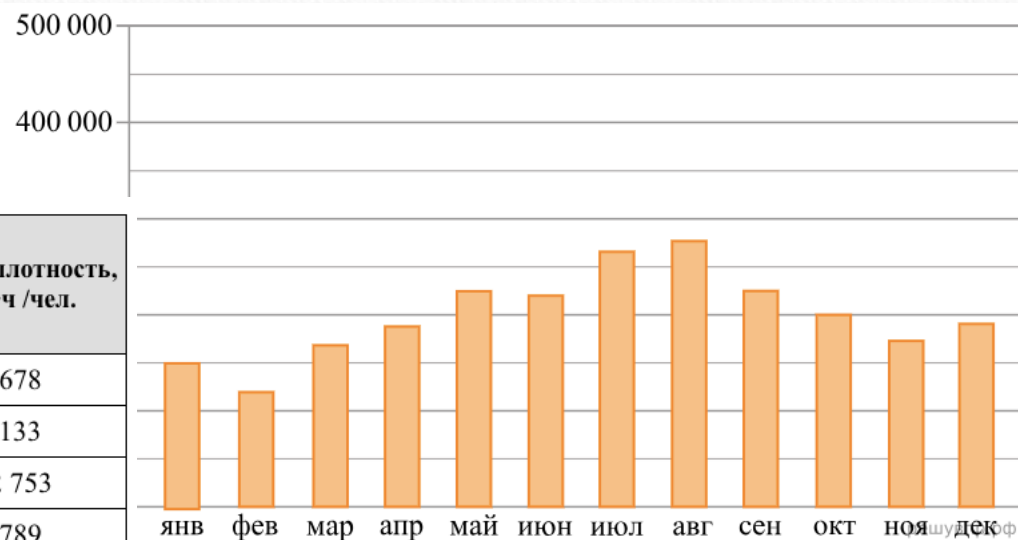
По описанию постройте график зависимости числа посетителей сайта от дня недели. Соседние точки соедините отрезками. Точка, показывающая число посетителей в понедельник, уже отмечена на рисунке.



# ВПР 8 класс (анализ графиков, диаграмм и таблиц, начала теории вероятностей)



| Страна   | Население, тыс. чел. | Годовая выработка электроэнергии, млрд кВт · ч | Энергоплотность, кВт·ч /чел. |
|----------|----------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Китай    | 1 395 814            | 6529                                           | 4678                         |
| Индия    | 1 359 741            | 1541                                           | 1133                         |
| Сша      | 333 337              | 4251                                           | 12 753                       |
| Бразилия | 209 737              | 585                                            | 2789                         |
| Россия   | 146 781              | 1090                                           | 7426                         |
| Япония   | 126 220              | 1101                                           | 8723                         |



1

Тип 10 № 2784 (1 балл)

В театральной студии 35 учеников, среди них 9 человек изучают ораторское искусство, а 12 — актерское мастерство. При этом нет никого, кто бы занимался и тем, и другим. Найдите вероятность того, что случайно выбранный ученик театральной студии занимается ораторским искусством или актерским мастерством.

# Построение вероятностно-статистической линии в некоторых учебных комплектах и в учебных пособиях

## Глава 3. Элементы прикладной математики

Изучая материал этой главы, вы сможете расширить свои представления о математических моделях реальных ситуаций. Узнаете, какую задачу называют прикладной и из каких этапов состоит её решение.

Вы усовершенствуете свои умения проводить процентные расчёты, ознакомитесь с формулой сложных процентов и возможностями её применения.

Вы узнаете, что такое абсолютная и относительная погрешности.

## § 17. Основные правила комбинаторики

Сколькими способами ученики вашего класса могут стоять в очереди в буфет? Сколькими способами можно выдать в классе старосту и его заместителя? Сколькими способами могут быть награждены золотые, серебряные и бронзовые медали на чемпионате по футболу?

Отвечая на эти вопросы, надо подсчитать, сколько вариантов, образованных по определённому правилу, можно составить из элементов данного конечного множества. Область математики, занимающаяся решением подобных задач, называют **комбинаторикой**.

- Алгебра 9 класс А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир

## § 18. Частота и вероятность случайного события

Нам нередко приходится проводить наблюдения, опыты, участвовать в экспериментах или испытаниях. Часто подобные исследования заканчиваются некоторым результатом (исходом), который заранее предсказать нельзя.

Рассмотрим несколько характерных примеров.

- Если открыть книгу наугад, то невозможно знать заранее, какой номер страницы вы увидите.
- Нельзя до начала футбольного матча определить, с каким счётом закончится матч.

## § 19. Классическое определение вероятности

Для нахождения вероятности некоторых событий необязательно проводить испытания или наблюдения. Достаточно руководствоваться жизненным опытом и здравым смыслом.

**Пример 1.** Пусть в коробке лежат 10 красных шаров. Какова вероятность того, что взятый наугад шар будет красного цвета? Жёлтого цвета?

### § 17. Основные правила комбинаторики

Сколькими способами ученики вашего класса могут стать друг за другом в очереди в буфет? Сколькими способами можно выбрать в вашем классе старосту и его заместителя? Сколькими способами могут распределиться золотые, серебряные и бронзовые медали на чемпионате мира по футболу?

Отвечая на эти вопросы, надо подсчитать, сколько различных комбинаций, образованных по определённом правилу, можно составить из элементов данного конечного множества. Область математики, которая занимается решением подобных задач, называют **комбинаторикой**.

### § 19. Классическое определение вероятности

Для нахождения вероятности некоторых событий необязательно проводить испытания или наблюдения. Достаточно руководствоваться жизненным опытом и здравым смыслом.

**Пример 1.** Пусть в коробке лежат 10 красных шаров. Какова вероятность того, что взятый наугад шар будет красного цвета? Жёлтого цве

### § 18. Частота и вероятность случайного события

Нам нередко приходится проводить наблюдения, опыты, участвовать в экспериментах или испытаниях. Часто подобные исследования заканчиваются некоторым результатом (исходом), который заранее предсказать нельзя.

Рассмотрим несколько характерных примеров.

- Если открыть книгу наугад, то невозможно знать заранее, какой номер страницы вы увидите.
- Нельзя до начала футбольного матча определить, с каким счётом закончится игра.
- Вы не можете быть уверены в том, что, когда нажмёте на кнопку выключателя, загорится настольная лампа.

### § 20. Начальные сведения о статистике

Каким тиражом следует выпустить учебник по алгебре для 9 класса? Стоит ли определённому политику выдвигать свою кандидатуру на очередных выборах мэра? Сколько килограммов рыбы и морепродуктов потребляет в среднем за год один житель России? Выгодно ли для концерта данного артиста арендовать стадион? На эти и многие другие вопросы помогает отвечать статистика.

#### **Определение**

Статистика (от лат. *status* — «состояние») — это наука о сборе, обработке и анализе количественных данных, которые характеризуют массовые явления.

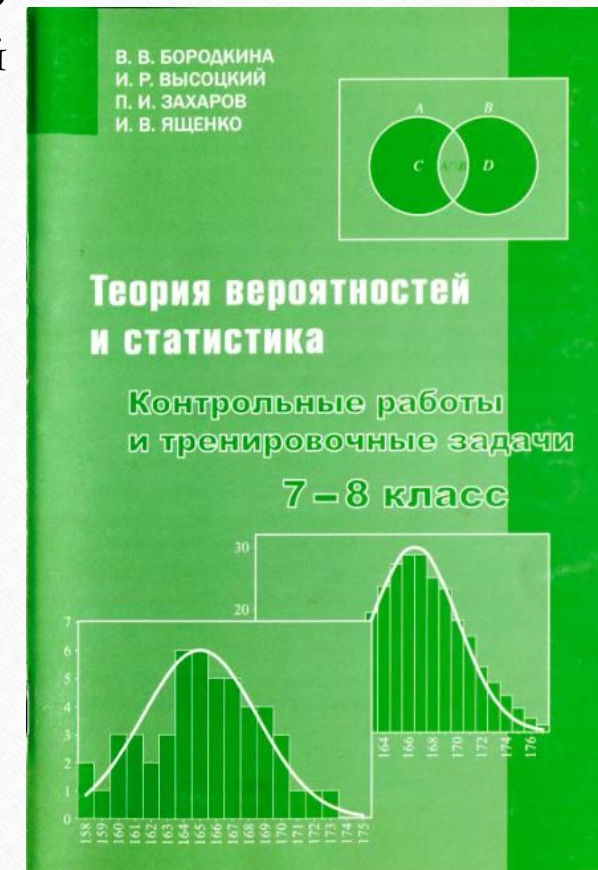
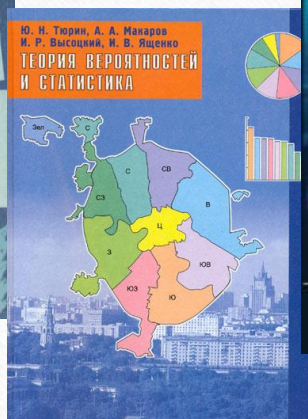
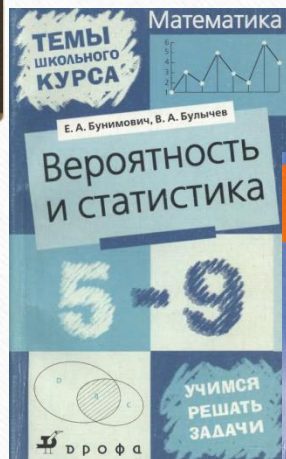
# Теория вероятностей на итоговой аттестации выпускников 9 класса

---

- Задания направлены на математические ситуации в повседневной жизни. Такие задачи приходится решать на вокзалах, в банках, в магазинах, при вызове такси и во время ремонта квартиры. Задание является несложным, так как основано на использовании жизненных наблюдений и здравого смысла.

# УМК по вероятности и статистике

С выделением вероятности в отдельный учебный раздел особенно актуальным становится отдельный учебный комплект, отвечающий всем современным требованиям.



# ВЫВОДЫ

## Причины введения курса «Вероятность и статистика»

1. Без минимальной вероятностно-статистической грамотности трудно воспринимать социальную, политическую, экономическую информацию и принимать на ее основе обоснованные решения.
2. Современные физика, химия, биология, весь комплекс социально-экономических наук построен и развиваются на вероятностно-статистической базе.
3. Без знания понятий и методов теории вероятностей и статистики невозможна организация эффективного конкурентоспособного производства.

# Методические проблемы введения курса «Вероятность и статистика»

---

- Анализ статей и учебной литературы, посвященных введению и апробации стохастической линии в школьном курсе математики показал, что поскольку вероятностно-статистическая линия была введена в школьный курс математики сравнительно недавно, то в настоящее время еще существуют проблемы с реализацией этого материала в школьных учебниках.