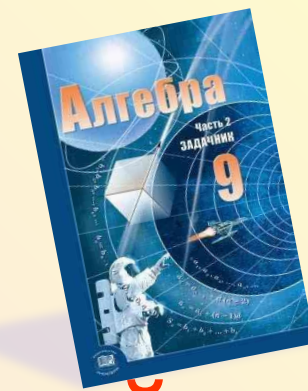


# Статистика – дизайн информации



*«Кто владеет информацией, тот правит миром»  
Ф. Бекон*

В век бесконечного потока информации крылатое выражение Ф. Бекона приобретает особый смысл. Мало владеть какой-то информацией, её нужно правильно использовать. Но часто информация трудна для восприятия: она не наглядна, занимает много места, никак не упорядочена и т.д. А значит, она не может принести пользу. Единственный разумный выход – преобразовать первоначальную информацию. Значительную часть подобного преобразования берёт на себя статистика.

Статистика — отрасль знаний, в которой излагаются общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых статистических (количественных или качественных) данных.

Научимся способам первоначальной обработке информации.



# Задача 1.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 15, 14.

Обработайте эти данные.

Обработать данные – значит:

- упорядочить;
- группировать;
- составить таблицы распределения;
- построить график распределения;
- составить паспорт данных.

# Задача 2.



# Упорядочение.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Наименьшая сумма баллов равна 12 (за 4 экзамена получены «3»), наибольшая сумма – 20 (4 экзамена по «5»).

Суммы от 12 до 20 составляют **полный ряд данных**. Один из результатов измерения называется его **вариантой**.

Расположим варианты по возрастанию:

12, 13, 13, 14, 14, 14, 16, 16, 16, 17, 17, 18, 19, 19, 20.



# Группировка.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Наименьшая сумма баллов равна 12 (за 4 экзамена получены «3»), наибольшая сумма – 20 (4 экзамена по «5»).

Суммы от 12 до 20 составляют **полный ряд данных**. Один из вариантов измерения называется его **вариантой**.

Ряд данных	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подсчёт вариант	/	//	///		///	//	/	//	/
<u>Зачем?</u> Если среди всех данных конкретного измерения одна варианта встретилась ровно $K$ раз, то число $K$ называют <b>кратностью</b> этой варианты.									
Кратность	1	2	3	0	3	2	1	2	1

# Таблицы распределения.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Наименьшая сумма баллов равна 12 (за 4 экзамена получены «3»), наибольшая сумма – 20 (4 экзамена по «5»).

Суммы от 12 до 20 составляют **полный ряд данных**. Один из вариантов измерения называется его **вариантой**.

Ряд данных	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Кратность	1	2	3	0	3	2	1	2	1

Таблица, в которой записаны варианты и их кратности, называется **таблицей распределения**.

*Чтобы составить таблицы распределения, удобно сначала упорядочить или сгруппировать данные.*



# Таблица распределения частот.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Количество всех измерений (в задаче их 15) называют **объёмом измерения**. **Частотой варианты** называют частное от деления кратности варианты на объём измерения.

Ряд данных	12	13	14	16	17	18	19	20	сумма
Кратность	1	2	3	3	2	1	2	1	15
Частота	1/15	2/15	1/5	1/5	2/15	1/15	2/15	1/15	1

Таблица, в которой записаны варианты, их кратности и их частоты, называется **таблицей распределения частот**.

*Чтобы составить таблицы распределения частот, необходимо сначала вычислить кратности вариантов.*



# Таблица распределения частот в процентах.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Количество всех измерений (в задаче их 15) называют **объёмом измерений**. **Частотой варианты** называют частное от деления кратности варианты на объём измерения.

Можно выразить это частное в **процентах**.

Ряд данных	12	13	14	16	17	18	19	20	сумма
Кратность	1	2	3	3	2	1	2	1	15
Частота	1/15	2/15	1/5	1/5	2/15	1/15	2/15	1/15	1
Частота, %	6,7	13,3	20	20	13,3	6,7	13,3	6,7	100

*Чтобы составить таблицы распределений частот в процентах, необходимо сначала вычислить кратности вариантов и их частоты.*





# График распределения.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

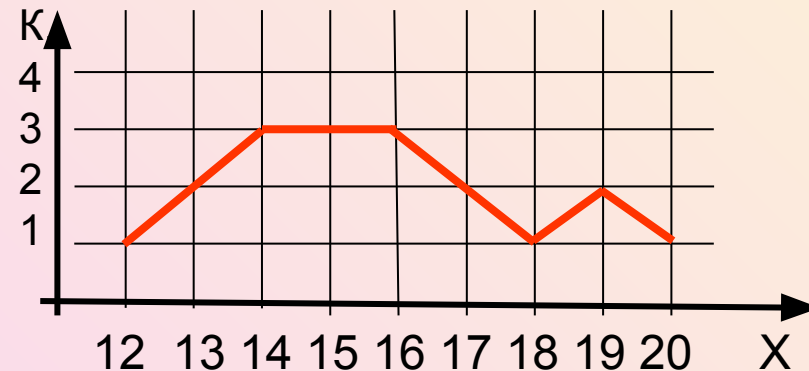
Ряд данных	12	13	14	16	17	18	19	20	сумма
Кратность	1	2	3	3	2	1	2	1	15
Частота	1/15	2/15	1/5	1/5	2/15	1/15	2/15	1/15	1
Частота, %	6,7	13,3	20	20	13,3	6,7	13,3	6,7	100%

Для наглядности удобно использовать графическое представление информации.

Если по оси X отметить варианты, по оси Y – кратность, то получим ломаную, которая называется **полигоном (или многоугольником)**

**распределения данных.**

Полигон распределения данных.



# Полигон частот.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

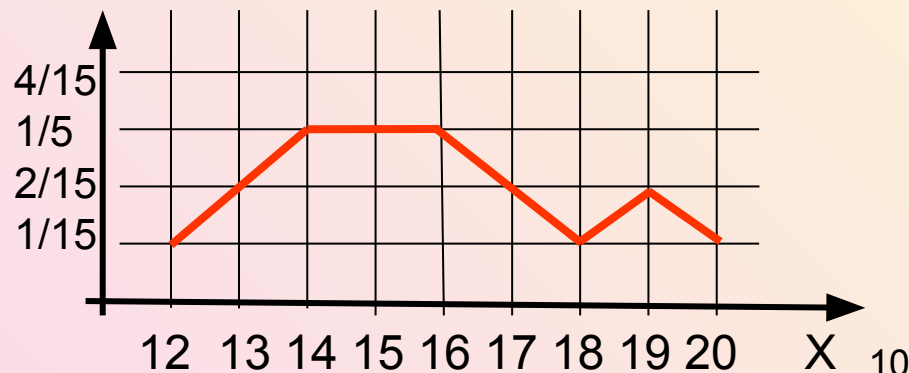
Ряд данных	12	13	14	16	17	18	19	20	сумма
Кратность	1	2	3	3	2	1	2	1	15
Частота	1/15	2/15	1/5	1/5	2/15	1/15	2/15	1/15	1
Частота, %	6,7	13,3	20	20	13,3	6,7	13,3	6,7	100%

Для наглядности удобно использовать графическое представление информации.

Если по оси X отметить варианты, по оси Y – частоты, то получим ломаную, которая называется **полигоном частот**.

Возможно построение полигона частот в процентах.

## Полигон частот.



# Гистограммы.

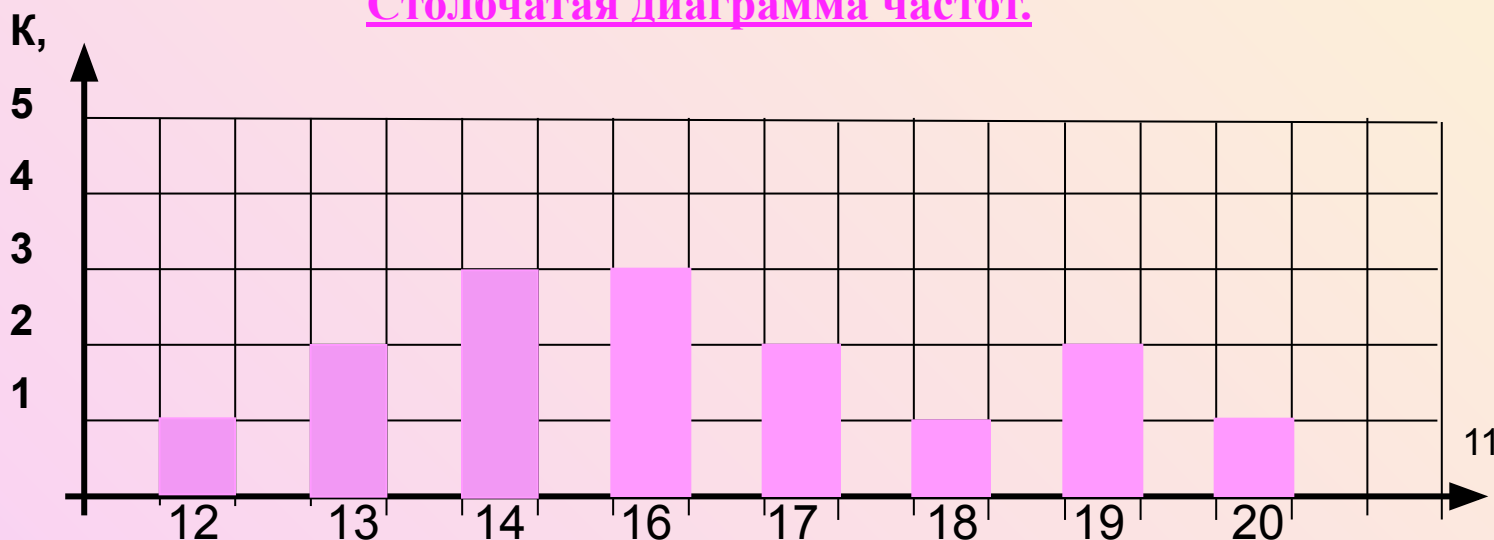
В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Ряд данных	12	13	14	16	17	18	19	20	сумма
Кратность	1	2	3	3	2	1	2	1	15

При графическом представлении данных часто используют **гистограммы**, или **столбчатые диаграммы**.

Столбчатая диаграмма частот.



# Паспорт данных по таблице распределения.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Паспорт данных состоит из набора числовых характеристик:

**размах** (размах – это разность между максимальной и минимальной вариантами);

**мода** (мода – это та варианта, которая встречалась чаще других, та, у которой наибольшая кратность);

**медиана** (после упорядочения по возрастанию медиана – это варианта, стоящая в середине, если вариант нечётное количество, и среднее арифметическое двух средних вариант, если вариант чётное количество);

**среднее значение** (среднее арифметическое значений вариант).

С помощью таблицы распределения по кратности

Ряд данных	12	13	14	16	17	18	19	20	сумма
Кратность	1	2	3	3	2	1	2	1	15

Размах:  $R = 20 - 12 = 8$

Мода:  $Mo_1 = 14, Mo_2 = 16$

Медиана:  $Me = 16$  (искать не удобно)

Среднее:

$(12 \cdot 1 + 13 \cdot 2 + 14 \cdot 4 + 16 \cdot 3 + 17 \cdot 2 + 18 \cdot 1 + 19 \cdot 2 + 20 \cdot 1) / 15 \approx 15,9$

# Паспорт данных по упорядоченному ряду.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Паспорт данных состоит из набора числовых характеристик:

**размах** (размах – это разность между максимальной и минимальной вариантами);

**мода** (мода – это та варианта, которая встречалась чаще других, та, у которой больше кратность);

**медиана** (после упорядочения по возрастанию медиана – это варианта, стоящая в середине, если вариант нечётное количество, и среднее арифметическое двух средних вариант, если вариант чётное количество);

**среднее значение** (среднее арифметическое значений вариант).

С помощью упорядоченного ряда данных:

12, 13, 13, 14, 14, 14, 16, 16, 16, 17, 17, 18, 19, 19, 20.

Размах:  $R = 20 - 12 = 8$ .    Мода:  $Mo_1 = 14$ ,  $Mo_2 = 16$ .    Медиана:  $Me = 16$ .

Среднее:  $(12+13+13+14+14+14+16+16+16+17+17+18+19+19+20) / 15 \approx 15,9$ .

# Некоторые числовые характеристики по графику распределения.

В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14.

Обработайте эти данные.

Паспорт данных включает характеристики:

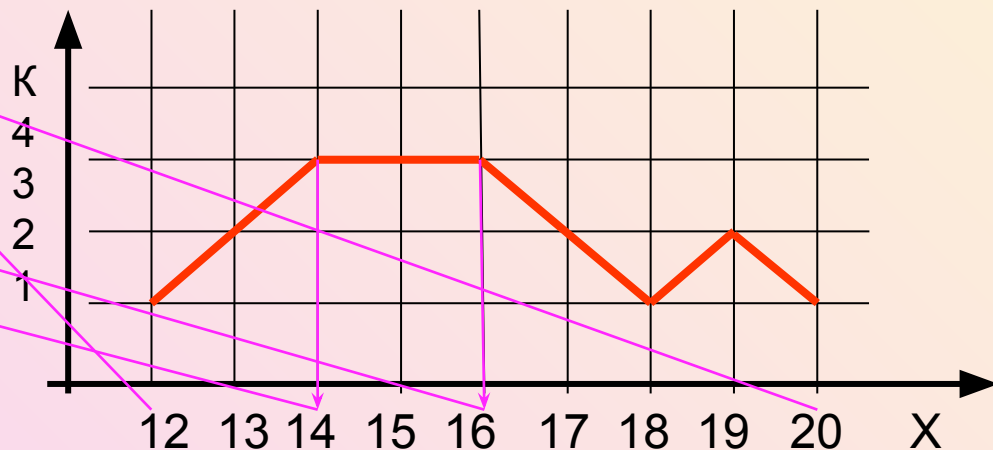
**размах** (размах – это разность между максимальной и минимальной вариантами);

**мода** (мода – это та варианта, которая встречалась чаще других, та, у которой наибольшая кратность).

Полигон распределения данных.

Размах:  $R = 20 - 12 = 8$ ,  
длина области  
определения графика  
распределения.

Мода:  $Mo_1 = 14$ ,  $Mo_2 = 16$ , -  
самые высокие точки  
графика распределения.



# Задача 2.

Продавец записывал вес арбузов, которые продавал, округляя до целых.

Запись выглядит так:

65 6 7 8 6 9 8 4 10 5 6 5 6 9 6 10 12 7 10  
9 4 8 6 9 10 4 5 9 8 12 9.

Найти объём измерения, составить таблицы распределения, построить график распределения данных, составить паспорт данных.

Объём измерения (количество вариантов) – 32.

Проверка

Таблица распределения

Варианта	4	5	6	7	8	9	10	12
Кратность	3	4	7	2	4	6	4	2
Частота	3/32	1/8	7/32	1/16	1/8	3/16	1/8	1/16
Частота, %	9,3	12,5	22	6,2	12,5	18,8	12,5	6,2

# Задача 2 (решение).

Таблица распределения

Варианта	4	5	6	7	8	9	10	12
Кратность	3	4	7	2	4	6	4	2

График распределения данных



$$R = 12 - 4 = 8$$

$$M_0 = 6$$

$$M_e = (7+8)/2 = 7,5$$

Среднее значение:

$$(4 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 6 \cdot 7 + 7 \cdot 2 + 8 \cdot 4 + 9 \cdot 6 + 10 \cdot 4 + 12 \cdot 2) / 32 = 7,4$$





## Используемые ресурсы:

1. Мордкович А.Г., Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений.-М.: Мнемозина,2009.
2. Мордкович А.Г., Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений.-М.: Мнемозина,2009.
3. <http://images.yandex.ru/>
4. <http://ru.wikipedia>