

# СТАТИСТИКА-ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИИ.

Г. Екатеринбург  
МОУ гимназия №13  
Учитель математики  
Анкина Т.С.

## При создании этой презентации были использованы следующие материалы:

- ▣ Материал слайда № 5 презентации «Элементы статистики» (автор Грязнова А. К.)  
<http://www.openclass.ru/dig-resource/58660>
- ▣ А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. Алгебра 9. Учебник. Часть 1. Изд. Мнемозина. Москва 2010.

# I. **Что такое статистика?**

Статистика – получение, обработка, анализ и публикация информации, характеризующей количественные закономерности жизни в обществе в неразрывной связи с их количественным содержанием.

Энциклопедический словарь.

**Статистика- дизайн информации.**

# **Задачи статистики:**

1) обработка информации;

2) получение и хранение информации;

3) выработка различных прогнозов;

4) оценка достоверности прогнозов и т.д.

# **Статистические методы обработки информации:**

1) Упорядочение и группировка

*измерений*

2) Составление таблиц распределения данных.

3) Построение графиков распределения данных.

4) Получение «паспорта» данных измерения, в котором собраны основные числовые характеристики полученной информации.

# 1) Упорядочение измерения (И).

*У 50 студентов попросили оценить время, которое они в среднем тратят на проезд от дома до колледжа. Получились следующие данные в минутах (с точностью до 10 минут).*

|    |     |    |    |     |    |    |    |    |    |
|----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 20 | 100 | 20 | 30 | 40  | 50 | 30 | 80 | 90 | 40 |
| 30 | 50  | 20 | 50 | 30  | 30 | 50 | 60 | 60 | 50 |
| 30 | 40  | 60 | 50 | 100 | 60 | 90 | 10 | 20 | 50 |
| 90 | 80  | 20 | 40 | 50  | 10 | 50 | 40 | 30 | 40 |
| 60 | 120 | 30 | 40 | 60  | 20 | 60 | 10 | 50 | 60 |

*2) Заявлено ли время более 180 минут?*

# Общий ряд данных.

Общий ряд данных - это ряд всех значений измерения, заключённых в промежутке от наименьшего возможного до наибольшего возможного значений.

| Измерение           | Общий ряд данных          |
|---------------------|---------------------------|
| Время проезда (мин) | 10, 20, 30, ..., 170, 180 |

Выпишем общий ряд данных в измерениях

4) Начальные буквы в первой строке стихотворения.

2) 1 3) 0,1; 0,2 4) 1, 2, 3, ... 28, 29, 30. 4; 15. 016.

# Ряд данных измерения.

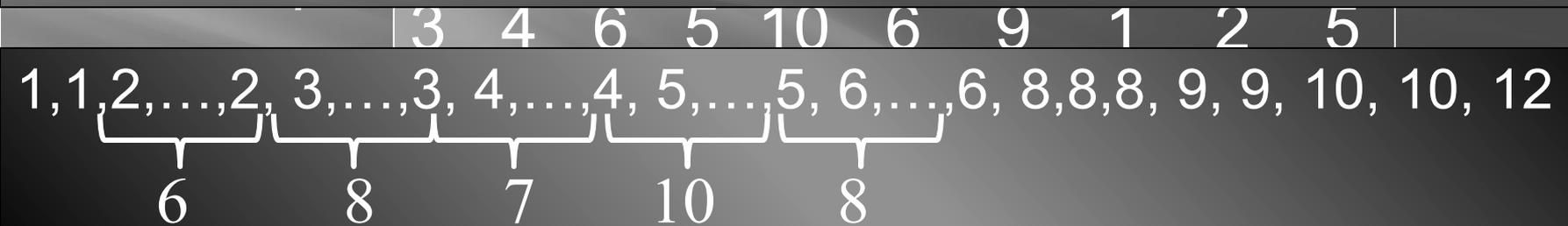
Вариант Ряд данных измерения - это ряд из всех его вариантов.

| Методика | Общий ряд данных |    |    |     |    |    | Ряд данных |    |    |
|----------|------------------|----|----|-----|----|----|------------|----|----|
| 20       | 100              | 20 | 30 | 40  | 50 | 30 | 80         | 90 | 40 |
| 30       | 50               | 20 | 50 | 30  | 30 | 50 | 60         | 60 | 50 |
| 30       | 40               | 60 | 50 | 100 | 60 | 90 | 10         | 20 | 50 |
| 90       | 80               | 20 | 40 | 50  | 10 | 50 | 40         | 30 | 40 |
| 60       | 120              | 30 | 40 | 60  | 20 | 60 | 10         | 50 | 60 |

и, о, б, с, в, е, з, и, к, л, м, н, р, с, т, у, ч, в, в.

# Группировка данных измерения.

## Сгруппированный ряд данных.



## 2) Табличное представление информации.

1, 1, 2, ..., 2, 3, ..., 3, 4, ..., 4, 5, ..., 5, 6, ..., 6, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 12

Таблица распределения данных

| Варианта  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | Сумма |
|-----------|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|-------|
| Кратность | 3 | 6 | 8 | 7 | 10 | 8 | 3 | 2 | 2  | 1  | 50    |

Объём измерения - сумма всех кратностей или количество всех данных измерения.

# Частота варианты измерения.

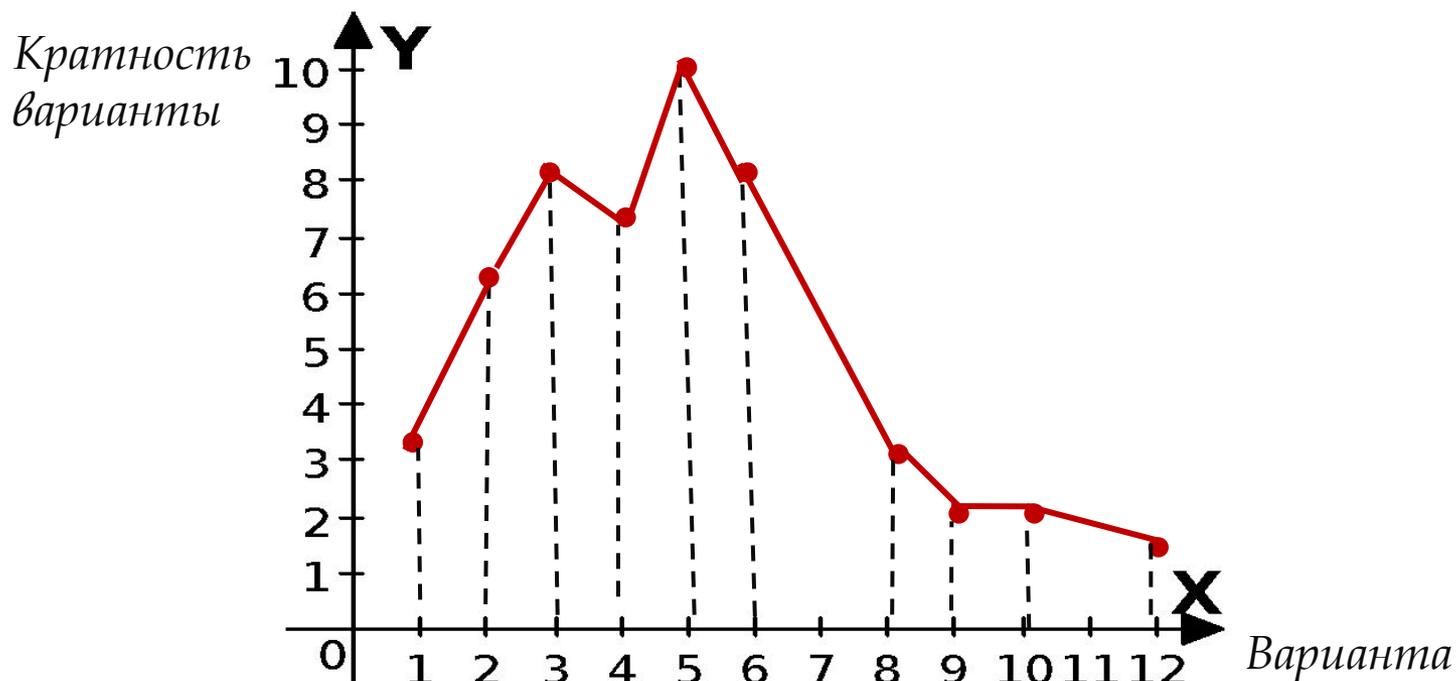
Частотой варианты называется отношение её к  $n$   
Таблица распределения частот измерения.

|                 |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |            |
|-----------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------------|
| Вариан-<br>та   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 8    | 9    | 10   | 12   | Сум-<br>ма |
| Крат-<br>ность  | 3    | 6    | 8    | 7    | 10  | 8    | 3    | 2    | 2    | 1    | 50         |
| Часто-<br>та    | 0,06 | 0,12 | 0,16 | 0,14 | 0,2 | 0,16 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 1          |
| Часто-<br>та, % | 6    | 12   | 16   | 14   | 20  | 16   | 6    | 4    | 4    | 2    | 100        |

# 3) Графическое представление информации.

В Полигон (многоугольник) распределения данных.

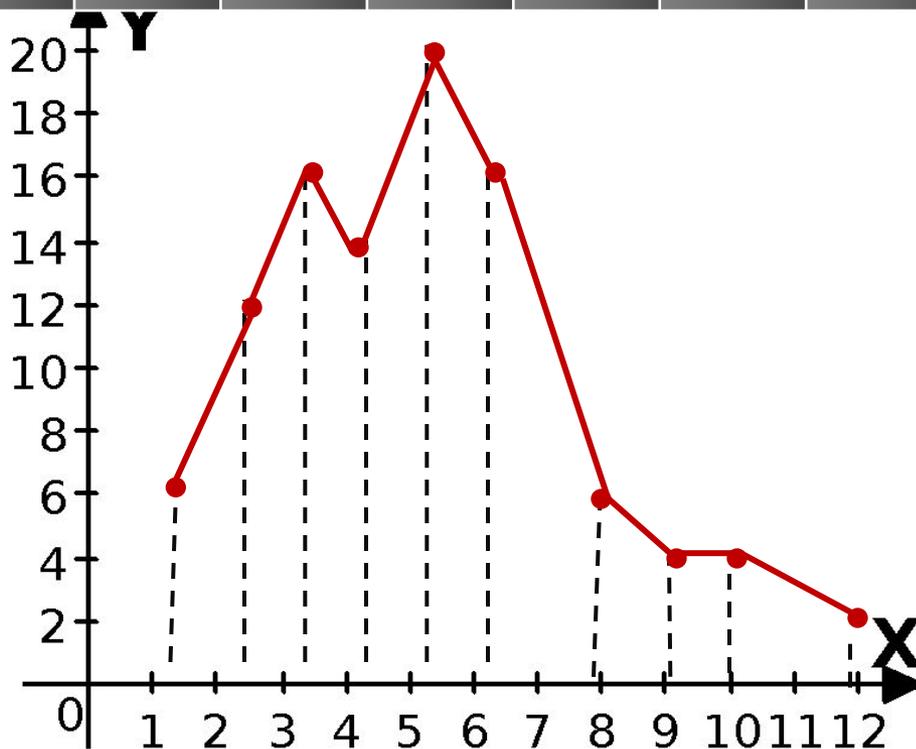
|                       |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |
|-----------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|
| (по оси ОХ)           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| Кратность (по оси ОУ) | 3 | 6 | 8 | 7 | 10 | 8 | 3 | 2 | 2  | 1  |



# Полигон частот в процентах.

|                            |   |    |    |    |    |    |   |   |    |    |
|----------------------------|---|----|----|----|----|----|---|---|----|----|
| Варианта<br>(по оси<br>OX) | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 8 | 9 | 10 | 12 |
| Частота<br>(по оси OY)     | 6 | 12 | 16 | 14 | 20 | 16 | 6 | 4 | 4  | 2  |

Частота  
варианты

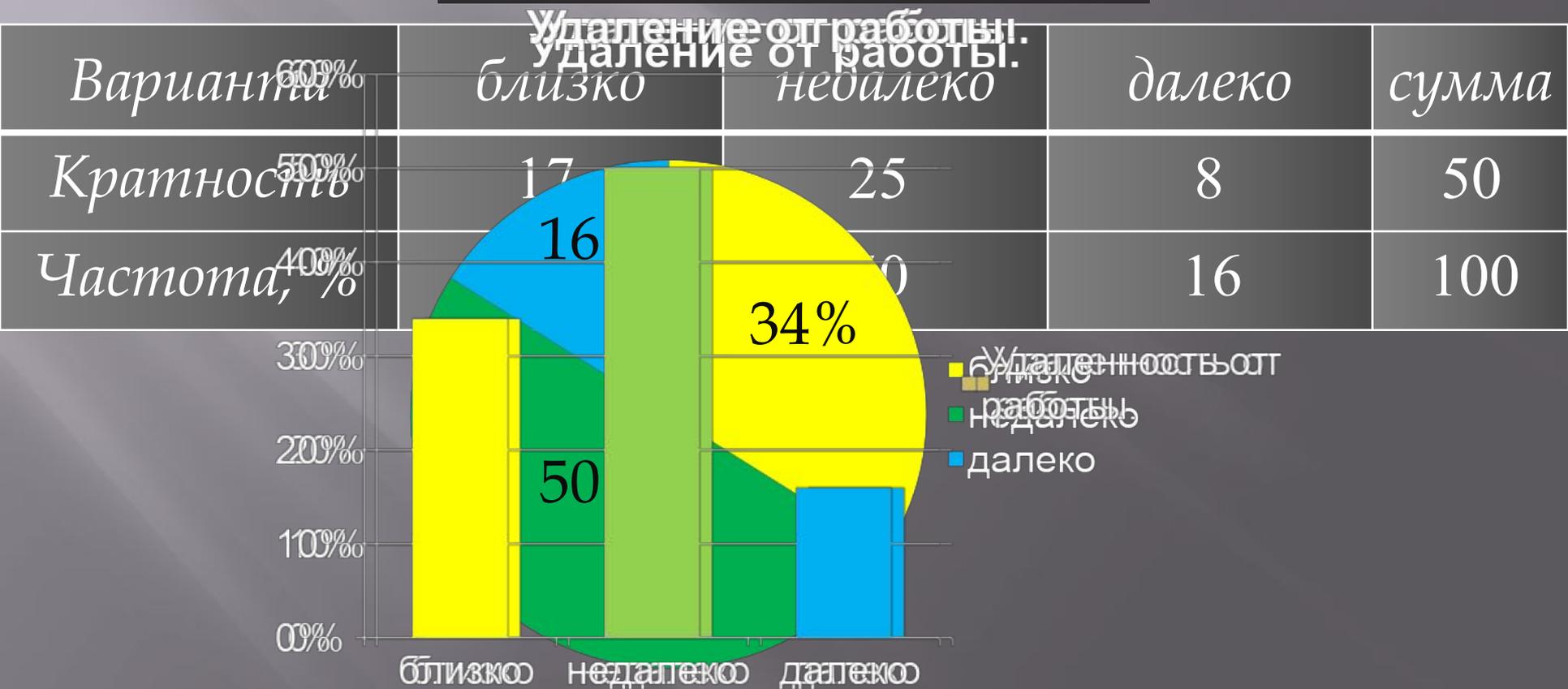


Варианта

# Метод приближённой группировки данных.

Близко- от 10 до 30 мин, недалеко- от 40 до 60 мин,

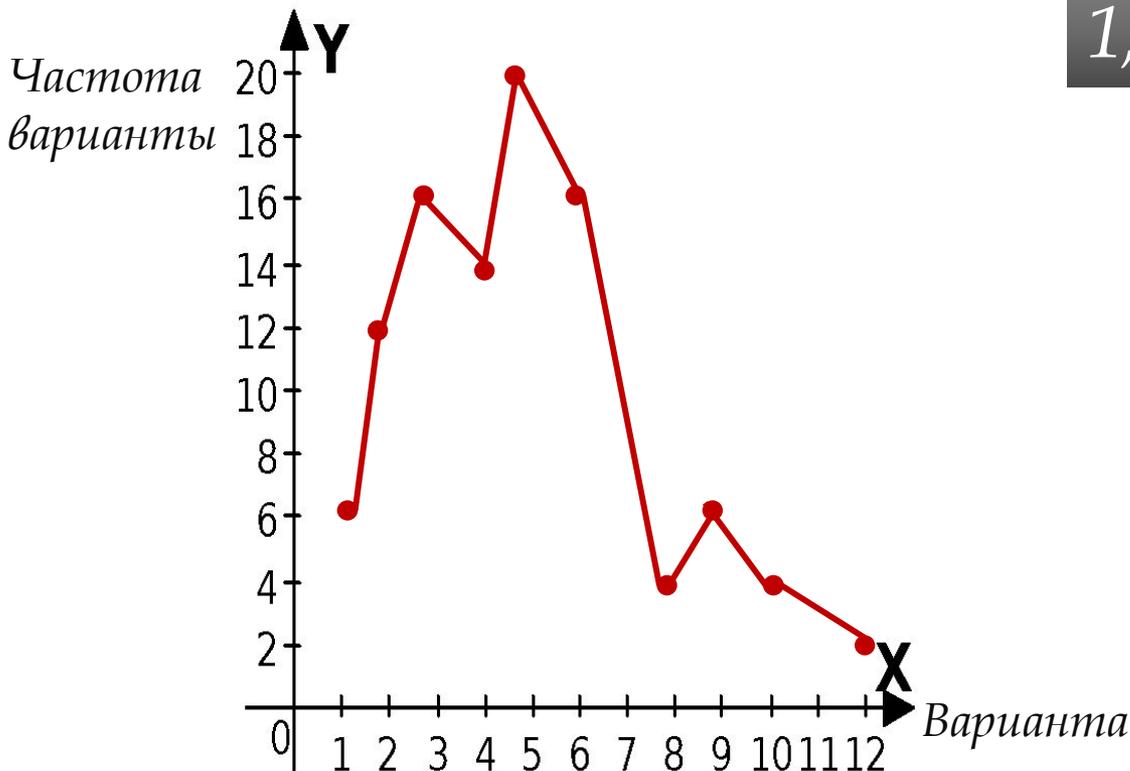
далеко- от 80 до 120 мин.



Медианой измерения называется варианта, которая стоит в ряду данных, расположенных по возрастанию, **в середине**, если количество вариант нечётно.

В случае чётности количества вариант медиана равна **среднему арифметическому двух средних** вариант ряда данных.

**Полигон распределения частот.**



1, 2, 3, 4, **5, 6**, 8, 9, 10, 12  
 $120 \text{ес.} - 10 \text{ес.} = 110 \text{ес.}$

Мода измерения  
1 (И)-50 мин.

(И)-110 мин.

Медиана измерения  
равна  $(5+6):2=5,5$

## 4) Числовые характеристики данных измерения.

Средним значением данных называется их среднее арифметическое.

Таблица распределения частот измерения.

|          |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |       |
|----------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-------|
| Варианта | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 8    | 9    | 10   | 12   | Сумма |
| Частота  | 0,06 | 0,12 | 0,16 | 0,14 | 0,2 | 0,16 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 1     |

Для нахождения среднего значения можно:

- 1) каждую варианту умножить на её частоту;
- 2) сложить все полученные произведения.

# Рассмотрим измерение (Э).

На вступительном письменном экзамене по математике можно получить от 0 до 10 баллов. Сорок абитуриентов получили такие оценки:

|   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|
| 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 2 | 10 | 6 | 5 | 6 |
| 7 | 3 | 7 | 9 | 9 | 2 | 3  | 2 | 6 | 6 |
| 6 | 7 | 8 | 8 | 2 | 6 | 7  | 9 | 7 | 5 |
| 9 | 8 | 2 | 6 | 6 | 3 | 7  | 7 | 6 | 6 |

- Составить общий ряд данных и ряд данных измерения (Э); упорядочить и сгруппировать полученные оценки.
- Составить таблицы распределения данных и распределения частот.
- Построить графики распределения данных и распределения частот.
- Найти размах, моду, среднее значение и медиану.

# Решение задания а).

а) Составить общий ряд данных и ряд данных измерения (Э);  
упорядочить и сгруппировать полученные оценки.

| Измерение (Э)          | Ряд данных измерения(Э) |
|------------------------|-------------------------|
| Экзаменационные оценки | 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

## Сгруппированный ряд данных.

2, ..., 2, 3, 3, 3, 5, 5, 6, ..., 6, 7, ..., 7, 8, ..., 8, 9, ..., 9, 10

5                      11                      9                      4                      5

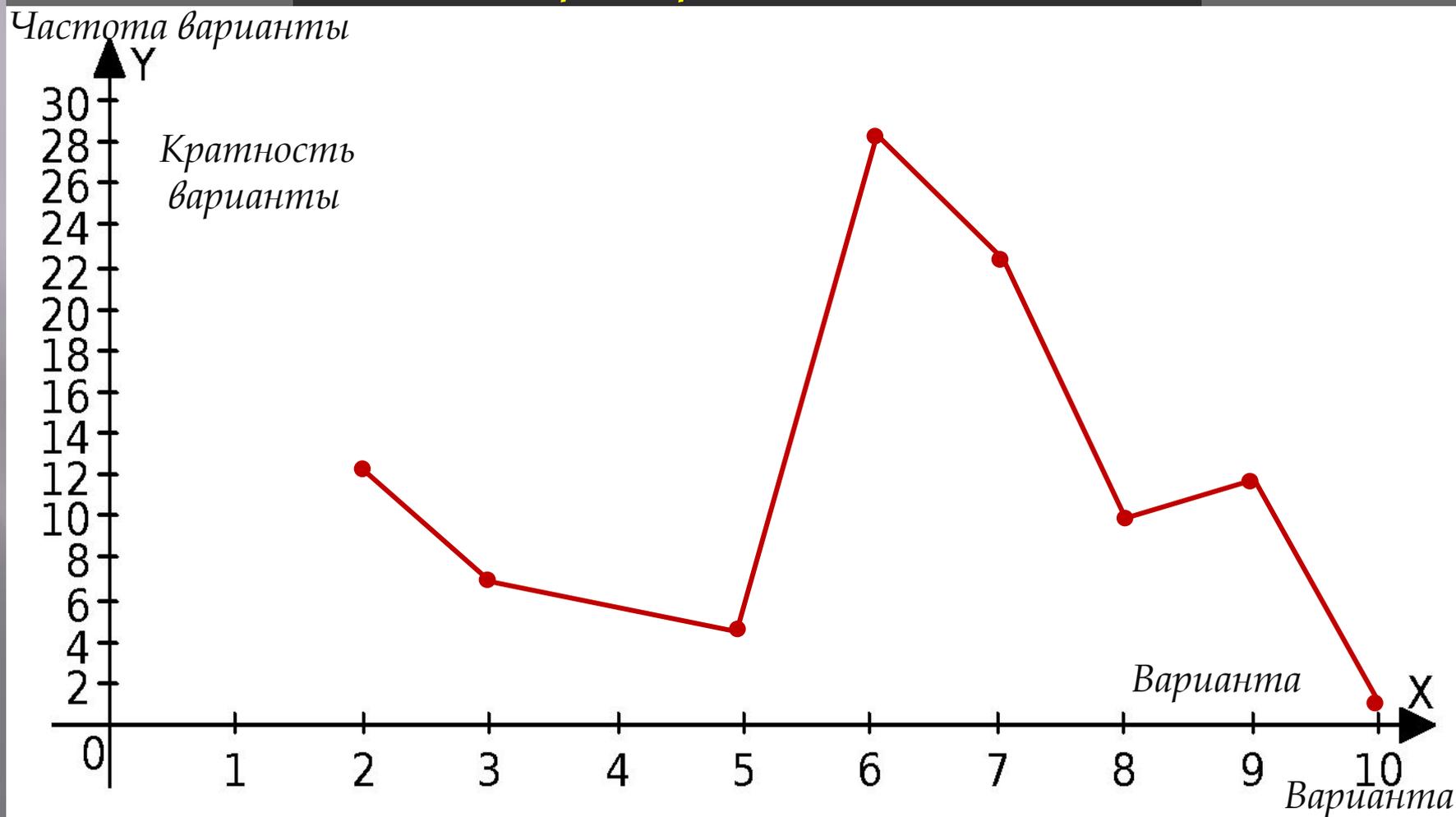
# Решение задания б).

Таблица распределения данных и частот.

|                  |       |       |      |       |       |     |       |       |              |
|------------------|-------|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|--------------|
| <i>Варианта</i>  | 2     | 3     | 5    | 6     | 7     | 8   | 9     | 10    | <i>Сумма</i> |
| <i>Кратность</i> | 5     | 3     | 2    | 11    | 9     | 4   | 5     | 1     | 40           |
| <i>Частота</i>   | 0,125 | 0,075 | 0,05 | 0,275 | 0,225 | 0,1 | 0,125 | 0,025 | 1            |
| <i>Частота %</i> | 12,5  | 7,5   | 5    | 27,5  | 22,5  | 10  | 12,5  | 2,5   | 100          |

# Решение задания в).

в) построение **Полигон распределения частот (%)**.



## *Решение задания г).*

*г) Найти размах измерения, моду, среднее значение и медиану.*

*Размах измерения равен*

$$10-2=8$$

*Мода равна*

*6*

*Среднее статистическое*

$$(2 \cdot 5 + 3 \cdot 3 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 11 + 7 \cdot 9 + 8 \cdot 4 + 9 \cdot 5 + 10 \cdot 1) : 40$$

$$245 : 40 = 6,125$$

*Медиана равна*

$$(6+6):2=6$$

В результате эксперимента получены следующие значения случайных величин:

3; 6; 8; 11; 6; 10; 7; 9; 7; 3; 4; 8; 2; 7; 9; 4; 9; 11;  
7; 8; 4; 10; 5; 7.

Построить упорядоченный ряд данных.

Для полученного ряда найти:

- Построить таблицу распределения данных
- Объем
- Моду
- Размах
- Медиану
- Среднее статистическое значение
- Среднее квадратическое отклонение

Построить **полигон** распределения частот.

|           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| варианта  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| кратность | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2  | 2  |

**Объем: 24**

**Мода: 7**

**Размах: 9**

**Медиана: 7**

**Среднее статистическое:  $(2*1+3*2+4*3+5*1+6*2+7*5+8*3+9*3+10*2+11*2)/24=$   
 $=165/24=6,87$**

|                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| <b>варианта</b>                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | Сумма      |
| <b>кратность</b>                 | 1    | 2    | 3    | 1    | 2    | 5    | 3    | 3    | 2    | 2    | <b>24</b>  |
| <b>Частота<br/>(вероятность)</b> | 0,04 | 0,09 | 0,13 | 0,04 | 0,09 | 0,22 | 0,13 | 0,13 | 0,09 | 0,09 | <b>1</b>   |
| <b>частота, %</b>                | 4    | 9    | 13   | 4    | 9    | 22   | 13   | 13   | 9    | 9    | <b>100</b> |

