 **Статистика и  
дизайн  
информации**

**Измерение (И).** У 50 работников городского предприятия попросили оценить время, которое они в среднем тратят на проезд от дома до работы. 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 |

**Измерение (И).** У 50 работников городского предприятия попросили оценить время, которое они в среднем тратят на проезд от дома до работы. 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 |

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

**Пример 1.** Выписать общий ряд данных следующих измерений:

а) месяц рождения учеников вашей школы; б) год рождения ваших родственников и знакомых; в) годовой процент начислений по вкладам в банке; г) начальные буквы в первой строке стихотворения.

**19.1.** Укажите общий ряд данных следующих измерений:

- а) веса (в кг) взрослого человека;
- б) длины слова (количество букв в слове) русского языка;
- в) числа страниц в ежедневной газете;
- г) текущих отметок в школьном дневнике.

**19.2.** Укажите общий ряд данных следующих измерений:

- а) результатов прыжков в высоту (с точностью до 5 см) среди мальчиков 9-го класса;
- б) площади (в  $\text{м}^2$ ) кухни в городской квартире;
- в) высоты потолков (в дм) в городской квартире;
- г) суммы отметок в выпускном школьном аттестате за знания по русскому языку, литературе и математике.

**Варианта измерения** — *один из результатов этого измерения.*

**Измерение (И).** У 50 работников городского предприятия попросили оценить время, которое они в среднем тратят на проезд от дома до работы. 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 |

| Измерение              | Общий ряд данных          | Ряд данных измерения                        |
|------------------------|---------------------------|---|
| Время проезда<br>(мин) | 10, 20, 30, ..., 170, 180 | 10, 20, 30, 40, 50, 60,<br>80, 90, 100, 120 |

**Пример 2.** Выписать ряд данных измерения, состоящего из всех разных букв первых двух строк стихотворений:

а) «Не говори никому / Всё, что ты видел, забудь...»\*;

б) «Это дерево сосна, / И судьба сосны ясна...»\*\*.

**Определение.** Если среди всех данных конкретного измерения одна из вариантов встретилась ровно  $k$  раз, то число  $k$  называют **кратностью** этой варианты измерения.

**Измерение (И).** У 50 работников городского предприятия попросили оценить время, которое они в среднем тратят на проезд от дома до работы. 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 |

**\* кратность**



|              |               |              |   |    |   |   |   |   |   |
|--------------|---------------|--------------|---|----|---|---|---|---|---|
| <del>2</del> | <del>10</del> | <del>2</del> | 3 | 4  | 5 | 3 | 8 | 9 | 4 |
| 3            | 5             | 2            | 5 | 3  | 3 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| 3            | 4             | 6            | 5 | 10 | 6 | 9 | 1 | 2 | 5 |
| 9            | 8             | 2            | 4 | 5  | 1 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 6            | 12            | 3            | 4 | 6  | 2 | 6 | 1 | 5 | 6 |

1, 1, 1,  $\underbrace{2, \dots, 2}_6$ ,  $\underbrace{3, \dots, 3}_8$ ,  $\underbrace{4, \dots, 4}_7$ ,  $\underbrace{5, \dots, 5}_{10}$ ,  $\underbrace{6, \dots, 6}_8$ , 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 12

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

**\*Таблица  
распределения  
данных.**

$$\text{Частота варианты} = \frac{\text{Кратность варианты}}{\text{Объем измерения}}$$

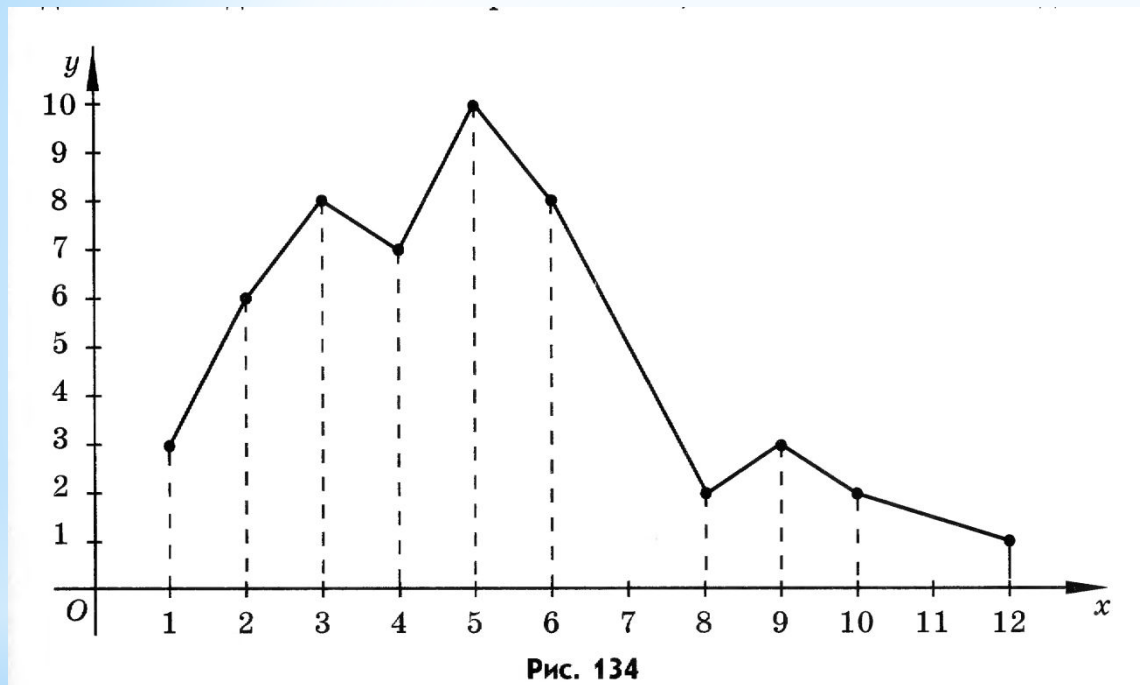
|           | Варианта |      |      |      |     |      |      |      |      |      | Сумма |
|-----------|----------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-------|
|           | 1        | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 8    | 9    | 10   | 12   |       |
| Кратность | 3        | 6    | 8    | 7    | 10  | 8    | 2    | 3    | 2    | 1    | 50    |
| Частота   | 0,06     | 0,12 | 0,16 | 0,14 | 0,2 | 0,16 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 1     |

**\* Таблица  
распределения  
частот измерений**

|            | Варианта |      |      |      |     |      |      |      |      |      | Сумма |
|------------|----------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-------|
|            | 1        | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 8    | 9    | 10   | 12   |       |
| Кратность  | 3        | 6    | 8    | 7    | 10  | 8    | 2    | 3    | 2    | 1    | 50    |
| Частота    | 0,06     | 0,12 | 0,16 | 0,14 | 0,2 | 0,16 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 1     |
| Частота, % | 6        | 12   | 16   | 14   | 20  | 16   | 4    | 6    | 4    | 2    | 100   |

**\* Таблица  
распределения  
частот измерений**

|                |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |
|----------------|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|
| По оси абсцисс | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| По оси ординат | 3 | 6 | 8 | 7 | 10 | 8 | 2 | 3 | 2  | 1  |



\* График  
распределения  
данных

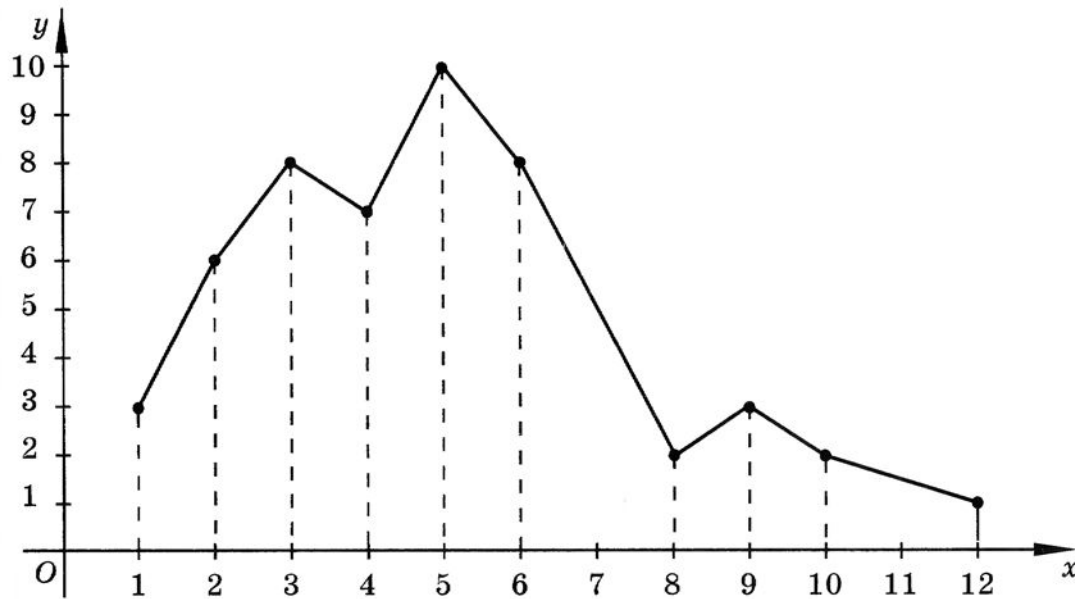


Рис. 134

\* Полигон  
распределения  
данных

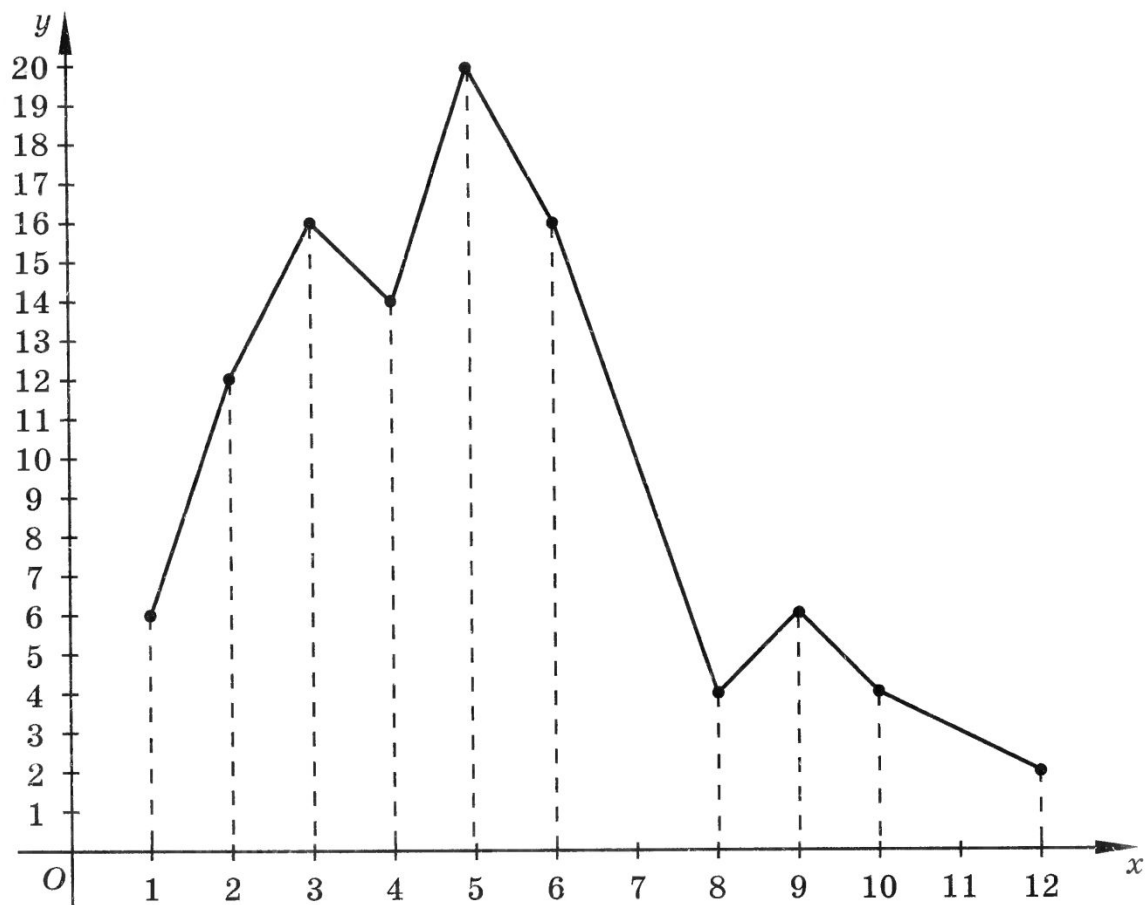


Рис. 135

Построим многоугольник частот в процентах для измерения (И) (рис. 135).

|                |   |    |    |    |    |    |   |   |    |    |
|----------------|---|----|----|----|----|----|---|---|----|----|
| По оси абсцисс | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 8 | 9 | 10 | 12 |
| По оси ординат | 6 | 12 | 16 | 14 | 20 | 16 | 4 | 6 | 4  | 2  |



|            | Варианта |          |        | Сумма |
|------------|----------|----------|--------|-------|
|            | близко   | недалеко | далеко |       |
| Кратность  | 17       | 25       | 8      | 50    |
| Частота, % | 34       | 50       | 16     | 100   |



**Рис. 136**

# Числовые характеристики данных измерения.

- \* Размах измерений- разность между максимальной и минимальной вариантой
- \* Мода измерений-измерение которое встретилось чаще других
- \* Среднее арифметическое

**19.11.** 30 абитуриентов на четырех вступительных экзаменах набрали в сумме такие количества баллов (оценки на экзаменах «2», «3», «4» или «5»): 20; 19; 12; 13; 16; 17; 17; 14; 16; 20; 14; 19; 20; 20; 16; 13; 19; 14; 18; 17; 12; 14; 12; 17; 18; 17; 20; 17; 16; 17.

а) Составьте общий ряд данных.

б) Выпишите ряд данных этого измерения, стоящих на нечетных местах.

в) Какова кратность варианты 13 в измерении из пункта б), варианты 14, варианты 15?

г) Выпишите сгруппированный ряд измерения из пункта б).

○19.9. У 25 девятиклассников спросили, сколько в среднем часов в день они смотрят телевизор. Вот что получилось:

|                  |   |   |    |   |   |
|------------------|---|---|----|---|---|
| ТВ, ч в день     | 0 | 1 | 2  | 3 | 4 |
| Число школьников | 1 | 9 | 10 | 4 | 1 |

Определите: а) размах; б) моду; в) среднее значение. Постройте многоугольник процентных частот; укажите на нем данные, полученные в заданиях а) — в).

27.03. Продавец записывал вес каждого проданного арбуза (с точностью до 0,5 кг). У него получились такие данные:

8 5 6,5 7 9,5 10 11 8,5 8 6 7 8 9 10,5 11  
 6 7 8,5 9 10 8 12 11 10,5 7 7 6,5 10 8 9  
 5 8 11 10,5 8 8,5 7 8 10 9 6 8 7 10 11  
 8 12 7 8 10 7 6 9 11 8 8 6 10 12 8

- Сколько арбузов он продал?
- Каков общий ряд данных измерения веса арбуза?
- Укажите наименьшую и наибольшую варианты этого измерения.
- Какова кратность варианты 5, варианты 8, варианты 12?
- Приведите пример числа из общего ряда данных, которое не является вариантом этого измерения.

19.8. По приведенному многоугольнику кратностей данных (рис. 55) определите:

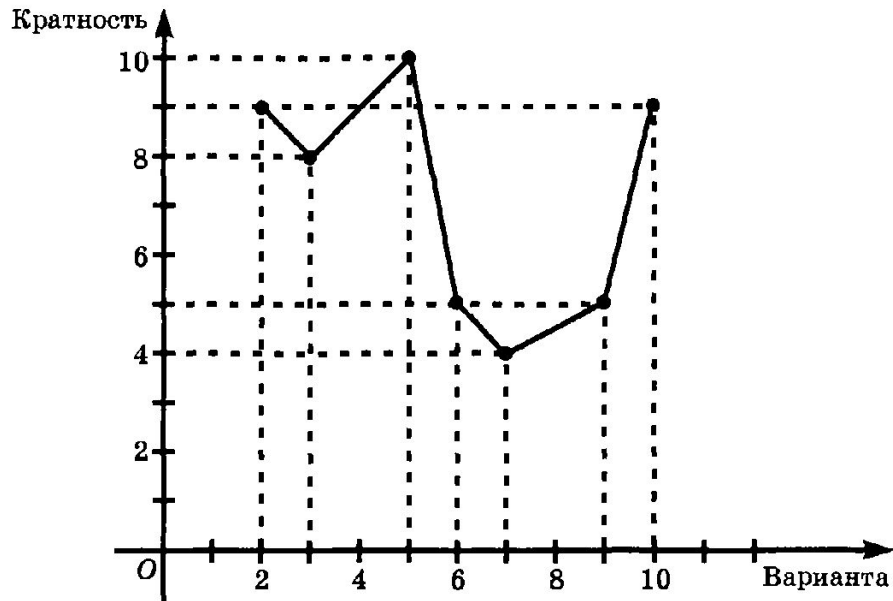


Рис. 55

- а) количество вариант измерения;
- б) объем измерения;
- в) моду измерения;
- г) наименьшую из процентных частот вариант измерения.

Для нахождения среднего значения следует:

- 1) просуммировать все данные измерения;
- 2) полученную сумму разделить на количество данных.

Сгруппированный ряд данных измерения

$\underbrace{1, 1, 1}_3, \underbrace{2, \dots, 2}_6, \underbrace{3, \dots, 3}_8, \underbrace{4, \dots, 4}_7, \underbrace{5, \dots, 5}_{10}, \underbrace{6, \dots, 6}_8, 8, 8, \underbrace{9, 9, 9}_3,$   
 $10, 10, 12$

Найдем среднее значение:

$$\frac{1 \cdot 3 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 8 + 4 \cdot 7 + 5 \cdot 10 + 6 \cdot 8 + 8 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 12 \cdot 1}{50} =$$
$$= \frac{3 + 12 + 24 + 28 + 50 + 48 + 16 + 27 + 20 + 12}{50} = 4,8 \text{ (десятков ми-}$$

**Пример 3.** 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 |

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

б) Составить таблицы распределения данных и распределения частот.

в) Построить графики распределения данных и распределения частот.

г) Найти размах, моду и среднее измерения.