Тема: Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).

Графическое представление данных — это наиболее наглядное изображе­ние полученного распределения результатов исследования. Оно дает возмож­ность с одного взгляда определить структуру и состав изучаемой совокупнос­ти, структурные сдвиги, тенденции изменений при переходе от одних значе­ний переменных к другим и т.д.

*Наглядное представление информации:*

-столбчатая диаграмма

-круговая диаграмма

-полигон

-гистограмма.

*Преимущества представления статистических данных в виде таблиц, диаграмм и графиков.*

1.Графики производят более сильное впечатление, чем цифры.

2.Позволяет лучше осмыслить результаты статистического наблюдения.

3.Помогают правильно истолковать результаты статистического анализа.

4. Значительно облегчают понимание статистического материала.

5.Делают его наглядным и доступным.

*Разберите решение задач, выделяя определения понятий.*

**Задача.**

У 50 рабочих 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 |

**Решение:**

**Выборка –** это то, что выбрали.

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

Ряд данных: 10,20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120.

**Ряд данных измерения** - это ряд из всех его вариант.

**Варианта измерения** - это один из результатов того, что выбрали.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |

Ряд данных измерения 10,20,30,40,50,60,80,90,100,120.

**Группировка данных измерения**

**Кратностью варианты измерения** называется число k, которое показывает, сколько раз встретилась варианта среди всех данных.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 10 | 2 | 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 |

Запишем общий ряд данных: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12.

Сгруппированный ряд данных.

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

**2)Табличное представление информации.**

Таблиц 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.**

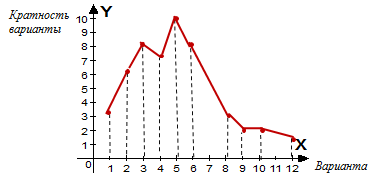
**Частотой варианты** называется отношение её кратности к объёму измерения.

Таблица распределения частот измерения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | сумма |
| кратность | 3 | 6 | 8 | 7 | 10 | 8 | 3 | 2 | 2 | 1 | 50 |
| частота варианты | 0,06 | 0,12 | 0,16 | 0,14 | 0,2 | 0,16 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 1 |
| частота, % | 6 | 12 | 16 | 14 | 2 | 16 | 6 | 4 | 4 | 2 | 100 |

**3) Графическое представление информации.**

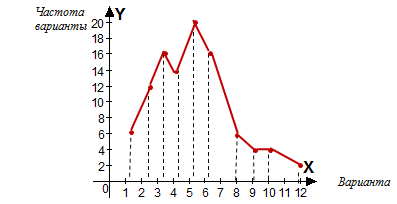
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| варианта (по оси ОХ) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| кратность (по оси ОУ) | 3 | 6 | 8 | 7 | 10 | 8 | 3 | 2 | 2 | 1 |

****

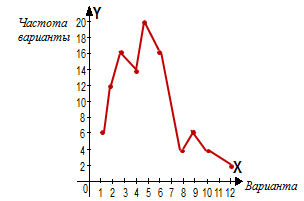
Полигон (многоугольник) распределения данных

**Полигон частот в процентах**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| варианта (по оси ОХ) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| частота, %( по оси ОУ) | 6 | 12 | 16 | 14 | 20 | 16 | 6 | 4 | 4 | 2 |



Рассмотрим полигон распределения частот



**Размахом измерения** называется разность между максимальной и минимальной вариантами.

Размах 12дес.-1дес.=11дес (110 мин)

**Модой измерения** называется варианта, которая в измерении встретилась чаще.

Мода 50 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.

Медиана (5+6):2=5,5

**4) Числовые характеристики данных измерения.**

**Средним значением данных** называется их среднее арифметическое.

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 |

Для нахождения среднего значения нужно:

1)просуммировать все данные измерения;

2)полученную сумму разделить на количество данных.

(1·3+2·6+3·8+4·7+5·10+6·8+8·2+9·3+10·2+12·1):50=4,8

48 мин

Таблица распределения частот измерения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| варианта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | сумма |
| частота варианты | 0,06 | 0,12 | 0,16 | 0,14 | 0,2 | 0,16 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 1 |

Для нахождения среднего значения можно:

1)каждую варианту умножить на её частоту;

2)сложить все полученные произведения.

1·0,06+2·0,12+3·0,16+4·0,14+5·0,2+6·0,16+8·0,04+9·0,06+10·0,04+12·0,02=4,8

**Задача.**

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 и ряд данных измерения; 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, среднее значение и медиану.

**Решение:**

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

Общий ряд данных: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.

Ряд данных измерения: 2,3,5,6,7,8,9,10.

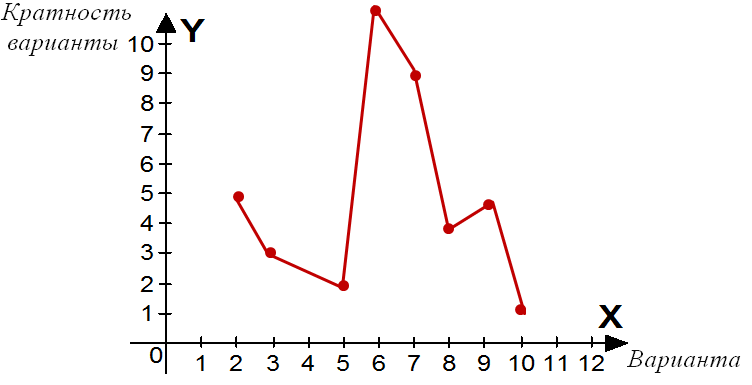
Сгруппированный ряд данных

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

б)Составить таблицы распределения данных и распределения частот.

Таблица распределения данных и частот

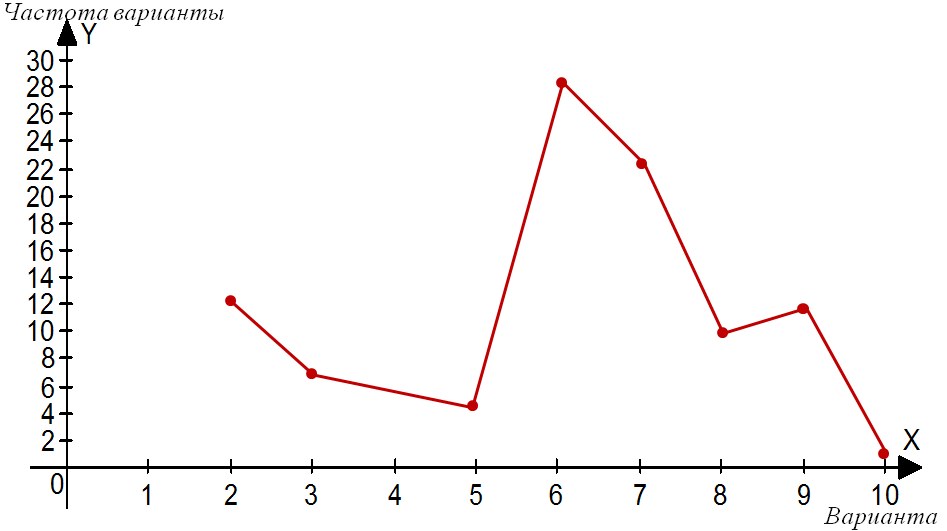
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| варианта | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | сумма |
| кратность | 5 | 3 | 2 | 11 | 9 | 4 | 5 | 1 | 40 |
| частота | 0,125 | 0,075 | 0,05 | 0,275 | 0,225 | 0,1 | 0,125 | 0,025 | 1 |
| частота,% | 12,5 | 7,5 | 5 | 27,5 | 22,5 | 10 | 12,5 | 2,5 | 100 |



в)Построить графики распределения данных и распределения частот.

Полигон распределения данных.

Полигон распределения частот.



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

Размах измерения равен 10-2=8

Мода равна 6

Среднее статистическое значение ( 2∙5+3∙3+5∙2+6∙11+7∙9+8∙4+9∙5+10∙1):40=245:40=6,125

Медиана равна (6+7):2=6,5

Выделим среди оценок «плохие» - 2,3,4 ϵ [2;4], «средние» - 5,6,7 ϵ [5;47], «хорошие»- 8,9,10 ϵ [8;10]. Тем самым получим интервальный ряд данных: 2-4, 5-7, 8-10.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| варианта | «плохая» | «средняя» | «хорошая»- |

Для каждого участка сложим кратности вариант , попавших в него. Получим кратности каждого участка.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| варианта | «плохая» | «средняя» | «хорошая»- |
| кратность | 8 | 22 | 10 |

Построим столбчатую диаграмму, или гистограмму распределения. Основание первого – это отрезок [2;4], его площадь равна 8, т.е. равна кратности «плохой» варианты.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| варианта | «плохая» | «средняя» | «хорошая»- |
| кратность | 8 | 22 | 10 |
| частота | 0,2 | 0,55 | 0,25 |
| частота, % | 20 | 55 | 25 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |