

# ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ



Проект выполнили учащиеся 8 класса  
МБОУ «Лёвшинская ООШ» Льговского района Курской области.  
Руководитель Чернякова В.Н.



## ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

Обобщить знания по теме «Элементы статистики», решать задачи по теме.  
(«Алгебра» 7,8 класс, под редакцией С.А.Теляковского)

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИКИ

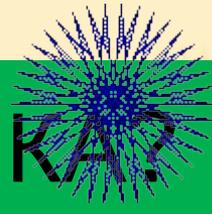
**Статистика** - это наука, которая занимается получением, обработкой и анализом количественных данных о разнообразных массовых явлениях, происходящих в природе и обществе.



# ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛОВА

Слово «**статистика**» происходит от латинского слова *status*, которое означает «состояние, положение вещей».





# ЧТО ИЗУЧАЕТ СТАТИСТИКА?

1. Численность отдельных групп населения страны и её регионов;
2. Производство и потребление разнообразных видов продукции;
3. Перевозку грузов и пассажиров различными видами транспорта;
4. Природные ресурсы и т.п.

# РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## ИСПОЛЬЗУЮТСЯ

```
graph TD; A[ИСПОЛЬЗУЮТСЯ] --- B[Практические выводы]; A --- C[Научные выводы];
```

Практические выводы

Научные выводы

# НАЧАЛО СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



- ♦ Всякое статистическое исследование начинается с целенаправленного сбора информации об изучаемом явлении или процессе. Этот этап называется **этапом статистического наблюдения.**

# ПРОДОЛЖЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Для **обобщения и систематизации** данных, полученных в результате наблюдения, их по какому-либо признаку разбивают на **группы** и результаты группировки сводят в **таблицы**.



# ПРИМЕР №1



Администрация школы решила проверить математическую подготовку восьмиклассников. С этой целью был составлен тест, содержащий 9 заданий. Работу выполняли 40 учащихся школы. При проверке каждой работы отмечали число верно выполненных заданий. В результате был составлен такой ряд чисел:

6,5,4,0,4,5,7,9,1,6,8,7,9,5,8,6,7,2,5,7,6,3,4,4,5,6,8,6,7,7,4,3,5,9,6,7,8,6,9,8

Для того чтобы удобно было анализировать полученные данные, упорядочим ряд:

0,1,2,3,3,4,4,4,4,4,5,5,5,5,5,5,6,6,6,6,6,6,6,6,7,7,7,7,7,7,7,8,8,8,8,8,9,9,9,9.

0.1.2.3.4,5,6,7,9- **общий ряд данных**

Представим полученные данные в виде таблицы, в которой для каждого числа верно выполненных заданий, записанных в верхней строке, укажем в нижней строке количество появлений этого числа в ряду, т.е.

## ЧАСТОТУ

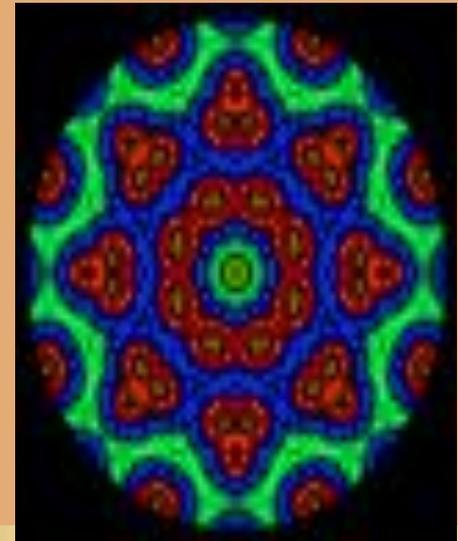
# ТАБЛИЦА ЧАСТОТ

Число верно выполненн ых заданий	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЧАСТОТА	1	1	1	2	5	6	8	7	5	4

# АНАЛИЗ ДАННЫХ

Для анализа статистических данных используют различные **обобщающие показатели- статистические характеристики:**

- 1.Среднее арифметическое;
- 2.Мода;
- 3.Медиана;
- 4.Размах.



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

Средним арифметическим ряда чисел называется частное от деления суммы этих чисел на число слагаемых.

Найдём среднее арифметическое, используя таблицу частот. Надо общее число выполненных заданий разделить на число учащихся, т.е. на 40

$$\frac{0*1+1*2+2*1+3*2+4*5+5*6+6*8+7*7+8*5+9*4}{40} = \frac{232}{40} = 5,8$$



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

При анализе данных интересно знать, какое количество верно выполненных заданий является **ТИПИЧНЫМ**.

**Модой** ряда чисел называется число, которое встречается в данном ряду чаще других.

Чаще встречаются работы, в которых верно выполнено 6 заданий.

**6- мода** ряда.





# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

Наибольшее число верно выполненных учащимися заданий равно 9, а наименьшее равно 0. Значит, **размах** рассматриваемого ряда данных равен  $9-0=9$ .

**Размахом ряда чисел называется разность между наибольшим и наименьшим из этих чисел.**

# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

Медианой(от лат.*mediana*, означ. «среднее») называется срединное число упорядоченного ряда.

Т.к в ряду 40 чисел, то медиана равна среднему арифметическому 20-го и 21-го членов ряда.Найдём, в какие группы попадают эти члены. Будем суммировать последовательно частоты и сравнивать суммы с числами 20 и 21.

$1+1+1+2+5+6=16$ ,  $1+1+1+1+2+5+6+8=24$ , т.е 20-й и 21-й члены попадают в ту группу, которую составляют учащиеся, верно выполнившие 6 заданий. Значит **медиана** ряда равна  $(6+6)/2=6$ .



# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

Кроме таблицы частот, составляют таблицу, в которой указывается не частота, а **отношение частоты к общему числу данных в ряду**. Это отношение, выраженное в процентах, называют **относительной частотой**, а саму таблицу- **таблицей относительных частот**.

Число верно выполненных заданий	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Относительная частота, %	2,5	2,5	2,5	5	12,5	15	20	17,5	12,5	10

# НАГЛЯДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для наглядного представления данных статистического исследования применяют различные способы их изображения:

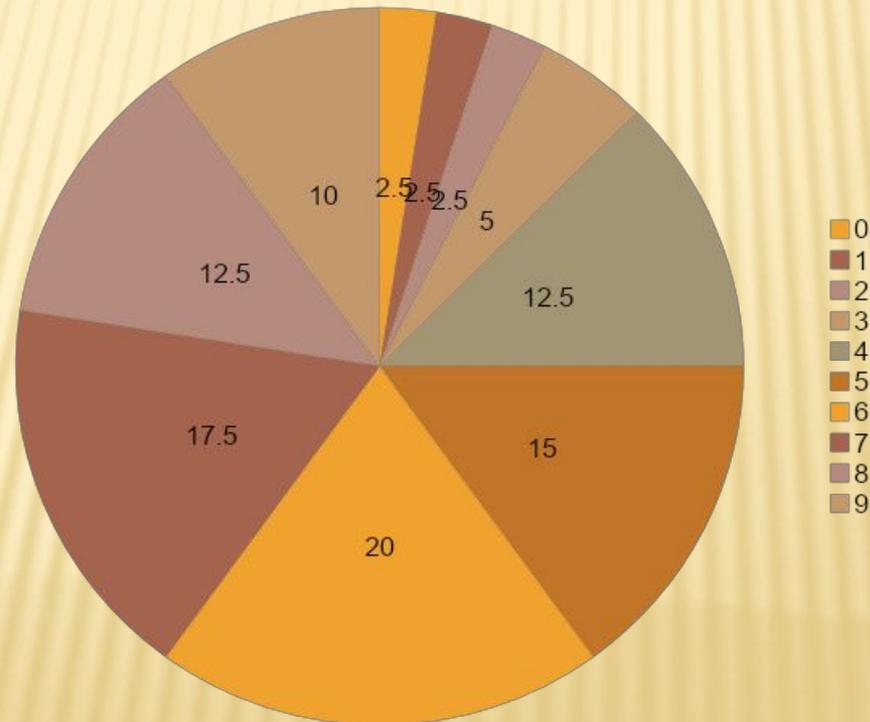
1. Построение **столбчатой диаграммы**;
2. Построение **круговой диаграммы**;
3. Построение **полигона**;
4. Построение **гистограммы**;
5. Построение **других видов** диаграмм.



# НАГЛЯДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

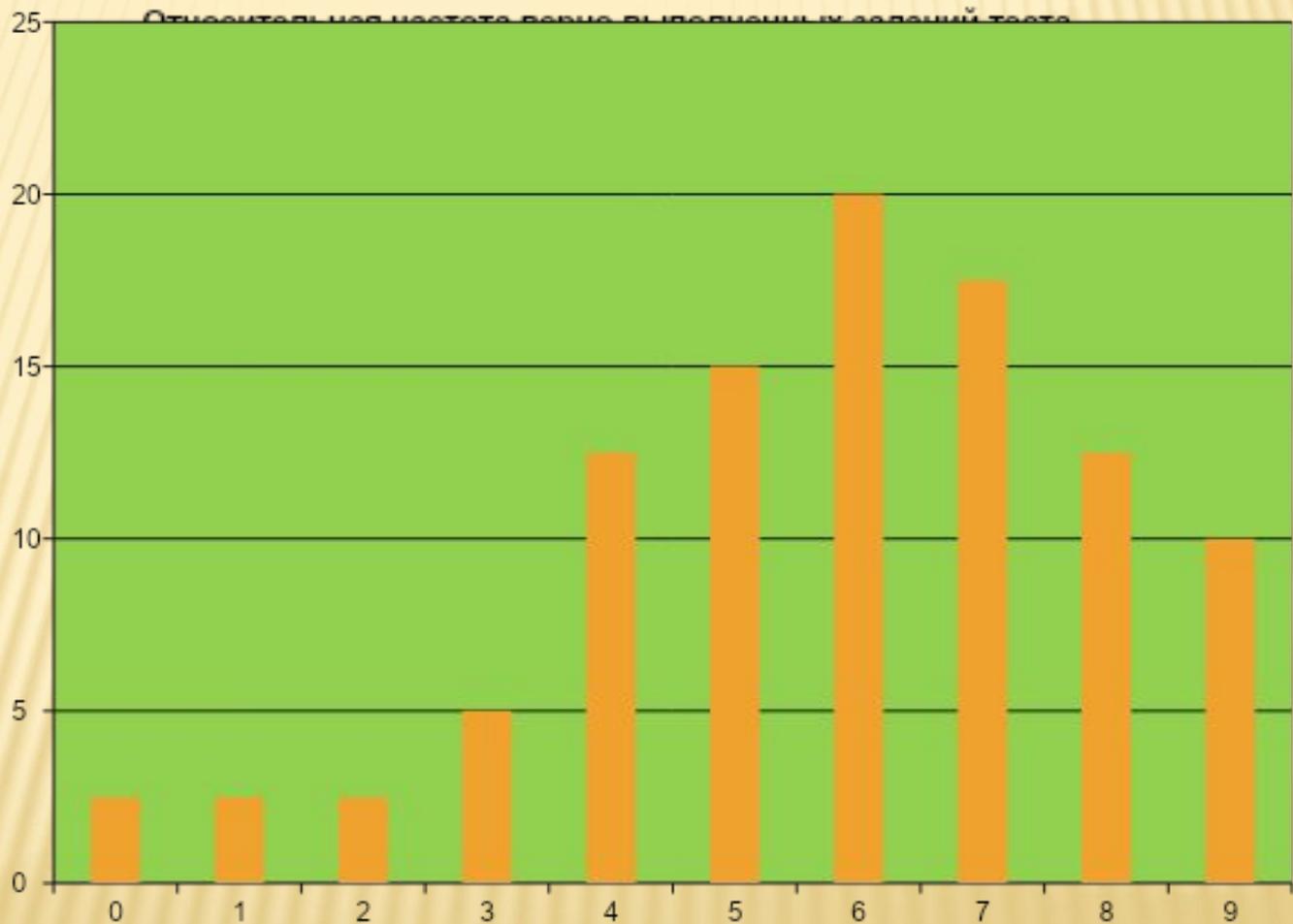
Построим **круговую диаграмму**

Относительная частота верно выполненных заданий теста



# СТОЛБЧАТАЯ ДИАГРАММА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Относительная частота верно выполненных заданий теста.



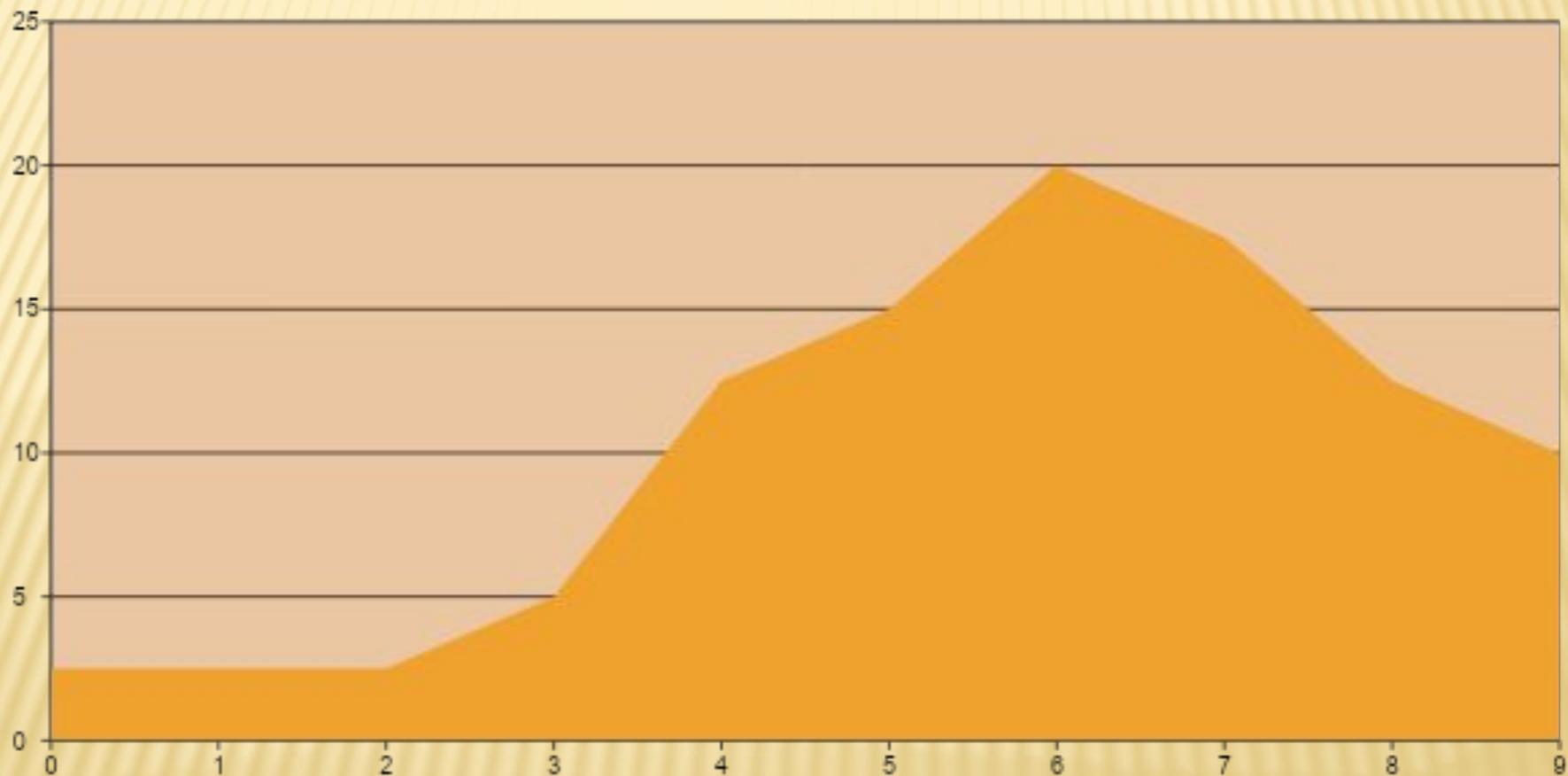
# ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В ВИДЕ ГРАФИКА( ПОЛИГОНА)

Относительная частота верно выполненных заданий теста



# ДИАГРАММА С ОБЛАСТЯМИ

Относительная частота верно выполненных заданий теста



# ПОСТРОЕНИЕ ПОЛИГОНА

Динамику изменения статистических данных во времени часто иллюстрируют с помощью **полигона (графика)**. Для построения полигона отмечают в координатной плоскости точки, абсциссами которых служат **моменты времени**, а ординатами - соответствующие им **статистические данные**. Соединив точки отрезками, получим ломаную, которая называется **полигоном (polygon-многоугольник)**.

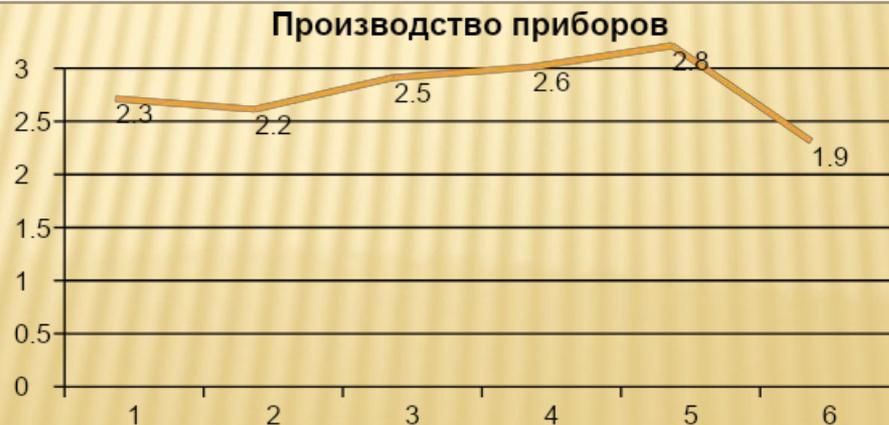


# ПРИМЕР №2

Построим **ПОЛИГОН** по следующим данным.

Имеются следующие данные о производстве заводом приборов в первом полугодии 2012г. ( по месяцам)

Месяц	1	2	3	4	5	6
Число приборов, тыс. шт.	2,3	2,2	2,5	2,6	2,8	1,9



# ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД И РАБОТА С НИМ

В исследуемом ряду имеется **большое** число данных и одинаковые значения встречаются **редко**. Для анализа данных строят **интервальный ряд**. Для этого разность между наибольшим и наименьшим значениями делят на несколько равных частей (примерно 5-10) и, округляя полученный результат, определяют длину интервала. За начало первого интервала часто берут наименьшее данное или ближайшее целое число, его не превосходящее. для каждого интервала указывают число данных, попадающих в этот интервал, или выраженное в процентах отношение этого числа к общей численности данных. При этом граничное число обычно считают относящимся к последующему интервалу.

ПРИМЕР. Пусть например, на партии из 50 электроламп изучали продолжительность их горения (в часах). Составили таблицу



# ТАБЛИЦА ИССЛЕДОВАНИЯ

Продолжительность горения,ч	Частота
До200	1
200-400	3
400-600	5
600-800	9
800-1000	16
1000-1200	9
1200-1400	5
1400-1600	2

# СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОРЕНИЯ

Пользуясь составленной таблицей, найдём среднюю продолжительность горения. Для этого составим новую таблицу частот, заменяя каждый **интервал** числом, которое является его **серединой**

Продолжительность горения,ч	Частота
100	1
300	3
500	5
700	9
900	16
1100	9
1300	5
1500	2

# ПОЛУЧЕНИЕ РЯДА ДАННЫХ И ИЗОБРАЖЕНИЕ

Для получения **ряда данных** найдём среднее арифметическое  
 $(100*1+300*3+500*5+700*9+900*16+1100*9+1300*5+1500*2):50=870$

Значит средняя продолжительность горения электроламп приблизительно  
равна 870 часов

Интервальный ряд данных изображают с помощью **гистограмм**.



# ОСОБЕННОСТИ МАССОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Большие организационные усилия;
2. Большие финансовые затраты.



Н.п. Перепись населения страны связана с подготовкой разнообразной документации, выделением и инструктажём переписчиков, сбором информации, обработкой собранных сведений.

В тех случаях когда бывает сложно или даже невозможно провести сплошное исследование, его заменяют **выборочным**. При **выборочном** исследовании из всей изучаемой совокупности данных, называемой **генеральной совокупностью** выбирается определённая её часть, т.е. составляется **выборочная совокупность (выборка)**

Выборка должна быть представительной или репрезентативной.

# СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Новый термин	Простое описание	Более научный термин	Определение
Общий ряд данных	То, откуда выбирают	Генеральная совокупность	Множество всех в принципе возможных результатов измерения
Выборка	То, что выбрали	Статистическая выборка, статистический ряд	Множество результатов, реально полученных в данном измерении
Варианта	Значение одного из результатов измерения	Варианта	Одно из значений элементов выборки
Ряд данных	Значения всех результатов измерения, перечисленные по порядку	Вариационный ряд	Упорядоченное множество всех вариант

## ПРИМЕР №3



Допустим, вы записываете номера месяцев рождения своих одноклассников. В таком случае **общий ряд данных**- это числа от 1 до 12, **варианты**- это номера месяцев рождения конкретных учеников именно вашего класса, а **ряд данных** - это все варианты, перечисленные по порядку. В одном классе **ряд данных** -это 3,4,5,7,8,10,11.В другом классе может получиться другой **ряд данных**. Например, 1,2,5,6,8,9,11,12 и т.д.

# ПРИМЕР № 4



30 абитуриентов на четырёх вступительных экзаменах набрали в сумме такие количества баллов (оценки на экзаменах выставлялись по пятибалльной системе): 20, 19, 12, 13, 16, 17, 15, 14, 16, 20, 15, 19, 20, 20, 15, 13, 19, 14, 18, 17, 12, 14, 12, 17, 18, 17, 20, 17, 16, 17. Составьте **общий ряд данных, выборку из результатов**, стоящих на чётных местах и **соответствующий ряд данных**.

**Решение** После получения двойки дальнейшие экзамены не сдаются, поэтому сумма баллов не может быть меньше 12. Значит, **общий ряд данных** состоит из чисел 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20. **выборка** состоит из 15 результатов: 19, 13, 17, 14, 20, 19, 20, ... расположенных на чётных местах. **Ряд данных** - это конечная возрастающая последовательность 13, 14, 17, 19, 20.

# ДАЛЬНЕЙШАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Составим таблицу распределения выборки:

Варианта	13	14	17	19	20	Всего:5 вариант
Кратность варианты	2	3	6	2	2	Сумма=15 ( объём выборки)

# ДАЛЬНЕЙШАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

## кратность варианты

Частота

варианты = -----

объём выборки

Варианта	13	14	17	19	20	Всего:5 вариант
Кратность варианты	2	3	6	2	2	Сумма=15( объём выборки)
Частота варианты	2/15 Либо в процентах	3/15	6/15	2/15	2/15	Сумма=1

# ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

## Задача 1028

кандидаты	Алексеев	Иванов	Карпов
частота	13	23	14

# ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

## Задача№1029

Время занятия	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
частота	6	2	2	6	5	4	5	4	2	4

# ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

**Задача№1030** \_Общее количество учащихся равно

$27+53+87+223+146+89= 625$ .Вычислим количество процентов, которое составляет каждая группа учащихся:

$27:625*100=4\%$ ,  $53:625*100=8\%$ ,  $87:625*100=14\%$ ,  $223:625*100=36\%$ ,  
 $146:625*100=23\%$ ,  $89:625*100=14\%$ (с точностью до1%)

Построим таблицу относительных частот

Число выполненных заданий	Относительная частота, %
0	-
1	4
2	8
3	14
4	36
5	23
6	14

# ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

**ЗадачаN°1031.** Наибольшее различие в числе допущенных ошибок- это размах ряда. Он равен  $6-0=6$ . Число ошибок, являющееся типичным – это мода ряда. Мода равна 3.

**ЗадачаN°1032.** Найдём среднее арифметическое ряда  
 $(2*20+5*12+10*7+25*4+100*2):45=470:45=10$

2. Найдём размах ряда.  $100-2=88$

3. Мода ряда-2

**ЗадачаN°1033.** Найдём среднее арифметическое ряда  
 $(8*0+1*22+2*13+3*5+4*2):50=71:50=1,4 =1$

Найдём размах ряда  $4-0=4$

Найдём моду ряда-1

# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

**Задача N°1034** \_\_ Найдем среднее арифметическое ряда  
 $(0*3+1*16+2*26+3*17+4*18+5*10+6*3+7*5+8*1+9*1) : 100 = 311 : 100 = 3$   
Мода ряда-2

**Задача N°1036** \_\_ Середина 1 интервала-13,5, середина 2 интервала 16,5,  
середина 3 интервала-19,5. Найдем среднее арифметическое ряда  
 $(13,5*4+16,5*6+19,5*3) : 13 = 16,2 = 16$

Ответ: каждый завод региона в среднем перерабатывал в сутки 16 тыс.ц сахара

**Задача N°1037** \_\_ а)-нет, б)-да, в)- нет

**Задача N°1038** \_\_ думаем!

ВПЕРЕД ЗА НОВЫМИ ЗНАНИЯМИ, ВРЕМЯ НЕ  
ЖДЁТ!

Спасибо за внимание!

