

**K 7**

**Задачи  
математической  
статистики**

Вычислите:

$$\left(1\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4}\right) \cdot 3\frac{3}{5} = 28,5$$

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4} = 6 + \frac{6+8+9}{12} = 6 + \frac{23}{12} = 7\frac{11}{12}$$

$$7\frac{11}{12} \cdot 3\frac{3}{5} = \frac{95}{12} \cdot \frac{18}{5} = \frac{57}{2} = 28,5$$

# Обработка данных

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

**Пример 1:** среднее арифметическое для чисел

5,24, 6,97, 8,56, 7,32 и 6,23 равно

$$a = \frac{5,24 + 6,97 + 8,56 + 7,32 + 6,23}{5} = \frac{34,32}{5} = 6,864$$

# Обработка данных

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

**Пример 2:** размах ряда 5,24; 6,97; 8,56; 7,32; 6,23 равен

$$8,56 - 5,24 = 3,32$$

# Обработка данных

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

Ряд чисел может иметь более одной моды, а может не иметь моды совсем.

## **Пример 3:**

Модой ряда 32, 26, 18, 26, 15, 21, 26 является число **26**, встречается 3 раза.

В ряду чисел 5,24, 6,97, 8,56, 7,32 и 6,23 моды нет.

Ряд 1, 1, 2, 2, 3 содержит 2 моды: 1 и 2.

# Обработка данных

**Медианой** упорядоченного ряда чисел с нечётным числом членов называется число, записанное посередине, а медианой упорядоченного ряда чисел с чётным числом членов называется среднее арифметическое двух чисел, записанных посередине.

Медианой произвольного ряда чисел называется медиана соответствующего упорядоченного ряда.

## Пример 4:

Чтобы найти медиану ряда 4, 1, 2, 3, 3, 1 надо его упорядочить, т. е. записать от наименьшего к наибольшему.  
1, 1, 2, 3, 3, 4.

В этом ряду чётное количество членов, поэтому медиана

этого ряда равна  $\frac{2+3}{2} = 2,5$

# Обработка данных

## Задача (часть 1).

В задании представлены оценки по дисциплине «Математика», полученные одной из групп 1 курса за 1 семестр: 3 3 5 3 4 4 3 3 4 3 4 4 4 3 4 3 2 5 3 4 4 5 4 4.

- упорядочьте ряд;
- вычислите среднее арифметическое;
- вычислите моду и медиану этого ряда.

Упорядоченный ряд:

2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5

Среднее  $88/24 \approx 3,7$

Арифметическое:

Мода: 4

Медиана: 4

# Обработка данных

Значение случайной величины $X$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
Частота появления $P$	$p_1$	$p_2$	...	$p_n$

**Объём выборки** – сумма всех частот.

$$OB = p_1 + p_2 + \dots + p_n$$

**Математическое ожидание** – сумма произведений значений и их частот.

$$MO = x_1 * p_1 + x_2 * p_2 + \dots + x_n * p_n$$

**Выборочное среднее** – частное между математическим ожиданием и объёмом выборки.

$$BC = MO / OB.$$



# Обработка данных

## Пример 5.

Значение X	3	6	17	4
Частота P	2	4	3	1

$$OB = 2+4+3+1 = 10$$

$$MO = 3*2+6*4+17*3+4*1 = 85$$

$$BC = 85/10 = 8,5$$

# Обработка данных

## Задача (часть 2).

В задании представлены оценки по дисциплине «Математика», полученные одной из групп 1 курса за 1 семестр: 3 3 5 3 4 4 3 3 4 3 4 4 4 3 4 3 2 5 3 4 4 5 4 4.

- по условию задачи заполните таблицу

Оценка	2	3	4	5
Частота появления	1	9	11	3

- вычислите ОВ, МО и ВС.

$$ОВ=1+9+11+3=24$$

$$МО=2*1+3*9+4*11+5*3=88$$

$$ВС=88/24\approx 3,7$$

# Обработка данных

Река Волга имеет протяжённость 3530 км, протекает от Валдая до Каспийского моря, встречает на своём пути более 200 притоков. Рассмотрим некоторые из них (рядом указана примерная длина).

Тверца – 200 км

Молога – 400 км

Унжа – 400 км

Сура – 850 км

Ветлуга – 850 км

Свияга – 400 км

Сок – 350 км

Самара – 600 км

Большой Иргиз – 600

км

Кама – 1800 км

Ока – 1500 км



Рассчитайте статистические характеристики для имеющихся данных

# Обработка данных

Упорядоченный

ряд: 350 400 400 400 600 600 850 850 1500 1800

Тверца – 200 км

Молога – 400 км

Унжа – 400 км

Сура – 850 км

Ветлуга – 850 км

Свистяга – 400 км

Сок – 350 км

Ся

Бс

км

Кама – 1800 км

Ока – 1500 км

Среднее

арифметическое:

Мода: 400

Медиана: 600

723

(7950/11)

Длина	200	350	400	600	850	1500	1800
Частота P	1	1	3	2	2	1	1

OB = 11

MO = 7950

BC = 723

# Домашнее задание

1. Вычислите:

$$\left(\frac{5}{24} + \frac{5}{16}\right) \cdot \left(1\frac{2}{3} - \frac{3}{5}\right) \cdot 1\frac{4}{5}$$

2. Составьте список из 10-12 человек (включите себя, родственников, друзей). Рядом с каждым запишите его рост. Упорядочьте список. Вычислите все статистические характеристики.