

Решение типовых задач

Тема:
«Средние
величины»

3.1. Имеются следующие данные о заработной плате рабочих участка:

Профессия	Количество рабочих	Зарботная плата каждого рабочего за сентябрь, руб.
Токари	5	1700; 1208; 917; 1620; 1400
Фрезеровщики	2	1810; 1550
Слесари	3	1210; 1380; 870

Вычислить среднюю месячную заработную плату рабочих участка.

Решение

Используем формулу простой средней арифметической.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{1700 + 1208 + 917 + 1620 + 1400 + 1810 + 1550 + 1210 + 1380 + 870}{10} = 1366,5 \text{ руб.}$$

3.2. Распределение рабочих участка по стажу работы следующее:

Стаж работы, лет, x	до 5 лет	5-10	10-15	15 и более
Количество рабочих, f	2	6	15	7

Определить средний стаж работы рабочих участка.

Решение

Для каждого интервала предварительно необходимо вычислить среднее значение признака x' (полусумма нижнего и верхнего значений интервала).

Величина открытых интервалов приравнивается к величине примыкающих к ним соседних интервалов:

Вспомогательная таблица:

Стаж работы, лет, x	x'	Количество рабочих, f	$x'f$
до 5 лет	$2,5 \left(\frac{0+5}{2} \right)$	2	5
5-10	$7,5 \left(\frac{5+10}{2} \right)$	6	45
10-15	$12,5 \left(\frac{10+15}{2} \right)$	15	187,5
15 и более	$17,5 \left(\frac{15+20}{2} \right)$	7	122,5
Итого	x	30	360

Для решения задачи используем формулу средней арифметической взвешенной

$$\bar{x} = \frac{\sum x'f}{\sum f} = \frac{360}{30} = 12,0$$

3.3. За два месяца по цехам завода имеются следующие данные:

№ цеха	Сентябрь		Октябрь	
	Численность работников	Средняя месячная заработная плата, руб.	Средняя месячная заработная плата, руб.	Фонд заработной платы руб.
1	140	1780	1800	243 000
2	200	1800	1790	375 900
3	260	1665	1670	417 500

Определить, за какой месяц и на сколько процентов была выше средняя месячная заработная плата работников предприятия.

Решение:

1) Введем условные обозначения для сентября:

f – численность работников по каждому цеху

x – средняя месячная заработная плата работников каждого цеха

За сентябрь среднюю месячную заработную плату работников предприятия определим по формуле средней арифметической взвешенной:

Вспомогательная таблица

Средняя месячная заработная плата, руб., x	Численность работников, f	xf
1780	140	249 200
1800	200	360 000
1665	260	432 900
Итого	600	1 042 100

$$\bar{x}_{сент} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1042100}{600} = 1736,8 \text{ руб.}$$

2) Введем условные обозначения для октября:

w – фонд заработной платы по каждому цеху

x – средняя месячная заработная плата работников каждого цеха

$\frac{w}{x}$ – численность работников каждого цеха в октябре

За октябрь среднюю месячную заработную плату работников предприятия определим по формуле средней гармонической взвешенной:

Вспомогательная таблица

Средняя месячная заработная плата, руб., x	Фонд заработной платы руб., w	$\frac{w}{x}$
1800	243 000	135
1790	375 900	210
1670	417 500	250
Итого	1 036 400	595

$$\bar{x}_{\text{окт}} = \frac{\sum w}{\sum \frac{1}{x} \cdot w} = \frac{1036400}{595} = 1741,8 \text{ руб.}$$

3) Динамика средней месячной заработной платы работников предприятия:

$$\frac{\bar{x}_{\text{окт}}}{\bar{x}_{\text{сент}}} = \frac{1740,3}{1736,9}$$

Следовательно, средняя месячная заработная плата работников предприятия в октябре повысилась на 0,3% по сравнению с сентябрем.

3.4. Имеются следующие данные об экспорте продукции – металлургического комбината:

Вид продукции	Удельный вес продукции на экспорт, %	Стоимость продукции на экспорт, тыс. руб.
Сталь арматурная	40,0	32 100
Прокат листовой	32,0	42 500

Определить средний удельный вес продукции на экспорт.

Решение:

w – стоимость продукции на экспорт

x – удельный вес продукции на экспорт

$\frac{w}{x} \cdot 100$ – стоимость всей продукции.

Средний удельный вес продукции на экспорт определим по формуле средней гармонической взвешенной:

Вспомогательная таблица

Удельный вес продукции на экспорт, %, x	Стоимость продукции на экспорт, тыс. руб., w	$\frac{w}{x} \cdot 100\%$
40,0	32 100	80 250,0
32,0	42 500	132 812,5
Итого	74 600	213 062,5

$$\bar{x}_{\text{окт}} = \frac{\sum w}{\sum \frac{1}{x} \cdot w} = \frac{74600}{213062,5} \cdot 100\% = 35,0\%$$

3.5. Распределение промышленных предприятий региона по показателю затрат на 1 тыс. руб. продукции в сентябре следующее:

Затраты на 1 тыс. руб. продукции, руб.	Число предприятий	Общая стоимость продукции, тыс. руб.
600 - 650	2	19 800
650 - 700	8	66 000
700 - 750	4	32 000
750 - 800	3	21 450

Определить:

- 1) средний размер затрат на 1 тыс. руб. продукции по предприятиям региона;
- 2) средний объем продукции на одно предприятие.

Решение:

Введем условные обозначения для октября:

x – размер затрат на 1 тыс. руб. продукции по каждой группе предприятий

f – число предприятий в каждой группе

w – общая стоимость товарной продукции по каждой группе предприятий

1) Средний размер затрат на 1 тыс. руб. продукции по предприятиям региона определим используя формулу средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot w}{\sum w}$$

Вспомогательная таблица

Затраты на 1 тыс. руб. продукции, руб., x	x'	Число предприятий, f	Общая стоимость продукции, тыс. руб., w	$x'w$
600 - 650	625	2	19 800	12 375 000
650 - 700	675	8	66 000	44 550 000
700 - 750	725	4	32 000	23 200 000
750 - 800	775	3	21 450	16 623 750
Итого	\bar{x}	17	139 250	96 748 750

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot w}{\sum w} = \frac{96748750}{139250} = 694,8 \text{ руб.}$$

2) Средний объем | продукции на одно
предприятие

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum f} = \frac{139250}{17} = 8191,2 \text{ тыс. руб.}$$

Задачи для самостоятельной работы

**3.9, 3.10, 3.11, 3.12,
3.15, 3.16, 3.17,
3.18, 3.19, 3.21**