

# *Brain gym:*

**Какой шар является лишним?**



***Ответ:***

$$15 + 1 = 16$$

$$14 + 2 = 16$$

$$13 + 3 = 16$$

$$12 + 4 = 16$$

$$11 + 5 = 16$$

$$10 + 6 = 16$$

$$9 + 7 = 16$$

**Таким образом, число 8 здесь  
лишнее.**

## **Тема урока:**

**Определение размаха, среднего значения,  
дисперсии, среднего квадратического  
отклонения**

**СС 9.1 Понимать и использовать дисперсию,  
среднеквадратичное отклонение, как меры  
рассеяния для заданного набора данных.**

## Среднее арифметическое



**Определение.** Средним арифметическим нескольких чисел называется число, равное отношению суммы этих чисел к их количеству.

*Рассмотрим данные об производстве пшеницы в Казахстане в период с 2000 по 2007 год. Они приведены в таблице.*


Млн. тонн	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Казахстан	9,1	12,7	12,7	11,5	9,9	11,2	13,5	16,5

*По данным таблицы мы можем вычислить среднее производство пшеницы за 8 лет.*

$$(9,1+12,7+12,7+11,5+9,9+11,2+13,5+16,5) / 8 = 12,1375$$

Получаем, что среднее производство пшеницы в Казахстане за рассматриваемый период с 2000-2007 гг. составляло приблизительно 12,1375 млн. тонн в год. Вычисленное нами значение называется **средним арифметическим** или просто **средним**.

# Медиана

 **Определение. Медиана** (от [лат.](#) *mediāna* — середина) в [математической статистике](#) — число, характеризующее выборку (например, набор чисел).  
(ru.wikipedia.org)

Например,

Нечетное количество элементов:

выборка {11, 9, 3, 5, 5} после упорядочивания превращается в {3, 5, 5, 9, 11} и её медианой является число 5.

Четное количество элементов:

для числовых данных чаще всего используют полусумму двух соседних значений (то есть медиану набора {1, 3, 5, 7} принимают равной 4).

# Мод а



**Мода** — значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто. (Мода = типичность.)

([ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org))

*Например:*

*5, 3, 2, 7, 7, 7, 5, 2, 10; мода = 7*

*6, 2, 6, 6, 8, 9, 9, 9, 10; мода = 6 и 9*

# Наибольшее и наименьшее значение. Размах

Иногда интересны не только средние значение или медиана, но и другие величины, связанные с наборами различных чисел.

**Наибольшие и наименьшие значения** часто интересуют нас в самых разных областях

- Если мы хотим узнать кто победил в прыжках в длину в соревнованиях класса, то выберем того, кто прыгнул дальше всех, т.е. выберем наибольший результат. В соревнованиях по бегу победителем считается тот, кто пробежал быстрее всех, т.е. показал наименьшее время.



**Определение.** Разность между наибольшим и наименьшим числом называется размахом набора числа.

$$R = X_{max} - X_{min}$$

- Найдите среднее арифметическое и медиану ряда чисел:

а) 27, 29, 23, 31, 21, 34;      в) 3.8, 7.2, 6.4, 6.8, 7.2;

б) 56, 58, 64, 66, 62, 74;      г) 21.6, 37.3, 16.4, 12.6.

- Найдите наибольшее и наименьшее значение и размах данного набора чисел:

а) 12, 7, 25, 3, 19, 15

б) 17, 19, 5, 41, 47, 13, 19



**Среднее линейное отклонение  $\bar{d}$**  — это средняя арифметическая из абсолютных отклонений отдельных значений признака от средней.

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|,$$

где  $\bar{x}$  - выборочное среднее (среднее арифметическое).

Опыт работы у пяти претендентов на предшествующей работе составляет: 2,3,4,7 и 9 лет.

В нашем примере:  $\bar{x} = 5$  лет;

$$\bar{d} = \frac{|2-5| + |3-5| + |4-5| + |7-5| + |9-5|}{5} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ (года)}.$$

Ответ: 2,4 года.

Студент сдал 6 экзаменов и получил следующие оценки: 3, 4, 4, 3, 4 и 5. Рассчитайте среднее линейное отклонение.

# Дисперсия

Чтобы судить о разбросе, принято складывать не сами отклонения, а их квадраты.

- Квадраты отклонений неотрицательны, поэтому сумма квадратов отклонений зависит только от абсолютных величин отклонений, а не от их знаков.
- Чем больше отклонения чисел от среднего арифметического, тем больше будет сумма квадратов отклонений.
- Для того чтобы мера разброса чисел не зависела от их количества в наборе, в качестве такой меры берут среднее арифметическое квадратов отклонений. Эту величину называют **дисперсией**.



**Определение.** Среднее арифметическое квадратов отклонений от среднего значения называется в статистике **дисперсией** набора чисел.

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Более удобно вычислять дисперсию по формуле:

$$d^2 = \overline{x^2 - (\bar{x})^2}$$

**Среднее квадратическое отклонение  $\sigma$**  равно квадратному корню из среднего квадрата отклонений отдельных значений признака от средней арифметической:

$$\sigma = \sqrt{d^2}$$



**Nazarbayev  
Intellectual  
Schools**



Nazarbayev  
Intellectual  
Schools

# Рефлексия

- Я вспомнил .....
- У меня возникли трудности с  
.....
- .....
- Я хотел бы узнать .....
- Мне удалось .....
- Мне бы хотелось .....