

**СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.
ЦЕНТРАЛЬНЫЕ
ТЕНДЕНЦИИ
МЕРЫ РАЗБРОСА**

1. Относительной частотой события A в данной серии испытаний называют отношение числа испытаний M , в которых это событие произошло, к числу всех проведенных испытаний N .

<i>X</i>	23	24	25	26	27	28
<i>M</i>	6	5	2	3	1	3
<i>w</i>	0,3	0,25	0,1	0,15	0,05	0,15

$$N = 6 + 5 + 2 + 3 + 1 + 3 = 20$$

$$W = \frac{M}{N}$$

**2. Число испытаний M
называют частотой
события A .**

3. Относительную частоту
события A обозначают

$$W(A)$$

4.

$$W(A) = \frac{M}{N}$$

$W(A)$ – **относительная частота**
события A в данной серии испытаний

M – число испытаний
(**частота** события A)

N – число всех проведенных
испытаний

**Обследуемая совокупность
называется *генеральной*
*совокупностью***

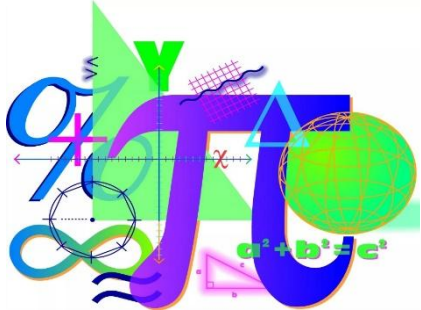
**Значительная часть
генеральной совокупности,
выбранная случайным образом,
называется *выборкой***

**Если в выборке присутствуют
все значения случайной величины
примерно в тех же пропорциях,
что и в генеральной
совокупности, то эту выборку
называют
репрезентативной**

Генеральная совокупность – совокупность всех исследуемых объектов

Выборочная совокупность (выборка) – совокупность случайно отобранных объектов

Случайный отбор – это такой отбор, при котором все объекты генеральной совокупности имеют одинаковую вероятность попасть в выборку



«Размах и центральные тенденции»

R

Размах – разница между **наибольшим** и **наименьшим** значениями случайной величины

(1)

X	3	4	5	8	12
M	3	2	3	1	1

$$R = 12 - 3 = 9$$

(2)

Y	3	4	5	6	7
M	2	4	1	1	1

$$R = 7 - 3 = 4$$

$$M_0$$

Мода – наиболее часто встречаемое значение случайной величины

(1)

<i>X</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>8</i>	<i>12</i>
<i>M</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Ряд: ***3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 8, 12***

$$M_{0_1} = 3$$

$$M_{0_2} = 5$$

$$M_0$$

Мода – наиболее часто встречаемое значение случайной величины

(2)

У	3	4	5	6	7
М	2	4	1	1	1

Ряд: 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 7

$$M_0 = 4$$

M_e

Медиана – это так
называемое **серединное**
значение упорядоченного ряда
значений случайной величины

(1): 3, 3, 3, 4, 4 ... 5, 5, 5, 8, 12

$$M_e = \frac{4 + 5}{2} = 4,5$$

$$M_e$$

Медиана – это так
называемое **серединное**
значение упорядоченного ряда
значений случайной величины

(2): 3,3,4,4, **4** 4,5,6,7

$$M_e = \boxed{4}$$

Медиана – это так называемое
серединное значение упорядоченного
ряда значений случайной величины

Вывод: Если число чисел
упорядоченного ряда:
чётное, то $M_e =$ среднему
арифметическому двух
центральных значений;

нечётное, то $M_e =$ значению
среднего центрального ряда

Задача 1

Найти размах, моду и медиану следующей совокупности значений случайной величины:

$$-2, 3, 4, -3, 0, 1, 3, -2, -1, 2, -2, 1.$$

- ▶ Запишем предложенные значения в виде упорядоченного ряда чисел:

$$-3, -2, -2, -2, -1, 0, 1, 1, 2, 3, 3, 4.$$

Размах $R = 4 - (-3) = 7$, мода $Mo = -2$. Так как число элементов $N = 12$ — число чётное, то медиана равна среднему арифметическому значений шестого и седьмого членов упорядоченного ряда чисел:

$$Me = \frac{0 + 1}{2} = 0,5.$$

Ответ

$$R = 7, Mo = -2, Me = 0,5. \triangleleft$$

2)

X	-1	2	3	5	6
M	2	3	4	4	1

1) $R = 6 - (-1) = 7$

2) Упорядоченный ряд чисел:

-1, -1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 5, 6

$$M_{0_1} = 3; \quad M_{0_2} = 5$$

3) $M_e = 3$

Стр. 161, №405(1)

Найти размах, моду и медиану выборки:

1) 1, 3, -2, 4, -2, 0, 2, 3, 1, -2, 4;

а) Упорядоченный ряд:

-2; -2; -2; 0; 1; 1; 2; 3; 3; 4; 4.

б) $R = 4 - (-2) = 6$

в) $M_0 = -2$

г) $M_e = 1$

2. Среднее значение

Средним значением случайной величины X (обозначается \bar{X}) называют среднее арифметическое всех её значений.

Если все значения случайной величины X_1, X_2, \dots, X_N различны, то

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N}, \quad (3)$$

Найти среднее значение выборки:

1) 3, 4, 1, 2, 5;

2) 2, -5, 4, -3, -2, 1;

3) -2, -2, 3, 3, 3, 5, 5;

4) 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6.

$$1) \bar{X} = \frac{3 + 4 + 1 + 2 + 5}{5} = 3$$

$$2) \bar{X} = \frac{2 - 5 + 4 - 3 - 2 + 1}{6} = -0,5$$

$$3) \bar{X} = \frac{-2 - 2 + 3 + 3 + 3 + 5 + 5}{7} = 2\frac{1}{7}$$

$$4) \bar{X} = \frac{4 \cdot 3 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3}{8} = 5$$

Если значения случайной величины X_1, X_2, \dots, X_k имеют в совокупности соответственно частоты M_1, M_2, \dots, M_k , то

$$\bar{X} = \frac{X_1 M_1 + X_2 M_2 + \dots + X_k M_k}{M_1 + M_2 + \dots + M_k}. \quad (4)$$

Зная, что $\sum M = N$, формулу (4) можно переписать в виде

$$\bar{X} = \frac{X_1 M_1 + X_2 M_2 + \dots + X_k M_k}{N}. \quad (4')$$

Возвращаясь к примеру с изучением интереса к чтению у девочек и мальчиков класса, найдём по формуле (4) среднее значение предложенных совокупностей:

$$\bar{X}_d = \frac{3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 3 + 8 \cdot 1 + 12 \cdot 1}{3 + 2 + 3 + 1 + 1} = \frac{52}{10} = 5,2,$$

$$\bar{X}_m = \frac{3 \cdot 2 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 7 \cdot 1}{2 + 4 + 1 + 1 + 1} = \frac{40}{9} \approx 4,4.$$

Так как $\bar{X}_d > \bar{X}_m$, можно говорить, что за один и тот же промежуток времени девочки класса в среднем читают больше книг, чем мальчики.

В книгах по статистике моду, медиану и среднее объединяют одним термином — *меры центральной тенденции* (или, короче, *центральные тенденции*), подчёркивая тем самым возможность измерить, охарактеризовать совокупность одним числом, к которому стремятся все её значения.