

Выборочный метод

Яцулевич Владимир Владимирович

1. Построить график эмпирической функции распределения

x_i	5	7	10	15
n_i	2	3	8	7

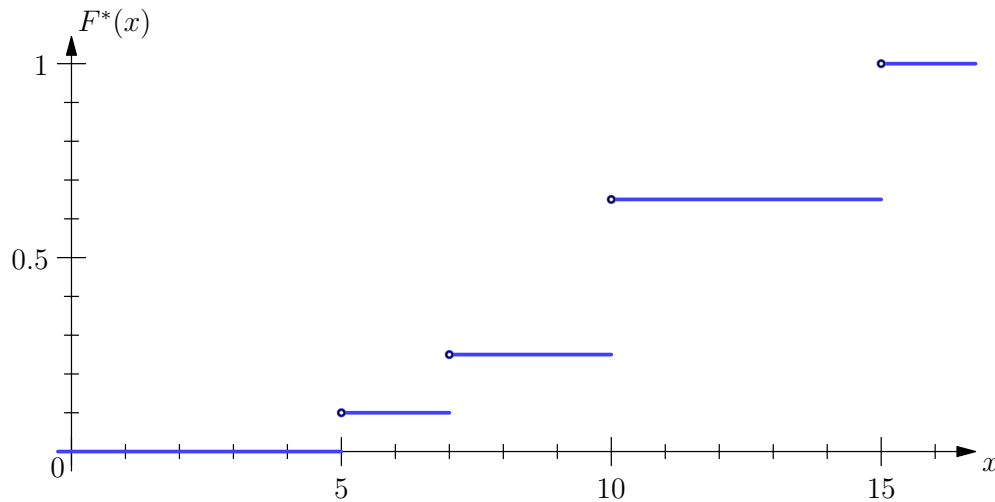
Решение. Для начала посчитаем суммарное количество элементов выборки.

$$n = 2 + 3 + 8 + 7 = 20.$$

Далее исходя из распределения можно определить вид эмпирической функции распределения.

$$F^*(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 5 \\ \frac{2}{20}, & 5 < x \leq 7 \\ \frac{2+3}{20}, & 7 < x \leq 10 \\ \frac{2+3+8}{20}, & 10 < x \leq 15 \\ \frac{2+3+8+7}{20}, & 15 < x \end{cases} = \begin{cases} 0, & x \leq 5 \\ 0.1, & 5 < x \leq 7 \\ 0.25, & 7 < x \leq 10 \\ 0.65, & 10 < x \leq 15 \\ 1, & 15 < x \end{cases}$$

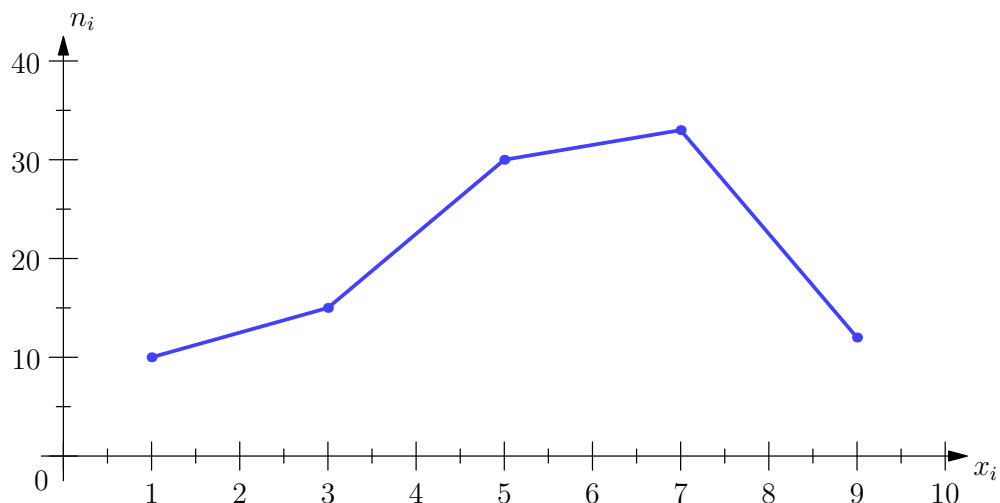
Теперь остаётся построить график функции $F^*(x)$.



2. Построить полигоны частот и относительных частот распределения

x_i	1	3	5	7	9
n_i	10	15	30	33	12

Решение. Для построения полигона частот отметим на координатной плоскости точки с координатами (x_i, n_i) и соединим их отрезками.



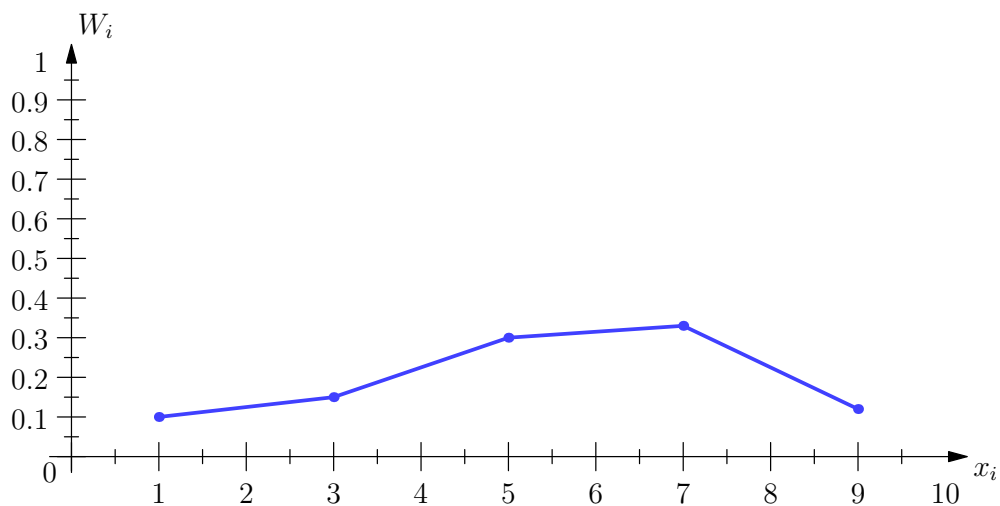
Для построения полигона относительных частот, сначала необходимо посчитать относительные частоты W_i для каждого x_i по формуле

$$W_i = \frac{n_i}{n}, \quad n = \sum_i n_i.$$

Кол-во всех объектов равно $n = 10 + 15 + 30 + 33 + 12 = 100$. Для относительных частот распределение примет вид

x_i	1	3	5	7	9
W_i	0.1	0.15	0.3	0.33	0.12

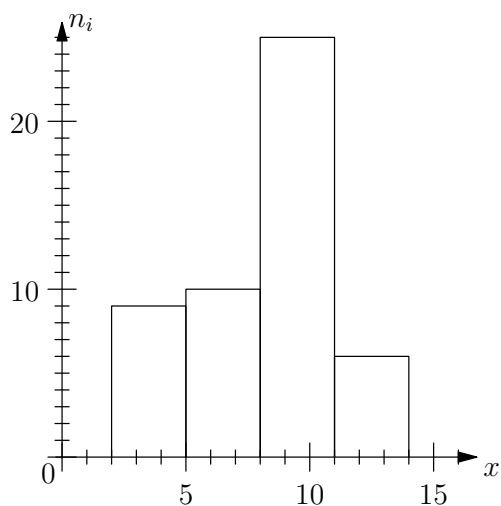
Для построения полигона относительных частот отметим на координатной плоскости точки с координатами (x_i, W_i) и соединим их отрезками.



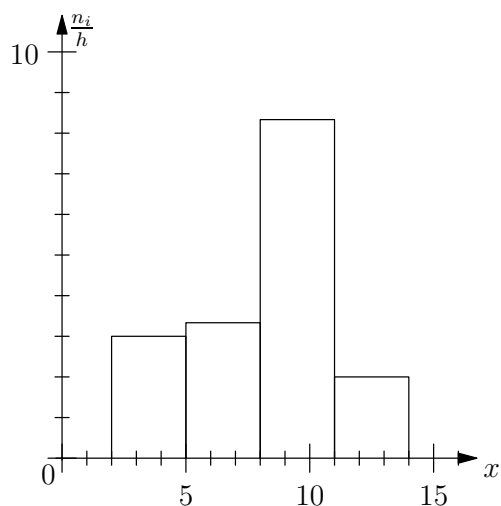
3. Построить гистограммы частот и относительных частот распределения (в первом столбце указан частичный интервал, во втором — сумма частот вариант частичного интервала).

2 – 5	9
5 – 8	10
8 – 11	25
11 – 14	6

Решение. В первом столбце указаны левые и правые границы столбцов. А во втором столбце указана его высота. Тогда гистограмма частот примет вид.



Для построения гистограммы относительных частот нужно найти относительный частоты. Шаг $h = 3$. Тогда $n_1/h = 9/3 = 3$, $n_2/h = 10/3$, $n_3/h = 25/3$, $n_4/h = 6/3 = 2$. Теперь левые и правые границы будут теми же, а высота будет равна n_i/h . Тогда гистограмма относительных частот примет вид.



[1] В. Е. Гмурман, *Теория вероятностей и математическая статистика 12-е изд. Учебник для вузов* (Юрайт, 2022).