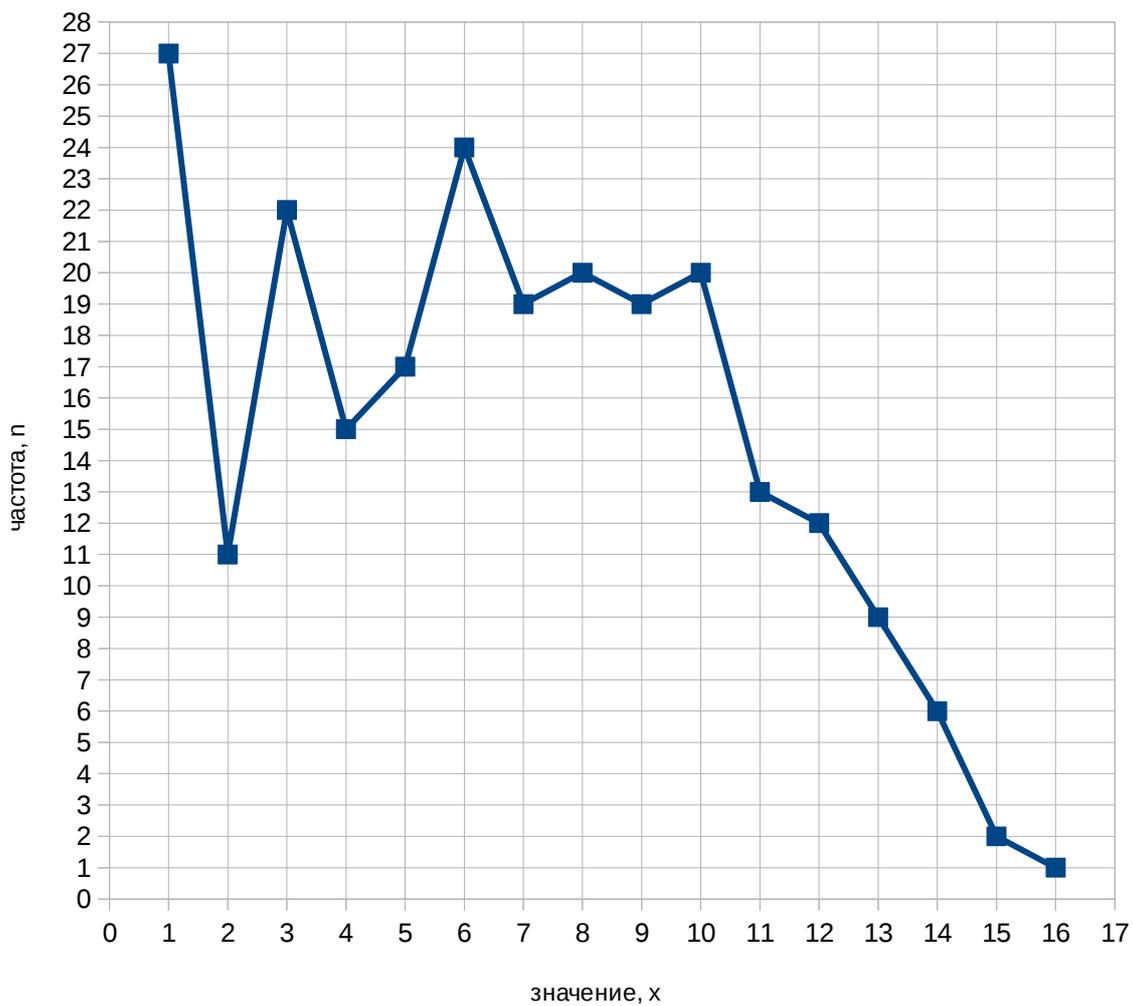
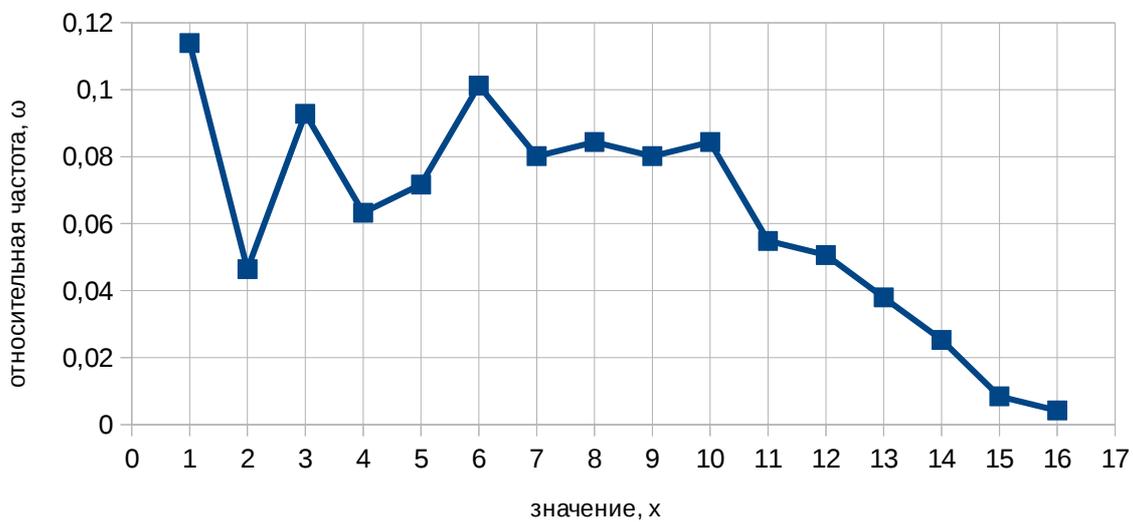




Полигон частот



Полигон относительных частот



4.

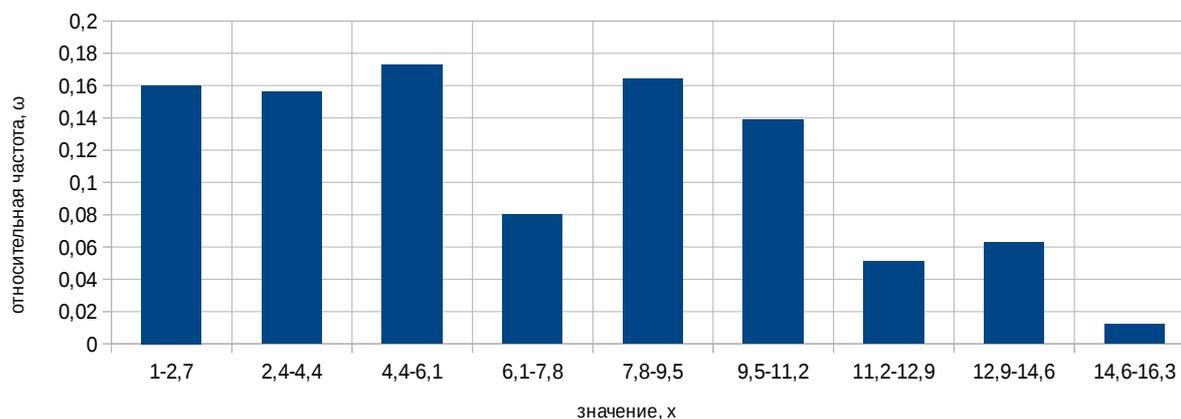
Расчитываем оптимальное количество интервалов:  $m \approx 1 + \log_2 237 = 9$ .

Длина интервала:  $h = \frac{R}{m} = \frac{15}{9} \approx 1,7$ .

Составляем интервальный ряд:

Интервал	1-2,7	2,7-4,4	4,4-6,1	6,1-7,8	7,8-9,5	9,5-11,2	11,2-12,9	12,9-14,6	14,6-16,3
$\omega^x$	0,16	0,156	0,173	0,08	0,165	0,14	0,051	0,063	0,012

Гистограмма относительных частот

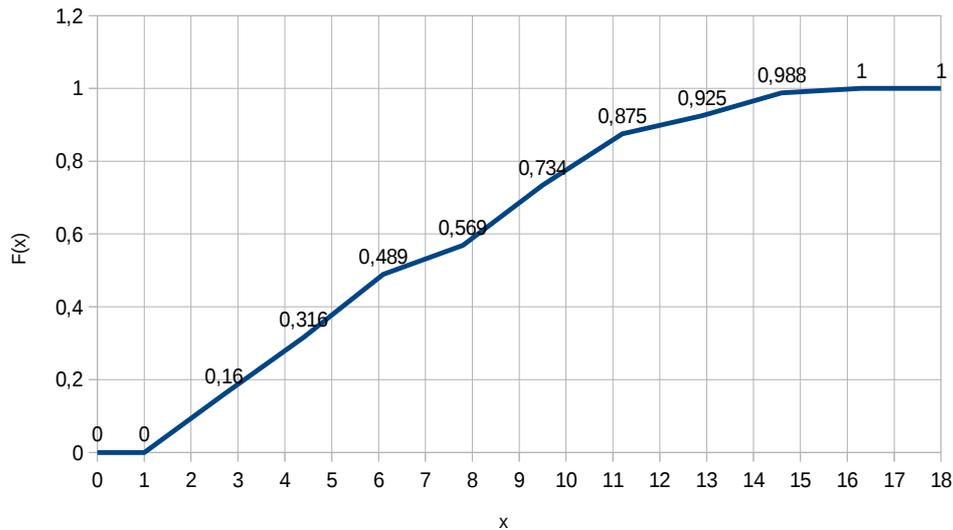


5.

Для построения эмпирической функции распределения рассчитываем накопленные относительные частоты:

x	1	2,7	4,4	6,1	7,8	9,5	11,2	12,9	14,6	16,3
F(x)	0	0,16	0,316	0,489	0,569	0,734	0,875	0,925	0,988	1

Эмпирическая функция распределения



6.

При вычислениях числовых характеристик интервального ряда вместо собственно интервала

$[ a_k; b_k )$  берется его середина  $x_k = \frac{a_k + b_k}{2}$ .

$x_k$	1,85	3,55	5,25	6,95	8,65	10,35	12,05	13,75	15,45	$\Sigma$
$\omega_k$	0,160	0,156	0,173	0,08	0,165	0,14	0,051	0,063	0,012	1

Выборочное среднее:

$x_k \cdot \omega_k$	0,3	0,55	0,91	0,56	1,43	1,45	0,61	0,87	0,19	6,87
----------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

$$\bar{x} = \sum x_k \cdot \omega_k = 6,87.$$

Выборочная дисперсия:

$x_k - \bar{x}$	-5,02	-3,32	-1,62	0,08	1,78	3,48	5,18	6,88	8,58	
$(x_k - \bar{x})^2$	25,2	11,02	2,62	0,01	3,17	12,11	26,83	47,33	73,62	
$(x_k - \bar{x})^2 \omega_k$	4,03	1,72	0,45	0	0,52	1,7	1,37	2,98	0,88	13,65

$$D = \sum (x_k - \bar{x})^2 \omega_k = 13,65.$$

Выборочное среднее квадратическое отклонение:  $\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{13,65} \approx 3,69$ .

Исправленная выборочная дисперсия:  $S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D = \frac{237}{236} 13,65 \approx 13,71$ .

Исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение:  $S = \sqrt{S^2} = \sqrt{13,71} \approx 3,7$ .

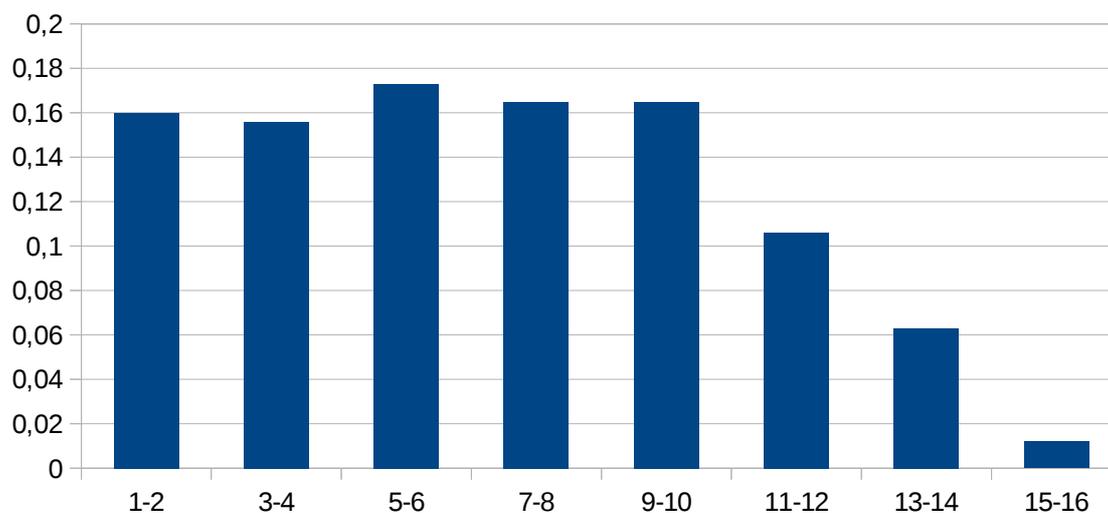
### Примечание.

Во время составления интервального ряда (группировки данных) мы в буквальном смысле использовали правило Стерджеса для нахождения оптимального количества и длины интервала, как в формулировке задания № 4. Так как исследуемая характеристика (длина слова) может принимать только целочисленные значения, то естественнее было бы принять  $h = 2$  значения:

Интервал	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
$\omega^x$	0,16	0,156	0,173	0,165	0,165	0,106	0,063	0,012

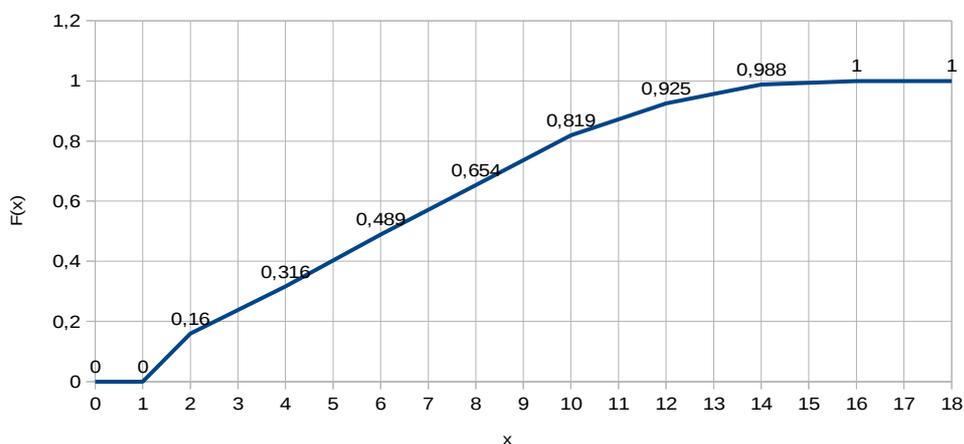
И далее:

Гистограмма относительных частот



$x$	1	2	4	6	8	10	12	14	16
$F(x)$	0	0,16	0,316	0,489	0,654	0,819	0,925	0,988	1

Эмпирическая функция распределения



$x_k$	1,5	3,5	5,5	7,5	9,5	11,5	13,5	15,5	$\Sigma$
$\omega_k$	0,160	0,156	0,173	0,165	0,165	0,106	0,063	0,012	1

Выборочное среднее:

$x_k \cdot \omega_k$	0,24	0,55	0,95	1,24	1,57	1,22	0,85	0,19	6,8
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

$$\bar{x} = \sum x_k \cdot \omega_k = 6,8.$$

Выборочная дисперсия:

$x_k - \bar{x}$	-5,3	-3,3	-1,3	0,7	2,7	4,7	6,7	8,7	
$(x_k - \bar{x})^2$	28,09	10,89	1,69	0,49	7,29	22,09	44,89	75,69	
$(x_k - \bar{x})^2 \omega_k$	4,49	1,7	0,29	0,08	1,2	2,34	2,83	0,91	13,85

$$D = \sum (x_k - \bar{x})^2 \omega_k = 13,85.$$

Выборочное среднее квадратическое отклонение:  $\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{13,85} \approx 3,72.$

Исправленная выборочная дисперсия:  $S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D = \frac{237}{236} 13,65 \approx 13,91.$

Исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение:  $S = \sqrt{S^2} = \sqrt{13,91} \approx 3,73.$