

Часть 1

Шенков  
Алексей  
ПМ-21563

1

W10

$$C_{10}^2 = 190$$

$$P = \frac{1}{C} = \frac{1}{190}$$

$$\text{Answer: } \frac{1}{190}$$

W19

$$C_{15}^5 = \frac{15!}{5! \cdot 10!} = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 3003$$

$$C_{10}^3 = C_5^2 = \frac{10!}{3! \cdot 7!} \cdot \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 1} \cdot \frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 1} =$$

$$= 120 \cdot 10 = 1200$$

$$P = \frac{1200}{3003} \approx 0,4$$

$$\text{Answer: } \approx 0,4$$

W51

$$P_1 = 0,7 \cdot (1 - 0,8) = 0,14$$

$$P_{\text{total}} = 0,14 + 0,24 = 0,38$$

$$P_2 = 0,8 \cdot (1 - 0,7) = 0,24$$

$$\text{Answer: } 0,38$$



2

W 56

$$P_1 = 0,6, \quad \bar{P}_1 = 0,4$$

$$P_2 = 0,7, \quad \bar{P}_2 = 0,3$$

$$P_3 = 0,8, \quad \bar{P}_3 = 0,2$$

$$a) P(A) = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,036$$

$$P(B) = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 0,2 = 0,056$$

$$P(C) = 0,4 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,096$$

$$P(A \cup B \cup C) = 0,036 + 0,056 + 0,096 = 0,188$$

$$\delta) P(A) = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 0,224$$

$$P(B) = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,8 = 0,144$$

$$P(C) = 0,6 \cdot 0,7 \cdot 0,2 = 0,084$$

$$P(A \cup B \cup C) = 0,224 + 0,144 + 0,084 = 0,452$$

$$b) P(ABC) = 0,6 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 0,336$$

Answer: a) 0,188 ;  $\delta$ ) 0,452 ; b) 0,336

W 68

$$a) P = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{60}$$

Answer:  $P = \frac{1}{60}$ ,  $P = 0,1$

$$\delta) P = \frac{3!}{60} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10}$$



W 91

$$P_1 = 0,95$$

$$P_2 = 0,8$$

$$P = 0,95 \cdot 0,6 + 0,8 \cdot 0,4 = 0,89$$

Jawab: 0,89

W 96

$$P(A) = 0,3 \quad P(B) = 0,2 \quad P(C) = 0,5$$

$$\overline{P(A)} = 0,8 \quad \overline{P(B)} = 0,9 \quad \overline{P(C)} = 0,9$$

$$P = 0,8 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,2 + 0,5 \cdot 0,9$$

$$P = 0,24 + 0,18 + 0,45 = 0,87$$

W 99

$$P(A) = \frac{3}{5} \quad P(B) = \frac{2}{5}$$

$$\overline{P(A)} = 0,4 \quad \overline{P(B)} = 0,2$$

$$P = \frac{0,1 \cdot \frac{3}{5}}{0,1 \cdot \frac{3}{5} + 0,2 \cdot \frac{2}{5}} = \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,1 \cdot 0,6 + 0,2 \cdot 0,4} = \frac{0,06}{0,06 + 0,08} =$$

$$= \frac{0,06}{0,14} = \frac{6}{14} = \frac{3}{7}$$

Jawab:  $\frac{3}{7}$



9

w 115

$$a) P_{02} C_5^2 = 0,51^2 \cdot 0,49^3 = 0,3088$$

$$b) P_{01} + P_{11} + P_{21} = C_5^0 \cdot 0,49^5 + C_5^1 \cdot 0,49^4 \cdot 0,51 + C_5^2 \cdot 0,49^3 \cdot 0,51^2 = 0,48$$

$$c) 1 - (P_{01} + P_{11} + P_{21}) = 1 - 0,48 = 0,52$$

$$2) P_{22} + P_{32} = C_5^2 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3 + C_5^3 \cdot 0,51^3 \cdot 0,49^2 = 0,62$$

Ordnung: a) 0,31, b) 0,48, c) 0,52, 2) 0,62

w 161

$$P_1 = 0,8 \quad , \quad P_2 = 0,85 \quad , \quad P_3 = 0,9$$

$$\overline{P}_1 = 0,2 \quad \overline{P}_2 = 0,15 \quad \overline{P}_3 = 0,1$$

$$a) P = 0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 0,612$$

$$b) 0,2 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 0,1225$$

$$0,8 \cdot 0,15 \cdot 0,9 = 0,108$$

$$0,8 \cdot 0,85 \cdot 0,1 = 0,102$$

$$P_{\text{Zus}} P = 0,1225 + 0,108 + 0,102 = 0,3325$$

$$c) 0,8 \cdot 0,15 \cdot 0,1 = 0,038$$

$$0,2 \cdot 0,85 \cdot 0,1 = 0,0425$$

$$0,2 \cdot 0,15 \cdot 0,9 = 0,045$$



$$P = 0,033 + 0,0425 + 0,045 = 0,1255$$

$$2) P = 0,2 - 0,15 - 0,1 = 0,003$$

$$3) P = 1 - 0,003 = 0,997$$

Ответ: а) 0,612

б) 0,3325

в) 0,1255

г) 0,003

д) 0,997

4. АСТН 2

W168

$$P(0) = C_2^0 \cdot 0,5^0 \cdot (1-0,5)^{2-0} = C_2^0 \cdot 1 \cdot 0,5^2 = 0,25$$

$$P(1) = C_2^1 \cdot 0,5^1 \cdot (1-0,5)^{2-1} = C_2^1 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$P(2) = C_2^2 \cdot 0,5^2 \cdot (1-0,5)^{2-2} = C_2^2 \cdot 0,5^2 \cdot 0,5^0 = 0,25$$

Ответ: X 0 1 2

P 0,25 0,5 0,25

W173

~~X 0 1 2~~  
~~P 0,2~~

$$P(0) = 0,2$$

$$P(1) = 0,8 \cdot 0,2$$

$$P(2) = 0,8^2 \cdot 0,2$$

$$P(3) = 0,8^3 \cdot 0,2$$



6

X	1	2	3	4	...	<del>X</del>	X
P	0,2	0,16	0,128	0,1024	...	<del>0,128</del>	$0,8^{x-1} \cdot 0,2$

Omgebung:  $\sum = 1$

W175

$$P(1) = 0,7$$

$$P(2) = 0,3 \cdot 0,8 = 0,24$$

$$P(3) = 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,7 = 0,042$$

$$P(4) = 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,8 = 0,0144$$

Omgebung:	X	1	2	3	4
	P	0,7	0,24	0,042	0,0144

W191

$$M(x) = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i \cdot p_i)$$

$$8 = 4 \cdot 0,5 + 6 \cdot 0,3 + x_3 \cdot p_3$$

$$8 = 2 + 1,8 + x_3 p_3$$

$$x_3 \cdot p_3 = 8 - 2 - 1,8$$

$$x_3 \cdot p_3 = 4,2$$

$$p_3 = \frac{4,2}{x_3}$$



7

$$1 = 0,5 + 0,3 + p_3$$

$$p_3 = 1 - 0,5 - 0,3 = \frac{4,2}{x_3}$$

$$1 = 0,5 + 0,3 + \frac{4,2}{x_3}$$

$$0,2 = \frac{4,2}{x_3}$$

$$x_3 = 21$$

$$p_3 = \frac{4,2}{21} = 0,2$$

Answer:  $p_3 = 0,2$ ;  $x_3 = 21$

W194

$$\frac{p_0 = \frac{c_2}{c_7}}{\frac{c_2}{c_7}} = 1$$

$$\frac{p_1 = \frac{c_1}{c_3} \cdot \frac{c_1}{c_7}}{\frac{c_1}{c_3} \cdot \frac{c_1}{c_7}} = \frac{3 \cdot 7}{2} = 10,5$$

$$p(0) = \frac{7}{10} \cdot \frac{6}{9} = 0,49$$

$$p(1) = \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{9} \cdot 2 = 0,42$$

$$p(2) = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} = 0,09$$



8

$$0 = 0,49 + 1 \cdot 0,42 + 2 \cdot 0,09 = 0,6$$

Onbodem:  $M(x) = 0,6$

w 200

$$P = 0,1$$

$$P(n) = C_5^n \cdot 0,9^n \cdot 0,1^1 = 5 \cdot 0,6561 \cdot 0,1 = 0,32805$$

$$M(x) = 50 \cdot 0,32805 \approx 16,4$$

Onbodem:  $\approx 16,4$

w 211

$$x \quad 4,3 \quad 5,1 \quad 10,6$$

$$p \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,5$$

$$M(x) = \sum x p = 4,3 \cdot 0,2 + 5,1 \cdot 0,3 + 10,6 \cdot 0,5 = \underline{8,545}$$

$$D(x) = \sum x^2 p - M(x)^2 = (4,3 - 8,545)^2 \cdot 0,2 + (5,1 - 8,545)^2 \cdot 0,3 + (10,6 - 8,545)^2 \cdot 0,5 =$$

$$= 17,6225 \cdot 0,2 + 11,9025 \cdot 0,3 + 5,76025 \cdot 0,5 =$$

$$= 3,5245 + 3,57075 + 2,880125 =$$

$$= 10,975375$$



$$\sqrt{D(x)} = 2,923$$

Omben:  $D(x) = 8,545$ ;  $\sigma(x) = 2,923$

W 214

$$D(x) = n \cdot p \cdot q = 10 \cdot 0,9 \cdot 0,1 = 0,9$$

Omben: 0,9

W 215

$x$	$x_1$	$x_2$
$p$	0,2	0,8

$$M(x) = 0,2x_1 + 0,8x_2 = 2,6$$

$$D(x) = \sigma(x)^2 = 0,9^2 = 0,81$$

$$0,81 = D(x) = M(x^2) - [M(x)]^2 = 0,2x_1^2 + 0,8x_2^2 - 2,6^2$$

$$0,81 = [(x_1 - 2,6)^2 \cdot 0,2 + (x_2 - 2,6)^2 \cdot 0,8] / x_2$$

$$0,81 = 0,2x_1^2 + 0,8x_2^2 - 6,76$$

$$0,2x_1^2 + 0,8x_2^2 = 7,4$$

$$\begin{cases} 0,2x_1 + 0,8x_2 = 2,6 \\ 0,2x_1^2 + 0,8x_2^2 = 7,4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a + b = 2,6 \\ a^2 + b^2 = 7,4 \end{cases}$$



10

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 = 13 \\ x_1^2 + 4x_2^2 = 57 \end{cases}$$

$$x_2 = 3$$

$$x_1 = 13 - 4x_2 = 1$$

Antwort:

$$x \quad 1 \quad 3$$

$$P \quad 0,2 \quad 0,8$$

W 254

$$P(a < x < b) = F(b) - F(a) = F(1) - F(-1) =$$

$$\left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin\left(\frac{1}{2}\right) \right] - \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) \right] =$$

$$= \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \right] - \left[ \frac{1}{2} - \frac{1}{6} \right] = \frac{1}{3}$$

$$\text{Antwort: } \frac{1}{3}$$

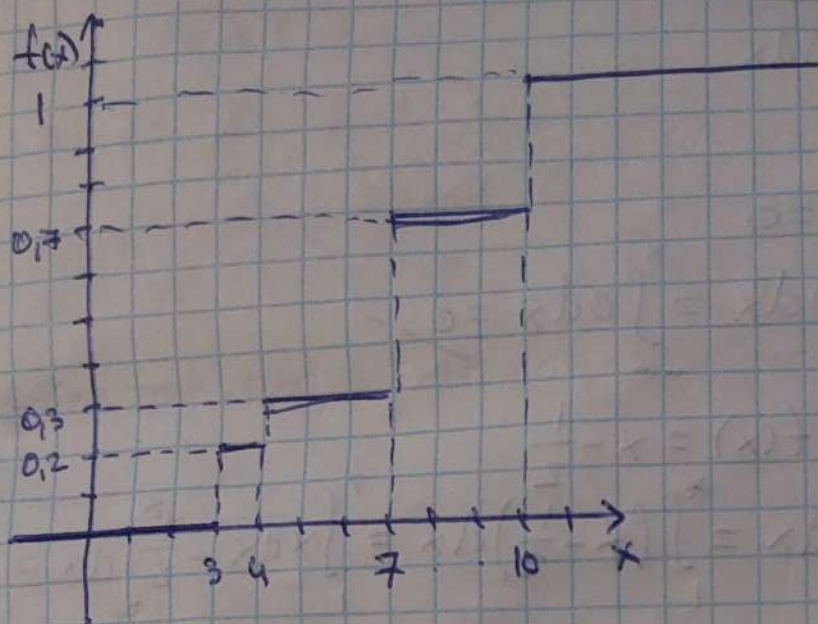
W 261

$$x \quad 3 \quad 4 \quad 7 \quad 10$$

$$P \quad 0,2 \quad 0,1 \quad 0,4 \quad 0,3$$



(11)

w 255

$$P(a < x < b) = \int_a^b f(x) dx$$

$$a=1, b=2$$

$$P(1 < x < 2) = \int_1^2 a e^{-ax} dx = - \int_1^2 e^{-ax} d(-ax) = -e^{-ax} \Big|_1^2 =$$

$$= -e^{-2a} + e^{-a} = -\frac{1}{e^{2a}} + \frac{1}{e^a} = \frac{e^a - 1}{e^a}$$

$$\text{Answer: } P(1 < x < 2) = \frac{e^a - 1}{e^a}$$

w 269

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ x - \frac{1}{2} & 1 < x \leq 2 \\ 0 & x > 2 \end{cases}$$



12

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

1)  $x \leq 1, f(x) = 0$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx = \int_{-\infty}^x 0 dx = 0$$

2)  $0 < x \leq 2, f(x) = x - \frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} F(x) &= \int_{-\infty}^x f(x) dx = \int_1^x (x - \frac{1}{2}) dx = \int_1^x x dx - \frac{1}{2} \int_1^x dx = \\ &= \frac{x^2}{2} \Big|_1^x - \frac{x}{2} \Big|_1^x = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{2} - \frac{x}{2} + \frac{1}{2} = \frac{x^2 - x}{2} \end{aligned}$$

3)  $x > 2, f(x) = 0$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx = \int_{-\infty}^1 0 dx + \int_1^2 (x - \frac{1}{2}) dx + \int_2^x 0 dx =$$

$$= -\cos(x) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{x^2 - x}{2} \Big|_1^2 = \frac{4-2}{2} - \frac{1-1}{2} = 1$$

Answer:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{when } x \leq 1 \\ \frac{x^2 - x}{2}, & \text{when } 1 < x \leq 2 \\ 1, & \text{when } x > 2 \end{cases}$$

W 492 a



$x_i$  2 5 7 8

$n_i$  1 3 2 4

$\frac{n_i}{N}$   $\frac{1}{10}$   $\frac{3}{10}$   $\frac{2}{10}$   $\frac{4}{10}$

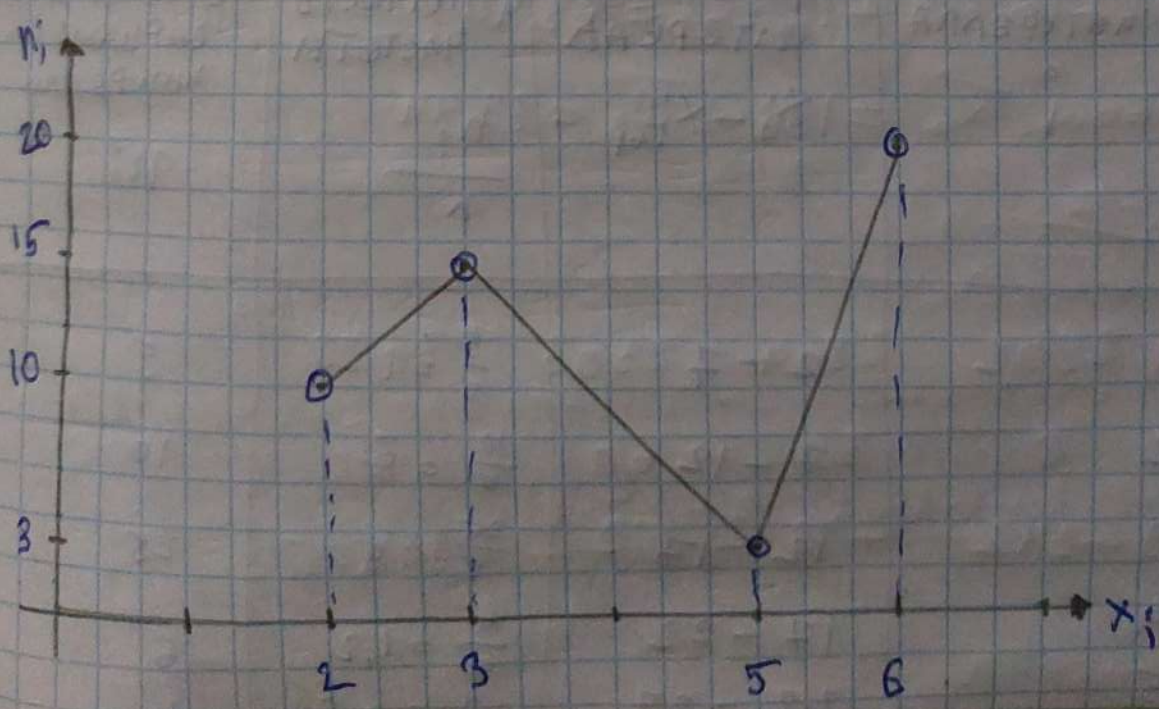
$F(x)$  0,1 0,4 0,6 1

Onbarm;  
 $f F(x)$   $\begin{cases} 0 ; & x < 2 \\ 0,1 ; & 2 \leq x < 5 \\ 0,4 ; & 5 \leq x < 7 \\ 0,6 ; & 7 \leq x < 8 \\ 1 ; & 8 \leq x \end{cases}$

W 444(d)

$x_i$  2 3 5 6

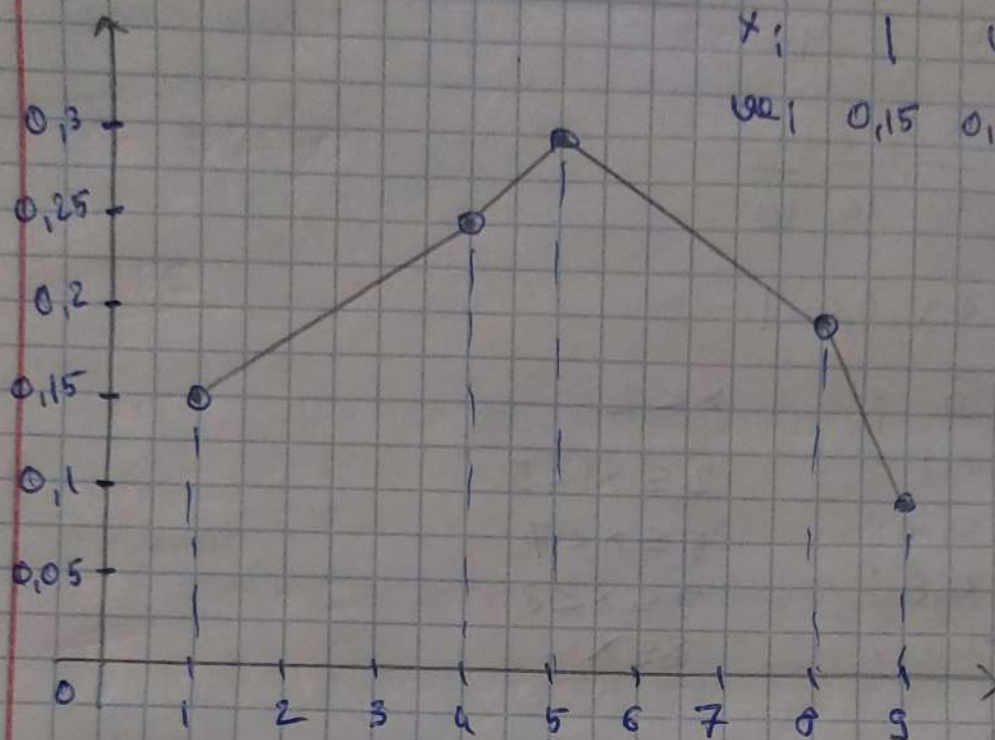
$n_i$  10 15 3 20





14

нчч5(5)



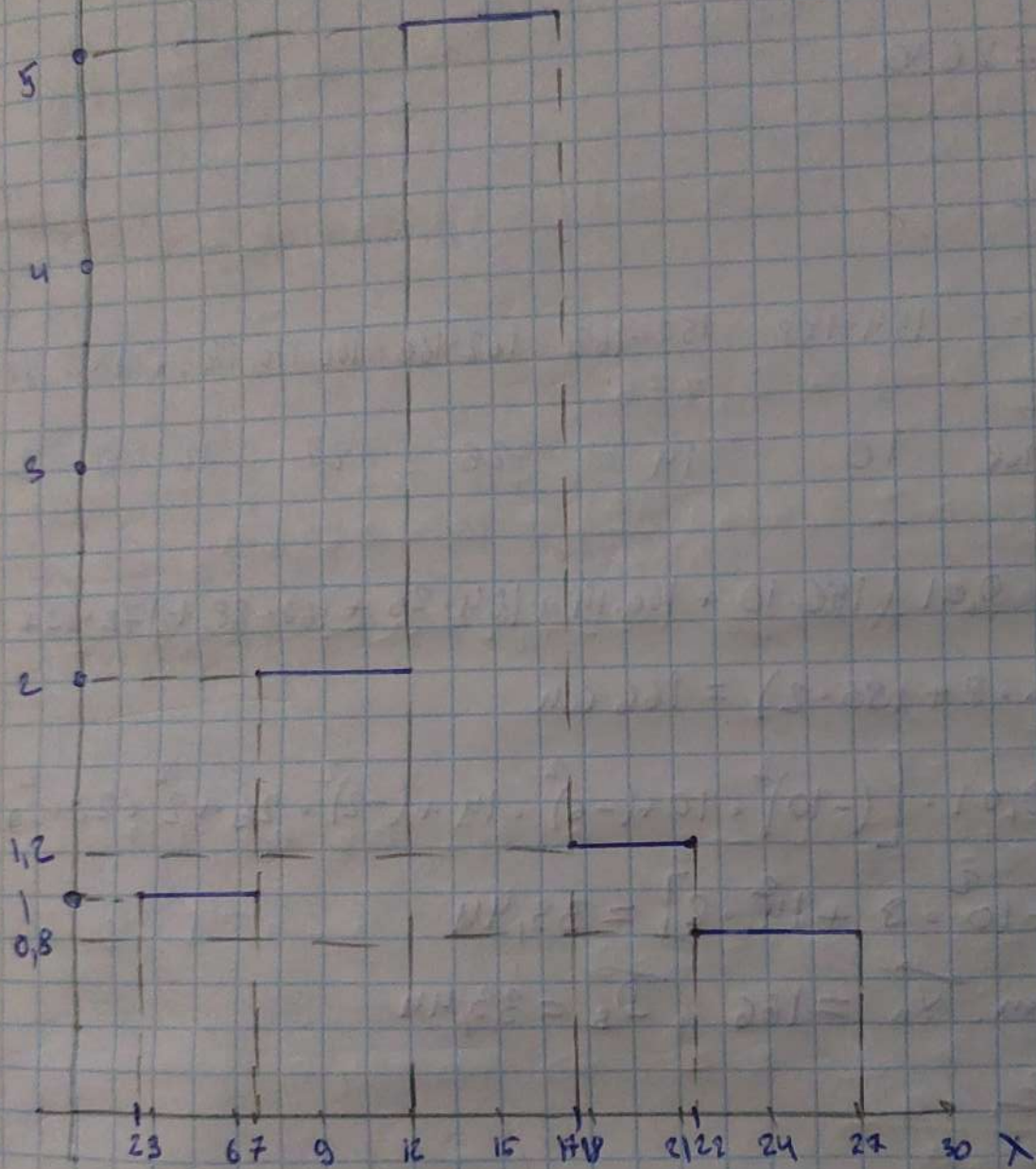
$x_i$	1	4	5	8	9
$h_i$	0,15	0,25	0,3	0,2	0,1

нчч7(a)

Номер интервала $i$	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Плотность частоты $\frac{h_i}{n}$	Сумма частот вариант интервала $H_i$
1	2 - 7	$\frac{5}{5} = 1$	5
2	7 - 12	$\frac{10}{5} = 2$	10
3	12 - 17	$\frac{25}{5} = 5$	25
4	17 - 22	$\frac{6}{5} = 1,2$	6
5	22 - 27	$\frac{4}{5} = 0,8$	4



$\frac{h_i}{n}$



W 454

$x_i$	2560	2600	2620	2650	2700
$h_i$	2	3	10	4	1



16

$$\bar{x}_B = \frac{2560 \cdot 2 + 2600 \cdot 3 + 2620 \cdot 10 + 2650 \cdot 4 + 2700 \cdot 1}{20}$$

$$\bar{x}_B = 2630$$

W 459

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
число отсутствующих	10	14	26	28	12	8	2

$$\bar{x}_B^* = 0,01 (156 \cdot 10 + 160 \cdot 14 + 164 \cdot 26 + 168 \cdot 28 + 172 \cdot 12 + 176 \cdot 8 + 180 \cdot 2) = 166 \text{ см}$$

$$\bar{D}_B^* = 0,01 \cdot [(-10)^2 \cdot 10 + (-6)^2 \cdot 14 + (-2)^2 \cdot 26 + 2^2 \cdot 28 + 6^2 \cdot 12 + 10^2 \cdot 8 + 14^2 \cdot 2] = 33,44$$

Итого:  $\bar{x}_B = 166$  ;  $\bar{D}_B = 33,44$

W 462

$x_i$	2502	2804	2903	3028
$n_i$	8	30	60	2
$U_i$	-342	-40	59	184



$$\bar{U}_B = \frac{(-342 \cdot 8) + (-40 \cdot 30) + (59 \cdot 60) + (184 \cdot 2)}{100}$$

$$\bar{U}_B = \frac{18}{100} = 25,98$$

$$D_B = \frac{(8 \cdot (-342 - 25,98)^2) + (30 \cdot (-40 - 25,98)^2) + (60 \cdot (59 - 25,98)^2) + (2 \cdot (184 - 25,98)^2)}{100 - 1}$$

OK Pытнм 25,98 зто 26,  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{8 \cdot (-342 - 26)^2 + 30 \cdot (-40 - 26)^2 + 60 \cdot (59 - 26)^2 + 2 \cdot (184 - 26)^2}{99}$$

$$= \frac{8 \cdot 122500 + 30 \cdot 4356 + 60 \cdot 1089 + 2 \cdot 24964}{99}$$

$$+ 2 \cdot 24964 =$$

$$= \frac{980000 + 130680 + 65340 + 49928}{99} \approx 12383$$

~~W503~~

W503

$$a = \bar{X}_B \pm t(\alpha/2, n-1) \cdot \left( \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$



18

$$\bar{X}_B = 2000 \text{ m}$$

$$S = a = 40 \text{ m}$$

$$n = 5$$

$$\alpha = 1 - \gamma = 0,05$$

$$\frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$t\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right) = 2,776$$

$$a = 2000 \pm 2,776 \left( \frac{40}{\sqrt{5}} \right) \approx 2000 \pm 62,6 \text{ m}$$

Ombem: ~~1937,4~~  $1937,4 < a < 2062,6$

v50g

$x_i$	-0,5	-0,4	-0,2	0	0,2	0,6	0,8	1	1,2	1,5
$n_i$	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1

$$a = \frac{\sum (x_i \cdot n_i)}{n}$$

$$a = \frac{[-0,5 \cdot 1 - 0,4 \cdot 2 - 0,2 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1 + 0,6 \cdot 1 + 0,8 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1,2 \cdot 2 + 1,5 \cdot 1]}{12} = 0,375$$

$$S = 0,579$$



(19)

$$\frac{s}{2} = 0,025$$

$$n-1 = 11$$

$$t\left(\frac{0,025}{2}, 11\right) = 2,201$$

$$a \pm t\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot \left(\frac{s}{\sqrt{n}}\right) = 0,375 \pm 2,201 \left(\frac{0,574}{\sqrt{12}}\right) =$$

$$= 0,375 \pm 0,426 = [0,036; 0,714]$$

Interval:  $0,036 < a < 0,714$

W511

$$n = 16$$

$$\bar{x}_e = 42,8 = a$$

$$s = 8$$

$$\gamma = 0,999$$

$$t\left(\frac{0,999}{2}, 15\right) = 4,07$$

$$a \pm 4,07 \cdot \frac{s}{4}$$

$$42,8 \pm 8,14 = [34,66; 50,94]$$

Interval:  $34,66 < a < 50,94$



20

W557

$$S_x^2 = \frac{n_1}{n_1 - 1} \cdot D(x)$$

$$S_y^2 = \frac{n_2}{n_2 - 1} \cdot D(y)$$

$$S_x^2 = \frac{9}{9-1} \cdot 14,4 = 1,125 \cdot 14,4 = 16,2$$

$$S_y^2 = \frac{6}{6-1} \cdot 20,5 = 1,2 \cdot 20,5 = 24,6$$

\*  $F_n = \frac{24,6}{16,2} \approx 1,518 \Rightarrow D(x) \neq D(y)$ , нормальную критическая область — 2-я  $\Rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} =$

$$= \frac{0,1}{2} = 0,05$$

$$k_1 = 6 - 1 = 5$$

$$k_2 = 9 - 1 = 8$$

\*  $F_{kr}(0,05; 5; 8) = 3,69$

Т.к. \* < \*\*  $\Rightarrow$  нулевой гипотезы не отвернем.



и 561

(21)

$$X_{\text{н}}^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} = \frac{(17-1) \cdot 0,24}{0,18} \approx 21,33$$

6. ~~6.12~~

$\sigma > 0,18 \Rightarrow$  крит. область - правосторонняя.

$$\alpha = 0,05$$

$$k_1 = 17 - 1 = 16$$

$$X_{\text{кр}}^2(0,05; 16) = 26,3$$

$X_{\text{н}} < X_{\text{кр}} \Rightarrow$  нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу