T7)

i	0	1	2	3	4
m_i	109	65	22	3	1

$n = 200$

H_0 : ~~$\xi \sim P_?$ (дописать)~~ $\xi \sim P(x)$, $x \in [0;4] \in \in \mathbb{N}_0$

H_1 : $\overline{H_0}$

$$\tilde{\lambda} = \frac{\sum i \cdot m_i}{n} = \frac{0+65+44+9+4}{200} = 0{,}61$$

p	0	1	2	3	4
p_i	0,5434	0,3315	0,1011	0,0206	0,0034

группируем

$$P = \frac{\lambda^i}{i!} e^{-\lambda}$$

$$\tilde{\Delta} = \sum \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i} = \frac{(109-108{,}68)^2}{108{,}68} + \ldots + \frac{(4-4{,}8)^2}{4{,}8} \approx$$

$\approx 0{,}3146$

Если H_0 верно $\Rightarrow$ $Z \sim \chi^2(k-1) = \chi^2(2)$

$\alpha = 0{,}05$ (здесь и далее)

$$p\text{-value} = \int_{0{,}3146}^{+\infty} q(t)\,dt = 0{,}9083$$

$0,9083 > 0,05$ Нет оснований отвергать гипотезу H_0

Т8.

$n = 200$

	Н	Т	В	
1	25	~~100~~ 50	25	0,5
2	52	41	7	0,5
	$\frac{77}{200}$	$\frac{91}{200}$	$\frac{32}{200}$	

H_0: номер партии детали и размер детали независимы

H_1: $\overline{H_0}$

$$\Delta_1 = \sum_{j=1}^{k} \frac{(m_{1j} - n_1 \nu_j)^2}{n_1 \nu_j} = 4,7338$$

$$\Delta_2 = 0,4451$$

$$\Delta_3 = 5,0625$$

$$\tilde{\Delta}_\xi = \sum_i \sum_{j=1}^{k} \frac{(m_{ij} - \overset{n p_i q_j}{\cancel{n_i \nu_j}})^2}{\underset{n p_i q_j}{\cancel{n_i \nu_j}}} = 20,4826$$

Если H_0 верна, то $\Delta \sim \chi^2(2)$

$$p\text{-value} = \int_{20,4826}^{+\infty} \varphi \, dt = 3,5e\text{-}5$$

$p\text{-value} < \alpha \Rightarrow$ Можно отвергнуть гипотезу H_0

T9)

$n=600$

	2	3	4	5	
1н	33	43	80	144	300
2н	39	35	72	154	300
	72	78	152	298	

$$\tilde{\Delta} = \sum_{i,j} \frac{(m_{ij} - n_i \nu_j)^2}{n_i \nu_j}$$

$$\Delta_1 = \frac{\left(33 - 300 \cdot \frac{72}{600}\right)^2}{36} + \ldots + \frac{\left(144 - 300 \cdot \frac{298}{600}\right)^2}{149}$$

...

Δ_4 ... Питон считает

$\tilde{\Delta} = 2{,}0771$

Если H_0 (все потоки однородны) верна, то $\tilde{\Delta} \sim \chi(1 \cdot 3)$

$$p\text{-value} = \int_{2{,}0771}^{+\infty} q\,dt = 0{,}5566$$

p-value > α – нет основания отв. H_0

ПО) $n=100$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	8	6	12	14	18	11	6	13	7

Пирсон

а) H_0: $\xi \sim R\{0, 1, 2, 3, \dots, 9\}$

$p_i = \frac{1}{10}$, $\forall i \in [0; 9] \in \mathbb{N}_0$

$$\Delta = \sum_{i=0}^{9} \frac{(m_i - 10)^2}{10} = 16{,}4$$

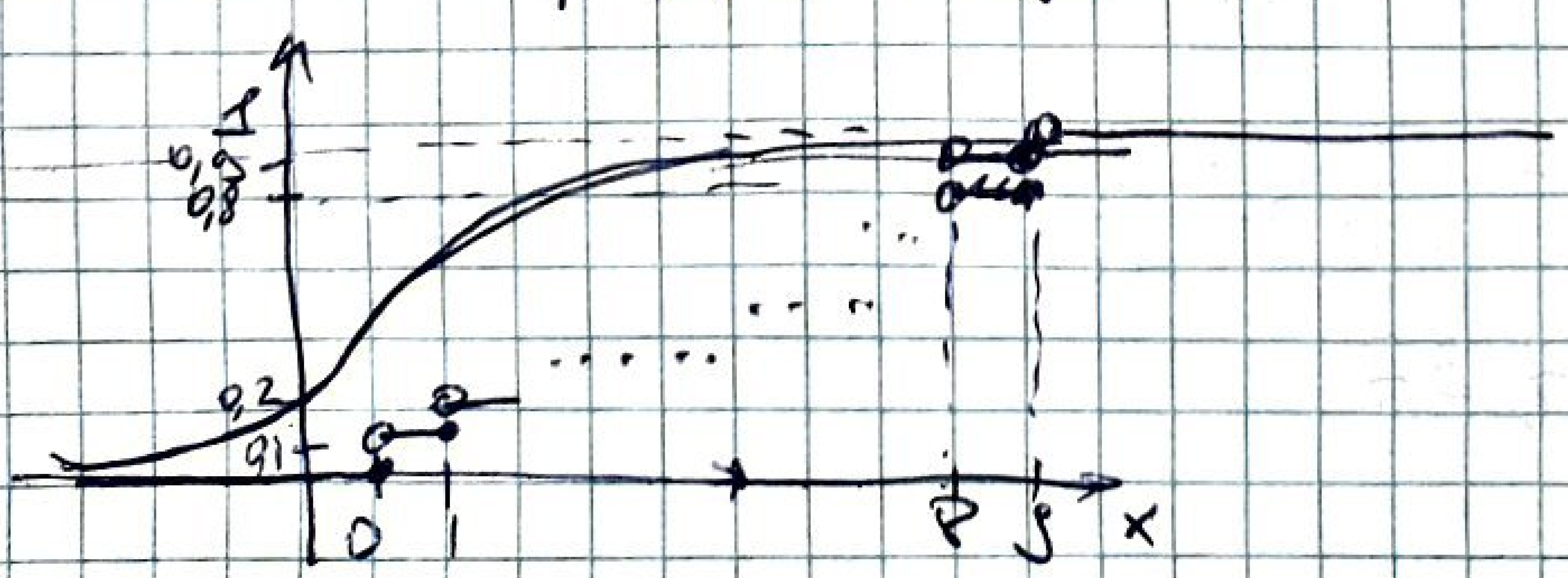
Если H_0 - верна, то $\Delta \sim \chi(\overset{9}{\cancel{8}})$

p-value $\int_{16,4}^{+\infty} q(t)\,dt \approx 0{,}0622$

Нет причин отвергать H_0

б) Колмогоров

$\Delta = \sqrt{n} \cdot \sup |\tilde{F}(x) - F(x)|$



Python $\to$ $\tilde{\Delta} = 0{,}8$

Если H_0 верна, то $\Delta \sim K(x)$

$$p\text{-value} = \int_{0{,}8}^{+\infty} k(x)\,dx = 0{,}0550$$

$p\text{-value} > 0{,}05$

Нет основания отвергнуть H_0

~~Критерий Пирсона дал менее~~

Критерий Колмогорова больше приблизился к α, но всё равно не отв. H_0

б) Пирсон

$H_0: \xi \sim N(a, \sigma^2)$ $\quad H_1: \overline{H_0}$

$$\tilde{a} = \frac{\sum_{i=0}^{9} i \cdot m_i}{n} = \frac{0 + 8 + \ldots + 9 \cdot 7}{100} = 4{,}56$$

$$\tilde{\sigma}^2 = \sum_{i=0}^{9} \frac{(i - \tilde{a})^2 m_i}{n} = \frac{4{,}56^2 \cdot 5 + \ldots + (9 - 4{,}56)^2 \cdot 7}{100} \approx$$

$\approx 7{,}37$

Группируем

$[-\infty; 2), [2,4), [4,6), [6,8) [8, \infty)$

$$\tilde{\Delta} = \sum \left(\frac{m_i - np_i}{\sqrt{np_i}} \right)^2 = 13{,}0506$$

$p\text{-value} = 0{,}0015 < \alpha$

Нет причин отв. H_0

Колмогоров

$D_n = \max |F_n(x) - F(x)|$

вычисляя $\tilde{\Delta} = 0{,}1013$

$p\text{-value} = 0{,}2293 > \alpha$

Есть основания отвергнуть H_0

Колмогоров уловил точность p-value, что не сделал Пирсон