

# Домашнее задание

по математической статистике

Уласик

ИУ7-61Б

21 вариант

- ① В некотором крупном населённом пункте в течении года родилось 12535 детей, среди которых было 6125 мальчиков. Аналогичное исследование, проведённое через 5 лет, показало, что среди 14432 рождённых за год детей оказалось 7952 мальчика. С использованием одностороннего критерия при уровне значимости  $\alpha = 0.01$  проверить гипотезу о том, что процент рождающихся мальчиков не увеличился.

Дано

$$n_0 = 12535$$

$$k_0 = 6125$$

$$n_1 = 14432$$

$$k_1 = 7952$$

$$\alpha = 0.01$$

Решение

Введём нулевую гипотезу  $H_0: p = p_0 = \frac{k_0}{n_0}$  при конкурирующей гипотезе  $H_1: p > p_1 = \frac{k_1}{n_1}$

W-крит. мн-во

$$\alpha = P(W | H_0)$$

$$\text{По цпт: } \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma} \sqrt{n} \sim N(0, 1)$$

$$\mu_0 = p_0$$

$$\sigma = \sqrt{p_0 q_0}$$

$$\begin{aligned} \alpha &= P\left(\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma} \sqrt{n} > \frac{c - \mu}{\sigma} \sqrt{n} \mid p = p_0\right) = \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{c - p_0}{\sqrt{p_0 q_0}} \sqrt{n_0}\right) \end{aligned}$$

$$\frac{c - p_0}{\sqrt{p_0 q_0}} \sqrt{n_0} = U_{\frac{1-\alpha}{2}}$$

$$U_{\frac{1-2\alpha}{2}} = U_{0.49} \approx 2.33$$

$$c = \frac{U_{\frac{1-\alpha}{2}} \cdot \sqrt{p_0 q_0}}{\sqrt{n_0}} + p_0$$

$$p_0 = \frac{k_0}{n_0} = \frac{6125}{12535} \approx 0.4886, \quad q_0 = 1 - p_0 \approx 0.5114$$

$$c = \frac{2.33 \cdot \sqrt{0.4886 \cdot 0.5114}}{\sqrt{12535}} + 0.4886 = 0.499$$

$$\bar{X} = \frac{k_1}{n_1} = 0.55 > c = 0.499 \Rightarrow H_0 \text{ отклоняется}$$

Ответ: Процент родившихся мальчиков увеличился