Цел: $\vec{X}^0 \in \mathbb{R}^n$, търсим $W \subseteq \mathbb{R}^n$: ако $\vec{X}^0 \in W$ до отхвърляне H_0

ако $\vec{X}^0 \in W^c$ то приемане H_0

$W \subseteq \mathbb{R}^n$ $\quad \vec{X}^0 \in W \Rightarrow$ отхвърляме H_0 $\quad \theta = \theta_0$

$\vec{X}^0 \in W^c \Rightarrow$ приемане H_0 $\quad H_1 : \theta = \theta_1$

Грешка от $I^{\text{ви}}$ род: $\alpha = \mathbb{P}(\vec{X}^0 \in W | H_0)$

Грешка от $II^{\text{ри}}$ род: $\beta = \mathbb{P}(\vec{X}^0 \in W^c | H_1)$

$\pi = 1 - \beta$ се нарича мощност на W

H_0: ваксината е вредна $(\theta = \theta_0)$

H_1: ваксината не е вредна $(\theta = \theta_1)$

<u>Дефиниция</u> При фиксирана грешка от $I^{\text{ви}}$ род α, $W^* \subseteq \mathbb{R}^n$ се нарича оптимална критична област (о.к.о), ако:

$$\mathbb{P}(\vec{X}^0 \notin W^* | H_1) = \min_{W \subseteq \mathbb{R}^n} \mathbb{P}(\vec{X}^0 \notin W | H_1)$$

$$\alpha = \mathbb{P}(X \in W | H_0)$$

X; $F_X(x, \theta)$; $\vec{X}^0$, но допускаме $f_X(x; \theta)$ е плътност на X.

$$f_{\vec{X}^0}(x, \theta) = \underbrace{L(x, \theta)}_{\text{правдоподобие}} = \prod_{j=1}^{n} f_X(x_j, \theta)$$

Лема (Нейман - Пиърсън) Нека X удовлетворява горните условия и тестваме $H_0: \theta = \theta_0$ срещу $H_1: \theta = \theta_1$. Ако $L_0(x) = L(x, \theta_0)$ и $L_1(x) = L(x, \theta_1)$ и $\exists k \geq 0$: и $\alpha = \mathbb{P}(X \in W^* | H_0)$ е зададено,

$$W^* = \{x \in \mathbb{R}^n : L_1(x) \geq k L_0(x)\}$$

$$(W^*)^c = \{x \in \mathbb{R}^n : L_1(x) \leq k L_0(x)\}$$

то W^* е о.к.о.