נבדוק האם תנאי Slater מתקיימים:

נבחר $\xi_i = 1$, $w = \underline{0}$, אז כל האילוצים מתקיימים, לכן יש פתרון מתאר.

כמו-כן, פונ המטרה קמורה והאילוצים לינאריים. לכן יש דואליות חזקה.

כעת, עבור $\alpha \geq 0, \beta \geq 0$ מתקיים $L(w,\xi,\alpha,\beta)$ קמורה כפונ של w ושל ξ.

לכן $(w^*,\xi^*) = \underset{w,\xi}{\operatorname{argmin}} L(w,\xi,\alpha,\beta)$ אמ"מ $\nabla_w L(w^*,\xi^*,\alpha,\beta) = 0$

ו$\nabla_\xi L(w^*,\xi^*,\alpha,\beta) = 0$

נמצא את (w^*,ξ^*) (בתלות ב α,β):

$$\nabla_w L = w - \sum_{i=1}^m \alpha_i y_i x_i \overset{!}{=} 0 \Rightarrow w^* = \sum_{i=1}^m \alpha_i y_i x_i$$

$$\nabla_{\xi_i} L = C - \alpha_i - \beta_i \overset{!}{=} 0 \Rightarrow \alpha_i + \beta_i = C$$

נציב בחזרה ונקבל

$$L = \frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^m \alpha_i\alpha_j y_i y_j x_i\cdot x_j + \sum_{i=1}^m \underbrace{(C-\alpha_i-\beta_i)}_{=0}\xi_i + \sum \alpha_i - \sum_{i,j} \alpha_i\alpha_j y_i y_j x_i\cdot x_j$$

$$= -\frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^m \alpha_i\alpha_j y_i y_j x_i\cdot x_j + \sum_{i=1}^m \alpha_i$$

לכן, הבעיה הדואלית היא:

$$\max_{\alpha\in R_+^m} \sum_{i=1}^m \alpha_i - \frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^m \alpha_i K \alpha_j$$

s.t.

$0 \leq \alpha_i \leq C$

כאשר $K \in R^{m\times m}$ ומתקיים $k_{i,j} = y_i y_j x_i\cdot x_j$