

1. Considere el siguiente problema de minimización

$$\begin{aligned} & \underset{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2}{\text{minimize}} && e^{x_1} + x_1^2 x_2, \\ & \text{subject to} && x_1 + x_2^2 \geq 4, \\ & && x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

(a) Determine las condiciones KKT para el problema.

(b) Se satisfacen las condiciones KKT en $[0, 2]^\top$ y $[1, 1]^\top$?

2. Determinar las condiciones KKT para los siguientes problemas

(a)

$$\begin{aligned} & \underset{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3}{\text{minimize}} && -2x_1 - 3x_2 + x_3, \\ & \text{subject to} && x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 6, \\ & && -6x_1 + 2x_2 - 2x_3 \geq 9, \\ & && 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \leq 8, \\ & && x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} & \underset{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2}{\text{minimize}} && 2x_1^2 - (x_2 - 1)^2 + 5, \\ & \text{subject to} && x_1^2 + 2x_2^2 \leq 4, \\ & && 3x_1 - x_2 - 2 \geq 1, \\ & && x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

3. Considere el problema

$$\begin{aligned} & \underset{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3}{\text{minimize}} && -x_1^3 + x_2^2 - 2x_1 x_3^2, \\ & \text{subject to} && 2x_1 + x_2^2 + x_3 = 5, \\ & && 5x_1^2 - x_2^2 - x_3 \geq 2, \\ & && x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

(a) Determine las condiciones KKT para el problema.

(b) Se satisfacen las condiciones KKT en $[1, 0, 3]^\top$?