

1. Calcular los extremos relativos de la función

$$f(x, y) = x^2 + xy^2 - x$$

sin la ayuda de ningún software computacional.

2. Calcular los extremos relativos de la función

$$f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$$

usando las librerías Scipy y Numpy de Python para la computación de los pasos a seguir.

3. Una empresa vende dos productos  $A$  y  $B$  a los precios  $p_A = 8$  y  $p_B = 9$  respectivamente. Su función de costes totales es

$$C(x, y) = x^2 + y^2 + xy$$

donde  $x$  e  $y$  son las cantidades producidas de los productos  $A$  y  $B$  respectivamente. Calcular, sin la ayuda de ningún software computacional, qué cantidad de cada producto maximiza el beneficio total de la empresa.

4. Calcular los extremos relativos de la función

$$f(x, y) = 2x^2 + 2xy + y^2 + 2x - 3$$

usando las librerías Scipy y Numpy de Python para la computación de los pasos a seguir.

5. Calcular los extremos relativos de la función

$$f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$$

sin la ayuda de ningún software computacional.

6. Calcular los extremos relativos de la función

$$f(x, y, z) = -x^2 - 5y^2 + 8x - 3z^2 - 10y + 2z - 13$$

usando las librerías Scipy y Numpy de Python para la computación de los pasos a seguir.

7. Calcular los extremos relativos de la función

$$f(x_1, x_2, x_3) = -x_1^2 - 5x_2^2 + 8x_1 - 3x_3^2 - 10x_2 + 2x_3 - 13$$

sin la ayuda de ningún software computacional.

- Sea  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  una función diferenciable tal que la derivada parcial respecto de  $x$  en un punto  $p$  vale 0, y la derivada parcial respecto de  $y$  en ese punto  $p$  vale  $a$ . También sabemos que

$$H(f)(p) = \begin{pmatrix} 2 & c \\ c & d \end{pmatrix}.$$

Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas **justificando las respuestas**:

8. Si  $a = c = 0$  y  $d > 0$ , entonces  $p$  es un mínimo local de  $f$ .
9. Si  $a = c = 0$  y  $d < 0$ , entonces  $p$  es un máximo local de  $f$ .
10. Si  $2d - c^2 > 0$  entonces  $p$  es un mínimo local.