

**PROBLEMAS DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS I**  
**Ingeniería Técnica en Diseño Industrial**

**Relaciones de problemas para los grupos**

1. Estudia la continuidad, diferenciabilidad y existencia de derivadas parciales de las siguientes curvas. Calcula las derivadas parciales y la diferencial en los puntos que sea posible.

(a)

$$f(\lambda) = \begin{cases} (|\lambda|, \lambda, 0) & \text{si } 0 < \lambda < 1, \\ (0, -\lambda, |\lambda|) & \text{si } -1 < \lambda \leq 0. \end{cases}$$

(b)

$$f(\lambda) = \begin{cases} (1 - \sin \lambda, 0, 1 - \cos \lambda) & \text{si } -\pi/2 < \lambda < 0, \\ (\cos \lambda, \sin \lambda, 0) & \text{si } 0 \leq \lambda \leq \pi/2, \\ (0, 1 - \sin \lambda, 1 - \cos \lambda) & \text{si } \pi/2 < \lambda < \pi. \end{cases}$$

(c)

$$f(\lambda) = \begin{cases} (\cos \lambda, \sin \lambda, \lambda) & \text{si } 0 \leq \lambda \leq \pi/4, \\ (\cos \lambda, \sin \lambda, 0) & \text{si } -3\pi/4 < \lambda < 0, \\ (\cos \lambda, \sin \lambda, \lambda + 3\pi/4) & \text{si } -7\pi/4 < \lambda < -3\pi/4. \end{cases}$$

2. Estudia la continuidad, diferenciabilidad y existencia de derivadas parciales de las siguientes funciones. Calcula las derivadas parciales y la diferencial en los puntos que sea posible.

(a)

$$f(x, y) = \begin{cases} x + y & \text{si } x \geq 0, \\ x - y & \text{si } x < 0. \end{cases}$$

(b)

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{|xy|}{x^2 + y^2} & \text{si } (x, y) \neq (0, 0), \\ 0 & \text{si } (x, y) = (0, 0). \end{cases}$$

(c)

$$f(x, y) = \begin{cases} \sqrt{1 - x^2 + y^2} & \text{si } x^2 + y^2 \leq 1, \\ 0 & \text{si } x^2 + y^2 > 1. \end{cases}$$

(d)

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 - \sqrt{x^2 + y^2} & \text{si } xy \geq 0 \text{ y } 0 \leq x^2 + y^2 < 1, \\ \sqrt{x^2 + y^2} - 1 & \text{si } xy < 0 \text{ y } 0 \leq x^2 + y^2 < 1. \end{cases}$$

3. Estudia la continuidad, diferenciabilidad y existencia de derivadas parciales de las siguientes superficies. Calcula las derivadas parciales y la diferencial en los puntos que sea posible.

(a)

$$f(\alpha, \beta) = \begin{cases} (\cos \beta, \alpha, 0) & \text{si } \alpha < 0, \\ & \text{y } -\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2, \\ (1 - \cos \alpha \cos \beta, \sin \alpha, \cos \alpha \sin \beta) & \text{si } 0 \leq \alpha \leq \pi/2 \\ & \text{y } -\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2. \end{cases}$$

(b)

$$f(\alpha, \beta) = \begin{cases} (1 - \cos \beta, \alpha, 1 - \sin \beta) & \text{si } \alpha < 0 \\ & \text{y } -\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2, \\ (1 - \cos \alpha \cos \beta, \sin \alpha, 1 - \cos \alpha \sin \beta) & \text{si } 0 \leq \alpha \leq \pi/2 \\ & \text{y } -\pi/2 \leq \beta \leq \pi/2. \end{cases}$$