

---

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**  
**Matemáticas II, Grado en Ingeniería Eléctrica**

**PRIMERA CONVOCATORIA, PRIMERA PARTE**

**07-06-2024**

---

**NOMBRE y APELLIDOS:**

**Grupo:**

**PROBLEMA 1:**

**1.A) [1.5 puntos]** Dada la integral  $\int_0^{\pi} \frac{\sin x}{\cos^2 x + 4 \cos x + 4} dx$ , se pide:

**A.1)** Obtener su valor exacto.

**A.2)** Obtener un valor aproximado usando el método de los trapecios con  $n = 3$ .

**1.B) [2 puntos]** Considérese el sólido que se forma cuando la región acotada por las curvas  $y = x^2 + 1$ ,  $y = 1$ ,  $x = 2$  gira alrededor de la recta  $y = 6$ . Se pide:

**B.1)** Expresar el volumen del sólido usando el método de discos.

**B.2)** Expresar el volumen del sólido usando el método de capas.

**Nota: No hay que calcular las integrales**

**1.C) [1.5 puntos]** Determinar si la integral  $\int_1^{\infty} \frac{2+x}{x(1+x^2)} dx$  es convergente y, si lo es, determinar su valor.

**PROBLEMA 2:**

**2.A) [3 puntos]** Sea  $f(x, y) = y^2 + xy - 2x - 5y$  y sea  $\mathcal{D}$  la región del plano dada por

$$\mathcal{D} = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : -1 \leq y \leq 2, -y \leq x \leq -y^2 + 2\}$$

**A.1)** Calcular el área de la región  $\mathcal{D}$ .

**A.2)** Determinar si  $f$  tiene extremos relativos y calcularlos si los tuviera.

**A.3)** Utilizar los multiplicadores de Lagrange para calcular los extremos absolutos  $f$  en la región  $\mathcal{D}$ .

**2.B) [2 puntos]** La ecuación

$$\sin(x + y + z) + e^{xy+z} + x + 2y - 1 = 0$$

define de forma implícita una función diferenciable  $z = f(x, y)$  con  $f(0, 0) = 0$ .

**B.1)** Calcular la máxima derivada direccional de  $f$  en  $(0, 0)$

**B.2)** Calcular la derivada direccional de  $f$  en el punto  $(0, 0)$  en la dirección  $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ .

**B.3)** Calcular su plano tangente en el punto  $(0, 0, 0)$ .

---

► Problemas distintos se escribirán en grupos de hojas distintos.

► Todas las respuestas deberán estar debidamente razonadas.