



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
División de Ciencias Básicas
Coordinación de Matemáticas
CÁLCULO VECTORIAL
PRIMER EXAMEN EXTRAORDINARIO



Sinodales: FÍS. EDGAR LÓPEZ TÉLLEZ
M.I. CÉSAR VÁZQUEZ LORENZANA

Semestre: 2018-1

Duración máxima: 2 horas

Nombre: _____ No. de cuenta: _____

1. Determina la naturaleza de los puntos críticos de la función

$$f(x, y) = x^4 - y^2 - x^2 + 5y - 2$$

15 PUNTOS

2. Una partícula viaja a lo largo de la trayectoria

$$\vec{r}(t) = (t-1)\mathbf{i} + (t-1)^2\mathbf{j} + \frac{2}{3}(t-1)^3\mathbf{k}$$

Determina en el instante de tiempo $t = 1$

- a) Los vectores aceleración, tangencial y normal
- b) La curvatura

20 PUNTOS

3. Calcula la divergencia del campo vectorial

$$\vec{F}(x, y, z) = (x^2 + y^2)(x\mathbf{i} + y\mathbf{j}) + z\mathbf{k}$$

en el sistema de coordenadas cilíndricas (ρ, θ, z)

15 PUNTOS

4. Calcula el trabajo que realiza el campo de fuerzas

$$\vec{F}(x, y, z) = (\cos y - y^2 \operatorname{sen} x - z^2) \mathbf{i} + (-x \operatorname{sen} y + 2y \cos x - 2) \mathbf{j} + (1 - 2xz) \mathbf{k}$$

cuando una partícula se desplaza a lo largo de la trayectoria cerrada

$$x^{2/3} + y^{2/3} = 3^{2/3} \quad (\text{hipocicloide de cuatro puntas}), \text{ recorriéndola una sola vez.}$$

15 PUNTOS

5. Utiliza el teorema de Green para calcular la integral

$$\oint_C (4 + e^{\sqrt{x}}) dx + (\operatorname{sen} y + 3x^2) dy \quad \text{donde } C \text{ es la frontera entre}$$

dos cuartos de circunferencia (primer cuadrante) de radios 4 y 9 unidades.

20 PUNTOS

6. Calcula el flujo del campo expresado por

$$\vec{F}(x, y, z) = (3x) \mathbf{i} + (2y) \mathbf{j} + (4z) \mathbf{k} \quad \text{a través de la}$$

superficie $x^2 + y^2 + z^2 = 25$.

15 PUNTOS