



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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



SEGUNDO EXAMEN EXTRAORDINARIO
SINODALES: DRA. ALEJANDRA M. BARRAGÁN MARTÍNEZ
ING. LUIS HUMBERTO SORIANO SÁNCHEZ

Semestre: 2018-1

Duración máxima: 2 horas

Nombre: _____ No. de cuenta: _____

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

$$f(x, y) = 3xy - e^{\frac{x}{y}}$$

15 PUNTOS

2. Sea la transformación

$$T : \begin{cases} x = 2u^2 + v^2 \\ y = u^2 + av^2 \\ z = 3w \end{cases}$$

- a) Determinar el valor de “a” para que la transformación sea ortogonal
b) Expresar los vectores \bar{i} , \bar{j} y \bar{k} en términos de los vectores base

$$\bar{e}_u, \bar{e}_v \text{ y } \bar{e}_w.$$

15 PUNTOS

3. Sea la curva $C : \bar{r}(t) = (2\text{sent})\bar{i} + (3\text{cost})\bar{j} + 6\bar{k}$

Determinar, para el punto $P(0, -3, 6)$:

- a) Los vectores \bar{T} , \bar{N} y \bar{B} .
b) La curvatura y la torsión
c) La ecuación cartesiana del plano osculador.

20 PUNTOS

4. Sea el campo de fuerzas

$$\overline{F}(r, \theta, z) = (r z^2 \operatorname{sen}^2 \theta) \overline{e}_r + (r z^2 \operatorname{sen} \theta \cos \theta) \overline{e}_\theta + (r^2 z \operatorname{sen}^2 \theta) \overline{e}_z$$

Calcular el trabajo que efectúa el campo \overline{F} en el movimiento de una partícula del punto $A(1, \frac{\pi}{4}, 2)$ al punto $B(2, 0, -1)$ a lo largo de la recta que los une.

El campo \overline{F} y los puntos A y B están en coordenadas cilíndricas circulares.

15 PUNTOS

5. Calcular el área de la región R que es interior a las curvas

$$C_1: r = e \quad \text{y} \quad C_2: r = 2e \operatorname{sen} \theta$$

dadas en coordenadas polares.

15 PUNTOS

6. Calcular la circulación total del campo vectorial

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

a lo largo de la curva $C_1: \begin{cases} x^2 + y^2 = 5 - z \\ z = 1 \end{cases}$

20 PUNTOS