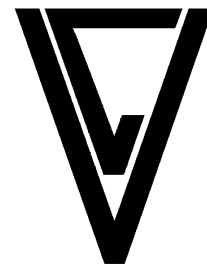




Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería  
División de Ciencias Básicas  
Coordinación de Matemáticas  
Cálculo Vectorial  
Primer Examen Final Colegiado  
Tipo A



Semestre: 2016-1

Duración máxima: 2 horas

Nombre: \_\_\_\_\_ No. de cuenta: \_\_\_\_\_

1. Determinar la naturaleza de los puntos críticos de la función  $f(x, y, z) = x^2 + 2y^2 + z^2 - 6x + 3y - 2z - 5$ .

15 PUNTOS

2. Calcular la curvatura y la torsión de la curva  $C: \vec{r}(t) = (\text{sen}ht, \text{cos}ht, t)$  en el punto P (0, 1, 0).

15 PUNTOS

3. Sea el campo vectorial

$$\vec{F}(r, \theta) = (r + 6 \text{sen}2\theta)\vec{e}_r + \left(\frac{\theta}{r} + 2a \cos 2\theta\right)\vec{e}_\theta, \text{ en coordenadas polares.}$$

- a) Calcular el valor de la constante "a", para que el campo  $\vec{F}$  sea conservativo.  
b) Obtener una función potencial del campo conservativo  $\vec{F}$ .

20 PUNTOS

4. Calcular el trabajo que efectúa el campo de fuerzas

$\vec{F}(r, \theta) = (2r \operatorname{sen} 2\theta) \vec{e}_r + (2r \cos 2\theta) \vec{e}_\theta$  en el movimiento de una partícula desde el punto  $A(3, \frac{\pi}{2})$  hasta el punto  $B(2, \frac{3\pi}{4})$  a lo largo de la recta que une A con B. El campo  $\vec{F}$  y los puntos A y B están en coordenadas polares.

**15 PUNTOS**

5. Calcular  $\iiint_D \sqrt{x^2 + y^2} dV$  en la región D limitada por las superficies

$$x^2 + y^2 = 16, \quad z = -5 \quad \text{y} \quad z = 4.$$

**20 PUNTOS**

6. Calcular el flujo neto del campo vectorial  $\vec{F}(x, y, z) = (x)\mathbf{i} + (y)\mathbf{j} + (z)\mathbf{k}$

a través de la superficie cerrada S formada por el semicono  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  y el plano  $z = 3$ .

**15 PUNTOS**