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 $C : \overline{r}(t) = (senh\,t, \cosh t, t)$ en el punto P (0, 1, 0).

15 PUNTOS

---

3. Sea el campo vectorial

$$\overline{F}(r,\theta) = (r + 6\,sen 2\theta)\overline{e_r} + \left(\frac{\theta}{r} + 2a\cos 2\theta\right)\overline{e_\theta}$$, en coordenadas polares.

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

20 **PUNTOS**

4. Calcular el trabajo que efectúa el campo de fuerzas $\overline{F}(\mathrm{r},\theta)=(2\,\mathrm{r}\,sen\,2\theta)\,\overline{e_r}+(2r\cos 2\theta)\,\overline{e_\theta}$ 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 $\overline{F}$ 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 $x^2+y^2=16,\quad z=-5 \quad y \quad z=4$.

20 PUNTOS

---

6. Calcular el flujo neto del campo vectorial $\overline{F}(x,y,z)=(x)\boldsymbol{i}+(\mathrm{y})\boldsymbol{j}+(\mathrm{z})\boldsymbol{k}$ a través de la superficie cerrada S formada por el semicono $z=\sqrt{x^2+y^2}$ y el plano $z=3$.

15 PUNTOS