

**PRIMER EXAMEN PARCIAL (25 %)**

**PARTE II (PROBLEMAS, 20 p.)**

**Problema 1 (6 p)**

Se tiene un campo vectorial dado por  $\mathbf{F} = \mathbf{1}\rho^5\rho^2 - \mathbf{1}\rho^3/\rho$  en el interior del volumen limitado por el cilindro  $\rho=1$ , y que es nulo en el resto del espacio.

- (1,5 p) Determina si este campo tiene fuentes puntuales distribuidas volumétricamente, e indica dónde (si la respuesta es afirmativa).
- (1,5 p) Determina si este campo tiene remolinos distribuidos volumétricamente, e indica dónde (si la respuesta es afirmativa).
- (1 p) Demuestra que en el cilindro  $\rho=1$  hay sumideros del campo.
- (2 p) Demuestra que en el cilindro  $\rho=1$  y en el eje  $z$  hay remolinos del campo, e indica hacia dónde apuntan en cada caso.

**Problema 2 (7 p)**

Se tiene una densidad volumétrica de carga  $\rho_V = \rho_0 (r/a)$ , definida en el volumen limitado por las superficies esféricas  $r = a$  y  $r = 2a$ .

- (2 p.) Explica brevemente por qué el campo eléctrico producido por este sistema de cargas es de la forma  $\mathbf{E} = \mathbf{1r} E_r(r)$ .
- (5 p.) Determina en todo el espacio el campo eléctrico producido por este sistema de cargas.

**Problema 3 (7 p)**

Se tiene una densidad de corriente superficial  $\mathbf{K} = \mathbf{1}\phi K_0$  definida en el cilindro  $\rho = R$ , y otra densidad de corriente superficial  $\mathbf{K} = -\mathbf{1}\phi K_0$  definida en el cilindro  $\rho = 2R$

- (2 p.) Explica brevemente por qué el campo magnético producido por esta corriente es de la forma  $\mathbf{H} = \mathbf{1z} H_z(\rho)$ .
- (5 p.) Determina en todo el espacio el campo magnético producido por este sistema de corrientes.