



ELECTROMAGNETISMO

Tarea 4

Universidad del Chile, Facultad de Ciencias,
Departamento de Física, Santiago, Chile

Entrega : Miércoles 16 de Abril de 2008

Ayudantes: FELIPE GONZÁLEZ, CLAUDIA PAVEZ
Profesor: DAVID GOTTLIEB

9 de abril de 2008

Problema 1

La siguiente función vectorial representa un posible campo electrostático:

$$E_x = 6xy \quad (1)$$

$$E_y = 3x^2 - 3y^2 \quad (2)$$

$$E_z = 0 \quad (3)$$

Calcule la integral curvilínea de E desde el punto $(0, 0, 0)$ al punto $(x_1, y_1, 0)$ a lo largo del camino que va en la línea recta de $(0, 0, 0)$ a $(x_1, 0, 0)$ y luego a $(x_1, y_1, 0)$. Efectue un cálculo similar para el camino que va por el otro lado del rectángulo por el punto $(0, y_1, 0)$. Usted deberá demostrar que el resultado que halla es el mismo para los dos casos. Ahora que tiene la función potencial $\varphi(x, y, z)$ tómese el gradiente de esta función y verifique que obtiene nuevamente las componentes del campo.

Problema 2

Se tiene una distribución de carga con simetría esférica que posee radio a . Además se sabe que su densidad de carga está dada por $\rho(r)$. El potencial en el interior es:

$$\varphi_{int} = \varphi_0 r^3 + k \quad (4)$$

donde φ_0 y k son constantes conocidas. Encuentre $\rho(r)$, en base a esto calcule el campo eléctrico en las dos regiones de interés. Luego halle el potencial eléctrico en el exterior de la distribución y finalmente demuestre mediante cálculo directo que efectivamente el potencial en el interior toma la forma de (1) Hint: use, para comenzar, la Ecuación de Poisson.

Problema 3

Considere un cono de radio basal R y altura h relleno, con densidad volumétrica uniforme de carga ρ . Obtenga el potencial en la cúspide.

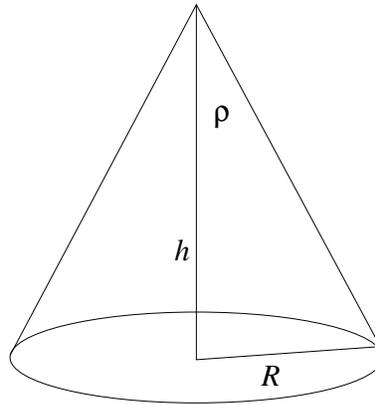


Figura 1: Cono cargado (problema 3).

Problema 4

Suponga un aislante esférico de radio a , con densidad de carga $\rho(r)$ en su interior, cubierto por una corteza conductora de espesor δ . Además se sabe que en el interior del aislante, el campo eléctrico es $\vec{E}_{in} = k \left(\frac{r}{a}\right)^4 \hat{r}$.

- Encuentre $\rho(r)$.
- Encuentre la densidad de carga superficial en el interior y el exterior del conductor,