

Electromagnetismo

Parcial 1

25/4/2014

Notar: total de puntos = 21 , aprobado $\geq 12,6$.

Problema 1 (6 puntos)

Considerar dos esferas de radio R y cierta densidad de carga. La primera esfera tiene el centro en $\mathbf{r}_1 = (2R, 0, 0)$ y la densidad de carga es constante, $\rho_1(\mathbf{r}) = k_1$. La segunda esfera tiene el centro en $\mathbf{r}_2 = (-2R, 0, 0)$ y la densidad de carga es $\rho_2(\mathbf{r}) = k_2|\mathbf{r} - \mathbf{r}_2|$.

1. Calcular el campo eléctrico en todo el espacio. (2 puntos)
2. Calcular el potencial eléctrico en todo el espacio. (2 puntos)
3. Calcular el monopolo y el dipolo de la distribución. (2 puntos)

Problema 2 (3 puntos)

Sea Ω una región en \mathbb{E}^3 y sea $\partial\Omega$ su frontera. Sea v una función en $\partial\Omega$ y sean V_1 y V_2 dos soluciones de la ecuación de Laplace, $\Delta V = 0$, en Ω , tales que

$$V_1|_{\partial\Omega} = V_2|_{\partial\Omega} = v.$$

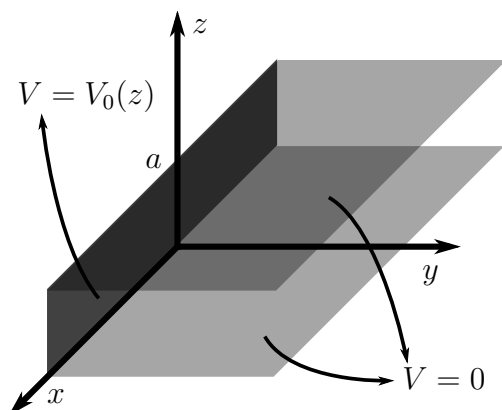
Usar que las soluciones de la ecuación de Laplace no tienen máximos ni mínimos en el interior para demostrar que $V_1 = V_2$ en todo Ω .

Problema 3 (6 puntos)

Dos semiplanos infinitos conductores se extienden paralelos al plano $x - y$ en la región $y > 0$, uno en $z = 0$ y el otro en $z = a$. Estos planos se mantienen a potencial $V = 0$. En el plano $x - z$ se encuentra una cinta conductora infinita que se extiende en la región $0 < z < a$, y que se mantiene a potencial

$$V_0(z) = \text{sen} \left(\frac{\pi z}{a} \right) - \text{sen} \left(\frac{2\pi z}{a} \right).$$

Usando separación de variables en coordenadas cartesianas encontrar el potencial eléctrico en la región $\{y > 0, 0 < z < a\}$.



Problema 4 (6 puntos)

Una carga puntual q está situada en el centro de una esfera de material dieléctrico lineal (con susceptibilidad χ_e y radio R). Encontrar:

1. el campo eléctrico. (2 puntos)
2. la polarización. (1 punto)
3. las densidades de carga inducida ρ_b y σ_b . (1 punto)
4. ¿Cuál es la carga total inducida sobre la superficie? (1 punto)
5. ¿Dónde está localizada la carga inducida negativa compensadora? (1 punto)