

INGENIERÍA TÉCNICA EN TELECOMUNICACIÓN, IMAGEN Y SONIDO. FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA

PRIMER PARCIAL

4 de noviembre de 2004

TEORÍA (50 %)

1. Considere dos cargas puntuales de igual signo e igual valor, separadas una distancia ℓ . ¿Puede ser nulo el campo eléctrico total en algún punto situado a una distancia finita?. Si es así, decir dónde se encontraría dicho punto. Si las cargas fueran de diferente valor, ¿estaría el punto más cerca de la mayor o de la menor?.
2. Calcule el campo eléctrico creado por un anillo de radio R , que tiene una carga Q uniformemente distribuida, en un punto P situado a una distancia x sobre un eje perpendicular al plano del anillo y que pasa por el centro de éste.
3. Calcule el potencial creado por un dipolo en cualquier punto del plano que contiene a ambas cargas. ¿En qué punto o puntos es nulo?.
4. Si la afirmación que sigue en cursiva es cierta, explique por qué lo es; si es falsa, dar un contraejemplo, es decir, un ejemplo que contradiga la afirmación:
Si el potencial eléctrico es cero en un punto, el campo eléctrico debe ser también cero en dicho punto.
5. Deduzca la expresión de la energía potencial de una distribución de cargas puntuales. Explique cómo se amplía este concepto para distribuciones continuas de carga. ¿Cómo se relacionan cargas y potenciales de dos conductores en influencia mutua?. Defina los coeficientes de potencial y los coeficientes de capacidad.
6. Comente los términos que aparecen en la expresión de la fuerza de Lorentz. Explique las posibles trayectorias de la partícula cargada cuando el campo magnético es homogéneo. Cuando el campo magnético no es homogéneo, ¿qué tipo de trayectoria sigue la partícula cargada?. Dibuje el planeta Tierra. Señale los polos Norte y Sur geográficos. Señale los polos Norte y Sur magnéticos. Dibuje las líneas de campo magnético. Explique el fenómeno de las auroras.
7. Considere una espira rectangular por la que circula una corriente I . En el mismo plano de la espira hay un campo magnético uniforme \mathbf{B} . Calcule el momento del par de fuerzas y expréselo en función del momento dipolar magnético de la espira.
8. Enuncie con palabras el efecto Hall. Explíquelo detalladamente. Deduzca la expresión del potencial Hall. Defina el coeficiente Hall. Describa cualitativamente el valor y el signo del coeficiente Hall para metales, semiconductores tipo N y semiconductores tipo P .

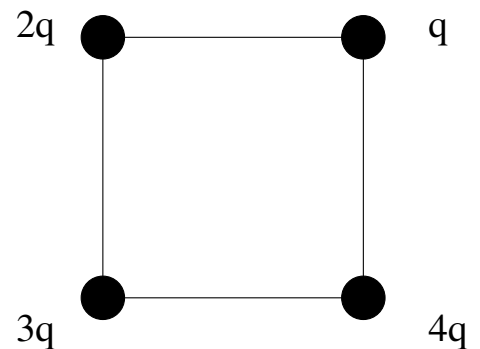
TABLA (10 %)

Símbolo	Representa	Tipo	Unidad S.I
q	carga eléctrica		
ϵ_0			
\mathbf{E}		vector	
\mathbf{p}			
λ			
σ			
ρ			
ϕ_E			
E_p			J
V			
C			
u			
I			
\mathbf{J}			
\mathbf{B}			
\mathbf{m}			

PROBLEMAS (40 %)

1. Cuatro cargas puntuales están situadas en los vértices de un cuadrado de lado ℓ , como se muestra en la figura adjunta.

- Calcule el módulo y la dirección del campo eléctrico en la posición de la carga q .
- Calcule la energía potencial de esta distribución de carga. (Tome origen de potenciales en el infinito i.e. $V_\infty = 0$).



2. Un condensador de placas paralelas tiene una capacidad de 50 nF cuando está en el vacío, siendo la separación entre placas de 10 mm. Se conecta a una fuente de tensión de 50 V. Sin desconectarlo de la fuente de tensión, se llena el espacio entre sus armaduras con un dieléctrico de permitividad relativa $\epsilon_r = 3$. Calcular:

- La carga de las armaduras antes y después de insertar el dieléctrico.
- La densidad de carga libre antes y después de insertar el dieléctrico.
- La densidad de carga ligada después de insertar el dieléctrico.
- La energía del condensador con y sin dieléctrico. Explique el origen de la diferencia de energía.