

Segundo parcial Física 1 ByG.
1º cuatrimestre 2013 - Cátedra Ponce Dawson

Entregue cada problema en hojas separadas.

Para promocionar hay que tener bien resuelto el problema teórico,
que también forma parte del puntaje del parcial.

1. Considere la siguiente configuración de cargas: un cilindro macizo de radio b con un centro hueco de radio a con una distribución de carga en volumen ρ y un hilo con densidad lineal de carga λ . El cilindro y el hilo están separados por una distancia $2D$ (ver figura).
 - (a) Calcule el campo eléctrico en todo el espacio considerando solo al cilindro. Justifique con argumentos de simetría la dependencia espacial y la dirección del campo eléctrico. Grafique cualitativamente las líneas de campo.
 - (b) Repita lo hecho en el punto anterior considerando solo al hilo.
 - (c) Aplique el principio de superposición y calcule el campo en el punto P, equidistante del cilindro y el hilo (ver figura).
 - (d) ¿Qué relación deben verificar ρ y λ para que el campo eléctrico en el punto P sea nulo?

 2. Dado el circuito de la siguiente figura y suponiendo que pasó suficiente tiempo para que el mismo alcance su estado estacionario, calcular:
 - (a) la corriente que circula por cada resistencia y el capacitor, indicando claramente el sentido de cada una.
 - (b) la carga acumulada en el capacitor e indicar cual es la placa con carga positiva.
 - (c) la potencia total disipada en la resistencias y la potencia total entregada por las fuentes. ¿Qué relación deben cumplir estas potencias? Justificar.

 3. Dos cilindros concéntricos huecos y muy delgados de radio a y $3a$ transportan corriente uniformemente distribuida en direcciones opuestas. La magnitud de la corriente en el cilindro interior de radio a es I , y la magnitud de la corriente en el cilindro exterior de radio $3a$ es $3I$. Datos: a , I , q , v_0 .
 - (a) Use la ley de Ampère para encontrar el campo magnético a distancia r del eje de simetría en las tres regiones: i) adentro del cilindro interno; ii) entre los dos cilindros; iii) afuera del cilindro exterior.
 - (b) Dibuje las líneas de campo, y grafique cualitativamente el módulo del campo magnético en función de la distancia al eje de simetría.
 - (c) Calcule la fuerza (módulo, dirección y sentido) que sentirá un electrón ($q < 0$) colocado a una distancia $5a$ del eje de los cilindros, si su velocidad v_0 es: i) radial, alejándose de los cilindros; ii) paralela al eje de los cilindros, en el mismo sentido que la corriente del cilindro interior.
-
4. **Problema Teórico, obligatorio para promocionar:** Suponga una espira cuadrada de lado $a = 1\text{cm}$ que se mueve con velocidad constante, $\vec{v} = 10\text{cm/s}\hat{x}$, en presencia de un campo magnético independiente del tiempo, $\vec{B} = B(x)\hat{z}$, como se muestra en la figura. Considere los siguientes dos casos:

i) $B(x) = B_0$,

ii) $B(x) = B_0 \left(1 - \frac{x}{\ell}\right)$,

donde $B_0 = 1G$ y $\ell = 10cm$.

Para cada uno de estos casos:

- (a) Dibuje la espira y sobre ella dibuje: a) una “pila” con el sentido que corresponda a la f.e.m. inducida, b) la corriente que genera. Explique qué determina la existencia de la f.e.m. y justifique su dibujo.
- (b) Diga qué sucede con la f.e.m. si la espira se detiene. Justifique.
- (c) Diga qué sucede con la f.e.m. si la espira está quieta y $B_0 = 1G \cos(t/s)$. Justifique.