

# FÍSICA 3 - SEGUNDO PARCIAL

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

1 de diciembre de 2022

## Problema 1

Considere dos regiones del espacio 1 y 2 limitadas por los planos  $P_1$  y  $P_2$  respectivamente como muestra la figura. En las dos regiones existen campos magnéticos constantes de mismo módulo  $B$  y dirección perpendicular al plano de la figura pero *de sentidos opuestos*. Entre los planos  $P_1$  y  $P_2$  no existe campo magnético.

Inicialmente, una partícula de masa  $m$  y carga  $q > 0$  ingresa a la región 1 con velocidad  $v_0$  perpendicular a  $P_1$ .

- a) Describa (dibuje) la trayectoria posterior de la partícula suponiendo que entre los planos  $P_1$  y  $P_2$  no existe campo eléctrico.

Se desea ahora frenar la partícula aplicando entre los planos  $P_1$  y  $P_2$  una diferencia de potencial alterna de período  $T$  y amplitud  $V$ . Suponga que el tiempo en que la partícula permanece entre  $P_1$  y  $P_2$  es despreciable respecto de  $T$ . Suponga, además, que en el primer tramo de tiempo en que la partícula pasa entre  $P_1$  y  $P_2$  el potencial aplicado entre dichas placas es aproximadamente  $V$ .

- b) ¿Cuál debe ser el período  $T$  de la diferencia de potencial alterna si se desea que la partícula se detenga en el menor tiempo posible?
- c) ¿Cuál debe ser la amplitud  $V$  si se desea que la partícula regrese por primera vez a la región 1 con velocidad nula? Suponga que se verifica la condición obtenida en la parte (b).

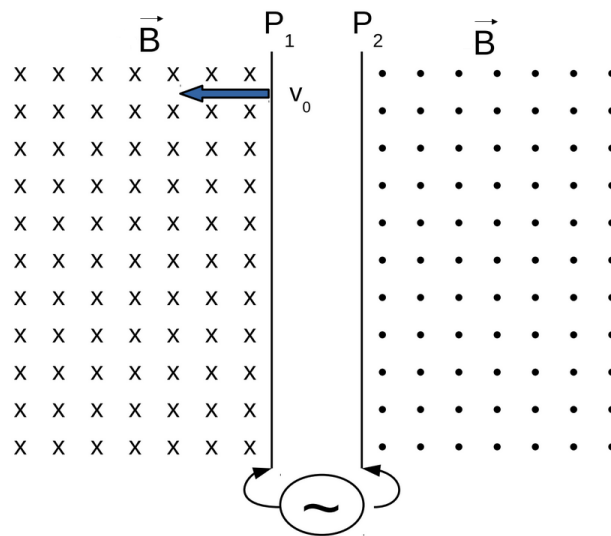


Figura 1

## Problema 2

Considere el siguiente sistema que consta de un circuito con un capacitor de capacitancia  $C = 20\mu F$  que ha sido previamente cargado con un voltaje de  $100V$  entre sus bornes con la polaridad que se indica en la figura. La resistencia  $R_0$  es de  $100\Omega$ .

En el instante  $t = 0$  se cierra el interruptor. El circuito pequeño a la derecha no está conectado de ninguna forma al circuito grande (ver figura 2). El alambre del circuito pequeño tiene una resistencia por unidad de longitud igual a  $1,0\Omega/m$  y contiene 25 espiras. Las dimensiones son  $a = 10,0cm$  y  $b = 20,0cm$ . El circuito grande y pequeño se encuentran separados una distancia  $d = 5,0cm$ .

Suponga que el alambre que va de  $P$  a  $Q$  (más cercano al circuito pequeño) es muy largo y que sólo él produce un campo magnético apreciable a través del circuito pequeño. Suponga los efectos de autoinducción del circuito pequeño son despreciables. Suponga asimismo que los efectos de inducción del circuito pequeño en el circuito grande también son despreciables.

- Determine la corriente en el circuito grande como función del tiempo luego de cerrar el interruptor  $S$ .
- Calcule el flujo magnético en el circuito pequeño.
- Calcule el valor absoluto de la corriente inducida en el circuito pequeño en  $t = 200\mu s$  después de haber cerrado  $S$ .
- Determine el sentido de la corriente en el circuito pequeño.
- Calcule la energía disipada en el circuito pequeño entre  $t = 100\mu s$  y  $t = 200\mu s$ .

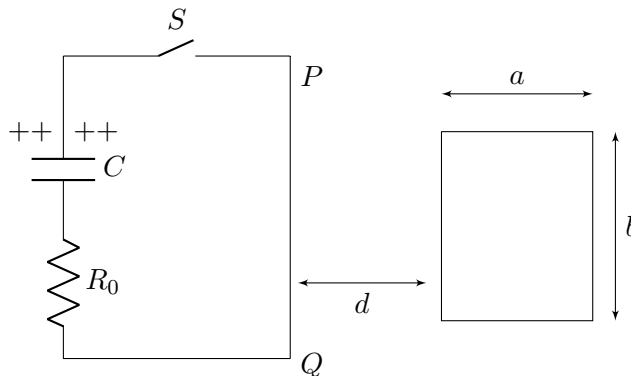


Figura 2

### Problema 3

Considere un circuito RLC en serie con un generador con una fem alterna de amplitud  $E_m = 50V$ . La corriente rms que fluye a través del circuito se mide como  $i_{\text{rms}} = 0,23A$  y las magnitudes de los voltajes sobre el inductor y el capacitor se miden como  $V_m^L = 30V$  y  $V_m^C = 22V$  respectivamente.

- Determine la potencia media disipada por la resistencia.
- Se desea que la potencia media disipada por la resistencia sea  $\bar{P}_R = 16W$ . Suponiendo que la frecuencia de la fem se mantiene como en la parte a), ¿qué valor de la amplitud de la fem se necesita?
- Si en cambio la fem se fija en  $E_m = 50V$ , ¿Se puede lograr que la potencia disipada por la resistencia sea  $\bar{P}_R = 16W$  sólo cambiando la frecuencia de la fem aplicada?
- Suponga que se cambia la resistencia del circuito, ¿qué condición debe cumplir la resistencia  $R$  para que cambie la respuesta de la parte c)?