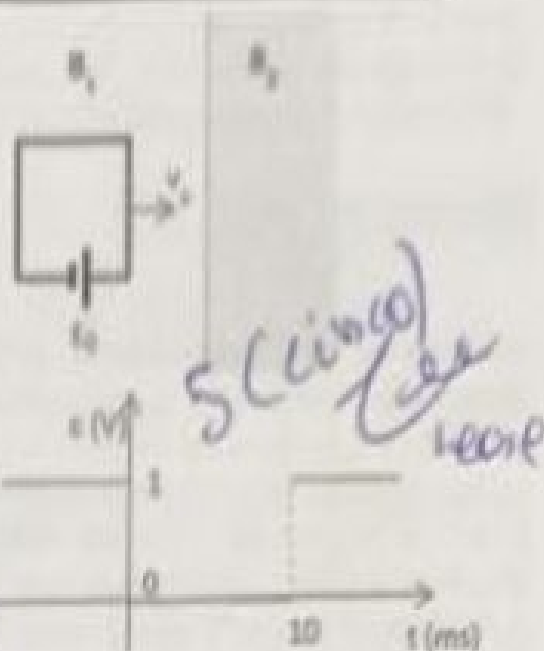


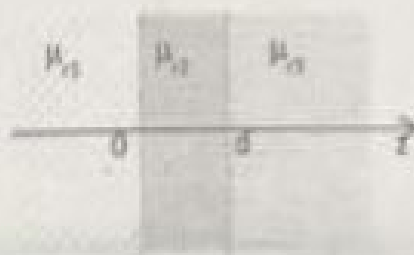
**Problema 1** El circuito cuadrado de la figura (lado  $L = 10 \text{ cm}$ ), está alimentado por una pila de tensión constante  $\mathcal{E}_0 = 1 \text{ V}$  y tiene una resistencia total  $R = 1 \text{ k}\Omega$ . El circuito se mueve a velocidad constante  $v_0$  en un campo magnético uniforme  $B_1$  (saliente a la hoja) y penetra en una región semiinfinita donde hay un campo magnético uniforme  $B_2 = 3B_1$ . Bajo la condición de que la autoinductancia de la espira es despreciable se obtiene la fuerza electromotriz total  $\mathcal{E}(t)$  dada por el gráfico de la figura.

- Determinar el valor de  $B_1$  justificando cada paso que realice.
- Calcular la corriente que circula por el circuito en los instantes  $t < 0$ ;  $t = 5 \text{ ms}$  y  $t > 10 \text{ ms}$ . Para esos mismos instantes, podría decir cuánto vale la fuerza que debe hacer un agente externo para mover el circuito?

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5



**Problema 2** En una zona del espacio se han dispuesto materiales magnéticos lineales de permeabilidades relativas  $\mu_{r1} = 1$ ,  $\mu_{r2} = 2000$  y  $\mu_{r3} = 3000$  como muestra la figura. Se sabe además que no hay corrientes libres, que los campos son uniformes y que en  $z < 0$   $\mathbf{B}_1 = (B_{1x}\mathbf{i} + B_{1y}\mathbf{j} + 1\mathbf{k})\text{T}$  y  $\mathbf{H}_1 = (5/(4\pi) \times 10^4\mathbf{i} + 1/(4\pi) \times 10^4\mathbf{j} + H_{1z}\mathbf{k})\text{ A/m}$ .



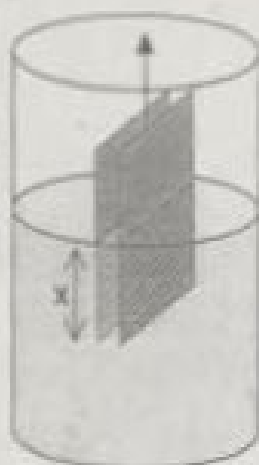
- Halle las componentes faltantes de  $\mathbf{B}_1$  y  $\mathbf{H}_1$  y los campos  $\mathbf{B}_2$  y  $\mathbf{H}_2$  en  $z > d$ , utilizando la ley de Ampere y la ley de Gauss para el magnetismo. Puede explicar por qué los resultados no dependen de  $\mu_{r2}$ ?
- Calcule el campo de magnetización  $\mathbf{M}_2$  para  $0 < z < d$

Dato:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  en unidades del SI

**Problema 3** Un capacitor plano vacío de placas cuadradas ( $L = 50 \text{ cm}$ ) y espaciamiento  $d = 0.1 \text{ mm}$ , inicialmente descargado se sumerge completamente en un recipiente que contiene un aceite dieléctrico de permitividad relativa  $\epsilon_r = 4$ . En esas condiciones, se conecta a una fuente de tensión continua hasta que las placas se cargan con cargas opuestas de valor  $Q = 1.416 \mu\text{C}$ . Luego se desconecta la fuente y se comienza a extraer el capacitor del recipiente. Sabiendo que el campo de ruptura dieléctrica del aire es  $E_{\text{aire}} = 400 \text{ kV/m}$  y la del aceite es  $E_{\text{aceite}} = 10000 \text{ kV/m}$  determine:

- que fracción  $x/L$  del capacitor queda todavía sumergida cuando aparece la primera chispa entre las placas.
- la energía almacenada en el capacitor al momento de la ruptura.

Dato:  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$  en unidades del SI



**Problema 4:** Se desea construir una máquina elevadora que sea capaz de transportar ladrillos de 600gramos c/u a razón de 1000 ladrillos/minuto a 10 metros de altura. La máquina debe trabajar entre dos fuentes una a temperatura ambiente ( $t_a = 27^\circ\text{C}$ ) y una más caliente a  $t_c = 327^\circ\text{C}$ .

- Calcule la potencia que debe desarrollar esa máquina y determine el mínimo flujo de calor que debe ser extraído de la fuente caliente. Explique porqué el flujo calculado es el mínimo.
- Suponga que alguien dice haber construido una máquina que desarrolla la misma potencia, solicitando solo 1500Joules por segundo de la fuente caliente. ¿Esta máquina es posible o imposible? Justifique su respuesta.

Considere:  $g = 10\text{m/s}^2$

**Problema 5** En el ciclo reversible de la figura los procesos isotérmicos corresponden a temperaturas de  $T_1 = 500\text{K}$ ,  $T_2 = 400\text{K}$  y  $T_3 = 200\text{K}$ . Los procesos restantes son adiabáticos. Si en el proceso isotérmico a mayor temperatura el calor intercambiado es de 5000 J y en el de temperatura intermedia de 800 J

- calcule el calor intercambiado en el proceso a menor temperatura y diga si es absorbido o cedido por el sistema.
- Calcule el trabajo durante el ciclo y diga si es realizado por o sobre el sistema.

