



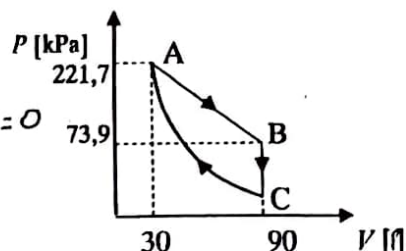
Apellido/s y nombre/s:

Legajo:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | CALIFICACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|--------------|
| | | | | | | |

Calificación: número de respuestas correctas + 1

- 1) Un gas ideal ($c_p = 5R/2$) evoluciona según el ciclo representado en la figura. La evolución CA es adiabática. Halle:

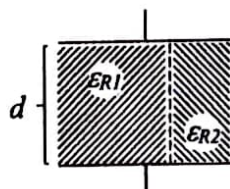


- a) la variación de la energía interna del gas en la evolución AB; $\Delta U_{AB} = 0$
b) la presión del estado C. $P_C = 35,53 \text{ kPa}$

- 2) Considere una carga eléctrica puntual q ($+10 \mu\text{C}$), aislada de otras cargas eléctricas y ubicada en el vacío. Imagine una superficie de forma cúbica cuyo centro coincida con q . Halle el flujo del campo electrostático de q a través de una de las caras del cubo. ($\epsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$)

$$\Phi_E = 1,88 \times 10^5 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}}$$

- 3) Un capacitor plano contiene dos dieléctricos, como muestra la figura. La diferencia de potencial entre sus placas es $V_C = 60 \text{ V}$. Halle la intensidad del vector desplazamiento eléctrico en el dieléctrico de la izquierda y la intensidad del vector polarización eléctrica en el de la derecha.



Datos:

$$d = 0,48 \text{ mm}$$

$$\epsilon_{R1} = 8$$

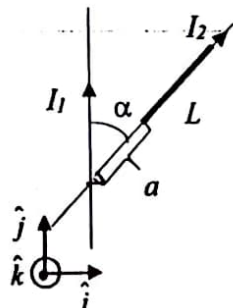
$$\epsilon_{R2} = 5$$

$$(\epsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m})$$

$$|\vec{D}_1| = 8,85 \times 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

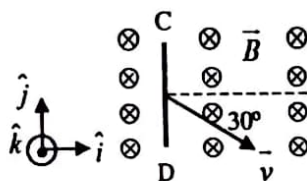
$$|\vec{P}_2| = 4,425 \times 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

- 4) La figura representa dos conductores, denominados 1 y 2, filiformes, rectos, infinitos y coplanares que están eléctricamente aislados uno del otro. Las intensidades de las corrientes que circulan por ellos son I_1 e I_2 , respectivamente. Halle la expresión de la fuerza F que el campo magnético del conductor 1 ejerce sobre el tramo de longitud L del conductor 2.



$$\vec{F} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a \sin \alpha} \ln\left(\frac{\alpha+L}{\alpha}\right) (-\cos \alpha, \sin \alpha, 0)$$

- 5) Una barra conductora de 25 cm de longitud se traslada en el vacío, en un campo de inducción magnética B uniforme de 0,4 T, moviéndose en el plano del dibujo, como se muestra en la figura, con una velocidad de 20 m/s.



- a) Halle la diferencia de potencial que se establece entre sus extremos; $\sqrt{3} \text{ V}$

- b) Justifique cuál es el extremo de mayor potencial (C o D).

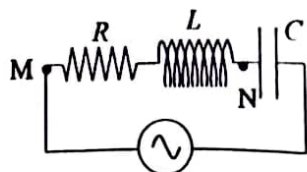
$$V_C > V_D$$

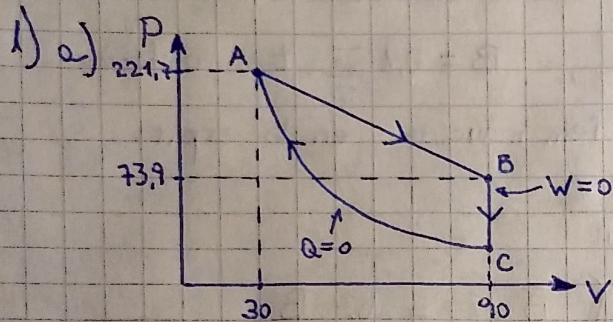
- 6) La tensión eficaz entre los bornes del generador del circuito de la figura es de 48 V y su pulsación es de 200 s^{-1} . La resistencia es $R = 12 \Omega$, el circuito se encuentra en resonancia y, en esa condición, $X_L = 5 \Omega$.

Calcule:

- a) El valor máximo que alcanza la energía del capacitor. $0,4 \text{ J}$
b) El desfase de la tensión entre los puntos M y N con respecto a la corriente.

$$22,6^\circ$$





$$V_A = 30 \text{ l} = 0,03 \text{ m}^3$$

$$V_B = 90 \text{ l} = 0,09 \text{ m}^3$$

$$\Delta U^{AB} = c_v \cdot n (T_B - T_A)$$

$$PV = nRT$$

$$; c_p = c_v + R$$

$$T = \frac{PV}{nR}$$

$$\Delta U^{AB} = (c_p - R) n \left(\frac{P_B V_B}{nR} - \frac{P_A V_A}{nR} \right)$$

$$= \frac{3}{2} \cancel{R \cdot n} \left(\frac{P_B V_B}{nR} - \frac{P_A V_A}{nR} \right)$$

$$= \frac{3}{2} (P_B V_B - P_A V_A) = \frac{3}{2} (0,09 \text{ m}^3 \cdot 73,9 \text{ kPa} - 0,03 \text{ m}^3 \cdot 221,7 \text{ kPa})$$

$$\boxed{\Delta U^{AB} = 0 \text{ J}}$$

b) P_c ?

$$P_c \cdot V_c^\gamma = P_A \cdot V_A^\gamma$$

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v} = \frac{5/2 R}{3/2 R} = \frac{5}{3}$$

$$P_c = \frac{P_A V_A^\gamma}{V_c^\gamma} = 221,7 \text{ kPa} \cdot \frac{0,03^{5/3}}{0,09^{5/3}}$$

$$P_c = 35,53 \text{ kPa}$$

2)



$$q = +10 \mu\text{C}$$

halla el flujo del campo electrostático de q a través de una cara del cubo

$$\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} \quad ; \quad \text{no se puede usar}$$

$$\Phi_E = \frac{Q}{\epsilon_0} = \frac{10 \mu\text{C}}{8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}} = 1,129 \cdot 10^6 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}} \text{ Vm}$$

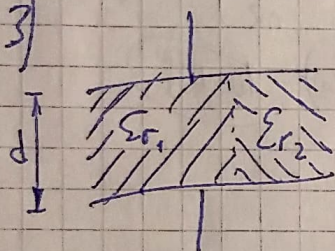
en 1 cara $\Phi_E = \frac{\Phi_{ET}}{6}$

$$\Phi_E = 188234 \text{ Vm}$$

$$[V] = \frac{J}{C} = \frac{\text{Nm}}{C}$$

flujo total Φ_{ET}

3)



$$V_c = 60 \text{ V}$$

$$d = 0,48 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\epsilon_{r1} = 8$$

$$\epsilon_{r2} = 5$$

$$|\vec{D}_1|?$$

$$|\vec{P}_2|?$$

$$|\vec{D}_1| = \epsilon_1 \cdot E \quad ; \quad E = \frac{V_c}{d} = \frac{60 \text{ V}}{0,48 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = 125000 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 125 \frac{\text{V}}{\text{mm}}$$

$$|\vec{D}_1| = 8 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \cdot 125000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$|\vec{D}_1| = 8,85 \cdot 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

$$|\vec{D}| = \epsilon_0 \cdot |\vec{E}| + |\vec{P}|$$

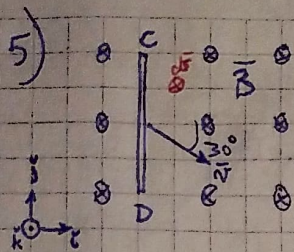
$$\Rightarrow |\vec{P}_2| = D_2 - \epsilon_0 \cdot E = \epsilon_r \epsilon_0 E - \epsilon_0 E$$

$$|\vec{P}_2| = \epsilon_0 \cdot E (\epsilon_{r2} - 1) = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \cdot 125 \frac{\text{kV}}{\text{m}} \cdot 4$$

$$|\vec{P}_2| = 4,427 \cdot 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

1)

$$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$



$$CD = 0,25 \text{ m}$$

$$B = 0,4 \text{ T}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

a) Halle V_{CD}

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\Phi_B = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{s} = \iint_S B \cdot d\vec{s} \cdot \cos 0^\circ = B \cdot \iint_S d\vec{s} = B \cdot CD \cdot x(t)$$

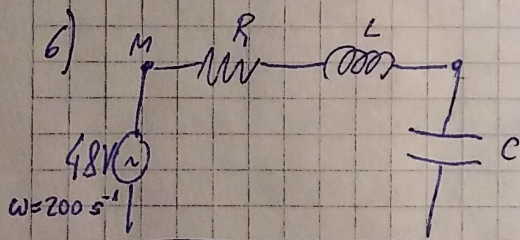
$$\Phi_B = B \cdot CD \cdot (\cos 30^\circ \cdot v) \cdot t$$

$$|\mathcal{E}| = B \cdot CD \cdot \cos 30^\circ \cdot v = 0,4 \text{ T} \cdot 0,25 \text{ m} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|\mathcal{E}| = \sqrt{3} \text{ V}$$

$$[T] = \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2}; \quad \frac{[\text{Wb}]}{[\text{s}]} = [\text{V}]$$

b) extremo de mayor potencial?



$$R = 12$$

$$f = f_0; \quad X_L = X_C = 5 \Omega$$

a) Valor max de energía en C

$$U_C = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} C V_C^2$$

$$C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{200 \cdot 5 \Omega} = 1 \text{ mF}$$

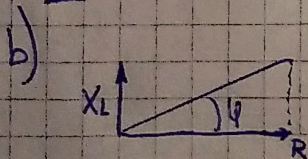
$$U_{C_{\text{max}}} = \frac{1}{2} C \cdot V_{C_{\text{max}}}^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot (20\sqrt{2} \text{ V})^2$$

$$I = V/R \text{ (resonancia)}$$

$$U_{C_{\text{max}}} = 0,4 \text{ J}$$

$$I_{\text{ef}} = 4 \text{ A}$$

$$V_C = I \cdot X_C = 4 \text{ A} \cdot 5 \Omega = 20 \text{ V}_{\text{ef}}$$



$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{5}{12} \Rightarrow \varphi = \arctan \frac{5}{12}$$

$$\varphi = 22,62^\circ$$

La tensión adelanta
(inductivo)