(4)

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

EXAMEN DE FISICA II

Fecha: 11-2-10 CONVOCATORIA: Febrero CURSO: 2010/11

1. En el circuito de la figura el condensador plano paralelo está completamente cargado, se pide calcular:

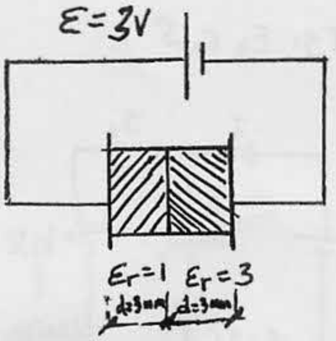
1º El campo eléctrico en los dos medios aislantes que hay en el interior del condensador (dieléctricos).

(1,25 puntos)

2º La energía que almacena el condensador si cada una de sus armaduras tiene 6 cm^2 de superficie.

(0,5 puntos)

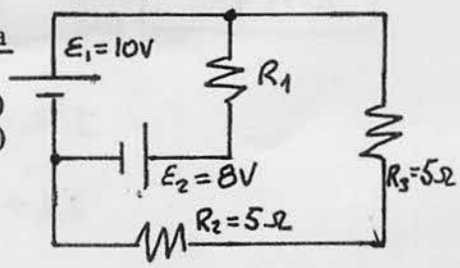
DATO: $K = 9 \times 10^9$ (SI)



2. En el circuito de la figura se sabe que la potencia consumida en "R_2" igual a la potencia consumida en "R_1". Se pide calcular:

1º Intensidad de corriente que circula por cada rama. **(0,9 puntos)**

2º El valor de la resistencia R_1. **(0,85 puntos)**



3. En el circuito de la figura tenemos un conductor macizo muy largo de diámetro 2 cm por el que circula una intensidad de corriente de 2 A uniformemente repartida en su superficie transversal y rodeando concéntricamente a este conductor macizo tenemos un 2º conductor hueco de diámetro 4 cm por el que circula la misma intensidad de corriente en la misma dirección y sentido que el anterior conductor. Se pide calcular:

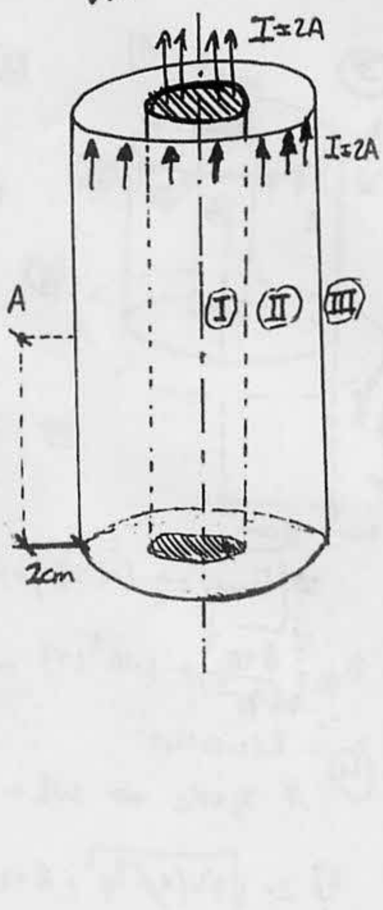
1º Inducción magnética "B" en las tres zonas indicadas I, II y III.

(1,4 puntos)

2º Fuerza magnética (módulo, dirección y sentido) que aparece sobre un electrón que se encuentra en el punto A y que se mueve radialmente hacia fuera con velocidad de 20000 km/s .

(0,6 puntos)

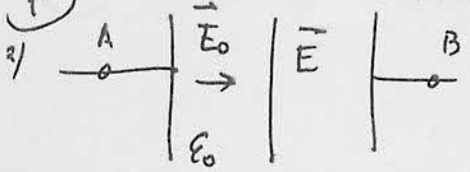
DATOS: $e = 1{,}6 \times 10^{-19}$C; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ (SI)



SOLUCIONES FISICA II - FEB. 2011 - PLAN 2002

1º

1)



$V_{AB} = 3V = E_0 d + E d = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} d + \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \varepsilon_r} d = \frac{\sigma d}{\varepsilon_0}\left(1+\frac{1}{3}\right)$

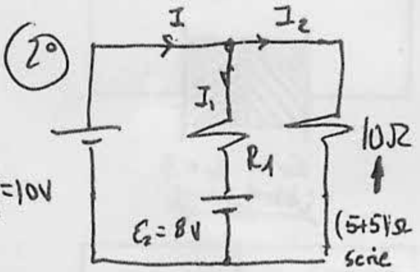
$E_0 = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \quad E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{E_0}{\varepsilon_r}$ $\boxed{E_0 = \frac{3}{3\cdot 10^{-3}(1+1/3)} = \frac{3}{4}10^3 = 750 (V/m)}$

$\boxed{E = \frac{E_0}{3} = \frac{750}{3} = 250 (V/m)}$

3) $\boxed{U = \frac{1}{2} q V = \frac{1}{2} E_0 \varepsilon_0 S V = \frac{1}{2} 750 \cdot 8'85 \cdot 10^{-12} \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10^{-4} = 5'97 \cdot 10^{-12} J}$

$q = \sigma S = E_0 \varepsilon_0 S$

2º



$P_{R_1} = P_{R_2}$

$I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2$

$10 = I_2 \cdot 10 \rightarrow \boxed{I_2 = 1A}$

$1^2 \cdot 5 = I_1^2 R_1$

$I_1 R_1 + 8V = I_2 \cdot 10 \rightarrow I_1 R_1 = +10 - 8 = 2V$

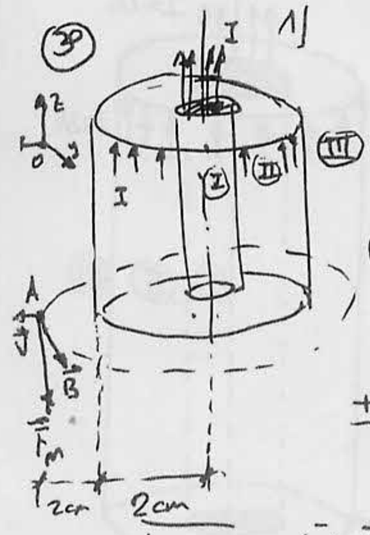
$I_1^2 R_1 = \underbrace{(I_1 R_1)}_{2} I_1 = 2 \cdot I_1 = 1^2 \cdot 5 = 5$

$2 I_1 = 5 \Rightarrow I_1 = \frac{5}{2} = 2'5A$

$\boxed{I = I_1 + I_2 = 1 + 2'5 = 3'5A}$

$I_1 R_1 = 2 \rightarrow \boxed{R_1 = \frac{2}{I_1} = \frac{2}{2'5} = \frac{4}{5} = 0'8\Omega}$

3º



1)

(I) $\oint_{C_1} \vec{B}_I d\vec{l} = \mu_0 I_C = \oint_{C_1} B_I \, dl = B_I \cdot 2\pi r = \mu_0 \frac{4r^2}{d^2} I \Rightarrow B_I = \frac{2\mu_0 I}{\pi d^2}(r)$

$\frac{I}{\pi d^2/4} = \frac{I_C}{\pi r^2} \Rightarrow I_C = \frac{4r^2}{d^2} I$ $\boxed{B_I = \frac{2 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{\pi \cdot (2\cdot 10^{-2})^2} = 4 \cdot 10^{-3} r (T)}$

(II) $\oint_{C_2} \vec{B}_{II} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_C \Rightarrow B_{II} 2\pi r = \mu_0 I \rightarrow \boxed{B_{II} = \frac{\mu_0 I}{2\pi}\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi}\left(\frac{1}{r}\right)(T)}$

$\boxed{= \frac{4 \cdot 10^{-7}}{r}(T)}$

$I_C = I$

III $\oint_{C_3} \vec{B}_{III} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_C = \mu_0 2I$ $\quad B_{III} \cdot 2\pi r$ $\boxed{B_{III} = \frac{2\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi 10^{-7} \cdot 2}{\pi r} = \frac{8 \cdot 10^{-7}}{r}(T)}$

$I_C = 2I$

2) $\boxed{F_{mag} = q(\vec{v} \times \vec{B}) = (-e)(\vec{v} \times \vec{B}) = -1'6 \cdot 10^{-19} \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 2\cdot 10^5 & 0 & 0 \\ 0 & 2\cdot 10^{-5} & 0 \end{vmatrix} = -1'6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \vec{k} = -6'4 \cdot 10^{-19} (N) \vec{k}}$

$B_{III} = \frac{8 \cdot 10^{-7}}{4 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-5} (T)$

(2+2=4cm)

4º

1) $X_L = X_C \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \rightarrow \boxed{C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(120\pi)^2 \, 10 \cdot 10^{-3}} = 7'03 \cdot 10^{-4} (F)}$

$\varepsilon_{ef} = \frac{\varepsilon_{MAX}}{\sqrt{2}} = \frac{120\pi}{\sqrt{2}} = 266'57V$

2) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = R = 100\Omega \rightarrow \boxed{I_{ef} = \frac{V}{Z} = \frac{266'57}{100} = 2'665A} \rightarrow \boxed{P_M = I_{ef}^2 R = (2'665)^2 \cdot 100 = 710'2 W}$

3) $Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} = \sqrt{10^2 + 1'44\pi^2} = 10'69\Omega \rightarrow \boxed{I_{ef} = \frac{266'57}{10'69} = 24'94A} \rightarrow \boxed{P_m = (24'94)^2 \cdot 10 = 6221'7 W}$

$I_{ef}^2 \cdot R$

$\omega L = 120\pi \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 1'2\pi$