



EXAMEN DE FÍSICA II

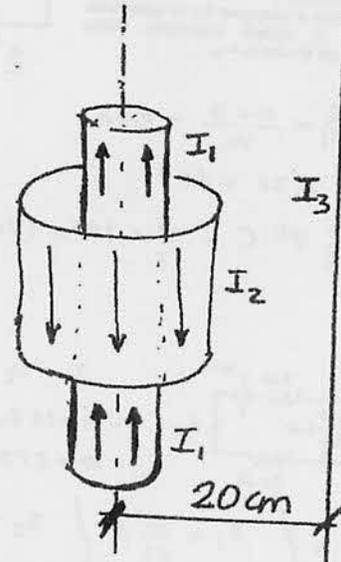
Fecha: 13-9-07 CONVOCATORIA: Septiembre CURSO: 2006/07

1. Se dispone de dos condensadores planos idénticos cada uno de $6 \mu\text{F}$ cuando entre sus placas existe el vacío, a continuación se rellena totalmente uno de ellos con un aislante de permitividad relativa $\epsilon_r = 3$. A continuación, se conectan ambos condensadores en serie; dicha asociación se conecta a una fuente de alimentación de tensión total de 10V hasta que se cargan totalmente. Finalmente, se desconectan de la batería y se deja el circuito abierto durante todos los procesos siguientes. Hallar:

- La carga libre de cada condensador y la energía total almacenada por ambos. **(0,9 puntos)**
- Manteniendo el circuito abierto, se retira el dieléctrico previamente introducido. ¿Cuál es la energía total almacenada por los condensadores? ¿Cuál es el voltaje final en los condensadores? **(0,9 puntos)**

2. Un cable coaxial está formado por dos conductores cilíndricos huecos muy largos de radios R_1 y R_2 . El conductor interno transporta una corriente de 5 A , repartida uniformemente sólo en su superficie externa, y la carcasa hueca exterior lleva una corriente de 3 A en sentido contrario a la anterior. Se pide:

- Deducir el valor de la inducción del campo magnético $B(r)$ en las distintas regiones del espacio. **(1 punto)**
- Se coloca paralelamente y a 20 cm de distancia del centro del cable otro conductor rectilíneo muy largo de radio despreciable, que transporta corriente I_3 . Hallar el valor y el sentido de I_3 para que sobre cada metro de dicho conductor actúe una fuerza atractiva igual a $1,6 \times 10^{-5}\text{ N}$ **(1 punto)**

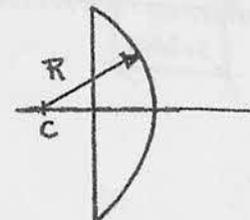


3. Un circuito de corriente alterna está constituido por 2 ramas en paralelo: la primera rama consta de una resistencia ohmica de valor 3Ω asociada en serie con una bobina de reactancia inductiva de valor 4Ω ; la segunda rama está constituida por una resistencia ohmica de valor 8Ω asociada en serie con un condensador de reactancia capacitiva de valor 6Ω . Ambas ramas se conectan a un generador de 100 V de fuerza electromotriz eficaz. Se pide calcular:

- Intensidad de corriente eficaz en cada una de las ramas así como sus desfases respectivos **(0,6 puntos)**
- Potencia media consumida por el circuito **(0,6 puntos)**
- Impedancia y desfase global del circuito **(0,5 puntos)**

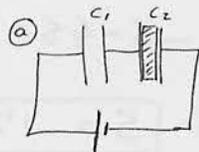
4. La lente de la figura es de vidrio de índice de refracción igual a $1,5$ y se quiere que tenga una potencia de $2,5$ dioptrías. Se pide:

- Hallar el valor que debe tener el radio R . **(0,4 puntos)**
- Se coloca a 10 cm de distancia de esta lente un objeto de 5 mm de altura. Encontrar la posición, naturaleza y tamaño de la imagen obtenida y compruébelo gráficamente mediante el trazado geométrico de los rayos **(0,9 puntos)**
- ¿A qué distancia de la lente anterior debe colocarse el objeto para obtener una imagen de 15 mm de altura en una pantalla? **(0,7 puntos)**



SOLUCIONES FÍSICA II - SEPTIEMBRE 07 (29)

10



$C_1 = 6 \mu F$
 $C_2 = 6 \times 3 = 18 \mu F$
 $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{18} \Rightarrow C_{eq} = \frac{9}{2} \mu F$

$q = C_{eq} \cdot V = \frac{9}{2} \times 10 = 45 \mu C$

$q_1 = q_2 = q = 45 \mu C$

$U = \frac{1}{2} q \cdot V = \frac{1}{2} \times 45 \times 10^{-5} = 2,25 \times 10^{-4} J$

(b) Aislados: $q = c \cdot \phi$, $C_1 = C_2 = 6 \mu F$

$C_{eq} = \frac{C_1}{2} = 3 \mu F$

$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_{eq}} = \frac{1}{2} \frac{(45 \times 10^{-6})^2}{3 \times 10^{-6}}$

$V = \frac{q}{C_{eq}} = \frac{45 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 15 V$

$q_1 = q_2 = 45 \mu C$

$V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{45 \cdot 10^{-6}}{6 \cdot 10^{-6}} = 7,5 V$

$V_2 = \frac{q_2}{C_2} = \frac{45 \cdot 10^{-6}}{6 \cdot 10^{-6}} = 7,5 V$

20



$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \cdot I_{enc}$

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B \cdot 2\pi r$

$\frac{1}{2\pi\mu_0}$

$0 < r < R_1$

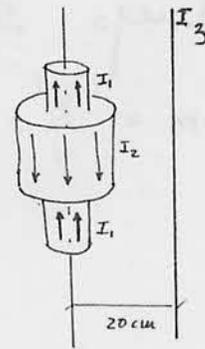
$B \cdot 2\pi r = 0 \Rightarrow B = 0$

$R_1 < r < R_2$

$B \cdot 2\pi r = \mu_0 \cdot I_1 \Rightarrow B = 2\pi k \mu_0 \frac{I_1}{r} = \frac{10^{-6}}{r} (T)$

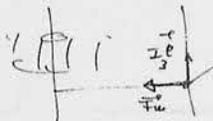
$r > R_2$

$B \cdot 2\pi r = \mu_0 (I_1 - I_2) \Rightarrow B = 4 \times 10^{-7} (T)$



(b) $\vec{F}_{lu} = I_3 \vec{l} \times \vec{B}$

$F_{lu} = I_3 \cdot l \cdot B \Rightarrow \frac{F_{lu}}{l} = I_3 \cdot B$



$I_3 = \frac{1,0 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-7} / 20 \times 10^{-2}} = 8 A$

en el sentido de I_1 .

(a) $\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = (1,5-1) \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{-R} \right) = 2,5 \mu^{-1}$

$2,5 = 0,5 \left(\frac{1}{R} \right) \Rightarrow R = 0,2 m = 20 cm$

(b) $\frac{1}{f} = 2,5 \mu^{-1} \Rightarrow f = \frac{1}{2,5} m = 0,4 = 40 cm$

$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-10} = \frac{1}{40} \Rightarrow \left[s = -10 cm \right]$
 $\left[s' = -40/3 cm \right]$

$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{-40/3}{-10} = \frac{4}{3}$

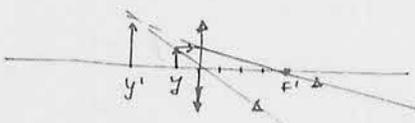
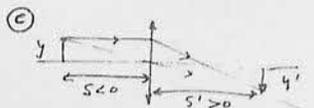


Imagen
VIRYUAL,
DERECHA,
AUMENTADA.



$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{-15}{5} = -3$
 $-3 = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = -3s$

$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-3s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{40} \Rightarrow \left[s = -\frac{160}{3} cm \right]$

30



$I_{Z1} = E/Z_1$, $I_{Z2} = E/Z_2$

$Z_1 = R_1 + jX_L$, $Z_2 = R_2 + jX_C$
 $Z_1 = 3 + 4j$, $Z_2 = 8 - 6j$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \Omega$
 $Z_2 = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \Omega$

$I_{Z1} = \frac{100}{5} = 20 A$, $\phi_1 = \arctan \frac{4}{3} = 53^\circ 8'$

$I_{Z2} = \frac{100}{10} = 10 A$, $\phi_2 = \arctan \left(-\frac{6}{8} \right) = -36^\circ 52'$

2) $P_M = I_{Z1}^2 R_1 + I_{Z2}^2 R_2 = 20^2 \cdot 3 + 10^2 \cdot 8 = 2000 W$

3) $Z = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{(3+4j)(8-6j)}{(3+4j)+(8-6j)} = \frac{48+14j}{11-2j}$

$|Z| = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{16+4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} = 4,47 \Omega$

$\phi = \arctan \frac{2}{4} \Rightarrow \phi = 26^\circ 34'$

40 a) $-s + s' = 6$ $\xrightarrow{\quad}$ $\left. \begin{array}{l} -s - 4s = 6 \Rightarrow s = \frac{-6}{5} = -1.2\text{m} \\ \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{-4y}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow s' = -4s \end{array} \right\} \boxed{s = -1.2\text{m} \mid s' = 4.8\text{m}}$

$-\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-1.2} + \frac{1}{4.8} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{5}{4.8} \Rightarrow \boxed{f = \frac{4.8}{5} = 0.96\text{m}}$

b) $-s + s' = 6\text{m}$ $\left\{ \begin{array}{l} s' = 6 + s \Rightarrow \frac{1}{-s} + \frac{1}{6+s} = \frac{1}{0.96} \\ f' = 0.96\text{m} \end{array} \right.$

$\frac{-6-s+s'}{(6+s)s'} = \frac{1}{0.96} \rightarrow s^2 + 6s + 5.76 = 0$ $\left\{ \begin{array}{l} s_1 = -4.8 \\ s_2 = -1.2 \end{array} \right.$

$s_2 = -1.2$ es la solución anterior $\Rightarrow s_1 = -4.8\text{m}$

luego $s' = -4.8$ y como $-s + s' = 6 \Rightarrow s' = +1.2\text{m}$

$m = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{1.2}{-4.8} = -0.25$ (IMAGEN INVERTIDA Y REDUCIDA (1/4))

c)

