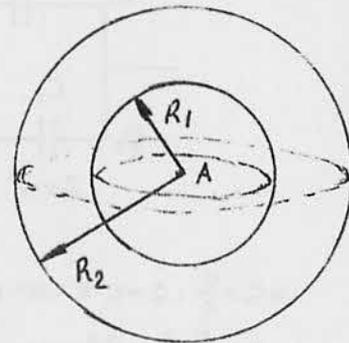


EXAMEN DE FÍSICA II

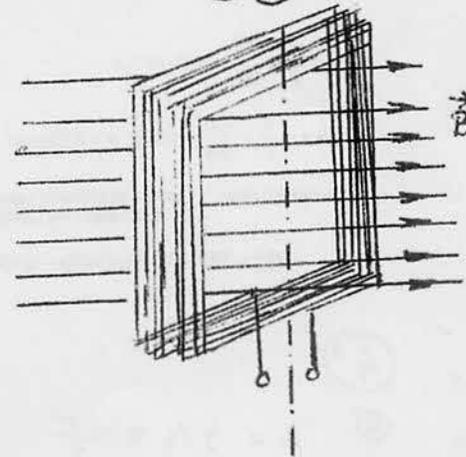
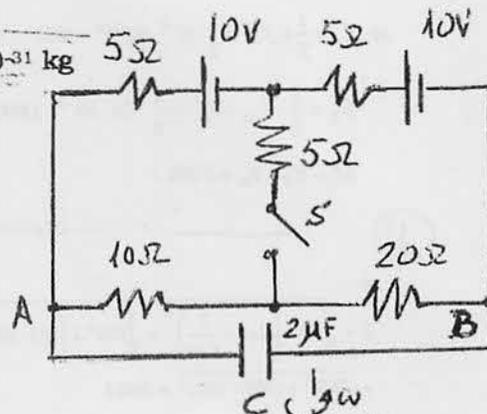
Fecha: 18-6-07 CONVOCATORIA: Junio CURSO: 2006/07

1. Tenemos dos conductores esféricos, concéntricos, metálicos y huecos, uno dentro del otro y de radios $R_1=10$ cm (interno) y $R_2=20$ cm (externo), existiendo el vacío entre ellos y en la parte exterior al conductor externo. Se carga el conductor interior con una carga de + 6 mC y el exterior con una carga de + 3 mC. Se pide calcular razonadamente:
 - a. El valor del campo eléctrico E en las distintas regiones (0,75 puntos)
 - b. La diferencia de potencial entre ambas esferas conductoras (0,75 puntos)
 - c. Si tenemos un electrón girando en órbita circular a una distancia de 40 cm. del centro del sistema "A" se pide calcular la velocidad de giro del electrón en torno al conductor externo (0,5 puntos)

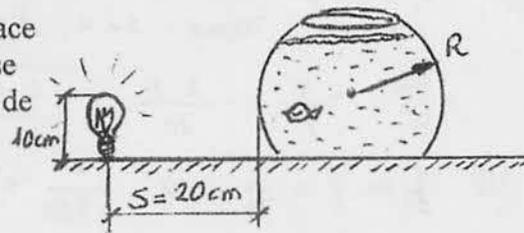


DATO: $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ U.S.I. $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg

2. En el circuito de la figura el condensador está completamente cargado. Se pide:
 - a. Con el interruptor S abierto, la d.d.p. V_{AB} y la energía total que almacena el condensador (1 punto)
 - b. Se cierra el interruptor S y se espera hasta alcanzar el régimen estacionario. Hallar nuevamente el valor de V_{AB} (1 punto)
3. Una bobina formada por 1700 espiras de 25 cm² de superficie, gira en el interior de un campo magnético uniforme de 0,18 T efectuando 600 rev/min. Se pide hallar:
 - a. El valor instantáneo, máximo y eficaz de la f.e.m. generada en la bobina (0,9 puntos)
 - b. Los bornes de la bobina anterior, cuya resistencia es de $0,7 \Omega$, se van a conectar en serie con una resistencia externa de $2,5 \Omega$ y una autoinducción L. Hallar el valor que debe tener L para que la potencia consumida por dicho circuito sea de 312 W. (1,1 puntos)



4. Tenemos un pez en el interior de una pecera esférica de radio 20 cm. que es de vidrio muy fino (de forma que se pueden despreciar los efectos ópticos debidos al vidrio) y está llena de agua de índice de refracción $n = 4/3$. Dicho pez está observando una bombilla exterior de 10 cm. de altura que hace de objeto y que está situada a 20 cm. de la pecera tal como se indica en la figura. Se pide calcular la distancia y el tamaño de la imagen de la bombilla que vería el pez. (1,5 puntos)



1) $\vec{E}_II = 0$

$|\vec{E}_II| = 539 \cdot 10^6 \frac{N}{C}$

$|\vec{E}_III| = 8096 \cdot \frac{10^6}{r^2} (N/C)$

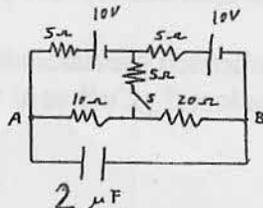


b) $V_1 - V_2 = \int_1^2 \vec{E}_II \cdot d\vec{r} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] = 2697 \cdot 10^7 V$

c) $F_c = F_e \Rightarrow \frac{mv^2}{R^2} = e \cdot 8096 \cdot 10^6 \frac{1}{R^2}$
 $v = 177 \cdot 10^{10} (m/s)$

2

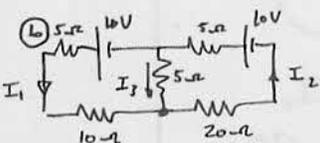
En el circuito de la figura los condensadores están completamente cargados. Se pide:
 a) Con el interruptor S abierto, la d.d.p. V_{AB} y la energía total que almacena el condensador.
 b) Se cierra el interruptor S y se espera hasta alcanzar el régimen estacionario. Hallar nuevamente el valor de V_{AB} .



a) $I = \frac{\sum \mathcal{E}}{\sum R_i} = \frac{10+10}{40} = 0,5 A$

$V_{AB} = I \cdot 30 = 15 V$

$U = \frac{1}{2} \cdot V^2 \cdot C = \frac{1}{2} \times 15^2 \times (2 \times 10^{-6}) = 2,25 \times 10^{-4} J$



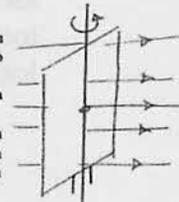
$I_1 + I_3 = I_2$
 $-10 + 15I_1 - 5I_3 = 0$
 $-10 + 25I_2 + 5I_3 = 0$

$I_1 = \frac{14}{23} A$ / $I_2 = \frac{10}{23} A$ / $I_3 = -\frac{4}{23} A$
 (sentido contrario)

$V_{AB} = 10I_1 + 20I_2 = 14,78 V$

3

Una bobina formada por 1700 espiras de $25 cm^2$ de superficie, gira en el interior de un campo magnético uniforme de $0,18 T$ efectuando $600 rev/min$. Se pide, hallar:



a) El valor instantáneo, máximo y eficaz de la f.e.m. generada en la bobina.
 b) Los bornes de la bobina anterior, cuya resistencia es de $0,7 \Omega$, se van a conectar en serie con una resistencia externa de Ω y una autoinducción L . Hallar el valor que debe tener L para que la potencia consumida por dicho circuito sea de $312 W$.

a) $\Phi_{m} = N \int \vec{B} \cdot d\vec{s} = N B \cdot A \cos \phi = N B S \cos \phi$

$\phi = \omega t + \phi_0$, $\omega = 600 \times \frac{2\pi}{60} = 20\pi \text{ rad/s}$

tomando $\phi_0 = 0$,

$\Phi_m = N B S \cos(\omega t)$

$\mathcal{E}_{ind} = -\frac{d\Phi_m}{dt} = N B S \omega \sin(\omega t)$

$= 1700 \times 0,18 \times 20\pi \times 25 \times 10^{-4} \sin(20\pi t)$

Instantáneo $\mathcal{E}_{ind} = 48 \sin(20\pi t) (V)$

Máximo: $\mathcal{E}_{max} = 48 V$ / Eficaz: $\mathcal{E} = \frac{48}{\sqrt{2}} = 33,9 V$

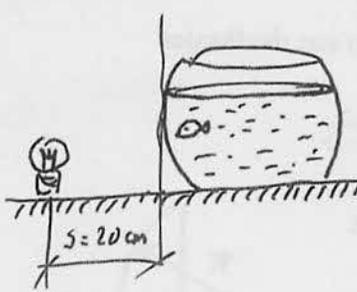
b) $P_{cu} = I V \cos \phi = \frac{V^2}{Z} \cdot \frac{R}{Z}$

$\cos \phi = R/Z$, $I = V/Z$
 $Z^2 = \frac{V^2 R}{P_{cu}} = \frac{(33,9)^2 \times 3,2}{312}$

$\Rightarrow Z = 344 \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 344 \Rightarrow X_L^2 = 544^2 - (3,2)^2$

4



$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{R} \Rightarrow \frac{4/3}{s'} - \frac{1}{20} = \frac{4/3 - 1}{+20}$

$s' = -40 cm$

$m = \frac{n/n'}{s/s'} = \frac{1/4/3}{-20/-40} = 1,5 = \frac{y'}{y}$

$y' = m y = 1,5 \cdot 10 = 15 cm$