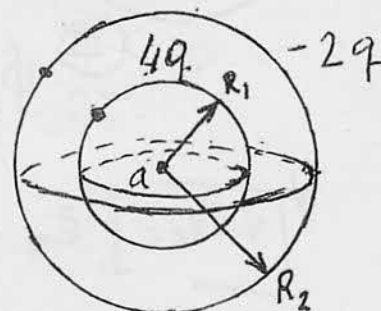




EXAMEN DE FÍSICA II

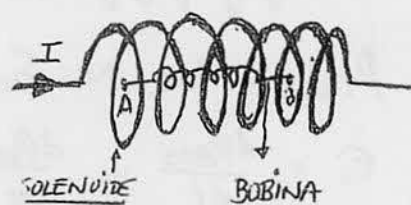
Fecha: 15-9-09 CONVOCATORIA: Septiembre CURSO: 2008/09

1. Dos superficies esféricas conductoras concéntricas y huecas de radios R_1 (interna) y R_2 (externa) poseen carga de valor $4q$ y $-2q$, respectivamente, se pide:

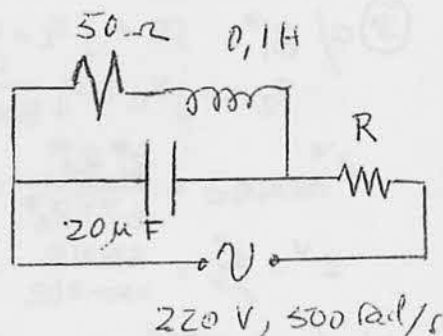


- Calcular intensidad de campo eléctrico E en las distintas regiones en que queda dividido el espacio por las dos esferas concéntricas. (1,1 puntos)
- Calcular la diferencia de potencial entre ambas esferas concéntricas. (0,65 puntos)

2. Un solenoide muy largo tiene 100 espiras/cm y pasa por él una corriente alterna de valor $I = 5 \sin 5t$. En el centro del solenoide colocamos una bobina de 500 espiras enrolladas apretadamente y con un diámetro $\Phi = 1$ cm tal como se indica en la figura. Esta bobina se coloca de tal manera que el campo magnético "B" en el interior del solenoide sea paralelo al eje de la bobina. Se pide calcular la fuerza electromotriz inducida instantánea (en función del tiempo) que aparece entre los puntos A y B de la bobina como consecuencia de la variación de la corriente eléctrica. (1,75 puntos)

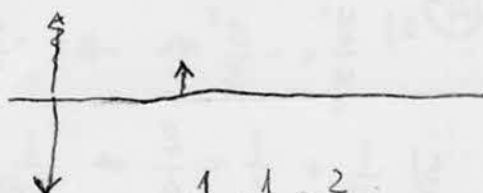


3. En el circuito de la figura la tensión es alterna sinusoidal de 220 V valor eficaz y frecuencia $\omega = 500$ rad/s, se pide:
- El valor que debe tener la resistencia R para que por el generador circulen 2 A (1,4 puntos)
 - La potencia media que consumirá la resistencia de 50Ω en ese caso (0,6 puntos)



4. Un espejo esférico debe formar una imagen de un objeto luminoso en una pantalla situada a 2 metros delante del espejo. El objeto tiene una altura de 10 milímetros y su imagen es invertida y tiene el doble de altura que el objeto. Se pide calcular:

- Posición a la que debe estar situado el objeto delante del espejo (0,5 puntos)
- El radio y el tipo de espejo (0,5 puntos)
- Realizar el trazado geométrico de los rayos para obtener la imagen (0,4 puntos)
- En la situación de los apartados anteriores reemplazamos dicho espejo por una lente cóncava de 2 dioptrías de potencia; calcular dónde se produce ahora la nueva imagen y decir qué tipo de imagen es (0,6 puntos)



$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}$$

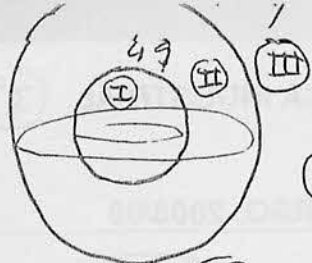
0'01

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}$$

- Entre el foco y el centro

$$\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$
$$\frac{0'02}{0'01} = -\frac{s'}{2}$$

 $s' =$ $s' = 4$



$$\text{GAUSS (I)} \quad \oint \vec{E}_I \cdot d\vec{s} = \oint E_I ds = E_I \oint ds = E_I 4\pi r^2 = \frac{0}{\epsilon_0} \Rightarrow \boxed{E_I = 0}$$

$$\text{(II)} \quad \oint \vec{E}_{II} \cdot d\vec{s} = \oint E_{II} ds = E_{II} \oint ds = E_{II} 4\pi r^2 = \frac{4q}{\epsilon_0} \Rightarrow \boxed{E_{II} = \frac{q}{\pi \epsilon_0 r^2}}$$

$$\text{(III)} \quad \oint \vec{E}_{III} \cdot d\vec{s} = \oint E_{III} ds = E_{III} \oint ds = E_{III} 4\pi r^2 = \frac{4q - 2q}{\epsilon_0} \Rightarrow \boxed{E_{III} = \frac{q}{2\pi \epsilon_0 r}}$$

$$b) \quad V_1 - V_2 = \int_1^2 \vec{E}_{II} \cdot d\vec{r} = \int_1^2 E_{II} dr = \int_{r_1}^{r_2} \frac{q}{\pi \epsilon_0 r^2} dr = \frac{q}{\pi \epsilon_0} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r^2} = \frac{q}{\pi \epsilon_0} \left[-\frac{1}{r} \right]_{r_1}^{r_2} = \frac{q}{\pi \epsilon_0} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\text{(2)} \quad B_{sol} = \mu_0 n I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^4 \cdot 5 \sin 5t = 0.0628 \sin 5t \text{ (T)}$$

$$n = 10^3 \text{ esp/cm} = 10^4 \text{ esp/m} \quad S_{bob} = \pi \frac{\phi^2}{4} = \pi \frac{(0.02)^2}{4}$$

$$\Phi_{TB03} = B_{sol} \cdot N \cdot S_{bob} = 0.0628 \sin 5t \cdot 500 \cdot \frac{\pi}{4} 10^{-4} = 247 \cdot 10^{-3} \sin 5t \text{ (Wb)} = 2.47 \sin 5t \text{ (mWb)}$$

$$E_i = \frac{N \Phi_{TB03}}{At} = \frac{d\Phi_{TB03}}{dt} = 2.47 \cdot 5 \cos 5t \text{ (mV)} = \boxed{12.35 \cos 5t \text{ (mV)} = E_{AB}}$$

$$\text{(3)} a) \quad Z_1^* = 50 + jX_L = 50 + j500 \cdot 0.1 = 50 + j50 = 70.7 \angle 45^\circ$$

$$Z_2 = -jX_C = -j \frac{1}{500 \cdot 20 \cdot 10^{-6}} = -j100 = 100 \angle -90^\circ$$

$$Z_{PARALELO}^* = \frac{Z_1^* Z_2^*}{Z_1^* + Z_2^*} = \frac{70.7 \angle 45^\circ \cdot 100 \angle -90^\circ}{50 - j50} = 100 \angle 0^\circ \Rightarrow Z_{TOT}^* = Z_{PARALELO}^* + R = 100 + R \angle 0^\circ$$

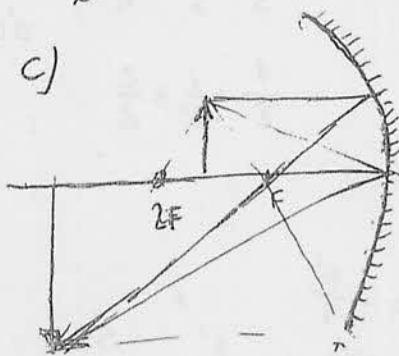
$$I^* = \frac{V^*}{Z^*} = \frac{220 \angle 0^\circ}{100 + R \angle 0^\circ} = 2 \angle 0^\circ \Rightarrow \frac{220}{100 + R} = 2 \Rightarrow \boxed{R = 10 \Omega}$$

$$b) \quad V_{PARALELO} = I^* Z_{PARALELO} = 2 \angle 0^\circ \cdot 100 \angle 0^\circ = 200 \angle 0^\circ \Rightarrow \boxed{P_M = I V \cos \varphi = 2 \cdot 200 \cos(0) = 400 \text{ W}}$$

$$\text{(4)} a) \quad \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow -2 = -\frac{s'}{s} \Rightarrow \boxed{s' = \frac{-s'}{-2} = \frac{-200}{+2} = -100 \text{ cm}} \Rightarrow \boxed{s' = +2s = 2(-100) = -200 \text{ cm}}$$

$$b) \quad \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{-200} + \frac{1}{-100} = \frac{3}{-200} = \frac{2}{R} \Rightarrow \boxed{R = -\frac{400}{3} = -133.3 \text{ cm} = -1.33 \text{ m}}$$

$$R < 0 \Rightarrow \text{CONCAVO}$$



$$d) \quad qdp = \frac{1}{f(m)} \Rightarrow f = \frac{1}{2} (m) = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm} > 0 \Rightarrow \text{CONVERGENTE}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-100} = \frac{1}{50} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{50} - \frac{1}{100} = \frac{1}{100}$$

$$\boxed{s' = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}} \quad \text{IMAGEN REAL}$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow y' = \frac{s'}{s} y = \frac{1}{-1} y < 0 \Rightarrow \text{IMAGEN INVERSION}$$