

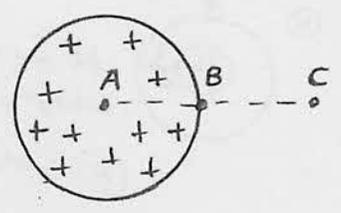


ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

EXAMEN DE FÍSICA II

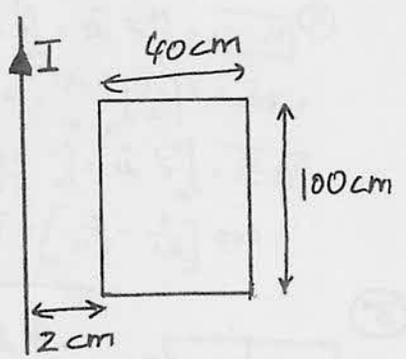
Fecha: 8-2-10 CONVOCATORIA: Febrero CURSO: 2009/10

- 1. Una esfera maciza no conductora de 10 cm de radio tiene una carga total de 5 nC uniformemente repartida en todo su volumen. Se pide deducir:
  - 1º Su valor del campo eléctrico en un punto cualquiera del exterior de la esfera. (0,6 puntos)
  - 2º Obtener el campo eléctrico en un punto cualquiera del interior de la esfera. (0,8 puntos)
  - 3º Las diferencias de potencial  $V_A - V_B$  y  $V_B - V_C$  (0,9 puntos)



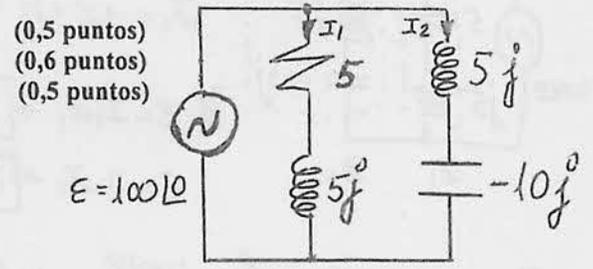
DATO:  $K = 9 \times 10^9$  (S.I.);  $r_A = 0$ ,  $r_B = 10$  cm y  $r_C = 15$  cm

- 2. El conductor de la figura es rectilíneo e indefinido circulando por él una corriente variable de valor  $I = 40t$ , donde "I" se mide en amperios y "t" en segundos. La espira rectangular es conductora y tiene una resistencia de  $2\Omega$ . Se pide:
  - 1º El flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo (1 punto)
  - 2º la fuerza electromotriz inducida en la espira y el sentido de la corriente inducida, justificando la respuesta (0,6 puntos)
  - 3º la potencia disipada en la resistencia de la espira (0,4 puntos)

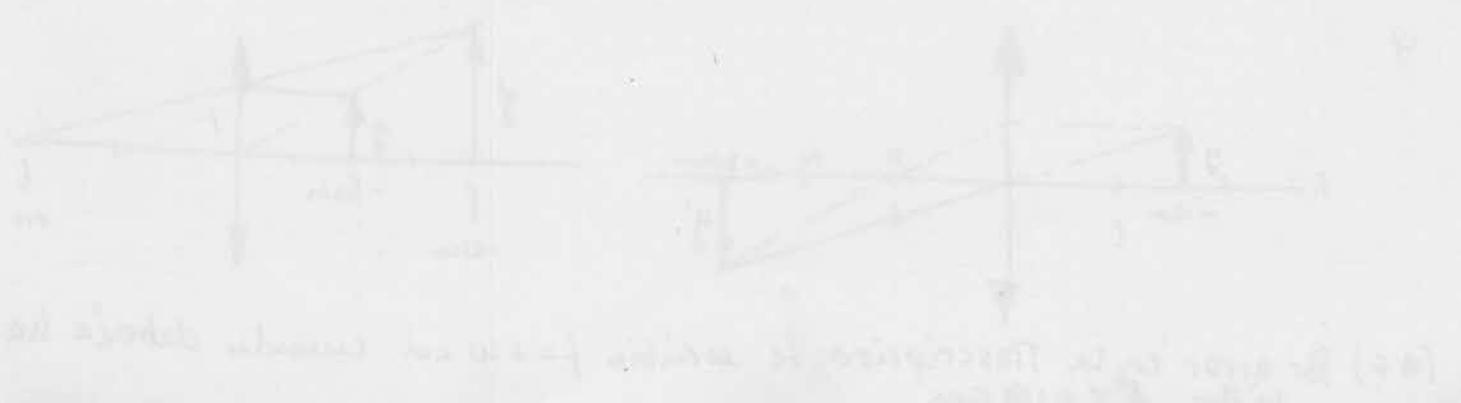


DATO:  $\mu_0 = 4 \times \pi \times 10^{-7}$  (S.I.)

- 3. En el circuito de la figura se pide calcular:
  - 1º Impedancia total equivalente " $Z_{Te}$ " del circuito (0,5 puntos)
  - 2º Intensidades " $I_1$ " e " $I_2$ " (0,6 puntos)
  - 3º Potencia consumida por el circuito (0,5 puntos)

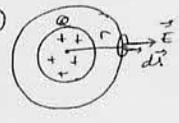


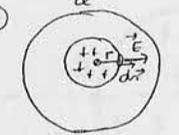
- 4. Mediante una lente delgada de distancia focal  $f = +10$ cm, se quiere obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Se pide calcular la posición en la que debe colocarse el objeto y la posición de la imagen si se desea que la imagen sea:
  - A) Real e invertida (0,55 puntos)
  - B) Virtual y derecha (0,55 puntos)
 Se pide comprobar gráficamente el resultado de ambos casos mediante el trazado geométrico de los rayos (0,5 puntos)



SOLUCIONES FISICA II - FEBRERO 2010

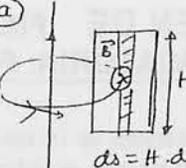
1º

a)   $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0}$   
 $E \cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{\epsilon_0} \Rightarrow E = K \frac{Q}{r^2}$   
 $E = 9 \times 10^9 \times \frac{50 \times 10^{-9}}{r^2} = \frac{450}{r^2} \text{ (N/C)}$  ( $r > R$ )

b)   $\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q_{int}}{\epsilon_0}$   
 $E \cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{4\pi R^3} \cdot \frac{4\pi r^3}{3} \Rightarrow E = K \frac{Q}{R^3} r$   
 $E = 9 \times 10^9 \times \frac{50 \times 10^{-9}}{(0,1)^3} r = 4,5 \times 10^5 r \text{ (N/C)}$  ( $r < R$ )

c)  $V_A - V_B = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_A^B E \cdot dr \cos(0^\circ) = \int_A^B 4,5 \times 10^5 r \cdot dr$   
 $= 4,5 \times 10^5 \left[ \frac{r^2}{2} \right]_{r_A=0}^{r_B=0,1} = 4,5 \times 10^5 \frac{(0,1)^2}{2} = 2,25 \times 10^3 \text{ V}$   
 $V_B - V_C = \int_B^C \vec{E} \cdot d\vec{l} = \int_B^C \frac{450}{r^2} dr = 450 \left[ -\frac{1}{r} \right]_{r_B=0,1}^{r_C=0,15}$   
 $= 450 \left[ \frac{1}{0,1} - \frac{1}{0,15} \right] = 1500 \text{ V}$

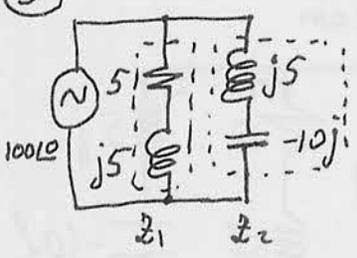
2º

a)   $\Phi_m = \int \vec{B} \cdot d\vec{s} = \int B \cdot ds \cos(0^\circ) = \int B \cdot H \cdot dr = 2\mu_0 I H \int \frac{dr}{r}$   
 $\int_{r=0,02}^{r=0,42} \frac{dr}{r} = \ln\left(\frac{0,42}{0,02}\right)$   
 $\Phi_m = 2\mu_0 I H \ln\left(\frac{0,42}{0,02}\right) = 2 \times 10^{-7} \times 40t \times 1 \times \ln\left(\frac{0,42}{0,02}\right) = 2,43 \times 10^{-5} t \text{ (Wb)}$   
 $B = 2\mu_0 I / r$

b)  $\mathcal{E}_{ind} = -\frac{d\Phi_m}{dt} = -2,43 \times 10^{-5} \text{ V}$   
 Como  $I = 40t$  crece,  $\Phi_m$  aumenta  $\Rightarrow$  Inducida se opone al aumento de  $\Phi_m \Rightarrow$  Sentido ANTIHORARIO  


c)  $P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}_{ind}^2}{R} = \frac{(2,43 \times 10^{-5})^2}{2} = 2,95 \times 10^{-10} \text{ W}$

3º

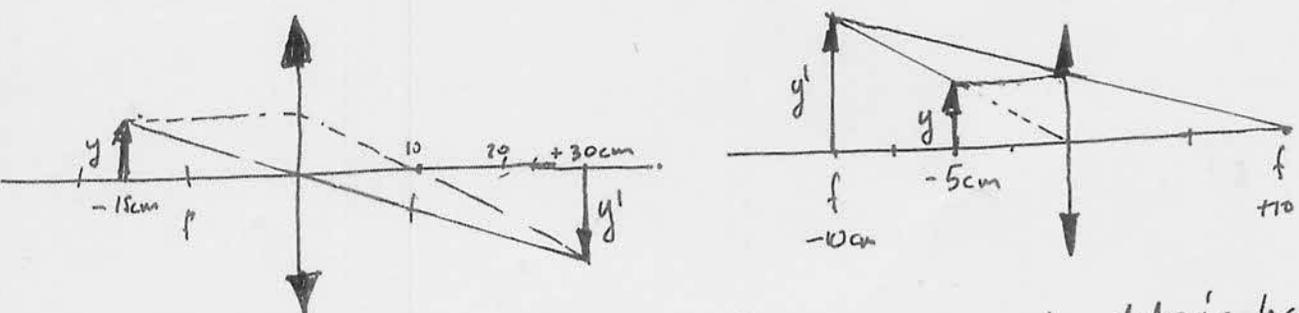


a)  $Z_1 = 5 + j5 = 5\sqrt{2} \angle 45^\circ$   
 $Z_2 = -10j + j5 = -j5 = 5 \angle -90^\circ$   
 $Z_T = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{5\sqrt{2} \angle 45^\circ \cdot 5 \angle -90^\circ}{5 + j5 - 5j} = \frac{25\sqrt{2} \angle -45^\circ}{5 \angle 0^\circ} = 5\sqrt{2} \angle -45^\circ$

b)  $E = I_1 Z_1 \Rightarrow I_1 = \frac{E}{Z_1} = \frac{100 \angle 0^\circ}{5\sqrt{2} \angle 45^\circ} = 10\sqrt{2} \angle -45^\circ$   
 $E = I_2 Z_2 \Rightarrow I_2 = \frac{E}{Z_2} = \frac{100 \angle 0^\circ}{5 \angle -90^\circ} = 20 \angle 90^\circ$

c)  $I_T = I_1 + I_2 = \frac{E}{Z_T} = \frac{100 \angle 0^\circ}{5\sqrt{2} \angle -45^\circ} = 10\sqrt{2} \angle 45^\circ$   $\varphi = +45^\circ$   
 $P = U_{ef} \cdot I_{ef} \cos \varphi = \frac{100 \angle 0^\circ}{\sqrt{2}} \cdot \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \cdot \cos 45^\circ = 500 \text{ W}$   
 o bien  $P = Z_{1,2}^2 R = \left(\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 5 = 500 \text{ W}$

4) a)  $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{-25} - \frac{1}{5} = \frac{1}{10} \Rightarrow -\frac{3}{25} = \frac{1}{10} \Rightarrow \left[ s = -\frac{30}{2} = -15 \text{ cm} \right] \left[ s' = 2(-15) = +30 \text{ cm} \right]$   
 $m = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{-24}{5} \Rightarrow s' = -25$   
 b)  $m = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{24}{5} \Rightarrow s' = 25 \rightarrow \frac{1}{25} - \frac{1}{5} = \frac{1}{10} \Rightarrow -\frac{1}{25} = \frac{1}{10} \Rightarrow \left[ s = -\frac{10}{2} = 5 \text{ cm} \right] \left[ s' = 2 \cdot (-5) = -10 \text{ cm} \right]$



(\*\*) Por error en la Transcripcion te escribie  $f = +10 \text{ cm}$  cuando debia haber sido  $f = +10 \text{ cm}$