



1) Una esfera no conductora de radio  $R_1 = 10$  cm está cargada uniformemente con una carga  $Q_1$  repartida en todo su volumen, siendo su densidad volumétrica de carga  $\rho = 7 \times 10^{-6}$  (C/m<sup>3</sup>). Rodeando a esta esfera y concéntrica con ella, existe una corteza esférica de espesor despreciable y radio  $R_2 = 15$  cm y carga  $Q_2 = -10 \times 10^{-9}$  C. Se pide hallar:

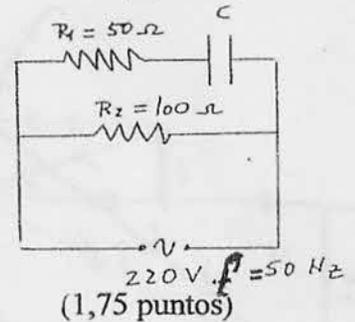
- a) La carga total  $Q_1$  de la esfera de carga.
- b) El campo eléctrico en módulo, dirección y sentido, en las regiones entre la esfera y la corteza ( $R_1 < r < R_2$ ), así como en un punto exterior a ambas ( $r > R_2$ ).
- c) La diferencia de potencial eléctrico  $V_1 - V_2$  entre un punto situado en la superficie de la esfera y otro punto situado sobre la corteza de carga. (2 puntos)

2) Tenemos dos conductores horizontales, paralelos, rectilíneos e indefinidos, separados entre sí a distancia de 1 m por los que circulan dos intensidades  $I_1$  e  $I_2$ , de forma que cuando ambos conductores son recorridos por las intensidades en el mismo sentido (de izquierda a derecha), el campo magnético en el punto medio entre ambos conductores vale  $2 \times 10^{-6}$  T (sentido hacia adentro del plano de los conductores), y cuando los sentidos de las intensidades son contrarios (de izquierda a derecha en el primer conductor y de derecha a izquierda en el segundo conductor) entonces el campo magnético vale  $6 \times 10^{-6}$  T (sentido hacia adentro del plano de los conductores). Se pide calcular:

- a) El valor de las intensidades  $I_1$  e  $I_2$ .
- b) Encontrar en qué punto se hace el campo magnético nulo en cada una de las dos situaciones anteriores.
- c) Calcular la fuerza por unidad de longitud que se ejercen los conductores en ambos casos, indicando cómo es la fuerza. (2 puntos)

3) En el circuito de la figura hallar:

- a) El valor que debe tener la capacidad "C" del condensador para que  $R_1$  consuma 100 w.
- b) En esas condiciones, las corrientes  $I_1$  e  $I_2$  que circulan por ambas ramas, así como su desfase respecto de la tensión de la fuente de alimentación.
- c) Potencia media consumida por todo el conjunto  $R_1$ ,  $R_2$  y C.



4) Tenemos un objeto de tamaño 5 cm que está a 20 cm de una lente delgada divergente cuya distancia focal vale -12 cm. Se pide calcular:

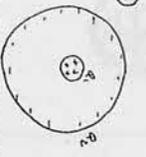
- a) Posición, tamaño y naturaleza de la imagen formada.
- b) ¿Dónde habría que situar el objeto para que con una lente de la misma potencia (dioptrías) en valor absoluto pero **convergente** produjera una imagen **idéntica** en tamaño, posición y naturaleza que el anterior?. En este caso se pide también el tamaño del objeto.
- c) Dibujar el trazado geométrico de los rayos en ambos casos. (1,75 puntos)

**Teoría:** Elegir una de las dos preguntas teóricas.

- a) **Electrocinética:** Demostración de las fórmulas de la carga y la intensidad en función del tiempo, junto con su representación gráfica para el caso del proceso de carga de un condensador "C" conectado a una fuente de alimentación de corriente continua "ε" a través de una resistencia "R" estando los elementos asociados en serie.
- b) **Electromagnetismo:** Enunciado de la Ley de Ampere y aplicación a un caso concreto cualquiera. Definición de los siguientes conceptos del magnetismo en medios materiales: vector imanación " $\vec{M}$ "; susceptibilidad magnética  $X_m$ . Escribir la relación entre los vectores " $\vec{M}$ ", " $\vec{B}$ " y " $\vec{H}$ ". (2,5 puntos)

SOLUCIONES FÍSICA II - 16 - DP - 06

19)



$Q_1 = \rho \cdot \text{Vol} = 1 \times 10^{-5} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot (10^{-1})^3 \text{ C}$   
 $Q_1 = 2.9 \times 10^{-8} \text{ C}$

Sup gaussiana = esfera radio r  
 $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = 2 \pi r^2 E = \frac{Q_1}{\epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{2.91 \times 10^{-2}}{r^2} \left( \frac{V}{m} \right)$

$r > R_2$   $E = 4 \pi r^2 = \frac{Q_1 + Q_2}{\epsilon_0}$   
 $E = 9 \times 10^9 \times \frac{(2.9 \times 10^{-8} - 10 \times 10^{-9})}{r^2}$

$V_1 - V_2 = \int_1^2 \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_1^2 K \frac{Q_1}{r^2} dr = K Q_1 \left[ -\frac{1}{r} \right]_1^2$   
 $V_1 - V_2 = 9 \times 10^9 \times 2.9 \times 10^{-8} \left( \frac{1}{0.1} - \frac{1}{0.15} \right) = 870 \text{ V}$

30)

a)  $P = I_1^2 R$   $I_1^2 = \frac{100}{50} = 2 \text{ A}^2$

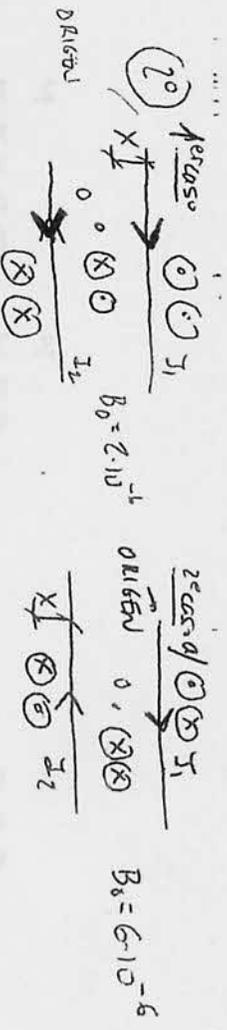
$Z_1 = \sqrt{R^2 + X_C^2}$   
 $V = I_1 Z_1 \Rightarrow 220^2 = 2 (R^2 + X_C^2)$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow C = 2.16 \times 10^{-5} \text{ F}$

b)  $\vec{I}_1 = \vec{I}_2 = 1.41 \text{ A}$   
 $\phi_1 = -1.25^\circ$   
 $\phi_2 = 0^\circ$

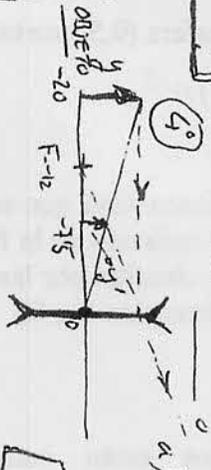
$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{220}{100} = 2.2 \text{ A}$

c)  $P_M = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 = 100 + \left( \frac{220}{100} \right)^2 \cdot 100 = 584 \text{ W}$

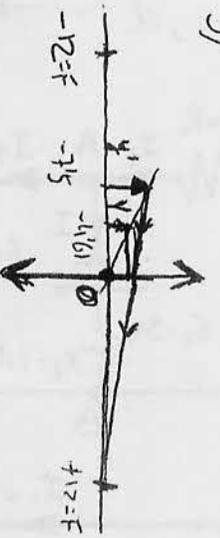


$B_0 = 2K \mu_0 I r = 4K \mu_0 (I_1 + I_2) = 6 \cdot 10^{-6} \left( \begin{matrix} I_1 = 10 \text{ A} \\ I_2 = 5 \text{ A} \end{matrix} \right)$   
 $B_0 = 2 \cdot 10^{-1}$   
 $B_0 = 6 \cdot 10^{-6}$

$\frac{K \mu_0 I_1}{1-x} = \frac{K \mu_0 I_2}{1-x} \Rightarrow \frac{10}{1-x} = \frac{5}{x} \Rightarrow x = 1 \text{ m}$   
 $x = -2$  es la misma solución  
 ATRACTIVAS MISMO SENTIDO  
 REPULSIVAS SENTIDOS CONTRARIOS  
 $x = -2 \text{ m}$



$m = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{-15}{-20} = 0.375$   
 $y' = 0.375 \cdot 5 = 1.875 \text{ cm}$   
 IMAGEN VIRTUAL  
 IMAGEN DERRECHTA  
 PUES el aumento "m" es positiva  
 IMAGEN REDUCIDA:  $m < 1$



$\frac{1}{12} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{-20} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{12} - \frac{1}{20} = \frac{-13}{60} \Rightarrow s' = -4.61 \text{ cm}$   
 $y' = \frac{s'}{s} \cdot y = \frac{-4.61}{-20} \cdot 1.875 = 4.15 \text{ cm}$