

## Examen final 8vo turno (20/2/2018)

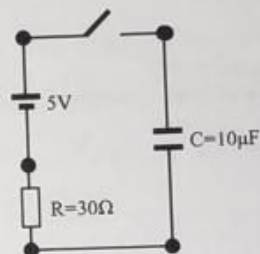
Apellido y nombres: ..... DNI: .....  
Carrera: ..... Nro. de hojas: .....

1. Una esfera maciza de radio  $R_1 = 3 \text{ cm}$  y carga  $Q_1 = 50 \text{ nC}$  uniformemente distribuida en el volumen. se pone en el centro de un cascarón esférico metálico de radio interior  $R_2 = 5 \text{ cm}$  y radio exterior  $R_3 = 7 \text{ cm}$ , el cual contiene una carga  $Q_2 = -30 \text{ nC}$ .

- 1.1 (1/10) A partir de la Ley de Gauss, y justificando cada paso, deduzca la expresión del campo eléctrico en función del radio  $r$  para todo el espacio. Realice una gráfica aproximada.  
1.2 (1/10) Calcule el potencial eléctrico del cascarón metálico suponiendo  $V=0$  en el infinito.

2. Una fuente ideal de  $5\text{V}$  se conecta como muestra la figura a un condensador inicialmente cargado con  $20\mu\text{C}$  (las cargas positivas ubicadas en la placa superior).

- 2.1 (1/10) Hallar el valor de corriente que circula por el sistema inmediatamente después de cerrar el interruptor.  
2.2 (1/10) Obtenga la carga en el condensador luego de  $300\mu\text{s}$  de haber cerrado el interruptor.

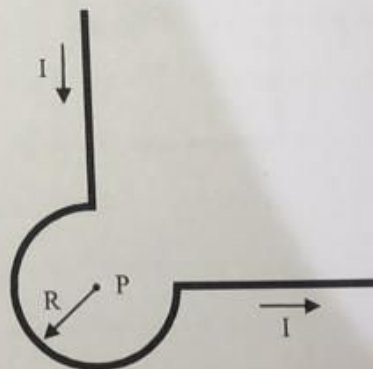


3. Analice las siguientes afirmaciones indicando si son verdaderas o falsas. Justifique en cada caso

- 3.1 (5/10) Si el potencial eléctrico es cero en todos los puntos de un cuerpo, entonces el campo eléctrico dentro del cuerpo es cero.  
3.2 (5/10) Dentro de un conductor por el que circula una corriente el campo eléctrico es cero.  
3.3 (5/10) La reflexión total interna no puede producirse en incidencia normal.  
3.4 (5/10) Una lente divergente siempre produce una imagen virtual.

4. Un alambre compuesto de dos tramos rectos largos y una sección circular como indica la figura transporta una corriente  $I=10\text{A}$ .

- 4.1 (1/10) Calcule la magnitud y dirección del campo magnético que produce el conjunto en el punto P ubicado en el centro de la sección circular.



5. Se desea proyectar una imagen ampliada 2 veces sobre una pantalla ubicada a  $6 \text{ m}$  del objeto utilizando una sola lente.

- 5.1 (1/10) Indique que tipo de lente debe utilizarse, donde debe colocarse y obtenga la distancia focal de la misma.  
5.2 (1/10) Realice la marcha de rayos a escala para verificar los cálculos realizados.  
5.3 (1/10) Si en vez de usar una lente se desea usar un espejo esférico, indique donde debería colocarse, y obtenga su distancia focal.

# Examen final 20/2/2018.

1)  $R_1 = 0,03 \text{ m}$   $R_2 = 0,05 \text{ m}$   $R_3 = 0,07 \text{ m}$   
 $q_1 = 50 \times 10^{-9} \text{ C}$   $q_2 = -30 \times 10^{-9} \text{ C}$

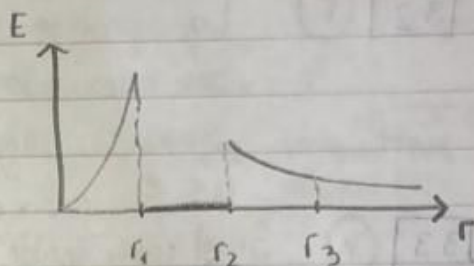
2.1

$$r < r_1 \quad E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_1|}{r_1^2} = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$r_1 < r < r_2 \quad E = 0$$

$$r_2 < r < r_3 \quad E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_2|}{r_2^2} = 5,5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$r > r_3 \quad E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_1 + q_2|}{r_3^2} = 3,6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

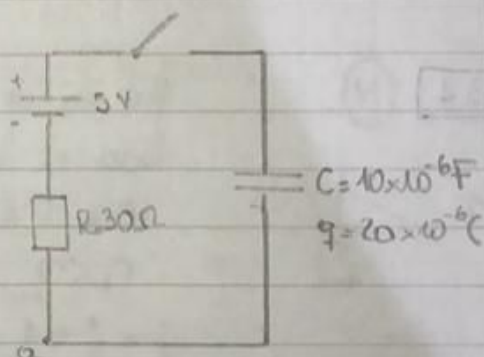


2.2

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_2}{r_3} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{(-30 \times 10^{-9} \text{ C})}{0,07 \text{ m}} = -3,9 \times 10^3 \text{ V} = -3900 \text{ V}$$

2) Inmediatamente despues de cerrar el sistema los capacitores estan en corto circuito

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C} = 2 \text{ V}$$



$$\sum V = 0$$

$$V_a - i \cdot 30 \Omega + 5 \text{ V} - 2 \text{ V} = V_a$$

$$-i \cdot 30 \Omega = -3 \text{ V}$$

$$i = \frac{3 \text{ V}}{30 \Omega} \Rightarrow i = 0,1 \text{ A}$$

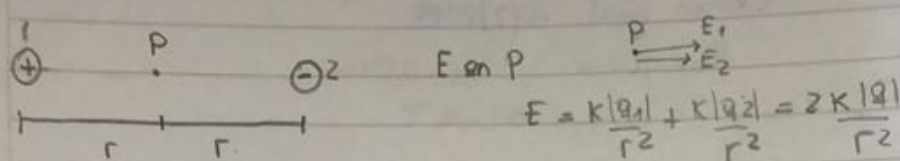
2.2

$$q = C \epsilon \cdot (1 - e^{-t/RC})$$

$$q = (10 \times 10^{-6}) (5) (1 - e^{-t/RC})$$

$$q = 3,16 \times 10^{-5} \text{ C}$$

- 3.1 (F) EJ. se tiene un dipolo eléctrico (2 cargas iguales de signo opuesto)



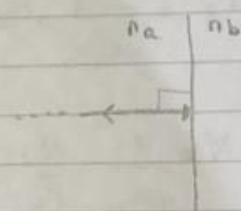
Sin embargo el potencial en ese punto

$$V = V_1 + V_2 = k \frac{q_1}{r} + k \frac{(-q_2)}{r} = 0$$

$$\Rightarrow E = \frac{2k|q|}{r^2} \text{ y } V = 0$$

- 3.2 (F) La corriente con cargas en movimiento, en este caso si solo está actuando el campo eléctrico, es el mismo responsable de mover las cargas  $E \neq 0$

- 3.3 (V) Si el rayo incide de manera normal a la superficie, entonces el rayo se refleja sobre sí mismo



$$n_a \sin \theta_a = n_b \sin \theta_b$$

- 3.4 (V) Que sea virtual quiere decir que la imagen se forma del lado de los rayos entrantes  $s' < 0$



LENTE DIVERGENTE  $f < 0$

$$r_1 < 0 \quad r_2 > 0$$

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$f = -$$

$$s' = - - + = - \checkmark$$

$s'$  es  $-$  y la imagen es virtual.

4.  $i = 10A$

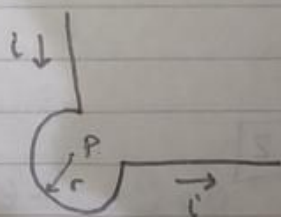
círculo total  $B = \frac{\mu_0 i}{2R}$

3/4 círculo  $B = \frac{3}{4} \cdot \frac{\mu_0 i}{2R} = \frac{3}{8} \cdot \frac{\mu_0 i}{R}$

$$B = \frac{3}{8} \cdot \frac{\mu_0 (10A)}{R}$$

$$B = \frac{4.71 \times 10^{-6}}{R}$$

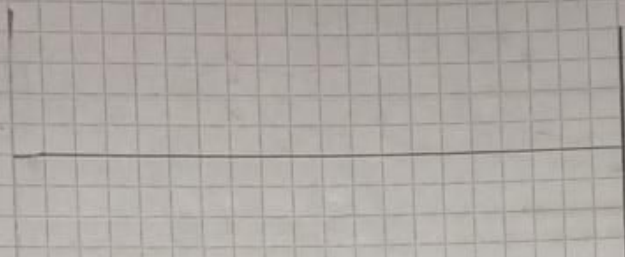
$\vec{B} \odot$  saliente por regla de la mano derecha





5)  $y' = 2y$

$s + s' = 6 \text{ mm.}$



5.1)  $|m| = \frac{y'}{y} = \frac{2y}{y} = 2$

$|m| > 1$   
aumentada

$s + s' = 6 \text{ mm}$

$s = 6 \text{ mm} - s'$

$s' > 0$  IMAGEN REAL  
 $s > 0$  OBJETO REAL

$m = -\frac{s'}{s}$

$-2 = -\frac{s'}{s}$

$6 \text{ mm} - s'$

$-12 \text{ mm} + 2s' = -s'$

$3s' = 12 \text{ mm}$

$s' = 4 \text{ mm}$

$s = 6 \text{ mm} - s'$   
 $s = 2 \text{ mm}$

$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$

entonces  $f = \frac{4}{3} \text{ mm}$

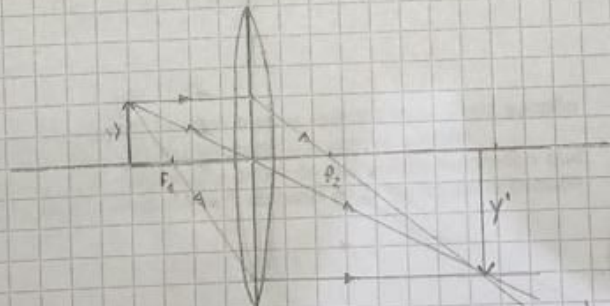
$f > 0$  (+)

lente convergente

$m = -\frac{s'}{s}$

$m = -2$  IMAGEN INVERTIDA

5.2



5.3 Utilizo un espejo cóncavo porque AGRANDA  $|m| > 1$

$m = \frac{y'}{y} = \frac{2y}{y} = 2$

$-2 = -\frac{s'}{s}$

$-2s = -s'$

$2s = s'$

$s' - s = 6 \text{ mm}$

$2s - s = 6 \text{ mm}$

$s = 6 \text{ mm}$

$s' = 2s$

$s' = 12 \text{ mm}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

$f = 4 \text{ mm}$

distancia focal

$R = 2f = 8 \text{ mm}$

DEBERIA LOCARSE A 6mm DEL OBJETO