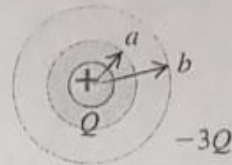


## Examen final 2to turno (26/2/2019)

Apellido y nombres: ..... DNI: .....

Carrera: ..... Nro. de hojas: .....

1. Una coraza esférica conductora, con radio interior  $a$  y radio exterior  $b$ , tiene una carga puntual positiva  $Q$  localizada en su centro. La carga total en la coraza es  $-3Q$ , y está aislada de su ambiente.



1.1 (1/10) Obtenga expresiones para la magnitud del campo eléctrico, en términos de la distancia  $r$  desde el centro, para las regiones  $r < a$ ,  $a < r < b$  y  $r > b$ .

1.2 (1/10) Grafique la magnitud del campo eléctrico como función de  $r$ .

2. Un capacitor de placas paralelas con un área de  $2000 \text{ cm}^2$  y están separadas por  $1 \text{ cm}$ . El capacitor se carga con una fuente de energía de  $V_0 = 3000 \text{ V}$ . Después se desconecta de la fuente de energía y se inserta entre las placas una lámina de material plástico aislante, llenando por completo el espacio entre ellas. Se observa que la diferencia de potencial disminuye a  $1000 \text{ V}$ . Calcule:

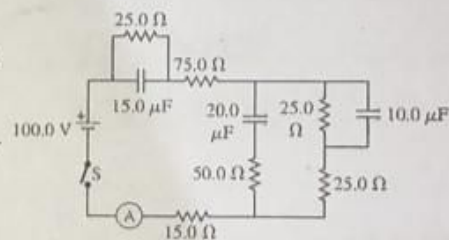
2.1 (1/10) la capacitancia original  $C_0$  y la magnitud de la carga  $Q$  en cada placa

2.2 (1/10) la capacitancia  $C$  después de haber insertado el dieléctrico y la constante dieléctrica  $K$  del dieléctrico.

3. En el circuito de la figura, todos los capacitores están descargados al principio, la batería no tiene resistencia interna y el amperímetro es ideal. Calcule

3.1 (1/10) la lectura del amperímetro inmediatamente después de haber cerrado el interruptor

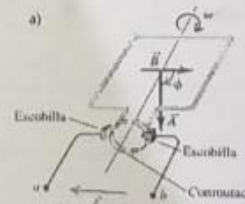
3.2 (1/10) mucho tiempo después de que se cerró el interruptor.



4. Se desea construir un generador eléctrico con una bobina cuadrada de 100 vueltas y  $0.2 \text{ m} \times 0.1 \text{ m}$ , rotando con una velocidad  $\omega$  e inmersa en un campo magnético  $B$  vertical de  $0.005 \text{ T}$ . El eje de rotación de la bobina es horizontal. Si se pretende obtener una fem máxima de  $50 \text{ volt}$ , calcule:

4.1 (1/10) la velocidad de rotación necesaria

4.2 (1/10) la posición (ángulo) de la bobina para la cual se registrará la fem máxima.



5. Ciertas ondas luminosas, cuyo campo eléctrico es  $E_y(x,t) = E_{\text{max}} \sin [1.2 \times 10^7 \text{ m}^{-1}x - (2.4 \times 10^{15})t]$ , pasan a través de una ranura y forman las primeras bandas oscuras a  $28.6^\circ$  del centro del patrón de difracción.

5.1 (1/10) ¿Cuál es la velocidad de propagación de la luz?

5.2 (1/10) ¿Cuál es el ancho de la ranura?

# Examen final (26/2/2019)

HOJA N°

FECHA

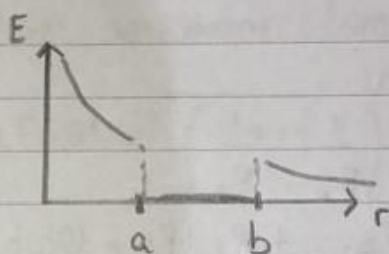
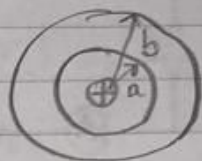
1.  $Q_{\text{total}} = -3Q$   $Q = Q$

1.2  $E(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_{\text{enc}}}{r^2}$

$r < a$   $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{a^2}$

$a < r < b$   $E = 0$

$r > b$   $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2q}{b^2}$



2.  $A = 2000 \text{ cm}^2 = 0,2 \text{ m}^2$

$l = 0,01 \text{ mm}$

$V_0 = 3000 \text{ V}$

$V = 1000 \text{ V}$

2.1  $V = \frac{V_0}{K} \Rightarrow K = 3$

$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d} = 5,31 \times 10^{-10} \text{ F}$

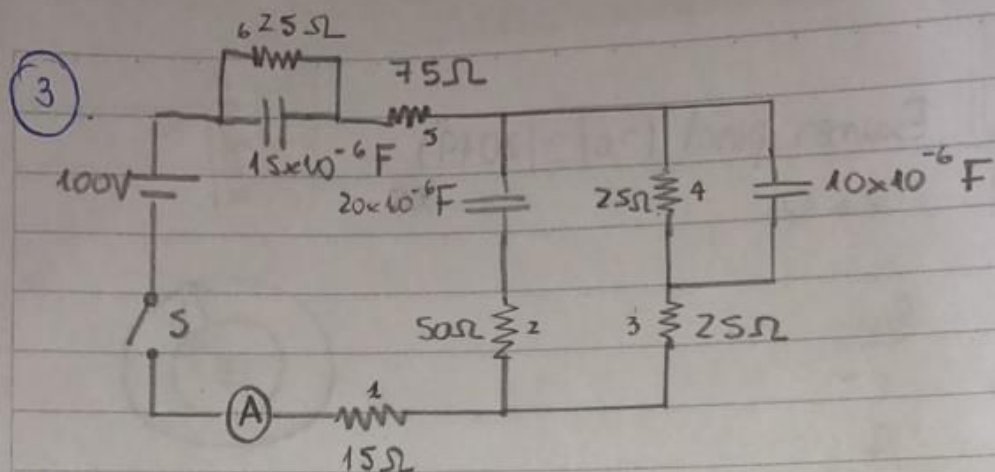
$K = \frac{C}{C_0} \Rightarrow C_0 = \frac{C}{K} = 1,77 \times 10^{-10} \text{ F}$

$C_0 = \frac{q}{V_0} \Rightarrow q = C_0 \cdot V_0$

$q = 5,31 \times 10^{-7} \text{ C}$

2.2  $C = \frac{q}{V} = 5,31 \times 10^{-10} \text{ F}$

$K = \frac{C}{C_0} = 3$



3.1 inmediatamente se cierran los capacitores se empieza a cargar.

$$R_{eq_{2-3}} = \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)^{-1} = 16,67 \Omega$$

$$R_{eq} = R_{eq_{2-3}} + R_1 + R_5 = 106,67 \Omega$$

$$i = \frac{V}{R_{eq}} \Rightarrow i = \frac{100V}{106,67\Omega} = 0,94A$$

3.2  $R_{eq} = (R_1 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6) = 165 \Omega$

$$i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{100V}{165\Omega} = 0,60A$$

4.  $N = 100$      $A = 0,2m \cdot 0,1m = 0,02m^2$      $B = 0,005T$   
 $\mathcal{E} = 50V$

4.1

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi_B}{dt} = - \frac{d(N \cdot B \cdot A \cdot \cos\theta)}{dt} = - \frac{d(N \cdot B \cdot A \cdot \cos\omega t)}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -(N \cdot B \cdot A) \cdot -(\omega \cdot \sin\omega t)$$

$$-\mathcal{E} \cdot \frac{1}{N \cdot B \cdot A} = -\omega$$

$$N \cdot B \cdot A$$

$$\boxed{\frac{5000 \text{ rad}}{s} = \omega}$$

$\mathcal{E}_{max} \Rightarrow \sin\omega t = 1$



4.2 La fem máxima se registrara cuando el ángulo de la bobina sea  $90^\circ$ , entonces  $\sin 90^\circ = 1$   
 $\boxed{\theta = 90^\circ}$

5  $E_y(x,t) = E_{\max} \left[ \underbrace{(1,2 \times 10^7 \text{ m}^{-1})}_k x - \underbrace{(2,4 \times 10^{15})}_\omega t \right]$   
 $\theta = 28,6^\circ$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 5,24 \times 10^{-7} \text{ m} \quad \omega = 2\pi f \Rightarrow f = 3,82 \times 10^{14} \frac{1}{\Delta}$$

5.1  $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = 2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\Delta}$

5.2  $\sin \theta = \frac{m \cdot \lambda}{a} \Rightarrow a = \frac{m \cdot \lambda}{\sin \theta} = 1,1 \times 10^{-6} \text{ m}$   
 $a = 1,1 \times 10^{-3} \text{ mm}$