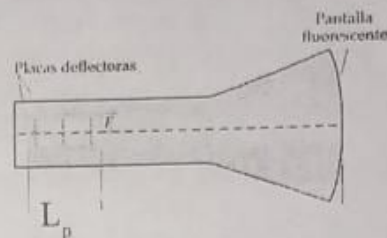


Examen final 6to turno (18/12/2018)

Nombre: DNI: Carrera: Nro. Hojas:

1. Un electrón ($q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$) cuya energía cinética es $2 \times 10^{-16} \text{ J}$ se mueve hacia la derecha e ingresa a una región de campo eléctrico uniforme $E = (1 \times 10^4 \text{ N/C})\hat{j}$. Si la longitud L_p de las placas deflectoras es 1 cm, calcule:



1.1 (1/10) ¿Que ángulo respecto al eje tendrá cuando sale de las placas?

1.2 (1/10) El trabajo total producido por el campo eléctrico sobre el electrón y compruebe que es igual a la variación de energía potencial eléctrica.

2. Una carga puntual $-Q$ se encuentra en el interior de una esfera hueca conductora de radios R_1 y R_2 . $Q = -1 \times 10^{-8} \text{ C}$, $R_1 = 8 \text{ cm}$ y $R_2 = 10 \text{ cm}$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$



2.1 (1/10) Calcule el campo eléctrico $E(r)$ en las regiones $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$ y $r > R_2$. Haga una gráfica (con valores reales en R_1 y R_2) de E en función de r .

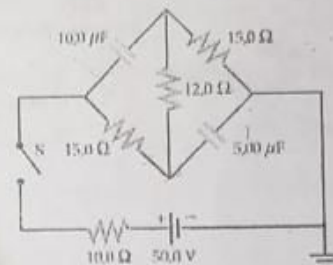
2.2 (1/10) Calcule la energía necesaria para traer una carga $q_0 = -8 \times 10^{-7} \text{ C}$ desde el infinito hasta una distancia de 20 cm del centro de la esfera.

3. En el circuito de la figura, se cierra el interruptor S cuando todos los capacitores están descargados. Calcule:

3.1 (1/10) La corriente justo después de cerrar S .

3.2 (1/10) La corriente mucho tiempo después de cerrar S .

3.3 (1/10) La carga en los condensadores mucho tiempo después de cerrar S .



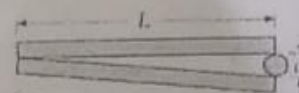
4. (1/10) La barra de masa m y longitud l desliza sin rozamiento sobre un plano inclinado de ángulo θ . Obtenga la expresión para la velocidad terminal de la barra si el campo magnético B es uniforme y la resistencia del circuito es R .



5. Se tiene una lente bi-concava con radios $R_1 = 30 \text{ cm}$ y $R_2 = 25 \text{ cm}$ y índice de refracción de 1.45. Si se coloca un objeto de 5 cm de alto a 10 cm a la izquierda de la lente, calcule:

5.1 (1/10) La distancia focal y tipo de lente (convergente o divergente), la posición de la imagen, su tamaño y orientación (derecho o invertido, real o virtual).

6. El diámetro de hilos finos se puede medir mediante diagramas de interferencia colocando el hilo entre dos placas de vidrio. Si el arreglo de la figura se ilumina con luz monocromática de 590 nm se ven 19 franjas brillantes cuando $L = 20 \text{ cm}$.



6.1 (1/10) Calcule el diámetro d del hilo

Examen final 18/12/2018

① $q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ $E_c = 2 \times 10^{-16} \text{ J}$ $E = 1 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} (\text{y})$
 $L_p = 9,01 \text{ m}$

1.1

$$E_c = 2 \times 10^{-16} \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = 2 \times 10^{-16} \text{ J}$$

$$v = \sqrt{\frac{2(2 \times 10^{-16} \text{ J})}{m_e}}$$

$$v_x = 2,1 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

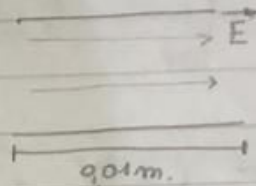
$$\Sigma F_y = m_e a_y$$

$$-F_e = m_e a_y$$

$$-E q_e = m_e a_y$$

$$\frac{-E q_e}{m_e} = a_y$$

$$-1,76 \times 10^{15} = a_y$$



En x.

$$x - x_0 = 0,01 \text{ m} \quad v_{0x} = 2,1 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a_x = 0$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$\frac{x - x_0}{v_{0x}} = t \Rightarrow t = 4,76 \times 10^{-10} \text{ s}$$

v_{0x}

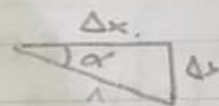
En y

$$y - y_0 = ? \quad v_{0y} = 0 \quad a_y = -1,76 \times 10^{15} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$y - y_0 = v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$\Delta y = -2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow \alpha = 1^\circ 8' 45''$$



1.2

$$W = F_e d$$

$$W = E \cdot q \cdot d$$

$$W = (1 \times 10^4 \text{ N}) \cdot (-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) \cdot (-2 \times 10^{-4} \text{ m})$$

$$W = 3,2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$U = -(U_b - U_a)$$

$$U = -U_b$$

$$U = -(F_e \cdot q \cdot y)$$

$$U = 3,2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

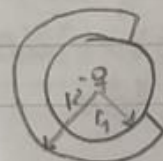
② $Q = -1 \times 10^{-8} \text{ C}$ $R_1 = 8 \text{ cm}$ $R_2 = 10 \text{ cm}$

2.1

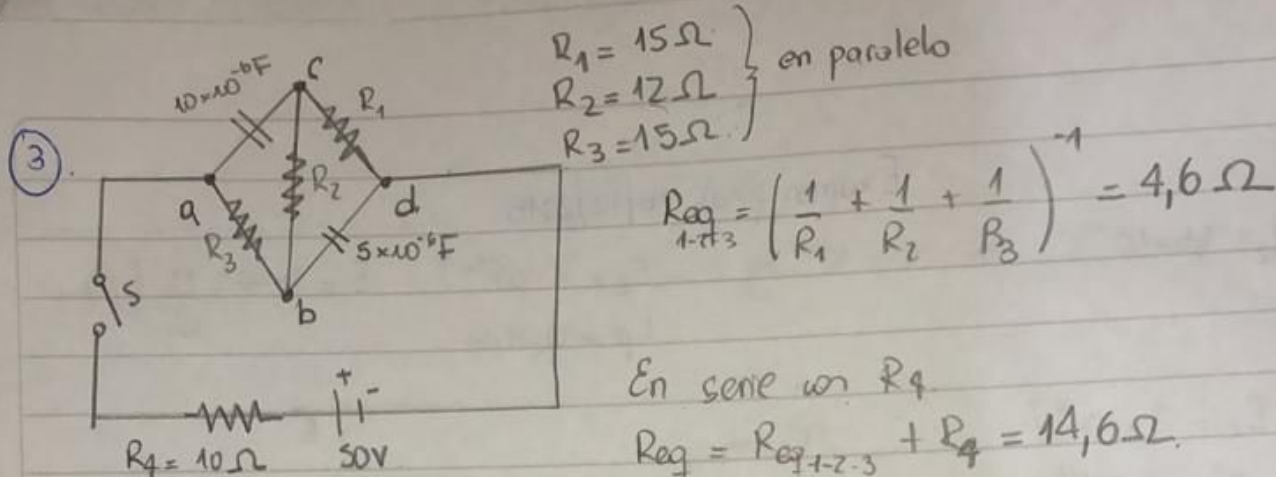
$$E(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q|}{r^2} \quad r < r_1 \quad E = 1,4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$r > r_2 \quad E = 8,9 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

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



2.2 $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q}{r_a} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q}{\infty} = 0 \text{ J}$ $U_b = 3,6 \times 10^{-4} \text{ J}$ $W_{a \rightarrow b} = -(U_b - U_a)$
 $W_{0 \rightarrow b} = -3,6 \times 10^{-4} \text{ J}$



$$R_{eq} = \frac{V}{i} \Rightarrow i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50V}{14,6\Omega} = 3,42A$$

Justo despues de cerrar S los capacitores entran en cortocircuito y la corriente es 3,42A.

3.2 Mucho tiempo despues de cerrar S, los capacitores se cargan y por lo tanto:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 52\Omega$$

$$i = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50V}{52\Omega} = 0,96A$$

3.3

$$V_a = \mathcal{E} - iR_4$$

$$V_a = 50V - (0,96A)(10\Omega)$$

$$V_a = 40,4V$$

$$V_b = V_a - iR_3$$

$$V_b = 40,4V - (0,96A)(15\Omega)$$

$$V_b = 26V$$

$$V_c = V_b - iR_2$$

$$V_c = 26V - (0,96A)(12\Omega)$$

$$V_c = 14,48V$$

$$V_d = V_c - iR_1$$

$$V_d = 14,48V - (0,96A)(15\Omega)$$

$$V_d = 0,08V$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q_1 = C_1 V_{a,c}$$

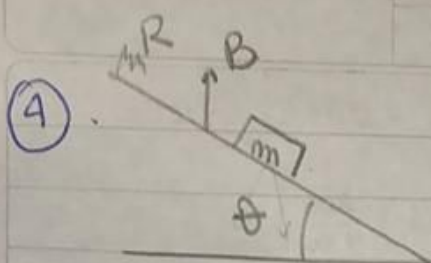
$$q_1 = (10 \times 10^{-6}F)(40,4V - 14,48V)$$

$$q_1 = 2,56 \times 10^{-4}C$$

$$q_2 = C_2 V_{b,d}$$

$$q_2 = (5 \times 10^{-6}F)(26V - 0,08V)$$

$$q_2 = 1,3 \times 10^{-4}C$$



$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{B \cdot A \cdot \omega \sin \phi}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{B \cdot L \cdot x}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -B \cdot L \cdot \omega \leftarrow \text{demo} \leftarrow \mathcal{E} = -\frac{B \cdot L (\omega \sin \phi)}{dt}$$

$$\boxed{\frac{-\mathcal{E}}{B \cdot L} = \omega}$$

5 $R_1 = 30 \text{ cm}$ $R_2 = 25 \text{ cm}$ $n = 1,45$ bi-concava \parallel
 $y = 2 \text{ cm}$ $S = 10 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = (1,45-1) \left(\frac{1}{-30 \text{ cm}} - \frac{1}{25 \text{ cm}} \right) \Rightarrow \boxed{f = -30,3 \text{ cm}}$$

LENTE DIVERGENTE

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

$$\left(\frac{1}{f} + \frac{1}{S} \right)^{-1} = S' \Rightarrow \boxed{S' = -7,52 \text{ cm}} \text{ IMAGEN VIRTUAL}$$

$$m = -\frac{S'}{S} = -\frac{(-7,52 \text{ cm})}{10 \text{ cm}} = 0,752$$

$$m = \frac{y'}{y} \Rightarrow y' = m \cdot y$$

$$\boxed{y' = 3,76 \text{ cm}}$$

$$m > 0$$

IMAGEN DERECHA.

6



$$L = 0,2 \text{ m}$$

$$\lambda_0 = 590 \times 10^{-9} \text{ m}$$

19. Find the thickness of the film for constructive interference.

6.1

$$2t = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_0$$

or

$$2t = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda_0}{n}$$

$$t = \frac{\left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_0}{2n}$$

$$t = \frac{\left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_0}{2}$$

$$t = 5,75 \times 10^{-16} \text{ m}$$

$$t = 3,78 \times 10^{-16} \text{ m}$$