

2. **EXAMEN//** Un alambre conductor rectilíneo, infinitamente largo, está cargado uniformemente con una densidad lineal constante $\lambda = +5,561 \times 10^{-9} \text{ C/m}$. A) Calcule la diferencia de potencial $V_A - V_B$ entre dos puntos A y B que distan 4cm (punto A) y 8cm (punto B) del hilo. B) ¿Qué trabajo realiza (indicando quien lo realiza) para trasladar un protón desde el punto B al punto A.

5. **EXAMEN//** Una carga de $0,025 \mu\text{C}$ se coloca en un campo eléctrico uniforme de intensidad $5 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ dirigido hacia arriba. Calcular el trabajo que la fuerza eléctrica efectúa sobre la carga cuando esta se mueve: a) 45cm hacia la derecha; b) 80 cm hacia abajo; c) 260 cm en un ángulo de 45° por encima de la horizontal.

4. **EXAMEN//** La energía cinética de un electrón es de $1,6 \cdot 10^{-17} \text{ J}$, penetra en una región en la que existe un campo eléctrico uniforme y que tiene una anchura $d = 6 \text{ cm}$. Observamos que el electrón atraviesa dicha región sin desviarse de su trayectoria rectilínea inicial, y que su velocidad de salida es $2/3$ de la inicial. Determinar: A) la velocidad inicial del electrón. B) El vector intensidad del campo eléctrico dentro de la región.

2. **EXAMEN//** Una esfera metálica de radio $R_1 = 10 \text{ cm}$ esta a un potencial de 100 kV . (a) Calcular el campo eléctrico que crea en su interior a una distancia de su centro $r_1 = 5 \text{ cm}$ y en el exterior a una distancia del centro $r_2 = 16 \text{ cm}$. (b) Si esta esfera se conecta eléctricamente a otra esfera también metálica e inicialmente descargada de radio $R_2 = 5 \text{ cm}$, calcular la densidad superficial de carga de cada esfera después del contacto.

1. **EXAMEN//** Un condensador con dieléctrico de láminas planas paralelas y 2 nF de capacidad se carga mediante una diferencia de potencial inicial de 100 V . El material dieléctrico entre las placas es mica, cuya constante dieléctrica es de 5. Si el condensador una vez cargado se aísla, calcular: a) El trabajo que es preciso realizar para retirar la mica de las láminas del condensador. b) La ddp entre las láminas del condensador después de retirar el dieléctrico.

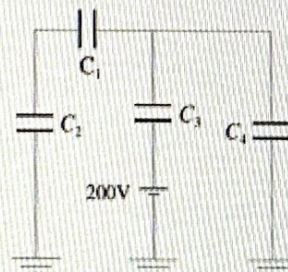
2. **EXAMEN//** Dos condensadores de $10 \mu\text{F}$ y $20 \mu\text{F}$ de capacidad están conectados en serie a una batería de 100 V . Se extrae del segundo condensador un dieléctrico de constante $\epsilon_r = 4$, que ocupa totalmente su interior y se introduce en el primero, ocupando también completamente el espacio entre las placas. a) La carga y potencial inicial y final de cada condensador. b) La variación de energía en el proceso. ¿Quién ha realizado el trabajo: el campo eléctrico o un agente externo?

condensador. b) La nueva diferencia de potencial entre las láminas del condensador después de haber retirado la mica.

SOLUCIÓN: a) $W_{ext} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ b) $(V_A - V_B)' = 500 \text{ V}$

- 7.- En el circuito mostrado en la Fig. 1, la capacidad de todos los condensadores es de $2 \mu\text{F}$. Calcular: a) La capacidad equivalente del sistema. b) La carga de los condensadores C_1 y C_3 . c) La d.d.p. entre las armaduras del condensador C_4 .

SOLUCIÓN: a) $C = 1,2 \mu\text{F}$ b) $q_1 = 80 \mu\text{C}$ * $q_2 = 240 \mu\text{C}$



SOLUCION: a) $C = 1,2 \mu\text{F}$ b) $q_1 = 80 \mu\text{C}$ * $q_2 = 240 \mu\text{C}$

5. La intensidad media de la radiación solar que llega a la parte superior de la atmosfera es del orden de **$1,4 \text{ kW/m}^2$** . Calcular: (a) Los valores máximos de los campos eléctrico y magnético en esa región. (b) La potencia radiada por el sol si la distancia del sol a la tierra es de **$1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$** . (c) La fuerza total debida a la presión de radiación emitida por el sol sobre un panel (en el que la luz incide perpendicularmente) de **10 m^2** de un satélite situado en esa zona.
4. Una espira circular situada en el plano XY está sometida a una campo magnético uniforme de **5 T** en la dirección positiva del eje z. El radio de la espira aumenta con el tiempo según la ecuación **$r(t) = 0,1 + 0,3t$** (S.I.). Determinar: (a) El flujo magnético, **$\Phi(t)$** , que atraviesa la espira en función del tiempo y su valor para **$t = 3\text{s}$** . (b) La fuerza electromotriz inducida en la espira en **$t = 3\text{s}$** .

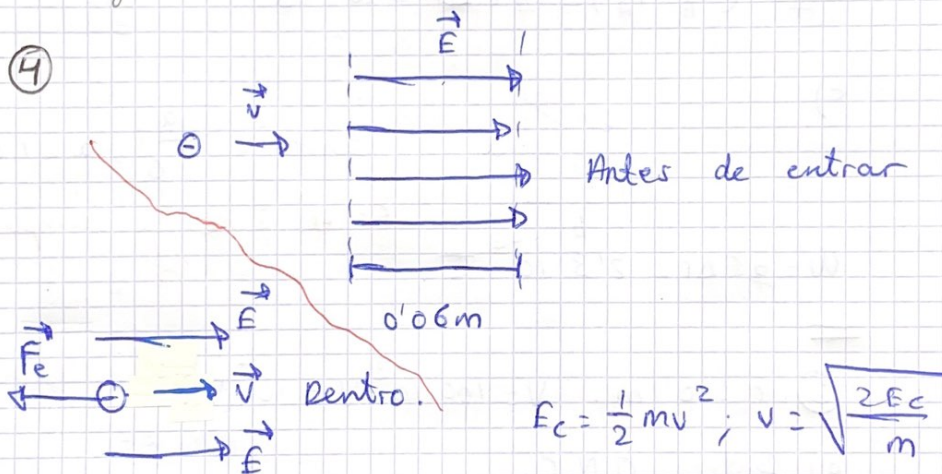
Ejercicios de examen.

② $\lambda = 5.561 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}$.

a) $V_A - V_B$, con $r_A = 0.04 \text{ m}$; $r_B = 0.08 \text{ m}$.

$$\begin{aligned} V_A - V_B &= \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_A^B 2k_0 \frac{\lambda}{r} \vec{u}_r \cdot d\vec{r} = \\ &= 2k_0 \lambda \int_A^B \frac{dr}{r} = 2k_0 \lambda [\ln r]_A^B = \\ &= 2k_0 \lambda [\ln(r_B) - \ln(r_A)] = 2k_0 \lambda \cdot \ln \frac{r_B}{r_A} = \\ &= 69.38 \text{ V} \end{aligned}$$

b) $W_{B \rightarrow A} = q(V_B - V_A) = -1.11 \cdot 10^{-17} \text{ J}$. Lo realiza una fuerza externa.



$v_i = 5.93 \cdot 10^6 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v}_i = 5.93 \cdot 10^6 \vec{e} \text{ m/s}$,

$v_f = \frac{2}{3} v_i = 3.95 \cdot 10^6 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v}_f = 3.95 \cdot 10^6 \vec{e} \text{ m/s}$.

$$\left. \begin{aligned} \sum \vec{F} &= m \cdot \vec{a}; \quad a = \frac{F_e}{m} = \frac{qE}{m} \\ v_f &= v_0 + at \Rightarrow a = \frac{v_f - v_0}{t} \\ at &= v_f - v_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{qE}{m} = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t \cdot t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} \cdot (v_f - v_0) t \Rightarrow x = t \left(v_0 + \frac{v_f - v_0}{2} \right)$$

$$\Rightarrow t = \frac{x}{v_0 + \frac{v_f - v_0}{2}} = 1'21 \cdot 10^{-8} \text{ s.}$$

$$F = \frac{m(v_f - v_0)}{q t} = 930'68 \text{ N/C}; \vec{E} = 930'68 \vec{e} \text{ N/C}$$

⑤ $q = 0'025 \mu\text{C} = 0'025 \cdot 10^{-6} \text{ C} = 2'5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

$$\vec{E} = 5 \cdot 10^4 \text{ N/C } \vec{j}$$

a) 0 J.

$$b) W = \int_A^B \vec{F}_e \cdot d\vec{r} = q \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{r} = q E \int_A^B dr =$$

$$= q E (r_B - r_A) = q E \Delta r = -10^{-3} \text{ J}$$

c)



$$\sin 45^\circ = \frac{a}{2'6}; a = 1'838 \text{ m.}$$

Es el 2 de la complementaria
n

$$W = q E \Delta r = 2'3 \cdot 10^{-3} \text{ J.}$$

② $r_1 = 0'1 \text{ m. } V = 100 \cdot 10^3 \text{ V} = 10^5 \text{ V.}$

a) Dentro: 0 N/C.

$$\text{fuera: } \vec{E} = k_0 \frac{q}{r^2} = 3'9 \cdot 10^5 \text{ N/C.}$$

$$C = 4\pi\epsilon_0 r = 1'11 \cdot 10^{-11} \text{ F. } \left| C_i = \frac{Q}{V}; Q = CV = 1'11 \cdot 10^{-6} \text{ C} \right.$$

$$b) \sigma_1 r_1 = \sigma_2 r_2. \quad Q_T = 1'11 \cdot 10^{-6} \text{ C.}$$

$$C_2 = 4\pi\epsilon_0 r = 5'56 \cdot 10^{-12} \text{ F.}$$

$$C_1 = \frac{Q_1}{V_1}; C_2 = \frac{Q_2}{V_2}; Q_T = Q_1' + Q_2'; V_1' = V_2' = V'$$

$$C_1 = \frac{Q_1}{V'} ; C_2 = \frac{Q_T - Q_1}{V'} ; V' = \frac{Q_1}{C_1}$$

$$C_2 = \frac{C_1(Q_T - Q_1')}{Q_1'} \Rightarrow C_2 Q_1' = C_1 Q_T - C_1 Q_1'$$

$$C_2 Q_1' + C_1 Q_1' = C_1 Q_T \Rightarrow Q_1' = \frac{C_1 Q_T}{C_2 + C_1} = 7'4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

$$\sigma_1' = \frac{Q_1'}{S} = \frac{Q_1'}{4\pi r^2} = 5'885 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$$

$$\sigma_1' r_1 = \sigma_2' r_2 \Rightarrow \sigma_2' = \frac{\sigma_1' r_1}{r_2} = 1'17 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$$

$$\textcircled{1} C = 2 \text{ nF} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ F} ; \Delta V = 100 \text{ V} ; \epsilon_r = 5.$$

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{C}{\epsilon_r} = 4 \cdot 10^{-10} \text{ F}$$

$$U_i = \frac{1}{2} C \Delta V^2 = 10^{-5} \text{ J}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \Rightarrow Q = C \Delta V = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

$$C_0 = \frac{Q}{\Delta V_0} \Rightarrow \Delta V_0 = \frac{Q}{C_0} = 500 \text{ V}$$

$$U_f = \frac{1}{2} C_0 \Delta V_0^2 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

$$W = -\Delta U = U_i - U_f = -4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

$$\textcircled{2} C_1 = 10 \mu\text{F} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 10^{-5} \text{ F} ; C_2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ F}.$$

$$\epsilon = 100 \text{ V} ; \epsilon_r = 4.$$

$$C_1' = \epsilon_r C_1 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ F} ; C_2 = \epsilon_r C_2' \Rightarrow C_2' = 5 \cdot 10^{-6} \text{ F}.$$

INITIAL

$$C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 6'67 \cdot 10^{-6} \text{ F} ; C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V} ; Q_T = 6'67 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

$$C_1 = \frac{Q_1}{\Delta V_1} \Rightarrow \Delta V_1 = 66'6 \text{ V}$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = 33'3 \text{ V}$$

||
Q₁
||
Q₂

FINAL

$$C_{eq} = \frac{C_1' \cdot C_2'}{C_1' + C_2'} = 4'44 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V} \Rightarrow Q_T = 4'44 \cdot 10^{-4} \text{ C.}$$

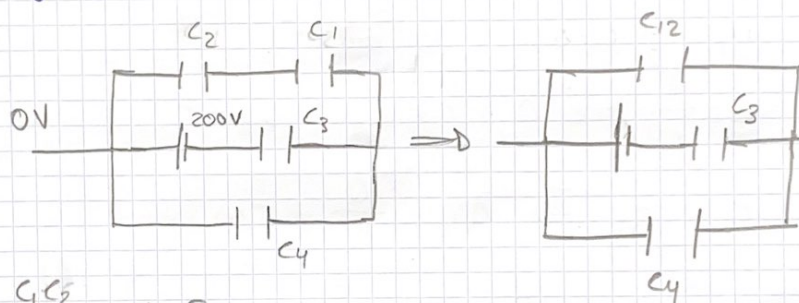
$$\Delta V_1' = \frac{Q_1'}{C_1'} = 11'1 \text{ V.} \quad \Delta V_2' = 88'8 \text{ V.}$$

$$U_i = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_T^2}{C_{eq}} = 3'34 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

$$U_f = \frac{1}{2} \frac{Q_T^2}{C_{eq}'} = 2'22 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

$$\Delta U = U_f - U_i = -1'12 \cdot 10^{-2} = -0'0112 \text{ J.}$$

⑦



$$C_{12} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 1 \mu\text{F}$$

$$C_{124} = C_{12} + C_4 = 3 \mu\text{F} \Rightarrow$$

The simplified circuit diagram shows C124 in series with C3.

$$C_{eq} = \frac{C_{124} \cdot C_3}{C_{124} + C_3} = \frac{6}{5} = 1'2 \mu\text{F} = 1'2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V} \Rightarrow Q_T = C_{eq} \cdot \Delta V = 2'4 \cdot 10^{-4} \text{ C.}$$

$$Q_T = Q_{124} = Q_3; \quad \Delta V_{124} = \frac{Q_{124}}{C_{124}} = 80 \text{ V}$$

$$Q_T = Q_{12} + Q_4 \quad \Delta V_{124} = \Delta V_{12} = \Delta V_4$$

$$Q_{12} = C_{12} \cdot \Delta V_{12} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ C} = Q_1 = Q_2$$

$$\textcircled{5} \quad I = 1400 \text{ W/m}^2.$$

$$I = \frac{E_0 B_0}{2\mu_0} = \frac{B_0^2 c}{2\mu_0} \Rightarrow B_0 = \sqrt{\frac{2\mu_0 I}{c}} = 3.42 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$E = cB \Rightarrow E = 1.027 \cdot 10^3 \text{ V/m.}$$

$$P = IS = I \cdot 4\pi r^2 = 3.96 \cdot 10^{26} \text{ W}$$

$$p_r = \frac{I}{c} = 4.67 \cdot 10^{-6} \text{ Pa.}$$

=

$$F = p_r \cdot S = 4.67 \cdot 10^{-5} \text{ N.}$$

$$\textcircled{2} \quad \vec{B} = 5 \vec{k} \text{ T} ; r(t) = 0.1 + 0.3 t.$$

$$\begin{aligned} \text{a) } \phi_m &= B \cdot S \cdot \cos \alpha = B \cdot S = B \cdot \pi r^2 = 5 \pi r^2 = \\ &= 5 \pi (0.09 t^2 + 0.06 t + 0.01) \text{ Wb} \end{aligned}$$

$$\phi_m(3) = 5 \pi \text{ Wb}$$

$$\text{b) } \varepsilon = -5 \pi (0.18 t + 0.06) \Rightarrow \varepsilon(3) = -3 \pi \text{ V.}$$