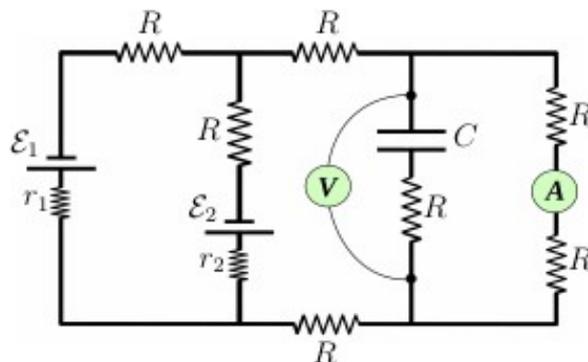


PROBLEMAS

1. Dos cargas iguales $q_1 = q_2 = 5 \mu\text{C}$ se sitúan en los puntos $(-2, 1)$ y $(-2, -1)$ del plano XY. Calcule: a) el trabajo realizado por la fuerza eléctrica para mover una carga $Q = 2 \mu\text{C}$ desde el punto $(-4, 3)$ hasta el origen. b) Si además de las cargas q_1 y q_2 se sitúa paralelamente al eje Y en $x = 1$ un conductor rectilíneo, infinito y uniformemente cargado, ¿cuál debe ser su densidad lineal de carga λ para que Q se encuentre en equilibrio en el origen? c) ¿Qué fuerza ejercen en tal caso las cargas q_1 , q_2 y Q sobre el conductor?

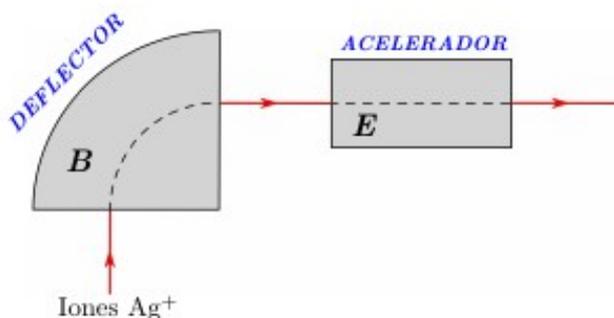
Nota: Todas las coordenadas expresan distancias en metros. La intensidad del campo electrostático creado por un conductor rectilíneo, indefinido y uniformemente cargado a una distancia r del mismo es $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$. **(2 puntos)**

2. En el circuito de la figura se ha establecido el régimen estacionario de corriente y la f.e.m. \mathcal{E}_2 representa una batería en proceso de recarga. a) Calcule las lecturas que registran voltímetro y amperímetro sabiendo que ambos son ideales. b) Si las resistencias r_1 y r_2 son internas a las baterías, calcule la potencia suministrada por la batería \mathcal{E}_1 y el porcentaje de la potencia consumida por \mathcal{E}_2 que se emplea en recargarla. c) Calcule la carga y energía eléctrica almacenada por el condensador. **(2 puntos)**



$$\begin{aligned} \mathcal{E}_1 &= 12 \text{ V}, r_1 = 1 \Omega \\ \mathcal{E}_2 &= 1.5 \text{ V}, r_2 = 2 \Omega \\ R &= 10 \Omega \\ C &= 20 \mu\text{F} \end{aligned}$$

3. Un haz de iones de plata Ag^+ se redirige mediante un campo de inducción \vec{B} uniforme, perpendicular al plano del dibujo, de 60 mT de magnitud y confinado en el interior de un aparato deflector. Para que los iones atraviesen el deflector deben describir en su interior arcos de circunferencia de 20 cm de radio. a) ¿Cuál es la velocidad de los iones que lo atraviesan? ¿En qué dirección apunta el campo \vec{B} del deflector? b) Si a la salida del deflector los iones se aceleran a través de una diferencia de potencial de 0.1 kV, ¿qué velocidad tienen los iones después de ser acelerados? **(2 puntos)**



$$\begin{aligned} m_{\text{Ag}^+} &= 107.87 \text{ u.m.a.} \\ q_{\text{Ag}^+} &= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \\ 1 \text{ u.m.a.} &= 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} \end{aligned}$$

1 a) $W = Q(V_i - V_f) = -28.55 \text{ mJ}$

b) $V_i = \frac{kq_1}{2\sqrt{2} \text{ m}} + \frac{kq_2}{2\sqrt{5} \text{ m}}, V_f = \frac{kq_1}{\sqrt{5} \text{ m}} + \frac{kq_2}{\sqrt{5} \text{ m}}$

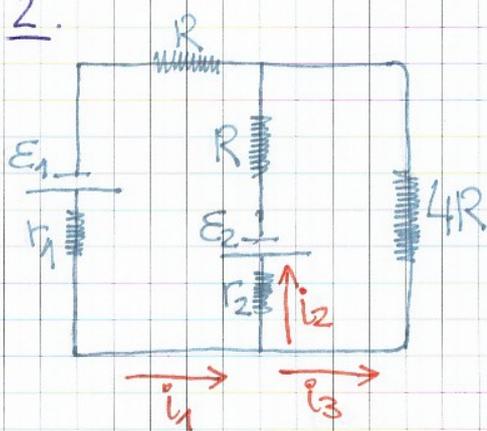
$F_{1x} = F_{2x} = \frac{kq_1 Q}{5 \text{ m}^2} \text{ } 654, 654 = \frac{2}{\sqrt{5}}$

$F_{\lambda} = \frac{Q\lambda}{2\pi\epsilon_0(1 \text{ m})}$

$F_{\lambda} = F_{1x} + F_{2x} \Rightarrow \lambda = 0.895 \text{ } \mu\text{C/m}$

c) $F = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \left[\frac{q_1}{3 \text{ m}} + \frac{q_2}{3 \text{ m}} + \frac{Q}{1 \text{ m}} \right] = 0.086 \text{ N}$

2.



$E_1 - i_1(r_1 + R) - E_2 - i_2(r_2 + R) = 0$

$E_2 - i_3(4R) + i_2(r_2 + R) = 0$

$i_3 = i_1 - i_2$

$i_1 = 536 \text{ mA}, i_2 = 384 \text{ mA}, i_3 = 153 \text{ mA}$

a) $V = i_3(2R) = 3.05 \text{ voltios}$ $i_A = i_3 = 153 \text{ mA}$

b) $P_{E_1} = (E_1 - i_1 r_1) i_1 = 6.15 \text{ W}$ $\text{Percent.} = \frac{E_2 i_2}{(E_2 + i_2 r_2) i_2} \times 100 = 66.2\%$

c) $U = \frac{1}{2} CV^2 = 93.1 \text{ } \mu\text{J}$ $Q = CV = 61.0 \text{ } \mu\text{C}$

3.

a) $R = \frac{m v_i}{qB} \Rightarrow v_i = \frac{RqB}{m} = 10.72 \text{ km/s}$

\vec{B} apunta hacia fuera del papel: $\odot \vec{B}$

b) $\frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) = qV \Rightarrow v_f = \sqrt{v_i^2 + \frac{2qV}{m}} = 17.14 \text{ km/s}$

$V = 0.1 \text{ kVoltio}$