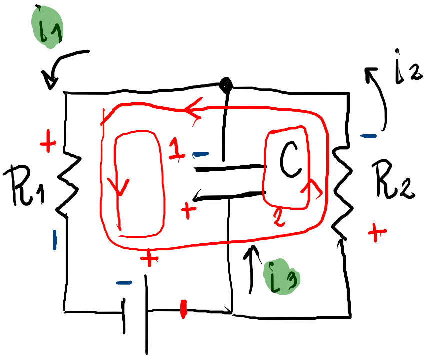
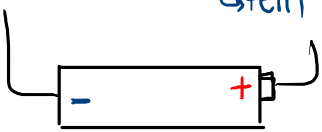


V (o $\mathcal{E}$)

↳fem



Mallas: $\sum_j V_j = 0$

Nodos : $\sum_j i_j = 0$

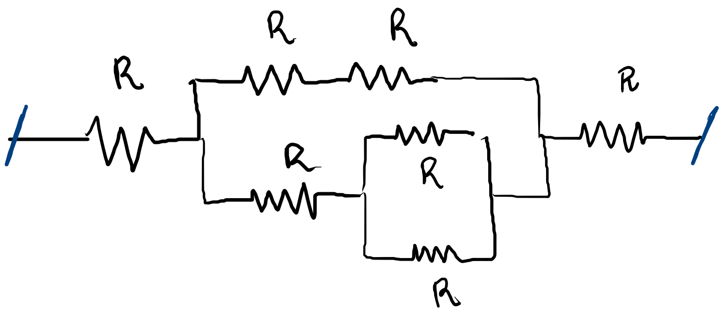
1: $\mathcal{E} - \frac{Q}{C} - R I_1 = 0$

$i_1 = i_2 + i_3$

2: $\frac{Q}{C} - R_2 I_2 = 0$

Capacitor: $V = \frac{Q}{C}$

Resistor: $V = RI$

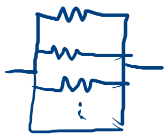


$\sim$ 

$$R_{eq} \overset{\text{creo}}{=} \frac{20}{7} R$$

SERIE:  ...

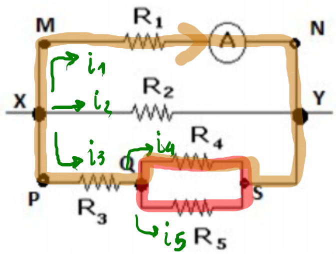
$$R_{eq} = \sum_i R_i$$

PARALELO 

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum \frac{1}{R_i}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$$

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



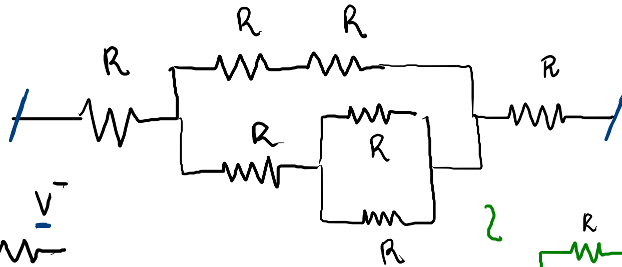
2.1.12- Un amperímetro ideal está conectado a una rama de un circuito, como se muestra en la figura, e indica un valor de 500 mA. Los valores de cada una de las resistencias son: $R_1 = 2{,}00\ \Omega$, $R_2 = 4{,}00\ \Omega$, $R_3 = 1{,}00\ \Omega$, $R_4 = 2{,}00\ \Omega$, $R_5 = 1{,}00\ \Omega$.

a) ¿Cuánto vale la resistencia del conjunto?

b) ¿Cuánto vale la intensidad de la corriente que pasa a través de la resistencia R_4?

c) ¿Cuánto vale la diferencia de potencial entre los puntos P y Q ($V_P - V_Q$)

d) ¿Cuánto vale la corriente que sale del nodo Y?



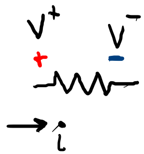
$\sim$ 

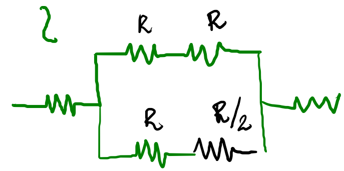
$R_{eq} \stackrel{\text{creo}}{=} \frac{20}{7} R$

$\underline{\underline{a}}$ $R_{eq} = 0{,}741\,\Omega$

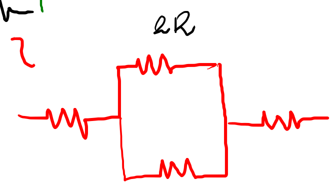
$R_{45} = 0{,}667\,\Omega$

$R_{345} = 1{,}67\,\Omega$

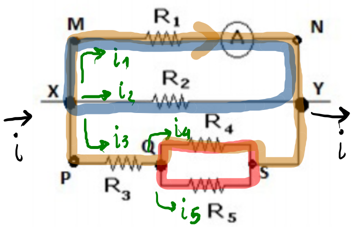


$\sim$ 

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \rightsquigarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$$

$\sim$ 

$$\underline{\underline{b}} \begin{cases} -i_4 R_4 + i_5 R_5 = 0 \\ -i_1 R_1 + i_4 R_4 + i_3 R_3 = 0 \\ i_3 = i_4 + i_5 \rightsquigarrow i_5 = i_3 - i_4 \end{cases}$$



2.1.12- Un amperímetro ideal está conectado a una rama de un circuito, como se muestra en la figura, e indica un valor de 500 mA. Los valores de cada una de las resistencias son: $R_1 = 2{,}00\ \Omega$, $R_2 = 4{,}00\ \Omega$, $R_3 = 1{,}00\ \Omega$, $R_4 = 2{,}00\ \Omega$, $R_5 = 1{,}00\ \Omega$.

a) ¿Cuánto vale la resistencia del conjunto?

b) ¿Cuánto vale la intensidad de la corriente que pasa a través de la resistencia R_4?

c) ¿Cuánto vale la diferencia de potencial entre los puntos P y Q ($V_P - V_Q$)

d) ¿Cuánto vale la corriente que sale del nodo Y?

a) $R_{eq} = 0{,}741\,\Omega$

$R_{45} = 0{,}667\,\Omega$

$R_{345} = 1{,}67\,\Omega$

b)
$$\begin{cases} -i_4R_4 + i_5R_5 = 0 \\ -i_1R_1 + i_4R_4 + i_3R_3 = 0 \\ i_3 = i_4 + i_5 \rightsquigarrow i_5 = i_3 - i_4 \end{cases}$$

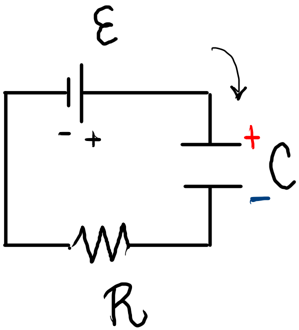
c)

$i_3 = 0{,}600A \to \Delta V_{QP} = 0{,}600\ V$

d) $i_2 = \dfrac{i_1R_1}{R_2}$

$i_2 = 0{,}250\ A$

$i_1 + i_2 + i_3 = 1{,}35\ A$



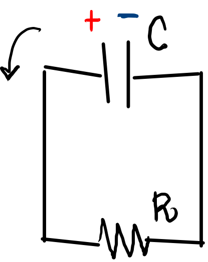
$$\mathcal{E} - \frac{Q}{C} - RI = 0 \rightsquigarrow \mathcal{E} = \frac{Q(t)}{C} + R\frac{dQ(t)}{dt}$$

$$\Delta Q = I\,\Delta t$$

$$\frac{dQ}{dt} = \dot{Q} = I$$

CARGA

$$\boxed{Q(t) = C\mathcal{E}\left(1 - e^{-t/\tau}\right) \qquad I(t) = \frac{\mathcal{E}}{R}\, e^{-t/\tau}} \qquad \tau = RC$$



$$\frac{Q}{C} = -RI \qquad \left(\dot{Q} = -I\right)$$

DESCARGA

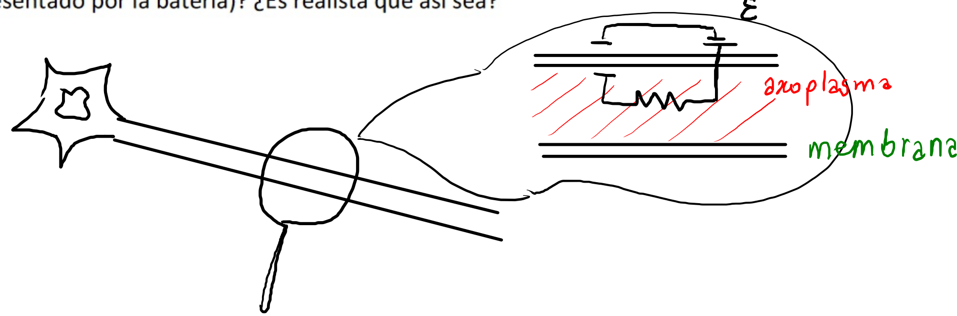
$$\boxed{Q(t) = Q_0\, e^{-t/\tau} \qquad I(t) = -\frac{Q_0}{\tau}\, e^{-t/\tau}}$$

2.2.6- Hasta ahora estudiamos estáticamente las propiedades resistivas y capacitivas de un axón. Veremos qué sucede cuando se lo somete a un estímulo débil. Entendemos como estímulo débil a aquel que no provoca un potencial de acción. Modelaremos el impulso como una fuente de corriente continua y al axón como una serie de resistores y capacitores, acorde a las propiedades que venimos estudiando hasta ahora. Supongamos que tenemos un axón con mielina de 2,5 cm de longitud, 5,0 μm de radio de axoplasma, resistencia por unidad de membrana de R_m = 40 Ω.m^2, 10 nm de espesor de membrana, y constante dieléctrica $\kappa = 7{,}0$

a) Modelemos el axón como un circuito *RC* en serie, con *R* siendo la resistencia del axón a través del axoplasma y *C* la capacitancia de su membrana celular. Si cuando comienza el estímulo (se prende la batería) la carga del capacitor era nula, calcule cuánto tiempo le toma al capacitor en llegar a la mitad de su carga total, y cuánto le toma cargarse al 99%. ¿Estos resultados dependen de la intensidad del estímulo (representado por la batería)? ¿Es realista que así sea?

$$R = 6{,}366 \times 10^{8}\,\Omega$$

$$C = 3{,}927 \times 10^{-10}\,F$$

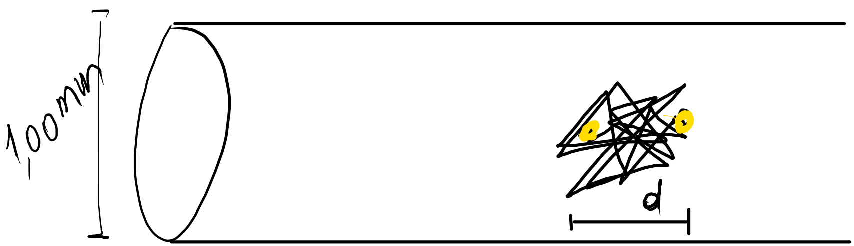


$$Q(t) = C\,\varepsilon\,(1 - e^{-t/\tau})$$

$$\tau = RC$$

$$I(t) = \frac{\varepsilon}{R}\,e^{-t/\tau}$$

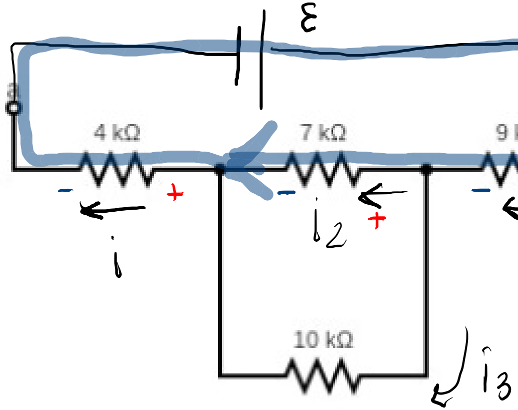
2.1.4- Los electrones móviles que circulan por un conductor tienen una componente importante de energía cinética Como consecuencia de la agitación térmica (aunque la velocidad promedio es nula), y otra componente pequeña de energía cinética debida a la diferencia de potencial entre los extremos del alambre (que les otorga una velocidad neta de arrastre v_a). Considere un alambre de cobre de 1,00 m de longitud, y 1,00 mm de diámetro, por el que circula una corriente de 1,00 A. Considerando que la resistividad del cobre es ρ_c = 1,70×10^{-8} Ω.m, su densidad ρ = 8,95 g/cm^3, masa molar 63,5 g/mol, y que hay 1,30 electrones móviles por átomo de cobre, ¿cuánto vale la velocidad de arrastre v_a de los electrones en el alambre?



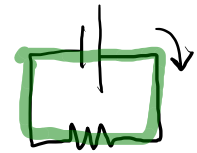
$$i = J \cdot A$$
$$= n q v_d \cdot A$$
$$v_d = \frac{i}{A n q}$$
$$v_d = \frac{d}{t}$$

$$N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$$

$$n = \frac{n^\circ e^-}{m^3} = \frac{n^\circ e^-}{át} \times \frac{n^\circ át}{m^3}$$
$$\frac{n^\circ át}{m^3} = N_A \cdot \frac{mol}{m^3}$$
$$\frac{mol}{m^3} = densidad / \overline{M}$$



~



4) $i_3 = i - i_1 \cong 0{,}9\,mA$

3) $\varepsilon - i\,(9\,k\Omega + 4\,k\Omega) - i_2\,7\,k\Omega = 0$

1) $R_{eq} = 17{,}1\ k\Omega$

2) $\varepsilon = R_{eq}\, i$

$$i = \frac{34\,V}{17{,}1\,k\Omega} = 2{,}0\ mA$$

$\Delta V = RI$

$$34V - 25{,}8V = 7k\Omega \cdot i_2$$

$$1{,}1\,mA = i_2$$