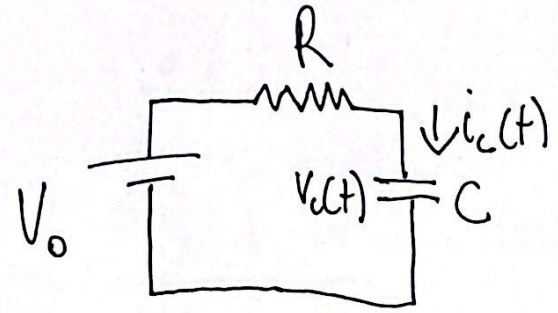
Ayudantía 17

1.



$$Q = C \cdot V$$

$$\boxed{q(t) = C\,V(t)} \quad C \text{ es cte.}$$

Además: $i_c(t) = \dfrac{dq(t)}{dt}$

Reemplazo:

$$\boxed{i_c(t) = C\,\dfrac{dV(t)}{dt}}$$ → Ecuación que rige el comportamiento del capacitor. Se opone a grandes cambios de voltaje.

$$(V_0^- = V_0^+)$$

Ahora; la malla es:

$$V_0 = IR + \underbrace{\frac{Q(t)}{C}}_{V_C} \quad \text{pero} \quad I = \frac{dq}{dt}$$

Scanned with CamScanner

$$V_0 = R\frac{dq}{dt} + \frac{Q}{C} \;/ : R$$

$$V_0 = \frac{dq}{dt} + \frac{Q}{RC} \quad ; \text{ reordenando:}$$

$$\frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = \frac{V_0}{R} \rightarrow \text{Edo de primer orden.}$$

Luego resolviendo:

$$p(t) = \frac{1}{RC} \rightarrow \mu(t) = e^{\int p(t)\,dt}$$

$$\mu(t) = e^{t/RC}$$

Multiplico e integro:

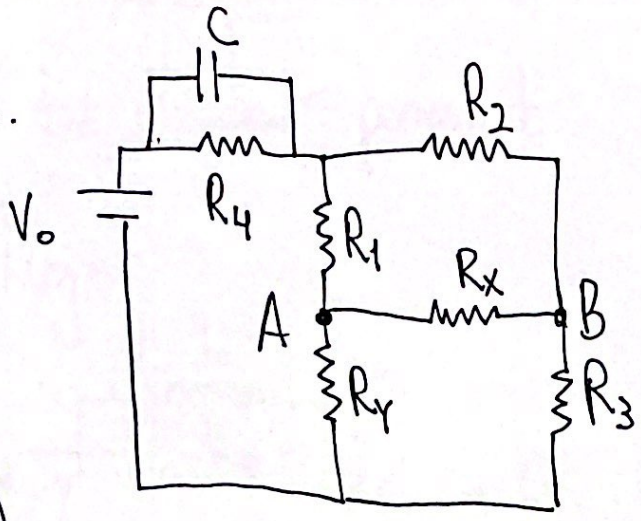
$$\frac{d}{dt}\left(Qe^{t/RC}\right) = \frac{V_0}{R}e^{t/RC} \;/ \int$$

$$Q(t) = C \cdot V_0\left(1 - e^{-t/RC}\right)$$

$$\boxed{i_c(t) = \frac{dQ}{dt} = \frac{V_0}{R}e^{-t/RC}}$$

Scanned with CamScanner

2.



a)

Si la corriente por R_x es nula, es como si hubiera circuito abierto. $\Rightarrow V_{AB} = 0$.

Luego sea i_1 la corriente que pasa por R_1 y R_Y y i_2 la que pasa por R_2 y R_3

Como $V_{AB} = 0 \rightarrow$

$$R_1 \cdot i_1 = R_2 i_2$$
$$R_Y \cdot i_1 = R_3 \cdot i_2$$

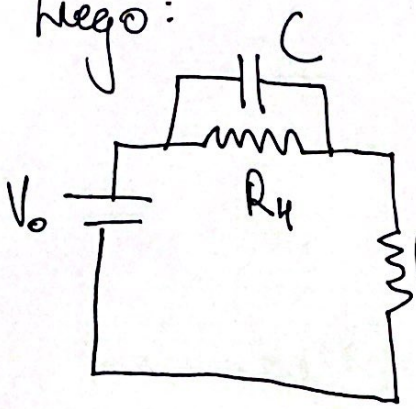
dividiendo ambas ecuaciones:

$$\frac{R_1}{R_Y} = \frac{R_2}{R_3} \rightarrow \boxed{R_Y = \frac{R_1 R_3}{R_2}}$$

Scanned with CamScanner

b) En régimen permanente $i_C = 0$.

Luego:

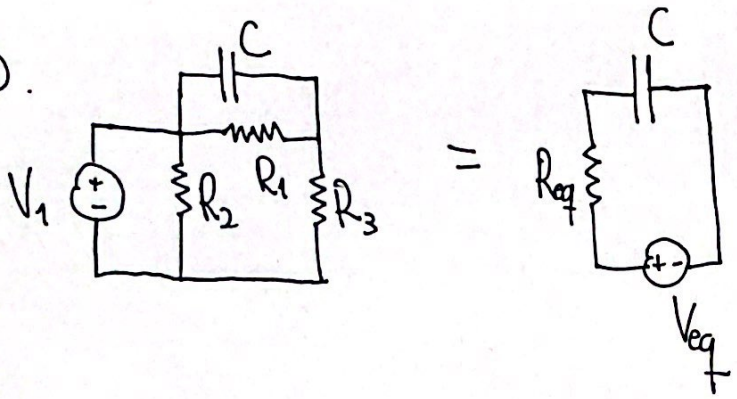


$$R_{eq} = \underbrace{(R_1 + R_2) // (R_2 + R_3)}_{\frac{(R_1+R_2)\cdot(R_2+R_3)}{R_1+R_2+R_2+R_3}}$$

Luego $\boxed{i = \dfrac{V_0}{R_4 + R_{eq}}}$

Scanned with CamScanner

3.



$V_{eq} = \frac{R_1}{R_1+R_3}$: divisor de voltaje entre R_1 y R_3.

(R_2 no hace nada, no cambia el voltaje en ese nodo).

↓

= caída de voltaje en R_1

$R_{eq} = R_1 // R_3$ si $V_1 \rightarrow$ cortocircuito, pues es fuente de voltaje.

$$V_c(t) = V_{eq}\left(1 - e^{-\frac{t}{R_{eq}C}}\right) \quad \text{con } V_c(0) = 0.$$

$$V_c(t) = \frac{R_1}{R_1+R_3} V_1 \left(1 - e^{-\frac{t}{(R_1 // R_3)\cdot C}}\right)$$

$$\boxed{\tau = R_1 // R_3 = R_{eq}}$$

Scanned with CamScanner