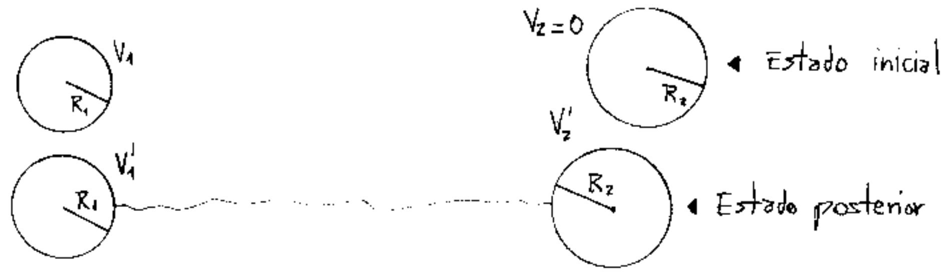
P.1



Como están alejadas una esfera de la otra sus potenciales no se ven afectados salvo el traspaso de carga

$$\rightarrow \qquad V_1' = k.\frac{Q_1'}{R_1} \qquad\qquad V_2' = k.\frac{Q_2'}{R_2}$$

donde los valores primados refieren a haber conectado ambas esferas. Pero:

$$Q_1' + Q_2' = Q_1 \qquad y \qquad V_1 = k.\frac{Q_1}{R_1}$$

• Datos: V_1, V_1', R_1

$$V_1' = V_2' \qquad \text{por ser un equipotencial}$$

$$Q_2' = Q_1 - Q_1' = \frac{V_1.R_1}{k} - \frac{V_1'.R_1}{k} = \frac{R_1}{k}\left(V_1 - V_1'\right) \rightarrow \boxed{Q_2' = \frac{R_1}{k}\left(V_1 - V_1'\right)}$$

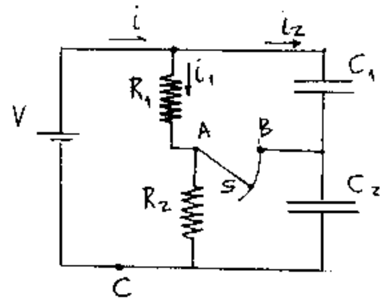
Carga sobre la esfera lejana ▲

$$R_2 = \frac{k.Q_2'}{V_2'} = \frac{k.\ R_1}{V_1'\ k}\left(V_1 - V_1'\right) \Rightarrow \boxed{R_2 = R_1\frac{(V_1 - V_1')}{V_1'}}$$

▲ Radio de la esfera lejana

P.2

a) * <u>llave S abierta</u>



$$V - i_1(R_1+R_2) = 0 \qquad\qquad i = i_1 + i_2$$

$$V - \frac{Q_1}{C_1} - \frac{Q_2}{C_2} = 0$$

Con la llave abierta son dos ramas en paralelo $\Rightarrow$

$$i_1R_1 + i_1R_2 = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_2}{C_2}$$

$$V_A - V_B = i_1R_1 - \frac{Q_1}{C_1}$$

C_1, C_2 son dos capacitores en serie $\rightarrow \quad C_e = \dfrac{1}{\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}} \quad , \ Q_1 = Q_2 = Q \Rightarrow \quad V = Q\left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}\right)$

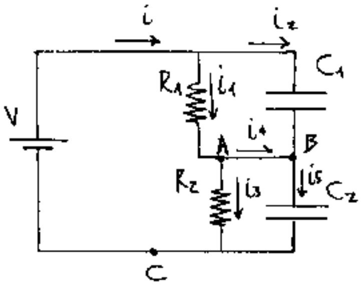
Supongamos que se ha alcanzado el estado estacionario $\rightarrow \ i_2 = 0 \ , \ i_1 = i$

con lo cual:

$$V_A - V_B = i_1R_1 - \frac{Q_1}{C_1} = \frac{V.R_1}{(R_1+R_2)} - \frac{V}{C_1}\frac{1}{\left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}\right)} = \boxed{V\left(\frac{R_1}{R_1+R_2} - \frac{C_2}{C_1+C_2}\right)}$$

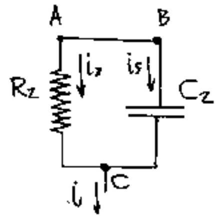
b) La carga en cada capacitor es $\boxed{Q_1 = Q_2 = V\Big/\left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}\right)}$ [carga final]
En régimen estacionario

c) *llave S cerrada



$i = i_1 + i_2$
$i_1 = i_3 + i_4$
$i_5 = i_4 + i_2$
$i = i_3 + i_5$

Podemos redibujar parte del circuito así:



$$-i_3 R_2 + \frac{Q_2}{C_2} = 0$$
$$-i_3 R_2 + (V_B - V_C) = 0$$
$$V_B - V_C = i_3 R_2$$

En la situación estacionaria: $i_2 = 0,\ i_4 = 0,\ i_5 = 0 \rightarrow i = i_1 = i_3 \rightarrow$

$$\boxed{V_B - V_C = i . R_2 = \frac{V}{(R_1+R_2)} . R_2}$$

d) Con S cerrada ya no son dos capacitores en serie

$$-i_1 R_1 + \frac{Q_1}{C_1} = 0 \quad \rightarrow \quad Q_1 = i_1 R_1 C_1$$
$$-i_3 R_2 + \frac{Q_2}{C_2} = 0 \quad \rightarrow \quad Q_2 = i_3 R_2 C_2$$

Considerando alcanzado el régimen estacionario: $i = i_1 = i_3 = \frac{V}{(R_1+R_2)}$

$$\boxed{Q_1 = \frac{V . R_1}{(R_1+R_2)} . C_1}$$
$$\boxed{Q_2 = \frac{V . R_2}{(R_1+R_2)} C_2}$$

	S cerrada	S abierta	Qcerr. − Qabierta	
Q_1	$\frac{V . C_1 . R_1}{(R_1+R_2)}$	$V . \frac{C_1 . C_2}{(C_1+C_2)}$	$V . \left[\frac{C_1 R_1}{(R_1+R_2)} - \frac{C_1 . C_2}{(C_1+C_2)}\right]$	ΔQ_1
Q_2	$\frac{V . C_2 . R_2}{R_1+R_2}$	$V . \frac{C_1 . C_2}{(C_1+C_2)}$	$V . \left[\frac{C_2 R_2}{(R_1+R_2)} - \frac{C_1 . C_2}{(C_1+C_2)}\right]$	ΔQ_2

$R_1 = 1\,k\Omega$ $\quad C_1 = 100\,\mu F$
$R_2 = 220\,\Omega$ $\quad C_2 = 65\,\mu F$ $\quad \rightarrow$

$$\Delta Q_1 = 12V . \left(8{,}2 . 10^{-5}\,F - 3.9 . 10^{-5}\,F\right)$$
$$\Delta Q_1 = 12\,V . \left(4{,}3 . 10^{-5}\,F\right) = \boxed{5{,}16 . 10^{-4}\,C}$$
$$\Delta Q_2 = 12\,V . \left(1{,}1 . 10^{-5}\,F - 3{,}9 . 10^{-5}\,F\right)$$
$$\Delta Q_2 = 12\,V . \left(-2{,}8 . 10^{-5}\,F\right) = \boxed{-3{,}36 . 10^{-4}\,C}$$