

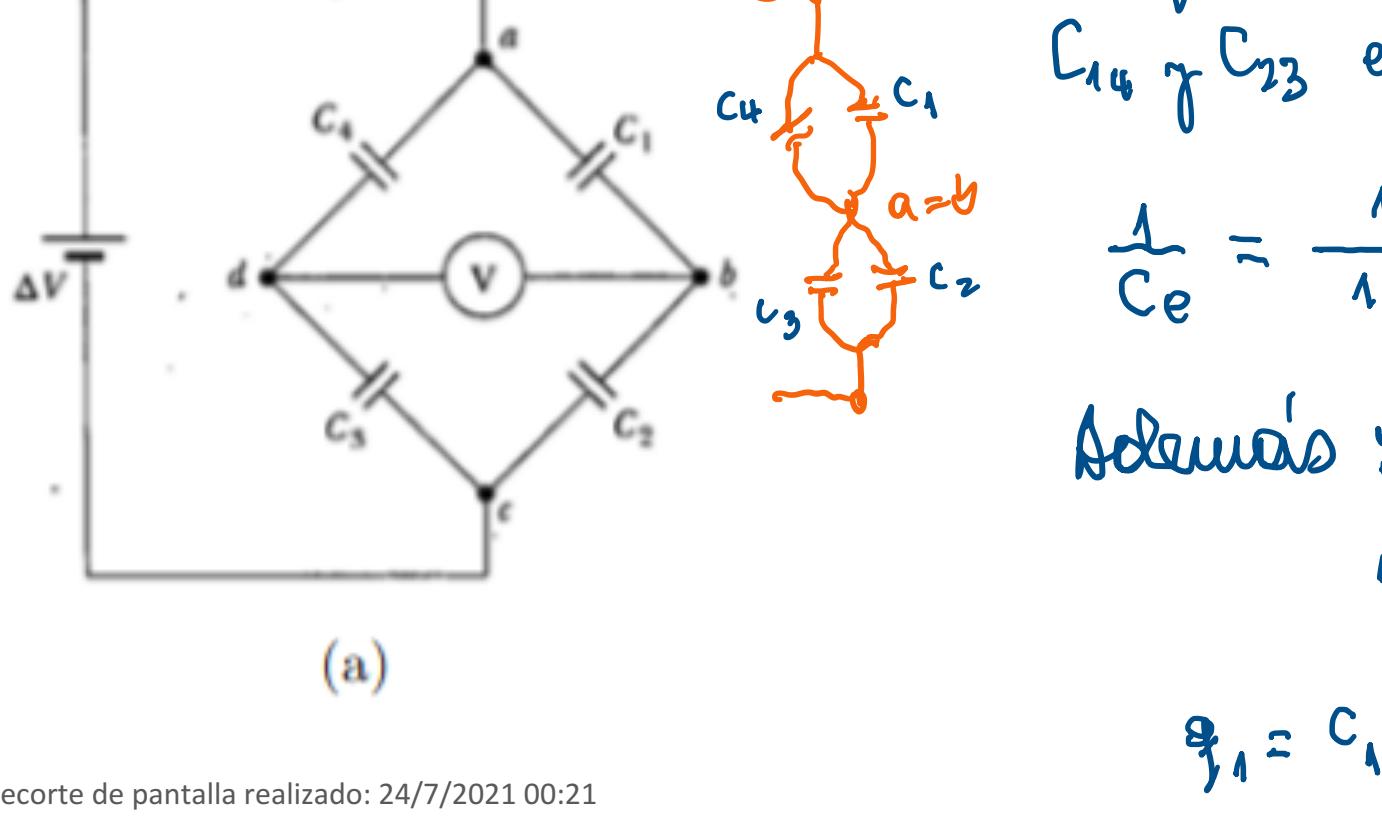
## P1. Condensadores

Pueden encontrar videos útiles sobre este tema en este link:  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLnA70D6pPVGx6IooAUdC3vqGGFm>

- a) En el arreglo mostrado en la figura 1a se aplica una diferencia de potencial  $\Delta V$ , y  $C_1$  se ajusta de modo que el volímetro entre los puntos  $b$  y  $d$  sea cero. Este "balance" ocurre cuando  $C_1 = 4 \mu F$ . Si  $C_3 = 9 \mu F$  y  $C_4 = 12 \mu F$ , calcule el valor de  $C_2$ .

Resp:  $C_2 = 3 \mu F$ .

Recorte de pantalla realizado: 24/7/2021 00:20



Solución:

$$\begin{aligned} C_1 \text{ y } C_4 \text{ están en paralelo: } C_{14} &= C_1 + C_4 = 4 + 12 = 16 \mu F \\ C_2 \text{ y } C_3 \text{ están en paralelo: } C_{23} &= C_2 + C_3 = C_2 + 9 \\ C_{14} \text{ y } C_{23} \text{ están en serie: } \frac{1}{C_e} &= \frac{1}{C_{14}} + \frac{1}{C_{23}} \end{aligned}$$

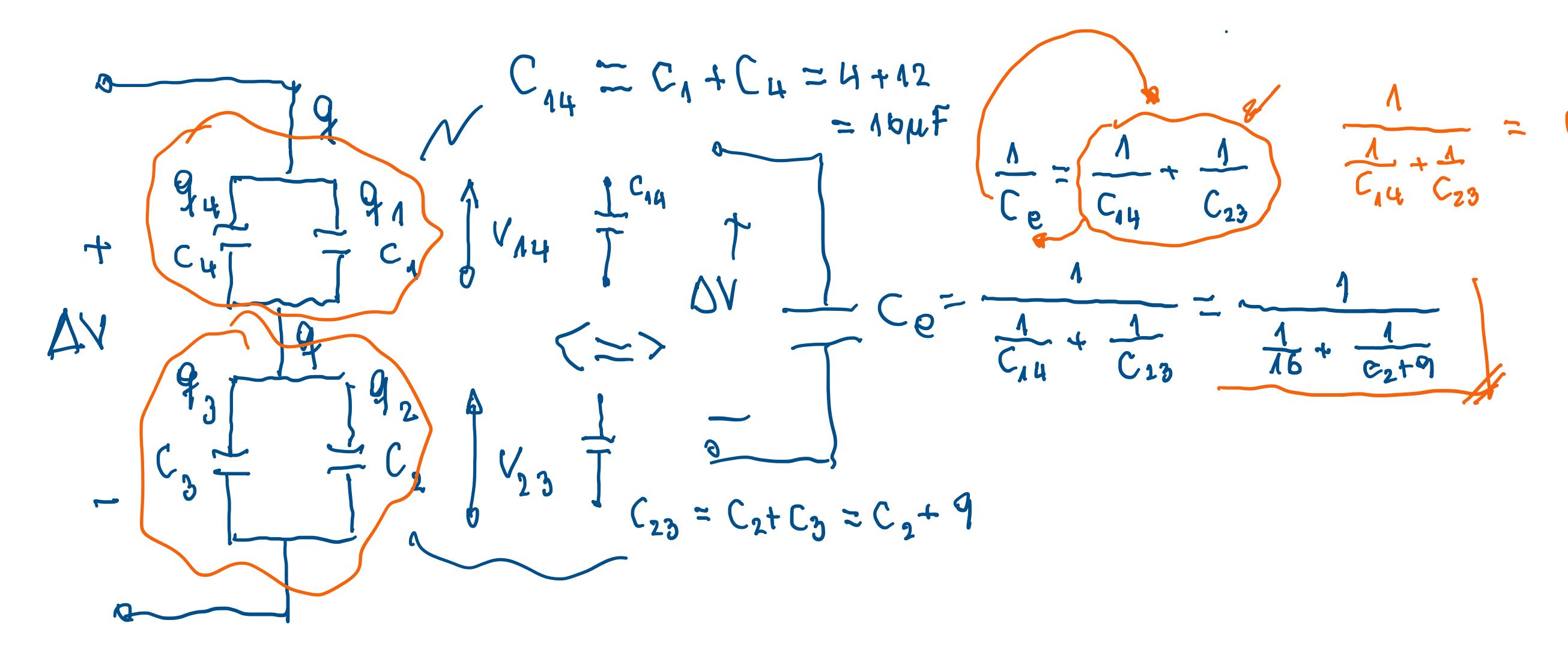
$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{16} + \frac{1}{C_2+9}$$

$$\text{Además: } q_1 = C_{14}V_1, q_2 = C_{23}V_2, q_e = C_e \Delta V$$

$$\Delta V = V_1 - V_2$$

$$q_1 = C_1V_1, q_2 = C_4V_1 \Rightarrow q_e = (C_1 + C_4)V_1$$

Recorte de pantalla realizado: 24/7/2021 00:21



- b) Un capacitor se construye a partir de dos placas cuadradas de lados  $l$  y separación  $d$ . Un material de constante dielectrica  $\kappa$  se inserta una distancia  $x$  dentro del capacitor, como se ilustra en la figura 1b.

1) Encuentre la capacitancia equivalente del dispositivo.

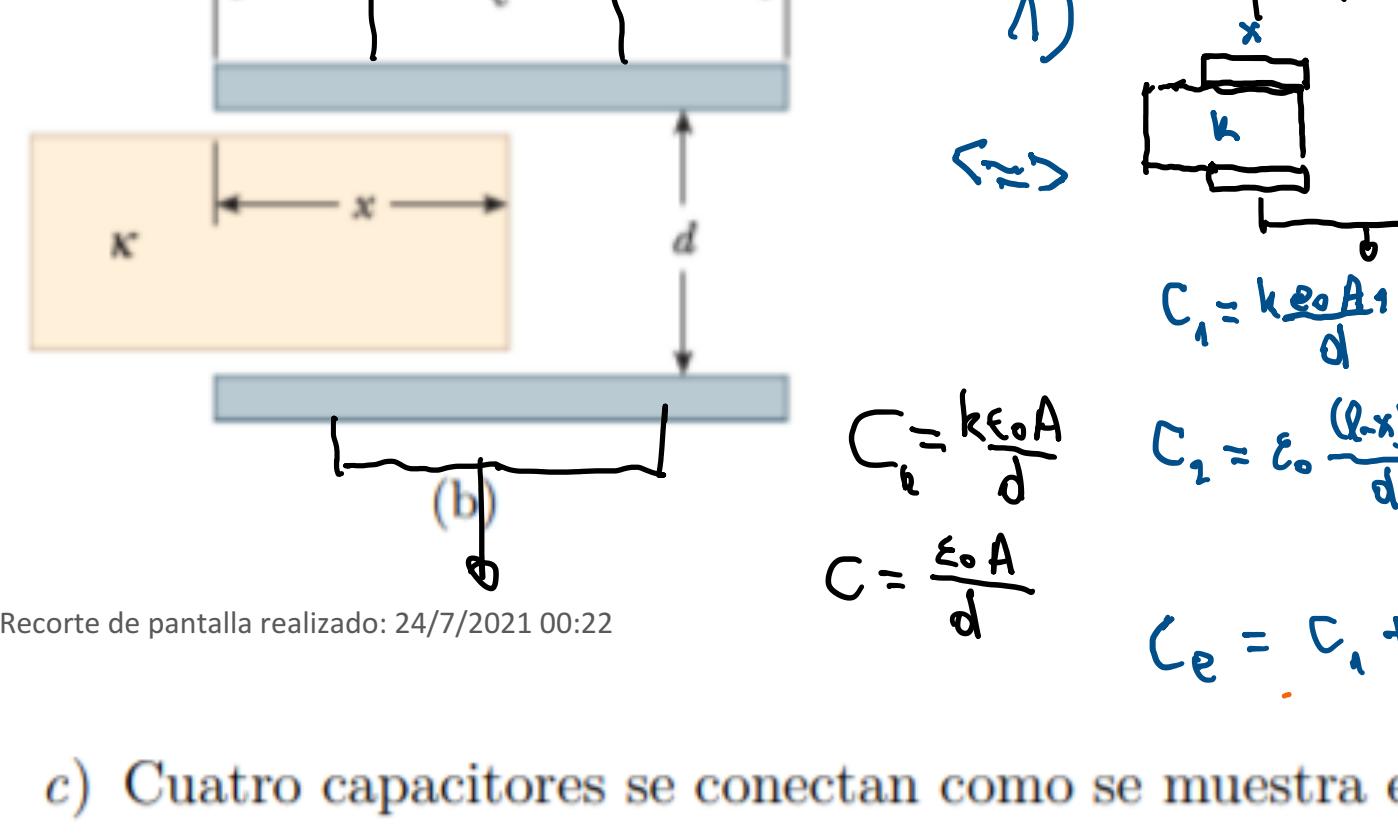
2) Calcule la energía almacenada en el capacitor si la diferencia de potencial es  $\Delta V$ .

Sugerencia: El sistema puede considerarse como dos capacitores conectados en paralelo.

Resp (1):  $C = \frac{\epsilon_0}{d}[l^2 + lx(\kappa - 1)]$

Resp (2):  $U = \frac{1}{2} \left( \frac{\epsilon_0 (\Delta V)^2}{d} [l^2 + lx(\kappa - 1)] \right)$

Recorte de pantalla realizado: 24/7/2021 00:21



- c) Cuatro capacitores se conectan como se muestra en la figura 1c.

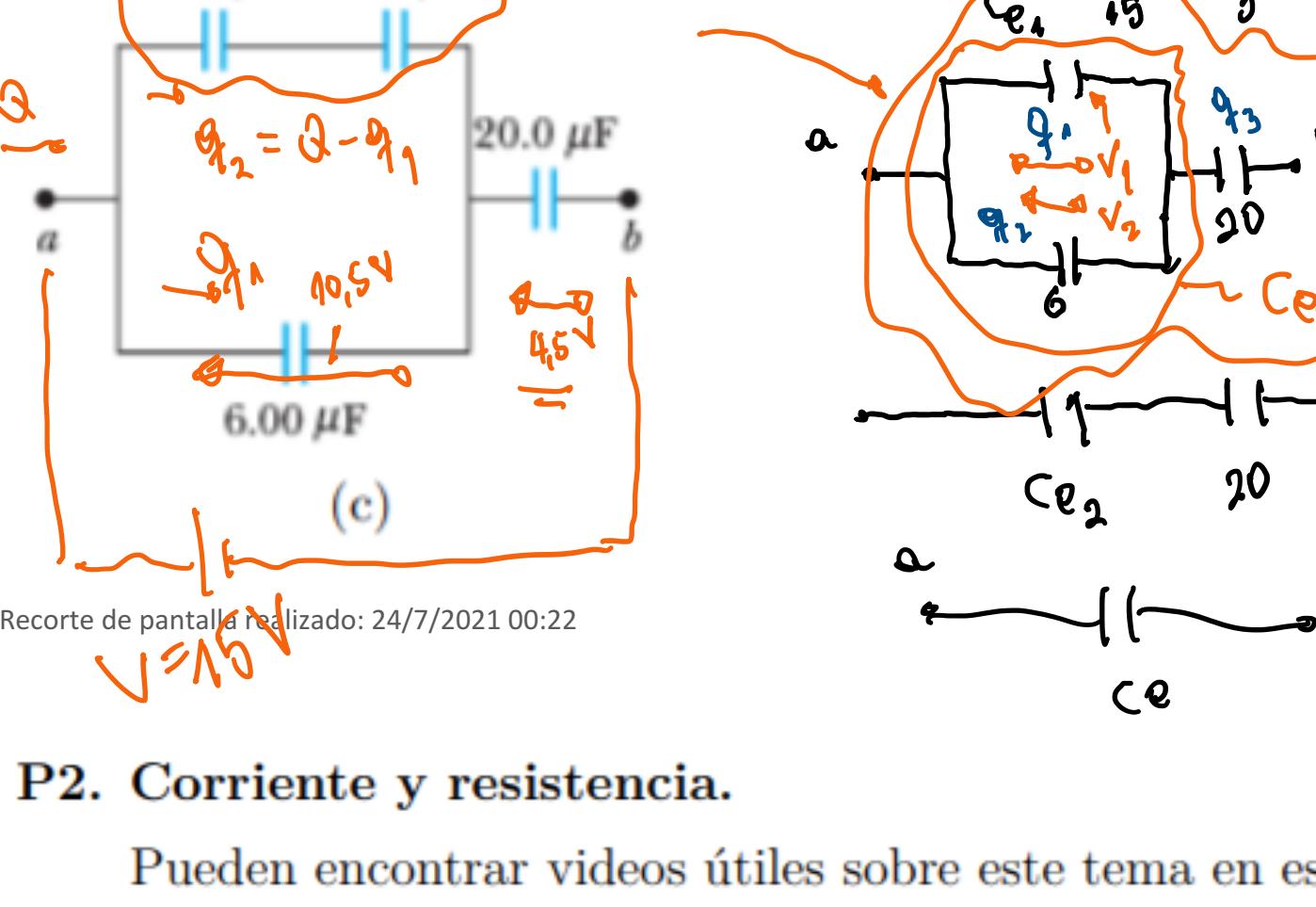
1) Encuentre la capacitancia equivalente entre los puntos  $a$  y  $b$ .

2) Calcule la carga en cada capacitor si  $\Delta V_{ab} = 15 V$ .

Resp (1):  $C_{\text{equiv}} = 5.96 \mu F$ .

Resp (2):  $Q_{20} \mu F = 89.5 \mu C, Q_6 \mu F = 63.2 \mu C, Q_3 \mu F = 26.3 \mu C$ .

Recorte de pantalla realizado: 24/7/2021 00:22



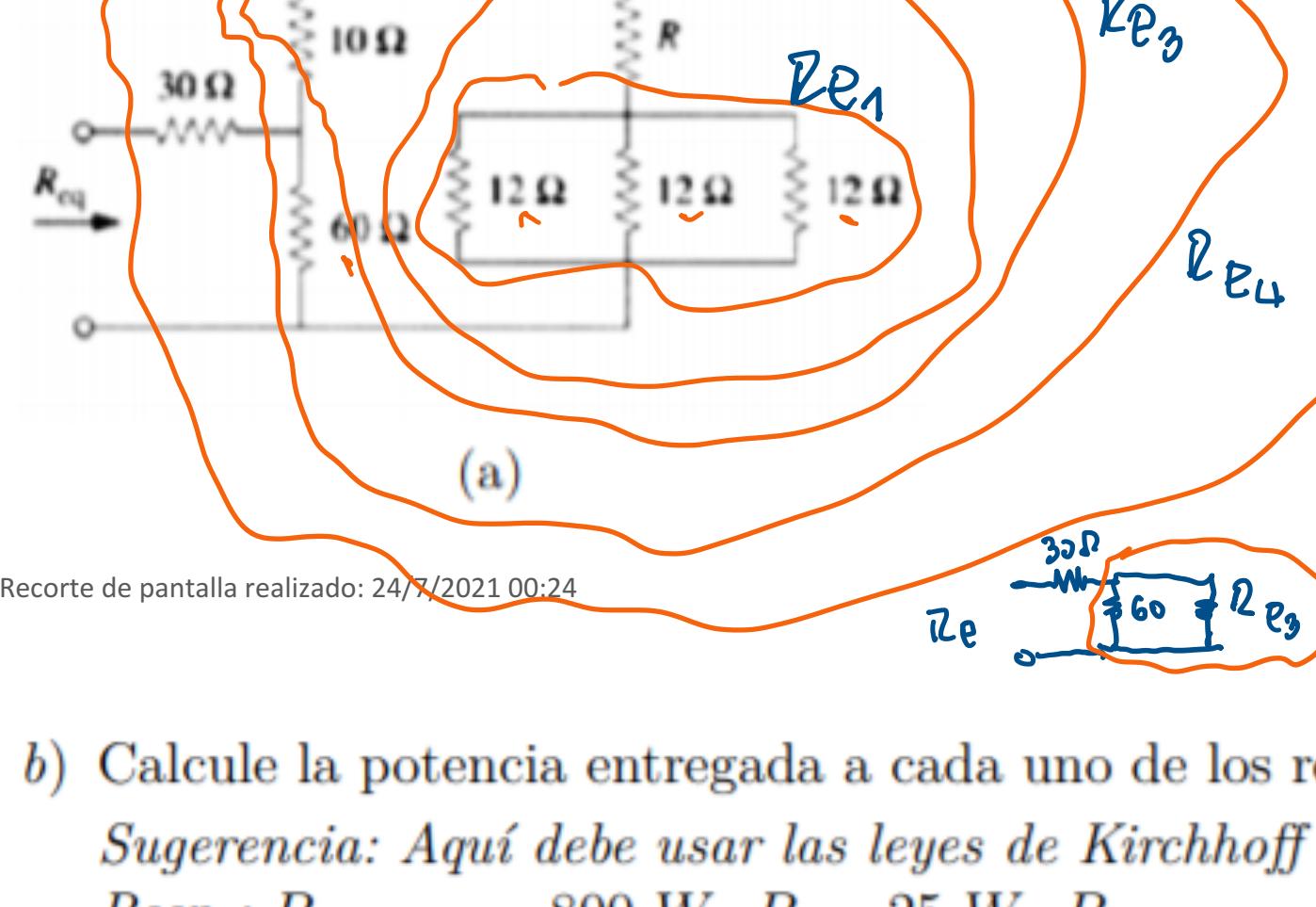
## P2. Corriente y resistencia.

Pueden encontrar videos útiles sobre este tema en este link:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLnA70D6pPVGx6IooAUdC3vqGGFm>

- a) En la red de resistencias de la figura 2a, la resistencia equivalente  $R_{eq}$  es igual a  $50 \Omega$ . Determine el valor de la resistencia  $R$ .

Resp:  $R = 16 \Omega$ .



- b) Calcule la potencia entregada a cada uno de los resistores mostrados en la figura 2b.

Sugerencia: Aquí debe usar las leyes de Kirchhoff

Resp:  $P_2-\text{arriba} = 800 W, P_4 = 25 W, P_2-\text{abajo} = 450 W$ .

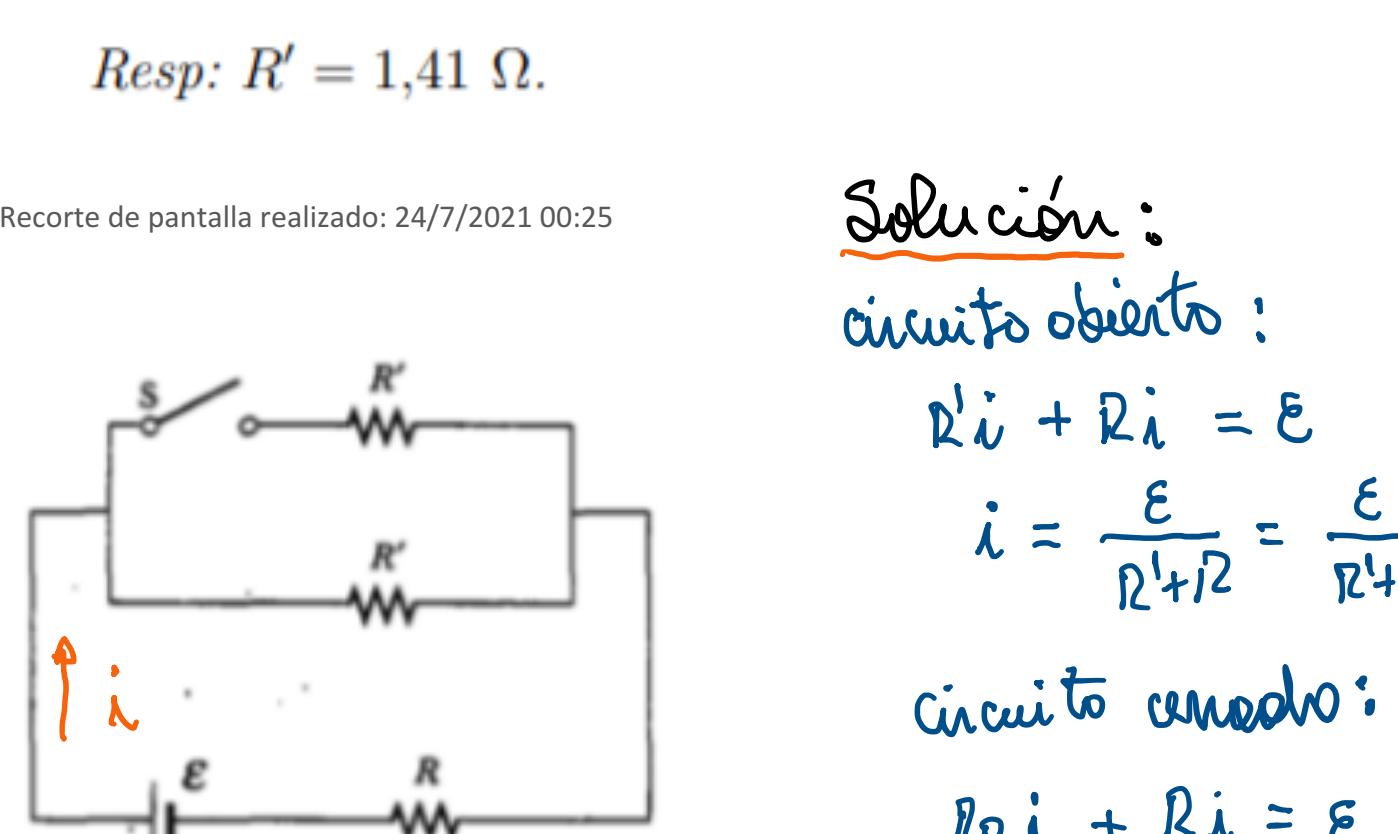
Recorte de pantalla realizado: 24/7/2021 00:23



- c) La potencia entregada a la parte superior del circuito de la figura 2c no depende de si el interruptor está abierto o cerrado. Si  $R = 1 \Omega$ , determine  $R'$ . Ignore la resistencia interna de la fuente de voltaje.

Resp:  $R' = 1.41 \Omega$ .

Recorte de pantalla realizado: 24/7/2021 00:25



## P3. Preguntas Conceptuales

- a) Un par de capacitores se conectan en paralelo mientras un par idéntico se conecta en serie. ¿Qué par sería más peligroso de manejar después de haberse conectado a la misma fuente de voltaje? Explique.

- b) Describa cómo puede aumentar el voltaje de operación máxima de un capacitor de placas paralelas para una separación fija.

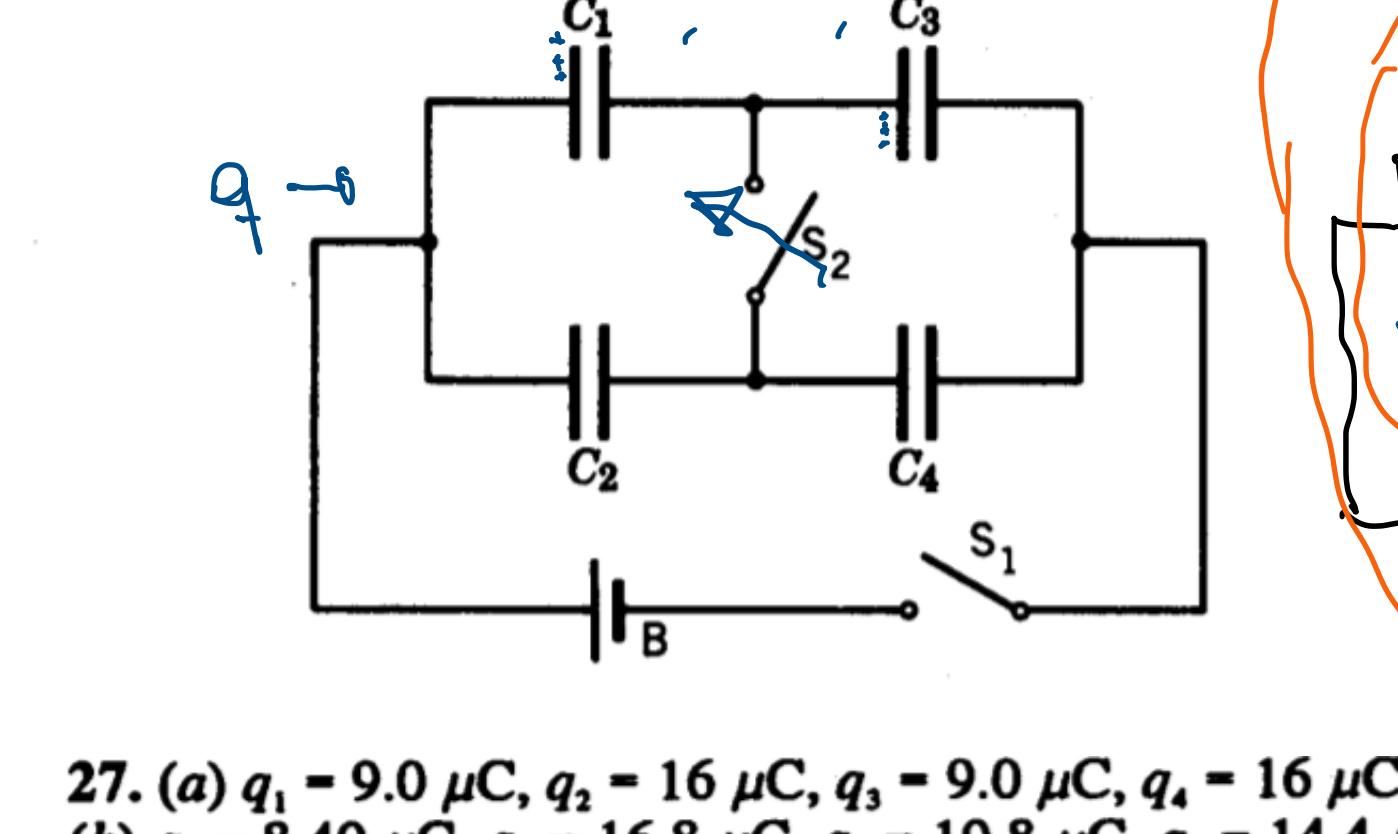
- c) Explique por qué el trabajo necesario para mover una carga  $Q$  a través de una diferencia de potencial  $\Delta V$  es  $W = Q\Delta V$ , en tanto que la energía almacenada en un capacitor cargado es  $U = \frac{1}{2}Q\Delta V$ . ¿De dónde proviene el factor  $\frac{1}{2}$ ?

- d) Dados tres focos (resistencias) y una batería, dibuje tantos circuitos eléctricos diferentes como pueda.

- e) ¿Cuándo puede ser positiva la diferencia de potencial que pasa por un resistor?

- f) Si la corriente que circula por un cuerpo es la que determina qué tan serio será un choque eléctrico, ¿por qué se ven anuncios de peligro de alto voltaje en vez de alta corriente cerca de los equipos eléctricos?

27. En la figura 33 la batería suministra 12 V. (a) Halle la carga sobre cada capacitor cuando el interruptor  $S_1$  se cierra y (b) cuando (más tarde) el interruptor  $S_2$  también se cierra. Consideré  $C_1 = 1.0 \mu F, C_2 = 2.0 \mu F, C_3 = 3.0 \mu F$  y  $C_4 = 4.0 \mu F$ .



Solución:

circuito abierto:

$$Ri + Ri = E$$

$$i = \frac{E}{R+R} = \frac{E}{2R}$$

circuito cerrado:

$$Ri + Ri = E$$

$$\frac{1}{R}i = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_E = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_{12}}$$

$$C_E = C_{12} = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2.0 \cdot 3.0}{2.0 + 3.0} = \frac{6.0}{5.0} = 1.2 \mu F$$

$$q_E = C_E V_0 = \frac{1.2}{50} \cdot 12 = 2.88 \mu C$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$

$$q_1 + q_2 = q$$

$$q_1 = q_3 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{1}{4} \cdot 12 = 3 \mu C$$

$$q_2 = q_4 = C_{12} \cdot V_0 = \frac{4}{5} \cdot 12 = 9.6 \mu C$$