

# Fundamentos Físicos de la Informática

## Grado en Ingeniería Informática

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA



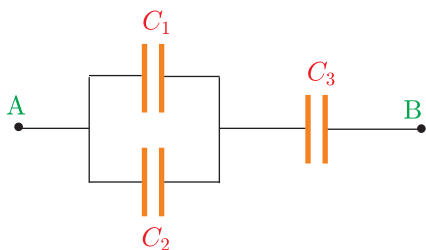
### Cuestiones y ejercicios 1: Circuitos de corriente continua.

1. Se carga un condensador de  $4 \text{ pF}$  con una batería de  $150 \text{ V}$ . ¿Qué energía adicional se necesita para cargarlo a  $300 \text{ V}$ ?

- (a)  $135 \text{ kJ}$
- (b)  $0,135 \text{ } \mu\text{J}$
- (c)  $13,5 \text{ J}$
- (d)  $0,135 \text{ J}$
- (e)  $135 \text{ J}$

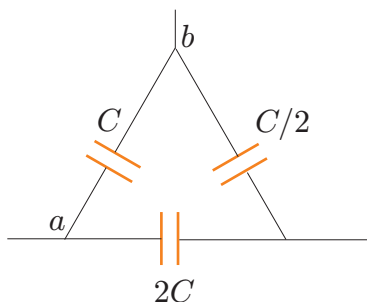
2. Se conectan tres condensadores como se muestra en la figura. Si las capacidades son  $C_1 = C_3 = 2,5 \text{ } \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 5 \text{ } \mu\text{F}$  y la diferencia de potencial entre A y B es  $9 \text{ V}$ , la carga en  $C_3$  es:

- (a)  $4,2 \text{ } \mu\text{C}$
- (b)  $4,8 \text{ } \mu\text{C}$
- (c)  $16,9 \text{ } \mu\text{C}$
- (d)  $36,8 \text{ } \mu\text{C}$
- (e)  $90 \text{ } \mu\text{C}$



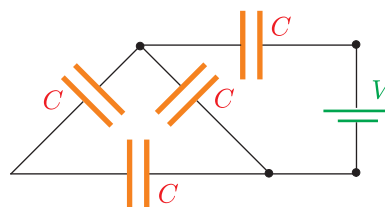
3. En la figura se muestra una red triangular de condensadores. Determinar la capacidad equivalente entre los terminales  $a$  y  $b$ .

Solución:  $C_{\text{eq}} = 7C/5$ .



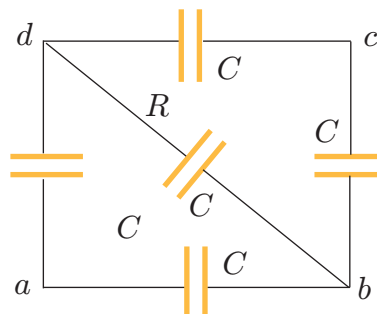
4. Determine la capacidad equivalente del circuito de la figura. Los cuatro condensadores tienen la misma capacidad de  $10 \text{ } \mu\text{F}$ .

- (a)  $50 \text{ } \mu\text{F}$
- (b)  $100 \text{ } \mu\text{F}$
- (c)  $75 \text{ } \mu\text{F}$
- (d)  $6 \text{ } \mu\text{F}$
- (e)  $25 \text{ } \mu\text{F}$



5. Considere el sistema de condensadores de la figura. Podemos afirmar que:

- (a) La capacidad del condensador equivalente entre los puntos  $a$  y  $b$  es  $C_{ab} = 8C/5$ .
- (b) La capacidad del condensador equivalente entre los puntos  $a$  y  $b$  es  $C_{ab} = 5C/8$ .
- (c) La capacidad del condensador equivalente entre los puntos  $b$  y  $d$  es  $C_{bd} = C/2$ .
- (d) La capacidad del condensador equivalente entre los puntos  $b$  y  $d$  es  $C_{bd} = 2C$ .
- (e) La capacidad es la misma en los dos casos.



6. Dos condensadores inicialmente descargados de capacidades  $C_0$  y  $2C_0$  se conectan en serie a una batería. Comente cada una de las siguientes afirmaciones:

- (a) El condensador  $2C_0$  tiene una carga doble que el otro condensador. **Falso**  
 (b) El voltaje aplicado a cada condensador es el mismo. **Falso**  
 (c) La energía almacenada en cada condensador es la misma. **Falso**

7.

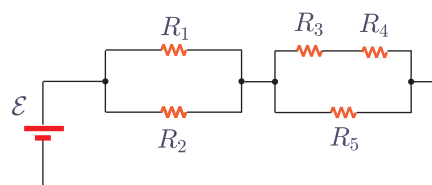
**12.** Si disponemos de tres resistencias de  $4\ \Omega$ ,  $4\ \Omega$  y  $6\ \Omega$ , ¿de cuántas formas las podré asociar y cuáles serían los valores máximo y mínimo de la resistencia equivalente? :

- (a) Tres formas:  $R_{\max} = 10\ \Omega$  y  $R_{\min} = 1,5\ \Omega$ .  
 (b) **Seis formas:  $R_{\max} = 14\ \Omega$  y  $R_{\min} = 1,5\ \Omega$**   
 (c) Seis formas:  $R_{\max} = 10\ \Omega$  y  $R_{\min} = 1,5\ \Omega$ .  
 (d) Tres formas:  $R_{\max} = 14\ \Omega$  y  $R_{\min} = 1,5\ \Omega$ .  
 (e) Cinco formas:  $R_{\max} = 10\ \Omega$  y  $R_{\min} = 1,5\ \Omega$ .

8.

**13.** Suponiendo que todas las resistencias son del mismo valor, ¿por cuál de ellas circula mayor corriente?

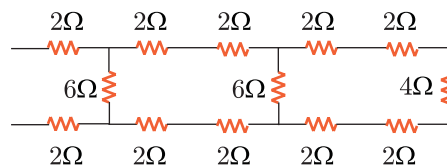
- (a)  $R_1$ .  
 (b)  $R_1$  y  $R_2$ .  
 (c)  $R_3$  y  $R_4$ .  
 (d)  **$R_5$ .**  
 (e) Por todas la misma.



9.

**14.** Al asociar las resistencias de la figura se obtiene una resistencia equivalente de

- (a)  $4,2\ \Omega$ .  
 (b)  $6,4\ \Omega$ .  
 (c)  **$8\ \Omega$ .**  
 (d)  $10,5\ \Omega$ .  
 (e)  $12\ \Omega$ .

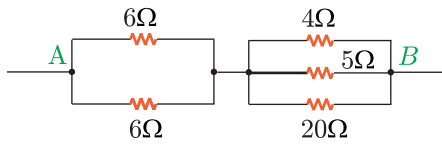


10.

11.

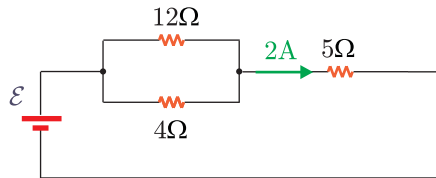
**15.** En el circuito de la figura fluye una corriente de  $1,2\ \text{A}$  de A a B. La diferencia de potencial entre A y B es:

- (a)  $10\ \text{V}$ .  
 (b)  $1,0\ \text{V}$ .  
 (c)  $4,7\ \text{V}$ .  
 (d)  **$6,0\ \text{V}$ .**  
 (e)  $20\ \text{V}$ .



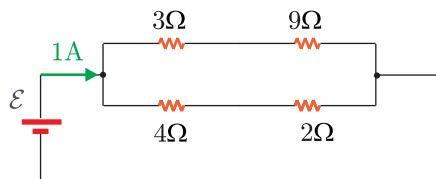
**16.** En el circuito de la figura, ¿qué corriente pasa a través de la resistencia de  $4\ \Omega$ ?

- (a) 1,5 A.
- (b) 2 A
- (c) 2,5 A
- (d) 0,5 A
- (e) 3 A



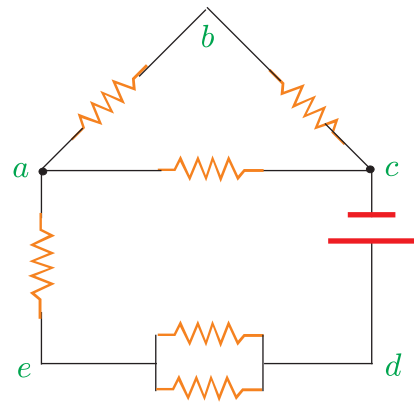
**17.** Si la corriente total en el circuito de la figura es 1 A, ¿cuál es el voltaje de la batería?

- (a) 2 V.
- (b) 4 V.
- (c) 6 V.
- (d) 8 V.
- (e) 10 V.



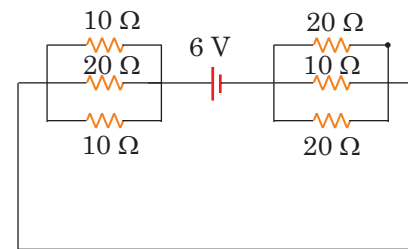
**18.** En la figura se muestra una parte de un circuito. Si se conoce que  $V_b - V_a = 2\text{ V}$ ,  $V_c - V_b = 3,5\text{ V}$ ,  $V_d - V_e = -0,5\text{ V}$  y  $\mathcal{E} = 2\text{ V}$ , entonces:

- (a)  $V_c - V_a = +1,5\text{ V}$  y  $V_a - V_e = -8\text{ V}$ .
- (b)  $V_c - V_a = -5,5\text{ V}$  y  $V_a - V_e = +8\text{ V}$ .
- (c)  $V_c - V_a = +5,5\text{ V}$  y  $V_a - V_e = -8\text{ V}$ .
- (d)  $V_c - V_a = +5,5\text{ V}$  y  $V_a - V_e = +8\text{ V}$ .
- (e) Ninguno de los resultados anteriores.



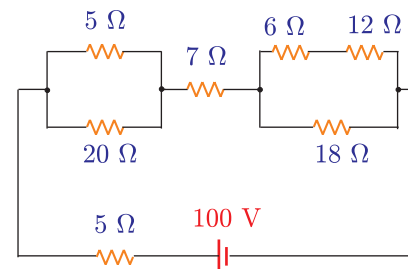
**19.** La corriente por la resistencia de  $20\ \Omega$  de la izquierda de la figura es:

- (a)  $1/15\text{ A}$
- (b)  $2/15\text{ A}$
- (c)  $3/15\text{ A}$
- (d)  $4/15\text{ A}$
- (e)  $6/15\text{ A}$



**20.** En el circuito de la figura, la tensión entre los terminales de la resistencia de  $12\ \Omega$  es:

- (a) 80 V.
- (b) 48 V.
- (c) 24 V.
- (d) 12 V.
- (e) 6 V.
- (f) 18 V.



**21.** Una bombilla de 60 W opera a 120 V, ¿qué corriente circula?

- (a) 0.5 A.
- (b) 120 J/C.
- (c) 2 A.
- (d) 1.414 A.

(e) 40 J/C.

**22.** Una estufa disipa 20 W de calor cuando la diferencia de potencial en los extremos es 30 V. El valor de su resistencia es

- (a) 45  $\Omega$ .
- (b) 5,5  $\Omega$ .
- (c) 30  $\Omega$ .
- (d) 13  $\Omega$ .
- (e) 2  $\Omega$ .

**23.** Dos resistencias iguales conectadas en serie a una batería disipan 20 W. Si las mismas resistencias se conectan en paralelo a la batería, la potencia total disipada sería:

- (a) 5 W.
- (b) 10 W.
- (c) 20 W.
- (d) 40 W.
- (e) 80 W.

**24.** Cuando dos resistencias idénticas se conectan en paralelo a una batería, la potencia suministrada por ésta es de 120 W. La potencia suministrada cuando se conectan en serie es.

- (a) 10 W.
- (b) 20 W.
- (c) 30 W.
- (d) 40 W.
- (e) 60 W.

**25.** Dos resistencias disipan la misma potencia. La caída de potencial a través de la resistencia A es doble que a través de la resistencia B. Si la resistencia de B es  $R$ , el valor de la resistencia A será:

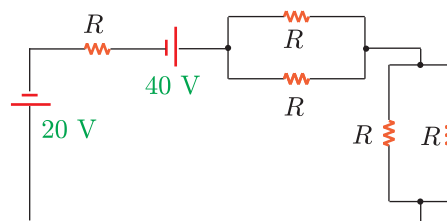
- (a)  $R$ .
- (b)  $2R$ .
- (c)  $R/2$ .
- (d)  $4R$ .
- (e)  $R/4$ .

**26.** Un calentador posee una resistencia variable conectada a una fuente de voltaje constante. Para incrementar la emisión de calor:

- (a) Debemos aumentar la resistencia.
- (b) Debemos disminuir la resistencia.
- (c) Es imposible cambiar la potencia.
- (d) Faltan datos para conocer la respuesta.

**27.** La potencia suministrada por las baterías al circuito de la figura, suponiendo todas las resistencias  $R = 5 \Omega$ , es

- (a) 60 W.
- (b) 20 W.
- (c) 120 W.
- (d) 50 W.
- (e) 40 W.



**28.** Una batería de 7 V tiene una resistencia interna de 3,5  $\Omega$ . ¿Cuál es la máxima corriente que puede suministrar? ¿Qué corriente suministra a una resistencia conectada a ella si la diferencia de potencial entre sus bornes es de 4 V? y ¿cuánto vale esta resistencia?

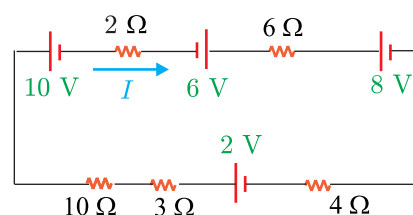
- (a)  $I_{\max} = 1 \text{ A}$ ;  $I_R = 0,2 \text{ A}$ ;  $R = 20 \Omega$ .
- (b)  $I_{\max} = 2 \text{ A}$ ;  $I_R = 0,86 \text{ A}$ ;  $R = 4,7 \Omega$ .
- (c)  $I_{\max} = 3 \text{ A}$ ;  $I_R = 1,2 \text{ A}$ ;  $R = 5,1 \Omega$ .
- (d)  $I_{\max} = 1,4 \text{ A}$ ;  $I_R = 0,6 \text{ A}$ ;  $R = 6,6 \Omega$ .
- (e)  $I_{\max} = 2,5 \text{ A}$ ;  $I_R = 0,2 \text{ A}$ ;  $R = 20 \Omega$ .

**29.** Cuando una resistencia de 100  $\Omega$  se conecta a una batería de fem  $\mathcal{E}$  y resistencia interna  $r$ , la potencia suministrada es de 0,794 W. Cuando otra resistencia de 200  $\Omega$  se conecta a la misma batería, la potencia suministrada es de 0,401 W. ¿Cuánto valen  $\mathcal{E}$  y  $r$ ?

- (a)  $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$ ,  $r = 5 \Omega$ .
- (b)  $\mathcal{E} = 4,5 \text{ V}$ ,  $r = 4 \Omega$ .
- (c)  $\mathcal{E} = 18 \text{ V}$ ,  $r = 4 \Omega$ .
- (d)  $\mathcal{E} = 9 \text{ V}$ ,  $r = 2 \Omega$ .
- (e)  $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$ ,  $r = 6 \Omega$ .

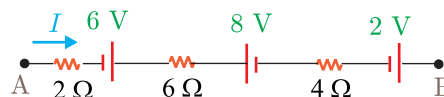
**30.** ¿Cuál es la corriente en el circuito de la figura?

- (a) -0,4 A.
- (b) -0,8 A.
- (c) 0,8 A.
- (d) 1 A.
- (e) -0,9 A.



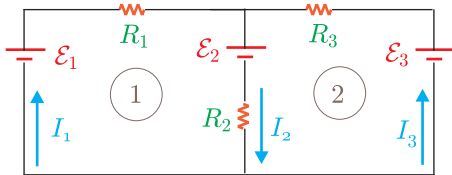
**31.** Si una corriente de 6 A fluye desde el punto A al B de la figura, ¿cuánto vale  $V_A - V_B$ ?

- (a) 152 V.
- (b) 114 V.
- (c) 84 V.
- (d) 72 V.
- (e) 132 V.



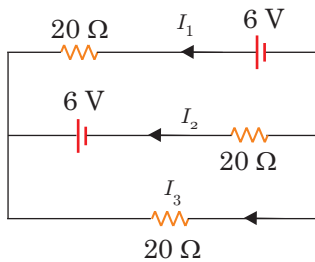
**32.** En el circuito de la figura, ¿cuál es la ecuación de la malla 2?

- (a)  $\mathcal{E}_2 + I_3 R_3 + \mathcal{E}_3 - I_2 R_2 = 0$ .  
**(b)  $\mathcal{E}_2 + I_3 R_3 - \mathcal{E}_3 + I_2 R_2 = 0$ .**  
(c)  $\mathcal{E}_2 - I_3 R_3 - \mathcal{E}_3 - I_2 R_2 = 0$ .  
(d)  $\mathcal{E}_2 + I_3 R_3 + \mathcal{E}_3 + I_2 R_2 = 0$ .  
(e)  $-\mathcal{E}_2 + I_3 R_3 - \mathcal{E}_3 + I_2 R_2 = 0$ .



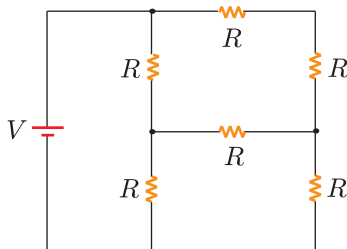
**33.** De las siguientes ecuaciones diga las que no corresponden a una aplicación correcta de las reglas de Kirchhoff al circuito mostrado en la figura:

- (a)  $-20I_1 + 20I_2 = 0$   
(b)  $-6 - 20I_3 + 20I_2 = 0$   
(c)  $-20I_1 + 6 + 20I_3 = 0$   
**(d)  $-6 - 20I_2 - 20I_1 = 0$**   
(e)  $12 - 40I_1 - 12 + 40I_2 = 0$



**34.** En el circuito de la figura todas las resistencias son iguales y de valor  $R$ . La resistencia equivalente del circuito es:

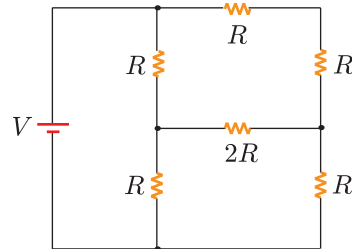
- (a)  $6R/13$ .  
(b)  $12R/11$ .  
(c)  $R/12$ .  
(d)  $R/6$ .  
**(e)  $13R/11$ .**  
(f)  $11R/13$ .



**35.** La resistencia equivalente del circuito de la figura es:

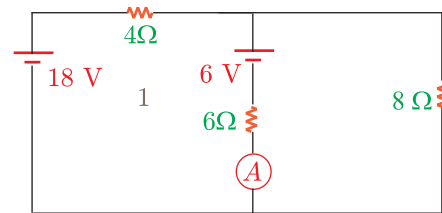
- (a)  $16R/13$ .

- (b)  $19R/16$ .**  
(c)  $R/12$ .  
(d)  $R/6$ .  
(e)  $13R/11$ .  
(f)  $11R/13$ .



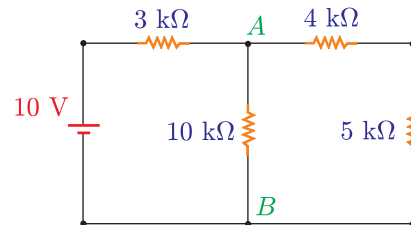
**36.** En el circuito de la figura, las resistencias internas de las baterías y del amperímetro son despreciables, ¿qué corriente pasa por la rama central?

- (a) 0,69 A.**  
(b) 0,3 A.  
(c) 2,1 A.  
(d) 4,2 A.  
(e) 3,6 A.



**37.** En el circuito de la figura la tensión  $V_A - V_B$  es:

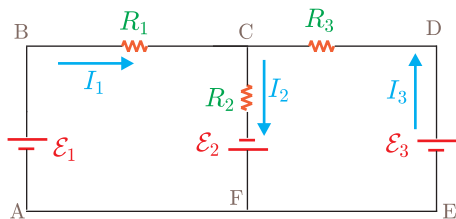
- (a) 7,69 V.  
**(b) 6,12 V.**  
(c) 7,50 V.  
(d) 3,88 V.  
(e) 1,29 V.  
(f) 5,69 V.



**38.** Considere el circuito de la figura, los valores de las fem y las resistencias son:  $\mathcal{E}_1 = 6$  V,  $\mathcal{E}_2 = 4$  V,  $\mathcal{E}_3 = 2$  V,  $R_1 = 15$  ohm,  $R_2 = 12$  ohm y  $R_3 = 5$  ohm. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a la primera ley de Kirchhoff aplicada a uno de sus nudos?

- (a)  $I_1 - I_2 + I_3 = 0$ .**

- (b)  $I_1 + I_2 - I_3 = 0$ .  
 (c)  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ .  
 (d)  $-I_1 - I_2 + I_3 = 0$ .  
 (e)  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$ .



39. En el circuito del problema anterior, ¿cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a la segunda ley de Kirchhoff aplicada a una malla del circuito de la figura?

- (a)  $-12I_1 + 8I_2 = -6$ .  
 (b)  $15I_1 + 8I_2 = 2$ .  
 (c)  $15I_1 + 12I_2 = 10$ .  
 (d)  $-12I_2 + 5I_3 = -2$ .  
 (e)  $-12I_2 - 6I_3 = 0$ .

40. En el circuito del problema anterior, la corriente a través de  $R_1$  es:

- (a) 0,31 A.  
 (b) 0,063 A.  
 (c) 0,68 A.  
 (d) 0,16 A.  
 (e) 0,42 A.

41. En el circuito del problema anterior, la corriente a través de  $R_2$  es:

- (a) 0,6 A.  
 (b) 0,063 A.  
 (c) 0,44 A.  
 (d) 0,36 A.  
 (e) 0,16 A.

42. En el circuito del problema anterior, la corriente a través de  $R_3$  es:

- (a) 0,6 A.  
 (b) 0,13 A.  
 (c) 0,68 A.  
 (d) 0,36 A.  
 (e) 0,02 A.

43. En el circuito del problema anterior, la diferencia de potencial entre C y F es:

- (a) 4,3 V.  
 (b) 1,3 V.  
 (c) 5,6 V.  
 (d) 2,8 V.  
 (e) 7,5 V.

44. En el circuito del problema anterior, la potencia suministrada por el conjunto de fuentes es:

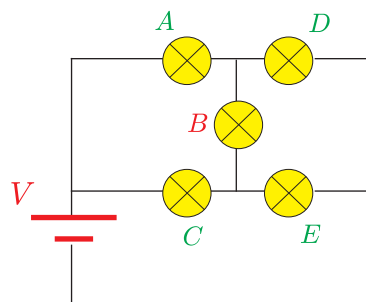
- (a) 3,9 W.  
 (b) 6,8 W.  
 (c) 2,2 W.  
 (d) 9,7 W.  
 (e) 5,4 W.

45. En el circuito del problema anterior, la potencia disipada en todas las resistencias es:

- (a) 3,9 W.  
 (b) 6,8 W.  
 (c) 2,2 W.  
 (d) 9,7 W.  
 (e) 5,4 W.

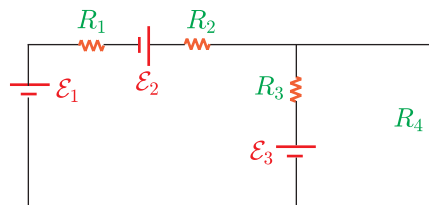
46. En el circuito de la figura, las cuatro bombillas son iguales. Determine el brillo de la bombilla B respecto de las otras.

- (a)  $B = A = C$ .  
 (b)  $B = A \neq C$ .  
 (c)  $B = C \neq A$ .  
 (d)  $B = 0$ .  
 (e)  $B = A = C = 0$ .



47. En el circuito de la figura, los valores de las fem y las resistencias son:  $\mathcal{E}_1 = 8$  V,  $\mathcal{E}_2 = 4$  V,  $\mathcal{E}_3 = 4$  V,  $R_1 = 1$   $\Omega$ ,  $R_2 = 2$   $\Omega$  y  $R_3 = 2$   $\Omega$  y  $R_4 = 6$   $\Omega$ . La corriente por la resistencia  $R_1$  es:

- (a) 5 A.  
 (b) 4 A.  
 (c) 3 A.  
 (d) 2 A.  
 (e) 1 A.



48. En el circuito de la figura anterior, la corriente por la resistencia  $R_4$  es:

- (a) 5 A.  
 (b) 4 A.

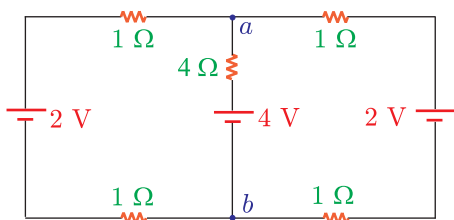
- (c) 3 A.
- (d) 2 A.
- (e) 1 A.

49. En el circuito de la figura anterior, la potencia suministrada por las fem es:

- (a) 50 W.
- (b) 40 W.
- (c) 20 W.
- (d) 10 W.
- (e) 25 W.

50. En el circuito de la figura, la diferencia de potencial entre los puntos  $a$  y  $b$  es:

- (a) 3,6 V.
- (b) 1,4 V.
- (c) 0,6 V.
- (d) 2,4 V.
- (e) 1,2 V.



51.

52.

53. Con relación a los voltímetros y los amperímetros ideales, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

- (a) Ambos tienen resistencia infinita.
- (b) Ambos tienen resistencia nula.
- (c) El voltímetro tiene resistencia infinita y el amperímetro nula.
- (d) El amperímetro tiene resistencia infinita y el voltímetro nula.
- (e) Ambos tienen resistencias finitas.

54. Un condensador de  $0,12 \mu\text{F}$  inicialmente descargado, se conecta en serie con una resistencia de  $10 \text{ k}\Omega$  y una batería de 12 V. El tiempo que tarda el condensador en alcanzar el 90 % de su carga final ( $V = 0,9V_0$ ) es:

- (a) 5,5 ms.
- (b) 2,8 ms.
- (c) 1,4 ms.
- (d) 3,5 ms.
- (e) 6,9 ms.

55. Un condensador de  $100 \mu\text{F}$  se conecta a una batería de 50V a través de una resistencia de  $1 \text{ k}\Omega$ . Si el condensador está descargado inicialmente, ¿qué carga habrá acumulado al cabo de 0,02 s?

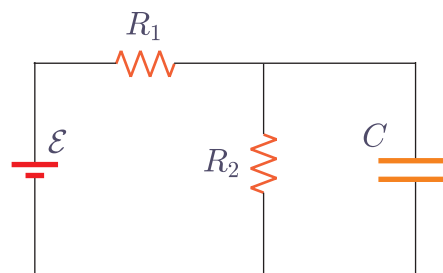
- (a) 1 C.
- (b) 3 C.
- (c) 1 C.
- (d) 5 mC.
- (e) 1 mC.

56. Un condensador totalmente cargado a tensión de 150 V se descarga a través de una resistencia de  $1 \text{ k}\Omega$ . Si después de 1 s la carga es la mitad, ¿cuánto vale su capacidad?

- (a) 1,4 mF.
- (b) 2 mF.
- (c) 0,5 F.
- (d) 3,2 mF.
- (e) 1 F.

57. En el circuito de la figura  $R_1 = 1000 \Omega$ ,  $R_2 = 500 \Omega$ ,  $C = 30 \times 10^{-6} \text{ F}$ , y  $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$ . La carga almacenada en el condensador y la potencia disipada en la resistencia de  $R_1$  son:

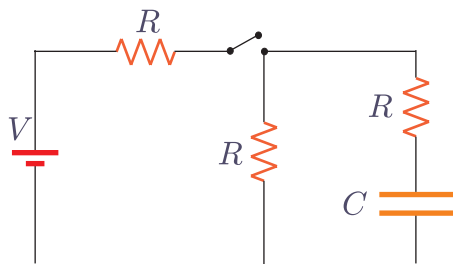
- (a)  $1,2 \times 10^{-4} \text{ C}$  y  $6,4 \times 10^{-2} \text{ W}$ .
- (b)  $1,2 \times 10^{-4} \text{ C}$  y  $6,4 \times 10^{-3} \text{ W}$ .
- (c)  $2,2 \times 10^{-4} \text{ C}$  y  $6,4 \times 10^{-2} \text{ W}$ .
- (d)  $2,2 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $3,2 \times 10^{-2} \text{ W}$ .
- (e)  $1,2 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $3,2 \times 10^{-2} \text{ W}$ .



58. En el circuito de la figura las corrientes en el instante justo después de cerrar el interruptor y cuando ha pasado mucho tiempo después de cerrarlo son:

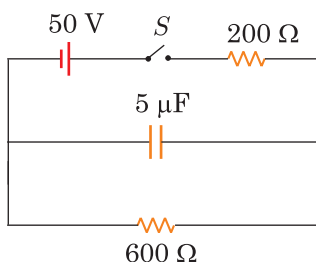
- (a)  $2V/3R$ ;  $V/2R$ .
- (b)  $V/2R$ ;  $V/2R$ .
- (c)  $V/3R$ ; 0.

- (d)  $V/3R$ ;  $V/2R$ .  
 (e)  $2V/3R$ ;  $2V/R$ .  
 (f)  $2V/3R$ ;  $V/3R$ .



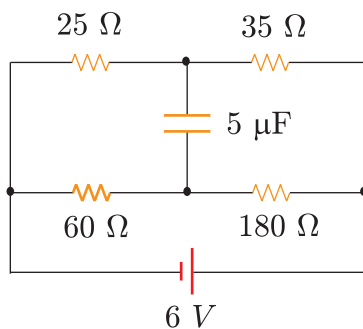
**59.** En el circuito de la figura, la corriente inicial de la batería, inmediatamente después de cerrar el interruptor  $S$ , y la corriente de la batería un tiempo largo después de cerrar el interruptor  $S$  son:

- (a)  $1/4$  A y  $1/4$  A.  
 (b)  $1/16$  A y  $1/16$  A.  
 (c)  $1/16$  A y  $1/4$  A.  
 (d) 0 A y  $1/16$  A.  
 (e)  $1/4$  A y  $1/16$  A.



**60.** Si el circuito de la figura ha estado conectado durante un tiempo muy largo, la carga del condensador y la corriente por la resistencia de  $35\ \Omega$  son:

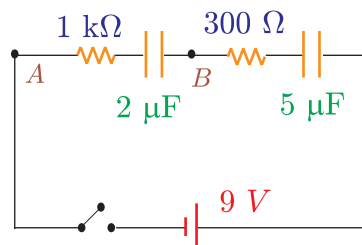
- (a)  $8 \times 10^{-6}$  C y 0,1 A.  
 (b)  $5 \times 10^{-6}$  C y 0,2 A.  
 (c)  $8 \times 10^{-6}$  C y 0,4 A.  
 (d)  $5 \times 10^{-6}$  C y 0,1 A.  
 (e)  $8 \times 10^{-6}$  C y 0,2 A.



**61.** En el circuito de la figura, la caída de tensión entre los puntos A y B justo al cerrar el interruptor

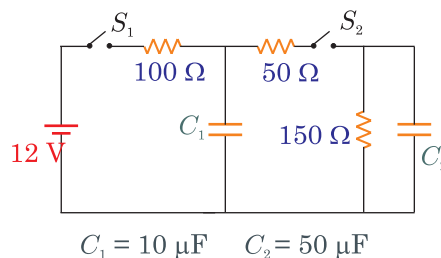
y un tiempo suficientemente grande después de cerrar el interruptor, son:

- (a) 6,9 V y 6,9 V.  
 (b) 6,4 V y 6,4 V.  
 (c) **6,9 V y 6,4 V.**  
 (d) 4,5 V y 4,5 V.  
 (e) 9,0 V y 9,0 V.



**62.** En el circuito de la figura, los condensadores están inicialmente descargados. Se cierra primero el interruptor  $S_2$  y después se cierra el interruptor  $S_1$ . La corriente suministrada por la batería inmediatamente después de cerrar  $S_1$  y un tiempo largo después son, respectivamente:

- (a) 120 mA y 120 mA.  
 (b) 120 mA y 0 mA.  
 (c) 0 mA y 40 mA.  
 (d) **120 mA y 40 mA.**  
 (e) 40 mA y 40 mA.



**63.** En el circuito de la figura anterior, los condensadores están inicialmente descargados. Se cierra primero el interruptor  $S_2$  y después se cierra el interruptor  $S_1$ . Los voltajes finales de  $C_1$  y  $C_2$  son:

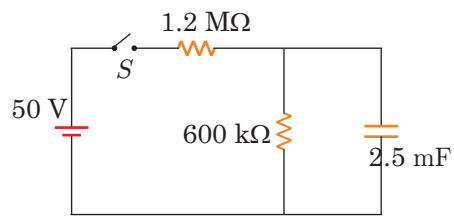
- (a) 6 V y 8 V.  
 (b) 4 V y 8 V.  
 (c) 8 V y 4 V.  
 (d) 6 V y 6 V.  
 (e) **8 V y 6 V.**

**64.** En el circuito de la figura, el condensador está inicialmente descargado. La corriente suministrada por la batería inmediatamente después de cerrar  $S$  y un tiempo largo después son, respectivamente:

- (a) 41,7 μA y 41,7 μA.  
 (b) **41,7 μA y 27,8 μA.**  
 (c) 27,8 μA y 27,8 μA.  
 (d) 0 μA y 41,7 μA.



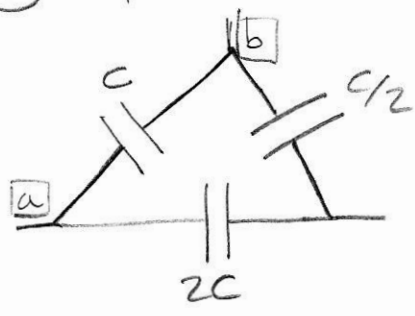
(e)  $0 \mu\text{ A}$  y  $0 \mu\text{ A}$ .



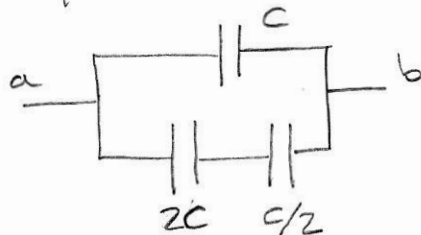
**65.** En el circuito de la figura, si el interruptor ha estado mucho tiempo cerrado, la corriente por la resistencia de  $600 \text{ k}\Omega$   $1,5 \text{ s}$  después de abrir el interruptor es::

- (a)  $27,8 \mu\text{ A}$ .
  - (b)  $41,7 \mu\text{ A}$ .
  - (c)  $17,8 \mu\text{ A}$ .
  - (d)  $0 \mu\text{ A}$ .
  - (e)  $10,2 \mu\text{ A}$ .
-

③ Capacidad equivalente entre a y b:



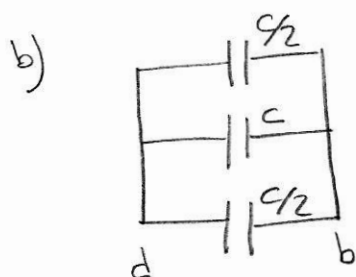
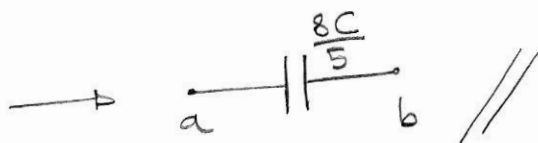
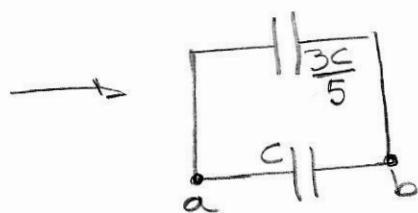
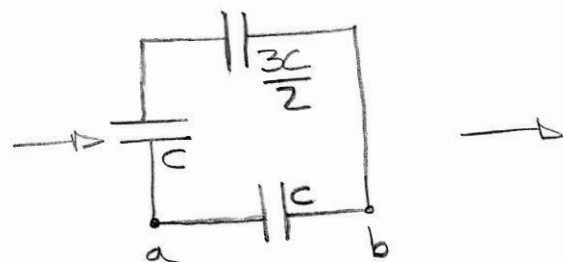
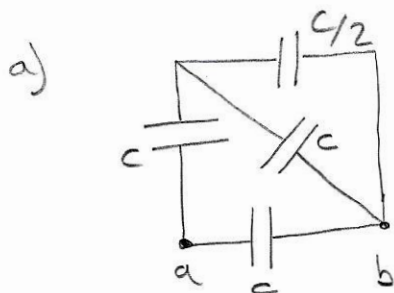
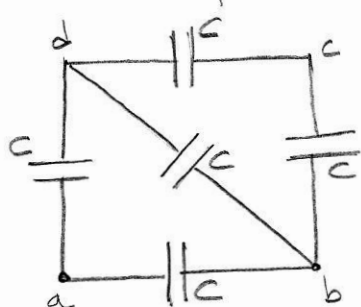
Los condensadores  $C/2$  y  $2C$  están en serie, y el equivalente de ellos a su vez está en paralelo a  $C$ .



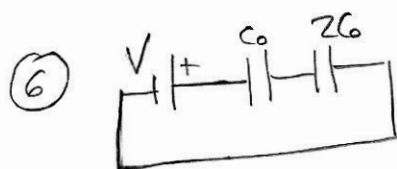
$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{2C} + \frac{1}{C/2} = \frac{5}{2C}$$

$$C_T = \frac{2C}{5} + C = \frac{7}{5}C //$$

⑤ Calcular capacidad equivalente entre a y b, y entre b y d



$$\frac{C}{2} + C + \frac{C}{2} = 2C$$



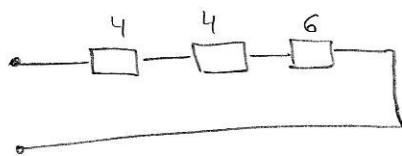
a) En un circuito serie la carga es la misma  $Q_T = Q_1 = Q_2$

b) El voltage varía en función de su capacidad:  $V = \frac{Q}{C}$

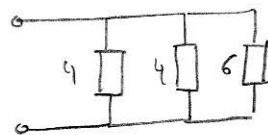
c)  $U_C = \frac{1}{2} C V^2$ , tanto  $C$  como  $V$  son diferentes, por tanto distribuye energía también

(12) Formas de asociar 3 resistencias (4, 4 y 6  $\Omega$ )

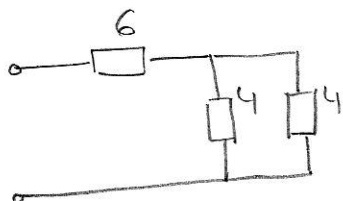
Sol: 6 formas



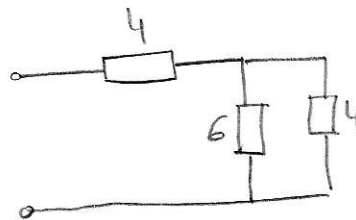
$$R_{eq} = 14\Omega$$



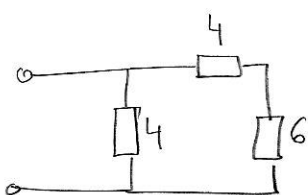
$$R_{eq} = 1'5\Omega$$



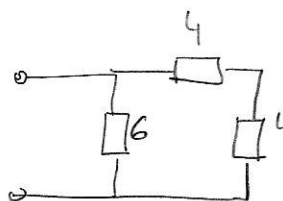
$$R_{eq} = 8\Omega$$



$$R_{eq} = 6'4\Omega$$

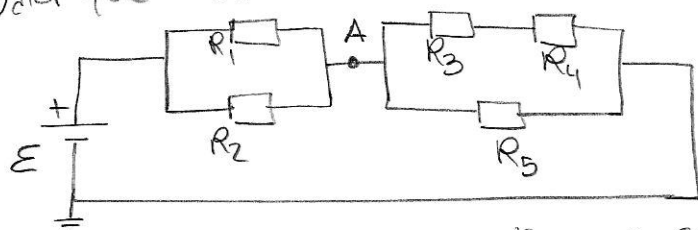


$$R_{eq} = 2'85\Omega$$



$$R_{eq} = 3'43\Omega$$

(13) ¿Por qué resistencia circula mas corriente?



Puesto que todas las resistencias son iguales, el paralelo de  $R_1$  y  $R_2$  se reparte la intensidad al 50%, sin embargo en el segundo paralelo, la rama  $R_3-R_4$  tiene el doble de resistencia que  $R_5$ , con lo que tendrá la mitad de intensidad. Por tanto claramente es  $R_5$ . Lo vemos con números. Si  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R$ :

$$R_{TOTAL}(eq) = \frac{7}{6} R \Omega, \quad I_{TOTAL} = \frac{E}{R_T} = \frac{6E}{7R} A.$$

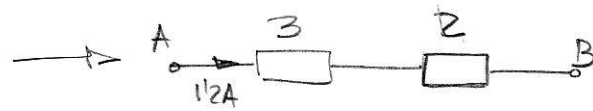
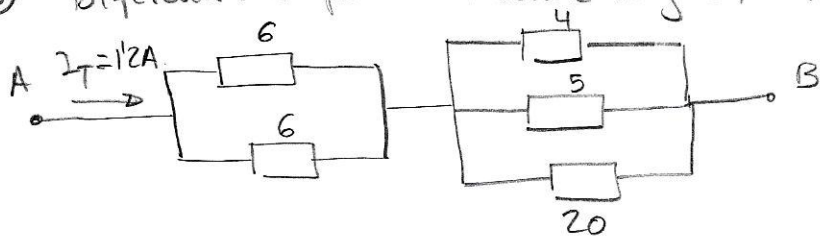
$$V_A = I_T \cdot 2R \parallel R = I_T \cdot \frac{2}{3} R = \frac{6E}{7R} \cdot \frac{2}{3} R = \frac{4}{7} E V.$$

$$I_{R_5} = \frac{V_A}{R} = \frac{\frac{4E}{7}}{R} = \frac{4E}{7} \cdot \frac{1}{R} A.$$

$$I_{R_3} = \frac{V_A}{2R} = \frac{4E}{7 \cdot 2R} = \frac{4E}{7} \cdot \frac{1}{2R} = \frac{I_{R_5}}{2} A.$$

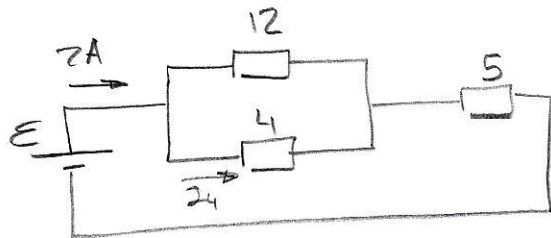
$$I_{R_1} = I_{R_2} = \frac{E - V_A}{R} = \frac{E - \frac{4}{7} E}{R} = \frac{\frac{3E}{7}}{R} \cdot \frac{1}{R} A.$$

15) Diferencia de potencial entre A y B,  $V_{AB}$



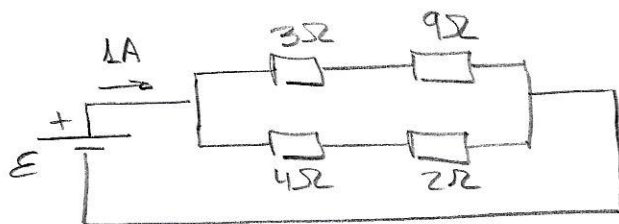
$$V_{AB} = 5 \cdot 1.2 = 6V$$

16) ¿ $I_4$ ?



Como los 2A se reparten en dos ramas, una de ellas con una resistencia 3 veces mayor a la segunda, si dividimos 2A en 4 partes, ira  $I_{12} = 0.5A$  y  $I_4 = 1.5A$ .  $R_p = 3\Omega$   $V_p = R I = 3 \cdot 2 = 6V$   
 $I_4 = V_p / 4\Omega = 1.5A$

17) ¿ $E$ ?

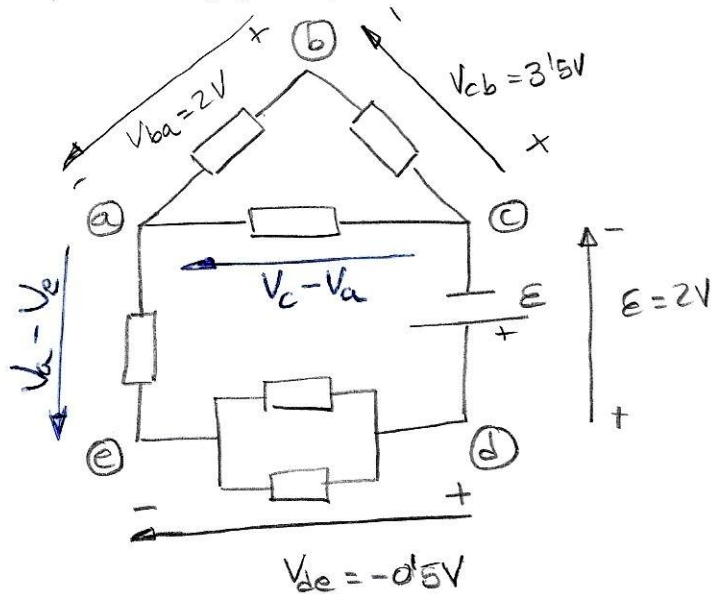


$$R_T = (3+9) \parallel (4+2) \Omega$$

$$R_T = 4\Omega$$

$$E = I_T \cdot R_T = 1 \cdot 4 = 4V$$

18) Se conoce:  
 $V_{ba} = 2V$ ,  $V_{cb} = 3.5V$ ,  $V_{de} = -0.5V$  y  $E = 2V$

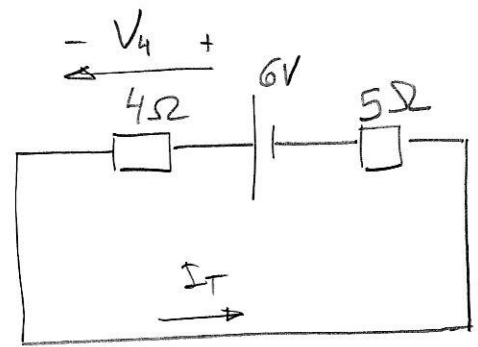
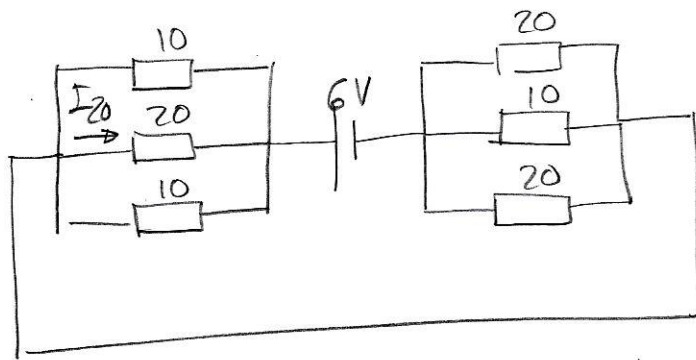


Sol:

$$V_c - V_a = V_{ca} = 5.5V$$

$$V_a - V_e = V_{ae} = -8V //$$

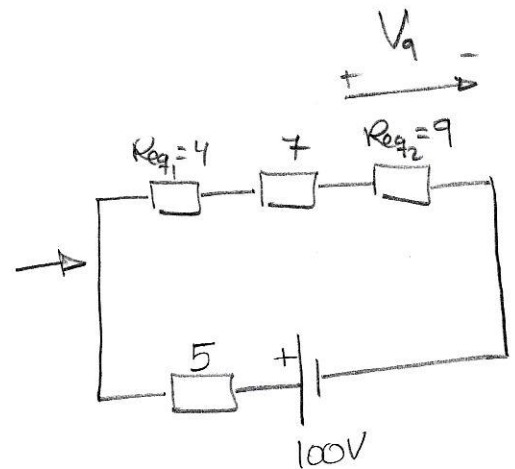
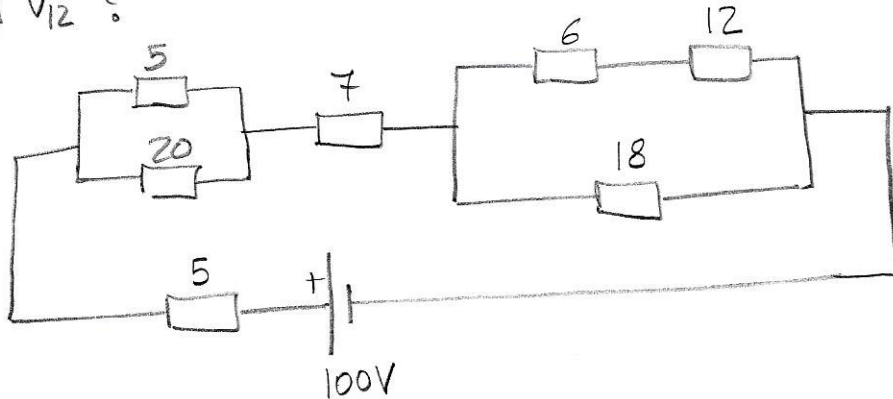
(19) ¿ $I_{20}$ ? de la izquierda



$$I_T = \frac{6V}{9\Omega} = 0.66A \quad ; \quad V_4 = 4. \quad I_T = 2.64V$$

$$I_{20} = \frac{V_4}{20\Omega} = 0.13A //$$

(20) ¿ $V_{12}$ ?



$$100V = I_T (4 + 7 + 9 + 5) \rightarrow I_T = 4A$$

$$V_9 = 9. \quad I_T = 36V$$

$$I_{12} = \frac{V_9}{6+12} = \frac{36}{18} = 2A \quad ; \quad V_{12} = I_{12} \cdot 12 = 24V //$$

(21) Bombilla de 60W que opera a 120V. ¿Qué corriente circula?

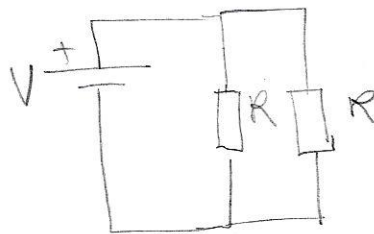
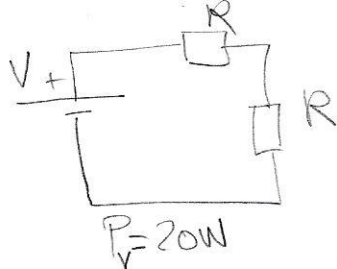
$$P = V \cdot I \rightarrow I = \frac{60}{120} = 0.5A$$

(22) Una estufa disipa 20W con un voltaje de 30V. Valor de la Resistencia

$$P = V \cdot I = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{30^2}{20} = 45\Omega$$

23



$$P = V \cdot I = R I^2 = \frac{V^2}{R}$$

La segunda notación no se puede usar ya que son distintas intensidades  
Usaremos la tercera.

$$P_1 = 20 = \frac{V^2}{2R}$$

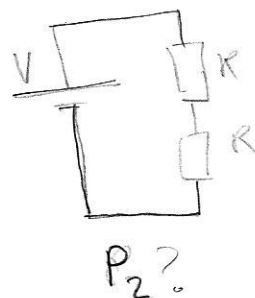
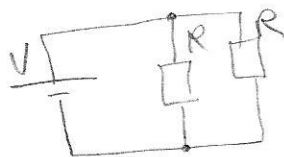
$$V^2 = 20 \cdot 2R$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R/2}$$

$$P_2 = \frac{20 \cdot 2R \cdot 2}{R} = 80W$$

24

$$P_1 = 120W$$



$$P_1 = 120 = \frac{V^2}{R/2} \rightarrow V^2 = 60R$$

$$P_2 = \frac{V^2}{2R} = 60R \cdot \frac{1}{2R} = 30W$$

25

A priori no sabemos  
si las resistencias  
están en serie o  
paralelo

$$\left\{ \begin{array}{l} V_A = 2V_B \\ P_A = P_B \\ \text{¿} R_A? \end{array} \right.$$

Sol: No podemos usar  $P = R \cdot I^2$   
por no saber si las intensidades  
son iguales, que no lo son  
Por tanto solo puedo usar

$$\text{Si } R_B = R$$

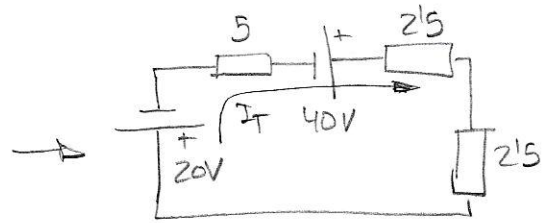
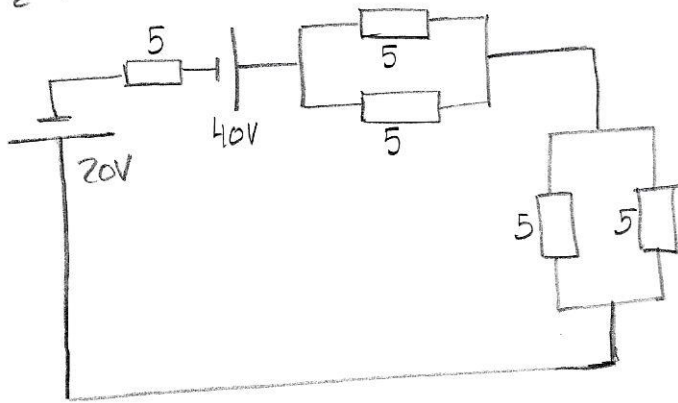
$$P = \frac{V_A^2}{R_A} = \frac{V_B^2}{R_B}$$

$$\frac{(2V)^2}{R_A} = \frac{V^2}{R}$$

$$R_A = 4R \cdot \frac{V^2}{V^2}$$



(27)  $P_E$ ? con todas las  $R=5\Omega$



$$2LK: 40 - 20V = (5 + 2.5 + 2.5) I_T$$

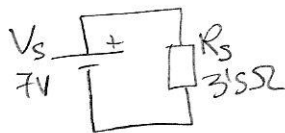
$$I_T = 2A$$

$$P_{40} = VI = 40 \cdot 2 = 80W$$

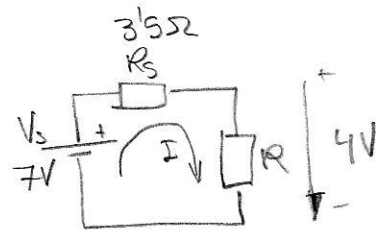
$$P_{20} = 20 \cdot 2 = 40W$$

Como están opuestas  $P_{total} = P_{40} - P_{20} = 40W$

(28)  $I_{max}$ ?



Ohm:  
 $I_{max} = \frac{7}{3.5} = 2A$

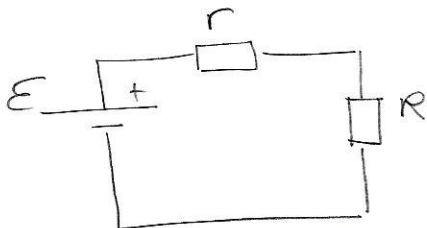


$$2LK: -7V + R_s \cdot I + 4V = 0$$

$$I = 0.86A$$

$$R = \frac{4V}{I} = \frac{4}{0.86} = 4.65\Omega$$

(29)



si  $R=100\Omega \rightarrow P_E = 0.794W$

si  $R=200\Omega \rightarrow P_E = 0.401W$

Calcular  $r$  y  $E$

$$I_{100} = \frac{E}{100 + r}$$

$$I_{200} = \frac{E}{200 + r}$$

$$P_E = 0.794 = V \cdot I = E \cdot \frac{E}{100 + r}$$

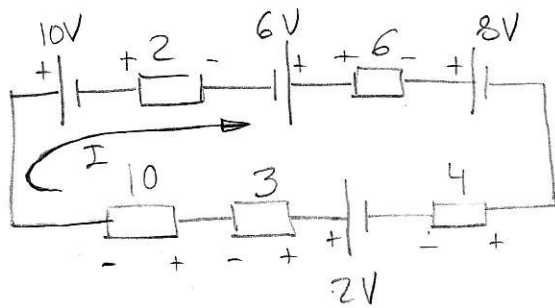
$$P_E = 0.401 = E \cdot \frac{E}{200 + r}$$

$$(200 + r) 0.401 = E^2 = (100 + r) 0.794$$

$$r = 2\Omega$$

$$E = 9V$$

(30)



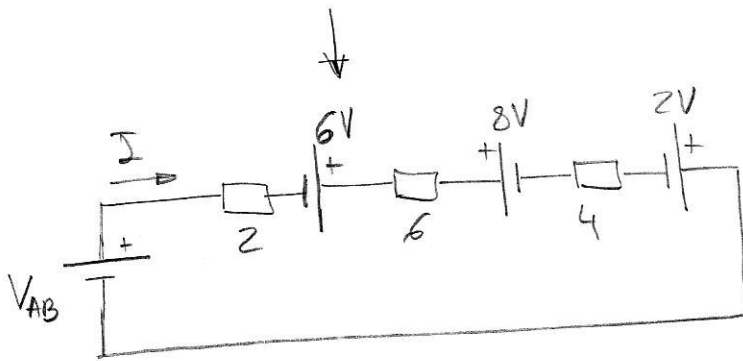
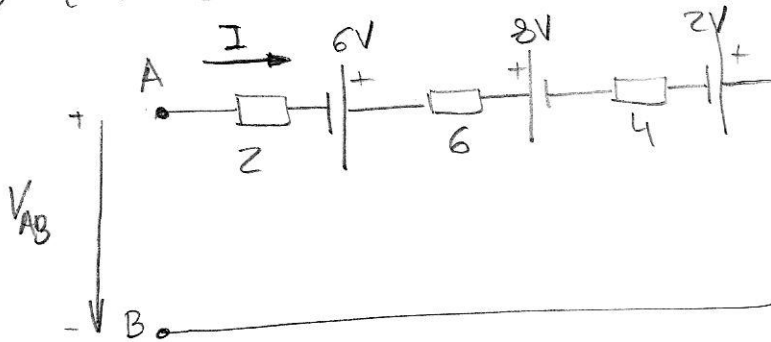
¿I?

$$2LK: -10 - 6 + 8 - 2 + (10 + 3 + 4 + 6 + 2)I = 0$$

$$I = \frac{-10}{28} = -0.4A$$

la intensidad por tanto va en sentido contrario.

(31)

¿ $V_A - V_B$ ?

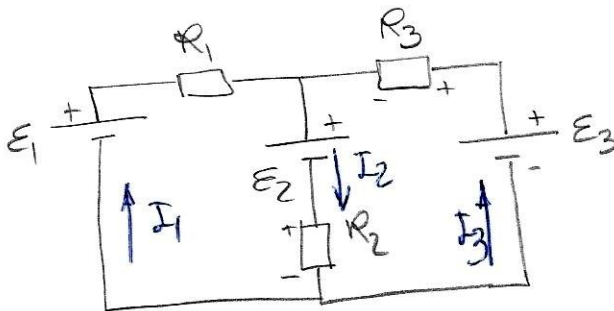
2LK:

$$-V_{AB} - 6 + 8 - 2 + (2 + 6 + 4)I = 0$$

$$-V_{AB} + 12 \cdot I = 0$$

$$V_{AB} = 12 \cdot 6 = 72V$$

(32)

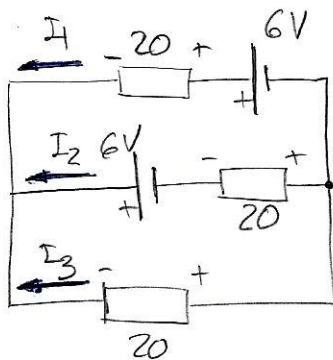


Segunda Malla (sentido antihorario):

$$E_2 + R_2 I_2 - E_3 + R_3 I_3 = 0$$



(33)



siguiendo sentido horario seguimos las 3 mallas:

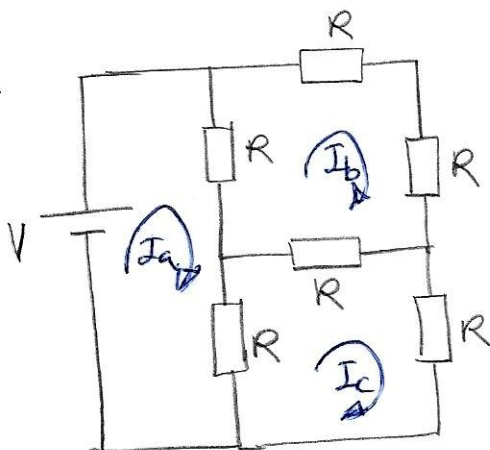
$$-20I_1 + 6 + 20I_2 - 6 = 0$$

$$6 - 20I_2 + 20I_3 = 0$$

$$-20I_1 + 6 + 20I_3 = 0$$

Sacamos por tanteo que la opción incorrecta es la d)

(34) ¿Req?



Para calcular Req lo hacemos calculando la  $I_T$  que pasa por la pila V.

$$V = I_T \cdot R_{eq} \rightarrow R_{eq} = \frac{V}{I_T}$$

Según el criterio elegido  $I_T = I_a$

Calculando por el método de mallas:

$$\begin{cases} -V + (I_a - I_b)R + (I_a - I_c)R = 0 \\ I_b(2R) + (I_b - I_c)R + (I_b - I_a)R = 0 \\ I_c(R) + (I_c - I_a)R + (I_c - I_b)R = 0 \end{cases}$$

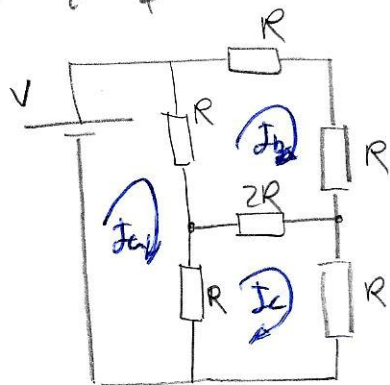
$$\begin{cases} 2R I_a - R I_b - R I_c = \frac{V}{R} \\ -R I_a + 4R I_b - R I_c = 0 \\ -R I_a - R I_b + 3R I_c = 0 \end{cases}$$

resolviendo:

$$I_c = \frac{5}{11} I_a \quad I_b = \frac{4}{11} I_a \quad I_a = \frac{11}{13} \frac{V}{R}$$

$$R_{eq} = \frac{V}{I_a} = \frac{13}{11} R$$

35)  $i_{Req}$ ?



Igual al ejercicio anterior  $R_{eq} = \frac{V}{I_a}$

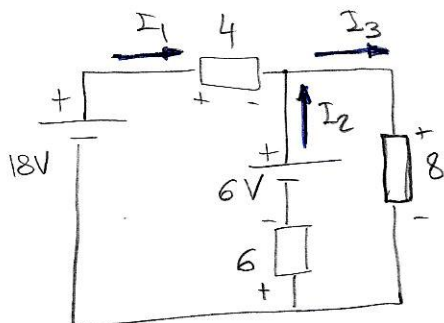
$$\begin{cases} -V + (I_a - I_b)R + (I_a - I_c)R = 0 \\ I_b(2R) + (I_b - I_c)2R + (I_b - I_a)R = 0 \\ I_c(R) + (I_c - I_a)R + (I_c - I_b)2R = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2I_a - I_b - I_c = \frac{V}{R} \\ -I_a + 5I_b - 2I_c = 0 \\ -I_a - 2I_b + 4I_c = 0 \end{cases}$$

$$I_b = \frac{3}{8}I_a \quad I_c = \frac{7}{16}I_a \quad I_a = \frac{16}{19} \frac{V}{R}$$

$$R_{eq} = \frac{V}{I_a} = \frac{19R}{16} \Omega //$$

36)



2Lk

$$-18 + 4I_1 + 6 - 6I_2 = 0$$

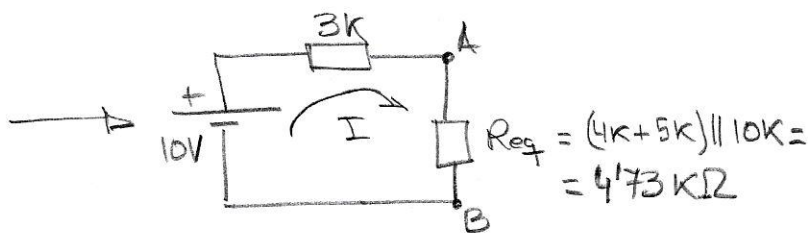
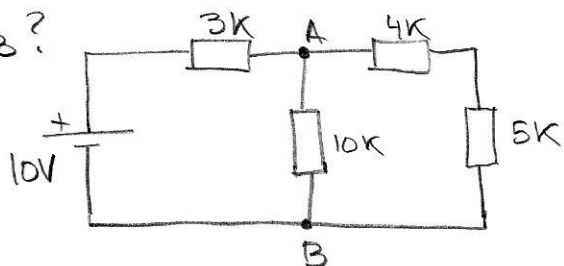
$$-6 + 8I_3 + 6I_2 = 0$$

1Lk

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$\text{Sustituyendo: } \begin{cases} 4I_1 - 6I_2 = 12 \\ 8I_1 + 14I_2 = 6 \end{cases} \rightarrow I_2 = \frac{-18}{26} = -0.69 \text{ A.}$$

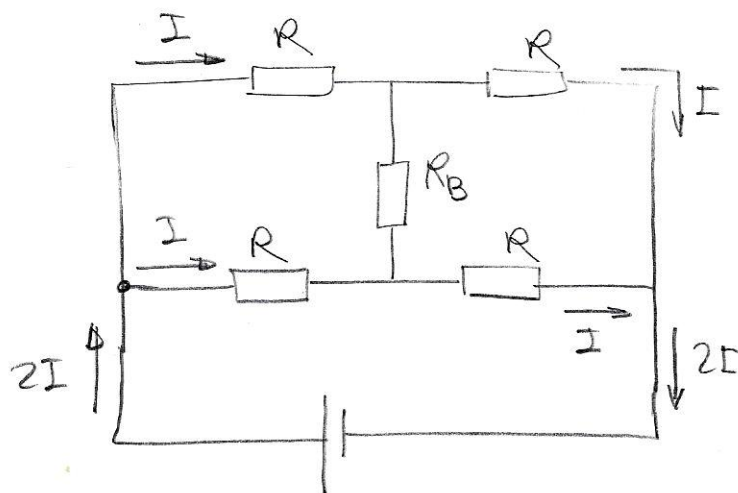
37)  $V_{AB}$ ?



$$2Lk: 10V = (3 + 4.73)I \rightarrow I = 1.3 \text{ mA.}$$

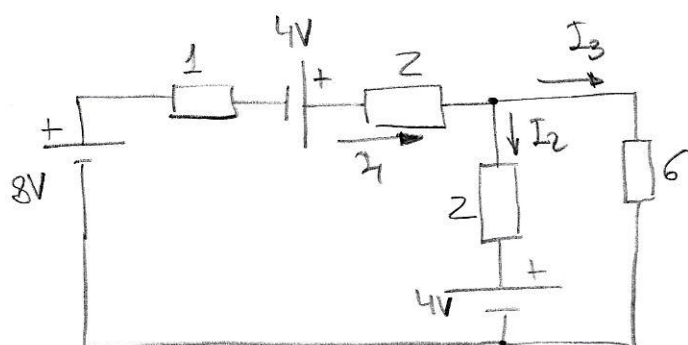
$$V_{AB} = V_{Req} = I \cdot R_{eq} = 4.73 \cdot 1.3 = 6.12 \text{ V}$$

46



Como las dos ramas son iguales se ve que la intensidad que pasa por  $R_B$  es nula.

47



$$1Lk \quad I_1 = I_2 + I_3$$

$$2Lk \quad -8 + I_1 - 4 + 2I_1 + 2I_2 + 4 = 0$$

$$-4 - 2I_2 + 6I_3 = 0$$

Resolviendo

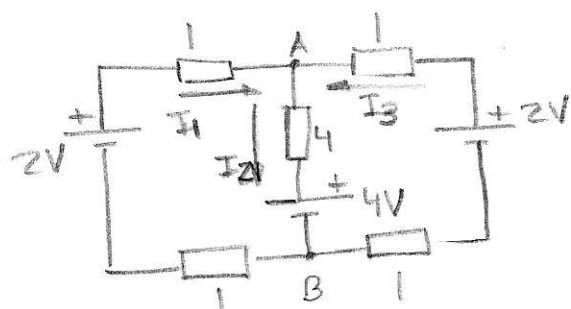
$$I_3 = 1A, \quad I_2 = 1A, \quad I_1 = 2A$$

49

$$P_{TOTAL} = P_{E1} + P_{E2} + P_{E3} \quad [P = V \cdot I]$$

$$P_{TOTAL} = 8 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 4(-1) = 20W$$

50  $\Delta V_{AB}?$



$$-2 + 2I_1 + 4I_2 + 4 = 0$$

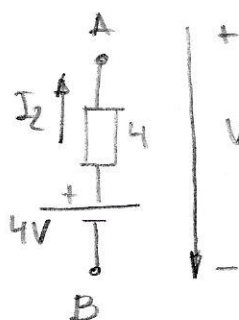
$$4 + 4I_2 + 2I_3 - 2 = 0$$

$$I_2 = I_1 + I_3$$

$$I_1 = I_3 = -0.2A$$

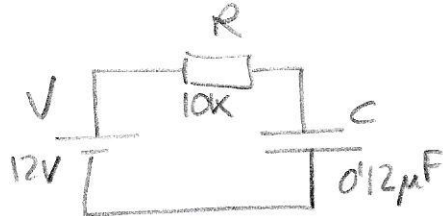
$$I_2 = -0.4A$$

El sentido de las intensidades es el contrario al dibujado arriba



$$V_{AB} = 4 - 4I_2 = 4 - 0.4 \cdot 4 = 2.4V$$

54



C inicialmente descargado  
tiempo en que  $V = 0.9 V_{\text{final}}$

Carga final:  $Q = CV = 0.12 \cdot 10^{-6} \cdot 12 = 1.44 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

la carga en un instante:  $Q(t) = C \cdot V (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$

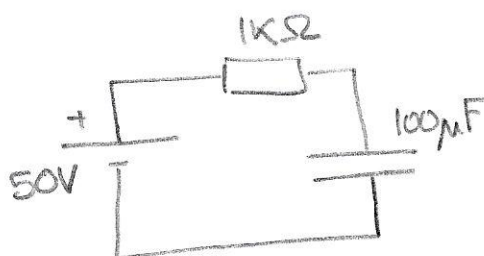
por tanto  $1.44 \cdot 10^{-6} \cdot 0.9 = 0.12 \cdot 10^{-6} \cdot 12 (1 - e^{-\frac{t}{10 \cdot 10^3 \cdot 0.12 \cdot 10^{-6}}})$

$1.3 = 1.44 (1 - e^{-\frac{t}{12 \cdot 10^{-3}}})$

$0.1 = e^{-\frac{t}{12 \cdot 10^{-3}}}$

$\ln 0.1 = \frac{-t}{12 \cdot 10^{-3}} \rightarrow t = \underline{\underline{2.77 \cdot 10^{-3} \text{ s}}}$

55



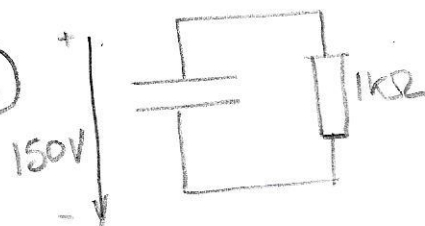
C inicialmente descargado  
¿Q a los 0.02 seg?

$Q(t) = CV (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$

$Q(0.02) = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 50 (1 - e^{-\frac{0.02}{10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-6}}})$

$Q = 100 \cdot 10^{-6} \cdot 50 (1 - e^{-0.12}) \approx \underline{\underline{1 \text{ mC}}}$

56



si para  $t = 1 \text{ s}$   $Q = Q_0/2$ , calcular C

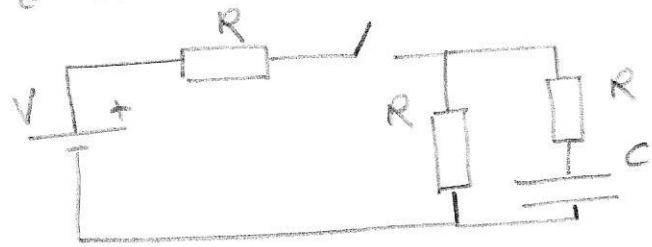
$Q(t=1) = C \cdot 150 (e^{-\frac{t}{RC}}) = \frac{C \cdot 150}{2}$

$0.5 = e^{-\frac{t}{RC}}$

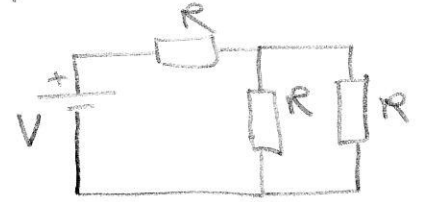
$\ln 0.5 = -\frac{t}{RC} ; -0.7 = \frac{-1}{10^3 \cdot C}$

$C = \underline{\underline{1.4 \cdot 10^{-3} \text{ F}}}$

58) ¿I? para  $t \rightarrow \infty$  y  $t=0$

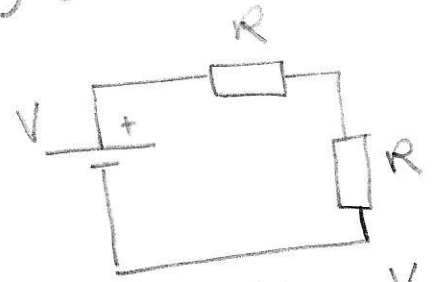


a)  $t=0$  C es un cortocircuito



$$R_{eq} = \frac{3}{2} R$$

b)  $t \rightarrow \infty$  C como circuito abierto



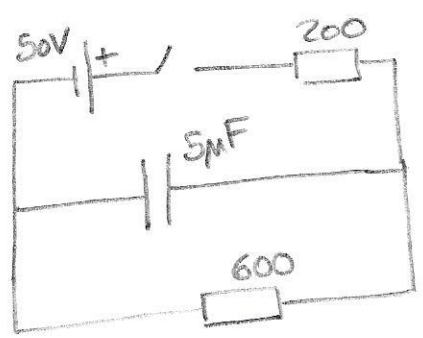
$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{2R}$$



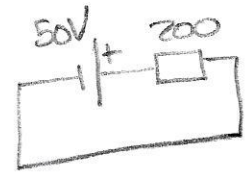
$$I_0 = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{\frac{3}{2}R} = \frac{2V}{3R}$$

59

¿I? para  $t=0$  y  $\infty$

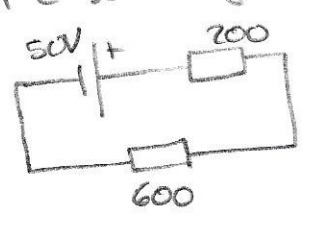


a)  $t=0$



$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50}{200} = \frac{1}{4} A //$$

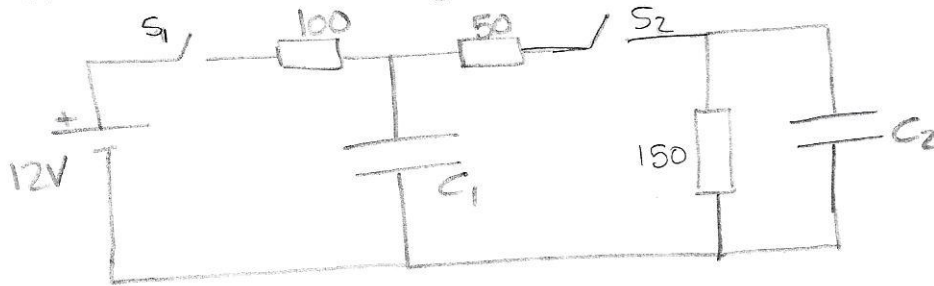
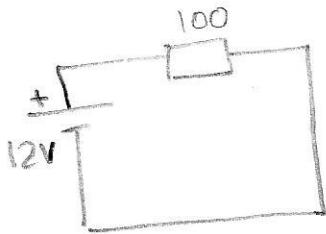
b)  $t \rightarrow \infty$  El C se ha cargado y es un circuito abierto



$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50}{200+600} = \frac{1}{16} A //$$

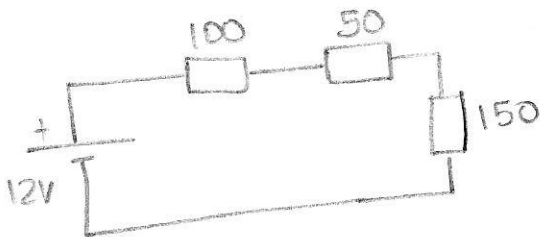


(62)

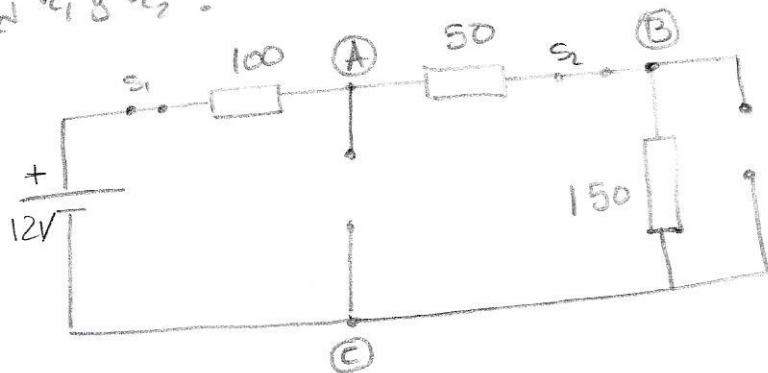
Condensadores descargados,  $S_2$  ON,  $S_1$  ONa)  $t = 0$ 

$$I = \frac{12}{100} = 0.12 \text{ A}$$

b)



$$I = \frac{12}{300} = 0.04 \text{ A}$$

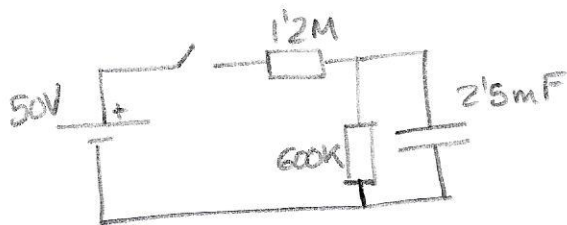
(63) ¿ $V_{C1}$  y  $V_{C2}$ ?

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{12}{300} = 0.04 \text{ A}$$

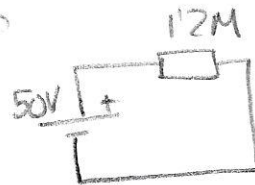
$$V_{C1} = V_A - V_C = I(50 + 150) = 0.04 \cdot 200 = 8 \text{ V}$$

$$V_{C2} = V_B - V_C = I(150) = 0.04 \cdot 150 = 6 \text{ V}$$

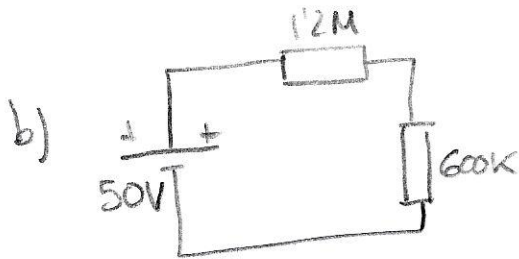
(64) ¿I? para  $t=0$  y  $\infty$



a)  $t=0$

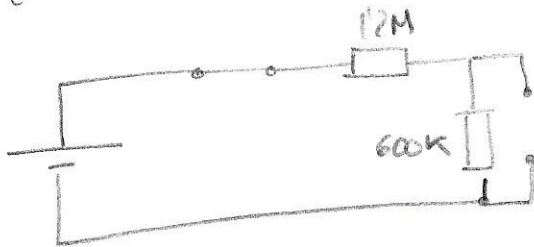


$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50}{12 \cdot 10^6} = \underline{\underline{4.166 \mu A}}$$



$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50}{1.8 \cdot 10^6} = \underline{\underline{27.77 \mu A}}$$

(65) ¿I? transcurridos 1.5 seg después de abrir S. (C cargado)



$$I_0 = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{50}{(1200+600)10^3} = 27.77 \mu A$$

La tensión en el condensador:  $V_C = I_0 \cdot 600 \cdot 10^3 = \frac{50 \cdot 600 \cdot 10^3}{1800 \cdot 10^3} = 16.66 V$

Ahora se abre el interruptor y se inicia la descarga:

$$I(t) = I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$I(1.5) = 27.77 \cdot 10^{-6} e^{-\frac{1.5}{600 \cdot 10^3 \cdot 2.5 \cdot 10^{-5}}} = \underline{\underline{27.749 \mu A}}$$

C. descarga

