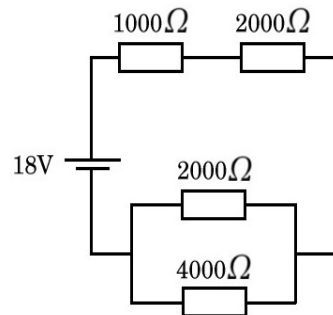
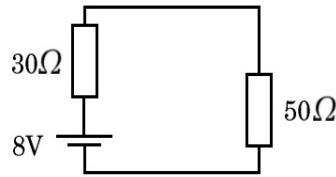
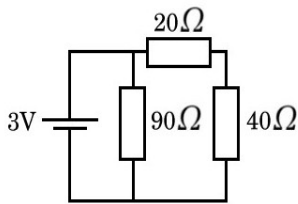


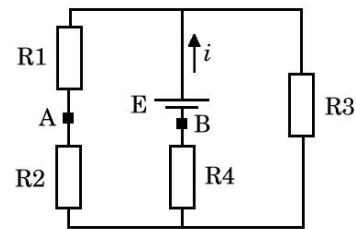
## 9. Corriente Continúa

### Resistencias

- Dadas tres resistencias de valores  $1\Omega$ ,  $2\Omega$  y  $4\Omega$ , ¿qué valores de resistencia se pueden obtener por su combinación, haciendo las diversas conexiones posibles?
- En los circuitos de las figuras, calcule la corriente en cada una de las resistencias y la caída de tensión en cada resistencia.



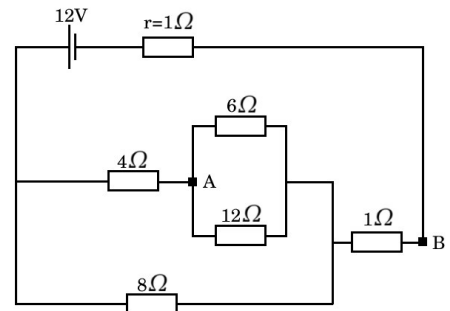
- Dado el circuito de la figura, calcule:
  - la corriente en  $R_1$  y  $R_2$
  - la corriente en  $R_4$
  - el valor de  $R_4$
  - la diferencia de potencial entre los puntos A y B, indicando cuál de ellos está a mayor potencial



Datos:  $E = 24V$ ,  $i = 4 A$ ,  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$ ,  $R_3 = 10\Omega$

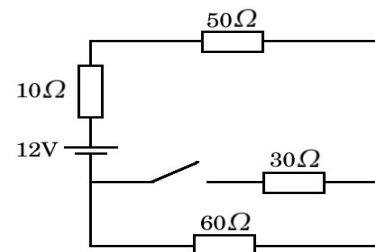
- En el circuito de la figura, calcule:
  - la corriente por la batería
  - la diferencia de potencial entre los puntos A y B.
  - la potencia disipada en  $r$  (resistencia interna de la fuente) y en las resistencias de  $4 \Omega$  y  $8\Omega$

Resp.: a) 2A, b) 6V, c) 4W, 4W, 8W



- En el circuito de la figura, halle:
  - la potencia entregada por la batería con la llave L abierta
  - la caída de tensión en la resistencia de  $30\Omega$  en estas condiciones repetir a) y b) con la llave cerrada
  - el consumo del circuito en Wh luego de 4 horas de funcionamiento con la llave L cerrada

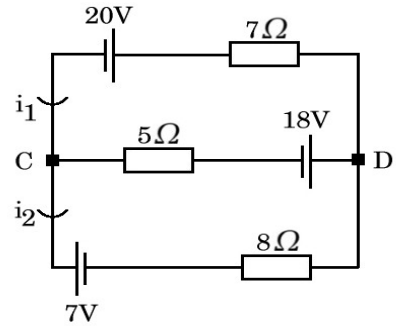
Resp.: a) 1,2W, b) 0V, c) 1,8W, d) 7,2 Wh



6) Calcule para el circuito de la figura:

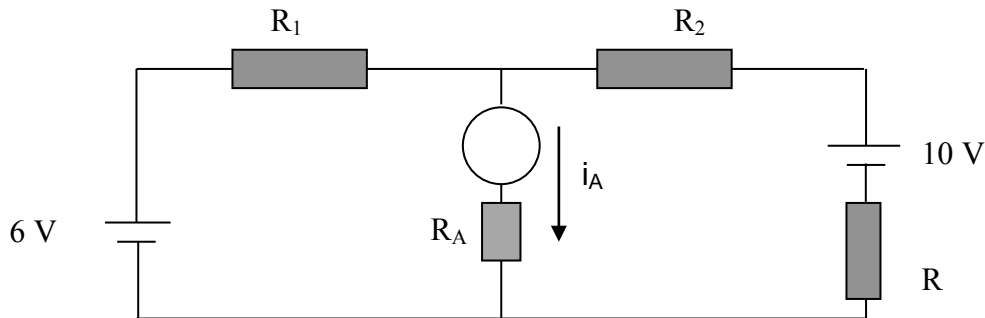
- las corrientes  $i_1$  e  $i_2$
- la diferencia de potencial entre C y D
- la potencia disipada por la resistencia de  $5\Omega$

Resp.: a)  $i_1 = -1,15\text{ A}$ ,  $i_2 = -2,37\text{ A}$ , b)  $11,9\text{ V}$ , c)  $7,37\text{ W}$



7) Para medir la resistencia interna  $R$  de una pila de  $10\text{ V}$  se dispone de un amperímetro con una resistencia interna  $R_A=1\Omega$ , otra pila de  $6\text{ V}$  y dos resistencias  $R_1=3\Omega$  y  $R_2=2,5\Omega$ . Se arma el circuito de la figura y se mide en el amperímetro una corriente  $i_A$  de  $3\text{ A}$  que circula en el sentido indicado. Calcule el valor de  $R$ . ¿Qué elemento del circuito disipa mayor potencia? Justifique.

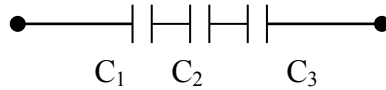
Resp.: a)  $1\Omega$ , b)  $R_2$



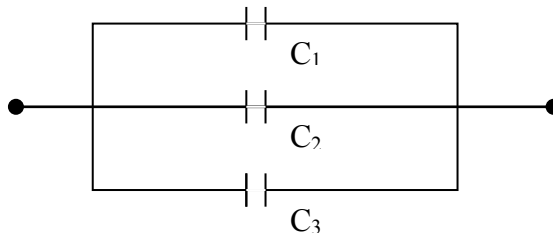
### Capacitores

8) Halle la capacidad equivalente entre los extremos A y B en las distintas configuraciones de capacitores ( $C_1=1\mu\text{F}$ ,  $C_2=16\mu\text{F}$ ,  $C_3=10\mu\text{F}$ ).

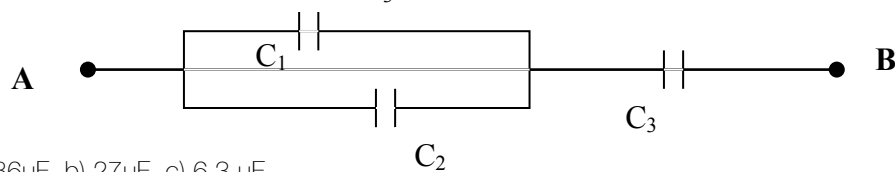
a)



b)



c)



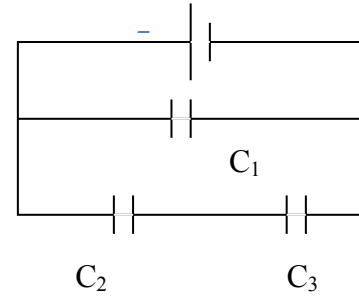
Respuestas: a)  $0,86\mu\text{F}$  b)  $27\mu\text{F}$  c)  $6,3\mu\text{F}$ .

9) En la red de la figura halle

- la carga de cada condensador,
- la diferencia de potencial
- la energía almacenada en cada uno de ellos.

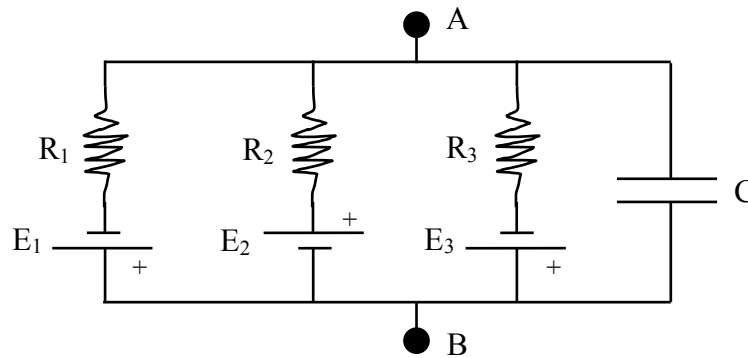
Datos:  $C_1=6 \mu\text{F}$ ,  $C_2=20 \mu\text{F}$ ,  $C_3=5 \mu\text{F}$ ,  $E=120 \text{ V}$

Respuestas: a)  $Q_1=7,2 \cdot 10^{-4}\text{C}$ ;  $Q_2=Q_3=4,8 \cdot 10^{-4}\text{C}$   
 b)  $V_1=120\text{V}$ ;  $V_2=24\text{V}$ ;  $V_3=96\text{V}$   
 c)  $E_1=0,0432\text{J}$ ;  $E_2=0,00576\text{J}$ ;  $E_3=0,023\text{J}$



### Circuito equivalente de membrana

10) *Potencial de membrana.* El siguiente circuito representa a una neurona. El punto A corresponde al interior celular y el punto B al exterior. Las ramas 1, 2 y 3 representan el movimiento de iones potasio, sodio y cloro respectivamente a través de la membrana. *Considere que el circuito se encuentra funcionando hace suficiente tiempo para que el capacitor esté totalmente cargado.*



Datos:  $E_1 = 80 \text{ mV}$ ;  $E_2 = 50 \text{ mV}$ ;  $E_3 = 50 \text{ mV}$ ;  $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$ ;  $R_2 = 10 \text{ M}\Omega$ ;  $R_3 = 2 \text{ M}\Omega$ ;  $C = 50 \text{ pF}$ . El signo de los "E" está indicado en el circuito.

- Encuentre el valor de las corrientes que circulan por  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$ .
- Calcule el "potencial de membrana" ( $V_A-V_B$ ) y la carga ( $q$ ) del capacitor.

Se produce ahora un cambio en la resistencia asociada al sodio<sup>1</sup> ( $R_2$ ) y en consecuencia se mide que  $V_A-V_B = + 40 \text{ mV}$ .

- Calcule el valor que tomó  $R_2$ .

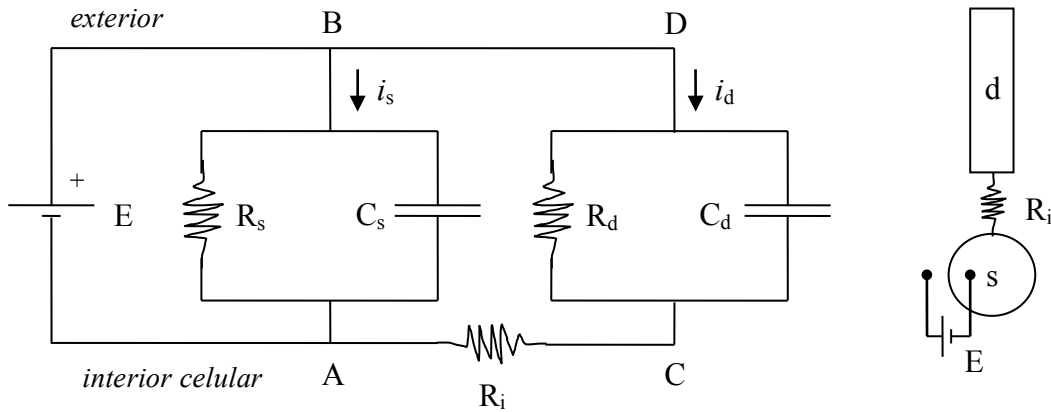
<sup>1</sup> Esto es una simplificación de lo que ocurre al iniciarse un "potencial de acción".

Respuestas:

- $|i_1| = 17,5 \text{ nA}$  ;  $|i_2| = 11,25 \text{ nA}$  ;  $|i_3| = 6,25 \text{ nA}$
- $-62,5 \text{ mV}$  ;  $3,13 \text{ pC}$
- $60606 \Omega$

11) *Space clamp*. El circuito de la izquierda representa la situación descrita en el dibujo de la derecha. Se trata de un modelo simple de una neurona con un cuerpo celular (*soma*) y una dendrita. Estos dos compartimientos están conectados por una resistencia interna  $R_i$ . El investigador aplica una diferencia de potencial  $E$  a ambos lados de la membrana del soma. Considere que el circuito se encuentra funcionando hace suficiente tiempo para que el capacitor esté totalmente cargado.

**Datos:**  $C_s = 5 \text{ nF}$  ;  $C_d = 1 \text{ nF}$  ;  $R_s = 1 \text{ G}\Omega$  ;  $R_d = 12 \text{ G}\Omega$  ;  $R_i = 1 \text{ G}\Omega$  ;  $E = 100 \text{ mV}$  (negativo en el interior).  
(n:  $10^{-9}$  ; G:  $10^6$  ; m:  $10^{-3}$ )



- ¿Qué valor toma el potencial de la dendrita ( $V_C - V_D$ )? ¿Cómo se compara con el del soma ( $V_A - V_B$ )? Encuentre la corriente que circula por la membrana del soma ( $i_s$ ) y la que circula por la membrana de la dendrita ( $i_d$ ).
- ¿Qué parámetro/s pueden cambiar para que el potencial de la dendrita se parezca más al impuesto en el soma ( $E$ )?

Respuestas: a)  $V_d = -92,3 \text{ mV}$  ;  $i_s = 100 \text{ pA}$  ;  $i_d = 7,7 \text{ pA}$

| Prefijo | f          | p          | n         | $\mu$     | m         | k      | M      | G      |
|---------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|
|         | femto      | pico       | nano      | micro     | mili      | kilo   | mega   | giga   |
| Factor  | $10^{-15}$ | $10^{-12}$ | $10^{-9}$ | $10^{-6}$ | $10^{-3}$ | $10^3$ | $10^6$ | $10^9$ |