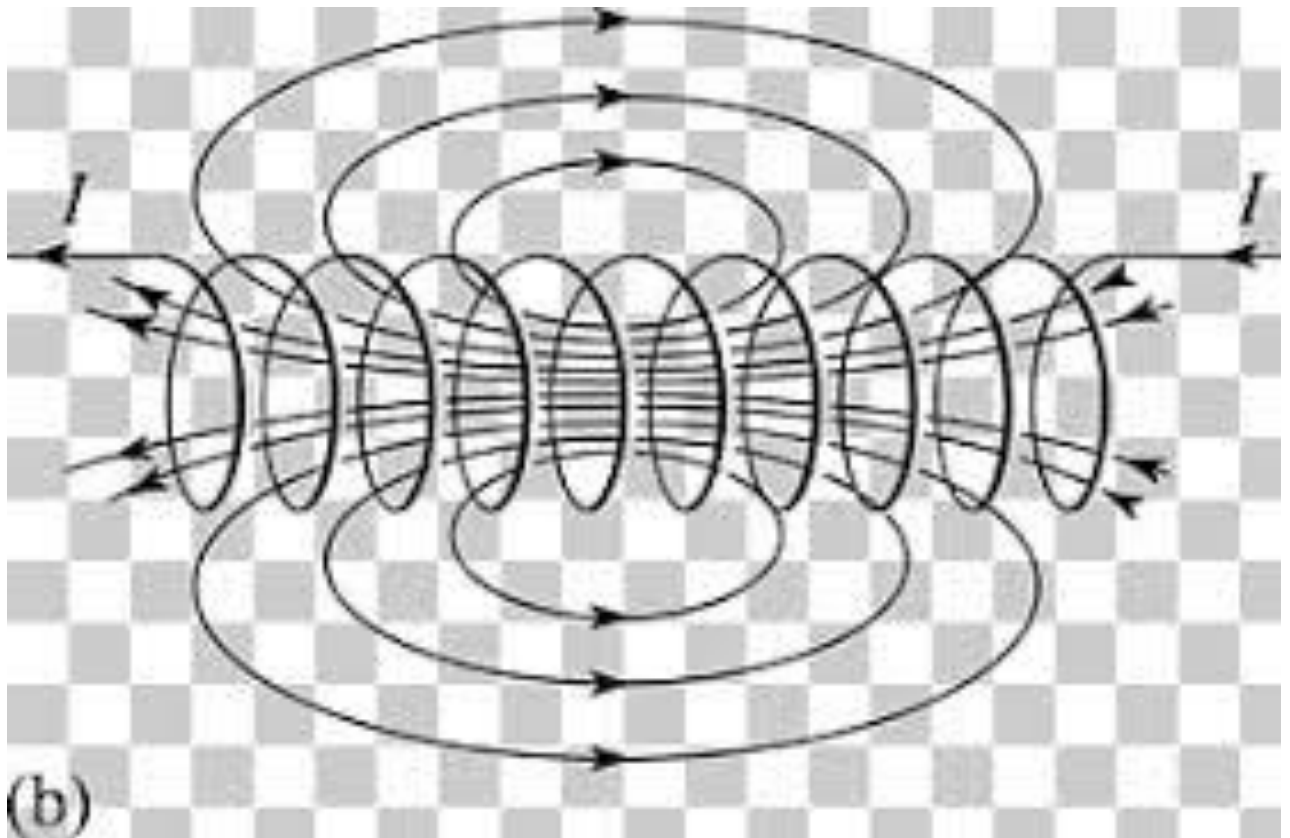


FACULTAD DE CIENCIAS
BIOQUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS

Universidad Nacional de Rosario

FÍSICA II



1er. Cuatrimestre

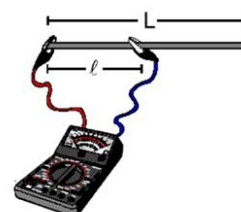
-2020-

Física II (1er. Cuatrimestre 2020)

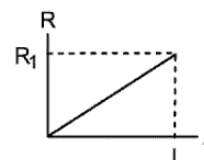
Cuestionario N°6

Tema: Circuitos de Corriente Continua y Circuito RC

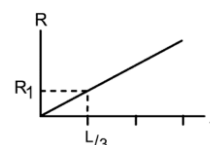
P01) Con un ohmiómetro, se mide la resistencia eléctrica entre uno de los extremos de un alambre y distintos puntos a lo largo de éste.



Con los valores obtenidos se obtiene la siguiente gráfica:



Con otro alambre (2) de radio r , se realizan las mediciones indicadas anteriormente, obteniéndose la gráfica siguiente.



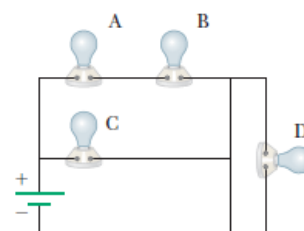
De acuerdo con esto, es válido afirmar que, con respecto al alambre 1, el alambre 2 es

- del mismo material y de longitud $3L$
- del mismo material y de longitud $L/3$
- de otro material cuya resistividad es 3ρ
- de otro material cuya resistividad es $\rho/3$

P02) I) Una pila seca tiene una fem de 1,52 V. El potencial de sus terminales cae a cero cuando una corriente de 25 A pasa a través de ella. ¿Cuál es su resistencia interna?

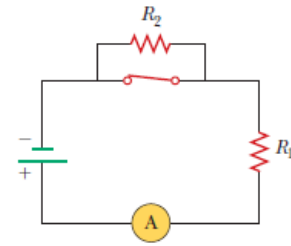
II) Una pila, con una fem de 6,4 V y resistencia interna de $0,08 \, \Omega$, se carga con una corriente de 15 A. Calcule a) las pérdidas de potencia en el calentamiento interno de la batería, b) la tasa a la que se almacena la energía (potencia) en la batería y c) su voltaje en terminales.

P03) Compare el brillo de los cuatro focos idénticos que se muestran en la figura. ¿Qué sucede si el foco A falla y por lo tanto no puede conducir corriente? ¿Y si falla C? ¿Y si falla D?



P04) a) En la figura la corriente se mide con el amperímetro en el fondo del circuito. Cuando se abre el interruptor, ¿la lectura en el amperímetro a) aumenta, b) disminuye o c) no cambia?

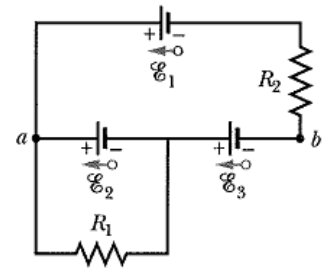
b) Con el interruptor cerrado, al resistor R_1 se entrega la potencia P_c . Cuando se abre el interruptor, ¿cuál de los siguientes enunciados es verdadero acerca de la potencia P_o que se entrega a R_1 ? a) $P_o < P_c$, b) $P_o = P_c$ o c) $P_o > P_c$



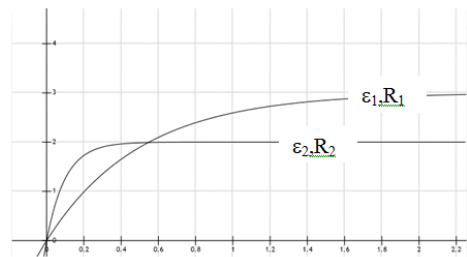
P05) a) Escriba las ecuaciones que permitan determinar las intensidades de corriente que circulan en el circuito de la figura. Exprese las leyes que emplea.

b) Determine una expresión para la diferencia de potencial entre los puntos a y b.

c) Qué instrumento emplearía para medir la diferencia de potencial entre a y b? Dibuje un circuito mostrando cómo conectaría ese



P06) Las gráficas de la carga de un capacitor C a través de una fuente ε_1 y una resistencia R_1 y a través de una fuente ε_2 y una resistencia R_2 se muestran en la figura. Discuta y justifique la relaciones entre ε_1 y ε_2 y entre R_1 y R_2 . Indique que representa cada eje con sus unidades. Marque en la gráfica las constantes de tiempo de cada circuito.



Guía de Problemas nº 6

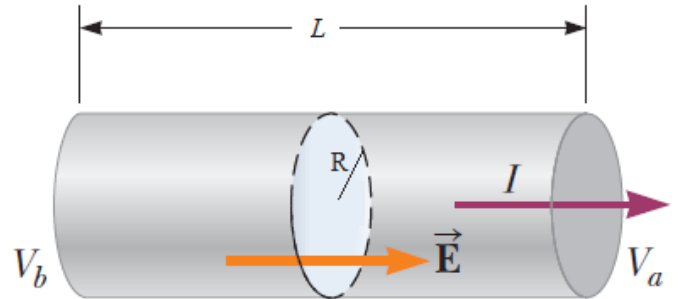
CORRIENTE Y RESISTENCIA. CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

1) El cobre es un material conductor cuya resistividad ρ , a temperatura ambiente, es de $16.9 \text{ n}\Omega\text{m}$.

i) ¿Cuánto vale la conductividad σ de este material?

ii) Se fabrica un cilindro de cobre de radio $R = 0.05 \text{ cm}$ y longitud $L = 25 \text{ m}$.

a) Al someter dicho cilindro a una ddp entre sus extremos, aparece un campo eléctrico en el interior del material conductor. Hallar el valor de $\vec{E}$ cuando $V = 14 \text{ V}$.



b) La resistividad, en materiales conductores, está relacionada con el campo eléctrico la Ley de Ohm $\vec{E} = \rho \vec{j}$, donde $\vec{j}$ es la densidad de corriente. Calcular el valor de $\vec{j}$ para el cilindro de este problema (¿Cuáles son las unidades de $\vec{j}$? Es un vector o un escalar?)

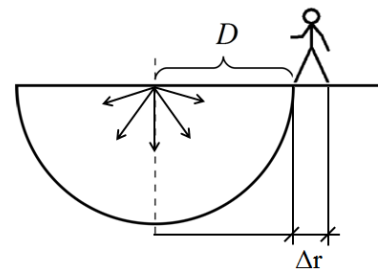
c) Calcular la resistencia R del cilindro de cobre.

d) Calcular la corriente i (¿Es esta magnitud un vector o un escalar?).

e) Reescribir la ley de Ohm en función de V y de i , y calcular el valor de i en función de V y de R . Comparar con el resultado del inciso d).

f) ¿Cuál es la cantidad de electrones que atraviesan una sección transversal del conductor cada segundo?

2) Durante una tormenta un rayo, que transporta una corriente $i = 120 \text{ kA}$, alcanza tierra en dirección vertical; una vez en el suelo dicha corriente se propaga por la tierra describiendo superficies semiesféricas, como se indica en la figura.



a) Determinar la densidad de corriente a una distancia radial D desde el punto de caída del rayo.

b) Empleando la ley de Ohm, determinar la intensidad del campo eléctrico a una distancia D de la caída del rayo, para $D = 50 \text{ m}$, y sabiendo que la resistividad del suelo es de $100 \Omega\text{m}$.

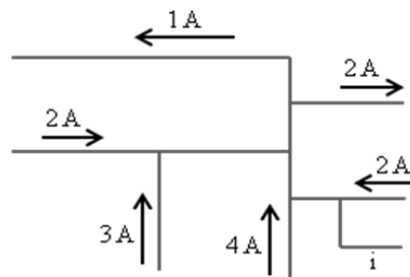
c) Un hombre está parado a una distancia D de donde cayó el rayo, habiendo una distancia $\Delta r = 0.9 \text{ m}$ entre sus pies, como se muestra en la imagen. Determinar la diferencia de potencial que existe entre las ubicaciones de ambos pies.

- d) El cuerpo del hombre, mojado por la lluvia, presenta una resistencia de $5\text{ k}\Omega$ entre sus pies ¿cuál es el valor de corriente que atraviesa su cuerpo en esa situación?
- e) Explicar de qué maneras se puede reducir el peligro de electrocución en campos eléctricos intensos (como los que producen en tormentas, en las cercanías de transformadores eléctricos, etc.)

3) Se colocan dos placas conductoras rectangulares paralelas, cuyas dimensiones son de 1.5 cm por 3.2 cm , en una disolución de KCl en agua. La distancia entre las placas es de 3.6 cm .

- a) Al conectar estas placas a una diferencia de potencial de 22 V se observa mediante un amperímetro que la corriente que pasa por la solución es de 0.56 mA . Calcular la resistividad de esta solución.
- b) ¿Cuál será el valor de la corriente si la separación entre placas aumenta a 5 cm ?

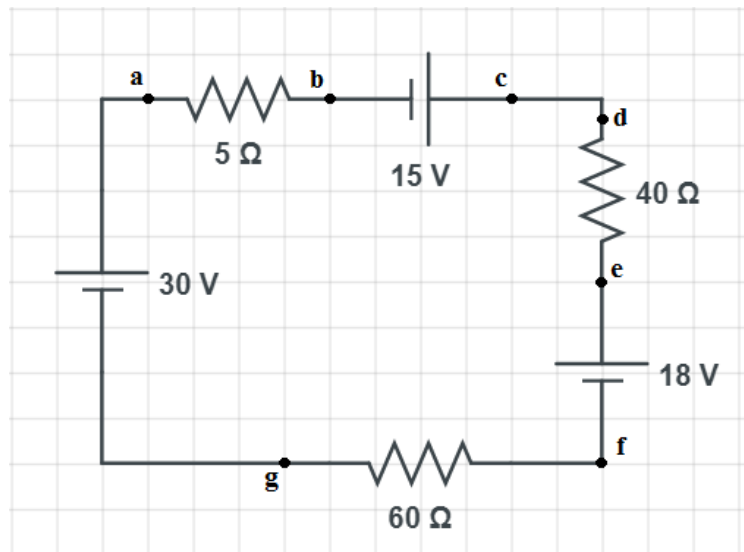
- 4) Determinar el valor y sentido de la corriente i en el conjunto de cables de la figura.



- 5) a) Calcular las d.d.p. entre los distintos puntos consecutivos (V_{ab} , V_{bc} , etc) del siguiente circuito.

- b) ¿Cuánto vale la suma de todas las diferencias de potencial calculadas en “a”?

- c) ¿Cuánto vale la potencia generada en el circuito y qué elementos del mismo entregan potencia?

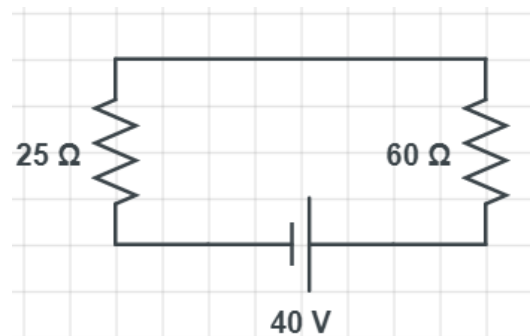


- d) ¿Cuánto vale la potencia disipada en el circuito y qué elementos del mismo contribuyen a la disipación de potencia?

- 6) i) Se conectan dos resistencias en serie a una fuente de f.e.m.

- a) Calcular la resistencia equivalente del circuito

- b) Hallar la d.d.p. entre los extremos de cada resistencia y la corriente que circula por cada resistencia.



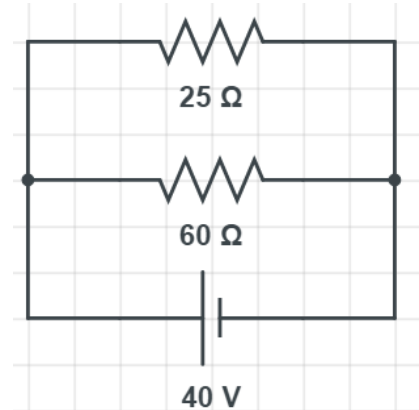
c) Hallar la potencia disipada en cada resistencia por efecto Joule. Calcular la potencia generada por la fuente. Comparar ambos valores de potencia.

ii) Se conectan las mismas resistencias en paralelo a la misma fuente de f.e.m.

a) Calcular la resistencia equivalente del circuito

b) Hallar la d.d.p. entre los extremos de cada resistencia y la corriente que circula por cada resistencia.

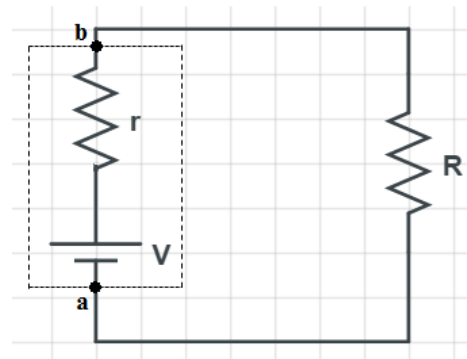
c) Hallar la potencia disipada en cada resistencia por efecto Joule. Calcular la potencia generada por la fuente. Comparar ambos valores de potencia.



7) Un calefactor de 1kW se conecta a un enchufe de 220 V. Suponiendo que esta diferencia de potencial fuera continua, ¿cuánto valdrían la resistencia del calefactor y la corriente que pasaría por él? ¿Cuánta energía gastaría este calefactor en 3 horas?

8) En el siguiente circuito se representa una fuente de f.e.m. real con resistencia interna r . Determinar la d.d.p. $V_b - V_a$ que un voltímetro ideal mediría cuando la fuente está conectada a una resistencia R , y compararlo con el valor de f.e.m. que mediría entre los mismos bornes a circuito abierto.

Datos: $\varepsilon = 25 \text{ V}$; $r = 3 \Omega$; $R = 260 \Omega$



9) En el siguiente circuito de la figura, hallar:

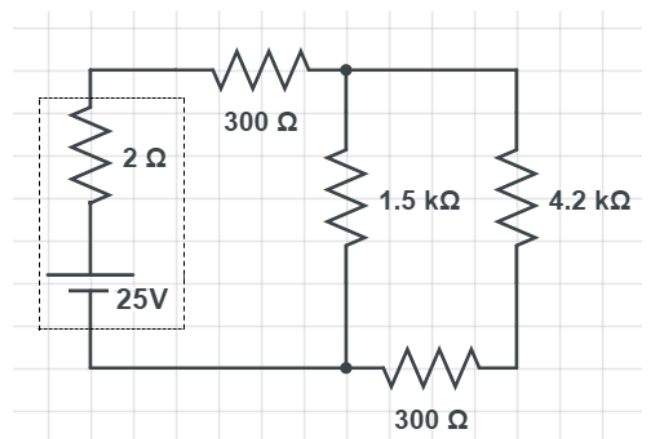
a) la resistencia equivalente;

b) las corrientes en cada resistencia;

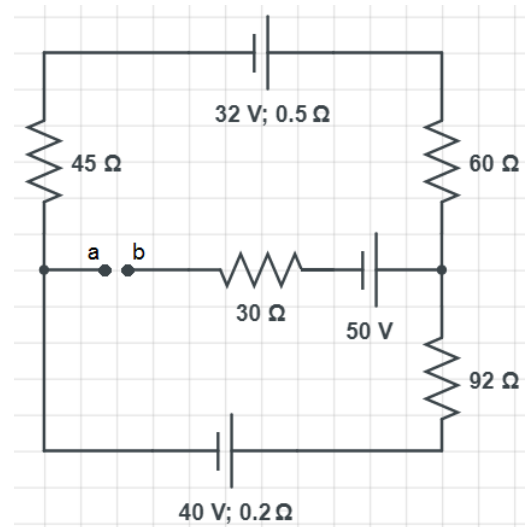
c) la d.d.p. entre los extremos de la fuente de f.e.m.

d) la potencia total disipada en las resistencias;

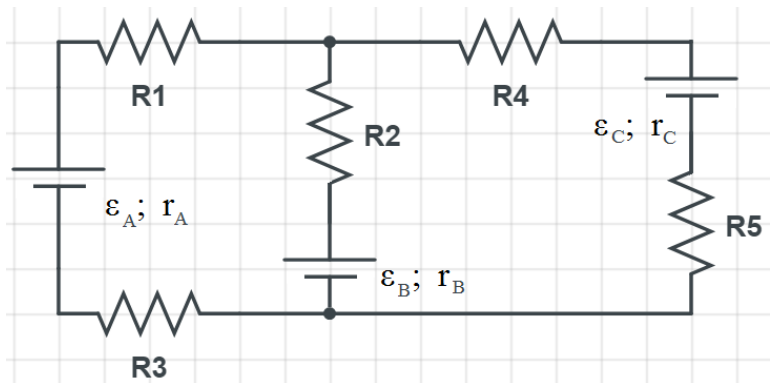
e) la potencia generada en la fuente.



- 10) a) Hallar la d.d.p. entre los puntos a y b de la figura.
 b) Hallar la potencia total generada (¿qué elementos del circuito generan potencia?)
 c) Calcular la potencia total disipada (¿cuáles son los elementos que disipan potencia en este circuito?)



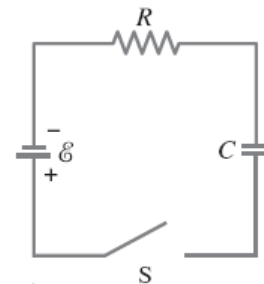
- 11) a) Hallar las corrientes que circulan por cada una de las resistencias R usando las leyes de Kirchhoff.
 b) Calcular la potencia total generada por las fuentes (que tienen resistencias internas r).
 c) Hallar la potencia total disipada en el circuito



Datos: $R_1 = 500 \, \Omega$; $R_2 = 700 \, \Omega$; $R_3 = 300 \, \Omega$; $R_4 = 800 \, \Omega$; $R_5 = 300 \, \Omega$;
 $\varepsilon_A = 55 \, \text{V}$; $\varepsilon_B = 25 \, \text{V}$; $\varepsilon_C = 40 \, \text{V}$; $r_A = 3 \, \Omega$; $r_B = 2 \, \Omega$; $r_C = 1 \, \Omega$.

Circuito RC

- 12) La capacitancia en el circuito de la figura es $C = 0.30 \, \mu\text{F}$, la resistencia total es $20 \, \text{k}\Omega$ y la fem de la batería es $12 \, \text{V}$. Determine a) la constante de tiempo, b) la carga máxima que podría adquirir el capacitor, c) el tiempo que tarda la carga en alcanzar el 99% de ese valor, d) la corriente I cuando la carga Q es la mitad de su valor máximo, e) la corriente máxima y f) la carga Q cuando la corriente I es 0.20 de su valor máximo.



- 13) Dos capacitores de $3.8 \, \mu\text{F}$, dos resistores de $2.2 \, \text{k}\Omega$ y una fuente de $12.0 \, \text{V}$ se conectan en serie. A partir del estado no cargado, ¿cuánto tarda la corriente en caer desde su valor inicial a $1.50 \, \text{mA}$?

- 14) ¿Cuánto tarda la energía almacenada en un capacitor de un circuito RC en serie en llegar al 75% de su valor máximo? Exprese la respuesta en términos de la constante de tiempo.

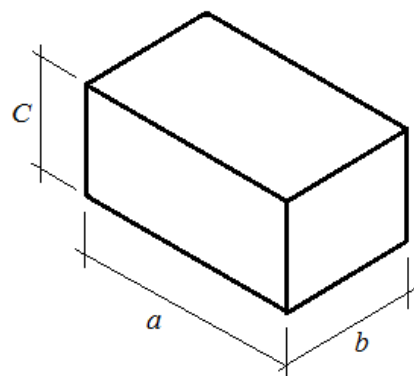
Problemas propuestos y preguntas correspondientes a las Guía 6:

P1) En el vacío una carga se acelera cuando está sometida a una diferencia de potencial. ¿Por qué en un material conductor la velocidad de arrastre de las cargas es constante?

P2) ¿Cuál es el sentido de la circulación de los electrones en un circuito de corriente continua? ¿Cómo varía la energía potencial de los electrones en ese movimiento?

P3) La corriente eléctrica ¿es una magnitud vectorial?

P4) La plata es un material conductor que tiene una resistividad $\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Una varilla de plata de sección transversal cuadrada tiene dimensiones que se indican en la figura en donde las medidas C y B valen 4 mm y la medida A vale 2 m.



a) ¿Cuánto vale la resistencia de la varilla de plata?

b) Si la corriente que circula por la varilla es $i = 15 \text{ A}$, ¿cuánto vale el campo eléctrico dentro de la varilla?

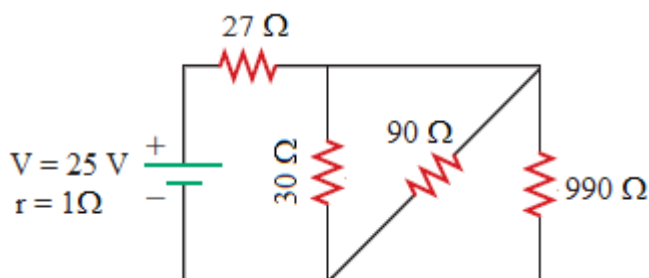
c) La cantidad de electrones por unidad de volumen es $n = 5.86 \times 10^{22} \text{ electrones/cm}^3$ (ver problema resuelto n° 1).

¿Qué velocidad de arrastre tiene las cargas?

d) Compare los cálculos anteriores con lo que ocurre en una varilla de iguales dimensiones, pero hecha de cobre.

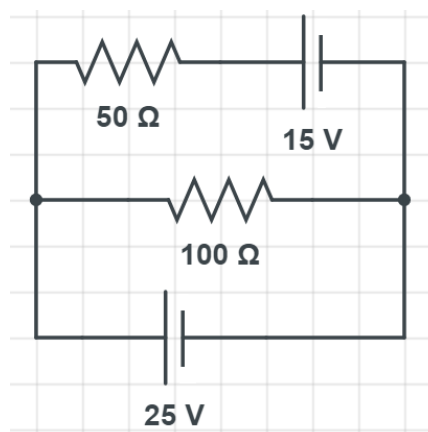
Respuesta: a) $R = 2 \times 10^{-3} \Omega$; b) $E = 0.015 \text{ N/C}$; c) $v = 10^{-2} \text{ cm/s}$

P5) Hallar el valor de las corrientes que circulan por cada una de las ramas del circuito:



P6) a) ¿Cómo se puede obtener una fuente de 6 V si se dispone de pilas de 1,5 V?

b) Si la resistencia interna de cada pila es de 0.5Ω ¿cuál es el valor real de f.e.m. de que se puede disponer, y cuánta potencia se disipa en las pilas, cuando se las conecta a una resistencia de 40Ω ? Dibuje el circuito.



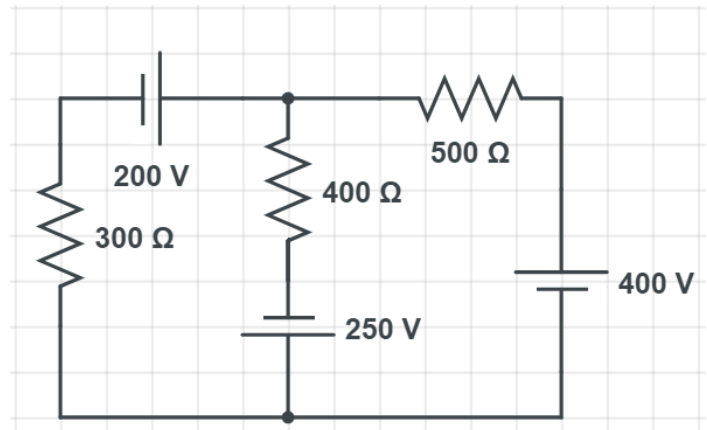
P7) En el siguiente circuito:

a) ¿Cuánto vale la corriente en cada rama?

b) Hallar la d.d.p. entre los extremos de la resistencia 50Ω .

P8) ¿Qué es más peligroso: un alto voltaje o una corriente alta?

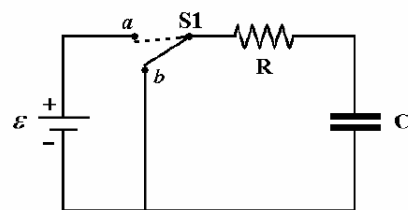
P9) En el siguiente circuito: hallar la corriente que circula por cada rama, la potencia total generada y la potencia total disipada.



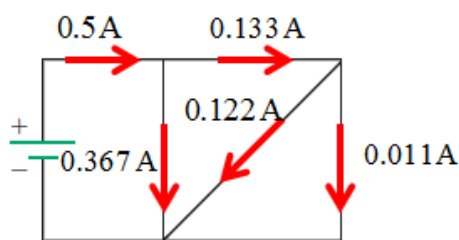
P10) Una heladera mediana consume 0.2 kW, y está conectada a la línea de tensión de 220 V. Suponiendo que funcione con corriente continua, calcular:

- el valor de la corriente
- la resistencia de la heladera.

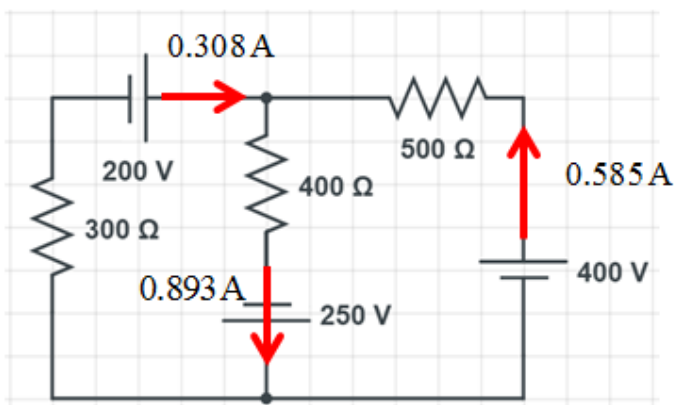
P11) En el circuito de la figura la batería cargó por completo al capacitor con el interruptor en la posición *a*. Entonces en $t = 0$ se lleva el interruptor S1 de la posición *a* a la *b*. La fem de la batería es 20 V y la capacitancia $C = 1,02$ mF. Se observa que la corriente disminuye a 0,5 de su valor inicial en 40 mS. A) ¿Cuál es el valor de Q , la carga del capacitor en $t = 0$?, b) ¿Cuál es el valor de R ? y c) ¿Cuál es el valor de Q en $t = 60$ s?



Respuesta a P5



Respuesta a P9



Respuesta a P7

