

Departamento de Física

Guía de Problemas

5° año

2025

UNIDAD II

Corriente Continua

I. PROBLEMAS

- Por el burro de arranque del motor de un automóvil circulan 50 A al encenderlo. Si el tiempo de arranque es de 1,5 s, ¿cuántos electrones pasan por una sección del circuito durante ese tiempo? $q_{\text{electrón}} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
- Se ensaya sobre un alambre de 11 cm de longitud y 0.32 mm de diámetro con varias diferencias de potencial V y se miden las respectivas corrientes I que lo atraviesan. Los resultados se consignaron en la siguiente tabla:

V (V)	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500
I (mA)	72	142	218	290	357

- Se pide graficar V en función de I . Basándose en este gráfico, ¿se puede concluir que el alambre cumple con la ley de Ohm? Si es así, determine la resistencia R del alambre.
- Calcule la resistividad del alambre y use la tabla anexa para identificar el material del cual está compuesto.

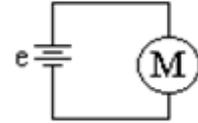
Material	Resistivity, ρ ($\Omega \cdot \text{m}$)
<i>Conductors</i>	
Silver	1.59×10^{-8}
Copper	1.68×10^{-8}
Gold	2.44×10^{-8}
Aluminum	2.65×10^{-8}
Tungsten	5.6×10^{-8}
Iron	9.71×10^{-8}
Platinum	10.6×10^{-8}
Mercury	98×10^{-8}
Nichrome (Ni, Fe, Cr alloy)	100×10^{-8}

- Un material se utiliza para formar una varilla larga con sección transversal cuadrada de 0,5 cm de lado. Cuando una diferencia de potencial de 100 V se aplica a lo largo de 20 m de longitud de la varilla, se presenta una corriente de 5 A.
 - ¿El material es un conductor o un aislante?

- (b) ¿Cuál es la resistencia de la varilla y la resistividad del material?
- (c) ¿Podríamos asegurar que el conductor es óhmico? Expliquen
4. Cuando se conecta un televisor a 220 V se establece una corriente eléctrica de 250 mA.
- (a) ¿Cuánta energía requiere por segundo?
- (b) ¿Cuál es el costo de tener encendido el televisor durante 8 horas, considerando que el kWh cuesta \$120?
5. Una persona que vivía en una ciudad donde la diferencia de potencial del servicio residencial es de 220 V, se mudó a otra donde la diferencia de potencial es de 110 V. Para que la potencia del horno eléctrico que llevó al mudarse no se altere, ¿qué modificaciones deberá hacer en su resistencia?
- (a) Reducir a la mitad la resistencia original
- (b) Duplicar la resistencia original
- (c) Cuadruplicar la resistencia original
- (d) Reducir a una cuarta parte la resistencia original
- (e) No será necesario alterar la resistencia original
6. En un calentador eléctrico se encuentran las siguientes especificaciones del fabricante: 960 W; 220 V.
- (a) Explique el significado de estos valores.
- (b) Suponiendo que el calentador está conectado a la diferencia de potencial adecuada, ¿qué corriente pasará a través de él?
- (c) ¿Cuánto vale la resistencia eléctrica de ese calentador?
- (d) ¿Es posible determinar la energía eléctrica que disipa? ¿En qué tipo de energía se transforma? ¿Qué ley describe esta transformación?
7. Un pequeño motor toma una corriente de 1,85 A de una línea de 220 V. La potencia de salida del motor es de 0,5 HP. Con un costo de 120 \$/kWh,
- (a) ¿Cuál es el costo de tener funcionando al motor durante 4 horas.
- (b) ¿Cuál es el rendimiento del motor?
8. La figura de este problema muestra un pequeño motor eléctrico M, conectado a una batería que le aplica una diferencia de potencial $\Delta V = 12 \text{ V}$, estableciéndose una corriente $i = 5 \text{ A}$. Un motor real puede modelizarse como un motor ideal con una resistencia interna conectada en serie de $R = 0,2 \text{ } \Omega$. Debido a esta resistencia, parte de la energía

suministrada al motor por la batería se transforma en calor (el motor se calienta), y la energía restante se transforma en energía mecánica de rotación del motor. Con base en esta información, determine, cuando el motor se mantiene funcionando durante 4 hs:

- La energía total suministrada al motor.
- La energía disipada por efecto joule en el interior de la máquina.
- La energía mecánica útil del motor.



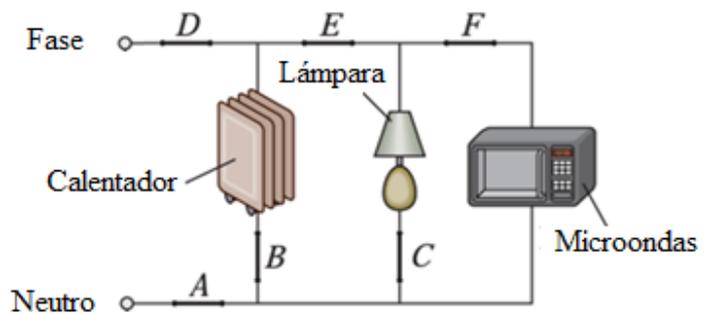
9. ¿Qué resistencia debe tener un calentador que se conecta a una red eléctrica de 220 V para aumentar la temperatura de 1,5 kg de agua de 10 °C a 50 °C en 10 minutos?

10. El serpentín de un calentador de agua tiene una resistencia de 20 Ω y se encuentra conectado a una red eléctrica de 220 V. Si la energía eléctrica tiene un costo de 120 \$/kWh.

- ¿Cuánto cuesta elevar la temperatura de 200 kg de agua que están en un tanque, de 15 °C a 80 °C?
- ¿Cuánto tiempo demanda este proceso?

11. La figura muestra un posible cableado de una instalación eléctrica domiciliaria:

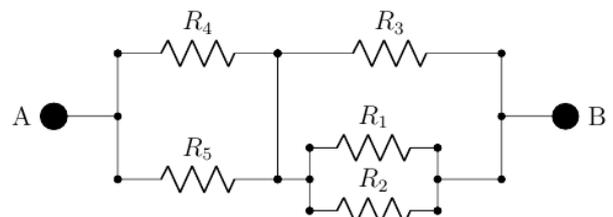
- Se desea colocar una llave termomagnética bipolar con el propósito de proteger la instalación eléctrica y todos los electrodomésticos. ¿Qué secciones de las indicadas como A, B, C, D, E y F deberá interrumpir la llave para este propósito?



- El circuito de la habitación se conecta a la red eléctrica domiciliaria de 220 V. Si el calentador tiene una potencia de 1500 W, la lámpara una de 300 W y el microondas una de 1200 W, y la llave termomagnética es de 10 A, ¿pueden funcionar los tres dispositivos simultáneamente sin que se accione dicha llave? Explique.

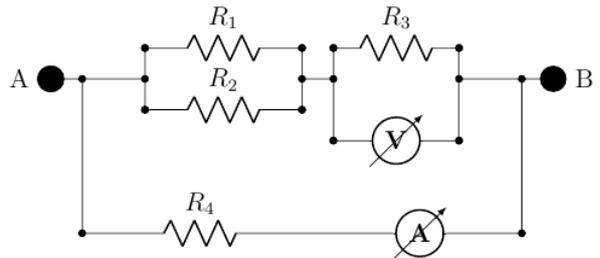
12. Determine la resistencia equivalente R_{AB} del circuito de la figura.

- Datos:
 $R_1 = R_2 = 16 \Omega$
 $R_3 = 24 \Omega$
 $R_4 = 6 \Omega$
 $R_5 = 2 \Omega$



13. Dado el circuito de la figura:

- (a) Calcule la resistencia equivalente R_{AB}
- (b) ¿Qué valor indicará el amperímetro?
- (c) ¿Qué valor indicará el voltímetro?
- (d) Calcule la potencia eléctrica desarrollada en R_4 .

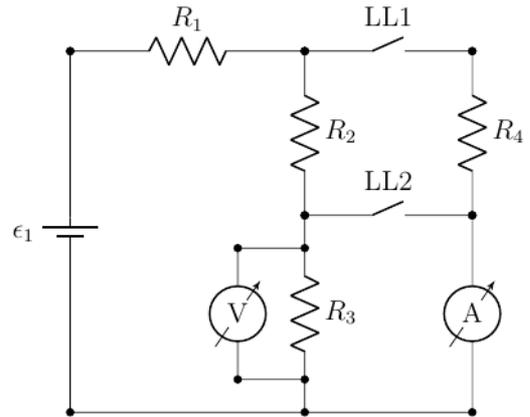


Datos: $\Delta V_{AB} = 2 \text{ V}$; $R_1 = 20 \ \Omega$; $R_2 = 5 \ \Omega$
 $R_3 = 6 \ \Omega$; $R_4 = 10 \ \Omega$

14. Para el circuito de la figura, calcule las indicaciones del amperímetro y del voltímetro:

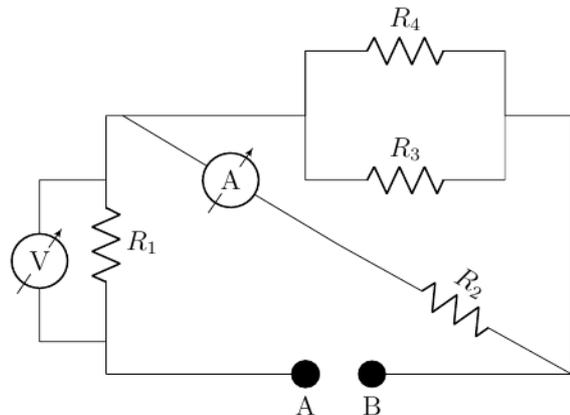
- (a) Con la llave LL1 cerrada y la llave LL2 abierta.
- (b) Con la llave LL1 abierta y la llave LL2 cerrada.

Datos: $\epsilon_1 = 60 \text{ V}$
 Todas las resistencias valen $R = 30 \ \Omega$

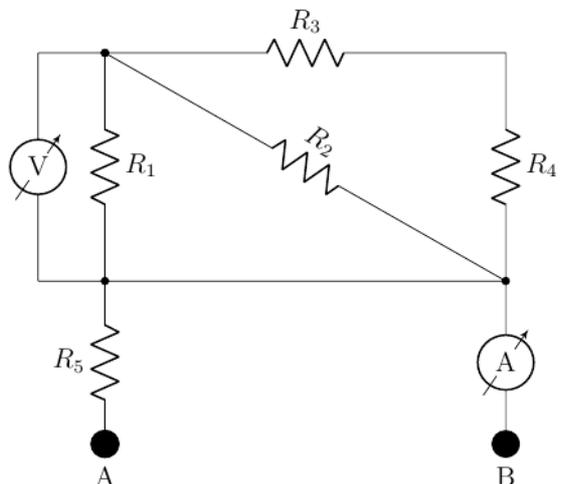


15. En los siguientes circuitos, calcule las indicaciones del voltímetro y del amperímetro:

- (a) Datos:
 $\Delta V_{AB} = 10 \text{ V}$
 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10 \ \Omega$

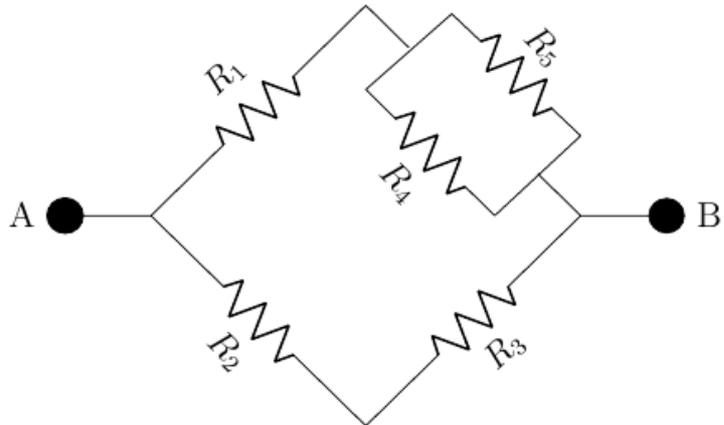


- (b) Datos:
 $\Delta V_{AB} = 10 \text{ V}$
 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 10 \ \Omega$



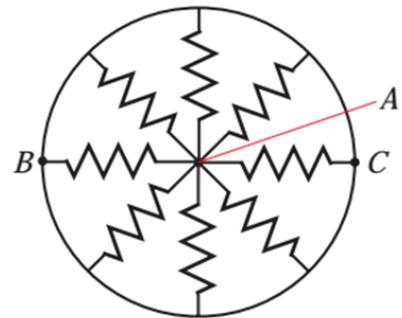
16. En el agrupamiento de resistores que se muestra en la figura de este problema tenemos: $R_1 = 3 \Omega$ y $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 6 \Omega$. La tensión aplicada entre A y B es de 24 V. Calcule:

- (a) La resistencia equivalente de la conexión
- (b) La corriente total que pasa de A hacia B
- (c) La corriente que pasa por cada resistor



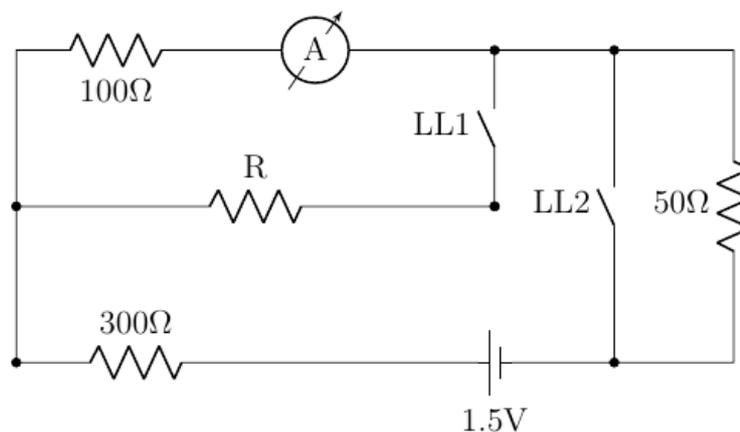
17. Sobre un anillo conductor se colocan 8 resistencias, desde diferentes puntos del anillo hacia el punto A, tal como indica la figura. Cada resistencia tiene el mismo valor R.

- (a) ¿Cuál es la resistencia entre los puntos A y B?
- (b) ¿Cuál es la resistencia entre los puntos B y C?
- (c) Si se conecta una fuente de ddp de 1 V a los terminales A y B, y si cada $R = 2 \Omega$, ¿cuál es la corriente en cada una de las resistencias?
- (d) ¿Cuál es la corriente total que entrega la fuente?



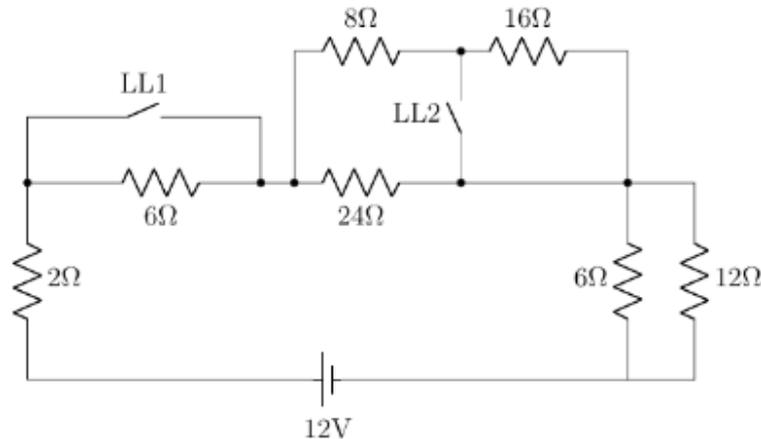
18. Para el circuito de la figura:

- (a) Si $R = 100 \Omega$, determine el valor de la corriente que marca el amperímetro A y la potencia que entrega la fuente, estando las llaves cerradas.
- (b) La resistencia R es reemplazada por otra resistencia cuyo valor se desconoce. En este caso, la potencia entregada por la fuente es 0,9 veces el valor hallado en el punto (a). Con ese dato, calcule el nuevo valor de R (las llaves siguen cerradas).
- (c) Determine la potencia que se disipa por $R = 100 \Omega$, estando ambas llaves abiertas.



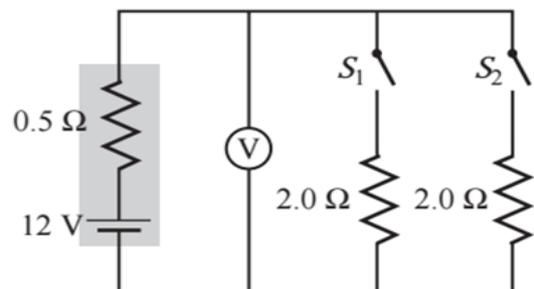
19. Para el circuito de la figura encuentre:

- (a) La potencia entregada por la fuente, y la disipada por la resistencia de $16\ \Omega$, cuando las dos llaves están abiertas.
- (b) La potencia entregada por la fuente, y la disipada por la resistencia de $16\ \Omega$, cuando las dos llaves están cerradas.

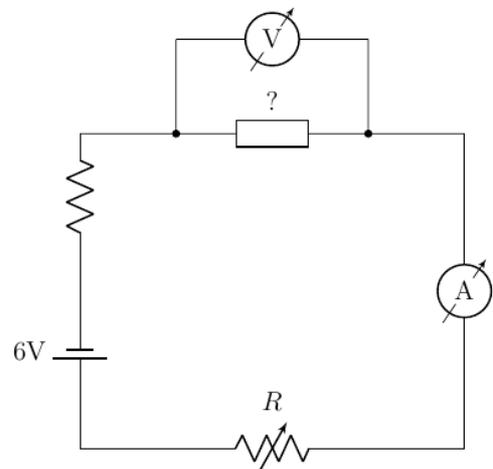


20. Una batería de 12 V con una resistencia interna de $0,5\ \Omega$ inicialmente no tiene ningún componente conectado a sus terminales. Luego, los interruptores S_1 y S_2 se cierran consecutivamente. ¿Qué conjunto de lecturas sucesivas tiene el voltímetro (considerado ideal)? Indica la opción correcta:

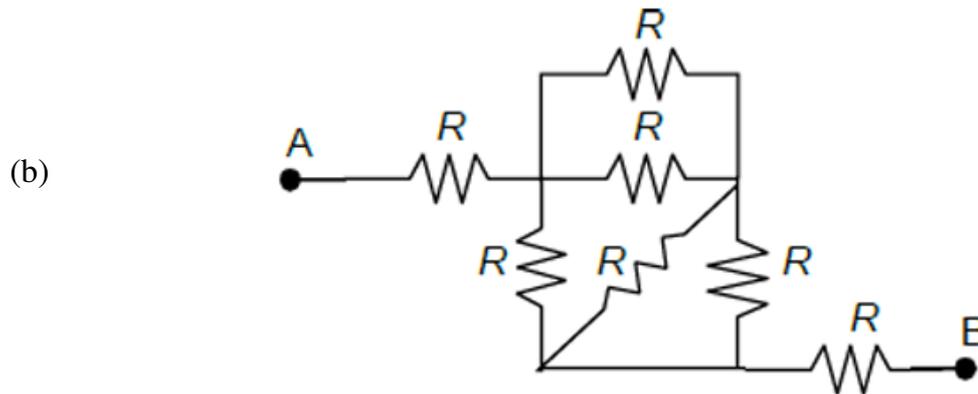
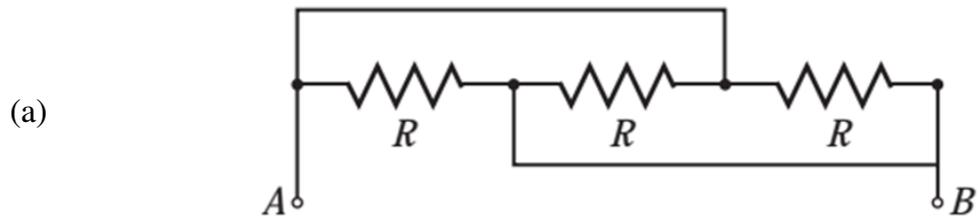
- (a) 12 V , 11 V , 10 V
- (b) 12 V , 11 V , 10 V
- (c) 12 V , $9,6\text{ V}$, $7,2\text{ V}$
- (d) 12 V , $9,6\text{ V}$, 8 V
- (e) 12 V , 8 V , 4 V
- (f) 12 V , 0 V , 0 V
- (g) Ninguna de las anteriores



21. (Opcional) ¿A qué elementos eléctricos puede corresponder el elemento que se observa en la figura, teniendo en cuenta que el voltímetro marca 6 V y el amperímetro 0 A ? Si se pudiese tratar de más de un elemento, describa dos experimentos posibles que llevaría a cabo para distinguirlos.



22. (Opcional) Determinar la resistencia equivalente entre los puntos A y B del circuito.



Sugerencia: utiliza colores para identificar tramos en el circuito que tengan el mismo potencial eléctrico. Luego intenta redibujar el diagrama tratando de identificar si hay resistencias en serie o en paralelo.

II. PREGUNTAS CONCEPTUALES

1. La velocidad de deriva con que los electrones viajan en un circuito completo, es de varios mm por segundo. Sin embargo, una lámpara que está a 3 m de distancia se enciende instantáneamente cuando usted acciona el interruptor. Explique esta aparente paradoja.

2. En el circuito que se ilustra en la figura, cuál es el sentido de:

- (a) El flujo de electrones en el resistor
- (b) La corriente en el resistor
- (c) La corriente en la batería



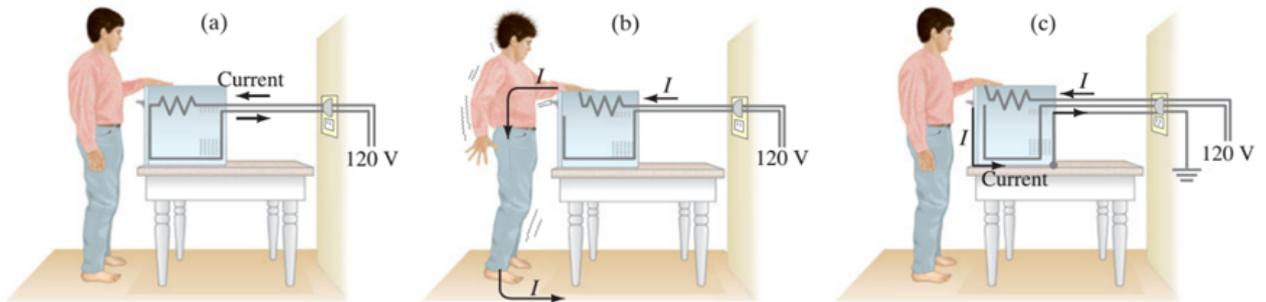
3. Discuta cuándo un componente eléctrico o electrónico cumple con la ley de ohm. ¿Cómo podría verificarlo experimentalmente? ¿Qué limitaciones presenta esta ley?

4. Considere un alambre de longitud L como dos alambres de longitud $L/2$ en serie. Construye un argumento que permita justificar ¿por qué la resistencia de un alambre debe ser proporcional a su longitud?

5. Considere un alambre con un área de sección transversal A como si fuera dos alambres de área de sección transversal $A/2$ conectados en paralelo. Construye un argumento para explicar por qué la resistencia de un alambre debe ser inversamente proporcional al área de su sección transversal.

6. En un circuito hogareño diseñado para una llave termomagnética de 15 A se encuentra que ésta se acciona frecuentemente interrumpiendo el suministro eléctrico. Explique por qué sería peligroso reemplazarla por una llave de 20 A.

7. La figura (a) muestra un cable dentro de un dispositivo eléctrico y una persona descalza tocando la carcasa del dispositivo. La figura (b) representa la situación en la que el dispositivo ha perdido su aislación y un cable de su interior está en contacto con la carcasa. Explica a partir de la figura (b) ¿qué factores contribuyen a que la persona reciba una descarga eléctrica severa? Explica la función de la conexión a tierra valiéndote de la figura (c).



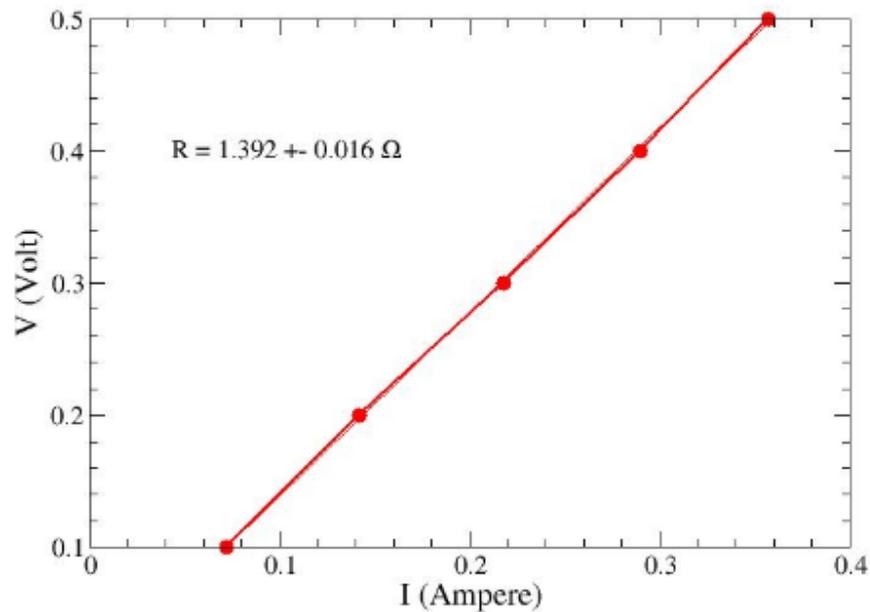
8. Un pájaro se posa en una línea de transmisión eléctrica que transporta 410 A (ver Figura). La línea tiene una resistencia eléctrica de $2,5 \times 10^{-5} \Omega/\text{m}$ y las patas del pájaro están separadas por 4 cm. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las patas del pájaro? Discuta con su docente sobre si esto podría representar o no un peligro para el pájaro. ¿Qué provoca la electrocución: la corriente o la diferencia de potencial?



III. RESPUESTAS A PROBLEMAS

1. Pasan $4,7 \times 10^{20}$ electrones

2.



(a) Tiene comportamiento óhmico. $R = 1,4 \Omega$

(b) El material es Nichrome

3.

(a) Conductor

(b) $R = 20 \Omega$; $\rho = 2,5 \times 10^{-5} \Omega m$

(c) No.

4.

(a) Potencia = 55 J/s

(b) Costo = \$52,8

5. (d)

6.

(b) $I = 4,4 A$

(c) $R = 50,4 \Omega$

(d) No, porque depende de cuánto tiempo disipa energía. Se transforma en calor. Esta transformación la describe la Ley de Joule.

7.

(a) Costo = \$195,4

(b) $h = 0,92$

8.

- (a) $E_{\text{total}} = 0,240 \text{ kWh}$
- (b) $E_{\text{disipada}} = 0,020 \text{ kWh}$
- (c) $E_{\text{mecánica}} = 0,220 \text{ kWh}$

9. $R = 116 \Omega$

10.

- (a) Costo = \$1812
- (b) $t = 6,24 \text{ hs}$

11.

- (a) En A y D simultáneamente
- (b) No, no pueden funcionar los tres a la vez, porque $I_{\text{total}} = 13,6 \text{ A}$

12. $R_{AB} = 7,5 \Omega$

13.

- (a) $R_{AB} = 5 \Omega$
- (b) $I = 0.2 \text{ A}$
- (c) $\Delta V = 1.2 \text{ V}$
- (d) $W_4 = 0.4 \text{ W}$

14.

- (a) $I_A = 0.8 \text{ A}$; $\Delta V = 12 \text{ V}$
- (b) $I_A = 1 \text{ A}$; $\Delta V = 0 \text{ V}$

15.

- (a) $\Delta V = 7,5 \text{ V}$; $I = 0,25 \text{ A}$
- (b) $\Delta V = 0 \text{ V}$; $I = 1 \text{ A}$

16.

- (a) $R_{AB} = 4 \Omega$
- (b) $I_{\text{total}} = 6 \text{ A}$
- (c) $I_1 = 4 \text{ A}$; $I_2 = 2 \text{ A}$; $I_3 = 2 \text{ A}$; $I_4 = 2 \text{ A}$; $I_5 = 2 \text{ A}$

17.

- (a) $R_{AB} = \frac{R}{8}$
- (b) $R_{BC} = 0 \Omega$
- (c) $I_R = 0,5 \text{ A}$
- (d) $I_{\text{total}} = 4 \text{ A}$

18.

- (a) $I_A = 2,14 \text{ A}$; $W_{\text{total}} = 6.43 \text{ mW}$
- (b) $R = 800 \Omega$

(c) $W_R = 0 \text{ W}$

19.

(a) $W_{\text{total}} = 6 \text{ W} ; W_{16} = 1 \text{ W}$

(b) $W_{\text{total}} = 4,8 \text{ W} ; W_{16} = 0 \text{ W}$

20. (d)

21. (Opcional) Podría ser un diodo o un capacitor. Se puede invertir la conexión y verificar la corriente.

22. (Opcional)

(a) $R_{AB} = \frac{R}{3}$

(b) $R_{AB} = 2,5 R$