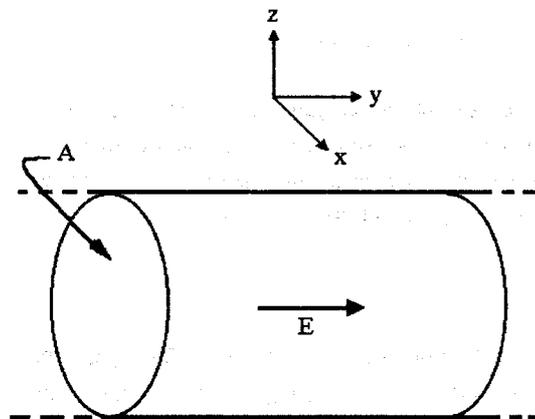


Problemas propuestos

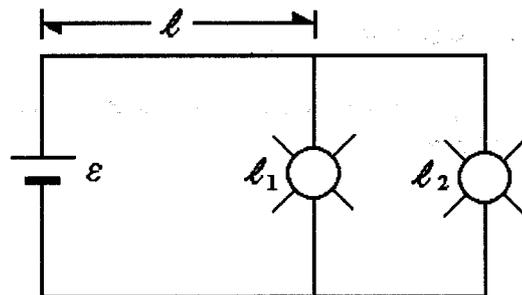
1. El conductor metálico de la figura transporta una corriente constante. Dentro del conductor se tiene un campo eléctrico uniforme de $17 \times 10^{-3} \hat{j}$ [V/m]; la sección transversal A es $2.5 \text{ [mm}^2]$ y el material del conductor posee 8.5×10^{28} portadores de carga libres en cada metro cúbico y una resistividad de $1.7 \times 10^{-8} \text{ [}\Omega \cdot \text{m]}$. Con base en esto y en la figura, calcule:

- El vector velocidad de arrastre de los electrones.
- La movilidad de los electrones.

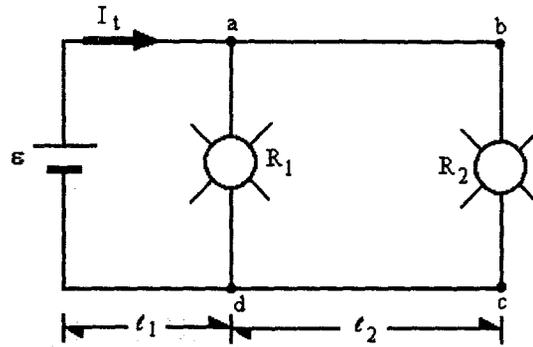


2. Dos lámparas (ℓ_1 y ℓ_2) de 500 [W] cada una, están conectadas a una fuente $\varepsilon = 125 \text{ [V]}$ por medio de dos conductores de $\ell = 50 \text{ [m]}$, $\rho_{20} = 1.723 \times 10^{-8} \text{ [}\Omega \cdot \text{m]}$ y $\alpha_{20} = 0.00393 \text{ [}^\circ\text{C}^{-1}]$, como indica la figura. Si las lámparas operan con una diferencia de potencial de 120 [V] , a $20 \text{ [}^\circ\text{C]}$, determine:

- La corriente en cada lámpara.
- La resistencia de cada uno de los conductores de 50 [m] a $20 \text{ [}^\circ\text{C]}$.
- La resistencia de cada uno de los conductores de 50 [m] si su temperatura fuese $60 \text{ [}^\circ\text{C]}$.

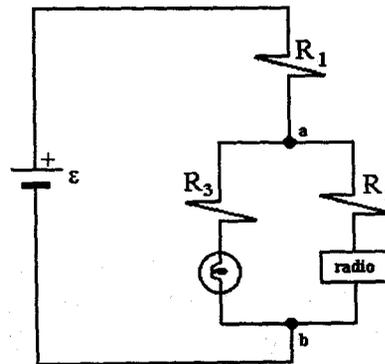


3. Dos focos con resistencias $R_1 = R_2 = 10 \text{ } [\Omega]$, se conectan mediante 130 [m] de alambre de cobre a una batería de 12 [V] con resistencia interna despreciable. Si las características del alambre a 20°C son $l_1 = 15 \text{ [m]}$, $l_2 = 50 \text{ [m]}$, $A = 0.344 \text{ [mm}^2\text{]}$, $\rho = 1.723 \times 10^{-8} \text{ } [\Omega \cdot \text{m}]$ y $\alpha = 0.00393 \text{ } [^\circ\text{C}^{-1}]$, determine para una temperatura de 55°C :



- La corriente total I_t .
- La potencia entregada por la fem, si la resistencia de las lámparas no cambia con el aumento de temperatura.
- La potencia en cada lámpara.
- La energía eléctrica transformada en calor en los conductores de cobre, en el lapso de un minuto; y el porcentaje que ésta representa de la suministrada por la fuente en el mismo lapso.

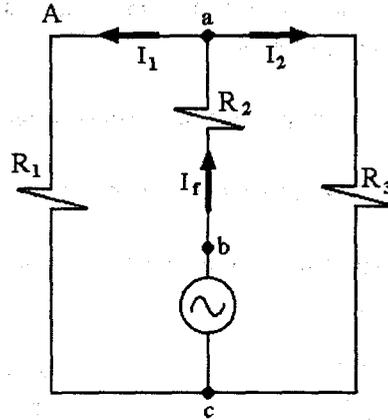
4. Si en el circuito de la figura $\epsilon = 12 \text{ [V]}$, el foco opera con 6 [V] y es de 3 [W] , el radio funciona con 9 [V] y 0.9 [W] y $R_3 = 8 \text{ } [\Omega]$, determine:



- La corriente en el foco y en el radio.
- La diferencia de potencial V_{ab} .
- Los valores de R_1 y R_2 .
- La energía suministrada por la fuente en el lapso de diez segundos.

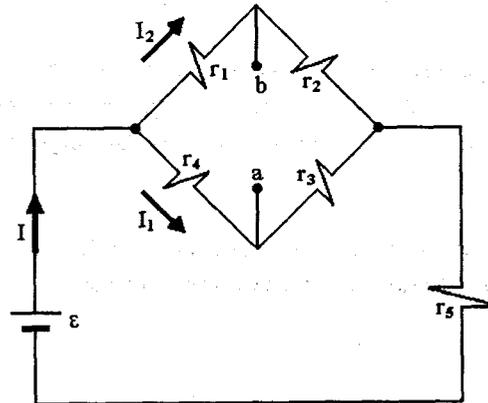
5. Para el circuito eléctrico mostrado en la figura se tiene que la fuerza electromotriz alterna de la fuente es $V_{bc} = 5\sqrt{2} \sin \omega t$ [V], $R_1 = R_3 = 25$ [Ω] y $R_2 = 50$ [Ω]; además $\omega = 2\pi f$ y $f = 60$ [Hz], determine:

- Las corrientes I_1 , I_2 e I_f en función de t .
- La diferencia de potencial en el resistor de 50 [Ω] en función de t .
- La energía disipada promedio en cada unidad de tiempo, en cada resistor de 25 [Ω].
- La potencia eficaz de la fuente.



6. Para el circuito de la figura en el que $\varepsilon = 40$ [V], $r_1 = 10$ [Ω], $r_2 = r_4 = 5$ [Ω], $r_3 = 8$ [Ω] y $r_5 = 2$ [Ω], calcule:

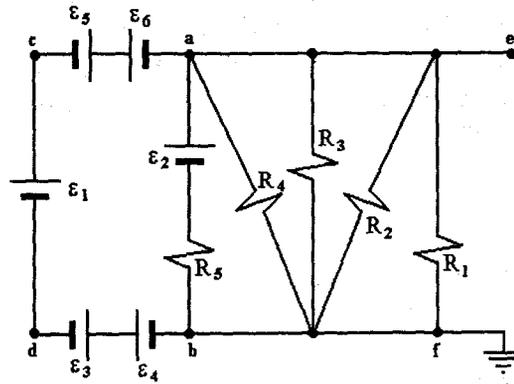
- Las corrientes I , I_1 e I_2 .
- La diferencia de potencial V_{ab} .
- La energía que consume (transforma en calor) el circuito, al operar durante una hora.



7. En el circuito eléctrico mostrado, con los datos que se proporcionan, calcule:

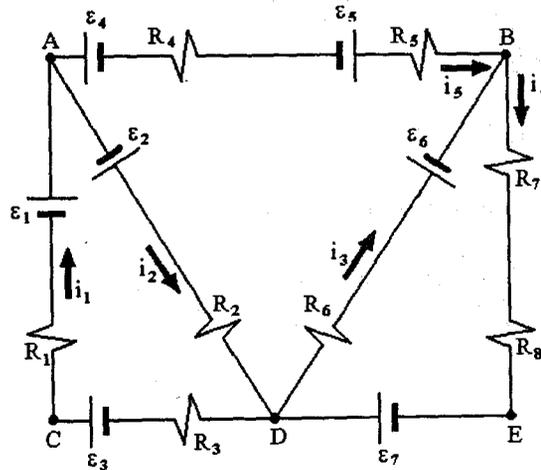
- El circuito equivalente en su expresión mínima.
- La corriente eléctrica en cada una de las ramas.
- La diferencia de potencial entre los puntos a y b (V_{ab}).

$\epsilon_1 = 50[\text{V}]$	$R_1 = 10[\Omega]$
$\epsilon_2 = 30[\text{V}]$	$R_2 = 10[\Omega]$
$\epsilon_3 = 30[\text{V}]$	$R_3 = 20[\Omega]$
$\epsilon_4 = 20[\text{V}]$	$R_4 = 4[\Omega]$
$\epsilon_5 = 30[\text{V}]$	$R_5 = 5[\Omega]$
$\epsilon_6 = 20[\text{V}]$	



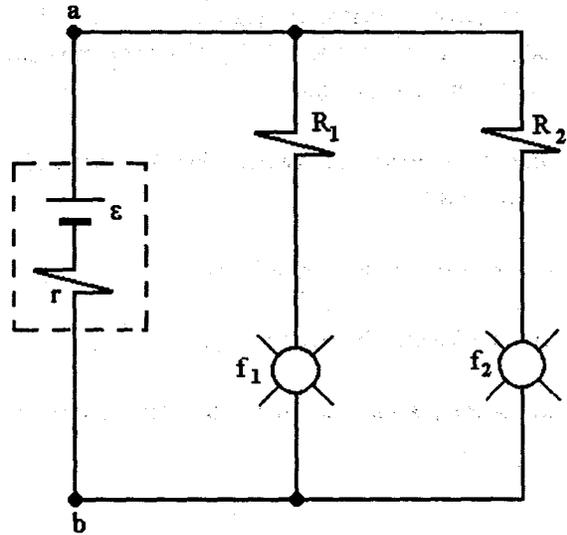
8. Con base en el circuito de la figura, plantee:

- El sistema de ecuaciones requeridas para la solución del circuito; es decir, aquellas que nos permitan conocer sus corrientes utilizando las leyes de Kirchhoff.
- La expresión para obtener la diferencia de potencial V_{AE} utilizando las literales correspondientes.



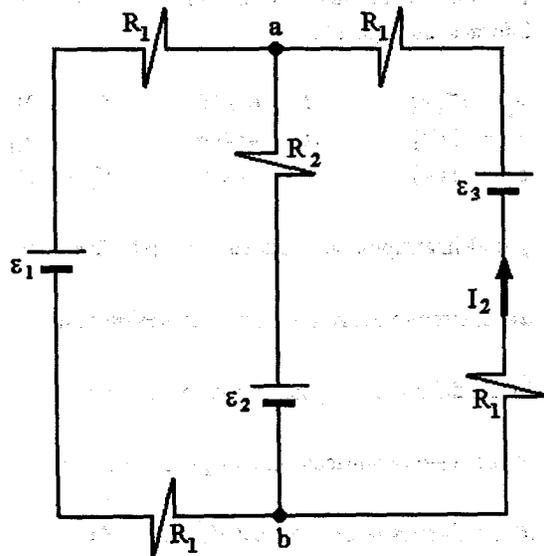
9. En el circuito eléctrico mostrado en la figura, los focos f_1 y f_2 funcionan con su voltaje y su potencia eléctrica nominales: $f_1(8[V], 1[W])$ y $f_2(2.2[V], 1[W])$, calcule:

- El valor del resistor R_1 y R_2 , si la diferencia de potencial entre a y b es $10[V]$.
- El valor de la resistencia interna r , si se sabe que la potencia que se disipa en la fuente es $1.4[W]$.
- El valor de la fuerza electromotriz ε .
- La energía suministrada por la fuente de fem real al resto del circuito, en 10 minutos.



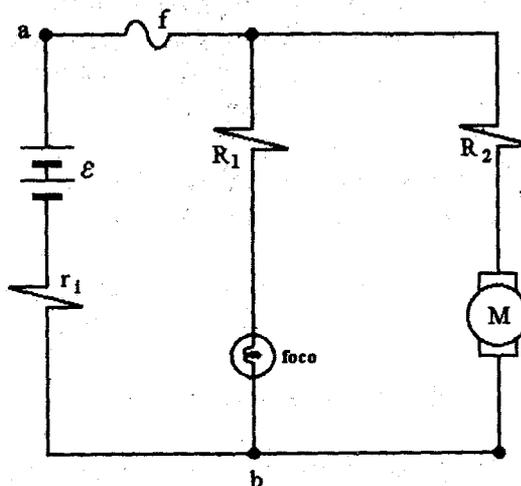
10. En el circuito de la figura la corriente en la fuente ε_3 es $I_2 = 0.33[A]$, $\varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 4[V]$, $R_1 = 1[\Omega]$ y $R_2 = 2[\Omega]$. Calcule:

- El valor de la fem ε_1 .
- La corriente en la fuente ε_1 .
- La diferencia de potencial V_{ab} .
- La energía que disipa en forma de calor el resistor R_2 en un minuto de operación.



11. Una batería de $\varepsilon = 24[\text{V}]$ y resistencia interna $r_i = 2[\Omega]$ proporciona energía a un foco de $6[\text{V}]$ y $0.5[\text{A}]$, y a un motor de $12[\text{V}]$ y $1[\text{A}]$; por medio del circuito mostrado, calcule:

- Los valores de las resistencias R_1 y R_2 y sus valores de potencia.
- La corriente I a través del fusible f .
- La diferencia de potencial V_{ab} .
- La energía suministrada por la batería durante un minuto.

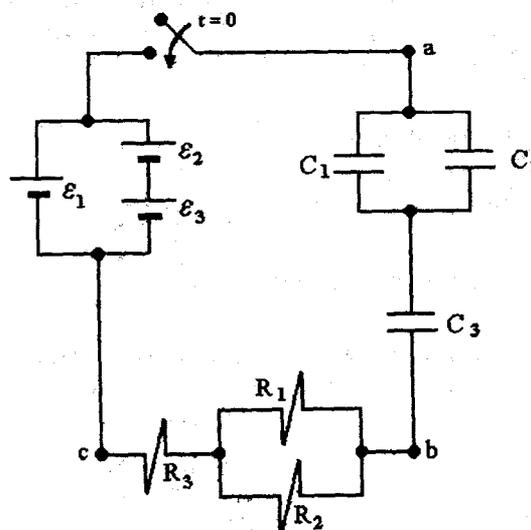


12. La figura muestra un circuito RC con la información siguiente:

$\varepsilon_1 = 12[\text{V}]$	$R_1 = 6[\text{k}\Omega]$	$C_1 = 30[\mu\text{F}]$
$\varepsilon_2 = 9[\text{V}]$	$R_2 = 4[\text{k}\Omega]$	$C_2 = 60[\mu\text{F}]$
$\varepsilon_3 = 3[\text{V}]$	$R_3 = 1[\text{k}\Omega]$	$C_3 = 90[\mu\text{F}]$

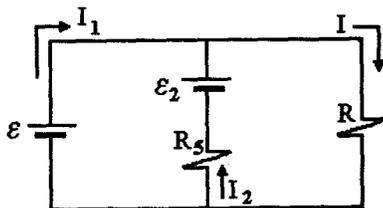
y si el interruptor se cierra en $t = 0[\text{s}]$; determine:

- El circuito equivalente en su expresión mínima.
- La diferencia de potencial v_{ab} para $t = \tau_C$.
- La energía almacenada en C_2 cuando $t \rightarrow \infty$.
- La diferencia de potencial V_{bc} en $t = 3\tau_C$.



Respuestas de los problemas propuestos

1. a) $\vec{V} = -73.5 \times 10^{-6} \hat{j}$ [m/s]
b) $\mu = 4.32 \times 10^{-3}$ [m²/[V·s]]
2. a) $I_1 = I_2 = 4.167$ [A]
b) $R_t = 0.3$ [Ω], a 20[°C]
c) $R_t' = 0.34716$ [Ω], a 60[°C]
con $\alpha_0 = 1 / [(1/\alpha_{20}) - T_{20}]$
 $\alpha_0 = 4.2652 \times 10^{-3}$ [°C⁻¹]
3. a) $I_t = 1.5353$ [A]
b) $P_{sum} = 18.4236$ [W]
c) $P_1 = 8.7914$ [W] y $P_2 = 3.5725$ [W]
d) $E = 363.646$ [J]; $(E \cdot 100) / E_{sum} = 32.9\%$
4. a) $I_f = 0.5$ [A] e $I_r = 0.1$ [A]
b) $V_{ab} = 10$ [V]
c) $R_1 = 3.33$ [Ω] y $R_2 = 10$ [Ω]
d) $E_{sum} = 72$ [J]
5. a) $I_1 = I_2 = 0.057 \text{sen } 120 \pi t$
 $I_f = 0.113 \text{sen } 120 \pi t$
b) $V_{ba} = 5.65 \text{sen } 120 \pi t$
 $E_{dis1} = E_{dis3} = 0.04$ [J]
d) $P = 0.4$ [W]
6. a) $I = 4.4622$ [A]
 $I_1 = 2.3905$ [A]
 $I_2 = 2.0717$ [A]
b) $V_{ab} = 8.765$ [V]
c) $E_{dis} = 642,557$ [J]
7. a) $\varepsilon = 50$ [V]
 $R = 2$ [Ω]



- b) $I_1 = 29$ [A], $I_2 = -4$ [A], $I = 25$ [A],
 $I_{R4} = 12.5$ [A], $I_{R3} = 2.5$ [A], $I_{R2} = I_{R1} = 5$ [A]
c) $V_{ab} = 50$ [V]

8. a) Nodos principales: A, B y D
Con LCK se pueden establecer:
A: $i_1 - i_2 - i_5 = 0$
B: $i_3 - i_4 + i_5 = 0$
C: $-i_1 + i_2 - i_3 + i_4 = 0$
sólo dos de ellas son linealmente independientes.
Con LVK se pueden plantear:
 $R_1 i_1 - \varepsilon_1 - \varepsilon_2 + R_2 i_2 + R_3 i_3 - \varepsilon_3 = 0$
 $R_6 i_3 + \varepsilon_6 + R_7 i_4 + R_8 i_4 - \varepsilon_7 = 0$
 $-\varepsilon_2 + R_2 i_2 + R_6 i_3 + \varepsilon_6 - R_5 i_5 + \varepsilon_5 - R_4 i_5 - \varepsilon_4 = 0$
 $(R_4 + R_5) i_5 + (R_7 + R_8) i_4 + (R_1 + R_3) i_1 =$
 $\varepsilon_1 - \varepsilon_4 + \varepsilon_5 + \varepsilon_7 + \varepsilon_3$
entre las cuales se pueden elegir 3 ecuaciones (linealmente independientes) para completar el sistema de cinco ecuaciones.
b) $V_{AE} = \varepsilon_4 + R_4 i_5 - \varepsilon_5 + R_5 i_5 + (R_7 + R_8) i_4$
9. a) $R_1 = 16$ [Ω] y $R_2 = 17.16$ [Ω]
b) $r = 4.17$ [Ω]
c) $\varepsilon = 12.42$ [v]
d) $E_{sum} = 3.477$ [kJ]
10. a) $\varepsilon_1 = 2.02$ [V]
b) $I_{\varepsilon 1} = 0.66$ [A]
c) $V_{ab} = 3.34$ [V]
d) $E_{dis} = 13.068$ [J]
11. a) $R_1 = 30$ [Ω], $P_1 = 7.5$ [W] y
 $R_2 = 9$ [Ω], $P_2 = 9$ [W]
b) $I = 1.5$ [A]
c) $V_{ab} = 21$ [V]
d) $E_{sum} = 1,890$ [J] al resto del circuito.
12. a) Circuito RC serie (una malla) con:
 $\varepsilon = 12$ [V], $C = 45$ [μF] y
 $R = 3.4$ [kΩ]
b) $V_{ab} = 7.5854$ [V]
c) $U_2 = 1.08$ [mJ]
d) $V_{bc} = 0.5974$ [V]