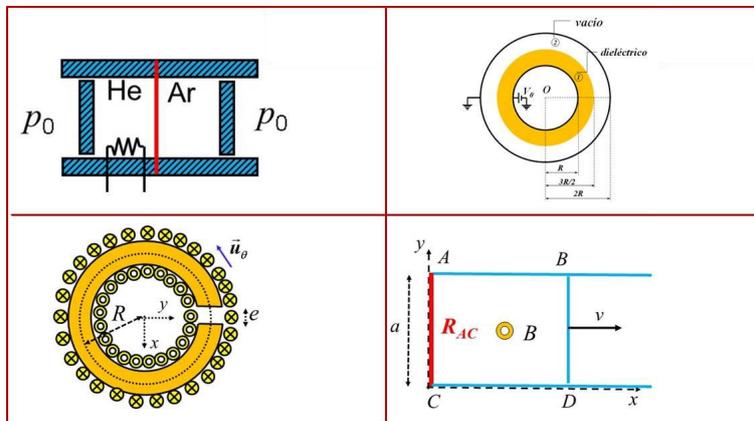


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO

FÍSICA II

PROBLEMAS PROPUESTOS

José Carlos JIMÉNEZ SÁEZ
Santiago RAMÍREZ DE LA PISCINA MILLÁN



8.- CONDUCCIÓN ELÉCTRICA

8

Conducción Eléctrica

PROBLEMA PROPUESTO 8.1.

Calcular la longitud que ha de tener un alambre de cobre de diámetro d para que tenga la misma resistencia que otro alambre, también de cobre, de longitud L y diámetro D .

DATOS: $d = 0.3 \text{ mm}$, $L = 6.4 \text{ m}$, $D = 0.2 \text{ mm}$

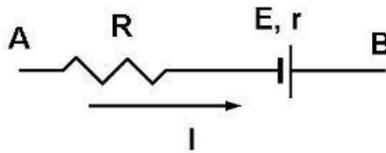
SOLUCIÓN 8.1.

14.4 m



PROBLEMA PROPUESTO 8.2.

En el esquema de la figura, calcular la diferencia de potencial $V_B - V_A$.



DATOS: $E = 11.7 \text{ V}$, $I = 167 \text{ mA}$, $r = 0.26 \Omega$, $R = 40.5 \Omega$

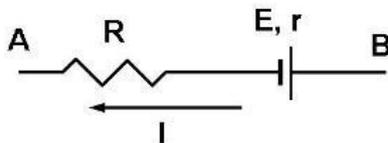
SOLUCIÓN 8.2.

4.89 V



PROBLEMA PROPUESTO 8.3.

En el esquema de la figura, calcular la diferencia de potencial $V_B - V_A$.



DATOS: $E = 11.7 \text{ V}$, $I = 167 \text{ mA}$, $r = 0.26 \Omega$, $R = 40.5 \Omega$

SOLUCIÓN 8.3.

18.5 V

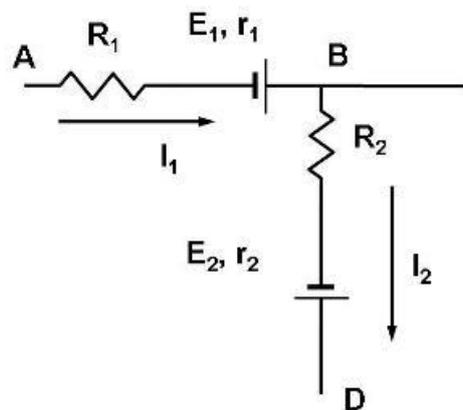


PROBLEMA PROPUESTO 8.4.

En el esquema de la figura, calcular la diferencia de potencial $V_D - V_A$.

DATOS:

$E_1 = 12.2 \text{ V}$, $r_1 = 0.07 \Omega$, $I_1 = 139 \text{ mA}$,
 $R_1 = 5 \Omega$, $E_2 = 41.3 \text{ V}$, $r_2 = 0.09 \Omega$,
 $I_2 = 161 \text{ mA}$, $R_2 = 10 \Omega$



SOLUCIÓN 8.4.

51.2 V



PROBLEMA PROPUESTO 8.5.

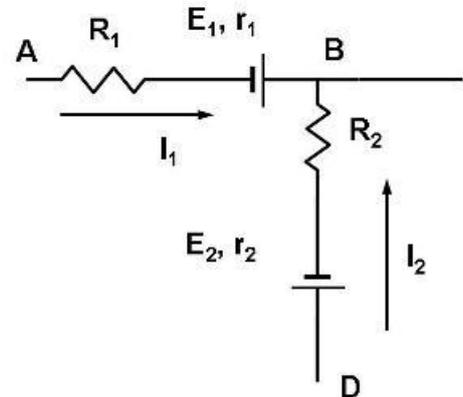
En el esquema de la figura, calcular la diferencia de potencial $V_D - V_A$.

DATOS:

$$E_1 = 12.9 \text{ V}, \quad r_1 = 0.18 \, \Omega, \quad I_1 = 212 \text{ mA},$$

$$R_1 = 5 \, \Omega \quad E_2 = 49.3 \text{ V}, \quad r_2 = 0.43 \, \Omega,$$

$$I_2 = 159 \text{ mA}, \quad R_2 = 10 \, \Omega$$



SOLUCIÓN 8.5.

62.8 V

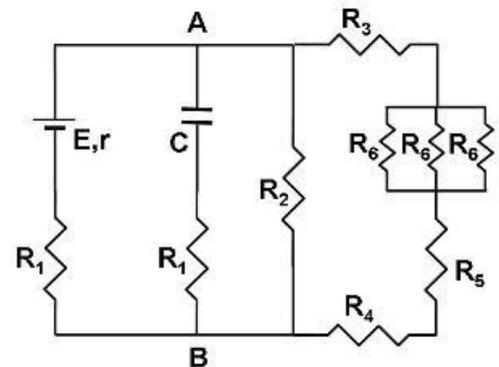


PROBLEMA PROPUESTO 8.6.

El circuito de la figura funciona en régimen estacionario.

Calcular:

- 1) La intensidad que circula por la batería.
- 2) La intensidad que circula por la resistencia R_2 .
- 3) La d.d.p. entre los puntos A y B , en valor absoluto.
- 4) La carga del condensador.



DATOS:

$$E = 12.6 \text{ V}, \quad r = 0.6 \, \Omega, \quad R = 8.4 \, \Omega, \quad R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = R$$

$$R_2 = 20 R, \quad R_6 = 6 R, \quad C = 8.3 \, \mu\text{F}$$

SOLUCIÓN 8.6.

- 1) 0.296 A
- 2) 0.0592 A
- 3) 9.94 V
- 4) 82.5 μC



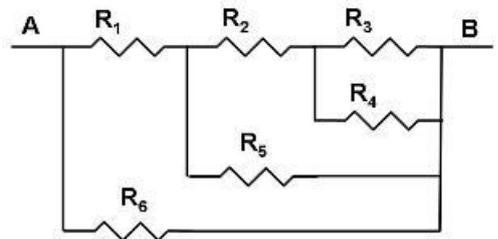
PROBLEMA PROPUESTO 8.7.

Calcular la resistencia equivalente entre los puntos *A* y *B* del esquema de la figura.

DATOS:

$$R = 15.1 \, \Omega, \quad R_1 = R_4 = R$$

$$R_2 = R_5 = 2 R, \quad R_3 = R_6 = 3 R$$



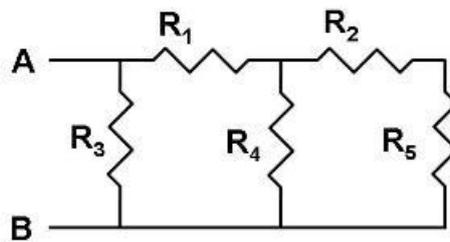
SOLUCIÓN 8.7.

19.0 Ω



PROBLEMA PROPUESTO 8.8.

Calcular la resistencia equivalente entre los puntos *A* y *B* del esquema de la figura.



DATOS:

$$R_1 = 9.8 \, \Omega, \quad R_2 = 23.0 \, \Omega,$$

$$R_3 = 8.3 \, \Omega, \quad R_4 = 1.5 \, \Omega, \quad R_5 = 35.8 \, \Omega$$

SOLUCIÓN 8.8.

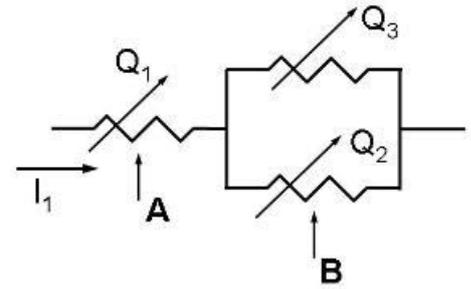
4.78 Ω



PROBLEMA PROPUESTO 8.9.

En un hilo, por el que circula una intensidad I_1 , se disipa una cantidad de calor Q_1 . Poniendo en serie con este hilo otros dos en paralelo, se disipan en ellos calores Q_2 y Q_3 , respectivamente.

Hallar la d.d.p. ($V_A - V_B$) entre el punto medio del primer conductor y el punto medio de uno cualquiera de los otros dos.



DATOS: $I_1 = 9.7 \text{ A}$, $Q_1 = 91 \text{ cal/s}$, $Q_2 = 23.9 \text{ cal/s}$, $Q_3 = 8.4 \text{ cal/s}$

SOLUCIÓN 8.9.

30.4 V

**PROBLEMA PROPUESTO 8.10.**

En una línea de transporte de energía eléctrica, de longitud L , fabricada con un material cuya resistividad es ρ , las pérdidas en potencia no pueden exceder del $p\%$.

A la entrada la potencia es P y la d.d.p. es V .

Calcular el diámetro mínimo que debe tener el conductor de la línea.

DATOS: $L = 57 \text{ km}$, $\rho = 2.3 \mu\Omega.m$, $p = 5.1\%$, $P = 196 \text{ kW}$, $V = 9684 \text{ V}$

SOLUCIÓN 8.10.

8.27 cm



PROBLEMA PROPUESTO 8.11.

Una línea que conduce una corriente continua, tiene una longitud L y una resistencia R . Esta línea, por un mal aislamiento, tiene una derivación a tierra (potencial cero) de modo que la corriente a la entrada es I_e y a la salida I_s . La tensión a la entrada es V_e y a la salida es V_s .

Calcular a qué distancia de la entrada se ha producido la derivación.

DATOS: $L = 1111 \text{ m}$, $I_e = 50.1 \text{ A}$ $I_s = 45.1 \text{ A}$, $V_e = 125.0 \text{ V}$, $V_s = 105.8 \text{ V}$

SOLUCIÓN 8.11.

644 m

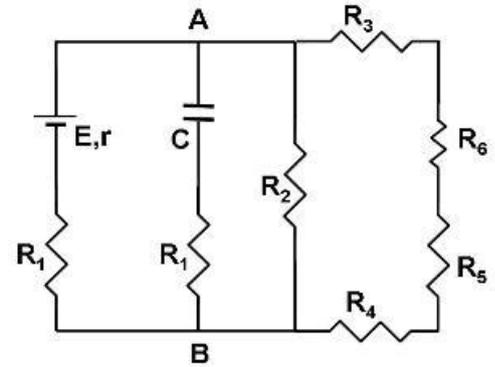


PROBLEMA PROPUESTO 8.12.

El circuito de la figura funciona en régimen estacionario.

Calcular:

- 1) La diferencia de potencial entre A y B , en valor absoluto.
- 2) La intensidad que circula por la resistencia R_2 .
- 3) La intensidad que circula por la resistencia R_6 .
- 4) La carga del condensador.

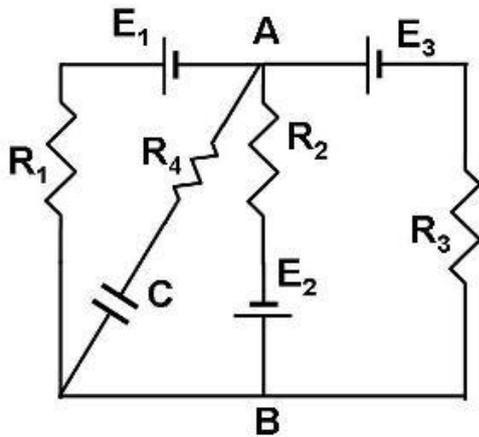


DATOS: $E = 14.1 \text{ V}$, $r = 1.5 \Omega$, $R_1 = 9.9 \Omega$, $R_2 = 17.9 \Omega$, $R_3 = 2.9 \Omega$
 $R_4 = 4.2 \Omega$, $R_5 = 1.6 \Omega$, $R_6 = 1.3 \Omega$, $C = 8.7 \text{ pF}$

SOLUCIÓN 8.12.

- 1) 5.08 V
- 2) 0.284 A
- 3) 0.508 A
- 4) 44.2 pC

PROBLEMA PROPUESTO 8.13.



El circuito de la figura funciona en régimen estacionario.

La resistencia interna de los generadores es despreciable.

Calcular:

- 1) La intensidad que circula por la resistencia R_1 .
- 2) La d.d.p. V_{AB} entre los puntos A y B en valor absoluto.
- 3) La carga del condensador.

DATOS: $E_1 = 23.0 \text{ V}$, $E_2 = 7.2 \text{ V}$, $E_3 = 8.3 \text{ V}$, $C = 35.8 \text{ pF}$
 $R_1 = 19.3 \Omega$, $R_2 = 10.9 \Omega$, $R_3 = 3.6 \Omega$

SOLUCIÓN 8.13.

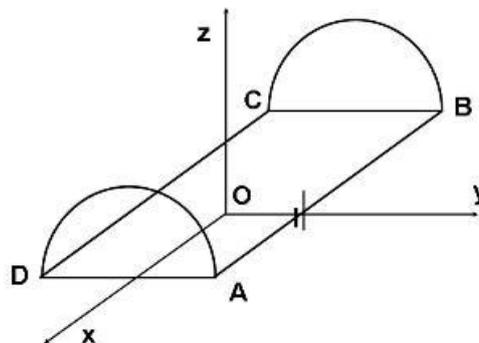
- 1) 1.25 A
- 2) 1.08 V
- 3) 38.5 pC

PROBLEMA PROPUESTO 8.14.

El circuito de la figura está formado por cuatro tramos rectos AB , BC , CD , DA contenidos en el plano $z = 0$, y por dos tramos en forma de semicircunferencia, de radio L , contenidos en los planos $x = D$ y $x = -D$.

Está construido con alambre calibrado de sección recta s y de resistividad ρ .

La batería, de tamaño despreciable, colocada en el centro de la rama AB tiene una f.e.m. E y una resistencia interna r .



Calcular:

- 1) La intensidad que circula por la batería.
- 2) La potencia suministrada por la batería al circuito exterior.

DATOS: $L = 100 \text{ cm}$, $D = 1041 \text{ cm}$, $s = 1.5 \text{ mm}^2$
 $\rho = 2.4 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$, $E = 67 \text{ V}$, $r = 1.2 \text{ } \Omega$

SOLUCIÓN 8.14.

- 1) 0.934 A
- 2) 61.5 W

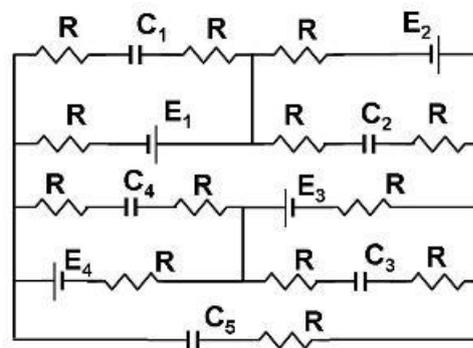


PROBLEMA PROPUESTO 8.15.

Una vez alcanzado el régimen estacionario en el circuito de la figura, reducirle a una malla simple y calcular la intensidad que circula por ella. La resistencia interna de cada batería es r .

DATOS:

$R = 49.3 \text{ } \Omega$, $r = 4.6 \text{ } \Omega$, $E_1 = 9.6 \text{ V}$, $E_2 = 2.3 \text{ V}$
 $E_3 = 22.7 \text{ V}$, $E_4 = 65 \text{ V}$, $C_1 = 1.1 \text{ pF}$, $C_2 = 0.3 \text{ pF}$
 $C_3 = 4.5 \text{ pF}$, $C_4 = 1.9 \text{ pF}$, $C_5 = 1.9 \text{ pF}$



SOLUCIÓN 8.15.

0.462 A



PROBLEMA PROPUESTO 8.16.

Una vez alcanzado el régimen estacionario en el circuito de la figura, reducirlo a dos mallas y calcular la intensidad que circula por la rama común (en valor absoluto). La resistencia interna de cada batería es r .

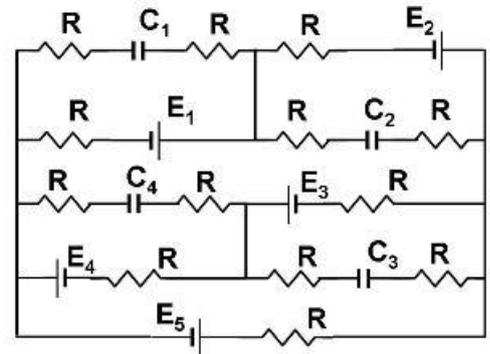
DATOS:

$$R = 45.7 \, \Omega, \quad r = 5.0 \, \Omega, \quad E_1 = 7.8 \, V, \quad E_2 = 2.6 \, V$$

$$E_3 = 23.5 \, V, \quad E_4 = 62 \, V, \quad E_5 = 53 \, V$$

$$C_1 = 1.2 \, pF, \quad C_2 = 1.8 \, pF, \quad C_3 = 3.2 \, pF$$

$$C_4 = 1.8 \, pF, \quad C_5 = 8.4 \, pF$$

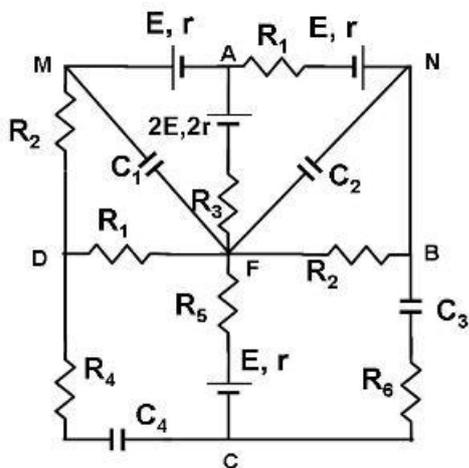


SOLUCIÓN 8.16.

0.919 A



PROBLEMA PROPUESTO 8.17.



Una vez alcanzado el régimen estacionario en el circuito de la figura, reducirlo a dos mallas y calcular la intensidad que circula por la rama común (en valor absoluto).

DATOS:

$$E = 13.6 \, V, \quad r = 3.3 \, \Omega, \quad R_1 = 26.1 \, \Omega$$

$$R_2 = 75 \, \Omega, \quad R_3 = 263 \, \Omega, \quad R_4 = 152 \, \Omega$$

$$R_5 = 1193 \, \Omega, \quad R_6 = 152 \, \Omega, \quad C_1 = 2.7 \, \mu F$$

$$C_2 = 0.9 \, \mu F, \quad C_3 = 3.3 \, \mu F, \quad C_4 = 2.2 \, \mu F$$

SOLUCIÓN 8.17.

127 mA

