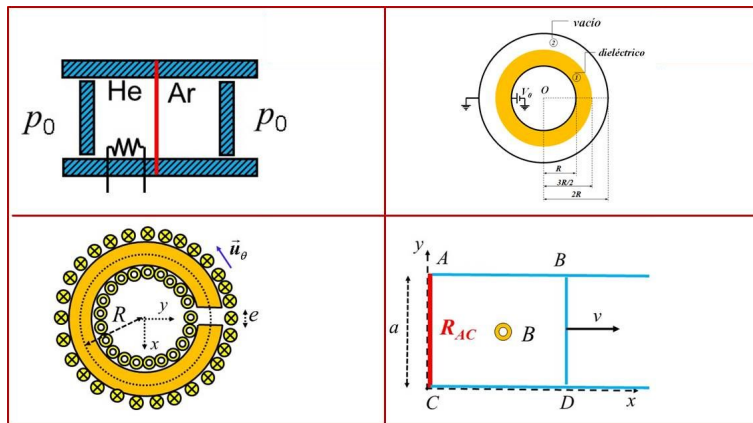


# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO

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

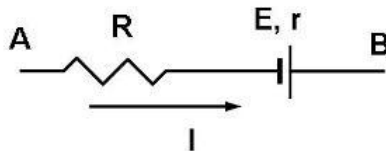
### SOLUCIÓN 8.1.

14.4 m



### PROBLEMA PROPUESTO 8.2.

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



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

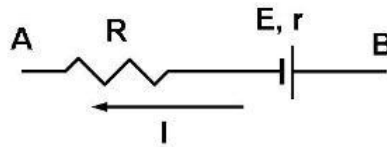
### SOLUCIÓN 8.2.

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

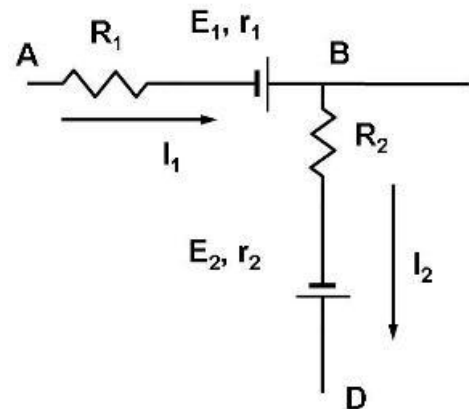


**PROBLEMA PROPUESTO 8.4.**

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.**

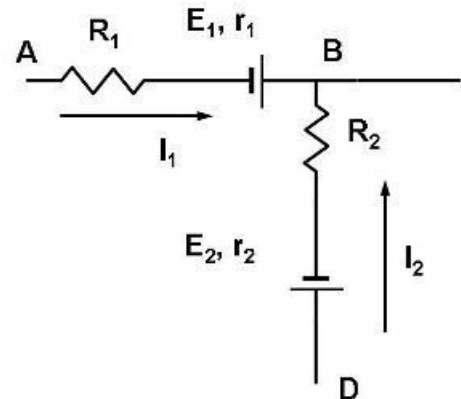
En el esquema de la figura, calcular la diferencia de potencial  $V_D - V_A$ .

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

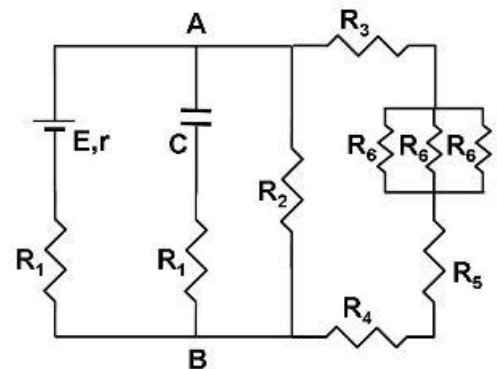


**PROBLEMA PROPUESTO 8.6.**

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  $\mu\text{C}$



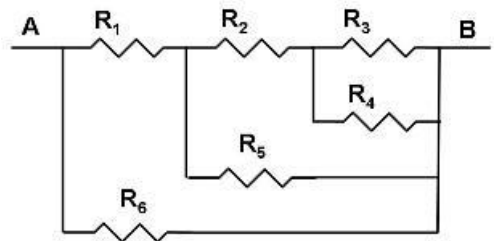
**PROBLEMA PROPUESTO 8.7.**

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

DATOS:

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

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



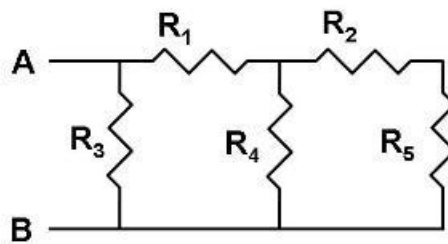
**SOLUCIÓN 8.7.**

19.0  $\Omega$



**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.**

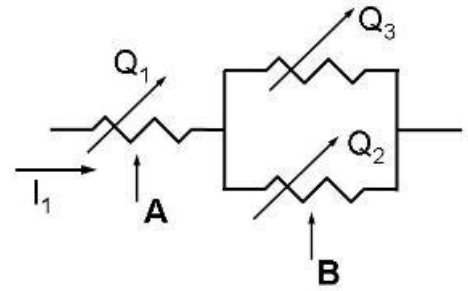
4.78  $\Omega$



**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  $\rho$ , 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

---

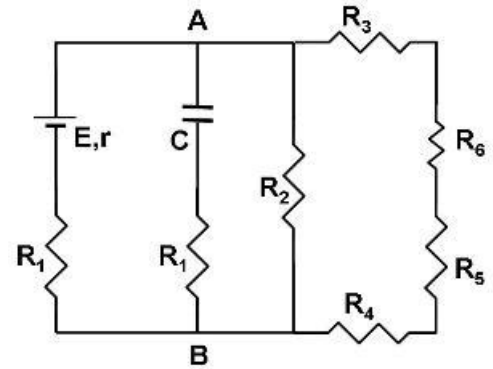


## PROBLEMA PROPUESTO 8.12.

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.



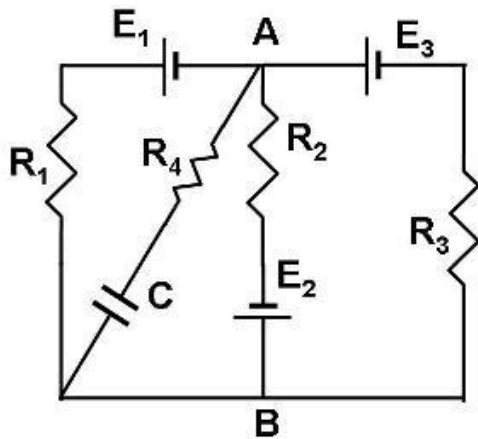
DATOS:  $E = 14.1 \text{ V}$ ,  $r = 1.5 \Omega$ ,  $R_1 = 9.9 \Omega$ ,  $R_2 = 17.9 \Omega$ ,  $R_3 = 2.9 \Omega$   
 $R_4 = 4.2 \Omega$ ,  $R_5 = 1.6 \Omega$ ,  $R_6 = 1.3 \Omega$ ,  $C = 8.7 \text{ pF}$

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

## SOLUCIÓN 8.13.

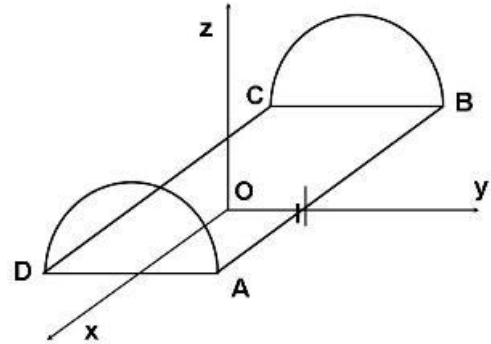
- 1) 1.25 A
- 2) 1.08 V
- 3) 38.5 pC

**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  $\rho$ .

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

**SOLUCIÓN 8.14.**

- 1) 0.934 A
- 2) 61.5 W

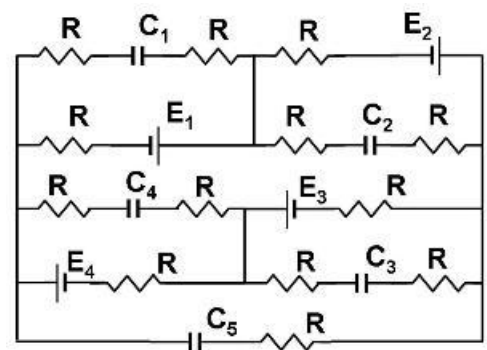


**PROBLEMA PROPUESTO 8.15.**

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:

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



**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  $r$ .

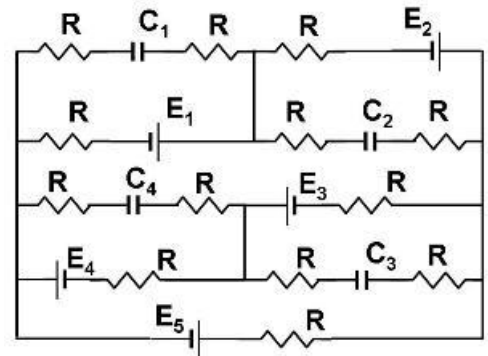
DATOS:

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

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

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

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

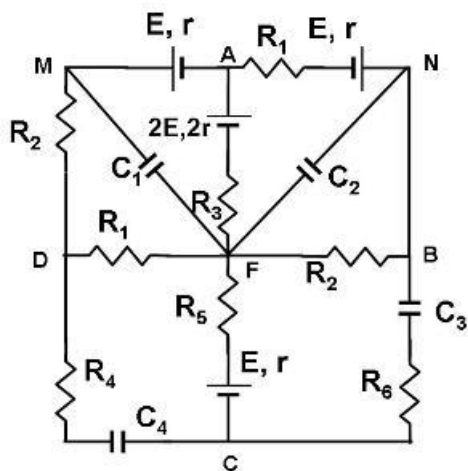


**SOLUCIÓN 8.16.**

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

