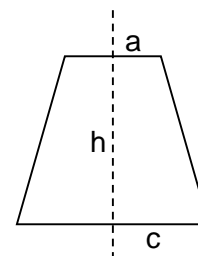


## Ejercicios Desarrollados: Corriente eléctrica y circuitos

### ➤ Ejercicio 1

Un cono truncado de altura  $h$ , de radio inferior  $a$  y superior  $c$ , está constituido por un material de resistividad  $\rho$ . Si se admite que hay una densidad de corriente uniforme a través de cualquier sección transversal circular del cono, demuestre que la resistencia del mismo

entre los dos extremos es  $R = \frac{\rho}{\pi} \cdot \left[ \frac{h}{ac} \right]$

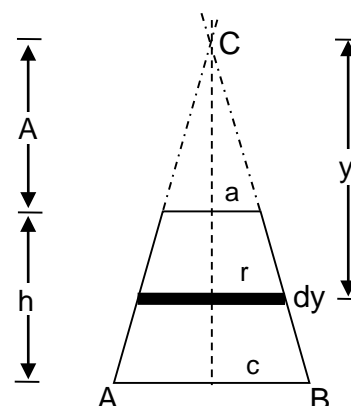


### Solución

Una sección transversal del cono que contiene al eje de simetría genera un trapecio. Al prolongar los dos lados no paralelos de este trapecio se obtiene un triángulo isósceles, el que se puede descomponer en triángulos semejantes. Al considerar elementos homólogos semejantes, se puede escribir:

$$\frac{r}{y} = \frac{a}{A}$$

$$\frac{c}{A+h} = \frac{a}{A}$$



Entonces, de la primera relación se obtiene

$$r = \frac{ay}{A}$$

y de la segunda

$$A = \frac{ah}{c-a}$$

La resistencia  $dR$  para una sección transversal de espesor  $dy$  es

$$dR = \rho \frac{dy}{\pi r^2} = \frac{\rho}{\pi} \cdot \frac{1}{r^2} \cdot \frac{A}{a} dr$$

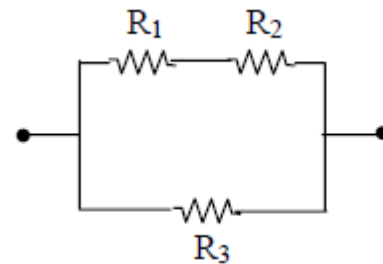
$$R = \frac{\rho A}{\pi a} \int_a^c \frac{dr}{r^2}$$

$$R = \frac{\rho A}{a} \cdot \left[ -\frac{1}{r} \right]_a^c$$

$$R = \frac{\rho h}{\pi a c}$$

### ➤ Ejercicio 2

- Si  $R_1 = 10 \, \Omega$ ,  $R_2 = 5 \, \Omega$  y  $R_3 = 4 \, \Omega$ , calcule la resistencia equivalente de la combinación de resistencias mostrada en la figura.
- Si el conjunto se conecta a una batería de **100 V**, calcule la diferencia de potencial a través de cada resistencia.



### Solución

$$a. \quad R_{12} = R_1 + R_2 = 10 + 5 = 15 \, \Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{15} + \frac{1}{4} = \frac{19}{60}$$

$$R_{eq} = \frac{60}{19} \, \Omega = 3,16 \, \Omega$$

$$b. \quad V_3 = V_{12} = 100V$$

$$V_{12} = V_1 + V_2 = 100V \quad (1)$$

Como las resistencias  $R_1$  y  $R_2$  están en serie:

$$I_1 = I_2$$

$$\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2}$$

$$V_1 = \frac{R_1}{R_2} V_2 = \frac{10}{5} V_2 = 2V_2 \quad (2)$$

Resolviendo el sistema (1) - (2)

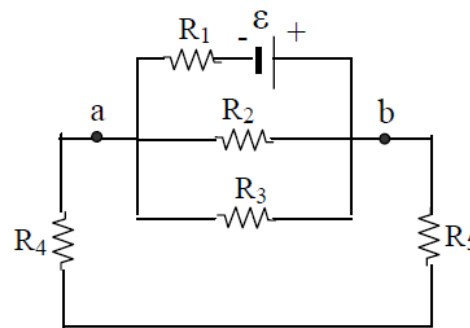
$$V_1 = 66,6V \text{ y } V_2 = 33,3V$$

### ➤ Ejercicio 3

En el circuito de la figura, se tiene  $R_1 = R_2 = 10 \, \Omega$ ,  $R_3 = R_4 = 5 \, \Omega$ ,  $R_5 = 20 \, \Omega$ , y  $\epsilon = 25 \, V$ .

Encontrar:

- la diferencia de potencial entre los puntos a y b,
- la corriente en la resistencia de  $20 \, \Omega$ ,
- la energía suministrada por la fuente durante 15 segundos.



### Solución

- Primero buscamos la resistencia equivalente en el circuito.  $R_4$  y  $R_5$  están en serie:

$$R_{45} = R_4 + R_5 = 25\Omega$$

$R_2$ ,  $R_3$  y  $R_{45}$  están en paralelo, y son equivalentes a  $R'$ :

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{45}} = \frac{17}{50}$$

$$R' = \frac{50}{17} \Omega = 2,94\Omega$$

Como  $R'$  y  $R_1$  están en serie:

$$R_{eq} = R' + R_1 = 12,94\Omega$$

Por lo tanto, la corriente que circula por  $R'$  y  $R_1$  es:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = 1,93A$$

Y la diferencia de potencial entre los puntos a y b es:

$$V_{ab} = V_{R'} = IR' = 5,67V$$

b. Como  $R_2$ ,  $R_3$  y  $R_{45}$  están en paralelo, entonces:

$$V_{ab} = V_2 = V_3 = V_{45}$$

La corriente que circula por  $R_4$  y  $R_5$  es la misma ya que ambas resistencias están en serie:

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{ab}}{R_{45}} = 0,227A$$

c.  $U = P\Delta t = \varepsilon I\Delta t = 723,8J$

