



EJERCICIOS – SOLUCIONES

MAGNITUDES ELÉCTRICAS APARATOS DE MEDIDA

1. Calcula la diferencia de potencial (ddp) entre dos puntos, sabiendo que se necesita una energía de 40J para mover una carga de 2C desde uno hasta otro.

Datos:

$$q = 2C$$
$$E = 40J$$

$$V_{AB} = \frac{E}{q} \quad \rightarrow \quad V_{AB} = \frac{40}{2} = 20V$$

2. Calcula cuántos electrones atraviesan cada minuto un amperímetro que indica una corriente de 2μA. ¿Cuánto tiempo tardará en pasar 1C?

Datos:

$$I = 2\mu A = 2 \cdot 10^{-6} A$$
$$t = 1 \text{ min} = 60s$$

La carga eléctrica que atraviesa el circuito eléctrico es:

$$I = \frac{q}{t} \quad \rightarrow \quad q = I \cdot t = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 60 = 1,2 \cdot 10^{-4} C$$

Teniendo en cuenta que el valor de la carga del electrón (en valor absoluto) es:

$$q_e = 1,602 \cdot 10^{-19}$$

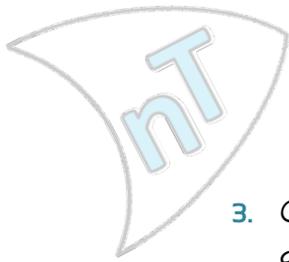
Al dividir ambos valores entre sí obtenemos el número de electrones que atraviesan el circuito al cabo de media hora:

$$n^{\circ} \text{ electrones} = \frac{q}{q_e} = \frac{1,2 \cdot 10^{-4}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ electrones}$$

Ahora: Datos:

$$I = 2\mu A = 2 \cdot 10^{-6} A$$
$$q = 1C$$

$$I = \frac{q}{t} \quad \rightarrow \quad t = \frac{q}{I} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-6}} = 5 \cdot 10^5 s$$



3. Calcula la resistencia de un hilo de cobre de 220m de longitud y 3mm² de sección.

Resistividad de algunos materiales (20 °C)	
Material	ρ ($\Omega \cdot m$)
Plata	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Cobre	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Aluminio	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Hierro	$1,3 \cdot 10^{-7}$
Carbón	$6,3 \cdot 10^{-5}$
Silicio	640

Datos:

$$L = 220m \text{ (en unidades SI)}$$

$$S = 3mm^2 = 3 \cdot 10^{-6}m^2 \text{ (en unidades SI)}$$

$$\rho_{Cobre} = 1,7 \cdot 10^{-8}\Omega m$$

$$R = \rho_{Cobre} \frac{L}{S} \rightarrow R = 1,7 \cdot 10^{-8} \frac{220}{3 \cdot 10^{-6}} = 1,12\Omega$$

4. Calcula la longitud de un hilo de nicromo que tiene 55 Ω de resistencia y 2 mm² de sección. $\rho_{nicromo} = 1,05 \cdot 10^{-6} \Omega m$

Datos:

$$R = 55\Omega$$

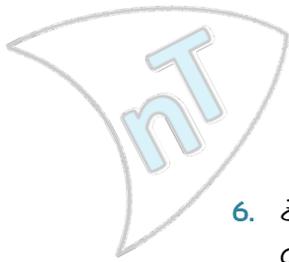
$$S = 2mm^2 = 2 \cdot 10^{-6}m^2 \text{ (en unidades SI)}$$

$$\rho_{nicromo} = 1,05 \cdot 10^{-6} \Omega m$$

$$R = \rho_{nicromo} \frac{L}{S} \rightarrow 55 = 1,05 \cdot 10^{-6} \frac{L}{2 \cdot 10^{-6}}$$
$$\rightarrow L = \frac{55 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{1,05 \cdot 10^{-6}} = 105m$$

5. Explica por qué aumenta la resistencia eléctrica de un conductor cuando se incrementa su temperatura.

La resistencia de un conductor aumenta con la temperatura, porque la agitación de los electrones y los átomos se incrementa con la temperatura y, por tanto, aumenta el número de choques entre ellos.



6. ¿Cuál tendrá mayor resistencia: un hilo largo, fino y caliente de nicromo o un cable corto, ancho y frío de cobre?

La resistencia de un hilo es mayor si la resistividad del conductor es mayor y si la longitud del hilo es mayor. También es mayor si su sección es menor. Por tanto, tiene más resistencia un hilo largo y fino de nicromo que uno corto y ancho de cobre.

Además, la resistencia de un hilo aumenta al aumentar la temperatura, por lo que el hilo largo, fino y caliente de nicromo tendrá una mayor resistencia que un hilo corto, ancho y frío de cobre.

7. ¿Cómo explicas que las resistencias de las estufas sean de nicromo en lugar de cobre?

El nicromo es una aleación de níquel y cromo con un coeficiente de resistividad muy alto. Soporta bien el calor, por lo que se utiliza en calefactores y estufas.

8. Una bombilla, por la que circula una intensidad de corriente de 400mA, está encendida durante 5h. Calcula en este tiempo:
a) Qué carga ha pasado por la bombilla.

La carga eléctrica que atraviesa el circuito eléctrico es: Datos:

$$I = 400mA = 400 \cdot 10^{-3}A$$

$$t = 5h = 300min = 18000s$$

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow q = I \cdot t = 400 \cdot 10^{-3} \cdot 18000 = 7200C$$

- b) Cuántos electrones han circulado por ella.

Teniendo en cuenta que el valor de la carga del electrón (en valor absoluto) es:

$$q_e = 1,602 \cdot 10^{-19}$$

Al dividir ambos valores entre sí obtenemos el número de electrones que atraviesan el circuito al cabo de media hora:

$$n^{\circ} \text{ electrones} = \frac{q}{q_e} = \frac{7200}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 4,5 \cdot 10^{22} \text{ electrones}$$

9. Un circuito está alimentado por una pila de 9V y circula por él una corriente de 150mA. Calcula:

a) La carga eléctrica que atraviesa la pila cada minuto.

Datos:

$$I = 150\text{mA} = 150 \cdot 10^{-3}\text{A}$$

$$t = 1\text{min} = 60\text{s}$$

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow q = I \cdot t = 150 \cdot 10^{-3} \cdot 60 = 9\text{C}$$

b) La energía aportada por la pila en ese tiempo.

Ahora, datos:

$$q = 9\text{C}$$

$$V = 9\text{V}$$

$$V_{AB} = \frac{E}{q} \rightarrow E = V_{AB} \cdot q = 9 \cdot 9 = 81\text{C}$$

10. Calcula la resistencia eléctrica de un alambre de nicromo de 100m de longitud y 2mm de diámetro. La resistividad del nicromo es $\rho_{\text{nicromo}} = 1,05 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$.

Datos:

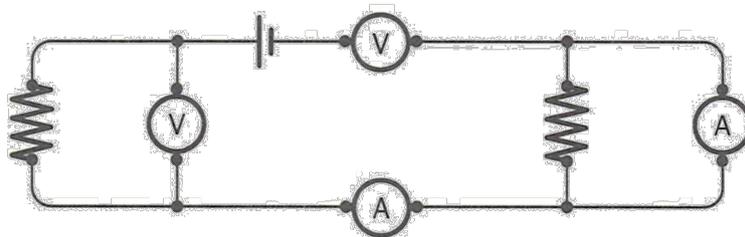
$$L = 100\text{m}$$

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{2 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2 = 3,14 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$$

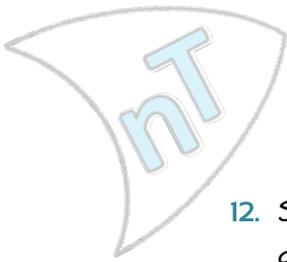
$$\rho_{\text{nicromo}} = 1,05 \cdot 10^{-6}\Omega\text{m}$$

$$R = \rho \frac{L}{S} \rightarrow R = 1,05 \cdot 10^{-6} \frac{100}{3,14 \cdot 10^{-6}} = 4,15\Omega$$

11. Para medir la intensidad de corriente y la diferencia de potencial en las resistencias del circuito, se han colocado diversos aparatos de medida. Indica cuáles se han colocado correctamente.



El amperímetro de la derecha se ha conectado en paralelo, en lugar de conectarlo en serie. En cambio, el voltímetro de la parte superior del dibujo se ha conectado en serie, en lugar de conectarlo en paralelo. Los restantes aparatos se han conectado correctamente.



12. Se quiere fabricar un calentador eléctrico que tenga una resistencia de 30Ω , arrollando un hilo conductor de nicromo de $0,4\text{mm}$ de diámetro sobre un hilo cerámico. Calcula la longitud del hilo. $\rho_{\text{nicromo}} = 1,05 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$.

Datos:

$$R = 30\Omega$$

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{0,4 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2 = 1,26 \cdot 10^{-7} \text{m}^2$$

$$\rho_{\text{nicromo}} = 1,05 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$$

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad \rightarrow \quad 30 = 1,05 \cdot 10^{-6} \frac{L}{1,26 \cdot 10^{-7}}$$

$$\rightarrow L = \frac{30 \cdot 1,26 \cdot 10^{-7}}{1,05 \cdot 10^{-6}} = 3,78\text{m}$$

13. Un voltímetro se conecta en paralelo con los elementos en cuyos extremos quiere medirse la diferencia de potencial. ¿Verdadero o falso?

Verdadero. Es el modo correcto de colocar un voltímetro.