



TRABAJO PRÁCTICO N° 6

PROBLEMA N°1: En una resistencia de 10Ω pasa una corriente de $5A$ durante $4min$. Determinar:

- Lo Coulomb que pasan por una sección cualquiera de la resistencia en ese tiempo.
- Los electrones que pasan.

Rta.: a) $\Delta q = 1200 \text{ coul}$ b) $n^\circ \text{ electrones} = 7,5 \cdot 10^{21} \text{ elects.}$

PROBLEMA N°1

Datos: n = número de electrones por unidad de volumen
 $R = 10\Omega$ $\Delta L.A$ = volumen en consideración
 $i = 5A$ Δq = número de coulombs encerrados en el volumen en consideración
 $t = 4min$ $\Delta q = e.n.\Delta L.A$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = e \cdot n \cdot \frac{\Delta L}{\Delta t} \cdot A = e.n.v_d \cdot A \Rightarrow v_d = \frac{i}{e.n.A} = \frac{j}{e.n}$$

a)

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = i.\Delta t = 5 \frac{\text{coul}}{s} \cdot 4 \text{ min} \cdot \frac{60s}{1 \text{ min}} \Rightarrow \Delta q = 1200C$$

b)

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} = e \cdot n \cdot \frac{\Delta L}{\Delta t} \cdot A \Rightarrow n \cdot (\Delta L.A) = \frac{i.\Delta t}{e} = \frac{5 \frac{\text{coul}}{s} \cdot 240s}{1,6 \cdot 10^{-19} \frac{\text{coul}}{\text{electrón}}} \Rightarrow n^\circ \text{ electrones} = 7,5 \cdot 10^{21} \text{ elects.}$$

PROBLEMA N° 2: Un hilo conductor transporta una corriente de $10A$. Determinar:

- la carga en Coulomb que pasa a través de una sección de alambre en $20s$.
- el número de electrones

Rta.: a) $\Delta q = 200 \text{ coul}$ b) $n^\circ = 1,25 \cdot 10^{21} \text{ elects.}$

PROBLEMA N°2

Datos: a)
 $i = 10A$ $i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = i.\Delta t = 10 \frac{\text{coul}}{s} \cdot 20s \Rightarrow \Delta q = 200C$
 $t = 20s$

b)

$$q = n^\circ \cdot e \Rightarrow n^\circ = \frac{q}{e} = \frac{200 \text{ coul}}{1,6 \cdot 10^{-19} \frac{\text{coul}}{\text{elects}}} \Rightarrow n^\circ = 1,25 \cdot 10^{21} \text{ elects.}$$

PROBLEMA N° 3: Determinar:

- el campo eléctrico necesario para obtener una densidad de corriente de $2A/mm^2$, en un conductor de cobre y en uno de Aluminio.
- La caída de potencial en cada caso, para un tramo de $100m$.

Resistividad: $Al: 2,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$; $Cu: 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$

Rta.: a) $E_1 = 0,03V/m$; $E_2 = 0,03V/m$ b) $V_{Cu} = 5,2V$; $V_{Al} = 5,2V$

PROBLEMA N°3

Datos:
 $j = 2A/mm^2$ $R = \frac{\rho.L}{A} = \frac{V}{i} \Rightarrow \frac{V}{L} = E = \frac{\rho.i}{A} = \rho.j$
 $L = 100m$

a)

$$E_1 = \rho_{Cu} \cdot j = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 2 \cdot 10^6 A/m^2 \Rightarrow E_1 = 0,03V/m$$

$$E_2 = \rho_{Al} \cdot j = 2,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 2 \cdot 10^6 A/m^2 \Rightarrow E_2 = 0,05V/m$$

b)

$$V = \rho \cdot j \cdot L$$

$$V_{Cu} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 2 \cdot 10^6 A/m^2 \cdot 100m \Rightarrow V_{Cu} = 3,44V$$

$$V_{Al} = 2,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 2 \cdot 10^6 A/m^2 \cdot 100m \Rightarrow V_{Al} = 5,2V$$



PROBLEMA N°4: Determinar:

- la resistencia de un kilómetro de hilo de cobre de diámetro 8,25mm
- la diferencia de potencial entre dos puntos separados 1Km del mismo hilo, cuando la intensidad de corriente que circula es de 25A.

Rta.: a) $R = 0,32\Omega$ b) $V = 8V$

PROBLEMA N°4

Datos:

$$R = \frac{\rho_{Cu} \cdot L}{A} = \frac{\rho_{Cu} \cdot L \cdot 4}{\pi \cdot d^2} = \frac{1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 1000m \cdot 4}{\pi \cdot (8,25 \cdot 10^{-3} m)^2} \Rightarrow R = 0,32\Omega$$

a)

$$V = i \cdot R = 25A \cdot 0,32\Omega \Rightarrow V = 8V$$

b)

PROBLEMA N°5: Calcule la resistencia de un alambre de cobre de calibre 12 de 10m de largo. Este tipo de alambre suele usarse en el cableado de una casa.

Rta.: $R = 5,35 \cdot 10^{-2}\Omega$

PROBLEMA N°5:

Datos:

$$R = \frac{\rho_{Cu} \cdot L}{A} = \frac{1,77 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 10m}{3,31 \cdot 10^{-6} m^2} \Rightarrow R = 5,35 \cdot 10^{-2}\Omega$$

PROBLEMA N°6: Una barra cuadrada de aluminio tiene 1m de largo y 5mm de lado. Determinar:

- la resistencia en sus extremos.
- el diámetro que debe tener una barra circular de cobre de igual longitud para que tenga la misma resistencia.

Rta.: a) $R = 1,04 \cdot 10^{-3}\Omega$ b) $R = 4,39 \cdot 10^{-3}\Omega$

PROBLEMA N°6

Datos:

$$R = \frac{\rho_{Al} \cdot L}{A} = \frac{\rho_{Al} \cdot L}{a^2} = \frac{2,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m \cdot 1m}{(5 \cdot 10^{-3} m)^2} \Rightarrow R = 1,1 \cdot 10^{-3}\Omega$$

a)

$$R = \frac{\rho_{Cu} \cdot L}{\pi \cdot r^2} = \frac{\rho_{Al} \cdot L}{a^2} \Rightarrow r^2 = \frac{\rho_{Cu} \cdot a^2}{\rho_{Al} \cdot \pi} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{\rho_{Cu} \cdot a^2}{\rho_{Al} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{1,72 \cdot 10^{-8} \cdot (5 \cdot 10^{-3})^2 m^2}{2,6 \cdot 10^{-8} \cdot \pi}} \Rightarrow$$

$$R = 2,19 \cdot 10^{-3}\Omega \Rightarrow d = 2 \cdot R = 2 \cdot 2,19 \cdot 10^{-3}\Omega \Rightarrow d = 4,39 \cdot 10^{-3}m$$

b)

PROBLEMA N°7: El alambre de cobre de calibre 10 (número que representativo de las características del alambre), puede llevar una corriente máxima de 30A antes de sobrecalentarse. Determinar:

- la resistencia de un metro de longitud de alambre.
- la caída de potencial por unidad de longitud cuando circula una corriente de 30A.

Rta.: a) $R/L = 3,24 \cdot 10^{-3}\Omega/m$ b) $V = 0,097V/m$

PROBLEMA N°7

Datos:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \frac{R}{L} = \frac{\rho}{A} = \frac{1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m}{\pi \cdot (1,3 \cdot 10^{-3} m)^2} \Rightarrow R/L = 3,24 \cdot 10^{-3}\Omega/m$$

a)

$$V = i \cdot R = 30A \cdot 3,24 \cdot 10^{-3}\Omega/m \Rightarrow V = 0,097V/m$$

b)



PROBLEMA N°8: El riel de acero de un tranvía tiene una sección transversal de $45,81\text{cm}^2$. Determinar la resistencia de una sola vía de $16,09\text{Km}$ si la resistividad del acero es de $6 \cdot 10^{-7}\Omega\text{-m}$.

Rta.: $R=2,1\Omega$

PROBLEMA N°8:

Datos:
 $S=45,81\text{cm}^2$
 $L=16,09\text{Km}$
 $\rho=6 \cdot 10^{-7}\Omega\text{-m}$

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = 6 \cdot 10^{-7} \Omega\text{-m} \cdot \frac{16,09 \cdot 10^3 \text{m}}{45,81 \cdot 10^{-4} \text{m}^2} \Rightarrow R = 2,1\Omega$$

PROBLEMA N°9: Determinar la cantidad de espiras de hilo de Nicromo de 1mm de diámetro que se deben arrollar sobre un cilindro de porcelana de $2,5\text{cm}$ de radio, para obtener una resistencia de 40Ω .

Rta.: $n = 200$ vueltas

PROBLEMA N°9

Datos:
 $d_c = 1\text{mm}$
 $r = 2,5\text{cm}$
 $R = 40\Omega$
 $\rho_{\text{nic}} = 1 \cdot 10^{-6}\Omega\text{-m}$

$$L = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n$$

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} = \frac{\rho \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n}{\pi \cdot r_c^2} \Rightarrow n = \frac{R \cdot r_c^2}{\rho \cdot 2 \cdot r} = \frac{40\Omega \cdot (5 \cdot 10^{-4})^2 \text{m}^2}{1 \cdot 10^{-6}\Omega \cdot 2 \cdot 0,025\text{m}} \Rightarrow n = 200 \text{ vueltas}$$

PROBLEMA N°10: Una bobina de hilo de cobre tiene una resistencia de $10,8\Omega$. El peso del hilo es de $3,41\text{Kg}$, determinar los metros de hilo y el diámetro de la bobina enrollada:
 densidad del cobre: $8,9\text{Kg/dm}^3$

Rta.: $d = 0,997\text{mm}$; $L = 489,2\text{m}$

PROBLEMA N°10

Datos:
 $R = 10,8\Omega$
 $\delta_{\text{Cu}} = 8,9\text{Kg/dm}^3$
 $m = 3,41\text{Kg}$

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} = \frac{\rho \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n}{\pi \cdot r_c^2} \Rightarrow 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n = \frac{R \cdot \pi \cdot r_c^2}{\rho}$$

$$\delta_{\text{Cu}} = \frac{m}{V} = \frac{m}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot n \cdot \pi \cdot r_c^2} \Rightarrow 2 \cdot \pi \cdot r \cdot n = \frac{m}{\delta_{\text{Cu}} \cdot \pi \cdot r_c^2} = \frac{R \cdot \pi \cdot r_c^2}{\rho} \Rightarrow r_c^4 = \frac{m \cdot \rho}{\delta_{\text{Cu}} \cdot \pi^2 \cdot R} \Rightarrow r_c = \sqrt[4]{\frac{m \cdot \rho}{\delta_{\text{Cu}} \cdot \pi^2 \cdot R}}$$

$$r_c = \sqrt[4]{\frac{3,41\text{Kg} \cdot 1,72 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}}{8,9 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \pi^2 \cdot 10,8\Omega}} \Rightarrow r_c = 4,98 \cdot 10^{-4} \text{m} = 0,498\text{mm} \Rightarrow d = 0,997\text{mm}$$

$$L = \frac{R \cdot \pi \cdot r_c^2}{\rho} = \frac{10,8\Omega \cdot \pi \cdot (4,98 \cdot 10^{-4})^2 \text{m}^2}{1,72 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}} \Rightarrow L = 489,2\text{m}$$

PROBLEMA N°11: Un alambre de resistencia 6Ω se estira de manera que su nueva longitud es 3 veces mayor que su longitud original. Encontrar la resistencia del alambre mas largo, suponiendo que la resistividad y la densidad del material no cambian durante el proceso de estiramiento.

Rta.: $R=54\Omega$

PROBLEMA N°11:

Datos:
 $R=6\Omega$
 $L=3L_0$
 $\rho=\rho_0$

$$V=V_0 \Rightarrow A \cdot L = A_0 \cdot L_0 = A \cdot 3L_0 = A_0 \cdot L_0 \Rightarrow A = \frac{A_0}{3}$$

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} = \rho_0 \cdot \frac{3L_0}{\frac{A_0}{3}} = 9 \cdot \rho_0 \cdot \frac{L_0}{A_0} = 9 \cdot 6\Omega \Rightarrow R = 54\Omega$$



PROBLEMA N°12: Un trozo particular de alambre tiene 10m de largo y 0,2cm de diámetro. Cuando sus extremos se conectan a los terminales de una batería de 1,5V, fluye a través del alambre una corriente de 0,7A. Determinar la resistencia del alambre y la resistividad del material.

Rta.: $R = 2,14\Omega$; $\rho = 6,72 \cdot 10^{-6}\Omega\text{-m}$

PROBLEMA N°12

Datos:
 $L = 10\text{m}$
 $d = 0,2\text{cm}$
 $V = 1,5\text{V}$
 $i = 0,7\text{A}$

$$R = \frac{V}{i} = \frac{1,5\text{V}}{0,7\text{A}} \Rightarrow R = 2,14\Omega$$

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{R \cdot A}{L} = \frac{2,14\Omega \cdot \pi \cdot (1 \cdot 10^{-3})^2 \text{m}^2}{10\text{m}} \Rightarrow \rho = 6,72 \cdot 10^{-7}\Omega\text{-m}$$

PROBLEMA N°13: Si se aplica la misma diferencia de potencial a un alambre de cobre y a uno de hierro, de la misma longitud en ambos casos. Determinar:

- la relación de sus radios para que los alambres tengan la misma circulación de corriente.
- si se puede obtener la misma densidad de corriente dando valores adecuados a los radios.

Rta.: a) $r_{\text{Fe}}/r_{\text{Cu}} = 2,42$ b) No

PROBLEMA N°13

Datos:
 $\rho_{\text{Fe}} = 1 \cdot 10^{-7}\Omega\text{-m}$
 $\rho_{\text{Cu}} = 1,72 \cdot 10^{-8}\Omega\text{-m}$

a) Como ambos conductores están a la misma diferencia de potencial, para que circule la misma corriente sus resistencias tienen que ser iguales.

$$R = \frac{\rho_{\text{Cu}} \cdot L}{A_{\text{Cu}}} = \frac{\rho_{\text{Fe}} \cdot L}{A_{\text{Fe}}} \Rightarrow \frac{A_{\text{Fe}}}{A_{\text{Cu}}} = \frac{\pi \cdot r_{\text{Fe}}^2}{\pi \cdot r_{\text{Cu}}^2} = \frac{\rho_{\text{Fe}}}{\rho_{\text{Cu}}} \Rightarrow \frac{r_{\text{Fe}}}{r_{\text{Cu}}} = \sqrt{\frac{\rho_{\text{Fe}}}{\rho_{\text{Cu}}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-7}}{1,72 \cdot 10^{-8}}} \Rightarrow r_{\text{Fe}}/r_{\text{Cu}} = 2,42$$

b) No, por que la densidad de corriente depende del material siendo una constante para cada material

PROBLEMA N°14: Determinar:

- la resistencia de un alambre de nicromo de 6m de largo y radio 0,321mm.
- la corriente que conduce cuando se conecta a una fuente de 220V.

Rta.: a) $R=28\Omega$ b) $I=7,85\text{A}$

PROBLEMA N°14:

Datos:
 $l=6\text{m}$
 $r=0,321\text{mm}$
 $V=220\text{V}$

a)

$$R = \frac{\rho_{\text{nic}} \cdot l}{A} = \frac{1,5 \cdot 10^{-6}\Omega \cdot 6\text{m}}{\pi \cdot (0,321 \cdot 10^{-3})^2 \text{m}^2} \Rightarrow R = 28\Omega$$

b)

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220\text{V}}{28\Omega} \Rightarrow I = 7,85\text{A}$$

PROBLEMA N°15: Dependiendo de cómo una persona se conecte a una fuente de voltaje, la corriente que pasa por su cuerpo fluye a través de su pecho y puede desencadenar consecuencias peligrosas si la corriente es suficientemente grande. Suponiendo que la resistencia de su cuerpo es de $5 \cdot 10^3\Omega$ con las manos mojadas y se pone accidentalmente en contacto con una fuente de voltaje de 50V. Determinar que corriente circulará por su cuerpo.

Investigue que tipo de consecuencias le producirá.

Considerando que en una casa convivimos con una fuente de voltaje de 220V, determine que corriente circulará por su cuerpo e investigue que consecuencias le podrá producir

Rta.: $I_1=10\text{mA}$, $I_2=44\text{mA}$



PROBLEMA N°15:

Datos:

$$R = 5 \cdot 10^3 \Omega$$

$$V_1 = 50V$$

$$V_2 = 220V$$

dolorosa hasta 10mA

contracción muscular 30 a 50mA

$$I = \frac{V}{R} = \frac{50V}{5 \cdot 10^3 \Omega} \Rightarrow I = 10mA \text{ Produce dolor}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220V}{5 \cdot 10^3 \Omega} \Rightarrow I = 44mA \text{ Produce contracción muscular (posible muerte)}$$

PROBLEMA N°16: Un termómetro de resistencia, que mide temperatura mediante la medición del cambio de resistencia de un conductor, está hecho de platino y tiene una resistencia de 50Ω a $20^\circ C$. Cuando se sumerge en un recipiente que contiene indio fundido, su resistencia aumenta a $76,8\Omega$. Determinar el punto de fusión del indio.

Rta.: $T = 157^\circ C$

PROBLEMA N°16:

Datos:

$$R_0 = 50\Omega$$

$$R = 76,8\Omega$$

$$\alpha = 3,92 \cdot 10^{-3} / ^\circ C$$

$$R = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot (T - T_0)]$$

$$T = T_0 + \frac{R - R_0}{\alpha \cdot R_0} = 20^\circ C + \frac{(76,8 - 50)\Omega}{3,92 \cdot 10^{-3} / ^\circ C \cdot 50\Omega}$$

$$T = 157^\circ C$$

PROBLEMA N° 17: Una lámpara lleva una corriente de $0,5A$ cuando se hace funcionar con $120V$. Entonces la temperatura del filamento de tungsteno es de $1800^\circ c$. Determinar la resistencia a $20^\circ c$.

Rta.: $R_0 = 26,63\Omega$

PROBLEMA N°17

Datos:

$$i = 0,5A$$

$$V = 120V$$

$$T = 1800^\circ c$$

$$\alpha_T = 4,5 \cdot 10^{-3} / ^\circ c$$

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \text{ donde } R_0 \text{ es la resistencia a } 20^\circ c$$

$$R = \frac{V}{i} = \frac{120V}{0,5A} = 240\Omega$$

$$R_0 = \frac{R}{1 + \alpha \cdot \Delta T} = \frac{240\Omega}{1 + 4,5 \cdot 10^{-3} / ^\circ c \cdot (1800 - 20)^\circ C} \Rightarrow R_0 = 26,63\Omega$$

PROBLEMA N° 18: ¿Qué cambio de temperatura produce 10% de aumento en la resistencia de un alambre de cobre?

Rta.: $\Delta T = 26^\circ c$

PROBLEMA N° 18:

Datos:

$$R = 1,1 \cdot R_0$$

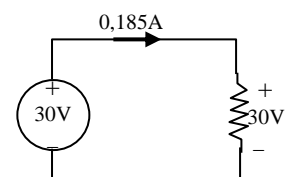
$$\alpha = 3,9 \cdot 10^{-3} / ^\circ c^{-1}$$

$$R = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$1,1 \cdot R_0 = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T) \Rightarrow \Delta T = \frac{1,1 - 1}{\alpha} = \frac{0,1}{3,9 \cdot 10^{-3} / ^\circ c} \Rightarrow \Delta T = 26^\circ c$$

PROBLEMA N° 19: Un filamento de tungsteno de una lámpara tiene una resistencia de 18Ω a una temperatura de $20^\circ c$. La lámpara se conecta a una fuente de voltaje, como se ve en la figura y cuando la diferencia de potencial a través de la lámpara tiene una magnitud de $30V$ la corriente es de $0,185A$. Determinar la temperatura del filamento de la lámpara.

Rta.: $T = 1838^\circ c$





PROBLEMA N° 19:

Datos:

$$V = 30V$$

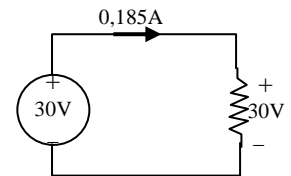
$$I = 0,185A$$

$$\alpha = 4,4 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{30V}{0,185A} = 162\Omega$$

$$R = R_o \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \Rightarrow 162\Omega = 18\Omega \cdot (1 + 4,4 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c \cdot (T - 20)^\circ c)$$

$$T = \frac{\frac{162\Omega}{18\Omega} - 1}{4,4 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c} + 20^\circ c \Rightarrow T = 1838^\circ c$$



PROBLEMA N°20: Un arrollamiento de cobre a una temperatura ambiente de $13^\circ c$, tiene una resistencia de 10Ω . Luego de circular corriente, la resistencia aumentó hasta 12Ω . Determinar la temperatura final del filamento.

El coeficiente de aumento de resistencia por temperatura del cobre (a temperatura inicial de $0^\circ c$) es de $\alpha_o = 4,27 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c$.

Rta.: $T_2 = 62,43^\circ c$

PROBLEMA N°20

Datos:

$$T_o = 13^\circ$$

$$R_o = 10\Omega$$

$$R = 12\Omega$$

$$\alpha_o = 4,27 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c$$

$$R_1 = R_o \cdot (1 + \alpha \cdot T_1) \Rightarrow R_o = \frac{R_1}{1 + \alpha \cdot T_1}$$

$$R_2 = R_o \cdot (1 + \alpha \cdot T_2) \Rightarrow R_o = \frac{R_2}{1 + \alpha \cdot T_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} R_o = \frac{R_1}{1 + \alpha \cdot T_1} \\ R_o = \frac{R_2}{1 + \alpha \cdot T_2} \end{array} \right\} \frac{R_1}{1 + \alpha \cdot T_1} = \frac{R_2}{1 + \alpha \cdot T_2} \Rightarrow R_1 = R_2 \cdot \frac{1 + \alpha \cdot T_1}{1 + \alpha \cdot T_2}$$

$$\frac{R_1}{1 + \alpha \cdot T_1} = \frac{R_2}{1 + \alpha \cdot T_2} \Rightarrow \frac{1 + \alpha \cdot T_1}{R_1} = \frac{1 + \alpha \cdot T_2}{R_2} \Rightarrow 1 + \alpha \cdot T_2 = \frac{R_2}{R_1} \cdot (1 + \alpha \cdot T_1) \Rightarrow T_2 = \frac{\frac{R_2}{R_1} \cdot (1 + \alpha \cdot T_1) - 1}{\alpha}$$

$$T_2 = \frac{\frac{12}{10} \cdot (1 + 4,27 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c \cdot 13^\circ c) - 1}{4,27 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ c} \Rightarrow T_2 = 62,43^\circ c$$

PROBLEMA N°21 : a) ¿A qué temperatura duplicaría su resistencia un conductor de cobre con respecto a su resistencia a $20^\circ c$?

b) ¿Es válida esta misma temperatura para todos los conductores de cobre, cualquiera sea la forma y el tamaño?

Rta.: a) $\Delta T = 280^\circ c$ b)

PROBLEMA N°21:

a)

$$R = 2 \cdot R_o = R_o \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \Rightarrow \Delta T = T - T_o = \frac{2 - 1}{\alpha} = \frac{1}{3,9 \cdot 10^{-3}} \text{ } ^\circ C \Rightarrow T = 260^\circ C + 20^\circ C \Rightarrow T = 280^\circ C$$

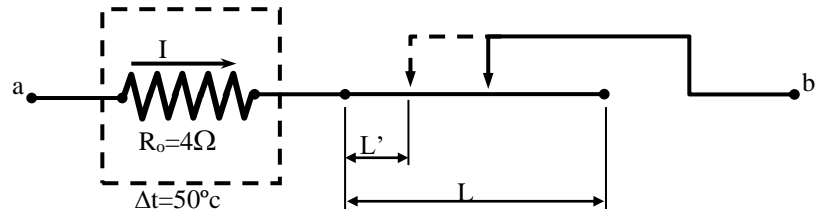
b)

Sí por que no depende ni de L ni de S



PROBLEMA N°22: Sea el tramo del circuito a-b de la figura, el cuál es atravesado por una corriente I . El valor de la resistencia recuadrada es a 0°C , $R_o=4\Omega$ con $\alpha_o=4,5 \cdot 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$. Si la temperatura del recinto recuadrado se eleva de un valor inicial de 0°C hasta un valor final de 50°C , y se desea mantener invariable el valor final de corriente I , determinar la nueva longitud L' a la que deberá ubicarse el cursor del reóstato de compensación ubicado afuera.

Suponer que el hilo del reóstato es Nicrome ($\rho=1\Omega\text{mm}^2/\text{m}$) y la sección del mismo de 1mm^2 . La posición inicial del cursor es $L=2\text{m}$.



Rta.: $L' = 1,146\text{m}$

PROBLEMA N°22

Datos:	$R_f = R_o \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) = 4\Omega \cdot (1 + 4,27 \cdot 10^{-3} \cdot 50) = 4,8554\Omega$
$\alpha = 4,27 \cdot 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$	$V_{ab} = i \cdot (R_o + R_n) = i \cdot (R_f + R'_n)$
$T_o = 0^\circ\text{C}$	
$T_f = 50^\circ\text{C}$	
$R_o = 4\Omega$	$R_n = \frac{\rho \cdot L}{A} ; R'_n = \frac{\rho \cdot L'}{A}$
$i = \text{cte}$	
$\rho = 1 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}}$	$R_f + R'_n = R_o + R_n \Rightarrow R_f + \frac{\rho \cdot L'}{A} = R_o + \frac{\rho \cdot L}{A} \Rightarrow R_f - R_o = \frac{\rho}{A} \cdot (L - L') \Rightarrow L' = L - \frac{A}{\rho} \cdot (R_f - R_o)$
$A = 1\text{mm}^2$	
$L = 2\text{m}$	$L' = 2\text{m} - \frac{1\text{mm}^2}{1 \frac{\Omega\text{m}}{\text{mm}}} \cdot (4,854 - 4)\Omega \Rightarrow L' = 1,146\text{m}$