
	Guía de Ejercicios en Aula N° 1.2	
	Tema: Resistencia Eléctrica.	Docente: Róbinson Pérez

Unidad de Aprendizaje N° 1: Principios, Fundamentos y Leyes que rigen en la electricidad

Aprendizaje Esperado

Aplica las leyes de Ohm y Joule, en circuitos eléctricos, a partir de los contenidos entregados en clases.

C.E.: Aplica ley de Ohm, a circuitos básicos, indicando el sentido de la corriente real y convencional, a través de pautas de ejercicios, teóricas y prácticas.

C.E.: Aplica la ley de Joule a circuitos eléctricos básicos indicando la magnitud de trabajo eléctrico, potencia y energía, a través de pautas de ejercicios, teóricos y prácticos

Objetivo: Calcular parámetros asociados a los siguientes temas:

- Resistencia de conductores eléctricos.
- Ley de Joule.
- Trabajo eléctrico.

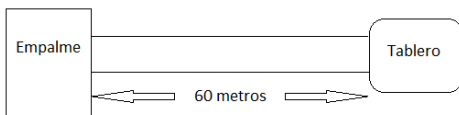
Material específico

Calculadora

a) Ejercicios Resueltos:

1.- Se tiene un tendido eléctrico hacia el interior de una casa rural, sabiendo que desde el empalme con la empresa distribuidora hasta el tablero de distribución, existe una distancia de 60 [m] y se utilizan conductores con sección transversal de 2,5 [mm²], se pide calcular la resistencia eléctrica de los conductores de dicho tendido, y la caída de tensión en ellos, cuando transportan una intensidad de 15 [A].

Solución: primero se dibuja un esquema del problema.



Datos: $L = 60$ [m], $s = 2,5$ [mm²] y $\rho = 0,017$ [$\Omega * \frac{mm^2}{m}$]

La longitud total del conductor es $L_T = 120$ [m].

Para calcular la resistencia usamos $R = \rho * \frac{L}{s}$ reemplazando los valores tenemos $R = 0,017 * \frac{120}{2,5}$ que al resolver se obtiene: $R = 0,816$ [Ω].

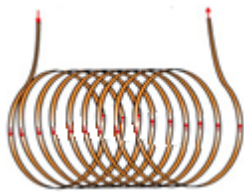
Para calcular la caída de tensión usamos la Ley de Ohm $V = I * R$, al reemplazar los valores y resolver se obtiene $V_L = 15 * 0,816 = 12,24$ [V]

2.- Se tiene una bobina de 400 espiras realizada con alambre cobre, por la cual circula una intensidad de corriente de 0,1 [A], cuando se le conecta una batería de 6 [V], sabiendo que el radio promedio de la bobina es de 4 [cm], se pide determinar la resistencia eléctrica y el diámetro del conductor de la bobina.

Solución: primero se dibujan los diagramas que permitirán comprender el problema

Bobina circular

Datos: $N = 400$ [espiras], $\rho = 0,017$ [$\Omega * \frac{mm^2}{m}$], $V = 6$ [V], $I = 0,1$ [A] y $r = 4$ [cm]



Usando la ley de Ohm

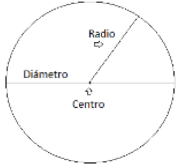
$$R = \frac{V}{I} \quad \text{Reemplazando valores queda } R = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ } [\Omega]$$

Usando la fórmula para calcular la resistencia de un conductor $R = \rho * \frac{L}{s}$

Despejando queda: $s = \rho * \frac{L}{R}$ (1.2.1)

La longitud del conductor de la bobina se obtiene multiplicando la cantidad de espiras por el largo de la circunferencia de cada espira.

Partes del círculo



La circunferencia mide: $C = 2 * \pi * r = \pi * d$, donde r es el radio y d corresponde al diámetro del círculo.

Para cada espira: $C = 2 * \pi * r$ reemplazando valores $C = 2 * 3,14 * 4 = 25,12$ [cm]

Para la longitud total del conductor $L = 400 * 25,12 = 10048$ [cm] = 100,48 [m].

Reemplazando los valores en la ecuación (1.2.1) $s = 0,017 * \frac{100,48}{60} = 0,0285$ [mm²]

El área del círculo está dada por la fórmula $s = \pi * r^2 = \pi * \frac{d^2}{4}$

Con lo cual se obtiene $d = \sqrt{\frac{4*s}{\pi}}$ reemplazando valores y resolviendo queda $d = 0,19$ [mm].

3.- Se pide calcular el tiempo que demora un calefactor de agua de 250 [W], en elevar la temperatura de una taza de agua (200 [cc]) desde los 25°C hasta 100°C.

Solución: Para resolver este ejercicio se utiliza la Ley de Joule: Q [Calorías] = 0,24*V*I*Δt,

Una caloría es la cantidad de energía necesaria para elevar un gramo de agua en un grado Celsius, por lo tanto la energía requerida, dado que 1 [cc] de agua pesa 1 [g], es: $Q = 200*(100-25) = 15000$.

Reemplazando en la ecuación: $15000 = 0,24*250* \Delta t$, dado que $P = V*I$.

despejando y resolviendo queda: $\Delta t = 15000/60 = 250$ [s], o bien, 4 minutos con 10 [s]

4.- Calcule el trabajo que realiza el motor de un elevador industrial que se utiliza para subir material de construcción desde el nivel de calle hasta el techo de un galpón, la jornada laboral es de 8 horas y la potencia del motor es 1 [HP].

Solución: Para resolver este problema es necesario realizar la conversión de unidades:

1 Hora = 3600 [s].

1 [HP] = 746 [W]. (factor de conversión más usado en motores eléctricos)

La fórmula para calcular el trabajo es: $W = P * \Delta t$, donde Δt es el tiempo durante el cual se realiza la tarea, con esto:

$\dot{W} = 746*8*3600 = 21484800$ [J] = 21,4848 [MJ]

b) Ejercicios propuestos: Basado en el desarrollo anterior realice los siguientes ejercicios:

1.- Determine la longitud del conductor de NiCrom, de un calefactor, cuyas características eléctricas son: tensión de trabajo 120 [V], 15 [A] y la sección transversal del alambre es 0,81 [mm²].

Dato: $\rho = 0,9972 \left[\Omega * \frac{mm^2}{m} \right]$

Respuesta: L = 6,5 [m]

2.- En una fábrica que produce conductores de cobre, se descubre que debido a una falla en una de las máquinas, los rollos de conductor de 100 [m] presentan una resistencia de 1,7 [Ω], se pide determinar la sección transversal (área) de los conductores defectuosos.

Respuesta: A = 1 [mm²]

3.- Determine la resistencia que tiene un filamento de tungsteno a 20°C, sabiendo que cuando el filamento alcanza 2000°C, disipa una potencia de 40 [W] si está conectado a 220 [V].

Dato: Coeficiente de temperatura del tungsteno es: $\alpha = 0,005 \text{ [}^\circ\text{C}^{-1}\text{]}$.

Respuesta: R = 111 [Ω].

4.- Determine la potencia que se disipa en un conductor de cobre, de 1,5 [mm²] de sección transversal, que alimenta una carga que exige a la fuente de energía una intensidad de 25 [A], sabiendo que el largo total del conductor es de 60 [m].

Respuesta: P = 425 [W].

Registro de comentarios y observaciones:

