

Ayudantía 6

ley de Ohm

Ayudante : Nicolás Pérez (nrperez@uc.cl) - Camila Navarrete
Profesor : Benjamin Koch

RESUMEN

Intensidad de corriente

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad (1)$$

Corriente en un conductor

$$I = nqv_d A \quad (2)$$

donde n es la densidad de portadores de cargas, q la carga, v_d es la velocidad y A es el área de la sección transversal del conductor.

Densidad de corriente \mathbf{J} en un conductor se define como la corriente por unidad de área

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} \quad (3)$$

donde σ es la conductividad del conductor, y esta corresponde a la inversa de la resistividad ρ . La ecuación recién planteada es la ley de Ohm.

Resistencia en un conductor

$$R = \frac{V}{I} \quad (4)$$

Resistencia de un conductor uniforme

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (5)$$

Potencia

$$P = IV \quad (6)$$

Problema 1

Sobre una placa conductora cuadrada de lado a , se deposita una carga Q_0 . Frente a ella se ubica otra placa (a una distancia d) descargada y conectada a tierra. Considere $a \gg d$. Además, se tiene que entre las placas hay un material dieléctrico de permitividad ϵ y conductividad α .

- Calcule la corriente que circula en función del tiempo
- Obtenga la resistencia del sistema y verifique que $RC = \frac{\epsilon}{\alpha}$
- Calcule la energía en el proceso de descarga (cuando la carga pasa de una placa a la otra).

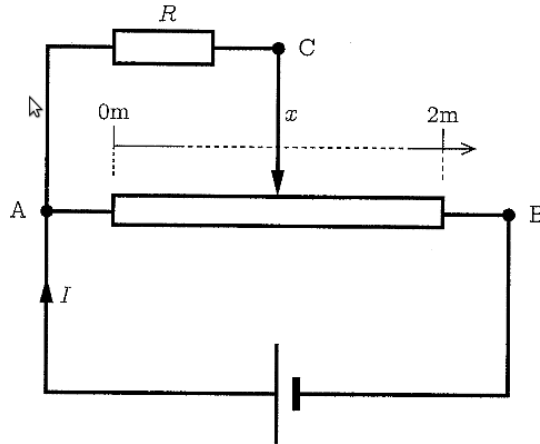
Problema 2

Dos esferas metálicas concéntricas, de radios a y b están separadas por un material conductor con conductividad σ constante.

- Si estas esferas son mantenidas a una diferencia de potencial V constante, encuentre la corriente que va de una a la otra.
- Encuentre la resistencia entre las esferas
- Observe que en este caso se cumple: $R = \frac{\epsilon_0}{\sigma C}$, donde C es la capacidad. Demuestre esto para dos conductores cualesquiera, separados por un material conductor de conductividad σ constante.

Problema 3

En el circuito de la figura una pila de $9V$ está conectada con un circuito que contiene una resistencia fija $R = 1k\Omega$ y un potenciómetro hecho a partir de un alambre de tungsteno de largo $l = 2m$ y sección transversal $A = 0.0001mm^2$ entre las conexiones A y B y un contacto móvil en conexión C. La posición x del contacto móvil se puede ajustar en el intervalo entre $0m$ a $2m$. El tungsteno tiene una resistividad de $\rho \approx 5 \times 10^{-8}\Omega m$.



- Calcular la corriente I en función de la posición del contacto x .
- Calcular la potencia disipada por la resistencia R en función de la posición del contacto x .
- Determinar la posición del contacto x_{min} donde la potencia entregada por la pila es mínima. ¿Cuál es el valor numérico de esta potencia mínima?

Problema 4

Una batería con fem ϵ y resistencia interna r se conecta a una resistencia R . Si se desea maximizar la potencia entregada a la resistencia R . ¿Cuál debe ser el valor de R ?