

Electromagnetismo 1
Facultad de Ciencias 2018-2

Fecha límite de entrega: 16-marzo-2018 (en horario de clase)

Tarea 6: Polarización y Circuitos eléctricos

Profs. Cecilia Noguez y Omar Vázquez, Ayudante: David Becerril dbecerril@fisica.unam.mx

1. Una esfera de radio R tiene una polarización dada por la siguiente expresión,

$$\vec{P}(\vec{r}) = k\vec{r},$$

donde k es una constante y \vec{r} es el vector de posición desde el centro. a) Calcule la densidad superficial y volumétrica de carga ligada σ_b y ρ_b , respectivamente. b) ¿Cuál es el campo eléctrico dentro y fuera de la esfera?

2. Se tiene un cascaron esférico dieléctrico de radio interno a y radio externo b cuya polarización está dada por la expresión

$$\vec{P}(\vec{r}) = \frac{k}{r}\hat{r},$$

siendo k una constante y r la distancia desde el centro de la esfera. Encuentre el campo eléctrico en las tres regiones (dentro del cascaron, en el cascaron y fuera del cascaron), tomando en cuenta que no hay carga libre. a) Halle la carga ligada y use la Ley de Gauss para determinar el campo eléctrico. b) Use la Ec. $\oint \vec{D} \cdot d\vec{A} = Q_{enc}$ para calcular el campo eléctrico con la ayuda de la Ec. $\vec{D} = \epsilon_0\vec{E} + \vec{P}$.

3. En el circuito de la siguiente figura 1, dada la resistencia R_0 , ¿Cuál es el valor de R_1 para que la resistencia equivalente entre las terminales sea igual a R_0 ?

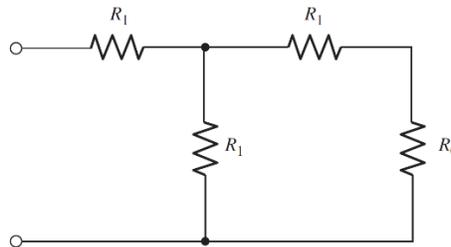


Fig. 1.

4. Encuentre la resistencia equivalente entre los puntos a) F y H y b) F y G.

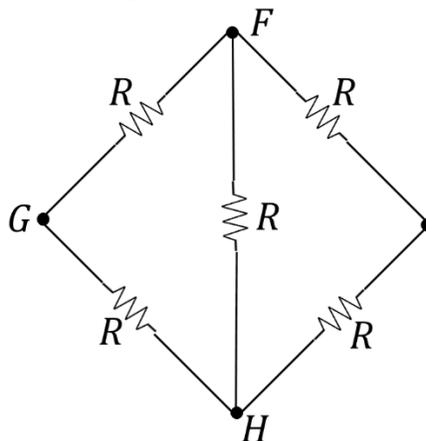


Fig. 2.

5. Encuentra la resistencia equivalente entre los puntos A y B de un circuito de una cadena de resistencias que se extiende a infinito, como se muestra en la Fig. 3. Demuestra que si se aplica un voltaje V_0 a la cadena, el voltaje de los nodos sucesivos decrece como una serie geométrica.

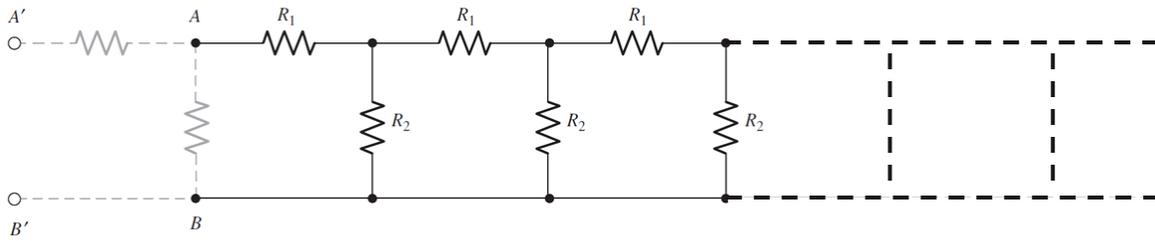


Fig. 3.

6. Considera dos resistencias en paralelo R_1 y R_2 y una corriente I_0 que se divide en I_1 y en I_2 cuando circula por las resistencias, tal que $I_0 = I_1 + I_2$. ¿Qué valor toman I_1 e I_2 para obtener la menor potencia disipada?

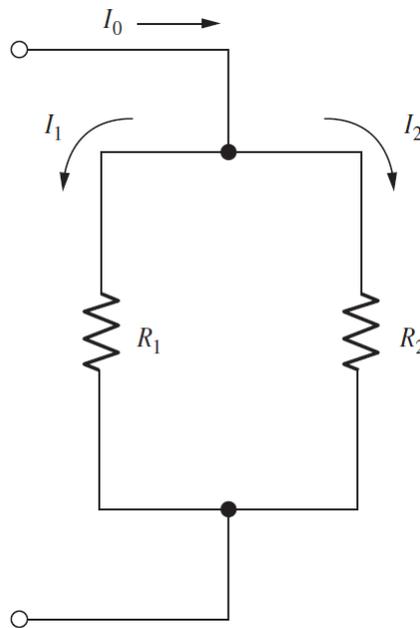


Fig. 4.