

TAREA 2 FI33A ELECTROMAGNETISMO

10 de octubre de 2008
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Universidad de Chile
A entregar el día 16 de octubre de 2008 a la entrada de Control 2

Prof. Luis Vargas
Prof. Aux. Luis Gutierrez
Victor Hugo Medina

P1 La caída de un rayo puede modelarse como un pulso de corriente de intensidad $I_0 [A]$, la cual incide por un tiempo muy corto el suelo. Se supone que la corriente se distribuye en forma homogénea en el suelo y no se produce acumulación de carga en ningún punto, según se muestra en la Figura 1.

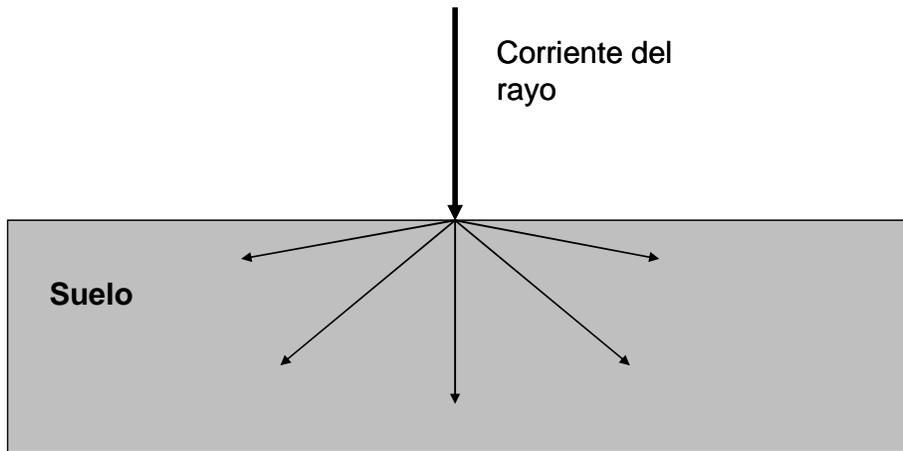


Figura 1

Se pide:

- Determine el vector densidad de corriente en el suelo,
- Si la conductividad del suelo es g , determine el campo eléctrico en el suelo.
- Si un ser humano caminando puede modelarse como una resistencia R entre los puntos de contacto en el suelo, determine la diferencia de potencial entre las piernas si se encuentra a una distancia a del rayo y da un paso de largo b alejándose del rayo.

P.2 Encuentre la velocidad de desplazamiento promedio de los electrones en un cable de plata de 0.5 mm^2 de sección por el cual circula una corriente de 100 mA. Suponga que cada átomo de plata tiene un electrón de conducción, por lo que la densidad de electrones de conducción es $N=5.86 \times 10^{28}$ electrones/ m^3 .

P.3 Una nube esférica se compone de una distribución de cargas puntuales en el vacío. Dicha nube se encuentra en expansión, por lo que su radio es variable en el tiempo $R(t)=u_0te^{-t}$, pero su carga total Q_0 permanece constante y se encuentra distribuida en forma homogénea. Se pide determinar la densidad de corriente y el campo eléctrico al interior de la nube.

P.4 Se quiere energizar un circuito electrónico por el que circulan 20 mA a 2400 Volts. Para esto se dispone de una fuente de tensión de corriente continua de 3000 Volts que tiene una resistencia interna de $10\text{ k}\Omega$; y de un divisor de tensión formado por dos resistencias; como se indica en la Figura 2.

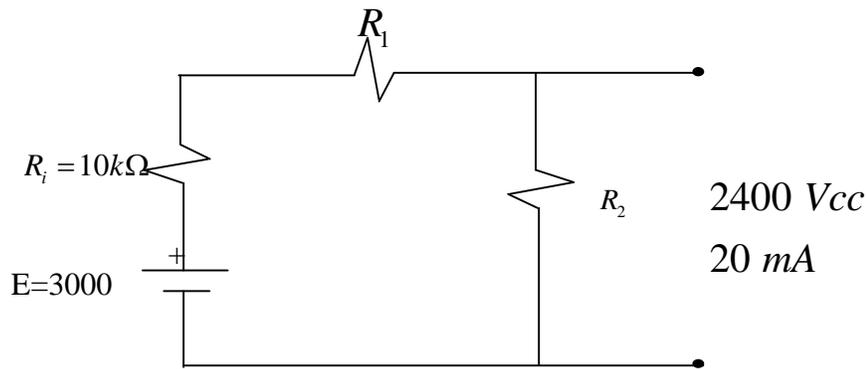


Figura 2

Se pide

- Se pide calcular las resistencias R_1 y R_2 para alimentar el circuito de modo que la potencia entregada por la fuente de tensión sea mínima; calcule esta potencia.
- En el mismo circuito se quiere además hacer funcionar un galvanómetro ideal (sin resistencia interna), que funciona solamente si la corriente es igual o mayor que 20 mA. El circuito a emplear en esta parte es el que se muestra en la Figura 3.

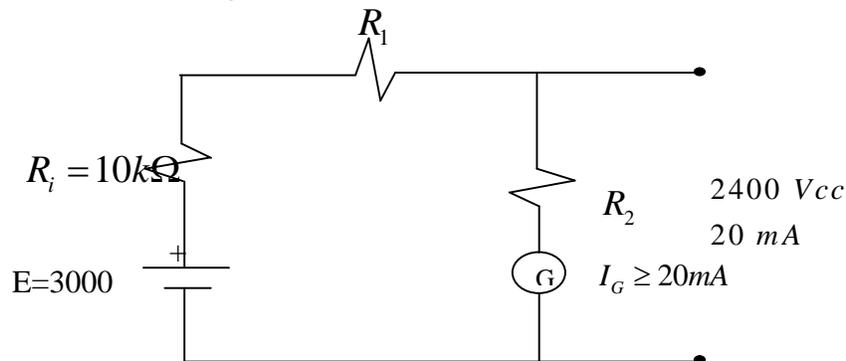


Figura 3

Se pide calcular las resistencias R_1 y R_2 para alimentar el circuito de modo que la entrega de potencia por la fuente sea mínima; calcule esta potencia.

P.5 Se tiene un sistema formado por dos cables conductores por los cuales circulan corrientes, según se muestra en la Figura 4.

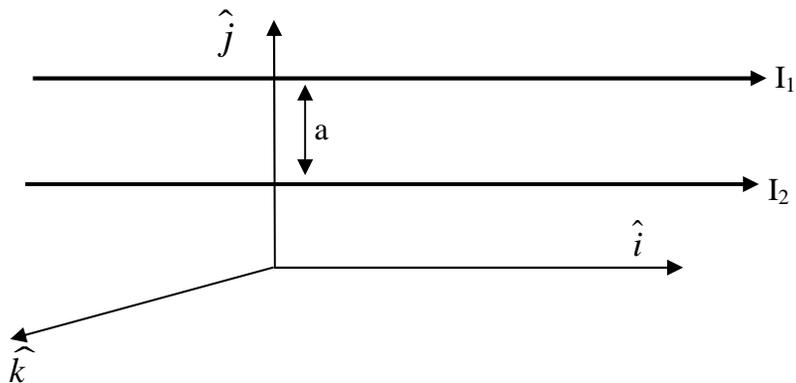


Figura 4

Se pide:

- Demostrar que la fuerza entre alambres paralelos que conducen corrientes de intensidad I_1 e I_2 , ambas en la misma dirección según \hat{i} , es atractiva.
- Si los dos alambres paralelos son muy largos y están separados por una distancia a , hallar la fuerza magnética sobre un segmento diferencial del alambre 2.

P.6. Considere un disco aislante de radio a sobre el cual se ha depositado una densidad de carga superficial uniforme σ , según se muestra en la Figura 5. Si el disco rota en torno a su eje de simetría con velocidad angular ω , calcule el campo magnético producido por el disco sobre el eje.

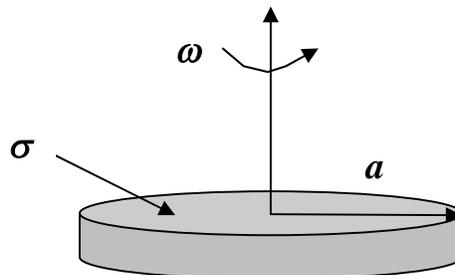


Figura 5