TAREA 2

FI33A ELECTROMAGNETISMO **Prof. Luis Vargas**
Escuela de Ingeniería y Ciencias **Prof. Aux. Felipe Larrain**
Universidad de Chile **Luis Sanchez**
A entregar el día 26 de Mayo de 2008 a las 18:00 hrs. en sala de control 2

P1. 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 1. 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.

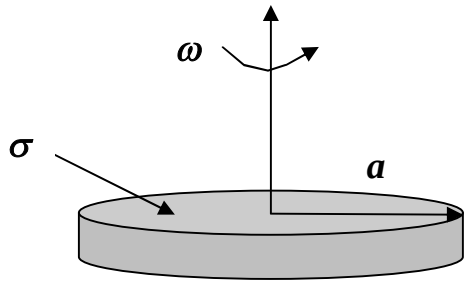

Figura 1

P2. Considere una espira formada por dos semicírculos conductores coplanares y concéntricos, de radios ***a*** y **b** (***b > a)*** unidos por dos segmentos como se indica en la Figura 2. Por la espira se hace circular una corriente ***I***

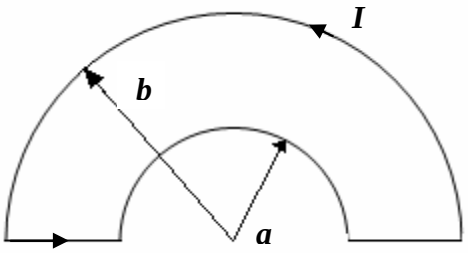

Figura 2

Se pide:

a) Calcular el campo magnético en el centro de los semicírculos.
b) Fuerza sobre una carga que pasa por el eje con velocidad v_0 perpendicular a los planos de los semicírculos (entrando a la hoja de papel).

P3. Una fuente de voltaje real (batería) se modela comúnmente como una fuente de voltaje ideal $\boldsymbol{\varepsilon}$ y una resistencia en serie **R**, como se muestra en la Fgura 3.

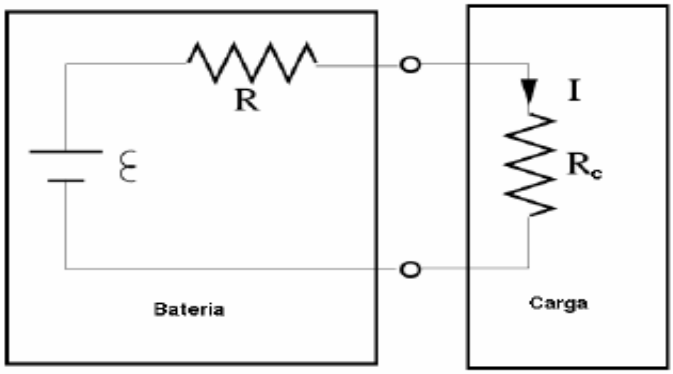

Figura 3

Si esta batería se conecta con una carga (ver Figura 3) resistiva, se pide:

a) Encuentre el valor Rc que debe tener dicha carga para que la potencia transferida a esta sea la mayor posible.
b) Determine el valor de dicha potencia.

P4. Un conductor esférico de radio a está rodeado por un conductor concéntrico de radio b (b >a) y espesor ***d***. El espacio entre los conductores se llena con un medio cuya conductividad varía con el radio: g(r) =c/r
Si la esfera exterior se mantiene a un potencial V_0 y una corriente total ***I*** fluye radialmente entre ambos conductores (hacia el centro) determine:

a) El potencial eléctrico entre los conductores
b) La potencia disipada en el medio.

P5. Se tienen dos placas conductoras y paralelas separadas por una distancia h y mantenidas a una diferencia de potencial V_0. Entre las placas hay un medio líquido con una solución in homogénea. Como efecto de esto el medio entre las placas tiene una constante dieléctrica uniforme $\boldsymbol{\varepsilon}$ y una conductividad g(z) que tan solo depende de la distancia z a la placa inferior según la expresión:

$$g(z) = \frac{g_0}{1 + (z/h)^2}$$

Se pide:

a) Obtenga la densidad de corriente, el campo eléctrico y el vector desplazamiento entre las placas
b) La densidad de carga libre en el líquido.

P6. Una versión simplificada del motor de plasma, el cual es ideado para naves espaciales, se construye con dos rieles conductores entre los cuales se produce un campo magnético B, según se muestra en la Figura 4.

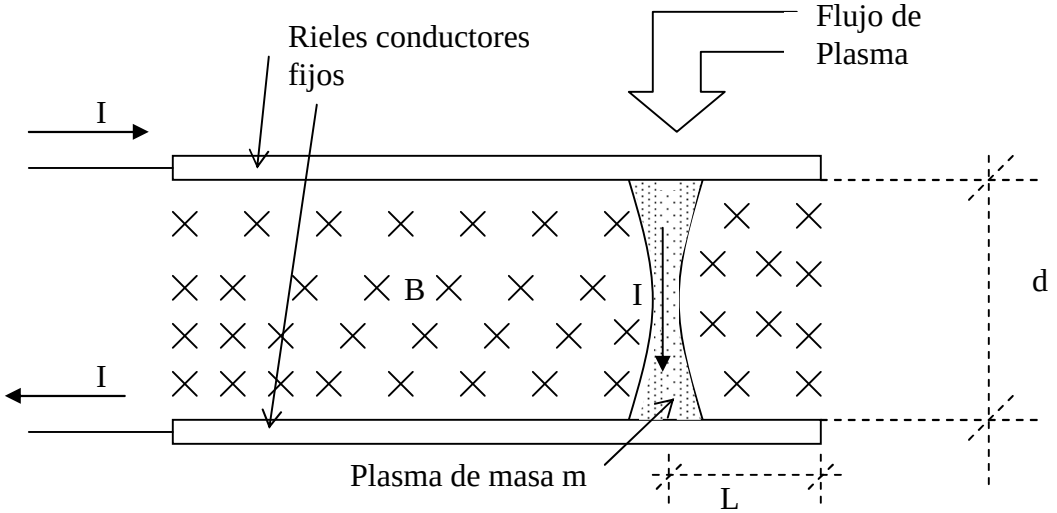

Figura 4

Una corriente de 1000 [A] fluye a través de dos rieles conductores, los cuales están comunicados mediante un pulso de plasma de masa m=10 kg, el cual puede moverse sin perder su forma (conexión a ambos rieles) una distancia L=1m. Suponga que la distancia entre los rieles es de d=30 cms y que el plasma tiene forma cilíndrica. Se pide:

a) Estime la fuerza sobre la columna de plasma,
b) Si una nave se equipa con este motor, calcule la velocidad de expulsión del plasma (extremo derecho en el dibujo),
c) Suponiendo que la nave está en el espacio y que pesa 5 tons, estime el aumento de la velocidad que produce un disparo (una columna) del pulso de plasma.

P7. Se dispone de un circuito de forma rectangular por el cual circula una corriente I=2[A], según se muestra en la Figura 5.

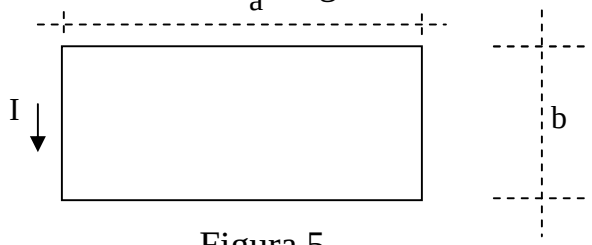

Figura 5.

Se pide:

a) Calcule el campo magnético en el centro del circuito si a= 2 m y b=1m.
b) Si el conductor posee una conductividad g=6x107 [mho/m] y una sección de 1mm2, se pide calcular la potencia disipada en el conductor.