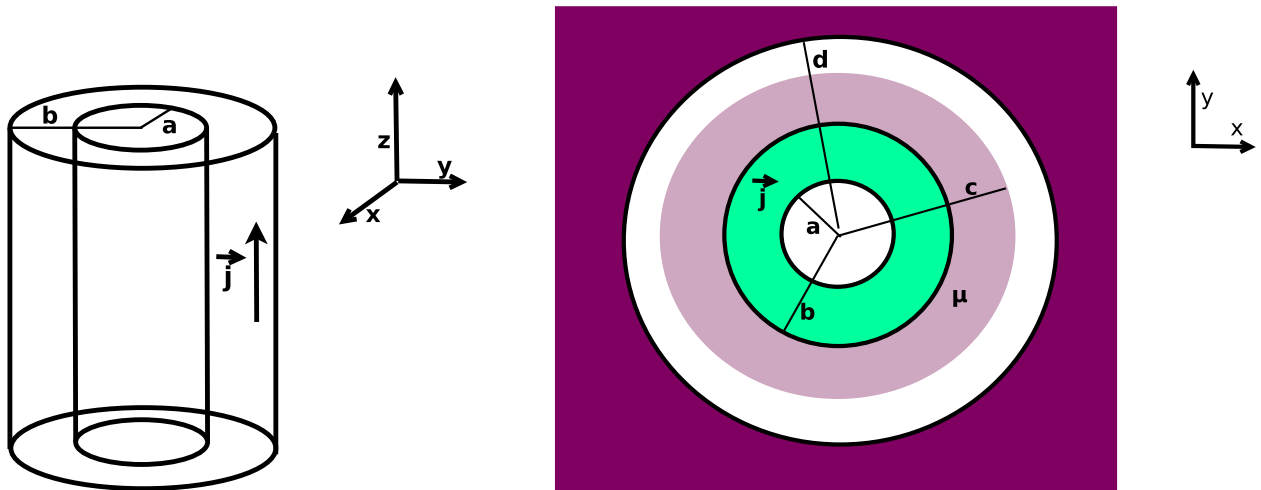


## Segundo Parcial

Entregar cada problema en hojas separadas justificando cada paso en **todas** tus respuestas. Enviar por e-mail a [slandau@df.uba.ar](mailto:slandau@df.uba.ar) cada ejercicio por separado en un archivo con nombre Apellido-Numerodeejercicio

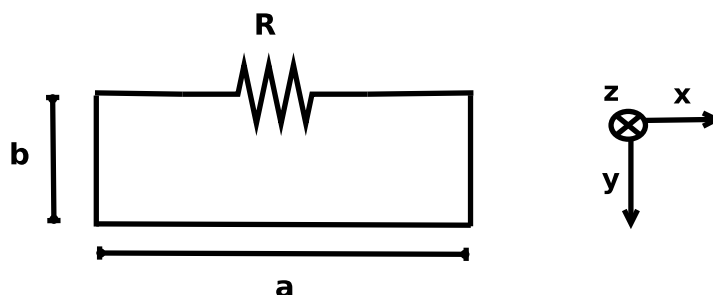
- Se tienen un casquete cilíndrico infinito de radio interior  $a$  y radio exterior  $b$ , en el cual circula una corriente cuya densidad de corriente en volumen es  $\vec{J} = J_0 r \hat{z}$  como se muestra en la figura. A su vez, en la región  $b < r < c$  hay un medio lineal, isótropo y homogéneo de permeabilidad  $\mu = \text{cte}$ . Finalmente en la región  $r > d$  se encuentra otro medio con magnetización  $\vec{M} = \frac{M_0}{r} \hat{\phi}$ .
  - Hallar los campos  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{M}$  en todo el espacio.
  - Calcular las corrientes y cargas de magnetización en volumen y superficie.



**Datos:**  $a, b, c, d, J_0, M_0, \mu$

- Una espira rectangular de lados  $a$  y  $b$ , masa  $M$  y resistencia  $R$ , se desplaza con una velocidad constante  $\vec{v} = v_0 \hat{y}$  en  $t < t_0$ . A  $t = t_0$ , la posición del centro de masa de la espira es  $(x_0, y_0)$  y se prende un campo magnético  $\vec{B} = -\frac{B_0}{b} y \hat{z}$ . Se puede despreciar la autoinductancia de la espira.
  - Hallar la f.e.m inducida .
  - Hallar la posición de la espira en función del tiempo.

**Datos:**  $a, b, M, R, B_0, v_0, x_0, y_0$ .



3. A  $t = 0$  se conecta un capacitor al circuito A como se muestra en la figura 1. A tiempo  $t = t_0 \gg 2L_1/R_1$  el capacitor se encuentra cargado completamente y se lo retira del circuito A para conectarlo al circuito B de la figura 2. Se pide:

- Considerando el circuito A, hallar la carga  $Q_1(t)$  del capacitor durante el proceso de carga, es decir, tanto el régimen transitorio como el estacionario asumiendo que  $R_1 < 2\sqrt{L_1/C_1}$ . ¿A qué tipo de comportamiento corresponde: sobreamortiguado, crítico ó subamortiguado? ¿Cuál es la carga final de capacitor? ¿Cuál es su voltaje?
- Ahora considerando el circuito B, ¿Cuál/es son ahora la/s condicion/es inicial/es para  $Q_1(t)$ ? Hallar  $Q_1(t)$  para todo tiempo.

**Datos:**  $\varepsilon, R_1, L_1, C_1, L_2, R_2, t_0$ .

Ayuda: Soluciones del oscilador armónico amortiguado:

$$\ddot{x}(t) + 2\Gamma\dot{x}(t) + \omega_0^2x(t) = 0 \quad (1)$$

Si  $\Gamma^2 > \omega_0^2$  caso sobreamortiguado

$$x(t) = A_1e^{\lambda_+t} + A_2e^{\lambda_-t} \quad (2)$$

con  $\lambda_{\pm} = -\Gamma \pm \sqrt{\Gamma^2 - \omega_0^2}$ .

Si  $\Gamma^2 = \omega_0^2$  caso critico

$$x(t) = A_1e^{\lambda t} + A_2te^{\lambda t} \quad (3)$$

con  $\lambda = -\Gamma$ .

Si  $\Gamma^2 < \omega_0^2$  caso subamortiguado

$$x(t) = A_1e^{-\Gamma t} \cos(\omega t) + A_2e^{-\Gamma t} \sin(\omega t) \quad (4)$$

con  $\omega = \sqrt{|\Gamma^2 - \omega_0^2|}$ .

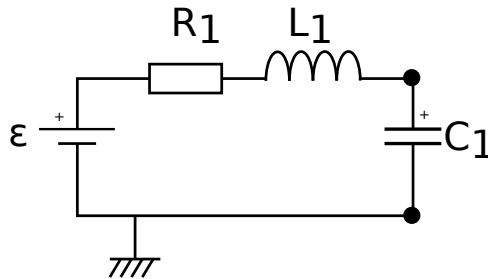


Figura 1: Circuito A

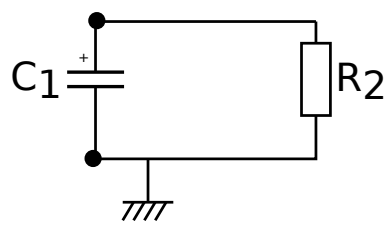


Figura 2: Circuito B