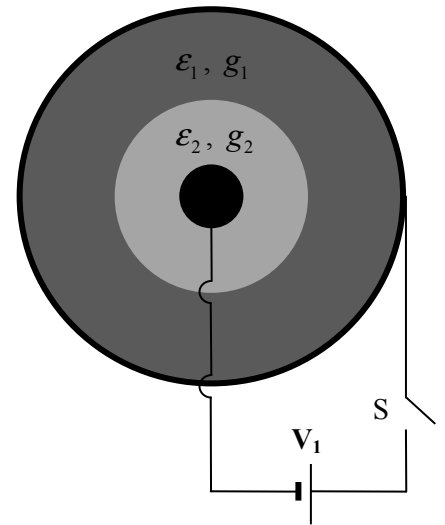


## Electromagnetismo Curso 2009 Examen diciembre

**Problema 1.** Considere el sistema de la figura, el cual consiste en una esfera maciza conductora de radio  $a$  rodeada por dos cascarones esféricos de radios  $b=2a$  y  $c=4a$  respectivamente. Los espacios intermedios se rellenan con dos materiales de permitividad dieléctrica y conductividad  $(\epsilon_1, g_1)$  y  $(\epsilon_2, g_2)$  respectivamente, donde se verifica además  $\epsilon_2 = 2\epsilon_1$  (ver figura).

La esfera conductora y el cascarón exterior se mantienen a una diferencia de potencial constante  $V_1$  por medio de una batería.

Estando el sistema inicialmente descargado, se cierra la llave S por un largo tiempo, hasta establecer el régimen estacionario.



- a) Calcule los campos  $\vec{D}$ ,  $\vec{E}$  y  $\vec{J}$  en todo el espacio.
- b) Calcule la densidad de *carga de polarización* sobre las superficies de los conductores.

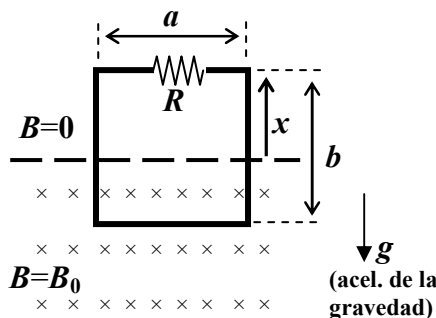
Considere ahora que, en las condiciones anteriores, se abre la llave S.

- c) Calcule y grafique la carga libre de la esfera de radio  $a$  como función del tiempo.

**Problema 2.** Un circuito rectangular de lados  $a$  y  $b$ , masa  $M$ , y autoinducción  $L$ , se mueve bajo la acción combinada de un campo magnético  $\mathbf{B}$  y el campo gravitatorio, partiendo del reposo desde la posición  $x = x_0$  en  $t = 0$ .

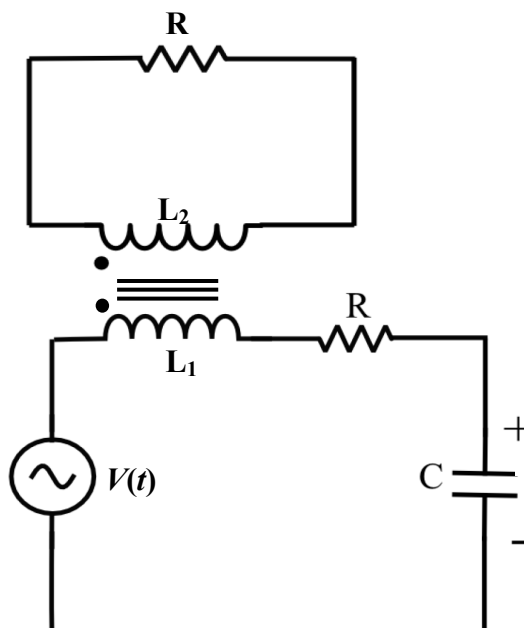
Considere que la rama superior del circuito tiene una resistencia  $R$  y que el resto del circuito no posee resistencia; la rama superior permanece fuera de la región donde hay un campo magnético  $\mathbf{B}_0$  (constante y uniforme) perpendicular al plano del circuito.

- a) Halle la corriente y velocidad del circuito como función del tiempo (para  $x(t) < b$ ) despreciando la autoinducción del circuito.
- b) Considere ahora un sistema en que la resistencia  $R$  del circuito es despreciable pero no la autoinducción, y calcule la corriente y la velocidad del circuito como función del tiempo.



**Problema 3.** El circuito de la figura se encuentra en régimen, alimentado con una fuente de fem  $V(t) = V_0 \exp(i\omega t)$ . El transformador tiene dos bobinados con coeficientes de autoinducción  $L_1$  y  $L_2$ , respectivamente. Considere que por ambos bobinados pasa el mismo flujo magnético, y que  $|\omega L_2| \gg R$ .

- Halle la diferencia de potencial en bornes del condensador.
- Halle la potencia media entregada por la fuente y la potencia disipada por las resistencias.



---

### Aprobación del Examen:

Para la aprobación del examen se requerirá tener al menos un problema completo (correcto) y medio más.