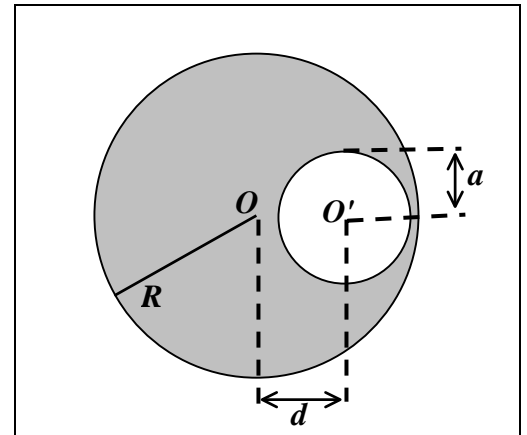


# Examen de ELECTROMAGNETISMO

3/8/2002

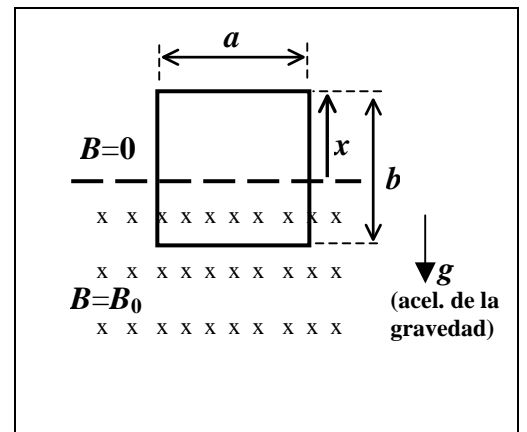
1. Considere una esfera de radio  $R$  con una densidad de carga homogénea  $\rho$ , excepto por una cavidad esférica hueca de radio  $a$  (con  $a < R$ ) ubicada a una distancia  $d$  del centro  $O$  de la esfera, como se muestra en la figura.

- Hallar el campo eléctrico en el interior de la cavidad esférica.
- Hallar el potencial eléctrico en el centro  $O'$  de la cavidad.



2. Un circuito rectangular de lados  $a$  y  $b$ , masa  $M$ , resistencia  $R$  y autoinducción  $L$ , se mueve bajo la acción combinada de un campo magnético ( $\mathbf{B}$ ) y el campo gravitatorio, partiendo del reposo en  $t = 0$ . Considere el movimiento durante el tiempo en que la rama superior del circuito está fuera de la región donde hay un campo magnético  $\mathbf{B}_0$  (constante y uniforme) perpendicular al plano del circuito.

- Suponga que la autoinducción puede ser ignorada (pero no la resistencia), y calcule la corriente y velocidad del circuito como función del tiempo.
- Considere ahora un sistema en que la resistencia puede ser ignorada (pero no la autoinducción), y calcule la corriente y la velocidad del circuito como función del tiempo.



3. Considere un núcleo de hierro de permeabilidad magnética  $\mu$  (con  $\mu \gg \mu_0$ ) y sección transversal  $S$  (igual en toda sus ramas), formado por un toro de diámetro medio  $a$  y un tramo recto que pasa por su centro, como se muestra en la figura. En el tramo recto hay enrolladas  $N$  vueltas de un conductor de resistencia despreciable, conectado a una fuente de fem constante  $V$  a través de una resistencia  $R$  (no mostradas en la figura). El núcleo tiene un entrehierro de aire de ancho  $x$ , con  $x \ll a$ .

- Calcule el campo magnético ( $\mathbf{B}$ ) en cada una de las ramas del circuito magnético, en la aproximación  $x \ll a$ .
- Hallar la fuerza de atracción entre los polos del magneto (o sea, la fuerza entre las partes del núcleo a ambos lados del entrehierro).
- Hallar la constante de tiempo gobernando la respuesta de la corriente ( $I$ ) en la bobina, a un cambio abrupto en  $V$ . Expresar el resultado explícitamente en términos de los datos del problema.

