

## Electromagnetismo

### Curso 2009

### Examen del 26/7/2010

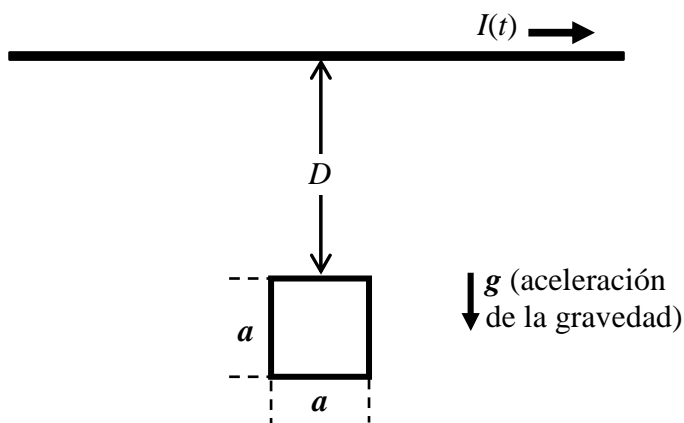
1. Dos esferas conductoras concéntricas de radios  $a$  y  $b$  ( $a < b$ ) están separadas por un material dieléctrico de permitividad  $\epsilon$  y conductividad  $g$ . Para  $t < 0$  los conductores están descargados, y en el instante  $t = 0$  una carga eléctrica  $Q$  es súbitamente depositada (distribuida uniformemente) sobre la superficie de la esfera interior.

- a) Calcular la corriente total a través del material dieléctrico en función del tiempo.
- b) Calcular el calor de Joule producido por la corriente en el proceso de descarga del condensador, y demostrar que es igual a la disminución de energía electrostática que ocurre como consecuencia de la redistribución de cargas.

2. A través de un alambre conductor horizontal (largo) circula una corriente  $I(t)$  variable. Una espira conductora cuadrada de lado  $a$ , masa  $m$ , y resistencia  $R$ , se encuentra en un plano vertical a una distancia  $D$  por debajo del alambre, como se muestra en la figura.

En  $t = 0$  la espira se libera a partir del reposo.

Si se desprecia la autoinductancia de la espira ¿cuál debería la corriente por el alambre como función del tiempo para que la espira se mantenga en reposo luego de ser liberada? Realizar un diagrama indicando claramente el sentido de las corrientes, campos magnéticos y fuerzas involucradas sobre la espira.



3. Considere un circuito magnético formado por un núcleo de permeabilidad magnética  $\mu$  ( $\gg \mu_0$ ) de sección  $S$  (uniforme) que posee dos bobinados, uno de los cuales de una sola espira, como se muestra en la siguiente figura. La espira posee resistencia  $R$  y autoinductancia  $L$ .

- Calcule el coeficiente de inducción mutua entre los bobinados en términos de los datos del problema.
- Considere que las corrientes en los bobinados son inicialmente nulas, y luego se eleva la corriente en el bobinado de  $N$  espiras (a través de una fuente de fem no mostrada en la figura) de modo que el campo magnético alcanza un valor  $B_0$  y luego permanece constante. Calcule la carga total que fluye a través de cualquier punto de la espira de resistencia  $R$  en ese proceso (considere el intervalo temporal de  $t = 0$  a  $t = \infty$ ).

