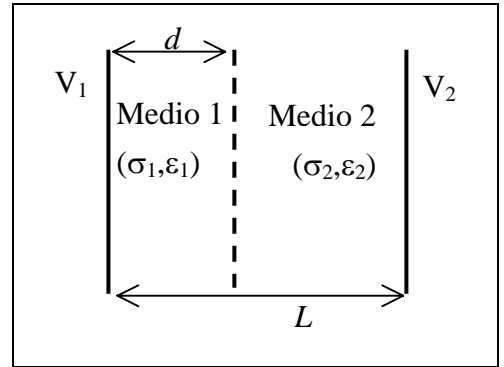


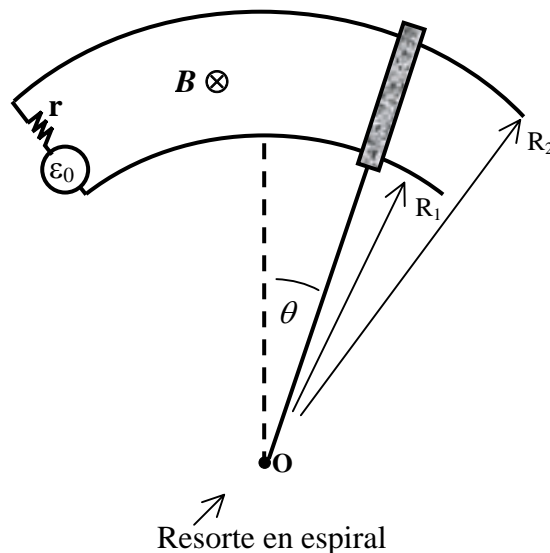
1. Considere dos placas planas paralelas, conductoras e infinitas, que están separadas una distancia  $L$ . El espacio entre las placas está lleno por dos sustancias conductoras cuya interfase es también un plano paralelo a los anteriores, como se muestra en la figura. Las conductividades y permitividades de los medios 1 y 2 son  $(\sigma_1, \epsilon_1)$  y  $(\sigma_2, \epsilon_2)$ , respectivamente. La placa en contacto con el medio 1 se mantiene a un potencial  $V_1$  y la otra placa a un potencial  $V_2$ .



- a) Calcular la densidad de corriente en estado estacionario.
- b) Determinar el potencial de la interfase.
- c) Determinar las densidades de carga libre y de polarización en la interfase.

2. Una barra conductora unida a un resorte de torsión en espiral (ver figura) de constante  $k$  gira alrededor de un eje que pasa por el punto  $O$  (normal al plano de la figura). El momento de inercia de la barra respecto al eje que pasa por  $O$  es  $J$ . La barra se desliza sobre dos rieles conductores de radios  $R_1$  y  $R_2$  con centro en  $O$ , los cuales están conectados a un generador de Fem constante ( $\epsilon_0$ ) a través de una resistencia  $r$ . En la región donde se produce el movimiento hay un campo magnético  $B$  constante y uniforme, normal al plano de la figura. Suponga que la barra y los rieles tienen resistencia despreciable. (Nota: el torque recuperador en un resorte en espiral viene dado por  $-k\theta$ , donde  $\theta = 0$  es la posición de reposo natural del resorte).

- a) Hallar la ecuación del movimiento del sistema.
- b) Hallar la posición de equilibrio de la barra.
- c) Si se sustituye la fuente de Fem constante por un generador de Fem sinusoidal  $\epsilon(t) = \epsilon_0 \cos(\omega t)$ , hallar la diferencia de fase entre la corriente y la Fem en el estado estacionario.



3. En la siguiente figura se muestra un circuito magnético formado por cuatro trozos rectilíneos, cada uno de largo medio  $L$  y sección  $S$ , de un material de permeabilidad magnética  $\mu$ . Por el bobinado de  $N$  vueltas en la rama superior circula una corriente  $I$ . La rama inferior del circuito magnético tiene una masa  $m$  y es capaz de articular sin fricción alrededor de un eje que pasa por  $O$ . El sistema se halla en el campo gravitatorio, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

Para  $t \leq 0$  el circuito magnético se halla cerrado (es decir, la rama inferior está en contacto con las ramas laterales). En  $t = 0$  se cierra el interruptor  $s_0$  y el bobinado de  $N_2$  vueltas queda cortocircuitado a través de un conductor de resistencia nula.

(Nota: suponga que  $S^{1/2} \ll L$  y desprecie los efectos de borde. Suponga que el bobinado de  $N_2$  vueltas tiene resistencia despreciable).

- a) Calcular la corriente mínima ( $I$ ) para  $t > 0$ , para que la rama inferior no se desprenda.
- b) Si la rama capaz de articular (rama inferior) estuviera construída con un material de magnetización permanente  $M$  (dirigida hacia la derecha) ¿cuánto valdría ahora la corriente mínima para que esa rama no se desprenda?

