

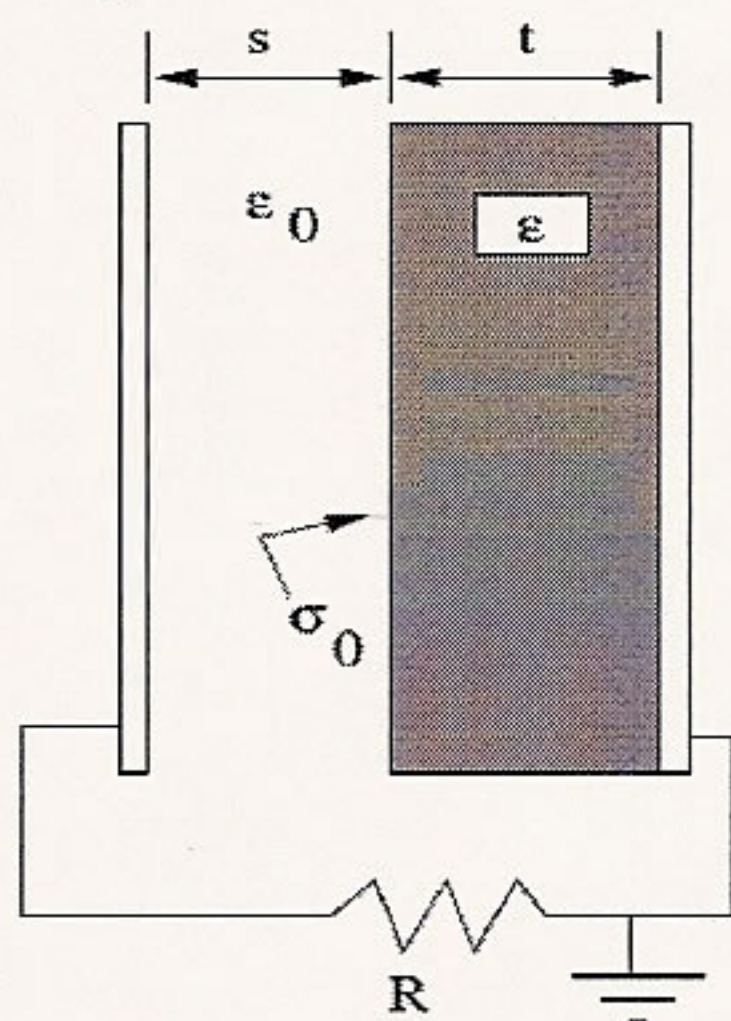
Control II Electromagnetismo FI2002-2010

Profs. Jonathan Avila, Marcel G. Clerc, Enrique Cordaro & Claudio Romero,
Debe escoger y entregar tres problemas. Tiempo: 3:00 Hrs.

P1.-Un condensador de placas paralelas y área A tiene una lámina dieléctrica de espesor t y permitividad eléctrica ϵ adosada a una de sus placas. Un espacio vacío de ancho s separa al dieléctrico de la otra placa conductora. La superficie del dieléctrico en contacto con el vacío está cargada con una densidad superficial de carga libre, uniforme, σ_0 . Esta carga no puede moverse. Las placas están conectadas a través de una resistencia R , tal como se indica en la figura. Desprecie efectos de borde.

a) Cuando ambas placas de condensador están en reposo, calcule la densidad de carga sobre cada placa conductora. **Nota. Estas cargas no tienen la misma magnitud.**

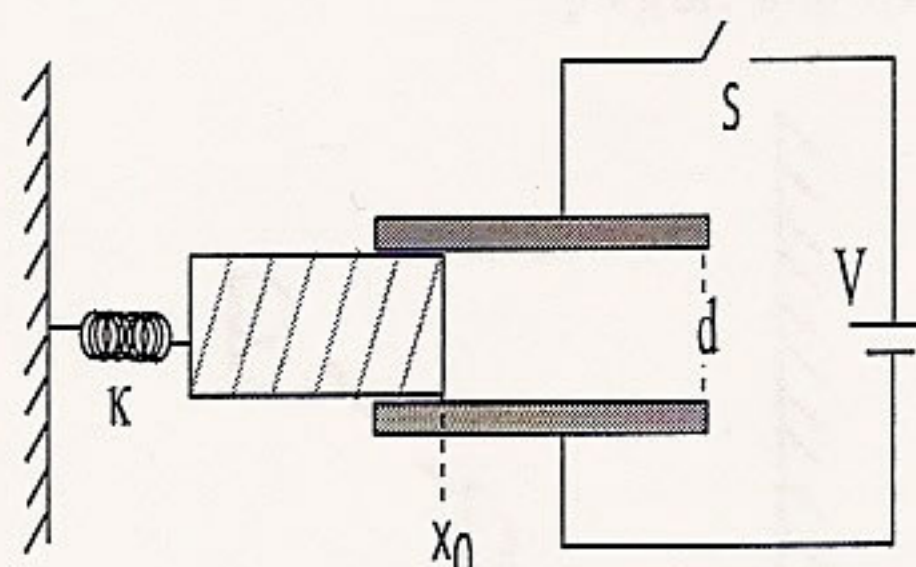
b) Considere que la placa de la izquierda se acerca al dieléctrico con velocidad constante v_0 . Calcule la diferencia de potencial que se genera entre los extremos de la resistencia en función de la distancia s y el resto de los datos del problema.



P2.-Considere dos placas conductoras cuadradas de lado a , paralelas y separadas por el vacío a una distancia d . Entre las placas se conecta una batería que mantiene una diferencia de potencial constante V entre las placas, una vez que se ha cerrado el interruptor S y el sistema ha alcanzado el estado estacionario (ver figura).

En un extremo de las placas se introduce parcialmente una lámina dieléctrica de espesor d y área $A = a^2$, tal como se indica en la figura. La permitividad eléctrica de la lámina es ϵ y su masa es m . El dieléctrico puede deslizarse sin fricción entre las placas. Además, la lámina dieléctrica está conectada a un resorte de constante elástica κ que se encuentra inicialmente ($t=0$) en

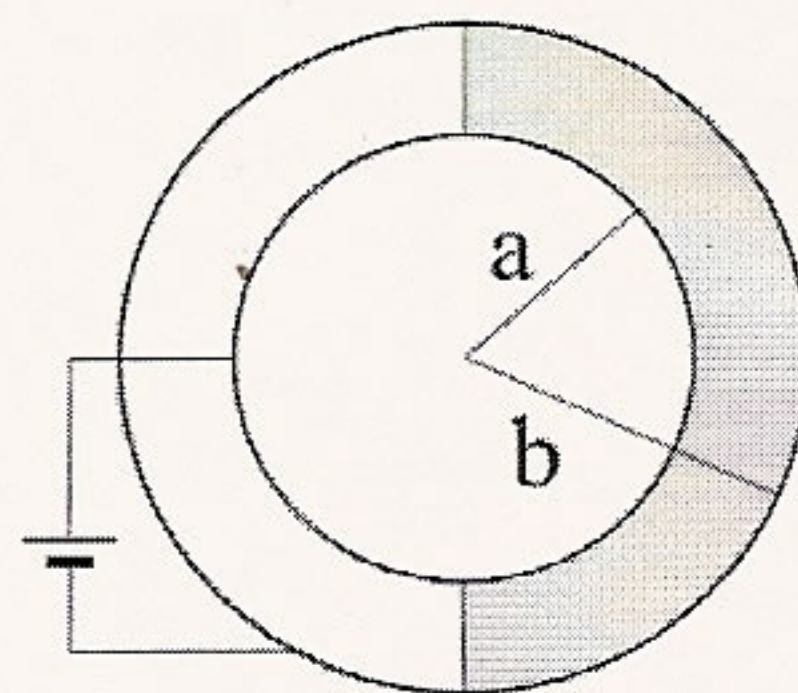
su largo natural. En $t > 0$ se cierra el interruptor S .



a) (5 pts.) Encuentre la posición de equilibrio del extremo derecho del dieléctrico, medida desde la posición en que el resorte está relajado.

b) (1 pts.) Calcule la frecuencia con que el dieléctrico realiza pequeñas oscilaciones en torno a la posición de equilibrio.

P3.-El espacio entre dos cascarones esféricos de radios a y b ($a < b$) está dividido en dos por un plano que pasa por el centro del sistema. Las zonas tienen permitividades y conductividades ϵ_1, g_1 y ϵ_2, g_2 , respectivamente (ver figura). Los cascarones están conectados a una batería de modo que adquieren cargas Q y $-Q$.



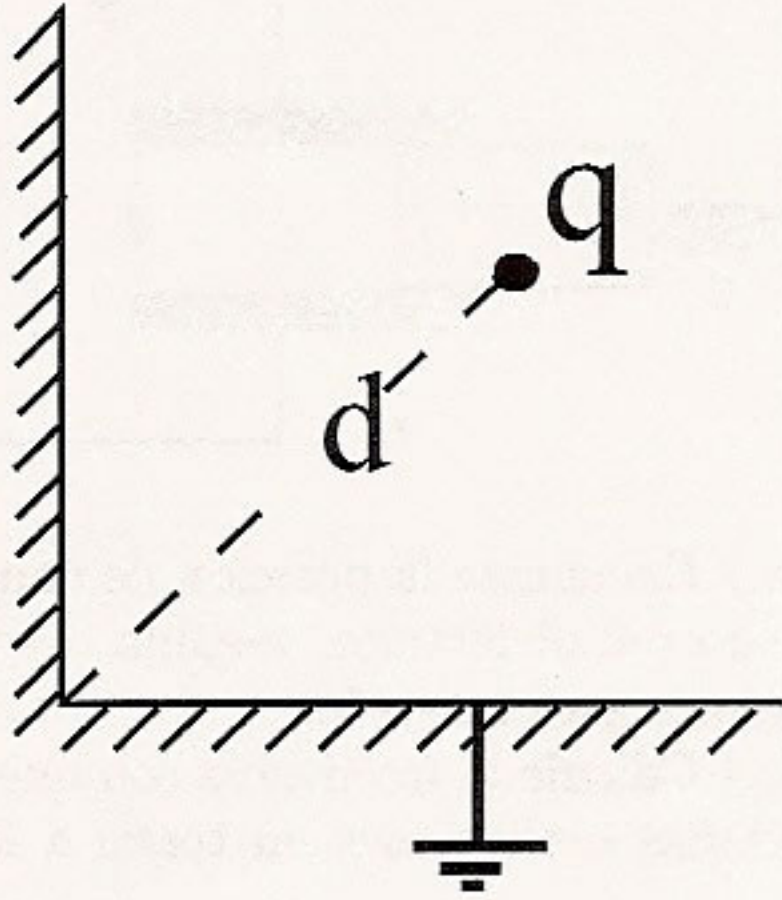
a) Utilice la condición de borde para la componente tangencial del campo eléctrico en la frontera entre las dos zonas y concluya algo sobre la naturaleza de los campos en ambas zonas. Use la ley de Gauss para calcular el campo eléctrico en todo el espacio entre los cascarones. **NOTA.** Si tiene dudas sobre sus conclusiones, recuerde que el teorema de unicidad le permite verificar la corrección de éstas.

b) Calcule la diferencia de potencial entre los cascarones esféricos.

c) Calcule la corriente I entre los dos cascarones en el estado estacionario. Recuerde que en un medio óhmico, $\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E}$.

d) Exprese la corriente en función de la diferencia de potencial, y encuentre la resistencia del sistema.

P4.- Considere un plano conductor en forma de letra *e* mayúscula (L), conectado a tierra. En un punto P sobre la bisectriz, ubicado a una distancia d de la arista, se coloca una carga q .



a) Encuentre la fuerza que el plano ejerce sobre la carga q .

b) ¿Cuál es la carga inducida sobre el semiplano vertical y cuál es la carga inducida sobre el semiplano horizontal?