

Ayudantía 9 Dieléctricos y Resistencias

Profesor: Benjamin Koch (bkoch@fis.puc.cl)

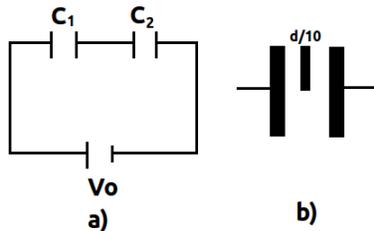
Ayudantes: Camila Navarrete (canavar2@uc.cl) y Nicolás Pérez (nrperez@uc.cl)

Problema 1.

Se tienen dos condensadores de placas paralelas de capacidad C cada uno, conectados en serie con una batería que entrega una diferencia de potencial V_0 , tal como muestra la Figura 1a.

a) Calcule las cargas en las placas de cada condensador.

b) Si a uno de los condensadores se le introduce una placa conductora de las mismas dimensiones que las placas del condensador, de espesor $d/10$ (con d la distancia entre placas en cada condensador), por la mitad y hasta la mitad de éste (ver Figura 1b), calcule las nuevas cargas de cada uno de los condensadores, y la diferencia de potencial en cada uno de ellos.



Problema 2.

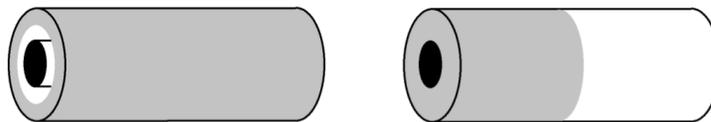
Considere un sistema formado por dos condensadores de igual capacitancia C_0 , cuando la región entre las placas es vacío. En ambos condensadores se introduce una lámina dieléctrica: en el primero, una de constante κ_1 , y en el segundo, una de constante $\kappa_2 > \kappa_1$. Luego ambos condensadores se conectan en paralelo a una batería que suministra una diferencia de potencial V_0 . Una vez cargados los condensadores, la batería se desconecta. Si acto seguido se quitan las láminas dieléctricas, obtenga:

a) La nueva diferencia de potencial en ambos condensadores.

b) La cantidad de carga que pasa de un condensador al otro, indicando de donde y hacia donde pasa la carga.

Problema 3.

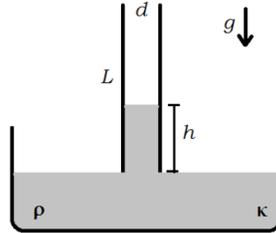
a) Considere un cable formado por un cilindro de cobre, de largo L y de radio a , rodeado por un cascarón de cobre cilíndrico coaxial, igualmente largo, y de radio c . Parte de la región entre el cilindro y el cascarón, se llena con un material dieléctrico lineal, de constante κ , tal que en $a < r < b$ hay vacío y en $b < r < c$ hay dieléctrico (Figura 2). Encuentre la capacidad por unidad de largo del cable. Desprecie efectos de borde.



b) Calcule la capacidad del condensador formado por las mismas placas del ítem anterior, pero ahora el dieléctrico llena toda la región $a < r < c$, aunque sólo hasta un largo x del cable. Nuevamente desprecie efectos de borde.

Problema 4.

Un condensador de placas paralelas cuadradas de lado L y distancia $d \ll L$ se sumerge en un líquido dieléctrico lineal, de constante κ , y densidad de masa ρ , como muestra la Figura 3. Cuando se aplica una diferencia de potencial V constante entre las placas, se observa que el líquido sube hasta una altura h en presencia de la gravedad terrestre. Obtenga una expresión para la altura h , como función de los parámetros de problema.

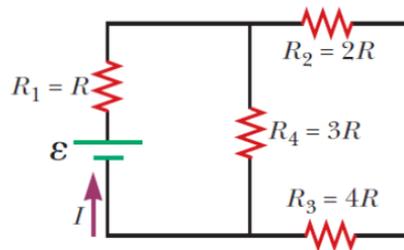


Hint: Se puede demostrar (y se deja como ejercicio propuesto) que la fuerza que ejercen las placas de un condensador de placas paralelas sobre un dieléctrico que llena el espacio entre las placas hasta una distancia x está dado por

$$F = \frac{V^2}{2} \frac{dC}{dx} \quad (1)$$

Problema 5.

Cuatro resistores se conectan a una batería como se muestra en la Figura 4. Determine la diferencia de potencial, la corriente en cada resistor y la potencia disipada en cada uno.



Problema 6.

Dos condensadores de capacidades C_1 y C_2 están conectados a dos resistencias iguales R , como muestra la Figura 5. En $t = 0$ el condensador C_1 estaba cargado con una carga Q_0 , mientras C_2 estaba descargado.

- a) Obtener las cargas de los condensadores como función del tiempo.
- b) ¿Cuál es la potencia disipada por los resistores?
- c) Encuentre la energía disipada por los resistores hasta que se alcanza el equilibrio.

