



Electromagnetismo (LFIS 211)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

e-mail: jose.villanueva@uv.cl

Tarea 6.

1. Considere un condensador cilíndrico formado por dos conductores coaxiales de radio a y b ($b > a$) muy largos, ver FIG.1. La armadura interior tiene una carga $+Q$ y la exterior $-Q$. Despreciando los efectos de borde, calcule
 - (a) El campo eléctrico en todo el espacio;
 - (b) La capacidad;
 - (c) La energía potencial electrostática del sistema.



FIG. 1: Figura del problema 1. Un cilindro interior de radio a y carga $+Q$ coaxial con el cilindro exterior de radio b y carga $-Q$.

2. Un condensador está formado por dos superficies esféricas concéntricas de radios a y b ($a < b$). La armadura interior se encuentra conectada a una batería de voltaje V_0 mientras que la exterior se mantiene conectada a tierra. Determine la capacidad y la energía potencial electrostática del sistema.
3. Un condensador está formado por dos esferas metálicas de radios a y b , y cuyos centros están a la distancia c , en que $c \gg a, b$, como es mostrado en la figura 2. Calcule su capacidad.

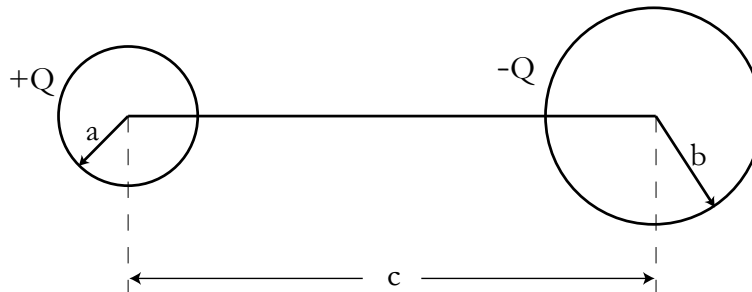


FIG. 2: Figura del problema 3. Una esfera de radio a y carga $+Q$ a una distancia $c \gg a, b$ de otra esfera de radio b y carga $-Q$.

4. El siguiente problema se basa en la figura 3. Se tiene un condensador esférico compuesto de dos esferas metálicas huecas concéntricas (armaduras del condensador) de radios a y b ($b > a$), y de espesor despreciable aunque finito. La armadura interna se carga con una carga $Q_0 > 0$. Suponga que el potencial es cero en infinito.
- La armadura externa se conecta a tierra a través de una batería cuya diferencia de potencial entre sus bornes es V_0 .
 - Calcule la carga que se induce en las superficies interior y exterior de cada una de las armaduras.
 - Calcule el campo eléctrico en todos los puntos del espacio.
 - Calcule la función potencial en todos los puntos del espacio, y la diferencia de potencial entre las armaduras
 - Se cortocircuita la batería (conexión directa a tierra)
 - Repita los cálculos anteriores.
 - Se desconecta la armadura externa de tierra, y se acerca una carga $q > 0$ hasta una distancia $c > b$ del centro del condensador. Decida si la acción de la carga q modifica o no:
 - La carga total de cada una de las armaduras;
 - La densidad de carga en ellas;
 - La función potencial y la diferencia de potencial entre ellas
 Fundamente sus respuestas.

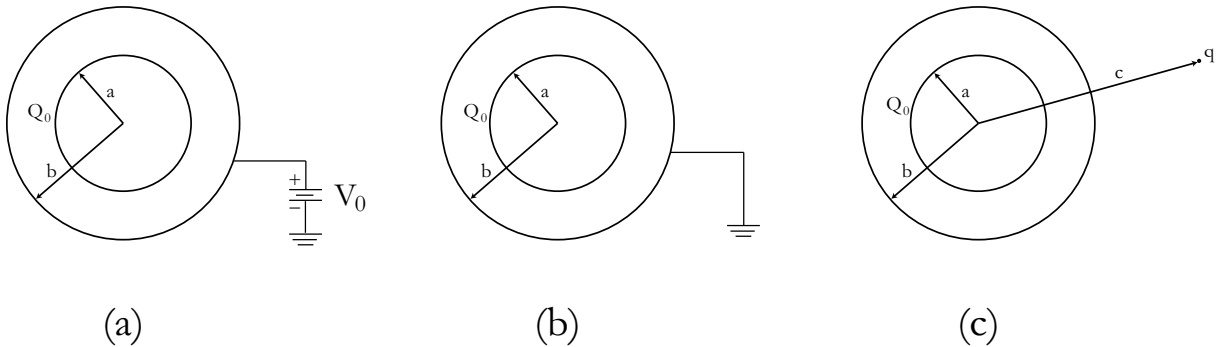


FIG. 3: Figura del problema 4. Una esfera interior de radio a y carga Q_0 concéntrica con otra esfera de radio b ($b > a$).

5. En el sistema de la FIG.4, $C_1 = C_5 = 6 \text{ } [\mu\text{F}]$, $C_2 = 2 \text{ } [\mu\text{F}]$, $C_3 = C_4 = 4 \text{ } [\mu\text{F}]$. Calcule
- La capacidad equivalente.
 - La carga que se almacena en cada condensador y la diferencia de potencial que aparece en ellos.
6. Un condensador de capacidad C_1 presenta una diferencia de potencial V_0 tras haber sido conectado a un generador. Se desconecta del mismo y se conecta en paralelo a otro condensador de capacidad C_2 que se encontraba descargado. Calcular
- La nueva diferencia de potencial V .
 - Si la energía inicial del condensador C_1 era U_0 , calcular el cambio de energía que se produce en este proceso.

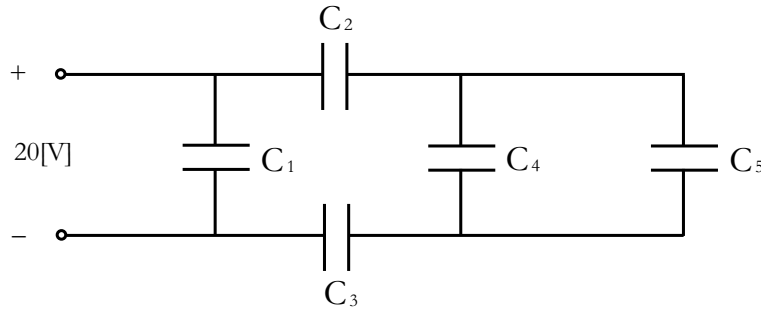


FIG. 4: Figura del problema 5. Sistema de condensadores conectados en serie y paralelo. $C_1 = C_5 = 6 \text{ } [\mu\text{F}]$, $C_2 = 2 \text{ } [\mu\text{F}]$, $C_3 = C_4 = 4 \text{ } [\mu\text{F}]$.

7. Un condensador de $100 \text{ } [\mu\text{F}]$ de capacidad se carga de modo que la energía almacenada en el mismo es de 50 [J] . A continuación, se conecta a otro condensador de $60 \text{ } [\mu\text{F}]$ que se encuentra descargado.
 - (a) Calcular la carga de cada condensador.
 - (b) Calcular la energía que se disipa en esta operación. ¿En qué se transforma dicha energía? ¿Dónde?.
8. Dos condensadores $C_1 = 40 \text{ } [\mu\text{F}]$ y $C_2 = 20 \text{ } [\mu\text{F}]$ se cargan conectándolos en serie a una batería de 90 [V] . A continuación, se desconectan de la batería y se conectan entre sí. (Placa positiva con placa positiva y placa negativa con placa negativa). Calcular la carga de cada condensador.