



## Electromagnetismo (LFIS 211)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

e-mail: [jose.villanueva@uv.cl](mailto: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.

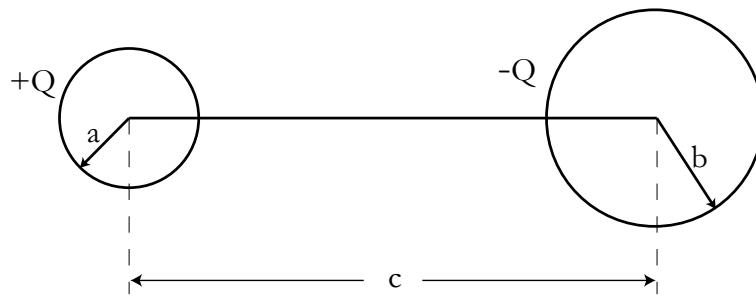


FIG. 2: Figura del problema 3. Una esfera de radio  $a$  y carga  $+Q$  a una distancia  $c \gg a, b$  de otra esfera de radio  $b$  y carga  $-Q$ .

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.

- (a) La armadura externa se conecta a tierra a través de una batería cuya diferencia de potencial entre sus bornes es  $V_0$ .
  - i. Calcule la carga que se induce en las superficies interior y exterior de cada una de las armaduras.
  - ii. Calcule el campo eléctrico en todos los puntos del espacio.
  - iii. Calcule la función potencial en todos los puntos del espacio, y la diferencia de potencial entre las armaduras
- (b) Se cortocircuita la batería (conexión directa a tierra)
  - i. Repita los cálculos anteriores.
- (c) 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:
  - i. La carga total de cada una de las armaduras;
  - ii. La densidad de carga en ellas;
  - iii. La función potencial y la diferencia de potencial entre ellas
 Fundamente sus respuestas.

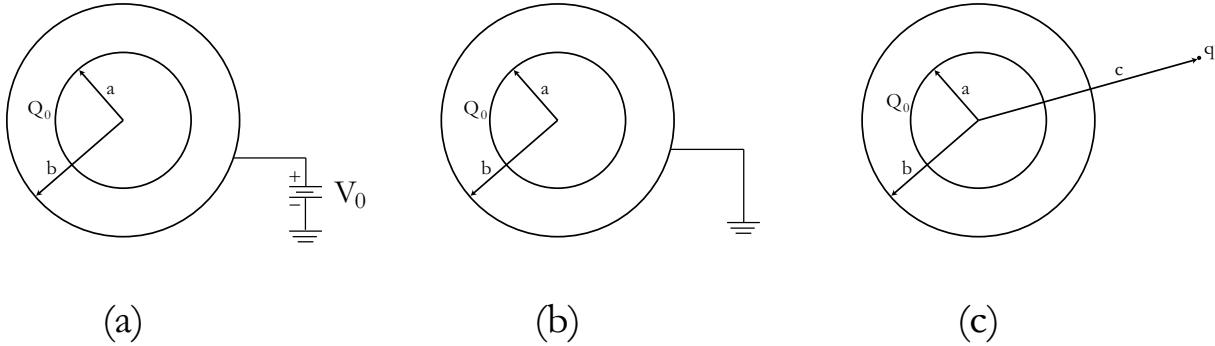


FIG. 3: Figura del problema 4. Una esfera interior de radio  $a$  y carga  $Q_0$  concéntrica con otra esfera de radio  $b$  ( $b > a$ ).

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
- (a) La capacidad equivalente.
  - (b) 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
- (a) La nueva diferencia de potencial  $V$ .
  - (b) Si la energía inicial del condensador  $C_1$  era  $U_0$ , calcular el cambio de energía que se produce en este proceso.

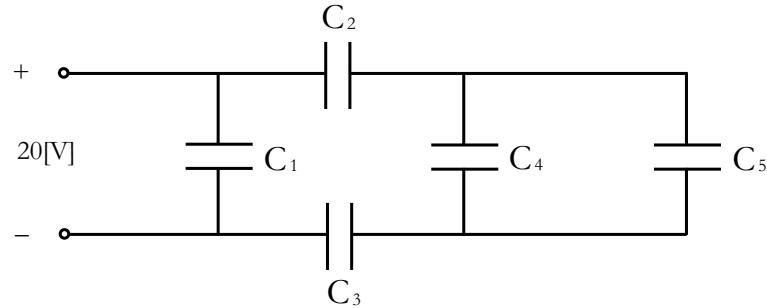


FIG. 4: Figura del problema 5. Sistema de condensadores conectados en serie y paralelo.  $C_1 = C_5 = 6 \text{ } [\mu\text{F}]$ ,  $C_2 = 2 \text{ } [\mu\text{F}]$ ,  $C_3 = C_4 = 4 \text{ } [\mu\text{F}]$ .

7. Un condensador de  $100 \text{ } [\mu\text{F}]$  de capacidad se carga de modo que la energía almacenada en el mismo es de  $50 \text{ } [\text{J}]$ . 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  $90 \text{ } [\text{V}]$ . 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.