

**Universidad de Chile**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Física**  
**Electromagnetismo**

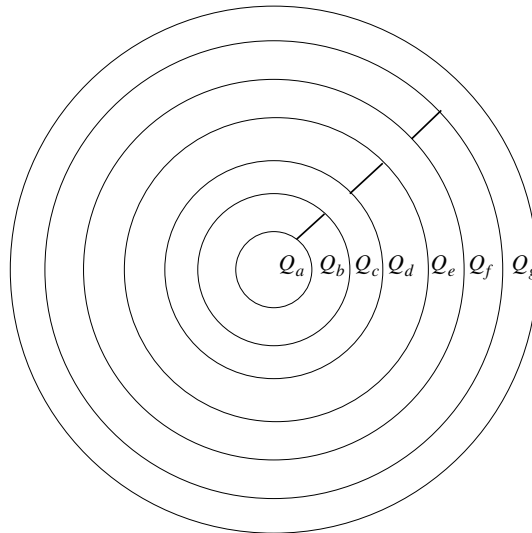
Guía N° 3

Publicada el 27 de abril de 2010

Profesor: José Rogan C.

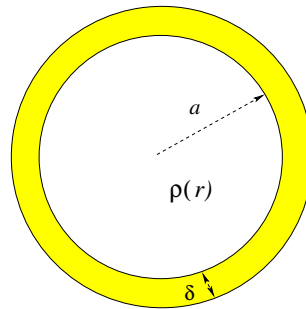
Ayudantes: Macarena Muñoz G.  
Alejandro Varas B.

1. Considere un condensador formado por dos esferas concéntricas de radios  $a$  y  $b$  respectivamente. Supongamos que el espacio entre ambas es vacío y que la esfera interior tiene una carga  $q/4$  y la exterior  $-q/4$ , encuentra la capacidad del condensador.
2. Consideremos un conjunto de siete esferas conductoras concéntricas equiespaciadas y cargadas con cargas  $Q_a, Q_b, Q_c, Q_d, Q_e, Q_f, Q_g$  respectivamente, ver figura. Se conectan, mediante un hilo conductor, la primera con la segunda, la tercera con la cuarta y así sucesivamente, esto hace que las esferas conectadas estén al mismo potencial. Encuentre la capacitancia del sistema, generalice para  $n$  esferas cargadas.

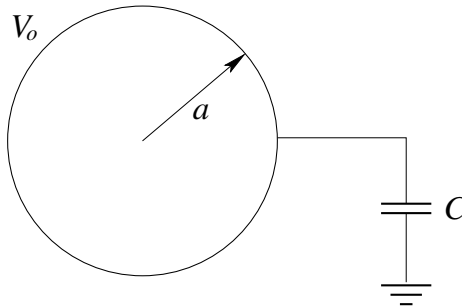


3. Encuentre la capacitancia de los siguientes sistemas:
  - Dos esferas conductoras concéntricas, de radio  $a$  y  $b$  tal que  $a < b$ .
  - Dos placas conductoras planas y paralelas de área  $A$ , separadas por una pequeña distancia  $d$ .
  - Dos cilindros conductores concéntricos, de radio  $a$  y  $b$  tal que  $a < b$ .
4. Calcule la capacitancia de un sistema compuesto por dos mantos cilíndricos conductores de radios  $a$  y  $b$  con  $a$  menor que  $b$  y de largo  $L$  (use el resultado de un cilindro infinito). Demuestre que si  $a \approx b$ , se recupera la fórmula del condensador de placas paralelas. Hint:  $\ln(1+x) \approx x$  para  $x \ll 1$

5. Suponga un aislante esférico de radio  $a$ , con densidad de carga  $\rho(r)$  en su interior, cubierto por una corteza conductora de espesor  $\delta$  como se indica en la figura. Además, se sabe que en el interior del aislante el campo eléctrico es  $\vec{E}_{in} = k \left(\frac{r}{a}\right)^4 \hat{r}$ .



- Encuentre  $\rho(r)$ .
  - Encuentre la densidad de carga superficial en el interior y el exterior del conductor.
  - Determine el potencial en todo el espacio.
6. Una esfera de radio  $a$  se carga a potencial  $V_0$  y se aísla. Posteriormente se conecta a tierra a través de un condensador cuya capacidad es  $C$ , ver figura. (Por definición la tierra está a potencial cero independientemente de la carga que adquiera)
- Calcule el potencial final de la esfera, la carga final en la esfera y en el condensador.
  - ¿Cuánta energía se disipó al hacer la conexión a tierra?



7. Considere dos conductores esféricos concéntricos, uno sólido de radio  $a$ , conectado a tierra ( $V(r = a) = 0$ ), y el otro, que consiste en un cascarón de radio interior  $b$  y exterior  $c$ , sobre el cual se ha depositado una carga  $Q$ . Calcule la carga inducida sobre la esfera interior y el campo eléctrico en todo el espacio. Ver figura.

