

Unidad Nº 5 – Capacidad

5.1 - Las placas de un capacitor de placas paralelas están separadas por una distancia de 3,28 mm y cada una tiene un área de 12,2 cm². Cada placa tiene una carga con magnitud de 4.35×10^{-8} C. Las placas están en el vacío.

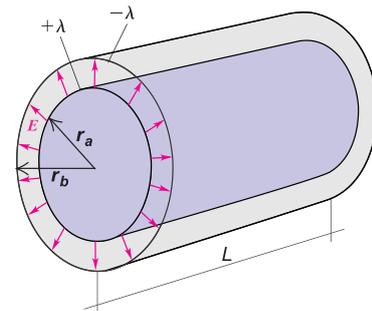
- ¿Cuál es la capacitancia?
- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas?
- ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico entre las placas?

5.2 - Un capacitor de placas paralelas de aire y capacitancia de 245 pF tiene una carga con magnitud de 0,148 μ C en cada placa. Las placas están separadas por una distancia de 0,328 mm.

- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas?
- ¿Cuál es el área de cada placa?
- ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico entre las placas?
- ¿Cuál es la densidad superficial de carga en cada placa?

5.3 - Un capacitor cilíndrico consiste en un núcleo sólido conductor con radio de 0,25cm, coaxial con un tubo conductor exterior hueco. Los conductores están rodeados por aire, y la longitud del cilindro es de 12cm. La capacitancia es de 36,7pF.

- Calcule el radio interior del tubo hueco.
- Cuando el capacitor está cargado a 125V, ¿cuál es la carga por unidad de longitud λ del capacitor?

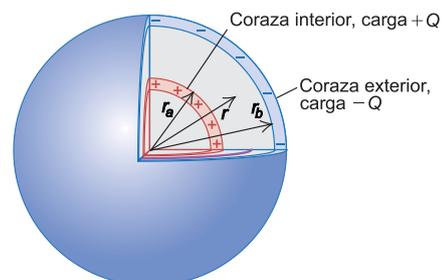


5.4 - Un capacitor cilíndrico tiene un conductor interno de 1,5mm de radio y un conductor externo de 3,5mm de radio. Los dos conductores están separados por vacío, y el capacitor completo mide 2,8m de largo.

- ¿Cuál es la capacitancia por unidad de longitud?
- El potencial del conductor interno es 350mV mayor que el del conductor externo. Determine la carga (magnitud y signo) en ambos conductores.

5.5 - Un capacitor esférico está formado por dos corazas concéntricas, esféricas y conductoras, separadas por vacío. La esfera interior tiene un radio de 15,0 cm y la capacitancia es de 116 pF.

- ¿Cuál es el radio de la esfera exterior?
- Si la diferencia de potencial entre las dos esferas es de 220 V, ¿cuál es la magnitud de la carga en cada esfera?

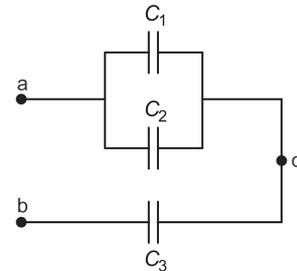


5.6 - Un capacitor esférico contiene una carga de 3,3 nC cuando está conectado a una diferencia de potencial de 220 V. Si sus placas están separadas por vacío y el radio interno de la coraza exterior es de 4,00 cm, calcule:

- La capacitancia;
- El radio de la esfera interior;
- El campo eléctrico inmediatamente afuera de la superficie de la esfera interior.

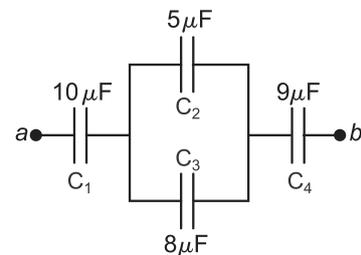
5.7 - En la figura, $C_1 = 6,00\mu\text{F}$, $C_2 = 3,00\mu\text{F}$ y $C_3 = 5,00\mu\text{F}$. La red de capacitores está conectada a un potencial aplicado V_{ab} . Después de que las cargas en los capacitores han alcanzado sus valores finales, la carga en C_2 es de 40,0 μC .

- ¿Cuáles son las cargas en los capacitores C_1 y C_3 ?
- ¿Cuál es la diferencia de potencial aplicada V_{ab} ?



5.8 - En la figura se ilustra un sistema de cuatro capacitores, donde la diferencia de potencial a través de ab es 50,0 V.

- Determine la capacitancia equivalente de este sistema entre a y b .
- ¿Cuánta carga se almacena en esta combinación de capacitores?
- ¿Cuánta carga se almacena en cada uno de los capacitores de 10,0 μF y 9,0 μF ?



5.9 - Un capacitor de placas paralelas tiene capacitancia $C_0 = 5\text{pF}$ cuando hay aire entre sus placas. La separación entre las placas es de 1,5mm.

- ¿Cuál es la magnitud máxima de carga Q que puede colocarse en cada placa si el campo eléctrico entre ellas no debe exceder $3 \times 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$?
- Se inserta un dieléctrico con $K = 2,70$ entre las placas del capacitor, llenando por completo el volumen entre ellas. Ahora, ¿cuál es la magnitud máxima de carga en cada placa si el campo eléctrico entre ellas no debe exceder $3,00 \times 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$?

5.10 - Dos placas paralelas tienen cargas iguales de signo contrario. Cuando se evacua el espacio entre las placas, el campo eléctrico es $3,2 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$. Cuando el espacio se llena con un dieléctrico, el campo eléctrico es $2,5 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$.

- ¿Cuál es la densidad de carga en cada superficie del dieléctrico?
- ¿Cuál es la constante dieléctrica?

5.11 - El dieléctrico que ha de usarse en un capacitor de placas paralelas tiene una constante dieléctrica de 3,60 y rigidez dieléctrica de $1,6 \times 10^7 \frac{\text{V}}{\text{m}}$. El capacitor debe tener una capacitancia de $1,25 \times 10^{-9} \text{F}$ y debe soportar una diferencia de potencial máxima de 5500 V. ¿Cuál es el área mínima que deben tener las placas del capacitor?

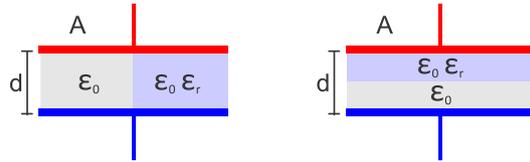
5.12 - Cuando se conecta un capacitor con aire de 360 nF ($1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$) a una fuente de potencia, la energía almacenada en el capacitor es de $1,85 \times 10^{-5} \text{ J}$. Mientras el capacitor se mantiene conectado a la fuente de potencia, se inserta un trozo de material dieléctrico que llena por completo el espacio entre las placas. Esto incrementa la energía almacenada en $2,32 \times 10^{-5} \text{ J}$.

- a) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas del capacitor?
- b) ¿Cuál es la constante dieléctrica del trozo de material?

5.13 - Un capacitor de placas paralelas tiene una capacitancia de $C = 12,5 \text{ pF}$ cuando el volumen entre las placas está lleno de aire. Las placas son circulares con radio de $3,00 \text{ cm}$. El capacitor está conectado a una batería y una carga de magnitud 25 pC va hacia cada placa. Con el capacitor aún conectado a la batería, se inserta un bloque de dieléctrico entre las placas llenando por completo el espacio entre ellas. Después de insertar el dieléctrico, la carga en cada placa tiene una magnitud de 45 pC .

- a) ¿Cuál es la constante dieléctrica K del dieléctrico?
- b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas antes y después de haber insertado el dieléctrico?
- c) ¿Cuál es el campo eléctrico en el punto medio entre las placas antes y después de insertar el dieléctrico?

5.14 – Para los siguientes capacitores, llenados con igual proporción de aire y otro determinado dieléctrico de permitividad relativa $\epsilon_r = 20$, determine la expresión de la capacidad para cada uno de los arreglos, en función de su geometría y de sus dieléctricos.



5.15 – Tomando como base los resultados del ejercicio anterior, obtenga la expresión de la capacidad del capacitor de placas cuadradas de la figura, relleno con tres dieléctricos distintos. Tenga en cuenta que $A = L \times L$.

- a) Halle la expresión de la capacidad.
- b) Determine el valor de la capacidad para:

$$d = 0,2 \text{ mm}$$

$$L = 1 \text{ cm}$$

$$\epsilon_{r1} = 10$$

$$\epsilon_{r2} = 30$$

