



FÍSICA II

TRABAJO PRÁCTICO N° 5: CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS

Ing. Electromecánica-Industrial-Química-Alimentos-Electrónica-Mecatrónica

ESTRATEGIAS Y SUGERENCIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS

- Sea cuidadoso con su elección de unidades. Para calcular la capacitancia en faradios, cerciórese de que las distancias están en metros y use el valor del SI del ϵ_0 . Cuando verifique la consistencia de las unidades, recuerde que las unidades para los campos eléctricos pueden ser N/C o V/m.
- Cuando dos o más capacitores desiguales se conectan en serie, tienen la misma carga pero las diferencias de potencial no son iguales. Sus capacitancias se suman como inversos y la capacitancia equivalente de la combinación siempre es menor que la del capacitor individual más pequeño.
- Cuando dos o más capacitores están conectados en paralelo, la diferencia de potencial en cada uno es la misma. La carga en cada capacitor es proporcional a su capacitancia; por lo tanto, las capacitancias se suman directamente para dar la capacitancia equivalente de la combinación en paralelo.
- El efecto de un dieléctrico es aumentar la capacitancia de un capacitor en un factor k (constante dieléctrica) sobre su capacitancia en vacío. La razón para esto es que las cargas superficiales inducidas sobre el dieléctrico reducen el campo eléctrico dentro del material de E a E/k .
- Tenga cuidado con problemas en los cuales usted pueda conectar o desconectar una batería a un capacitor. Es importante advertir si se están realizando modificaciones en el capacitor mientras éste se conecta a la batería o después de que se ha desconectado. Si el capacitor permanece conectado a la batería, el voltaje permanece invariable (igual al voltaje de la batería), y la carga es proporcional al capacitor independientemente de que haya la posibilidad de modificarlo (por ejemplo insertando un dieléctrico). Si usted desconecta el capacitor de la batería antes de hacer cualquier modificación al capacitor, entonces su carga permanece igual. En éste caso, cuando usted varía la capacitancia, el voltaje entre las placas cambia como $V=Q/C$

PROBLEMA N°1 Una esfera de metal aislada, cuyo diámetro es de 10cm tiene una diferencia de potencial de 8000V . Determinar:

- a) que capacidad tiene
- b) que carga tiene.

PROBLEMA N°2 Calcular la capacidad de la Tierra considerándola como un conductor esférico de 6400Km de radio.

PROBLEMA N°3 Un capacitor de placas paralelas tiene placas de 1m^2 separadas por 1mm . Determinar la capacitancia.

PROBLEMA N°4 Un capacitor de placas paralelas, tiene placas circulares de cierto radio r separadas por 1mm . La carga que aparece en las placas es de $1,78 \cdot 10^{-8}\text{C}$ cuando se aplica una diferencia de potencial de 100V . Determinar el radio de las placas.

PROBLEMA N°5 Un capacitor de placas paralelas, tiene una capacitancia de 100pf . El área de sus placas es de 100cm^2 y tiene mica como dieléctrico ($k=6$). Para una diferencia de potencial de 50V , determinar:

- a) E en la mica
- b) La carga libre en las placas

PROBLEMA N°6 El papel dieléctrico, en un condensador de hoja metálica, tiene un espesor de $0,005\text{cm}$. Su coeficiente dieléctrico es $2,5$ y su rigidez dieléctrica $5 \cdot 10^6\text{V/m}$. Determinar:

- a) La superficie de hoja metálica necesaria para construir un capacitor de $0,1\mu\text{f}$.
- b) Si la intensidad de campo eléctrico en el papel no excede la mitad de la rigidez dieléctrica, calcular la máxima diferencia de potencial que puede aplicarse al condensador.

PROBLEMA N°7 El caucho endurecido tiene una constante dieléctrica de $2,8$ y una rigidez dieléctrica de $18 \cdot 10^6\text{V/m}$. Si se usa como material dieléctrico en un capacitor de placas paralelas, determinar el área mínima que deberán tener las placas del condensador para que la capacitancia sea de $7 \cdot 10^{-2}\mu\text{f}$ y que el condensador pueda resistir una diferencia de potencial de 4000V .

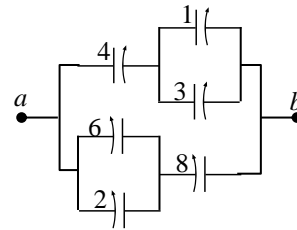
PROBLEMA N°8 Un condensador de placas paralelas tiene placas de dimensiones $2\text{cm} \times 3\text{cm}$, separadas por una hoja de papel de 1mm de espesor.

- a) Calcular la capacitancia
- b) Calcular la máxima carga que puede almacenarse en el condensador.

PROBLEMA N°9 Determinar:

- la carga que puede almacenarse en un capacitor con aire entre las placas sin que se produzca una descarga, si el área de cada placa es de 5cm^2
- la carga máxima si entre las placas hay poliestireno en vez de aire.

PROBLEMA N°10 Calcule la capacitancia equivalente entre a y b para la combinación de condensadores mostrada en la figura. Todas las capacitancias están expresadas en microfaradios.



PROBLEMA N°11 Considere tres condensadores con capacitancias de $3\mu\text{F}$, $6\mu\text{F}$ y $12\mu\text{F}$. Calcule su capacitancia equivalente si están conectados:

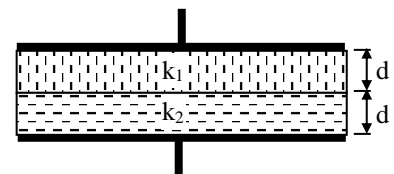
- en paralelo
- en serie.

PROBLEMA N°12 Si se aplica una diferencia de potencial de 300V a un capacitor de $2\mu\text{f}$ y a un capacitor de $8\mu\text{f}$ conectados en serie. Determinar:

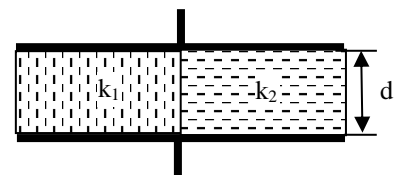
- La carga y la diferencia de potencial para cada capacitor.
- Los capacitores cargados se vuelven a conectar, uniendo sus placas positivas por un lado y las negativas por el otro, sin aplicar ningún voltaje externo. Calcular la carga y la diferencia de potencial para cada uno de ellos.

PROBLEMA N°13 Un capacitor de 100pf se carga comunicándole una diferencia de potencial de 50V . La batería se desconecta después, entonces el capacitor se conecta con un segundo capacitor en paralelo. La diferencia de potencial medida después de la conexión se reduce a 35V . Determinar la capacitancia del segundo capacitor.

PROBLEMA N°14 En un capacitor de placas paralelas se ponen dos dieléctricos como se ve en la figura. Determinar la capacitancia del capacitor si $k_1=5,4$; $k_2=3,5$; $A=100\text{cm}^2$ y $d=0,1\text{cm}$.



PROBLEMA N°15 En un capacitor de placas paralelas se ponen dos dieléctricos como se ve en la figura. Determinar la capacitancia del capacitor si $k_1=5,4$; $k_2=3,5$; $A=100\text{cm}^2$ y $d=0,1\text{cm}$.



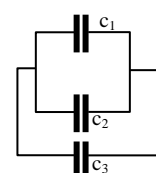
PROBLEMA N°16 Un condensador de placas paralelas está construido con placas de aire de $0,12\text{m}^2$ con una separación de $1,2\text{cm}$. Una batería carga las placas a una diferencia de potencial de 120V y luego se desconecta. Se coloca enseguida, simétricamente entre las placas, un dieléctrico de $0,4\text{cm}$ de espesor y constante dieléctrica $4,8$. Determinar:

- la capacitancia antes de colocar el dieléctrico.
- la capacitancia cuando se coloca el dieléctrico.
- la carga libre antes de insertar el dieléctrico

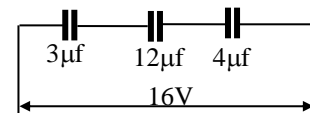
PROBLEMA N°17 Dos capacitores c_1 y c_2 de $2\mu\text{f}$ y $6\mu\text{f}$ respectivamente, están conectados en serie y se cargan comunicándole una diferencia de potencial de 10V en serie con ellos. Se desconecta la batería y se conectan por alambres a la tierra. Determinar:

- la carga de cada capacitor antes de desconectar la batería
- la carga final cuando se quita la batería y se conectan a tierra

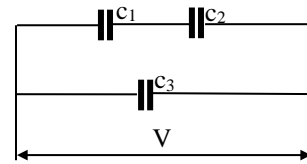
PROBLEMA N°18 En la figura, encontrar la capacidad equivalente a esta conexión. Suponer: $c_1=10\mu\text{f}$, $c_2=5\mu\text{f}$, $c_3=4\mu\text{f}$



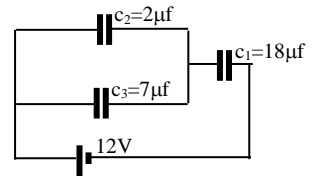
PROBLEMA N°19 En la figura, encontrar la carga sobre cada uno de los capacitores, así como también la diferencia de potencial.



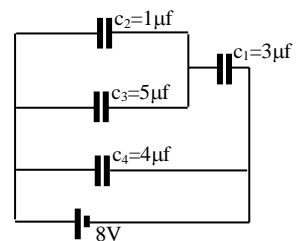
PROBLEMA N°20 En la figura, encontrar la capacidad equivalente a esta conexión. Suponer: $c_1=10\mu f$, $c_2=5\mu f$, $c_3=4\mu f$ y $V=100V$



PROBLEMA N°21 En la figura, encontrar la capacidad equivalente y la carga en cada capacitor y la caída de tensión en cada capacitor.

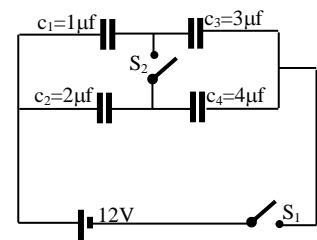


PROBLEMA N°22 En la figura, encontrar la capacidad equivalente a esta conexión, la carga en cada capacitor y la caída de tensión en cada capacitor.



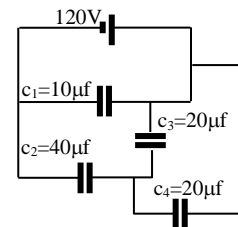
PROBLEMA N°23 En la figura, encontrar:

- la carga en cada capacitor cuando se cierra el interruptor S_1
- la carga en cada capacitor cuando se cierran los dos interruptores.

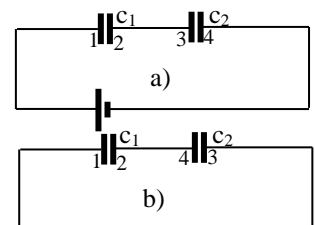


PROBLEMA N°24 En la figura, encontrar:

- la capacidad equivalente
- q_1 , V_1 , q_2 , V_2



PROBLEMA N°25 Dos capacitores $c_1=2\mu f$ y $c_2=6\mu f$ están conectados en serie y se cargan con una batería de $10V$ como se ve en la figura a). Se desconecta la batería y se vuelven a conectar los capacitores como lo muestra la figura b). Determinar la carga final sobre ellos. (Observar bien los números que indican como se conectan)



PROBLEMA N°26 Un capacitor de aire que se compone de dos láminas paralelas muy próximas tiene una capacidad de $1000\mu f$. La carga de cada lámina es de $1\mu C$. Determinar:

- La diferencia de potencial entre ellas
- La diferencia de potencial entre las placas si se duplica la distancia entre ellas y se mantiene constante la carga
- El trabajo necesario para duplicar la distancia entre las placas.

PROBLEMA N°27 Un capacitor de $2\mu f$ se carga a $50V$ y se conecta en paralelo con otro capacitor de $4\mu f$ que también ha sido cargado previamente con un potencial de $100V$. Determinar:

- La carga y la diferencia de potencial de la asociación
- La de cada condensador después de la asociación
- La energía almacenada después de la asociación
- La energía almacenada antes de la asociación.

PROBLEMA N°28 Un capacitor de aire de placas paralelas tiene una capacidad de $100\mu f$. Determinar la energía almacenada si se aplica una diferencia de potencial de $50V$

PROBLEMA N°29 Un capacitor de placas paralelas tiene una capacidad de $2\mu f$ y es cargado con una diferencia de potencial de $100V$, entre las placas. Determinar cuántas calorías se liberarán si el capacitor es descargado a través de una resistencia R .

PROBLEMA N°30 Para almacenar energía eléctrica, se usa una batería de 2000 condensadores de $5\mu f$ conectados en paralelo. Determinar cuánto cuesta cargar esa batería hasta $5000V$ suponiendo que la tarifa de energía eléctrica es de $1,5\$/Kw-hr$.

Problemas Resueltos:



Resumen teoría:

