INTRODUCCION A LA ELECTROSTATICA Y MAGNETOSTATICA

Trimestre 18-P **Prof. Fidel Cruz** **GRUPO CSAI-01**

Ejercicios de estudio Unidad V

“ Capacitancia ”

Para trabajar del 15 junio al 25 de junio 2018.

Entrega 25 de junio a las 10:00 am, antes del examen de la unidad.

**Es absolutamente necesario que en todos los problemas se indique el planteamiento, las relaciones básicas que se utilizaran, mostrar todo el procedimiento, escribir el razonamiento y la discusión del resultado.*

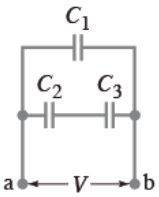
1. a) ¿Para que sirve un capacitor? b)¿Como se conforma un capacitor? c)¿Cómo se calcula la capacitancia? En estos incisos, usar dibujos (en caso de ser necesario) y las relaciones entre las cantidades físicas involucradas.

2. ¿Que tipos de arreglos básicos se pueden tener con varios capacitores? ¿Como se obtiene en cada caso la capacitancia equivalente?

3. ¿Que propiedades tienen los materiales dieléctricos? ¿Que efecto tienen al colocarse entre las placas de un capacitor y en que ayudan a mejorar las *propiedades* del capacitor?

4. Deseamos tener un campo eléctrico de 4.80×10^5 V/m entre dos placas paralelas, cada una con área de 21.0 cm^2, separadas por 0.250 cm de aire. ¿Cuál es la carga que debe haber en cada placa?

5. a) Determine la capacitancia equivalente del circuito mostrado en la figura del lado derecho. b) Si $C_1 = C_2 = 2C_3 = 24.0$ μF, ¿cuánta carga est almacenada en cada capacitor cuando V = 35.0 V? c)Si $C_1 = 2$ μF, $C_2 = 3$ μF, C_3=4 μF y V= 24 V. ¿Cual es la diferencia de potencial a través de cada capacitor?

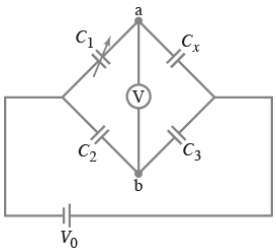


6. a) Demuestre que cada placa de un capacitor de placas paralelas ejerce una fuerza

$$F = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{\epsilon_0 A}$$

sobre la otra, calculando dW/dx, donde dW es el trabajo requerido para incrementar la separación en dx. b) ¿Por qué el hecho de utilizar la expresión $F = QE$, donde E es el campo eléctrico entre las placas, daría una respuesta equivocada?

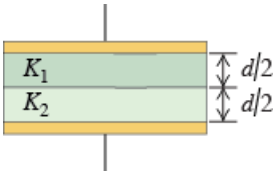
7. En el puente de capacitores que se ilustra en la figura 2, se aplica un voltaje de V_0, y el capacitor variable C_1 se ajusta hasta que hay un voltaje cero entre los puntos a y b, según se miden con el voltímetro. Determine la capacitancia incógnita C_x si $C_1 = 8.9$ μF y los capacitores fijos tienen C_2= 18.0 μF y C_3=4.8 μF. Considere que no fluye ninguna carga a través del voltímetro.



8. Un capacitor de 3500 pF con espacio de aire se conecta a una batería de 32 V. Si el espacio entre las placas se llena con una pieza de mica, ¿cuánta carga fluirá desde la batería?

9. El espacio entre las placas paralelas de un capacitor está ocupado por dos bloques de dieléctrico, uno con constante K_1 y otro con constante K_2 como se muestra en la figura a la derecha. Cada bloque tiene un espesor de $d/2$, donde d es la distancia entre las placas. Demuestre que la capacitancia es

$$C = \frac{2\epsilon_0 A}{d}\left(\frac{K_1 K_2}{(K_1 + K_2)}\right)$$



10. En un chip de computadora de memoria dinámica aleatoria de acceso directo (DRAM), cada celda de memoria consiste principalmente en un capacitor para almacenar carga. Cada una de tales celdas representa un valor único de código binario de 1 cuando su capacitor de 35 fF (1 fF =10^{-15}F) se carga a 1.5 V, o un valor de 0 cuando está descargado a 0 V. a) Cuando está completamente cargado, ¿cuántos electrones en exceso hay en la placa negativa del capacitor de la celda? b) Después de que se ha puesto carga sobre la celda del capacitor, se “fuga” carga lentamente (a través de diferentes mecanismos) a una tasa constante de 0.30 fC/s. Cuánto tiempo le toma a la diferencia de potencial a través este capacitor disminuir en 1.0 % de su valor cuando está completamente cargado? (Por este efecto de fuga, la carga en un capacitor DRAM “se restablece” muchas veces por segundo). Si las placas de este capacitor están separadas por un material aislante de 2.0 nm de espesor y con constante dieléctrica K=25. a) Determine el área A (en μm^2) de las placas del capacitor. b) En diseños “planos” (anteriores), el capacitor estaba montado sobre la superficie de una pastilla de silicio con sus placas paralelas al plano de la pastilla (la base). Suponiendo que el área de la placa A represente la mitad del área de cada celda, determine ¿cuántos megabytes de memoria pueden localizarse en la pastilla de silicio de 3.0 cm^2 con el diseño plano? (un byte =18 bits).