

FÍSICA - GRADO 9. (Copiar en hojas cuadriculadas tamaño carta)

3. AISLADORES Y CONDUCTORES

Un trozo de materia se compone de muchos átomos organizados de una manera peculiar dependiendo del tipo de material. Algunos materiales, especialmente los metales poseen un gran número de **electrones libres**, los cuales pueden moverse a través del material. Estos materiales tienen la capacidad de transferir cargas de un objeto a otro y se les llama CONDUCTORES. Un **conductor** es un material a través del cual fácilmente se transfieren cargas.

La mayoría de los metales son buenos conductores. Sin embargo hay materiales que son malos conductores de cargas eléctricas, a los cuales se les denomina AISLANTES. Un **aislante** es una material que presenta resistencia al flujo de cargas, como por ejemplo la madera, el vidrio, el plástico, el caucho, etc.

Existen otros materiales como el Silicio, el Germanio, el Arseniuro de Galio, el Carbono, que están en una categoría intermedia entre los conductores y los aisladores, por lo cual se les denomina SEMICONDUCTORES. Un **semiconductor**, es un material con capacidad intermedia para transportar cargas, la cual varía notablemente con el cambio de temperatura.

CAPACITORES Y CAPACITANCIA ELECTRICA

4. CAPACITOR o CONDENSADOR

Es un dispositivo que puede almacenar carga eléctrica y consta de dos conductores cualesquiera separados por un aislador o vacío. Al cargar un capacitor los electrones se transfieren de un conductor al otro, el conductor al potencial más alto tiene carga $+Q$ y el conductor al potencial más bajo $-Q$.

El condensador más común es el CONDENSADOR DE PLACAS PARALELAS, que consiste en un par de placas paralelas de área A , separadas entre sí una pequeña distancia d . Si se aplica un voltaje a un condensador, es decir que a cada una de esas placas se conecta uno de los dos polos de una batería, se genera una diferencia de potencial entre dichas placas. En este caso el capacitor se cargará con gran rapidez, es decir, que una placa adquirirá carga negativa, mientras la otra placa adquirirá una cantidad igual pero de carga positiva.

5. CAPACITANCIA ELECTRICA

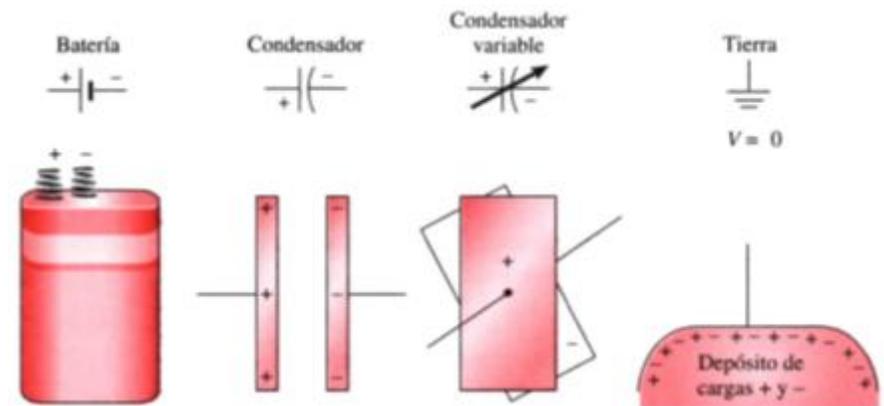
Es la relación entre la carga eléctrica Q y la diferencia de potencial V . La capacitancia se mide en Faradios.

$$C = \frac{Q}{V} \quad [F] = \left[\frac{C}{V} \right]$$

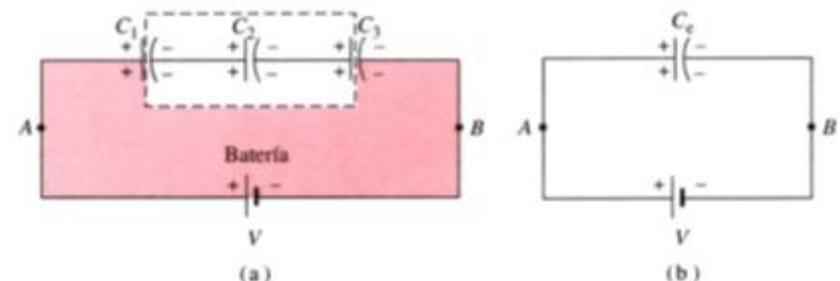
6. CIRCUITOS ELÉCTRICOS CON CONDENSADORES: son circuitos eléctricos formados por dos o más condensadores conectados en grupo.

A) CONDENSADORES EN SERIE

A menudo los circuitos eléctricos están formados por dos o más condensadores conectados en grupo. En la siguiente figura se ilustran cuatro de los símbolos más comunes relacionados con los condensadores.



El extremo de mayor potencial de una batería se indica mediante una línea más larga. El extremo de mayor potencial de un condensador se representa con una línea recta, mientras que con una línea curva se denota el lado de menor potencial. Una flecha indica un condensador variable. Una conexión a tierra es una conexión eléctrica entre los alambres de un aparato y su chasis metálico o cualquier otro depósito grande de cargas positivas y negativas.



Analicemos el efecto de un grupo de condensadores conectados a lo largo de una sola trayectoria, como se muestra en la anterior figura. Este tipo de conexión en la que la placa positiva de un condensador está conectada a la placa negativa de otro recibe el nombre de **condensadores en serie**.

La batería mantiene la diferencia de potencial V entre la placa positiva de C_1 y la negativa de C_3 , transmitiendo electrones de la una a la otra. La carga no puede pasar entre las placas de un condensador, por lo tanto, toda la carga que se halla dentro del paralelogramo punteado en la figura es carga inducida. Debido a ello, la carga en cada condensador es idéntica. Entonces:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

donde Q es la carga efectiva transferida por medio de la batería.

Los tres condensadores pueden reemplazarse por una capacitancia equivalente C_e sin que cambie el efecto externo. Puesto que la diferencia de potencial entre A y B es independiente de la trayectoria, el voltaje de la batería debe ser igual a la suma de las caídas de potencial a través de cada condensador, es decir: $V = V_1 + V_2 + V_3$

Como la capacitancia se define por la razón Q/V , entonces:

$$\frac{Q}{C_e} = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_2}{C_2} + \frac{Q_3}{C_3}$$

Para una conexión en serie $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$, de modo que al dividir entre la carga Q , resulta:

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}, \quad \text{Condensadores en serie.}$$

Para capacitores en serie, el inverso de la **capacitancia equivalente** C_{eq} es igual a la suma de los inversos de las capacitancias individuales. En este caso la capacitancia disminuye.

➤ Para 2 condensadores en serie: $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$.

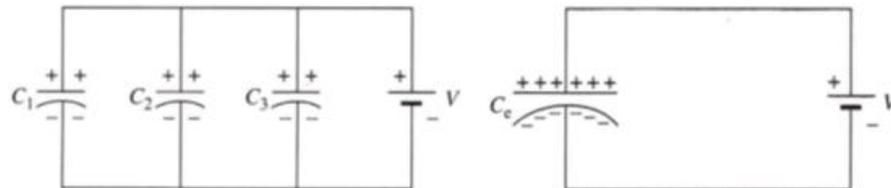
de donde resulta: $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{(C_1 + C_2)}$.

➤ Para 3 condensadores en serie: $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$.

de donde resulta: $C_{eq} = \frac{C_1 C_2 C_3}{(C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3)}$.

B) CONDENSADORES EN PARALELO

Consideremos un grupo de condensadores conectados de tal modo que la carga puede compartirse entre dos o más conductores. Cuando varios condensadores se conectan a la misma fuente de potencial, como en la siguiente figura, se dice que son **condensadores en paralelo**.



En este caso y por ser una conexión en paralelo: $V = V_1 = V_2 = V_3$, ya que todos los condensadores están conectados a la misma diferencia de potencial. Con base en la definición de capacitancia, la carga en cada condensador es:

$$Q_1 = C_1 V_1, \quad Q_2 = C_2 V_2, \quad Q_3 = C_3 V_3.$$

La carga total es igual a la suma de las cargas individuales:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

La capacitancia equivalente del circuito completo es $Q = CV$, de modo que la ecuación anterior se vuelve:

$$CV = C_1 V_1 + C_2 V_2 + C_3 V_3$$

Por lo tanto, dividiendo entre los voltajes $V = V_1 = V_2 = V_3$, se obtiene:

$$C_e = C_1 + C_2 + C_3, \quad \text{Condensadores en paralelo.}$$

Para capacitores en paralelo, la **Capacitancia Equivalente** C_{eq} es igual a la suma de las capacitancias individuales. En este caso la capacitancia aumenta.

$C_{eq} = (C_1 + C_2)$, para 2 condensadores en paralelo.

$C_{eq} = (C_1 + C_2 + C_3)$, para 3 condensadores en paralelo.