

2. CONDENSADORES

FORMULARIO

Capacitancia de un condensador: $C = \frac{q}{V}$ $C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$

Condensadores en paralelo: $q = q_1 + q_2 + q_3$
 $V = V_1 = V_2 = V_3$
 $C = C_1 + C_2 + C_3$

Condensadores en serie: $q = q_1 = q_2 = q_3$
 $V = V_1 + V_2 + V_3$
 $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

Energía de un condensador: $W = \frac{1}{2}qV = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$

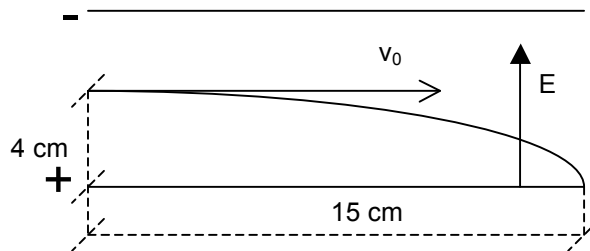
2.1) Para formar una batería de $1,6 \mu\text{F}$, que pueda resistir una diferencia de potencial de 5.000 V , disponemos de condensadores de $2 \times 10^{-6} \text{ F}$ que pueden soportar 1.000 V . Calcular:

- 1) El número de condensadores y la forma de agruparlos.
- 2) La energía de la batería.

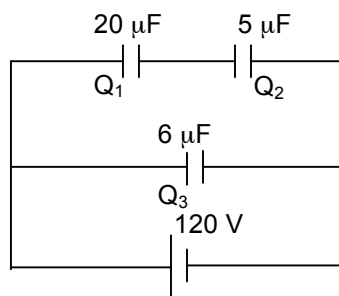
2.2) Un electrón penetra en un condensador plano paralelamente a sus láminas y a una distancia de 4 cm de la lámina cargada positivamente y cuya longitud es de 15 cm . ¿Cuánto tiempo tarda el electrón en caer en dicha lámina, si la intensidad del campo en el condensador es igual a 500 V/m ? ¿Cuál es la velocidad mínima que debe tener el electrón para que éste no llegue a caer sobre la lámina?

Masa del electrón: $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$



2.3) Calcúlese en la red de la figura: a) la carga sobre cada condensador; b) la diferencia de potencial entre sus armaduras; c) la energía total almacenada en los tres condensadores.



2.4) Un electrón se mueve de una lámina del condensador plano a otra. La diferencia de potencial entre las láminas es de 3 kV y la distancia entre las láminas, de 5 mm . Hallar: 1) La fuerza que actúa sobre el electrón; 2) La aceleración del electrón; 3) La velocidad con que el electrón llega a la segunda lámina; 4) La densidad superficial de carga de las láminas del condensador.

Constante dieléctrica: $8,85 \times 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$

Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón: $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

2.5) Con un electrómetro se han comparado las capacidades de dos condensadores. Para ello se cargaron a diferentes potenciales: $V_1 = 300 \text{ V}$ y $V_2 = 100 \text{ V}$, y se unieron en paralelo ambos condensadores. La diferencia de potencial entre las armaduras del condensador medida por el electrómetro resultó ser $V = 250 \text{ V}$. Hallar la relación de las capacidades C_1/C_2 .

2.6) Tenemos tres condensadores iguales de $2 \mu\text{F}$ cada uno. Dos de ellos A y B, los montamos en paralelo y el tercero, C, en serie con los anteriores. Al conjunto se le aplica una diferencia de potencial de 1.000 V . Se pide: 1) La capacidad equivalente del sistema; 2) La carga de cada condensador; 3) La tensión entre las armaduras de cada condensador; 4) La energía eléctrica almacenada en el conjunto.

2.7) Un electrón con cierta velocidad inicial v_0 se introduce en un condensador plano paralelamente a las láminas y a la misma distancia de ellas. A las láminas del condensador se ha aplicado una diferencia de potencial de 300 V . La distancia entre las láminas es $d = 2 \text{ cm}$, la longitud del condensador $l = 10 \text{ cm}$. ¿Cuál ha de ser la velocidad inicial límite v_0 del electrón para que éste pueda salir del condensador? ¿Cuál será la velocidad en ese instante?

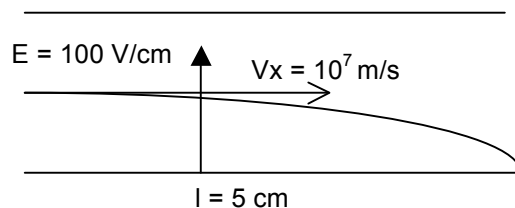
Masa del electrón: $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

2.8) Un electrón se introduce en un condensador plano horizontal paralelamente a sus láminas a la velocidad $v_x = 10^7 \text{ m/s}$. La intensidad del campo del condensador $E = 100 \text{ V/cm}$, la longitud del condensador $l = 5 \text{ cm}$. Hallar la magnitud y dirección de la velocidad del electrón al salir del condensador.

Masa del electrón: $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$



2.9) Hay que hacer un condensador de $2,5 \times 10^{-4} \mu\text{F}$. Para ello, a ambos lados de un papel parafinado de 0,05 mm de espesor se pegan panes circulares de estaño. ¿Cuál debe ser el diámetro de estos panes?

2.10) El área de las láminas de un condensador plano con dieléctrico de aire es de 100 cm^2 y la distancia entre ellas de 5 mm. A las láminas se aplica una diferencia de potencial de 300 V. Después de desconectar el condensador de la fuente de tensión, se llena el espacio entre las láminas de ebonita. 1) ¿Cuál será la diferencia de potencial entre las láminas después de cargar el condensador? 2) ¿Cuales son las capacidades del condensador antes y después de llenarlo de ebonita? 3) ¿Cuales son las densidades superficiales de carga de las láminas antes y después de llenar el condensador de ebonita?

Constante dieléctrica de la ebonita: 2,6

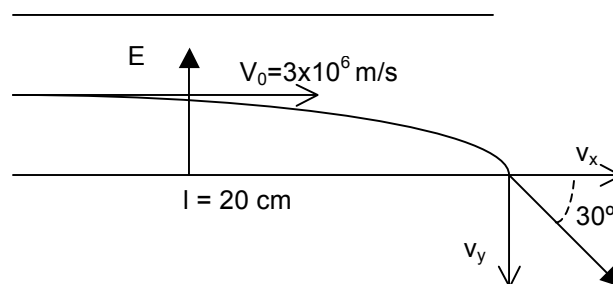
2.11) El área de las láminas de un condensador con dieléctrico de aire es de 100 cm^2 y la distancia entre ellas, de 5 mm. Hallar la diferencia de potencial que se ha aplicado a las láminas del condensador si se sabe que al descargar el condensador se han desprendido $4,19 \times 10^{-3}$ Julios.

Constante dieléctrica $8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$.

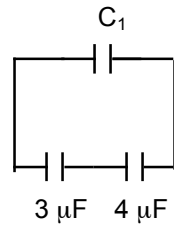
2.12) Un condensador plano con dieléctrico de aire láminas de 100 cm^2 de área y de 1 mm de distancia entre ellas, se carga hasta un potencial de 100 V. Después se separan las láminas hasta la distancia de 25 mm. Hallar la energía del condensador antes y después de la separación de las láminas, si la fuente de tensión antes de la separación no se desconecta.

Constante dieléctrica: $8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

2.13) Un electrón penetra en un condensador plano paralelamente a sus láminas y con una velocidad de $3 \times 10^6 \text{ m/s}$. Encontrar la intensidad del campo en el condensador, si el electrón sale del condensador formando un ángulo de 30° con las láminas. La longitud de las láminas es de 20 cm. Masa del electrón: $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

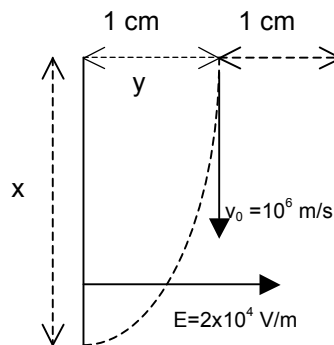


2.14) En el siguiente circuito la carga de cada uno de los condensadores es de $24 \mu\text{C}$. Calcule la capacidad C_1 y la energía total almacenada en el sistema.

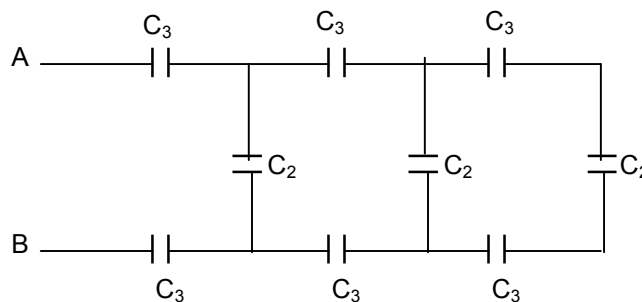


2.15) Un electrón entra en el campo eléctrico existente entre dos placas de un condensador con velocidad inicial paralela a las placas, como indica la figura. A) Calcular la fuerza sobre el electrón. B) ¿Con cuál de las placas choca el electrón? C) ¿Cuánto tarda en producirse este choque? D) ¿En qué punto de la placa se produce el choque?

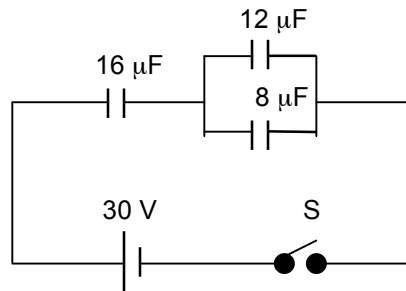
$q_{e^-} = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_{e^-} = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$



2.16) En el siguiente circuito, cada condensador C_3 tiene un valor de $3 \mu\text{F}$ y cada condensador C_2 , $2 \mu\text{F}$. a) Calcúlese la capacidad equivalente de la red entre los puntos A y B. b) Calcúlese la carga de cada uno de los condensadores más próximos a A y B, cuando $V_{AB} = 900 \text{ V}$. c) Calcúlese V_{CD} , cuando hay 900 V entre A y B.



2.17) Los condensadores de la figura inicialmente estaban descargados. Determinar el voltaje de cada uno de los tres condensadores después de cerrar el interruptor S.



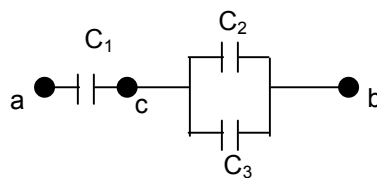
2.18) Tres condensadores están conectados como indica la figura

Sus capacidades son: $C_1 = 3 \mu\text{F}$ $C_2 = 2 \mu\text{F}$ $C_3 = 4 \mu\text{F}$

Entre los puntos a y b se aplica una tensión $V_a - V_b = 300 \text{ V}$

Calcular:

- Capacidad C_4 de un condensador equivalente a C_2 , C_3
- Capacidad de un único condensador C_5 equivalente a todo el circuito
- Carga de los condensadores C_4 y C_5
- Carga de los condensadores C_1 , C_2 y C_3
- Tensión entre los puntos extremos y el punto C, es decir, $V_a - V_c$ y $V_c - V_b$
- Energía de los condensadores C_4 y C_5
- Energía de los condensadores C_1 , C_2 , y C_3 , comprobando la aditividad de esta magnitud en la reducción del circuito.



2.19) Dos condensadores de capacidades $C_1 = 4 \mu\text{F}$ y $C_2 = 2 \mu\text{F}$ son cargados como una combinación en serie a través de una batería de 100 V. Los dos condensadores se desconectan de la batería, así como uno del otro. Ahora se conectan las placas positivas y las placas negativas. Calcule la carga resultante en cada condensador.