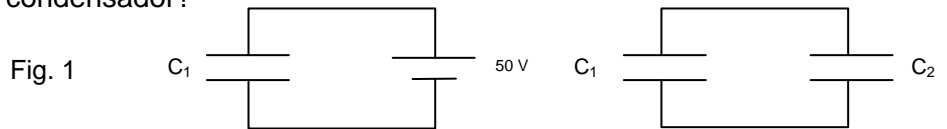


Trabajo Práctico N° 4: Condensadores (capacitores) y dieléctricos

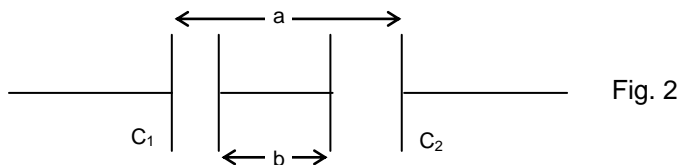
1. Se aplica una diferencia de potencial de 300 V a un condensador de 2 μF (μF = micro faradios) y a un condensador de 8 μF conectados en serie. a) ¿Cuál es la carga y la diferencia de potencial para cada condensador? b) Los condensadores cargados se vuelven a conectar uniendo sus placas positivas por una parte y sus placas negativas por otra, sin aplicar el voltaje externo. ¿Cuál es la carga y la diferencia de potencial para cada uno de ellos? c) Los condensadores en a) se vuelven a conectar uniendo las placas de signo contrario. ¿Cuál es la carga y la diferencia de potencial para cada una de ellas?.

2. Calcular la capacitancia de la tierra considerada como un conductor esférico de 6400 km de radio.

3. Un condensador de 100 pF se carga comunicándole una diferencia de potencial de 50 V, la batería de carga se desconecta después. Entonces el condensador se conecta como muestra la Fig. 1 a un segundo condensador. Si la diferencia de potencial medida se reduce a 35 V. ¿Cuál es la capacitancia de este segundo condensador?



4. La Fig. 2 muestra dos condensadores en serie, la sección rígida central de longitud b se puede mover horizontalmente. Demostrar que la capacitancia equivalente de la combinación en serie es independiente de la posición de la sección central y está dada por $C = \frac{\epsilon_0 A}{a - b}$.

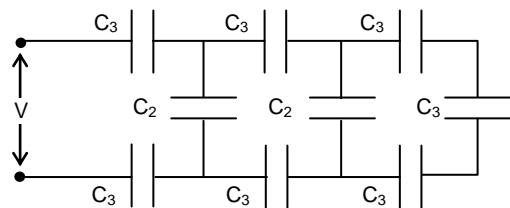
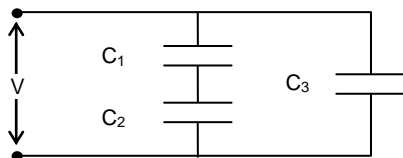


5. Un condensador esférico consiste de dos esferas concéntricas de radios a y b, con $b > a$. Demostrar que su capacitancia es $C = 4 \pi \epsilon_0 \frac{a b}{b - a}$.

6. Encontrar la capacitancia equivalente para las siguientes configuraciones:

a) $C_1 = 10 \mu\text{F}$; $C_2 = 5 \mu\text{F}$; $C_3 = 4 \mu\text{F}$; $V = 100 \text{ V}$

b) $C_3 = 3 \mu\text{F}$; $C_2 = 2 \mu\text{F}$; $V = 100 \text{ V}$



7. En la Fig. 3 la batería proporciona 12 V. a) Encontrar la carga de cada condensador cuando se cierra el interruptor S_1 y b) Cuando se cierra también el interruptor S_2 . $C_1 = 1 \mu\text{f}$, $C_2 = 2 \mu\text{f}$, $C_3 = 3 \mu\text{f}$ y $C_4 = 4 \mu\text{f}$.

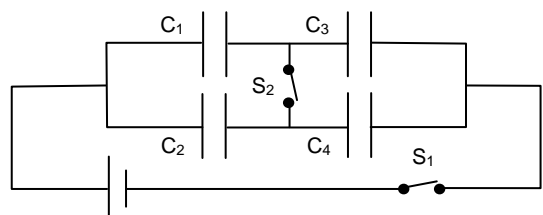
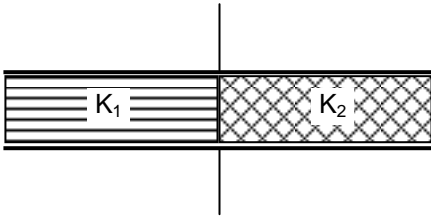
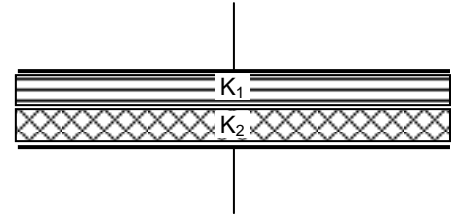


Fig. 3



8. (*) En un condensador de placas paralelas se ponen dos dieléctricos llenándolo como se ve en la figura. Demostrar que la capacitancia de este condensador es $C = \frac{\epsilon_o A}{d} \left(\frac{\kappa_1 + \kappa_2}{2} \right)$.

9. (*) En un condensador de placas paralelas se ponen dos dieléctricos llenándolo como se ve en la figura. Demostrar que la capacitancia de este condensador es $C = \frac{2\epsilon_o A}{d} \left(\frac{\kappa_1 \kappa_2}{\kappa_1 + \kappa_2} \right)$.



10. Una placa de dieléctrico de espesor b se introduce entre las placas de un condensador de placas paralelas, cuya separación de placas es d . Demostrar que la capacitancia de este condensador es $C = \frac{\kappa \epsilon_o A}{\kappa d - b(\kappa - 1)}$.

11. Un condensador de placas paralelas tiene una capacitancia de 100 pF, el área de sus placas es de 100 cm² y tiene mica como dieléctrico. Para una diferencia de potencial de 50 V, calcular a) \vec{E} en la mica, b) la carga libre en las placas, y c) la carga superficial inducida.

12. Se comunica a dos placas paralelas de 100 cm² de área, cargas iguales y opuestas de 8.9×10^{-7} C. Al colocar el material dieléctrico llenando el espacio entre las placas, la intensidad de campo eléctrico es 1.4×10^6 V/m. a) Encontrar la constante dieléctrica del material. b) Determinar la magnitud de la carga inducida en cada superficie dieléctrica.

13. (*) Un cable coaxial se compone de un conductor cilíndrico interior macizo, de radio r_a , sostenido por discos aislantes sobre el eje de un tubo conductor de paredes delgadas y radio interior r_b . Ambos cilindros están cargados con cargas de signo opuesto, siendo λ la carga por unidad de longitud. a) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los dos cilindros? b) Demostrar que la capacidad de una longitud L del cable es $C = \frac{L}{2k \ln(r_b / r_a)}$.

14. Un condensador de placas paralelas tiene sus placas de área A separadas una distancia d y está cargado con una diferencia de potencial V . La batería de carga se desconecta entonces y las placas se alejan hasta dejarlas separadas una distancia $2d$. Deducir las expresiones de las siguientes magnitudes en función de A , d y V para la nueva diferencia de potencial: a) la energía almacenada inicial y final; b) el trabajo necesario para separar las placas.

15. Para los condensadores del problema 1, calcular la energía almacenada para las tres conexiones diferentes de los incisos a), b) y c).

16. (*) Un condensador cilíndrico tiene radios a y b , como se muestra en la Fig. 4. Demostrar que la mitad de la energía potencial eléctrica almacenada está dentro de un cilindro, cuyo radio es $r = (ab)^{1/2}$.

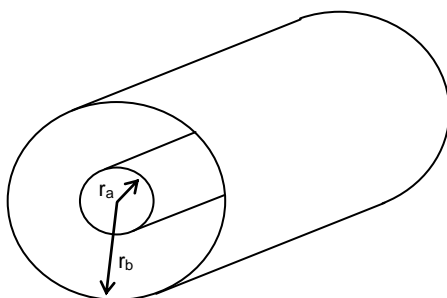


Fig. 4