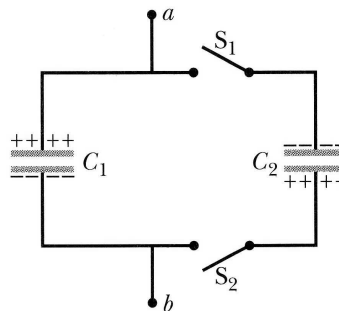
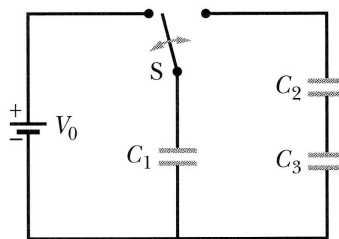


2. Conductores y dieléctricos. Capacidad, condensadores. Energía electrostática.

24. Cargamos un condensador de 100 pF hasta que adquiere una ddp de 50 V . En ese momento desconectamos la batería. Conectamos entonces un segundo condensador, descargado, al primero (en paralelo). Si la diferencia de potencial cae a 35 V , ¿cuál es la capacidad del segundo condensador?
25. Sean dos condensadores de capacidad $C_1 = 1.0 \text{ } \mu\text{F}$ y $C_2 = 3.0 \text{ } \mu\text{F}$ (ver figura). Ambos condensadores están cargados con una diferencia de potencial de 100 V . Los conectamos en paralelo, pero con las polaridades opuestas. ¿Cuál es la ddp final en los condensadores?

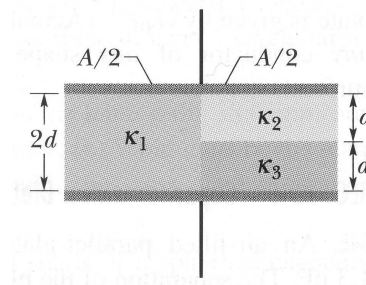


26. Cuando el interruptor S se mueve hacia la izquierda en la figura, las placas del condensador 1 adquieren una ddp V_0 . Los condensadores 2 y 3 están inicialmente descargados. El interruptor se desplace ahora hacia la derecha. ¿Cuáles son las cargas finales q_1 , q_2 y q_3 de los tres condensadores?



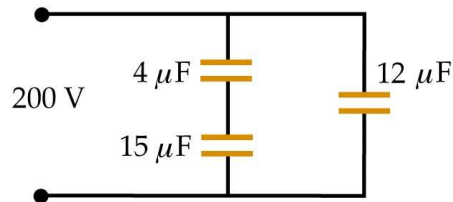
27. Dos condensadores, de 2.0 y $4.0 \text{ } \mu\text{F}$ de capacidad, se conectan en paralelo a una ddp de 300 V . Calcular la energía total almacenada en los condensadores.
28. Un condensador de placas plano-paralelas de área A y separación d se carga mediante una batería a una ddp V . Se separa el condensador de la batería, de forma que mantienen la carga. A continuación se separan las placas del condensador a una distancia $2d$. Derivar una expresión, en términos de A , d y V para: (a) la nueva diferencia de potencial, (b) las energías U_i y U_f inicial y final almacenadas, respectivamente y (c) el trabajo requerido para separar las placas.
29. Un cable coaxial utilizado en una línea de transmisión tiene un radio interior de 0.10 mm y un radio exterior de 0.60 mm . Calcular la capacidad por metro del cable. Suponer que el espacio entre los cables se rellena con poliestireno.

30. Cierta sustancia tiene una constante dieléctrica de 2,8 y una rigidez dieléctrica de 18 MV/m. Si se utiliza como material dieléctrico en un condensador de placas plano-paralelas, ¿cuál es el área mínima que necesita el condensador para obtener una capacidad de $7,0 \times 10^{-2} \mu\text{F}$ si ha de soportar una ddp de 4,0 kV?
31. ¿Cuál es la capacidad del condensador de placas de área A mostrado en la figura?

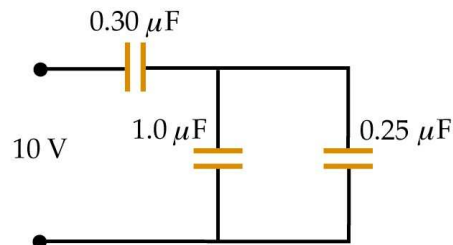


32. Se conecta un condensador de $10 \mu\text{F}$ y otro de $20 \mu\text{F}$ en paralelo y se aplica al conjunto una batería de 6 V. Se pide: (a) ¿Cuál es la capacidad equivalente de esta combinación? (b) ¿Cuál es la ddp aplicada a cada condensador? (c) Hallar la carga que tiene cada condensador.
33. Un cable coaxial que une dos ciudades está compuesto por un hilo interior de radio 0.8 mm y una malla exterior de radio 6 mm, sujeta por un dieléctrico que ocupa todo el espacio, cuyo permitividad dieléctrica relativa es $\kappa = 2.6$. La longitud total del cable es de 500 km. Hallar la capacidad de dicho cable.
34. Un condensador variable se construye con un conjunto de placas metálicas en paralelo sujetas a un eje, de forma que pueda variarse el área entre las placas girando las placas pares dejando las impares fijas. Supongamos un condensador de este tipo, con capacidad variable entre 0.02 y $0.12 \mu\text{F}$ cuando su eje gira un ángulo de 180° . Entre las placas del condensador se mantiene un voltaje de 100 V. Inicialmente el condensador se encuentra en su posición de capacidad mínima. (a) ¿Qué trabajo debe realizarse para girar el eje a su posición de capacidad máxima? (b) La forma de las placas está diseñada para que la capacidad sea lineal en función del ángulo de giro. ¿Qué momento mecánico debe realizarse para mantener el condensador en la posición correspondiente a $C = 0.07 \mu\text{F}$?
35. Un condensador de placas paralelas con placas de área 500 cm^2 se carga con una diferencia de potencial V y después se desconecta de la fuente de voltaje. Cuando las placas se separan 0,4 cm, el voltaje entre ellas se incrementa en 100 V. (a) ¿Cuánto vale la carga Q depositada sobre la placa positiva del condensador? (b) ¿En cuánto ha crecido la energía almacenada en el condensador por causa del movimiento de las placas?
36. Se conecta un condensador de $10,0 \mu\text{F}$ en serie con otro de $20,0 \mu\text{F}$ y se aplica al conjunto una batería de 6,0 V. (a) ¿Cuál es la capacidad equivalente de esta combinación?
37. Hallar la carga de cada condensador. (b) Hallar la diferencia de potencial de cada condensador.

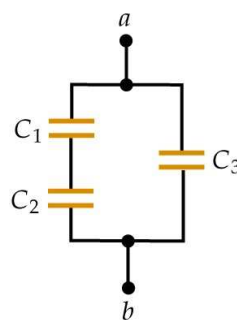
38. Calcular para el dispositivo que se muestra en la figura: (a) la capacidad total efectiva entre los terminales, (b) la carga almacenada en cada uno de los condensadores y (c) la energía total almacenada.



39. Calcular, para el dispositivo de la figura, (a) la capacidad total efectiva entre los terminales, (b) la carga almacenada en cada uno de los condensadores y (c) la energía total almacenada.

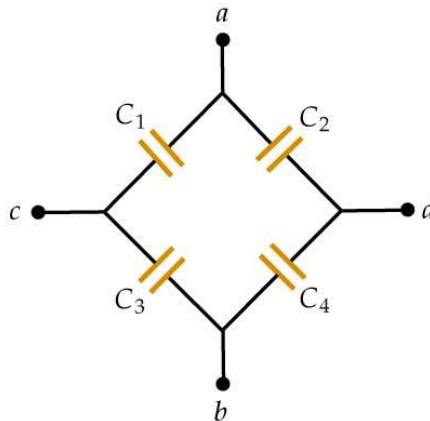


40. En la figura, $C_1 = 2 \mu\text{F}$, $C_2 = 6 \mu\text{F}$ y $C_3 = 3.5 \mu\text{F}$. (a) Hallar la capacidad equivalente de esta combinación. (b) Si las tensiones de ruptura de cada uno de los condensadores son $V_1 = 100 \text{ V}$, $V_2 = 50 \text{ V}$ y $V_3 = 400 \text{ V}$, ¿Qué tensión máxima puede aplicarse entre los puntos a y b ?



41. Hallar todas las capacidades efectivas posibles que pueden obtenerse utilizando tres condensadores de 1.0 , 2.0 y $4.0 \mu\text{F}$ en cualquier combinación que incluya a los tres o a dos cualesquiera de los condensadores.
42. Diseñar un condensador de placas paralelas de capacidad $0.1 \mu\text{F}$ con aire entre las placas que pueda cargarse hasta una diferencia de potencial máxima de 1000 V . (a) ¿Cuál es la mínima separación posible entre las placas? (b) ¿Qué área mínima pueden tener las placas del condensador?

43. La carga de dos condensadores, uno de 100 pF y otro de 400 pF, es de 2.0 kV. Están desconectados de la fuente de voltaje y conectados entre sí en paralelo uniendo sus lados positivos y sus lados negativos. (a) Calcular la diferencia de potencial resultante a través de cada uno de los condensadores. (b) Calcular la energía perdida al realizar las conexiones.
44. Un condensador de $1.2 \mu\text{F}$ se carga a 30 V. Después de la carga, se desconecta de la fuente y se conecta a otro condensador descargado. El voltaje final es de 10 V. (a) ¿Cuál es la capacidad del segundo condensador? (b) ¿Cuánta energía se perdió al realizar la conexión?
45. Un condensador de placas paralelas tiene sus placas separadas por una distancia s . El espacio entre las placas se llena con dos dieléctricos, uno de espesor $s/4$ y constante dieléctrica κ_1 y otro de espesor $3s/4$ y constante dieléctrica κ_2 . Determinar la capacidad de este condensador en función de C_0 que es la capacidad sin dieléctricos.
46. La membrana del axón de una célula nerviosa es una delgada capa cilíndrica de radio $r = 10^{-5} \text{ m}$, longitud $L = 0.1 \text{ m}$ y espesor $d = 10^{-8} \text{ m}$. La membrana tiene una carga positiva sobre uno de sus lados y una carga negativa sobre el otro y actúa como un condensador de placas paralelas de área $A = 2\pi rL$ y separación d . Su constante dieléctrica es, aproximadamente, $\kappa \simeq 3$. (a) Determinar la capacidad de la membrana. Si la diferencia de potencial a través de la membrana es 70 mV, determinar (b) la carga sobre cada lado de la membrana y (c) el campo eléctrico a través de la membrana.
47. Dos placas paralelas poseen cargas Q y $-Q$. Si el espacio entre las placas está desprovisto de materia, el campo eléctrico es $2.5 \times 10^5 \text{ V/m}$. Cuando el espacio se llena con un determinado dieléctrico, el campo se reduce a $1.2 \times 10^5 \text{ V/m}$. (a) ¿Cuál es la constante dieléctrica del dieléctrico? (b) Si $Q = 10 \text{ nC}$, ¿cuál es el área de las placas? (c) ¿Cuál es la carga total inducida en cada una de las caras del dieléctrico?
48. Un condensador de placas paralelas tiene unas placas de 100 cm^2 de área y una separación de 4 mm. Se carga hasta 100 V y luego se desconecta de la batería. (a) Hallar el campo eléctrico E_0 y la energía potencial electrostática U . Se inserta en su interior un dieléctrico de constante $\kappa = 4$ que rellena por completo el espacio entre las placas. (b) Hallar el nuevo campo eléctrico E y (c) la diferencia de potencial V . (d) Hallar la nueva energía electrostática.
49. La figura muestra 4 condensadores conectados según una asociación llamada puente de capacidad. Los condensadores están inicialmente descargados. ¿Cuál debe ser la relación entre las cuatro capacidades para que la diferencia de potencial entre los puntos c y d sea cero al aplicar un voltaje V entre los puntos a y b ?



50. Un condensador de placas paralelas de área A y separación d se carga hasta una diferencia de potencial V y luego se desconecta de la fuente de carga. Las placas se separan entonces hasta que su distancia final es $2d$. En función de A , d y V , hallar expresiones que den (a) la nueva capacidad, (b) la nueva diferencia de potencial y (c) la nueva energía almacenada. (d) ¿Cuánto trabajo se necesitó para variar la separación de las placas desde d hasta $2d$?
51. Estimar la capacidad de un globo típico de aire caliente.
52. Un condensador de placas paralelas se construye introduciendo una capa de dióxido de silicio de espesor 5×10^{-6} m entre dos películas conductoras. La constante dieléctrica del dióxido de silicio es 3.8 y su resistencia dieléctrica 8×10^6 V/m. (a) ¿Qué voltaje puede aplicarse a través de este condensador sin que se produzca la ruptura dieléctrica? (b) ¿Cuál debe ser el área superficial de la capa de dióxido de silicio para que la capacidad del condensador sea de 100 pF? (c) Estimar el número de estos condensadores que pueden incluirse en un cuadrado de 1 cm por 1 cm.
53. Un condensador de placas paralelas tiene una capacidad C_0 y una separación entre las placas d . Se insertan entre las placas, como se indica en la figura, dos láminas dieléctricas de constantes κ_1 y κ_2 cada una de ellas de espesor $d/2$ y de la misma área que las placas. Cuando la carga libre sobre las placas es Q , hallar (a) el campo eléctrico en cada dieléctrico y
54. la diferencia de potencial entre las placas. (b) Demostrar que la nueva capacidad viene dada por $C = [2\kappa_1\kappa_2/(\kappa_1 + \kappa_2)]C_0$. (c) Demostrar que este sistema puede considerarse como una asociación de dos condensadores en serie, cada uno de ellos de espesor $d/2$, respectivamente llenos de dieléctricos de constantes κ_1 y κ_2 .

