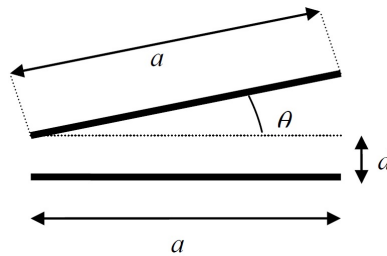
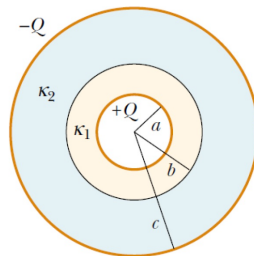


Práctica 5: Capacidad, resistencia y circuitos de corriente continua.

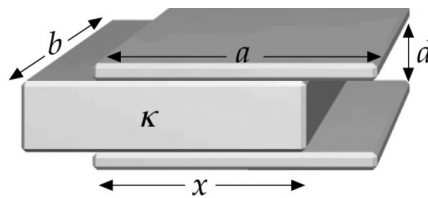
- Un capacitor plano de 100 cm^2 de área y distancia de 0.1 mm entre placas es cargado con 200 V y después se desconecta de la fuente de voltaje.
 - Calcular su capacidad
 - Calcular la carga Q con que resulta cargado el capacitor
 - La fuerza entre las placas
 - La magnitud del campo eléctrico y la energía almacenada
 - ¿Cuál es el valor máximo de la diferencia de potencial que puede establecerse entre las placas antes de que se produzca la ruptura dieléctrica del aire? ($E_{\text{max}} = 3 \text{ MV/m}$)
 - ¿Cuál es el valor de la carga que puede almacenar el capacitor antes de que se produzca esta ruptura?
- Un capacitor tiene placas cuadradas, cada una de lado a , formando un ángulo θ entre sí como se muestra en la figura. Demuestre que, para θ pequeño, la capacidad está dada por $C = \frac{\epsilon_0 a^2}{d} \left(1 - \frac{a\theta}{2d}\right)$, (Sugerencia: El capacitor puede dividirse en tiras diferenciales de capacidad dC que estén efectivamente en paralelo).



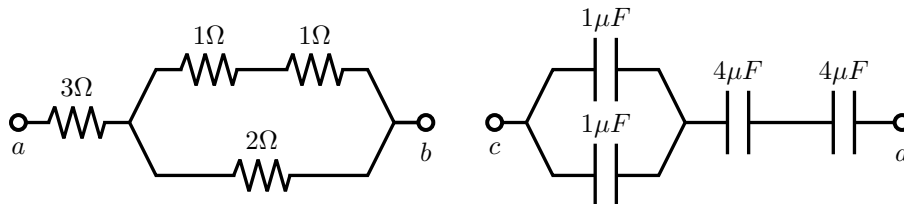
- Dibuje esquemáticamente las líneas de campo eléctrico en las regiones interior y exterior del capacitor.
- Considere el capacitor ejercicio 1., pero ahora lleno con un dieléctrico de constante $\kappa = 2$.
 - ¿En cuánto cambió la capacidad?
 - Si se mantiene conectada la fuente de voltaje al introducir el dieléctrico, ¿cómo varían las cantidades calculadas en los incisos b) y c)?
 - Ídem si el proceso se realiza manteniendo Q constante.
 - ¿Cuál es la capacidad si el dieléctrico insertado entre las placas tiene un espesor de 0.08 mm ?
 - ¿Cuál es la capacidad si se inserta, en contacto con una de las placas, un bloque conductor de este espesor?
 - Un condensador esférico consta de una lámina esférica conductora de radio c y carga $-Q$, concéntrica con una esfera conductora de radio a y carga $+Q$. El espacio entre estas dos superficies conductoras se llena con un dieléctrico cuya permitividad relativa es κ_1 entre a y b , y κ_2 entre b y c . (ver figura). a) Determine la capacidad del sistema. b) Calcular el campo \mathbf{P} en todo el espacio.



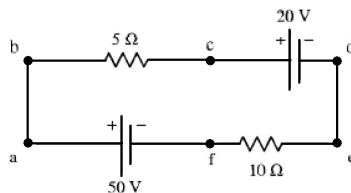
5. a) Un conductor de cobre de $1,29\text{ mm}$ de diámetro puede transportar una corriente máxima de 6 A . La resistividad del cobre a temperatura ambiente es $\rho = 1,7 \times 10^{-6}\Omega\text{cm}$. a) Hallar el valor máximo de diferencia de potencial que puede aplicarse entre los extremos de un cable de 40 m de este conductor. b) Hallar la densidad de corriente, el campo eléctrico y la potencia disipada en el conductor cuando circulan 6 A .
- b) El espacio comprendido entre dos cilindros metálicos coaxiales de longitud L y radios a y b se llena con un material de resistividad ρ . a) ¿Cuál es la resistencia entre los dos cilindros? (sugerencia: determinar la resistencia de una corteza cilíndrica del material de área $2\pi rL$ y espesor dr e integrar para determinar la resistencia total de las sucesivas cortezas en serie). b) Determinar la intensidad de la corriente entre los dos cilindros si $\rho = 30\Omega\text{m}$, $a = 1,5\text{ cm}$, $b = 2,5\text{ cm}$, $L = 50\text{ cm}$ y se aplica una diferencia de potencial de 10 V entre los dos cilindros.
6. Un capacitor de placas paralelas rectangulares de longitud a y ancho b posee un dieléctrico de iguales dimensiones insertado parcialmente una distancia x entre las placas como se muestra en la figura. a) Determinar la capacidad en función de x . b) Comprobar que la respuesta ofrece los resultados esperados para $x = 0$ y $x = a$. c) Calcular de energía almacenada en el capacitor. d) Utilizar este resultado para calcular la fuerza que experimenta el dieléctrico y que lo atrae hacia dentro del capacitor.



7. a) Hallar la resistencia equivalente entre los nodos a y b , y la capacidad equivalente entre los nodos c y d de los circuitos mostrados en la figura.

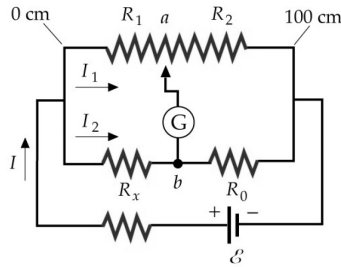


- b) Si la caída de potencial entre a y b es de 12 V , hallar la corriente que circula por cada resistencia.
- c) Calcular la carga almacenada en cada uno de los capacitores como función de la diferencia de potencial entre las terminales c y d .
8. Si en el circuito representado en la Figura se toma el cero del potencial en el punto f , calcular el potencial en los puntos a , b , c , d , y e .



9. El circuito de la figura se llama puente de Wheatstone. Se utiliza para determinar la resistencia incógnita R_x en función de las resistencias conocidas R_1 , R_2 y R_0 . Las resistencias R_1 y R_2 comprenden un cable de 1 m de longitud. El punto a es un contacto deslizante que se mueve a lo largo del cable, modificando estas resistencias.

La resistencia R_1 es proporcional a la distancia desde el extremo izquierdo del cable (0 cm) al punto a , y R_2 es proporcional a la distancia desde el punto a al extremo derecho del cable (100 cm). La suma de R_1 y R_2 permanece constante. Cuando los puntos a y b están a igual potencial, no pasa corriente por el galvanómetro y se dice que el puente está en equilibrio. Si la resistencia fija $R_0 = 200\ \Omega$, hallar la resistencia incógnita R_x si el puente se equilibra en la marca de a) 18 cm , b) 60 cm y c) 95 cm . d) ¿Qué influencia tendría un error de 2 mm sobre el valor medido de R_x ?



10. En estado estacionario, la carga del capacitor de $5\ \mu\text{F}$ del circuito de la figura es de $1000\ \mu\text{C}$. a) Determinar la corriente de la batería. b) Determinar las resistencias R_1 , R_2 y R_3 .

