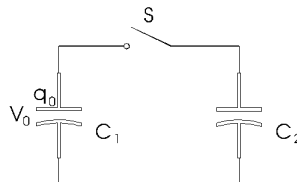


Trabajo Práctico N°5: Capacitores y Dieléctricos.

- 1) ¿Qué potencial sería preciso establecer entre las placas de un condensador plano, con una separación de 1 cm entre placas, para que la fuerza gravitacional sobre un electrón fuera compensada por un campo eléctrico de dirección y sentido adecuados?
- 2) Un condensador de placas paralelas tiene una carga de 40 μC . La diferencia de potencial entre las placas es de 500 V. Hallar su capacitancia.
- 3) Un condensador de placas paralelas está formado por dos conductores cuadrados de 10 cm de lado separados por una distancia de 1 mm. a) Calcular su capacidad. b) Si el mismo condensador está cargado con una diferencia de potencial de 12 V, ¿cuánta carga se transfiere de una placa a la otra?
- 4) Un capacitor de placas paralelas tiene placas circulares de 8 cm de radio y separadas por 1 mm. ¿Cuál será la carga que aparezca en las placas si se aplica una diferencia de potencial de 100 V?
- 5) Un condensador de placas paralelas tiene una capacidad de 2 μF y la separación entre sus placas es de 1.6 mm. a) ¿Qué diferencia de potencial puede establecerse entre las placas del condensador antes de que se produzca la ruptura dieléctrica del aire ($E = 3 \times 10^6 \text{ V/m}$)? b) ¿Cuál es el valor de la carga máxima que puede almacenar el condensador antes de que se produzca la ruptura?
- 6) Un condensador esférico se compone de dos esferas concéntricas de radios a y b , siendo $b > a$. Demostrar que la capacitancia del sistema es

$$C = 4\pi\epsilon_0 \frac{ab}{(b-a)}$$

- 7) Calcular la capacitancia de la Tierra considerándola como un conductor esférico de 6400 km de radio.
- 8) a) Calcular la capacitancia total de un sistema formado por tres condensadores de capacitancias C_1 , C_2 y C_3 , conectados en paralelo. b) Repetir el cálculo para el caso en que los mismos capacitores se conectan en serie.
- 9) Un capacitor C_1 se carga hasta una diferencia de potencial V_0 . Entonces se desconecta la batería de carga y el capacitor se conecta, como se muestra en la figura, a otro capacitor descargado C_2 . a) ¿Cuál es la diferencia de potencial final V de la combinación? b) ¿Cuál es la energía almacenada antes y después de que se cierre el interruptor S ?



- 10) Un condensador de 100 pF se carga hasta una diferencia de potencial de 50 V, para luego desconectarlo de la batería de carga. A continuación se le conecta en paralelo con un segundo condensador inicialmente descargado. Si la diferencia de potencial se reduce a 35 V, ¿cuál es la capacitancia del segundo condensador?
- 11) Se aplica una diferencia de potencial de 300 V a dos condensadores de 2 y 8 μF conectados en serie. a) ¿Cuáles son la carga y la diferencia de potencial en cada condensador? b) A continuación se conectan entre

sí las placas positivas y las placas negativas de cada capacitor, sin aplicarse un voltaje externo. ¿Cuáles son ahora la carga y la diferencia de potencial en cada capacitor? c) Los condensadores cargados del inciso a) se vuelven a conectar uniendo las placas de signo contrario. ¿Cuáles son la carga y la diferencia de potencial en cada capacitor?

12) La *Figura 1* muestra dos condensadores de placas paralelas de área A conectados en serie. La sección rígida central de longitud b se puede mover verticalmente. Demostrar que la capacitancia equivalente de la combinación serie es independiente de la posición de la sección central y está dada por $C = \epsilon_0 A / (a - b)$.

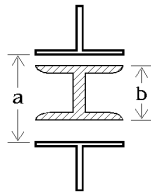


Figura 1

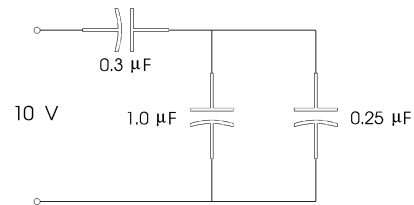


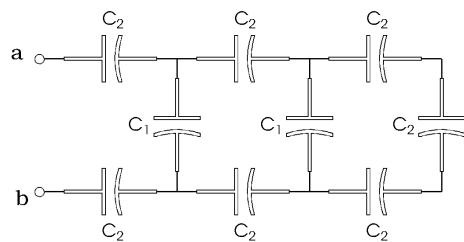
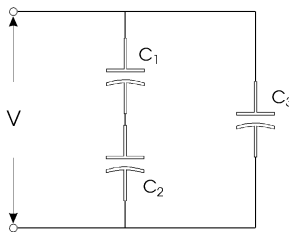
Figura 2

13) Calcular para el dispositivo de la *Figura 2*, a) la capacitancia total efectiva entre los terminales, b) la carga almacenada en cada uno de los condensadores, c) la energía total almacenada.

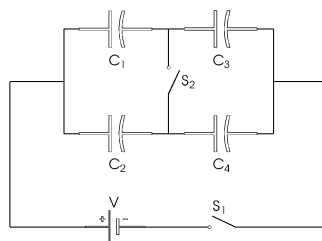
14) Encontrar la capacitancia equivalente para las siguientes configuraciones:

a) $C_1 = 10 \mu\text{F}$, $C_2 = 5 \mu\text{F}$, $C_3 = 4 \mu\text{F}$.

b) $C_1 = 2 \mu\text{F}$, $C_2 = 3 \mu\text{F}$.



15) La batería de la figura proporciona una diferencia de potencial de 12 V. a) Encontrar la carga de cada condensador cuando se cierra el interruptor S_1 , y b) cuando se cierra el interruptor S_2 . Las capacitancias de los condensadores son: $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 3 \mu\text{F}$, $C_4 = 4 \mu\text{F}$.



16) 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, en función de A , d y V , las expresiones de las siguientes magnitudes: a) la nueva diferencia de potencial, b) las energías inicial y final almacenadas, c) el trabajo necesario para separar las placas.

17) Una esfera conductora aislada de radio R , que se encuentra en el vacío, tiene una carga q . a) Calcular la energía electrostática total almacenada en el espacio que la rodea. b) ¿Cuál debe ser el radio R_0 de una superficie esférica para que la mitad de la energía esté almacenada dentro de ella?

Dieléctricos.

18) Un material dado posee una constante dieléctrica de 2.8 y una intensidad dieléctrica de 18×10^6 V/m. Si dicho material se usa como dieléctrico en un capacitor de placas paralelas, ¿cuál debe ser el área mínima de las placas del capacitor para tener una capacitancia de 7.0×10^{-2} μ F mientras puede soportar una diferencia de potencial de 4000 V?

19) En un condensador de placas paralelas se colocan dos sustancias dieléctricas llenándolo como se observa en la *Figura 3*. Demostrar que la capacitancia de este condensador viene dada por:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{\kappa_1 + \kappa_2}{2} \right)$$

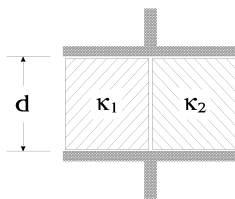


Figura 3

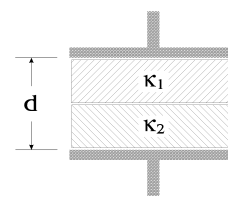
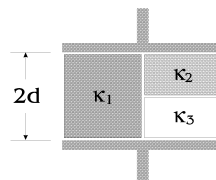


Figura 4

20) En un condensador de placas paralelas se colocan dos sustancias dieléctricas llenándolo como se observa en la *Figura 4*. Demostrar que la capacitancia de este condensador viene dada por:

$$C = \frac{2\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{\kappa_1 \kappa_2}{\kappa_1 + \kappa_2} \right)$$

21) ¿Cuál es la capacitancia del dispositivo de la figura?



22) Una lámina dieléctrica de espesor b se introduce entre las placas de un condensador de placas paralelas, cuya separación es d . Demostrar que la capacitancia de este condensador es:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{\kappa d - b(\kappa - 1)}$$

23) Un condensador de placas paralelas posee una capacitancia de 100 pf, placas de área 100 cm^2 y mica como dieléctrico. Para una diferencia de potencial de 50 V, calcular: a) E en la mica, b) la carga libre en las placas, y c) la carga superficial inducida.

24) Se comunica a dos placas paralelas de 100 cm^2 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 se aproxima al valor 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.

25) Sea un condensador de láminas paralelas de 2000 cm^2 de área separadas 1 cm. La diferencia de potencial entre ellas es de 3000 V y desciende hasta 1000 V cuando se introduce entre las mismas un dieléctrico. Calcular: a) la capacitancia inicial; b) la carga sobre cada lámina; c) la capacidad después de introducir el

dieléctrico; d) la constante dieléctrica de éste; e) su permitividad y f) la carga inducida sobre cada cara del dieléctrico.

26) Un condensador cilíndrico está formado por dos armaduras de radios $R_1 = 10$ cm y $R_2 = 20$ cm, y de altura $h = 1.5$ cm. Calcular: a) el campo eléctrico entre las armaduras del condensador; b) la diferencia de potencial entre las mismas; c) la capacidad en un medio dieléctrico de constante $k = 4.5$; e) la energía electrostática del condensador colocado en el medio dieléctrico.