

TRABAJO PRÁCTICO N° 5

PROBLEMA N°1 Un capacitor de placas paralelas tiene placas de $1m^2$ separadas por $1mm$. Determinar la capacitancia.

Rta.: $c = 8,85 \cdot 10^{-9} f$

PROBLEMA N°1

Datos:
 $A = 1m^2$
 $d = 1 \cdot 10^{-3}m$

$$c = \xi_o \cdot \frac{A}{d} = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{coul^2}{Nm^2} \cdot \frac{1m^2}{1 \cdot 10^{-3}m} \Rightarrow c = 8,85 \cdot 10^{-9} f$$

análisis de unidades $\frac{coul^2}{Nm} = \frac{coul}{\frac{Nm}{coul}} = \frac{coul}{V} = f$

PROBLEMA N°2 Un capacitor de placas paralelas, tiene placas circulares de cierto radio r separadas por $1mm$. La carga que aparece en las placas es de $1,78 \cdot 10^{-8}C$ cuando se aplica una diferencia de potencial de $100V$. Determinar el radio de las placas.

Rta.: $r = 0,08m$

PROBLEMA N°2

Datos:
 $d = 1 \cdot 10^{-3}coul$
 $q = 1,78 \cdot 10^{-8}coul$
 $V = 100V$

$$c = \xi_o \cdot \frac{A}{d} = \xi_o \cdot \frac{\pi r^2}{d} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{c \cdot d}{\xi_o \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{q \cdot d}{V \cdot \xi_o \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{1,78 \cdot 10^{-8} coul \cdot 1 \cdot 10^{-3} m}{100V \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} coul^2/Nm^2 \cdot \pi}} \Rightarrow r = 0,08m$$

PROBLEMA N°3 El papel dieléctrico, en un condensador de hoja metálica, tiene un espesor de $0,005cm$. Su coeficiente dieléctrico es $2,5$ y su rigidez dieléctrica $5 \cdot 10^6 V/m$. Determinar:

- La superficie de hoja metálica necesaria para construir un capacitor de $0,1 \mu f$.
- Si la intensidad de campo eléctrico en el papel no excede la mitad de la rigidez dieléctrica, calcular la máxima diferencia de potencial que puede aplicarse al condensador.

Rta.: a) $A = 0,226m^2$ b) $V = 125V$

PROBLEMA N°3

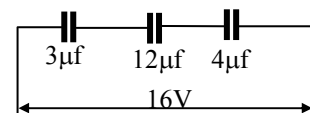
Datos: a)
 $e = 5 \cdot 10^{-5}m$
 $k = 2,5$
 $E = 5 \cdot 10^6 V/m$
 $c = 0,1 \cdot 10^{-6}f$

$$c = \xi_o \cdot k \cdot \frac{A}{d} \Rightarrow A = \frac{c \cdot d}{\xi_o \cdot k} = \frac{0,1 \cdot 10^{-6} coul \cdot 5 \cdot 10^{-5} m}{8,85 \cdot 10^{-12} coul^2/Nm^2 \cdot 2,5} \Rightarrow A = 0,226m^2$$

b)
 $E' = \frac{E}{2} = \frac{5 \cdot 10^6 V/m}{2} = 2,5 \cdot 10^6 V/m$ también: $V = E' \cdot d = 2,5 \cdot 10^6 V/m \cdot 5 \cdot 10^{-5} m \Rightarrow V = 125V$

PROBLEMA N°4 En la figura, encontrar la carga sobre cada uno de los capacitores, así como también la diferencia de potencial.

Rta.: $q_1 = q_2 = q_3 = 2,4 \cdot 10^{-5}C$; $V_1=8V$; $V_2=2V$; $V_3=6V$

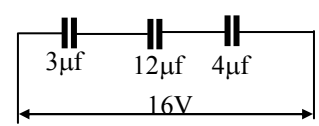


PROBLEMA N°4

$$\frac{1}{c_e} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} = \frac{1}{3 \cdot 10^{-6} f} + \frac{1}{12 \cdot 10^{-6} f} + \frac{1}{4 \cdot 10^{-6} f} \Rightarrow c_e = 1,5 \mu f$$

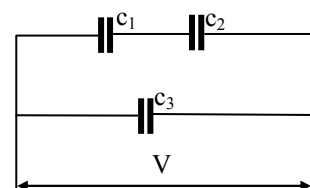
$$c = \frac{q}{V} \Rightarrow q = c \cdot V = 1,5 \cdot 10^{-6} f \cdot 16V \Rightarrow q_1 = q_2 = q_3 = 2,4 \cdot 10^{-5} C$$

$$V_1 = \frac{q}{c_1} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5} C}{3 \cdot 10^{-6} f} \Rightarrow V_1 = 8V ; V_2 = \frac{q}{c_2} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5} C}{12 \cdot 10^{-6} f} \Rightarrow V_2 = 2V ; V_3 = \frac{q}{c_3} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5} C}{4 \cdot 10^{-6} f} \Rightarrow V_3 = 6V$$



PROBLEMA N°5 En la figura, encontrar la capacidad equivalente a esta conexión. Suponer: $c_1=10 \mu f$, $c_2=5 \mu f$, $c_3=4 \mu f$ y $V=100V$

Rta.: $c_t = 7,33 \mu f$

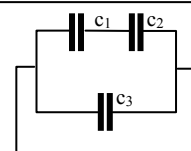


PROBLEMA N°5

Datos:
 $c_1 = 10 \mu f$
 $c_2 = 5 \mu f$
 $c_3 = 4 \mu f$

$$\frac{1}{c_{12}} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} = \frac{c_1 + c_2}{c_1 \cdot c_2} \Rightarrow c_{12} = \frac{c_1 \cdot c_2}{c_1 + c_2} = \frac{10 \mu f \cdot 5 \mu f}{(10 + 5) \mu f} = 3,33 \mu f$$

$$c_t = c_{12} + c_3 = (3,33 + 4) \mu f \Rightarrow c_t = 7,33 \mu f$$



PROBLEMA N°6 Un capacitor de $2\mu\text{f}$ se carga a 50V y se conecta en paralelo con otro capacitor de $4\mu\text{f}$ que también a sido cargado previamente con un potencial de 100V . Determinar:

- La carga y la diferencia de potencial de la asociación
- La de cada condensador después de la asociación
- La energía almacenada después de la asociación
- La energía almacenada antes de la asociación.

Rta.: a) $V = 83,3\text{V}$ b) $q_1 = 1,67 \cdot 10^{-4}\text{C}$; $q_2 = 3,33 \cdot 10^{-4}\text{C}$ c) $U = 2,08 \cdot 10^{-2}\text{J}$ d) $U = 2,25 \cdot 10^{-2}\text{J}$

PROBLEMA N°6

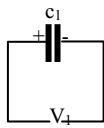
Datos:

$$c_1 = 2 \cdot 10^{-6}\text{f}$$

$$V_1 = 50\text{V}$$

$$c_2 = 4 \cdot 10^{-6}\text{f}$$

$$V_2 = 100\text{V}$$

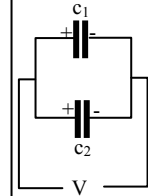
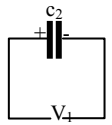


a)

$$q_1 = c_1 \cdot V_1 = 2 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot 50\text{V} = 1 \cdot 10^{-4}\text{C} ; q_2 = c_2 \cdot V_2 = 4 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot 100\text{V} = 4 \cdot 10^{-4}\text{C}$$

$$q_t = q_1 + q_2 = (1 \cdot 10^{-4} + 4 \cdot 10^{-4})\text{C} = 5 \cdot 10^{-4}\text{C} ; c_t = c_1 + c_2 = (2 + 4) \cdot 10^{-6}\text{f} = 6 \cdot 10^{-6}\text{f}$$

$$V = \frac{q_t}{c_t} = \frac{5 \cdot 10^{-4}\text{C}}{6 \cdot 10^{-6}\text{f}} \Rightarrow \boxed{V = 83,3\text{V}}$$



b)

$$q_1 = c_1 \cdot V = 2 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot 83,3\text{V} \Rightarrow \boxed{q_1 = 1,67 \cdot 10^{-4}\text{C}}$$

$$q_2 = c_2 \cdot V = 4 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot 83,3\text{V} \Rightarrow \boxed{q_2 = 3,33 \cdot 10^{-4}\text{C}}$$

c)

$$U = \frac{1}{2} \cdot c_t \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot (83,3\text{V})^2 \Rightarrow \boxed{U = 2,08 \cdot 10^{-2}\text{J}}$$

d)

$$U_1 = \frac{1}{2} \cdot c_1 \cdot V_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot (50\text{V})^2 = 0,25 \cdot 10^{-2}\text{J} ; U_2 = \frac{1}{2} \cdot c_2 \cdot V_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-6}\text{f} \cdot (100\text{V})^2 = 2 \cdot 10^{-2}\text{J}$$

$$U_t = U_1 + U_2 = (0,25 + 2) \cdot 10^{-2}\text{J} \Rightarrow \boxed{U = 2,25 \cdot 10^{-2}\text{J}}$$

PROBLEMA N°7 Un capacitor de aire de placas paralelas tiene una capacidad de $100\mu\text{f}$. Determinar la energía almacenada si se aplica una diferencia de potencial de 50V

Rta.: $U = 1,25 \cdot 10^{-7}\text{J}$

PROBLEMA N°7

Datos:

$$c = 100 \cdot 10^{-12}\text{f}$$

$$V = 50\text{V}$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot c \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 10^{-12}\text{f} \cdot 50\text{V} \Rightarrow \boxed{U = 1,25 \cdot 10^{-7}\text{J}}$$