1. **Un condensador de placas paralelas de 30 nF, que usa mica como dieléctrico (k=5) tiene una separación entre placas de 0,2 mm. Determinar el área de las placas.**

Solución: La capacidad de un condensador de placas paralelas viene dada por la expresión:

$$C = K\frac{\varepsilon_0 A}{d}$$

Del enunciado del problema se conocen los datos siguientes:

- La permitividad del vacío $8{,}85x10^{-12}\,\frac{C^2}{N.m^2}$
- La capacidad del condensador (C) es de 30 nF
- La constante del dieléctrico es K=5
- La separación de las placas es de 0,2 mm =$0{,}2.\,10^{-3}m$

Reemplazando estos valores en la ecuación $C = K\frac{\varepsilon_0 A}{d}$ se obtiene:

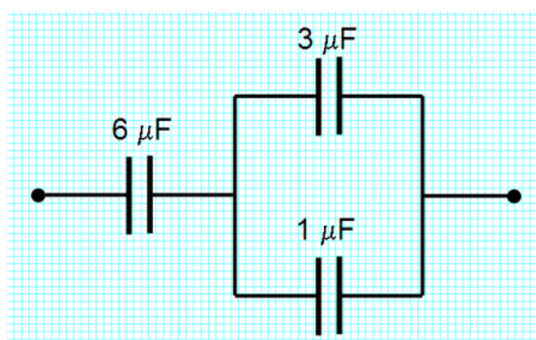
$$30.\,10^{-9}F = 5\frac{8{,}85x10^{-12}\,\frac{C^2}{N.m^2}.A}{0{,}2.\,10^{-3}m}$$

Despejando el área "A" de la ecuación se obtiene:

$$A = \frac{30.\,10^{-9}F.\,0{,}2.\,10^{-3}m}{5.\,8{,}85x10^{-12}\,\frac{F}{m}} = 0{,}1356m^2$$

$$A = 0{,}1356m^2$$

2. Calcule la capacitancia equivalente de la combinación de tres capacitores de la figura.



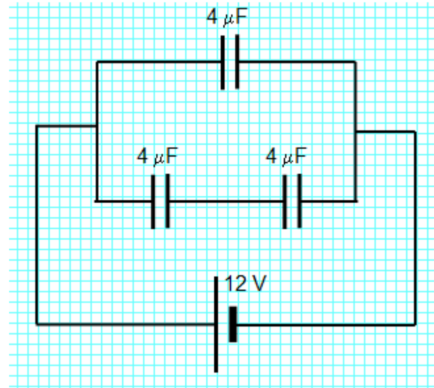
La capacidad para la combinacion en paralelo, es:

$$C_p = 3+1 \Rightarrow C_p = 4[\mu F]$$

La capacidad para la nueva combinacion serie, es:

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_p} = \frac{1}{6}+\frac{1}{4} \Rightarrow C_s = 2.4[\mu F]$$

3.- En la figura la capacitancia de cada uno de los condensadores es de 4μF. Calcule la carga y la energía almacenada en cada uno de los capacitores.



La capacidad para la serie, es:

$$\frac{1}{C_s}=\frac{1}{4}+\frac{1}{4}\Rightarrow C_s=2[\mu F]$$

La capacidad en paralelo, es:

$$C_p=4+2\Rightarrow C_p=6[\mu F]$$

La carga total en el circuito, es:

$$Q_t=CV \qquad Q_1=C_1V_t \qquad Q_s=C_sV_t$$

$$Q_t=6\cdot 12 \qquad Q_1=4\cdot 12 \qquad Q_s=2\cdot 12$$

$$Q_t=72[\mu C] \qquad Q_1=48[\mu C] \qquad Q_s=24[\mu C]$$

$$\text{Pero: } \quad Q_s=Q_2=Q_3$$

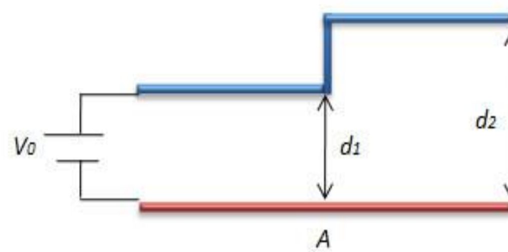
$$V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{24}{4}\Rightarrow V_2=6[V] \qquad V_3=\frac{Q_3}{C_3}=\frac{24}{4}\Rightarrow V_3=6[V]$$

$$U=\frac{1}{2}CV^2\Rightarrow U_1=\frac{1}{2}4\cdot 12^2\Rightarrow U_1=288[\mu J]$$

$$\Rightarrow U_2=\frac{1}{2}4\cdot 6^2\Rightarrow U_2=72[\mu J]$$

$$\Rightarrow U_3=\frac{1}{2}4\cdot 6^2\Rightarrow U_3=72[\mu J]$$

4.- Un condensador está constituido por dos piezas metálicas, una placa es completamente plana de área A y la otra tiene dos secciones planas en forma de escalón, como se muestra en la figura. Halle la capacidad del condensador.



Solución: los condensadores son de placas planas paralelas y se encuentran dispuestos en paralelo, por lo tanto, su capacidad eléctrica equivalente es:

$$C_T=\sum_{i=1}^{n}C_i \ ; \quad C=\frac{\varepsilon_0.A}{d} \ ; \ C_{eq}=C_1+C_2 \quad ; \quad C_1=\frac{\varepsilon_0.A_1}{d_1} \quad ; \ C_2=\frac{\varepsilon_0.A_2}{d_2} \qquad A=A_1=A_2$$

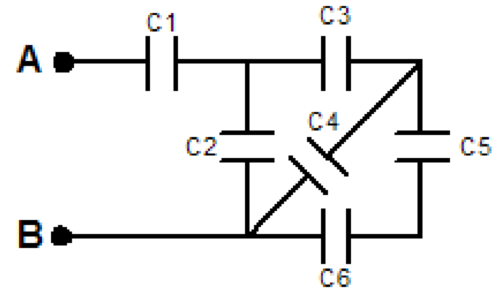
$$C_{eq}=C_1+C_2=\frac{\varepsilon_0.A_1}{d_1}+\frac{\varepsilon_0.A_2}{d_2}=\varepsilon_0.A\left(\frac{1}{d_1}+\frac{1}{d_2}\right)=\varepsilon_0.A(\frac{d_2+d_1}{d_1d_2})$$

$$C_{eq}=\varepsilon_0.A\left(\frac{d_2+d_1}{d_1d_2}\right)$$

5.- Dada la siguiente configuración de condensadores calcular la capacidad equivalente entre los puntos A y B.

$$C_1 = 80\mu F \;\; C_2 = 5\mu F \;\; C_3 = 30\mu F \;\; C_4 = 14\mu F$$

$$C_5 = 20\mu F \; C_6 = 80\mu F$$



Solución: Los condensadores C6 y C5 están en serie, por lo tanto, el equivalente entre ellos dos es:

Asociación de condensadores en serie:

$$C_T = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_i}} \qquad C_{56} = \frac{1}{\frac{1}{C_5} + \frac{1}{C_6}} = \frac{1}{\frac{1}{20\mu F} + \frac{1}{80\mu F}} = 16\mu F$$

El condensador equivalente C_{56} queda en paralelo con C_4, por lo tanto el equivalente entre ellos dos es:

Asociación de condensadores en paralelo:

$$C_T = \sum_{i=1}^{n} C_i \qquad C_{456} = C_4 + C_{56} = 14\mu F + 16\mu F = 30\mu F$$

El condensador equivalente C_{456} queda en serie con C_3, por lo tanto el equivalente de ellos dos es:

$$C_T = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_i}} \qquad C_{3456} = \frac{1}{\frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_{456}}} = \frac{1}{\frac{1}{30\mu F} + \frac{1}{30\mu F}} = 15\mu F$$

El condensador equivalente C_{3456} queda en paralelo con C_2, por lo tanto el equivalente entre ellos dos es:

$$C_{23456} = C_2 + C_{3456} = 5\mu F + 15\mu F = 20\mu F$$

Finalmente el condensador equivalente C_{23456} queda en serie con C_1 , y el equivalente entre ellos dos es:

$$C_T = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_i}} \qquad C_{123456} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23456}}} = \frac{1}{\frac{1}{80\mu F} + \frac{1}{20\mu F}} = 16\mu F$$

Por lo tanto: $\boldsymbol{C_{eq} = 16\mu F}$

6. Calcular la capacidad equivalente de dos condensadores de 250 uF dispuestos en conexión serie y luego en conexión paralelo. ¿Qué conclusiones puede sacar al respecto?

Solución: Si están en serie y al aplicar la fórmula de

$$C_T = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_i}} \qquad C_{12} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = \frac{1}{\frac{1}{250\mu F} + \frac{1}{250\mu F}} = 125\mu F$$

Si están en paralelo es la suma de ellos, por lo tanto:

$$C_T = \sum_{i=1}^{n} C_i \qquad C_{12} = C_1 + C_2 = 250\mu F + 250\mu F = 500\mu F$$

Conclusión: Los condensadores en serie disminuye su capacidad equivalente en cambio en paralelo aumenta.