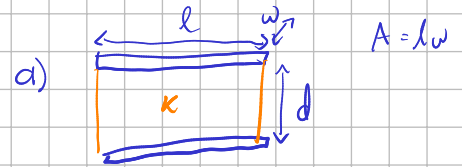
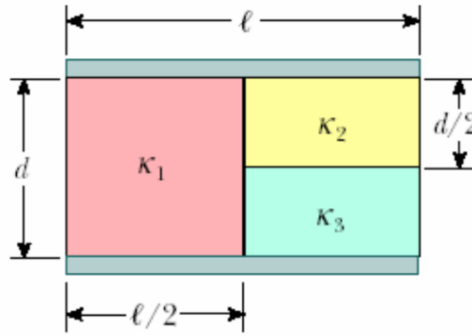


Problema 1. (10 puntos) Capacitores y dieléctrico.

(a) (3 puntos) Considere un capacitor de placas paralelas completamente lleno de un material dieléctrico de constante dieléctrica k . ¿Cuál es la capacitancia de este sistema?

(b) (5 puntos) Un capacitor de placas paralelas está construido de forma que se llena el espacio entre dos placas cuadradas con bloques de tres materiales dieléctricos, como en la figura siguiente. Puede suponer que $\ell \gg d$. Encuentre una expresión para la capacitancia del dispositivo en términos del área de la placa A , d , k_1 , k_2 y k_3 .

(c) (2 puntos) Si las placas tienen una diferencia de potencial V_1 , calcule la carga total del sistema.

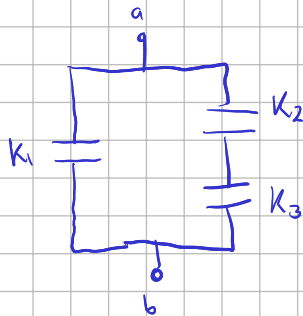


$$C = k \cdot C_0$$

$$C = k \cdot \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

$$\therefore C = \frac{k \epsilon_0 A}{d} \quad R/a$$

b)



$$C_{ab} = C_{k_1 \text{ paralelo}} (k_2 \text{ serie } k_3)$$

$$C_{k_1} = \frac{k_1 \epsilon_0 A/2}{d} = \frac{k_1 \epsilon_0 A}{2d}$$

$$C_{k_2} = \frac{k_2 \epsilon_0 A/2}{d/2} = \frac{k_2 \epsilon_0 A}{d}$$

$$C_{k_3} = \frac{k_3 \epsilon_0 A/2}{d/2} = \frac{k_3 \epsilon_0 A}{d}$$

$$C_{\text{serie}} = \frac{C_{k_2} \cdot C_{k_3}}{C_{k_2} + C_{k_3}}$$

$$C_{\text{serie}} = \frac{\frac{k_2 \epsilon_0 A}{d} \cdot \frac{k_3 \epsilon_0 A}{d}}{\frac{k_2 \epsilon_0 A}{d} + \frac{k_3 \epsilon_0 A}{d}}$$

$$C_{\text{serie}} = \frac{\frac{k_2 k_3 \epsilon_0^2 A^2}{d^2}}{\frac{\epsilon_0 A}{d} (k_2 + k_3)}$$

$$C_{\text{serie}} = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{k_2 \cdot k_3}{k_2 + k_3} \right)$$

$$C_{\text{paralelo}} = C_{k_1} + (C_{k_2 \text{ serie } C_{k_3}})$$

$$C_{\text{paralelo}} = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{k_1}{2} \right) + \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{k_2 \cdot k_3}{k_2 + k_3} \right)$$

$$C_{eq} = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{k_1}{2} + \frac{k_2 \cdot k_3}{k_2 + k_3} \right) [F] \quad R/b$$

$$c) C = \frac{Q}{V} \rightarrow Q = C \cdot V$$

$$Q = \frac{\epsilon_0 A}{d} \left(\frac{k_1}{2} + \frac{k_2 \cdot k_3}{k_2 + k_3} \right) \cdot V_1 [C]$$