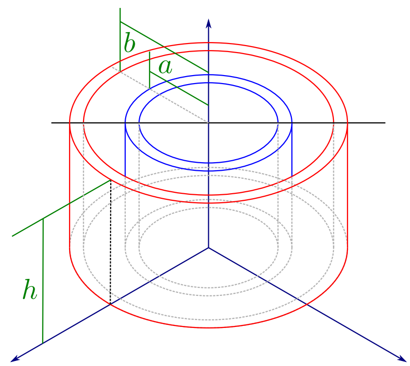
Tarea

Capacitancia en un condensador cilíndrico:



Usando una superficie *gaussiana* sobre el capacitor para obtener el campo eléctrico:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$E\left(2\pi r h\right) = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0}\frac{1}{2\pi r h} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r h}$$

$$\vec{E} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r h}\hat{u}_r$$

Calculando la diferencia de potencial eléctrico:

$$\hat{E} = -\nabla\varphi$$

$$\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r h}\hat{u}_r = -\frac{d\varphi}{dr}\hat{u}_r$$

$$\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r h}dr = -d\varphi$$

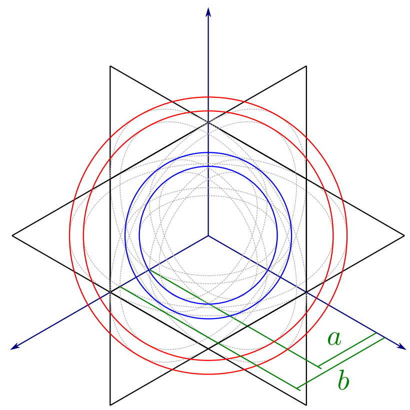
$$\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h}\int_a^b \frac{dr}{r} = -\int_{\varphi^+}^{\varphi^-} d\varphi$$

$$V = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h}(ln(r)\Big|_a^b) = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h}(ln(b) - ln(a)) = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h}ln\left(\frac{b}{a}\right)$$

Considerando la definición de capacitancia $Q = CV$:

$$C = \frac{Q}{V} = Q\,\frac{2\pi\epsilon_0 h}{Q\,ln(\frac{b}{a})} = \frac{2\pi\epsilon_0 h}{ln(\frac{b}{a})}$$

Capacitancia en un condensador esférico:



Usando una superficie *gaussiana* sobre el capacitor para obtener el campo eléctrico:

$$\oint \vec{E}\cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$E\,(2\pi r)(2r) = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0}\frac{1}{4\pi r^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}\hat{u}_r$$

Calculando la diferencia de potencial eléctrico:

$$\hat{E} = -\nabla\varphi$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}\hat{u}_r = -\frac{d\varphi}{dr}\hat{u}_r$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}dr = -d\varphi$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0}\int_a^b \frac{dr}{r^2} = -\int_{\varphi^+}^{\varphi^-} d\varphi$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0}(-\frac{1}{r}\Big|_a^b) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$$

Considerando la definición de capacitancia $Q = CV$:

$$C = \frac{Q}{V} = Q\,\frac{4\pi\epsilon_0}{Q\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)} = \frac{4\pi\epsilon_0}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}}$$