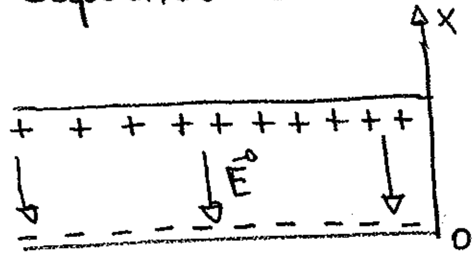
Capacitor de Placas Paralelas



permissividade ϵ
densidade de cargas ρ_s

$$\vec{E} = \frac{\rho_s}{\epsilon}(-\vec{a}_x)$$

, considerando as placas planas e de dimensão muito grande em relação a distância entre elas

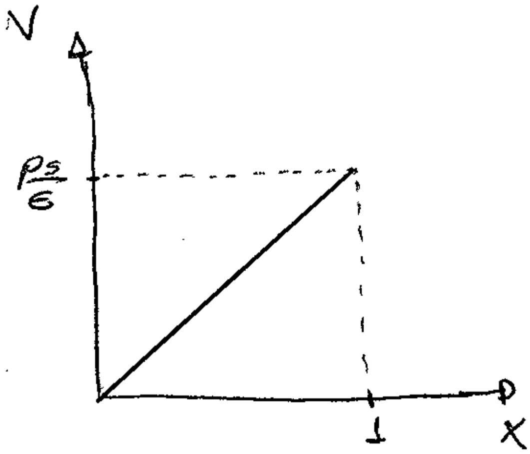
Logo,

$$\vec{E} = -\nabla V$$

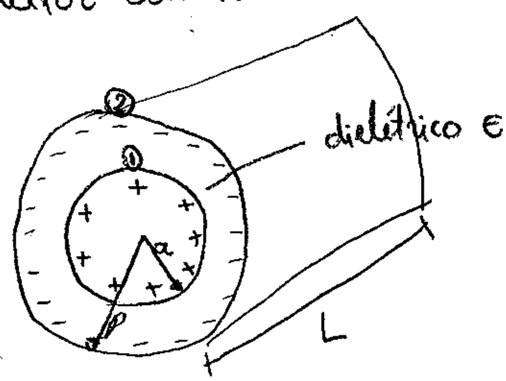
$$-\left(\frac{dV}{dx}\vec{a}_x + \cancel{\frac{dV}{dy}\vec{a}_y} + \cancel{\frac{dV}{dz}\vec{a}_z}\right) = \frac{\rho_s}{\epsilon}(-\vec{a}_x)$$

$$-\frac{dV}{dx}\vec{a}_x = -\frac{\rho_s}{\epsilon}\vec{a}_x$$

$$V = \int_0^x \frac{\rho_s}{\epsilon}\,dx = \frac{\rho_s}{\epsilon}x \Rightarrow \boxed{V = \frac{\rho_s}{\epsilon}x}$$



Capacitor Coaxial



Assumindo cargas $+Q$ e $-Q$ sobre as esferas interna e externa, respectivamente

Então o campo elétrico entre elas é dado por,

$$Q = \epsilon\oint \vec{E}\cdot d\vec{S} = \epsilon E_\rho 2\pi\rho L \Rightarrow \vec{E} = \frac{Q}{2\pi\epsilon\rho L}\vec{a}_\rho$$

Desprezando os efeitos nas extremidades,

$$V = -\int_2^1 \vec{E}\cdot d\vec{l} = -\int_\rho^a \left[\frac{Q}{2\pi\epsilon\rho L}\vec{a}_\rho\right]\cdot d\rho\,\vec{a}_\rho$$

$$\boxed{V = \frac{Q}{2\pi\epsilon L}\ln\frac{\rho}{a}}$$