# P1 de Física III – Formulário

por César Morad

Força elétrica entre duas cargas:

$$\overrightarrow{F_{12}} = \frac{k_0 q_1 q_2}{r^2}\hat{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}\hat{r}$$

$$q_1 \rightarrow carga\ 1, q_2 \rightarrow carga\ 2, r \rightarrow distância\ entre\ cargas, \hat{r} \rightarrow versor\ posição$$

$$k_0 \rightarrow constante\ eletrostática\ do\ vácuo, \epsilon_0 \rightarrow constante\ de\ permissividade\ do\ vácuo$$

$$k_0 \cong 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \epsilon_0 \cong 8{,}85 \times 10^{-12}\frac{F}{m}$$

Campo elétrico de uma carga puntiforme:

$$\vec{E}_1(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1}{r^2}\hat{r}$$

Força elétrica sobre uma carga num campo de carga puntiforme:

$$\vec{F} = q_0 \cdot \vec{E}$$

Densidades de carga:

$$Densidade\ linear \rightarrow dq = \lambda dl$$

$$Densidade\ superficial \rightarrow dq = \sigma dA$$

$$Densidade\ volumétrica \rightarrow dq = \rho dV$$

Campo elétrico de uma distribuição contínua de cargas:

$$\vec{E}(P) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\int_{corpo}\frac{dq}{r^2}\hat{r}$$

Fluxo do campo elétrico:

$$\phi = \int_S \vec{E} \cdot \hat{n}\, dA$$

$$\phi \rightarrow fluxo, \vec{E} \rightarrow campo\ elétrico, \hat{n} \rightarrow versor\ normal\ à\ superfície\ S$$

Lei de Gauss:

$$\phi = \oint_S \vec{E} \cdot \hat{n}\, dA = \frac{q_{int}}{\epsilon_0}$$

$$(se\ S\ for\ uma\ superfície\ fechada)$$

Energia Potencial:

$$\Delta U = U_B - U_A = -W_{A\rightarrow B} = -\int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{l} = -q\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Seja $Q$ a carga na origem que gera o campo e $q_0$ a carga em A e em B.

Se pegarmos o nosso referencial B e o levarmos para o infinito, obtemos:

$$U_A = \frac{q_0 Q}{4\pi\epsilon_0}\frac{1}{r_A}$$

$$r_A \rightarrow distância\ de\ A\ até\ a\ origem$$

Potencial Eletrostático:

$$V = \frac{U}{q_0}$$

Para cargas puntiformes:

$$V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{Q}{r}$$

Para distribuições contínuas de carga:

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\int_{corpo}\frac{dq}{r}$$

Cálculo do campo elétrico a partir do potencial elétrico:

$$\vec{E} = -\vec{\nabla}V = -\left(\frac{\partial V}{\partial x}\hat{\imath} + \frac{\partial V}{\partial y}\hat{\jmath} + \frac{\partial V}{\partial z}\hat{k}\right)$$

Para simetrias esféricas:

$$\vec{E} = -\frac{dV}{dr}\hat{r}$$

Capacitância:

$$\mathbb{C} = \frac{|Q|}{|V|},\ [\mathbb{C}] = \frac{Coulomb}{Volt} = F\ (farad)$$

Energia armazenada no capacitor:

$$U = \frac{Q^2}{2\mathbb{C}} = \frac{\mathbb{C}V^2}{2} = \frac{QV}{2}$$

Combinação de Capacitores:

Em Paralelo:

$$\mathbb{C}_{eq} = \mathbb{C}_1 + \mathbb{C}_2 + \cdots + \mathbb{C}_n$$
$$Q_{eq} = Q_1 + Q_2 + \cdots + Q_n$$

Em Série:

$$\frac{1}{\mathbb{C}_{eq}} = \frac{1}{\mathbb{C}_1} + \frac{1}{\mathbb{C}_2} + \cdots + \frac{1}{\mathbb{C}_n}$$
$$Q_{eq} = Q$$

Dielétrico:

$$\epsilon_0 \xrightarrow{adição\ de\ um\ dielétrico} ke_1$$
$$k \rightarrow constante\ dielétrica$$