

EletrO Magnetismo

LEFT+LENO 2021-2022

Prof. Pedro Abreu

pedro.t.abreu@técnico.ulisboa.pt

2ª Aula

Superfícies equipotenciais

Cálculo de \vec{E} e ϕ para casos concretos

Dipolo Elétrico e desenvolvimento multipolar do potencial elétrico

Condutores em equilíbrio eletrostático

Teorema de Gauss

Cálculo de \vec{E} e ϕ para casos concretos com o Teorema de Gauss:

@esfera, @cilindro

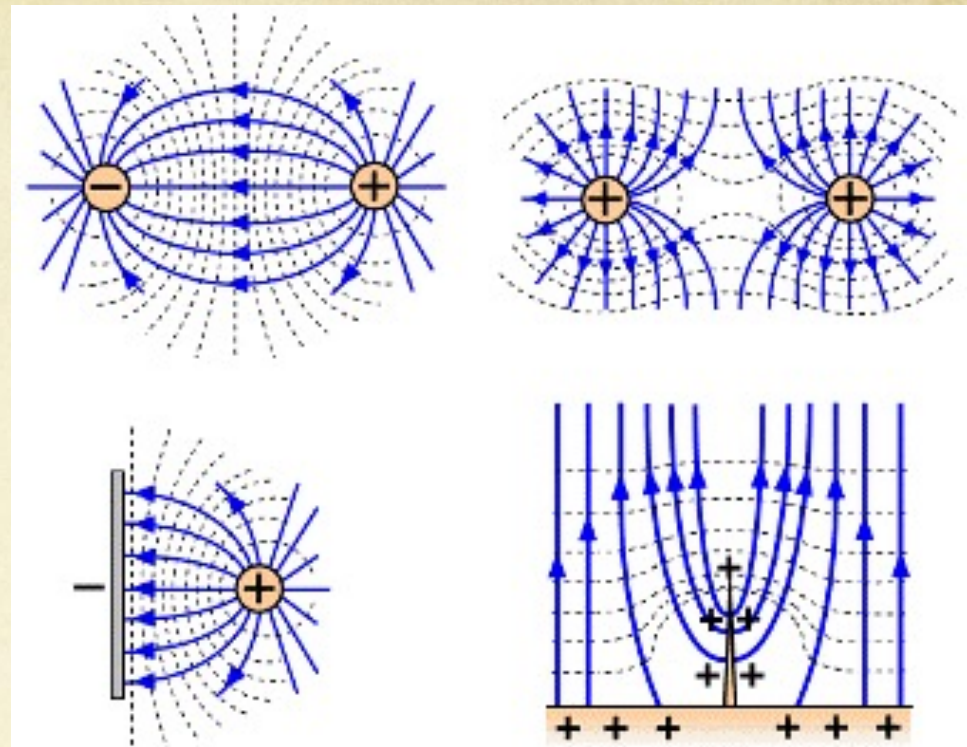
*Há duas condições essenciais para protagonizar uma revolução em Ciência:
a primeira é o domínio exaustivo dos conhecimentos anteriores,*

Anónimo [Richard P. Feynman?]

a segunda é a capacidade para ignorá-los na totalidade!

○ Linhas de campo e superfícies equipotenciais

- Superfícies (- - - - -) **perpendiculares** às linhas de campo (→)
- No campo elétrico, sentido das linhas segundo potenciais **decrecentes**
- Linhas de campo não se cruzam => **superfícies equipotenciais não se cruzam!**



○ Energia eletrostática e potencial elétrico

Trabalho no transporte de uma carga q do infinito até ao ponto A , contra a força elétrica devida ao campo elétrico criado pela carga Q na origem:

$$W_E(A) = \int_{\mathcal{R}}^A \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_{\mathcal{R}}^A (-\vec{F}_E) \cdot d\vec{r} = \int_{\mathcal{R}}^A (-q\vec{E}) \cdot d\vec{r} = \int_A^{\mathcal{R}} q\vec{E} \cdot d\vec{r} = q(\phi(A) - \underbrace{\phi(\mathcal{R})}_0)$$

$W_E(A) = q\phi(A) \Leftrightarrow \phi$ representa a energia eletrostática por unidade de carga!

Cálculo de \vec{E} e ϕ para casos concretos

- Campo e potencial elétrico criados por uma carga pontual na origem

do formulário:

$$\int \frac{rdr}{(a^2 + r^2)^{3/2}} = -\frac{1}{\sqrt{a^2 + r^2}} + C$$

- Fio uniformemente carregado de comprimento L

$$\int \frac{dr}{(a^2 + r^2)^{3/2}} = \frac{r}{a^2\sqrt{a^2 + r^2}} + C$$

- Anel uniformemente carregado de raio R

$$\int \frac{dr}{\sqrt{a^2 + r^2}} = \log(\sqrt{a^2 + r^2} + r) + C$$

- Disco uniformemente carregado em superfície, de raio R

- Plano infinito uniformemente carregado em superfície