

Capítulo 1

Carga Eléctrica e Campo Eléctrico

Exemplo 1.1 Duas esferas iguais de ferro, uma de carga q , outra de carga nula, são colocadas em contacto:



Fig 1.1.4

As esferas passarão a ter cargas iguais, nomeadamente $q/2$. A carga total do sistema não se altera:

$$q = \frac{q}{2} + \frac{q}{2}$$

Exemplo 1.2 Duas esferas iguais de ferro, uma de carga q , outra de carga $-q$, são colocadas em contacto:



Fig 1.1.5

A carga total do sistema é zero. Quando as esferas são colocadas em contacto deixam de ter carga. •

Exemplo 1.3 O núcleo de um átomo de sódio contém 11 prótons e 12 neutrões, portanto, o seu número de massa é 23 e representamo-lo assim: $^{23}_{11}\text{Na}$. •

Exemplo 1.4 O ar é uma mistura de moléculas de azoto e oxigénio. Cada molécula é constituída por dois átomos.

$$\text{N} = \underbrace{\text{núcleo}}_{7\text{p}+7\text{n}} + 7e, \quad \text{O} = \underbrace{\text{núcleo}}_{8\text{p}+8\text{n}} + 8e$$

A carga total de cada átomo é nula. Por isso, a carga total de cada molécula e do ar como um todo são nulas também. •

Exemplo 1.5 Considere a reacção nuclear de decaimento radioactivo,



onde α é uma partícula α (núcleo de He, número atómico 2). (^{238}U e ^{234}Th designam núcleos e não átomos como um todo.) O número atómico de ^{238}U é 92. Qual é o número atómico de ^{234}Th ?

Exemplo 1.6 Considere duas cargas com cargas $q_1 = q_2 = 1\text{ C}$ que estão separadas por uma distância de 1 m. Calcule a força de interacção electrostática entre elas.

Exemplo 1.7 Vamos considerar um sistema de três cargas:



Fig 1.2.4

Como é que podemos calcular a força que actua sobre a carga q_3 ?

Exemplo 1.8 Calcule a força exercida sobre a carga q_3 , nas seguintes condições: $q_1 = 1.5 \times 10^{-3}\text{ C}$, $q_2 = -0.5 \times 10^{-3}\text{ C}$, $q_3 = 0.2 \times 10^{-3}\text{ C}$, $|AB| = 1.2\text{ m}$, $|BC| = 0.5\text{ m}$, $\widehat{ABC} = 90^\circ$.

Exemplo 1.9 O campo devido a uma carga pontual é dado por:

$$\mathbf{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \mathbf{u}_r$$

As linhas de campo numa região à volta de uma carga positiva e de uma carga negativa

representam-se da seguinte forma

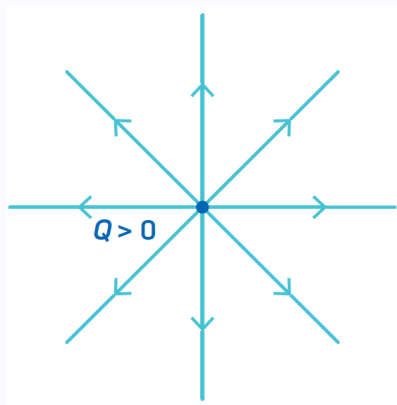


Fig 1.3.4

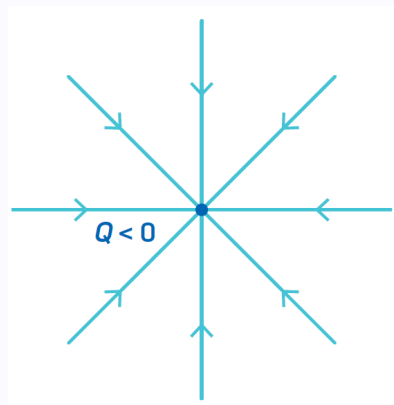


Fig 1.3.5

Exemplo 1.10 Campo uniforme é aquele que tem o mesmo módulo, direcção e sentido em todos os pontos de uma região do espaço. Uma maneira de produzi-lo é carregar duas lâminas de metal paralelas com cargas iguais e simétricas e colocá-las a uma distância pequena:

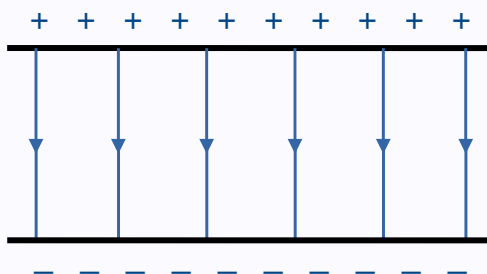


Fig 1.3.6

Exemplo 1.11 Campo devido a duas cargas iguais:

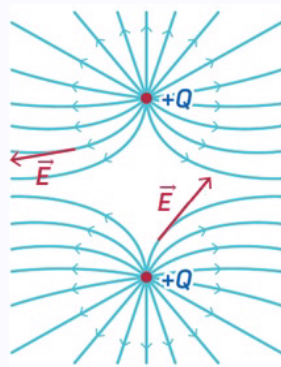


Fig 1.3.7

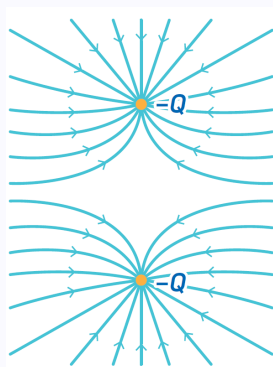


Fig 1.3.8

Uma vez que não pode haver intersecções, as linhas de campo de uma família não podem penetrar na parte do espaço ocupada por outra família. Por conseguinte, as linhas de campo das duas famílias repelem-se umas às outras.

Exemplo 1.12 Campo devido a duas cargas iguais de sinal contrário

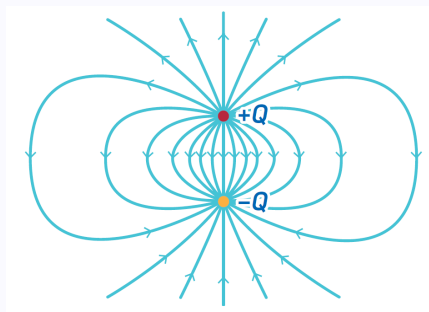


Fig 1.3.9

As linhas de campo de duas famílias atraem-se umas às outras.