

# 1 – Eletricidade e Magnetismo – Eletrostática: Fenômenos Gerais

## Exercícios Resolvidos

### Exercício Resolvido 1.1

Uma carga elétrica puntiforme de 200 ues CGSq está no vácuo a 50 cm de outra carga elétrica puntiforme de 500 ues CGSq. Calcular a intensidade da força de repulsão.

Resolução:

Pela fórmula de Coulomb,  $AF = |\vec{V}|$ ;  $AB = |\vec{V}_1|$ ,  $BF = AE = |\vec{V}_2|$

$Q_1 = 200$  ues CGSq

$Q_2 = 500$  ues CGSq

$d = 50$  cm

$\varepsilon = 1$  (vácuo)

$$|\vec{V}|^2 = |\vec{V}_1|^2 + |\vec{V}_2|^2 - 2|\vec{V}_1||\vec{V}_2|\cos \hat{B}$$

### Exercício Resolvido 2.1

Duas cargas elétricas puntiformes, de statcoulombs e coulombs respectivamente, são colocadas a 10 cm uma da outra, em um meio cuja constante dielétrica vale 4 no sistema CGSES. Calcular a intensidade da força de atração no sistema CGSES e no sistema Giorgi.

Resolução:

$Q_1 = -5 \cdot 10^{-2}$  statcoulombs

$Q_2 = 2 \cdot 10^{-6}$  coulombs =  $2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^9$  statcoulombs =  $6 \cdot 10^3$  statcoulombs

$$Q = 150\sqrt{2} \text{ ues CGSq} = 5\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \text{ c} \text{ ues CGS}$$

$d = 10$  cm

$$\alpha + B = 180^\circ - \cos B = \cos \alpha$$

$F = -7500$  d

Para converter essa força para newtons, basta fazer a proporção:

$$|\vec{V}|^2 = |\vec{V}_1|^2 + |\vec{V}_2|^2 + 2|\vec{V}_1||\vec{V}_2|\cos\alpha$$

$$|\vec{V}| = \sqrt{|\vec{V}_1|^2 + |\vec{V}_2|^2 + 2|\vec{V}_1||\vec{V}_2|\cos\alpha}$$

Resposta:  $F = - 7500 \text{ dynes} = - 0,075 \text{ newtons}$ .

### Exercício Resolvido 3.1

Uma carga elétrica puntiforme de 200 c é colocada no vácuo à distância de 50 cm de outra carga elétrica puntiforme de 100 c. Calcular a intensidade da força de repulsão.

#### Resolução:

Consideraremos todas as unidades no sistema MKS.

$$Q_1 = 200 \text{ c}$$

$$Q_2 = 100 \text{ c}$$

$$d = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$\sin\Delta = \frac{\overline{BF} \cdot \sin B}{\overline{AF}}$$

$$\overline{AF} = |\vec{V}| \cdot \overline{AB} = |\vec{V}_1| \cdot \overline{BF} = \overline{AE} = |\vec{V}_2|$$

$$\frac{\overline{BF}}{\sin\Delta} = \frac{\overline{AF}}{\sin B}$$

$$\overline{BF} = \overline{AE} = |\vec{V}_2| \cdot \overline{AF} = |\vec{V}| \cdot \alpha + B = 180^\circ$$

Resposta: 72.1013 N.

### Exercício Resolvido 4.1

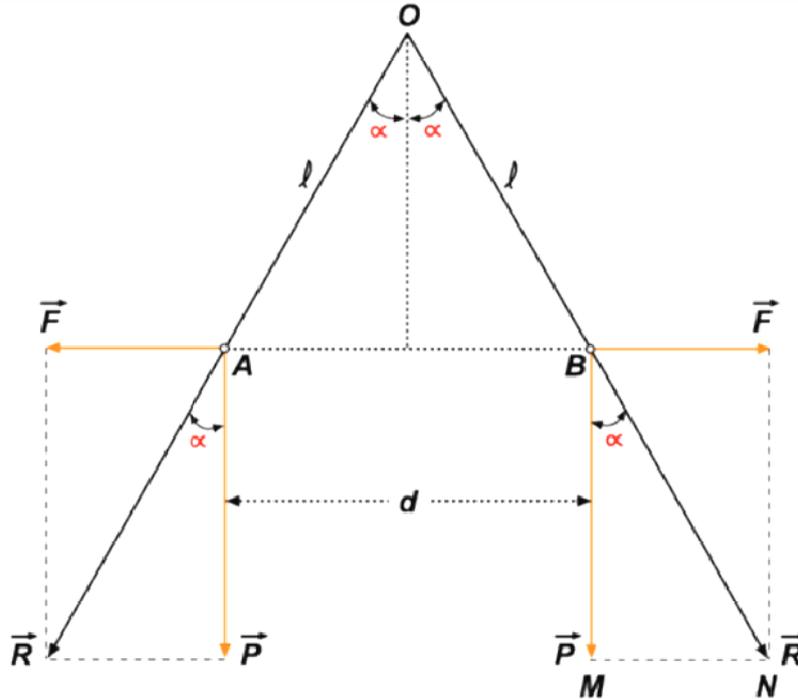
Dois pêndulos elétricos têm mesmo comprimento e mesmo peso P. São carregados com a mesma carga Q. Repelem-se e, na posição de equilíbrio formam ângulo com a vertical.

a) Calcular o valor da carga elétrica.

b) Calcular o valor numérico para o caso em que  $\ell = 30\text{cm}$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $P = 25\text{d}$ .

#### Resolução:

Parte a) Cada esfera fica sujeita a duas forças: a força  $\vec{F}$  de repulsão e o peso  $\vec{P}$ . Essas forças dão um resultante  $\vec{R}$ . Desde que as esferas estão em equilíbrio, a resultante  $\vec{R}$  deve ser anulada. Para ser anulada ela deve ter a mesma direção que o fio OB. Concluímos que a resultante  $\vec{R}$  faz com o peso P o ângulo  $\alpha$ .



Temos:

$$AF = |\vec{V}|; AB = |\vec{V}_1|, BF = AE = |\vec{V}_2|$$

As duas cargas sendo iguais, chamemos Q ao valor comum.

Fica:

$$\boxed{\text{sen}\Delta = \frac{|\vec{V}_2| \times \text{sen}\alpha}{|\vec{V}|}} \quad (1)$$

Do triângulo retângulo BMN :

$$MN = BM \text{tg}\alpha, \text{ ou } F = P \cdot \text{tg}\alpha \quad (2)$$

Do triângulo retângulo OBC :

$$BC = OB \text{sen} \alpha \text{ ou } \frac{d}{2} = l \text{sen} \alpha, \text{ ou } d = 2l \text{sen} \alpha \quad (3)$$

Substituindo (2) e (3) em (1), teremos:

$$Q = 2l \operatorname{sen} \alpha \sqrt{\varepsilon \cdot P \cdot \operatorname{tg} \alpha}$$

Parte b)

$$Q = 2 \cdot 30 \cdot \operatorname{sen} 45^\circ \sqrt{1 \cdot 25 \cdot 1} = 60 \frac{\sqrt{2}}{2} 5 = 150 \sqrt{2}$$

$$Q = 150\sqrt{2} \text{ ues CGSq} = 5\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \text{ c}$$