



## Eletricidade Lista de Problemas 1.1

Departamento de Física de Ji-Paraná  
Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Marco Polo



### Questão 01:

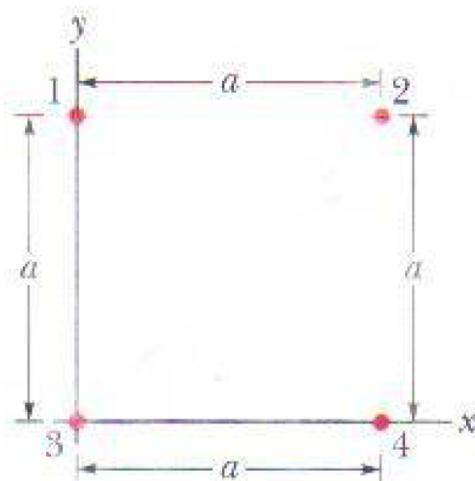
Qual deve ser a distância entre a carga pontual  $q_1 = 26 \mu\text{C}$  e a carga pontual  $q_2 = -47 \mu\text{C}$  para que a força eletrostática entre as duas cargas tenha um módulo de  $5,7 \text{ N}$ ?

### Questão 02:

Uma partícula com uma carga de  $+3,00 \times 10^{-6} \text{ C}$  está a  $12,0 \text{ cm}$  de distância de uma segunda partícula com uma carga de  $-1,50^{-6} \text{ C}$ . Calcule o módulo da força eletrostática entre as partículas.

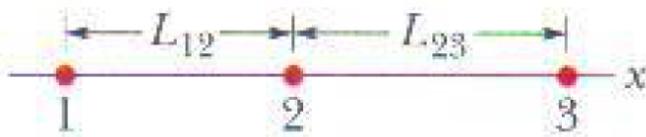
### Questão 03:

Na figura, as cargas das partículas são  $q_1 = -q_2 = 100 \text{ nC}$  e  $q_3 = -q_4 = 200 \text{ nC}$ . O lado do quadrado é  $a = 5,0 \text{ cm}$ . Determine o vetor força eletrostática a que está submetida a partícula 3.

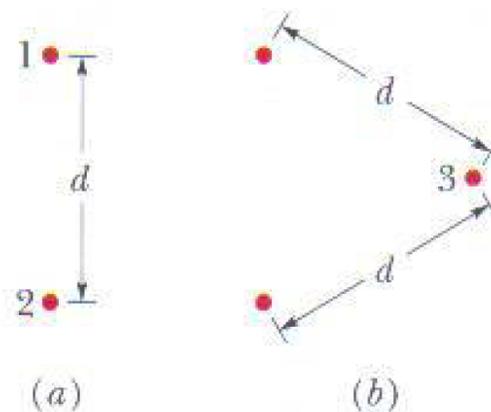


**Questão 04:**

Na figura, três partículas carregadas estão sobre um eixo  $x$ . As partículas 1 e 2 são mantidas fixas. A partícula 3 está livre para se mover, mas a força eletrostática exercida sobre ela pelas partículas 1 e 2 é zero. Se  $L_{23} = L_{12}$ , qual é o valor da razão  $q_1/q_2$ ?

**Questão 05:**

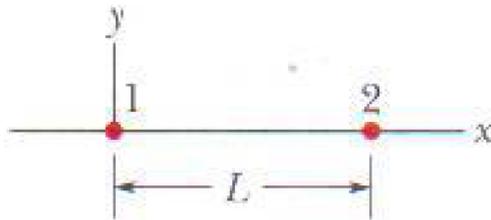
Na figura (a), as partículas 1 e 2 têm uma carga de  $20,0 \mu\text{C}$  cada uma e estão separadas por uma distância  $d = 1,50 \text{ m}$ .



- (a) Qual é o módulo da força eletrostática que a partícula 2 exerce sobre a partícula 1?
- (b) Na figura (b), a partícula 3, com uma carga de  $20,0 \mu\text{C}$ , é posicionada de modo a completar um triângulo equilátero. Qual é o módulo da força eletrostática a que a partícula 1 é submetida devido à presença das partículas 2 e 3?

**Questão 06:**

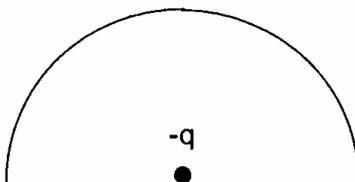
Na figura, a partícula 1, de carga  $+1,0 \mu\text{C}$ , e partícula 2, de carga  $-3,0 \mu\text{C}$ , são mantidas a uma distância  $L = 10,0 \text{ cm}$  uma da outra sobre um eixo  $x$ . Determine:



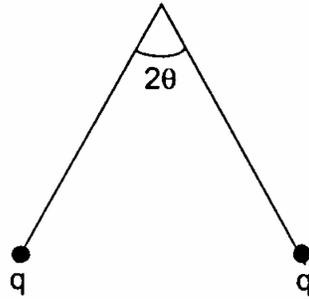
- (a) a coordenada  $x$  e
- (b) a coordenada  $y$  de uma partícula 3 de carga desconhecida  $q_3$  para que a força total exercida sobre ela pelas partículas 1 e 2 seja nula.
- 

**Questão 07:**

Uma carga  $Q$  é distribuída uniformemente sobre um fio semicircular de raio  $a$ . Calcule a força com que atua sobre uma carga de sinal oposto  $-q$  colocada no centro (ver figura).

**Questão 08:**

Duas esferinhas idênticas de massa  $m$  estão carregadas com carga  $q$  e suspensas por fios isolantes de comprimento  $\ell$ . O ângulo de abertura resultante é  $2\theta$  (veja a figura).



(a) Mostre que

$$q^2 \cos \theta = 16\pi\epsilon_0 \ell^2 mg \sin^3 \theta$$

(b) Se  $m = 1g$ ,  $\ell = 20$  cm e  $\theta = 30$ , qual é o valor de  $q$ ?

---

### Questão 09:

O modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio pode ser comparado ao sistema Terra-Lua, em que o papel da Terra é desempenhado pelo próton e o da Luz pelo elétron, com a atração gravitacional sendo substituída pela eletrostática. A distância média entre o elétron e o próton no átomo é da ordem de  $0,5 \times 10^{-10}$  m.

- (a) Admitindo esse modelo, qual seria a frequência de revolução do elétron em torno do próton? Compare-a com a frequência da luz visível.
- (b) Qual seria a velocidade do elétron na sua órbita? É consistente com a eletrostática nesse caso?
- 

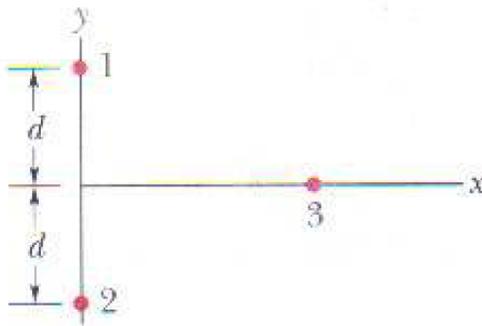
### Questão 10:

As cargas e coordenadas de duas partículas mantidas fixas no plano  $xy$  são  $q_1 = +3,0$   $\mu\text{C}$ ,  $x_1 = 3,5$  cm,  $y_1 = 0,50$  cm e  $q_2 = -4,0$   $\mu\text{C}$ ,  $x_2 = -2,0$  cm,  $y_2 = 1,5$  cm.

- (a) Determine o vetor força elétrica que a partícula 1 exerce na partícula 2.
- (b) Determine a coordenadas  $x$  e  $y$  de uma terceira partícula de carga  $q_3 = +4,0$   $\mu\text{C}$  para que a força exercida sobre ela pelas partículas 1 e 2 seja nula.
-

**Questão 11:**

Na figura, as partículas 1 e 2, de carga  $q_1 = q_2 = +3,20 \times 10^{-19} \text{ C}$ , estão sobre o eixo  $y$ , a uma distância  $d = 17,0 \text{ cm}$  da origem. A partícula 3, de carga  $q_3 = +6,40 \times 10^{-19} \text{ C}$ , é deslocada ao longo do eixo  $x$ , de  $x = 0$  até  $x = +5,0 \text{ m}$ .



- (a) Para que valor de  $x$  o módulo da força eletrostática exercida pelas partículas 1 e 2 sobre a partícula 3 é mínimo? E para que valor é máximo?
- (b) Quais são os valores mínimo e máximo do módulo da força?
- 

**Questão 12:**

Quantos elétrons é preciso remover de uma moeda para deixá-la com um carga de  $+1,0 \times 10^{-7} \text{ C}$ ?

---

**Questão 13:**

Nos cristais de cloreto de cézio, os íons de cézio,  $\text{Cs}^+$ , estão nos vértices de um cubo, com um íon de cloro,  $\text{Cl}^-$ , no centro, como mostra a figura. A aresta do cubo tem  $0,40 \text{ nm}$ . Os íons  $\text{Cs}^+$  possuem um elétron a menos ( $e$ , portanto, uma carga  $+e$ ), e os íons  $\text{Cl}^-$  possuem um elétron a mais ( $e$ , portanto, uma carga  $-e$ ).

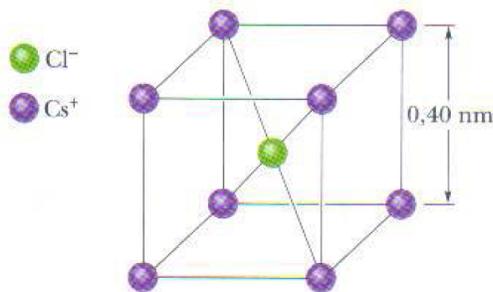


FIG. 21-36 Problema 35.

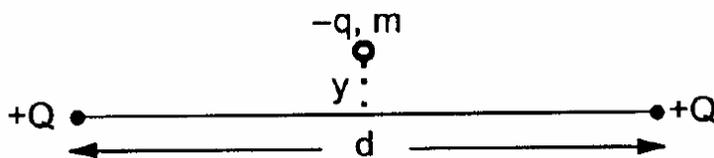
- (a) Qual é o módulo da força eletrostática total exercida sobre o íon  $\text{Cl}^-$  pelos íons  $\text{Cs}^+$  situados nos vértices do cubo?

### Questão 14:

Mostre que a razão da atração eletrostática para a atração gravitacional entre um elétron e um próton é independente da distância entre eles e calcule essa razão.

### Questão 15:

Uma partícula de massa  $m$  e carga  $-q$  está restrita a se mover sobre a mediatriz do segmento que liga duas cargas positivas  $+Q$ , separadas por uma distância  $d$ , como mostrado na figura. Inicialmente, a partícula está a uma distância  $y \ll d$  do centro desse segmento. Mostre que ele executa um movimento harmônico simples em torno do centro, e calcule a frequência angular  $\omega$  de oscilação.



## Respostas

### Questão 01

1,39 m

### Questão 02

2,81 N

**Questão 03**

$$\vec{F} = (0,17\hat{i} - 0,046\hat{j}) \text{ N}$$

**Questão 04**

-4

**Questão 05**

- (a) 1,6 N  
(b) 2,77 N

**Questão 06**

- (a) -14 cm  
(b) 0

**Questão 07**

$$\frac{qQ}{2\pi^2\epsilon_0 a^2}, \text{ vertical, para cima.}$$

**Questão 08**

- (b)  $1,6 \times 10^{-6} \text{ C}$

**Questão 09**

- (a)  $7,2 \times 10^{15} \text{ Hz}$   
(b)  $2,3 \times 10^3 \text{ km/s}$

**Questão 10**

- (a)  $\vec{F} = (34,5\hat{i} - 6,1\hat{j}) \text{ N}$   
(b)  $(-8,4; 2,7) \text{ cm}$

**Questão 11**

- (a) valor mínimo em  $x = 0$ ; valor máximo em  $x = 12 \text{ cm}$   
(b) valor mínimo 0; valor máximo  $4,9 \times 10^{-26} \text{ C}$ .

**Questão 12**

$$6,3 \times 10^{11}$$

**Questão 13**

(a) 0

**Questão 14** $2,3 \times 10^{39}$ **Questão 15**

$$\omega = 2\sqrt{\frac{qQ}{\pi\epsilon_0 m d^3}}$$