

A1-Exercícios de treinamento: **21.82, 21.71, 21.75, Estimativa eletroscópio, 21.83.**

21.82 Força elétrica dentro do núcleo. As dimensões típicas do núcleo atômico são da ordem de 10^{-15} m (1 fm). (a) Se a distância entre dois prótons em um núcleo é de 2,0 fm, ache o módulo da força elétrica que cada um exerce sobre o outro. Expresse a resposta em newtons e em libras. Essa força é suficientemente grande para ser sentida por uma pessoa? (b) Considerando que os prótons se repelem de forma tão intensa, por que eles não saem do núcleo?

Estimativa eletroscópio:

Use o modelo do problema 21.75 para estimar a ordem de grandeza do número de elétrons em excesso em cada uma das folhas de alumínio de um eletroscópio carregado negativamente. Dados: densidade superficial da folha de Al: 3 mg/cm^2 . Dimensões típicas das folhas: 1 cm de largura x 4cm de altura. Abertura entre as extremidades das folhas quando carregadas: 2,5cm.

21.71 Três cargas se situam nos vértices de um triângulo isósceles, como indica a Figura 21.43. As cargas de $\pm 5,0 \mu\text{C}$ formam um dipolo. (a) Determine a força (módulo, direção e sentido) que a carga $-10,0 \mu\text{C}$ exerce sobre o dipolo. (b) Para um eixo perpendicular à linha que liga as cargas de $\pm 5,0 \mu\text{C}$ no meio dessa linha, ache o torque (módulo, direção e sentido) exercido sobre o dipolo pela carga $-10,0 \mu\text{C}$.

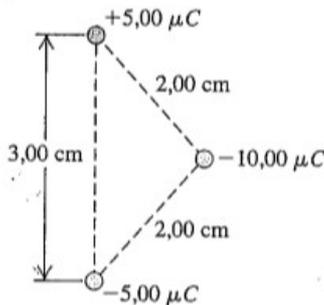


Figura 21.43 Exercício 21.71.

21.75 Duas pequenas esferas idênticas, de massa $m = 15,0$ g, estão suspensas por fios de seda de comprimento $L = 1,20$ m e presos em um ponto comum (Figura 21.44). Cada esfera possui a mesma carga; logo, $q_1 = q_2 = q$. Cada fio possui inclinação $\theta = 25,0^\circ$ com a vertical. (a) Faça um desenho mostrando as forças que atuam sobre cada esfera. Considere as esferas como cargas puntiformes. (b) Calcule o módulo de q . (c) Os dois fios agora se encurtam para um comprimento $L = 0,600$ m, enquanto as cargas q_1 e q_2 ficam inalteradas. Qual será o novo ângulo que cada fio formará com a vertical? (*Sugestão:* esta parte do problema pode ser resolvida numericamente pelo método das tentativas; escolha um valor inicial para θ e ajuste os valores de θ até obter um valor autoconsistente com a resposta.)

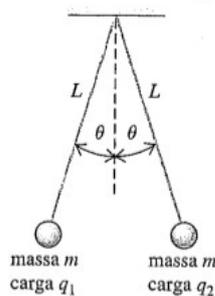


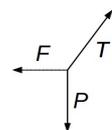
Figura 21.44 Problemas 21.74, 21.75 e 21.76.

21.83 Se os átomos não fossem neutros... Como a carga de um elétron é igual e contrária à carga de um próton, os átomos são eletricamente neutros. Suponha que isso não fosse precisamente correto e que a carga do elétron fosse 0,00100% menor do que a carga de um próton. (a) Faça uma estimativa da carga total existente em um dicionário com 5 cm de espessura nessas circunstâncias. Levante qualquer hipótese que julgar necessária, porém enuncie claramente cada uma delas. (*Sugestão:* quase todos os átomos do dicionário possuem o mesmo número de elétrons, prótons e nêutrons.) (b) Usando o valor estimado, calcule o módulo da força elétrica entre dois dicionários separados por uma distância igual a 5,0 m. Essa força é de atração ou de repulsão? Estime qual deve ser a aceleração de cada dicionário quando eles estão a uma distância de 5,0 m, imaginando que não existisse nenhuma outra força a não ser a força elétrica. (c) Discuta como o fato de a matéria ordinária ser estável implica a conclusão de que o valor absoluto da carga do elétron deve ser igual ao da carga do próton com uma precisão *muito elevada*.

Respostas:

21.82 (a) 58N; (b) Existe também a Força Nuclear (ou Forte) que é atrativa.

21.71 (a) $1,7\text{kN}\hat{y}$; (b) $-22,3 \text{ Nm } \hat{z}$.

21.75 (a)  (b) $2,8 \mu\text{C}$; $39,5^\circ$.

Estimativa eletroscópio: 7 bilhões de elétrons.

21.83 (a) 500C (livro de 1kg); (b) 9×10^4 N; (c) 9×10^4 m/s²