

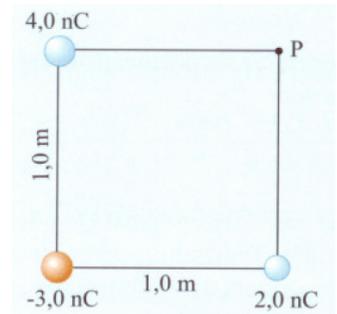


4300270

Lista de Exercícios 3
 Energia Eletrostática,
 Potencial Elétrico

- E3.1** No modelo proposto por Bohr em 1913 para o átomo de hidrogênio, o elétron movimenta-se em órbita circular com raio de 0,053 nm em torno de um próton. Calcule a energia potencial associada a esse par elétron-próton.
- E3.2** Calcule a energia potencial eletrostática de duas cargas de um coulomb afastadas de um quilômetro.
- E3.3** Calcule a energia eletrostática associada à interação entre dois prótons dentro de um núcleo, afastados de $1,5 \times 10^{-15}$ m um do outro.
- E3.6** Uma casca esférica com raio de 3,0 cm tem carga de $-6,0$ nC uniformemente distribuída em seu volume. Qual é a energia eletrostática da esfera?

- E3.11** Calcule o potencial elétrico (A) no ponto *P* da figura e (B) no centro do quadrado.



- E3.12** Uma esfera não-condutora com raio de 5,00 cm tem uma carga de 3,00 nC uniformemente distribuída em seu corpo. Calcule o potencial elétrico (A) na superfície da esfera; (B) em um ponto a 2,00 cm do seu centro.
- E3.14** Nos anos 1980, Arthur C. Gossard produziu cristais da liga semicondutora $Al_xGa_{1-x}As$ em que a fração x de alumínio varia ao longo da direção z de modo que no interior do cristal há um potencial elétrico dado por

$$V(z) = az^2, \text{ para } |z| \leq L, \text{ e } V(z) = aL^2, \text{ para } |z| > L.$$

O potencial não depende das variáveis x e y . Calcule o campo elétrico no interior do cristal.

- P3.4** Duas cascas esféricas condutoras concêntricas de raios R_1 e R_2 estão carregadas com cargas de sinais opostos e módulo q . Calcule a energia associada ao campo elétrico gerado pelo sistema.

- P3.5** Um elétron, partindo do repouso, é acelerado por um campo elétrico e se desloca para outro ponto onde o potencial elétrico é $1,0 \times 10^4$ V mais alto. Qual é a velocidade adquirida pelo elétron?
- P3.9** Duas esferas metálicas de raios R e r , respectivamente, estão separadas por uma distância d muito maior do que R e r . Inicialmente, a esfera de raio R possui uma carga Q e a outra esfera está descarregada. Um fio condutor é ligado às duas esferas, de modo que parte da carga Q possa ser transferida para a esfera de raio r , e após cessar a corrente o fio é retirado. (A) Demonstre que a energia eletrostática do sistema é agora menor do que seu valor inicial. (B) Calcule a força entre as duas esferas.
- P3.15** Calcule a auto-energia eletrostática de uma esfera uniformemente carregada de raio R , adotando o seguinte procedimento: em um dado estágio de construção da carga, a esfera terá raio r e sua carga será $q = \rho 4\pi r^3$, onde $\rho = 3Q/4\pi R^3$. O potencial na sua superfície será $V = q/4\pi\epsilon_0 r$. O elemento de carga trazido do infinito para criar uma nova camada infinitesimal na esfera terá valor $dq = \rho 4\pi r^2 dr$, e o trabalho necessário para trazer dq será $dW = V dq$. A auto-energia eletrostática será $U = \int dW = \int V dq$.