

4300270 – Eletricidade e Magnetismo I

Terceira Lista de Exercícios – Energia Potencial elétrica e Potencial elétrico

Questões: As questões a seguir são conceituais, envolvendo eventualmente cálculos simples. É essencial que você saiba *justificar* suas respostas (pode haver mais de uma alternativa correta). Utilize, se necessário, $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$, $\epsilon_0 = 9,0 \times 10^{-12} \text{ C}/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$.

Q1) Falso ou verdadeiro

- (a) Se, numa certa região do espaço, o campo elétrico for nulo, o potencial elétrico também é nulo nesta região.
- (b) Se o potencial elétrico for nulo num ponto, o campo elétrico também é nulo neste ponto.
- (c) Se o potencial elétrico for nulo numa certa região do espaço, o campo elétrico também é nulo nesta região.
- (d) As linhas de campo elétrico sempre se orientam para regiões de potenciais mais baixos.
- (e) O potencial elétrico pode ser igualado a zero em qualquer ponto conveniente
- (f) Na eletrostática, a superfície de um condutor é uma superfície equipotencial.

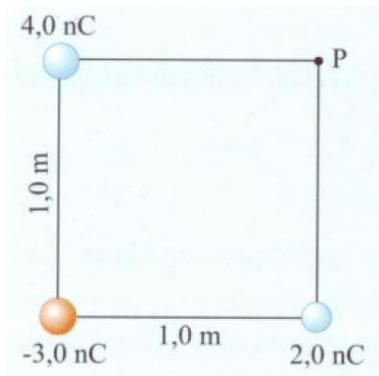
Q2) (a) O potencial V é constante na superfície de um condutor. Conclui-se então que σ é constante?

b) Se E for constante na superfície de um condutor, conclui-se então que σ é constante? Ou que V é constante?

Q3) Duas esferas condutoras, muito afastada uma da outra, estão ligadas por um fio condutor. O diâmetro da esfera maior é o dobro da esfera menor. Que esfera tem o maior campo elétrico na respectiva superfície? Qual a razão entre este campo elétrico maior e o campo elétrico da outra esfera?

Q4) 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.

Q5) Calcule o potencial elétrico (a) no ponto P da figura e (b) no centro do quadrado.



Q6) 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.

Q7) Nos anos 1980, Arthur C. Gossard produziu cristais da liga semicondutora $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 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 $V(z) = az^2$, para $|z| \leq L$, e $V(z) = aL^2$, para $|z| > L$: O potencial não depende das variáveis x e y . Calcule o campo elétrico no interior do cristal.

Problemas: Ao resolver os problemas que seguem, explicita seu raciocínio e as principais passagens dos cálculos.

P1) 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?

P2) Um disco de raio R tem uma distribuição superficial de carga com a densidade $\sigma = \sigma_0 R/r$. (a) Calcular a carga total sobre o disco. (b) Calcular o potencial sobre o eixo do disco à distância x do seu centro.

P3) Uma esfera condutora oca de raio interno b e raio externo c é concêntrica a uma pequena esfera metálica de raio $a < b$. A esfera metálica tem uma carga positiva Q . A carga livre da primeira esfera condutora oca é $-Q$. (a) Qual o potencial da primeira esfera condutora oca? (b) Qual o potencial da pequena esfera metálica.

P4) Dois tubos cilíndricos, compridos, coaxiais, de paredes delgadas, condutores, têm cargas iguais e de sinais opostos. O tubo interno tem raio a e a carga $+q$; o externo tem raio b e a carga $-q$. O comprimento de cada tubo é L . Calcule a diferença de potencial entre os tubos.

P5) Uma carga de 2 nC está uniformemente distribuída sobre um anel com raio de 10 cm, centro na origem e eixo sobre o eixo dos x . Uma carga puntiforme de 1 nC está em $x = 50$ cm. Calcular o trabalho necessário para levar a carga puntiforme da sua posição até a origem.

P6) Sejam dois planos de cargas, infinitos e paralelos, um deles no plano yz e o outro à distância $x = a$. (a) Determinar o potencial no espaço entre eles, com $V = 0$ em $x = 0$ e cada plano com densidade de cargas iguais e positivas $+\sigma$.

