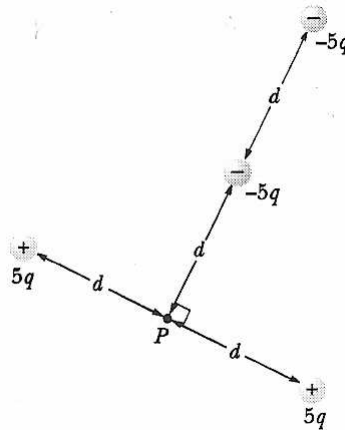


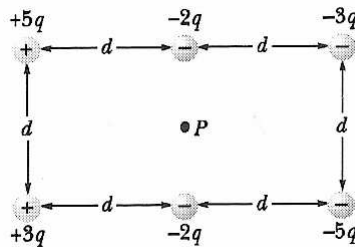
FIS01182 – Física II-C

Lista 2.1 – Potencial Elétrico

1) Na figura abaixo, qual é o potencial e o campo resultantes no ponto P devido às quatro cargas pontuais, tomando-se $V = 0$ no infinito ?



2) O ponto P está no centro do retângulo da figura abaixo. Com $V = 0$ no infinito, qual é o potencial resultante em P causado pelas seis cargas pontuais?



3) Quatro cargas pontuais positivas de $2 \mu\text{C}$ são colocadas nos vértices de um quadrado de aresta 3 cm. Ache o trabalho total necessário para trazer as cargas do infinito até essa configuração.

4) Obtenha por integração o potencial elétrico de um anel de carga Q e raio R num ponto genérico z sobre o eixo do anel, supondo o mesmo centrado na origem O de um sistema de coordenadas cartesianas e disposto no plano xy .

5) Refaça o problema anterior substituindo o anel por um disco de raio R e carga Q uniformemente distribuída.

6) A partir dos resultados dos problemas 4 e 5 acima, calcule os campos eletrostáticos axiais do anel e do disco uniformemente carregados, respectivamente, verificando assim uma das relações gerais entre campo e potencial.

7) Uma carga Q está uniformemente distribuída num volume esférico de raio R . Mostre, a partir do campo elétrico, que:

(a) o potencial a uma distância genérica r do centro, com $r \leq R$, é dado por

$$V(r) = Q(3R^2 - r^2) / 8\pi\epsilon_0 R^3 ;$$

(b) em particular no centro $r = 0$, o potencial NÃO é zero, mas vale

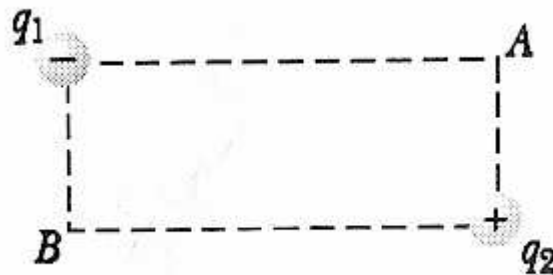
$$V(0) = 3Q/8\pi\epsilon_0 R, \text{ uma vez que o zero do potencial é o ponto } r = \infty.$$

8) Calcule: (a) o potencial elétrico criado pelo núcleo de um átomo de hidrogênio na

distância média de circulação do elétron $r = 0,053 \text{ nm}$; (b) a energia potencial elétrica do átomo, quando o elétron está nesse raio e (c) a energia cinética do elétron, supondo que ele se mova numa órbita circular com esse raio e centrada no núcleo. (d) Quanta energia é necessária para ionizar o átomo de hidrogênio ?

9) Uma carga elétrica de $-9,0 \text{ nC}$ está uniformemente distribuída num anel de raio $1,5 \text{ m}$ que está situado no plano yz e com centro na origem. Uma carga pontual de $-6,0 \text{ pC}$ está localizada no eixo dos x em $x = 3,0 \text{ m}$. Ache o trabalho mínimo necessário para levar essa carga até a origem.

10) No retângulo da figura abaixo, os lados têm $5,0 \text{ cm}$ e $15,0 \text{ cm}$ de comprimento e as cargas são pontuais e dadas por $q_1 = -5,0 \mu\text{C}$ e $q_2 = 2,0 \mu\text{C}$. (a) Qual é o potencial no ponto A ? E no ponto B? (b) Que trabalho é necessário para mover uma terceira carga $q_3 = 3,0 \mu\text{C}$ do ponto B para o ponto A ao longo da diagonal do retângulo?



11) Considere duas esferas condutoras 1 e 2 de raios r_1 e $r_2 = 2r_1$ bem distantes. Inicialmente a primeira tem carga Q e a segunda está descarregada. Depois de serem conectadas com um fio metálico, calcule: (a) os potenciais finais V_1 e V_2 e as correspondentes cargas Q_1 e Q_2 como funções de Q e (b) a razão das densidades superficiais de carga das esferas.

Respostas: 1) $5q/8\pi\epsilon_0 d$; $25q/16\pi\epsilon_0 d^2$ na direção e sentido das cargas negativas 2) $-8q/4\pi\epsilon_0 d$ 3) $6,5 \text{ J}$ 4) $Q/4\pi\epsilon_0 (z^2 + R^2)^{1/2}$ 5) $Q[(z^2 + R^2)^{1/2} - z]/2\pi\epsilon_0 R^2$ 8) (a) $27,2 \text{ V}$; (b) $-27,2 \text{ eV}$; (c) $13,6 \text{ eV}$; (d) $13,6 \text{ eV}$ 9) $1,8 \times 10^{-10} \text{ J}$ 10) (a) $7,8 \times 10^5 \text{ V}$; $0,6 \times 10^5 \text{ V}$; (b) $2,5 \text{ J}$ 11) (a) $V_1 = V_2 = Q/12\pi\epsilon_0 R_1$; $Q_1 = Q/3$; $Q_2 = 2Q/3$ (b) $\sigma_1/\sigma_2 = 2$.