

Física III

LISTA 3: Eletromagnetismo

Código: FSC 5194

Professor: Massayuki Kondo, sala 102, Dept. Física, UFSC

Homepage: www.atomobrasil.com

Problema 1

Um bastão de vidro bem fino pode ser curvado num semi-circulo de raio R . Uma carga $+Q$ é uniformemente distribuída ao longo da metade superior, e uma carga $-Q$ ao longo da metade inferior, como mostra a figura 1. Determine o campo elétrico \vec{E} na posição do ponto P no centro do semi-circulo.

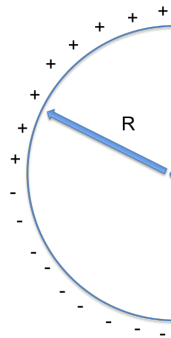


Figura 1: Distribuição de cargas num semi-circulo

Resposta: $\vec{E} = \frac{Q}{\pi^2 \epsilon_0 R^2} (-\hat{j})$

Problema 2

Um bastão isolante de comprimento L possui uma carga $-q$ uniformemente distribuída ao longo do seu comprimento, como mostra a figura 2.

- Qual é a densidade linear de carga no bastão?
- Determine o campo elétrico no ponto P situado à distância a da extremidade direita do bastão.
- Realize uma expansão numa série de Taylor do campo elétrico no ponto P , quando a posição de observação P está longe, se comparado com o comprimento do bastão L , ou seja, quando $a \gg L$



Figura 2: Distribuição linear de cargas no bastão, ponto P a uma distância a da borda direita do bastão.

Resposta: a) Densidade linear no bastão é $\lambda = \frac{-q}{L}$, O campo elétrico para qualquer ponto x no eixo da barra é dado por: $E = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{x-L} - \frac{1}{x} \right)$, Aplicando expansão de Taylor para $a \gg L$ e substituindo $x = L + a$ obtemos: $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

21 **Problema 3**

22 Um elétron é atirado, como mostra a figura 3, à velocidade $v_0 = 5.83 \times 10^6 m.s^{-1}$, num ângulo de $\theta = 39.0^\circ$;
23 onde $\vec{E} = 1.870 N.C^{-1}$ (na direção de y positivo - para cima), $d = 1.97 cm$ e $L = 6.20 cm$. Alguma das
24 duas placas será atingida pelo elétron? Em caso afirmativo, qual será atingida e a que distância, em relação
25 a borda esquerda?

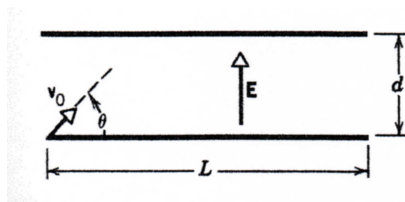


Figura 3: Dinâmica da carga entre duas placas com campo elétrico constante.

26 **Resposta:** Elétron colide com a placa superior à uma distância de 4.06 cm da borda da placa.

27 **Problema 4**

28 Um dipolo elétrico consiste de cargas $-2e$ e $+2e$ separadas por uma distância de $0.78 nm$. O dipolo é
29 colocado numa campo elétrico de intensidade $3.4 \times 10^6 N/C$. Calcule a magnitude do torque aplicado
30 sobre o dipolo quando o momento de dipolo é paralelo, perpendicular e aponta na direção oposta ao campo.
31 Faça um gráfico da energia potencial do sistema em função do ângulo θ entre o dipolo \vec{p} e o campo \vec{E} .
32 Assuma a referência de energia igual a zero quando $\theta = 0$.

33 **Resposta:** $0, 8.50 \times 10^{-22} N.m, 0$.

34 **Referências**

35 **bibliografia:** Halliday/Resnick/Krane 4ª edição. Observe atentamente os exercícios do capítulo correto,
36 algumas versões do livro trazem os mesmos problemas em diferentes capítulos.