

ELETROMAGNETISMO

MEFT

1ª Série de problemas

(Eletrostática – Cálculo de campos e potenciais elétricos)

1) Força Elétrica

Duas partículas de massa m e carga q estão suspensas do mesmo ponto por dois fios inextensíveis de comprimento l . Mostre que em equilíbrio o ângulo θ entre os fios é dado pela solução da equação:

$$16\pi\epsilon_0 mgl^2 \sin^3\left(\frac{\theta}{2}\right) = q^2 \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

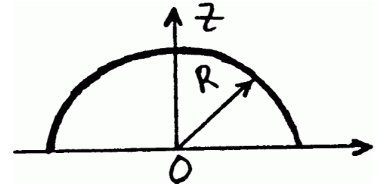
Para um fio de comprimento $l = 2$ m e 2 esferas iguais, estime a razão entre o quadrado da carga elétrica e a massa para um ângulo $\theta = 120^\circ$, e compare com a mesma razão para o eletrão e para o próton (ambos $|q| = e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, $m_p = 1,67 \times 10^{-27}$ kg, $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg);

note ainda que $4\pi\epsilon_0 = \frac{1}{k_e} = \frac{1}{c^2 \times 10^{-7}} \cong 1,113 \times 10^{-10}$ F/m).

2) Campo elétrico

Considere uma semiesfera eletrizada uniformemente em superfície na calote superior com densidade de carga σ (ver figura).

Calcule o campo elétrico no ponto O.



3) Campo elétrico

Calcule o campo elétrico e potencial elétrico provocado por um fio de comprimento l de espessura desprezável, em todo o espaço fora do fio. Estude os casos particulares de um ponto num eixo perpendicular ao fio passando pelo seu centro e de um ponto no eixo do fio, e os casos em que a distância ao fio tende para infinito e em que $l \rightarrow \infty$.

4) Campo elétrico e potencial elétrico

Considere um disco de espessura desprezável e raio R e uniformemente carregado com densidade de carga σ . Calcule o campo elétrico e o potencial elétrico num ponto do eixo perpendicular ao disco passando pelo seu centro, à distância z do disco.

Estude o que acontece nas aproximações $z \rightarrow 0$, $R \rightarrow \infty$, $z \rightarrow \infty$.

5) Campo elétrico e potencial elétrico

Calcule o campo elétrico e o potencial elétrico criados por um plano infinito, uniformemente carregado com densidade de carga σ , em função da distância z ao plano e em ambos os lados do plano.

Discuta a [des]continuidade do campo e do potencial elétricos.

6) Campo elétrico e potencial elétrico

Calcule o campo elétrico e o potencial elétrico criados por uma superfície esférica de raio R , uniformemente carregada com densidade de carga σ , num ponto de um eixo passando no seu centro

a) a uma distância $z > R$;

b) a uma distância $z < R$;

c) Discuta a [des]continuidade do campo e do potencial elétricos ao passar a superfície ($z = R$).

7) *Campo elétrico e potencial elétrico*

Calcule o campo elétrico e o potencial elétrico criados por uma esfera de raio R , uniformemente carregada com densidade de carga ρ , num ponto de um eixo passando no seu centro

- a) a uma distância $z > R$;
- b) a uma distância $z < R$;
- c) Discuta a [des]continuidade do campo e do potencial elétricos ao passar a fronteira da esfera ($z = R$).