



Lista de Exercícios II

— Questões —

Estude as questões do capítulo 22 do Young & Freedman.

— Determinação do Fluxo Elétrico —

1) Uma folha de papel plana, com área igual a $0,25 \text{ m}^2$, é orientada de tal modo que a normal ao plano forma um ângulo de 60° com a direção de um campo elétrico uniforme, de módulo igual a 14 N/C . (a) Calcule o módulo do fluxo elétrico através da folha. (b) A resposta do item (a) depende da forma geométrica da folha? Por que? (c) Para que ângulo θ , entre a normal ao plano e a direção do campo elétrico, o módulo do fluxo elétrico através da folha torna-se (i) máximo? (ii) mínimo? Explique seu raciocínio.

2) Uma superfície hemisférica com raio r , em uma região de campo elétrico uniforme E , possui eixo alinhado paralelamente ao sentido do campo. Calcule o fluxo através dessa superfície.

— Lei de Gauss —

3) Uma fina e uniforme camada de tinta carregada é espalhada sobre a superfície de uma esfera plástica com diâmetro de 12 cm , produzindo uma carga de $-15 \mu\text{C}$. Determine o campo elétrico (a) dentro da camada de tinta; (b) fora da camada de tinta; (c) 5 cm fora da superfície da camada de tinta.

4) Uma carga puntiforme igual a $9,6 \mu\text{C}$ está no centro de um cubo cuja aresta possui um comprimento de $0,5 \text{ m}$. (a) Qual é o fluxo elétrico através de cada uma das seis faces do cubo? (b) O que mudaria em sua resposta da parte (a) se a aresta do cubo tivesse um comprimento igual a $0,25 \text{ m}$? Explique seu raciocínio.

— Aplicações da Lei de Gauss —

5) Qual é o excesso de elétrons que deve ser adicionado a um condutor esférico isolado, com diâmetro de 32 cm , para produzir um campo elétrico de 1150 N/C em um ponto quase sobre a superfície externa da esfera?

6) Uma linha de carga muito longa e uniforme possui carga por unidade de comprimento igual a $4,8 \mu\text{C}$ e está ao longo do eixo x . Uma segunda linha de carga longa e uniforme, possui carga por unidade de comprimento igual a $-2,4 \mu\text{C}$ e está paralela ao eixo Ox , em $y = 0,4 \text{ m}$. Qual é o campo elétrico líquido (módulo, direção e sentido) nos seguintes pontos sobre o eixo Ou : (a) $y = 0,2 \text{ m}$ e (b) $y = 0,6 \text{ m}$?

7) O campo elétrico a uma distância de $0,145 \text{ m}$ da superfície de uma esfera isolante maciça, com raio igual a $0,355 \text{ m}$, é de 1750 N/C . (a) Supondo que a carga da esfera esteja uniformemente distribuída, qual é a densidade de carga den-

tro dela? (b) Calcule o campo elétrico no interior da esfera a uma distância de $0,2 \text{ m}$ do centro.

8) Um condutor cilíndrico infinito possui raio R e uma densidade superficial de carga σ . (a) Com base em σ e em R , qual é a carga por unidade de comprimento λ para o cilindro? (b) Em termos de σ , qual é o módulo do campo elétrico produzido pelo cilindro carregado a uma distância $r > R$ de seu eixo? (c) Expresse o resultado do item (b) em termos de λ e mostre que o campo elétrico para fora do cilindro se comporta como se toda a carga elétrica do cilindro estivesse concentrada em seu eixo.

Respostas:

(1) (a) $1,75 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$ (b) Não (c) (i) 0; (ii) 90° (2) $\Phi = E\pi r^2$
(3) (a) zero (b) $3,75 \times 10^7 \text{ N/C}$ radialmente para dentro (c) $1,11 \times 10^7 \text{ N/C}$ radialmente para dentro (4) (a) $1,81 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}$. (b) Não mudaria (5) (a) $q = 3,27 \times 10^{-9} \text{ C}$. (b) $n_e = 2,04 \times 10^{10}$ (6) $8,06 \times 10^5 \text{ N/C}$ no sentido da esfera com carga negativa. (7) (a) $2,59 \times 10^{-7} \text{ C/m}^3$. (b) $2,66 \times 10^3 \text{ N/C}$ (8) (a) $\lambda = 2\pi r\sigma$ (b) $\sigma R/\epsilon_0$