

Física III – Lista de Exercícios Cap. 23 (19)

Recomendação: Faça o maior número possível de exercícios do livro-texto

(01) Uma linha contínua de carga está sobre o eixo dos x de $x=+x_0$ até o infinito positivo. A linha tem densidade linear de carga uniforme λ . Qual é a magnitude e direção do campo elétrico na origem?

(02) (a) Considere uma casca cilíndrica circular com carga total Q , raio R e altura H . Determine o campo elétrico em um ponto a uma distância d da tampa direita do cilindro (v. figura). (b) Repita o cálculo considerando agora um cilindro maciço de carga.

(03) Um quadrado de lado L está no plano yz com o centro na origem. Cada lado está uniformemente carregado e a densidade linear de carga é λ . Calcular o campo elétrico sobre o eixo dos x , a uma distância qualquer x do centro e comparar o resultado com o campo, no mesmo ponto, de um anel circular carregado com a mesma carga e de raio $r=L/2$.

(04) Uma esfera maciça, de raio a , não-condutora, está com o centro na origem e tem uma cavidade esférica de raio b , com centro no ponto $x=b$ e $y=0$ (v. figura). A densidade de carga na esfera é uniforme e igual a ρ . Calcular o campo elétrico num ponto qualquer da cavidade.

(05) Uma esfera não-condutora, com raio $R=0,1$ m, tem uma densidade volumétrica de carga proporcional à distância ao centro: $\rho = Ar$ (para $r \leq R$), com A constante e $\rho = 0$ (para $r > R$). (a) Calcular a carga total da esfera. (b) Calcular o campo elétrico no interior e no exterior da distribuição de cargas e fazer o gráfico de E contra r .

(06) A figura abaixo mostra o esquema da seção reta de um cabo coaxial infinitamente comprido. O condutor interno tem uma carga de 6 nC/m e o externo está descarregado. (a) Determine o campo elétrico das cargas deste cabo em função de r , sendo r a distância ao eixo do sistema. (b) Quais as densidades superficiais de carga na face interna e na externa do condutor externo?

(07) Numa certa região da atmosfera terrestre, o campo elétrico medido a 250 m de altura foi de 150 N/C , dirigido na vertical para baixo. Na altura de 400 m, o campo elétrico foi de 170 N/C , também vertical para baixo. Calcular a densidade de carga na atmosfera, admitindo que ela seja uniforme entre 250 m e 400 m.

(08) Um plano infinito de carga, com uma densidade superficial de carga $\sigma_1 = 3 \text{ } \mu\text{C/m}^2$, é paralelo ao plano xz e passa por $y=-0,6$ m. Um segundo plano infinito de carga, com a densidade superficial de carga $\sigma_2 = -2 \text{ } \mu\text{C/m}^2$, é paralelo ao plano yz e passa por $x=1$ m. Uma esfera de raio 1 m, com o seu centro no plano xy , na intersecção dos dois planos carregados (em $x=1$ m, $y=-0,6$ m), tem a densidade superficial de carga $\sigma_3 = -3 \text{ } \mu\text{C/m}^2$. Determinar a direção e o módulo do campo elétrico sobre o eixo dos x em (a) $x=0,4$ m e (b) $x=2,5$ m.

(09) Se o campo elétrico no ar atmosférico for da ordem de $3 \times 10^6 \text{ N/C}$, o ar se ioniza e se torna condutor. O valor do campo em que ocorre esta ionização é uma medida da rigidez dielétrica do ar. Imaginemos que uma carga de $18 \text{ } \mu\text{C}$ seja colocada numa esfera condutora. Qual o raio mínimo da esfera que pode reter esta carga, no ar, sem haver ionização?

(10) Uma esfera de raio R , centrada na origem, está uniformemente carregada com carga Q . Calcular a força da esfera sobre um segmento retilíneo, uniformemente carregado, com a carga total q , orientado radialmente com uma extremidade em $r=R$ e a outra em $r=R+d$.

