

PROBLEMAS

1. A lei de Gauss para gravitação é

$$\frac{1}{4\pi G} \Phi_g = \frac{1}{4\pi G} \oint \vec{g} \cdot d\vec{A} = -m,$$

onde m é a massa envolvida e G é a constante de gravitação universal. Deduza a lei da gravitação de Newton a partir desta equação. Qual o significado do sinal negativo?

2. Os componentes do campo elétrico na Fig. 27-31 são $E_y = by^{1/2}$, $E_x = E_z = 0$, em que $b = 8830 \text{ N/C} \cdot \text{m}^{1/2}$. Calcule (a) o fluxo Φ_E através do cubo e (b) a carga no interior do cubo. Admita que $a = 13,0 \text{ cm}$.

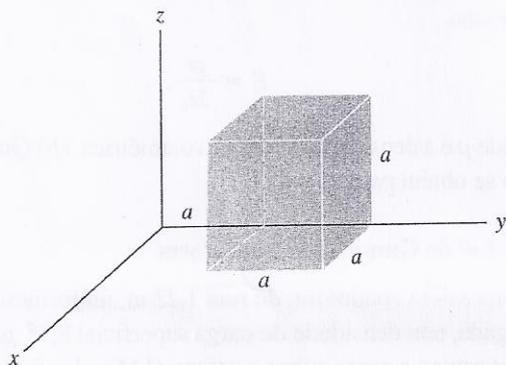


Fig. 27-31. Problema 2.

3. Uma pequena esfera cuja massa é de $1,12 \text{ mg}$ tem uma carga $q = 19,7 \text{ nC}$. A esfera pende no campo gravitacional da Terra de uma linha de seda, fazendo um ângulo $\theta = 27,4^\circ$ com uma lâmina grande, não-condutora e uniformemente carregada, indicada na Fig. 27-32. Calcule a densidade de carga uniforme σ para a lâmina.

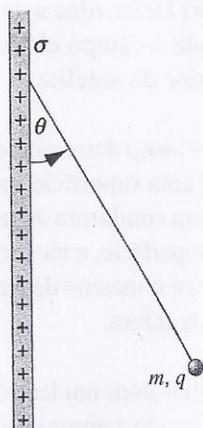


Fig. 27-32. Problema 3.

4. A Fig. 27-33 apresenta uma carga $+q$ na forma de uma esfera condutora uniforme de raio a , localizada no cen-

tro de uma casca esférica condutora, com raio interno b e raio externo c . A casca externa está carregada com $-q$. Determine $E(r)$ nas posições (a) no interior da esfera ($r < a$), (b) entre a esfera e a casca ($a < r < b$), (c) no interior da casca ($b < r < c$), e (d) no exterior da casca ($r > c$). (e) Quais cargas aparecem nas superfícies interna e externa da casca?

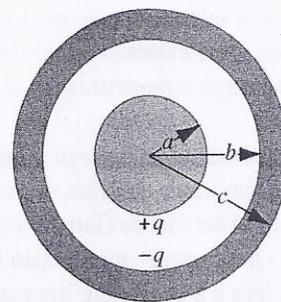


Fig. 27-33. Problema 4.

5. Um cilindro condutor muito longo (comprimento L) com carga resultante $+q$ é envolvido por uma casca cilíndrica condutora (também, de comprimento L) com carga resultante $-2q$, como indicado em corte na Fig. 27-34. Use a lei de Gauss para calcular (a) o campo elétrico em pontos no exterior da casca condutora, (b) a distribuição de carga na casca condutora, e (c) o campo elétrico na região entre os cilindros.

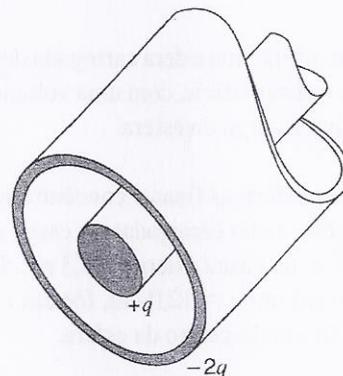


Fig. 27-34. Problema 5.

6. Uma grande superfície plana e não-condutora tem densidade de carga, σ , uniforme. Foi feito um pequeno furo circular de raio R , no centro da superfície, conforme mostrado na Fig. 27-35. Desprezando-se as distorções nas linhas do campo elétrico nas proximidades de todas as arestas, calcule o campo elétrico no ponto P a uma distância z do cen-