

- 1) Admitindo que a Terra e a Lua ficassem eletrizadas cada uma com a mesma carga  $+Q$ .  
 (a) Qual seria a intensidade dessa carga para que a força elétrica entre elas se equilibrasse com a força gravitacional mútua? (b) Essa carga equivaleria a quantos prótons? (c) E Qual seria a massa total " $M_p$ " desses prótons?

**10** A Fig. 21-21 mostra quatro sistemas de partículas carregadas. Coloque os sistemas em ordem de acordo com o módulo da força eletrostática total a que está submetida a partícula de carga  $+Q$ , em ordem decrescente.

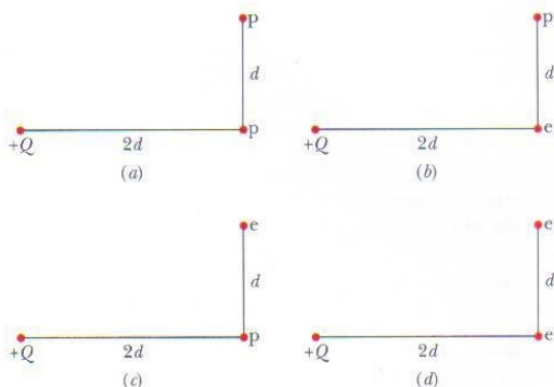


FIG. 21-21 Pergunta 10.

- 23** A Fig. 22-43 mostra dois anéis não-condutores paralelos, com os centros sobre a mesma reta perpendicular aos planos dos anéis. O anel 1, de raio  $R$ , possui uma carga uniforme  $q_1$ ; o anel 2, também de raio  $R$ , possui uma carga uniforme  $q_2$ . Os anéis estão separados por uma distância  $d = 3,00R$ . O campo elétrico no ponto  $P$  situado na reta que passa pelos centros dos anéis, a uma distância  $R$  do anel 1, é zero. Determine a razão  $q_1/q_2$ .

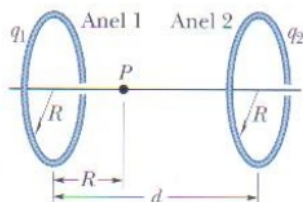


FIG. 22-43 Problema 23.

- 30** Uma barra fina não-condutora, com uma distribuição uniforme de carga positiva  $Q$ , tem a forma de um círculo de raio  $R$  (Fig. 22-49). O eixo central do anel é o eixo  $z$ , com a origem no centro do anel. Determine o módulo do campo elétrico (a) no ponto  $z = 0$  e (b) no ponto  $z = \infty$ . (c) Em termos de  $R$ , para que valor positivo de  $z$  o módulo do campo é máximo? (d) Se  $R = 2,00$  cm e  $Q = 4,00$   $\mu\text{C}$ , qual é o valor máximo do campo?

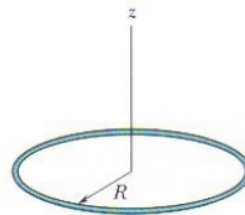


FIG. 22-49 Problema 30.

- 52** Na Fig. 22-57 um elétron ( $e$ ) é liberado a partir do repouso no eixo central de um disco uniformemente carregado de raio  $R$ . A densidade superficial de cargas do disco é  $+4,00$   $\mu\text{C}/\text{m}^2$ . Determine o módulo da aceleração inicial do elétron se ele for liberado a uma distância (a)  $R$ , (b)  $R/100$ , (c)  $R/1000$  do centro do disco. (d) Por que o módulo da aceleração quase não varia com a distância entre a carga e o disco?

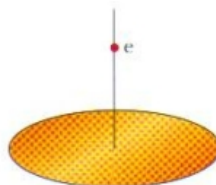


FIG. 22-57 Problema 52.

Atenção: Quando o problema disser "fluxo elétrico", significa o valor da integral

$\iint \vec{E} \cdot \hat{n} da$  na superfície requerida. Observe que pode ser uma integral aberta ou fechada. (No caso de  $\oiint \vec{E} \cdot \hat{n} da$ , aí o "fluxo" é sempre igual ao valor  $\frac{Q_{\text{envol}}}{\epsilon_0}$ ).

- 2** Um campo elétrico dado por  $\vec{E} = 4,0\hat{i} - 3,0(y^2 + 2,0)\hat{j}$  atravessa um cubo gaussiano com 2,0 m de aresta, posicionado da forma mostrada na Fig. 23-5. ( $E$  é dado em newtons por coulomb e  $x$  em metros.) Determine o fluxo elétrico (a) através da face superior; (b) através da face inferior; (c) através da face da esquerda; (d) através da face traseira. (e) Qual é o fluxo elétrico total através do cubo?

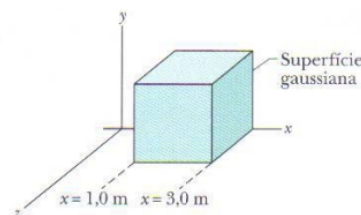


FIG. 23-5 Um cubo gaussiano, com uma aresta sobre o eixo  $x$ , imerso em um campo elétrico não-uniforme.

••14 A Fig. 23-32 mostra uma superfície gaussiana com a forma de um cubo de 2,00 m de aresta, imersa em um campo elétrico dado por  $\vec{E} = (3,00x + 4,00)\hat{i} + 6,00\hat{j} + 7,00\hat{k}$  N/C, com  $x$  em metros. Qual é a carga total contida no cubo?

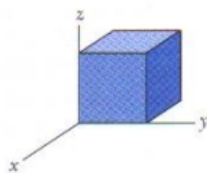


FIG. 23-32 Problema 14.

••50 A Fig. 23-51 mostra uma casca esférica com uma densidade volumétrica de cargas uniforme  $\rho = 1,84$  nC/m<sup>3</sup>, raio interno  $a = 10,0$  cm e raio externo  $b = 2,00a$ . Determine o módulo do campo elétrico (a) em  $r = 0$ ; (b) em  $r = a/2,00$ ; (c) em  $r = a$ ; (d) em  $r = 1,50a$ ; (e) em  $r = b$ ; (f) em  $r = 3,00b$ .

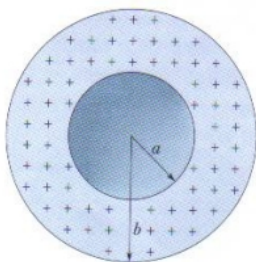


FIG. 23-51 Problema 50.

••41 Na Fig. 23-45 uma pequena esfera não-condutora de massa  $m = 1,0$  mg e carga  $q = 2,0 \times 10^{-8}$  C (distribuída uniformemente em todo o volume) está pendurada em um fio não-condutor que faz um ângulo  $\theta = 30^\circ$  com uma placa vertical, não-condutora, uniformemente carregada (vista de perfil). Considerando a força gravitacional a que a esfera está submetida e supondo que a placa possui uma grande extensão, calcule a densidade superficial de cargas  $\sigma$  da placa.



FIG. 23-45 Problema 41.