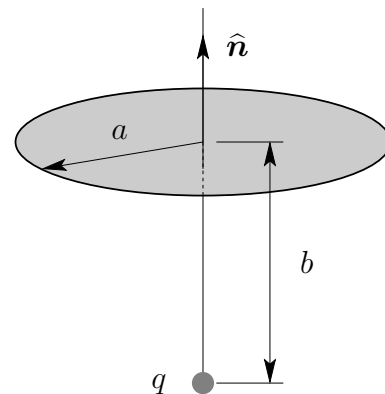
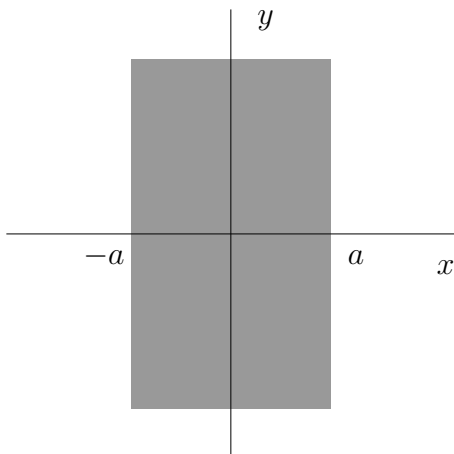


- Um cubo de lado  $L$  está localizado como na figura. O campo elétrico na região é dada por  $\mathbf{E} = (a+bx^2)\mathbf{i}$ , onde  $a$  e  $b$  são constantes. (a) Calcule o fluxo do campo elétrico através do cubo. (b) Calcule a carga interna ao cubo.

- Uma carga pontual  $q$  está localizada no eixo de um disco de raio  $a$  a uma distância  $b$  do plano do disco. A normal à superfície aponta para longe da carga. Calcule o fluxo do campo elétrico através do disco.



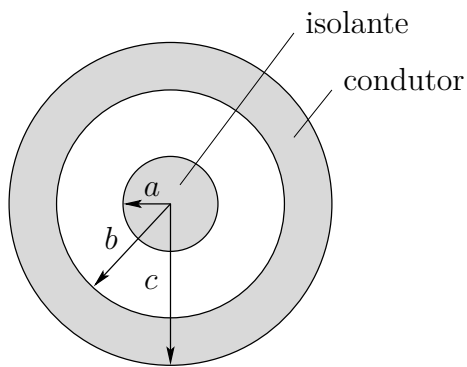
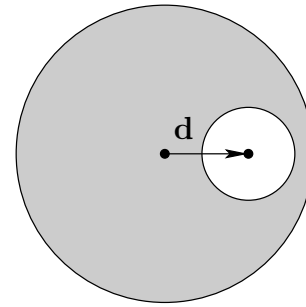
- Uma carga puntiforme  $q$  é colocada numa caixa cúbica de lados  $a$ . Calcule o fluxo do campo elétrico através de cada uma das faces (a) se a carga ocupa o centro do cubo; (b) se é colocada num dos vértices.
- Dois planos infinitos paralelos ao plano  $yz$  e localizados em  $x = 0$  e  $x = a$ , estão carregados com densidades superficiais uniformes de carga  $\sigma > 0$  e  $-\sigma$ , respectivamente. Calcule o campo elétrico em todo o espaço.



- Uma camada carregada infinita compreendida entre os planos  $x = -a$  e  $x = a$  tem densidade de carga não-uniforme  $\rho = Cx^2$ , onde  $C$  é uma constante positiva. Determine o campo elétrico em todo o espaço.

6. Um cilindro circular infinitamente longo de raio  $R$  está carregado uniformemente com densidade volumétrica de carga  $\rho$ . Determine o campo elétrico em todo o espaço.

7. Uma esfera uniformemente carregada com densidade volumétrica de cargas  $\rho$  contém no seu interior uma cavidade esférica. Mostre que o campo no interior da cavidade é uniforme e dado por  $\mathbf{E} = \rho\mathbf{d}/3\epsilon_0$ , onde  $\mathbf{d}$  é o vetor que liga o centro das duas esferas.



8. Uma casca esférica condutora de raio interno  $b$  e raio externo  $c$  envolve uma esfera isolante concêntrica, uniformemente carregada, de raio  $a$ . Sabe-se que para  $r = (a + b)/2$  o campo elétrico é dado por  $\mathbf{E} = -E_0\hat{\mathbf{r}}$ , e que para  $r = 2c$ ,  $\mathbf{E} = 2E_0\hat{\mathbf{r}}$ , onde  $E_0 > 0$ . (a) Calcule a carga total da esfera isolante. (b) Calcule a carga total da casca esférica condutora. (c) Calcule a carga na superfície interna do condutor. (d) Calcule a carga na superfície externa do condutor.

## Respostas

1.  $\Phi = bL^4$ .      (b)  $Q_{\text{int}} = \epsilon_0 bL^4$ .
2.  $\Phi = \frac{q}{2\epsilon_0} \left( 1 - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right)$ .
3.  $q/6\epsilon_0$ .      (b) 0 para as faces que contém o vértice e  $q/24\epsilon_0$  para as outras faces.
4.  $\mathbf{E} = (\sigma/\epsilon_0)\mathbf{i}$  para  $0 < x < a$  e  $\mathbf{E} = \mathbf{0}$  caso contrário.
5.  $\mathbf{E} = -(Ca^3/3\epsilon_0)\mathbf{i}$  para  $x < -a$ ,  $\mathbf{E} = (Cx^3/3\epsilon_0)\mathbf{i}$  para  $-a < x < a$  e  $\mathbf{E} = +(Ca^3/3\epsilon_0)\mathbf{i}$  para  $x > a$ .
6.  $\mathbf{E} = (\rho r/2\epsilon_0)\hat{\mathbf{r}}$  para  $r < R$  e  $\mathbf{E} = (\rho R^2/2\epsilon_0 r)\hat{\mathbf{r}}$  para  $r > R$ .
8. (a)  $-\pi(a + b)^2\epsilon_0 E_0$ .      (b)  $\pi[(a + b)^2 + 32c^2]\epsilon_0 E_0$ .      (c)  $\pi(a + b)^2\epsilon_0 E_0$ .  
 (d)  $32\pi c^2\epsilon_0 E_0$ .