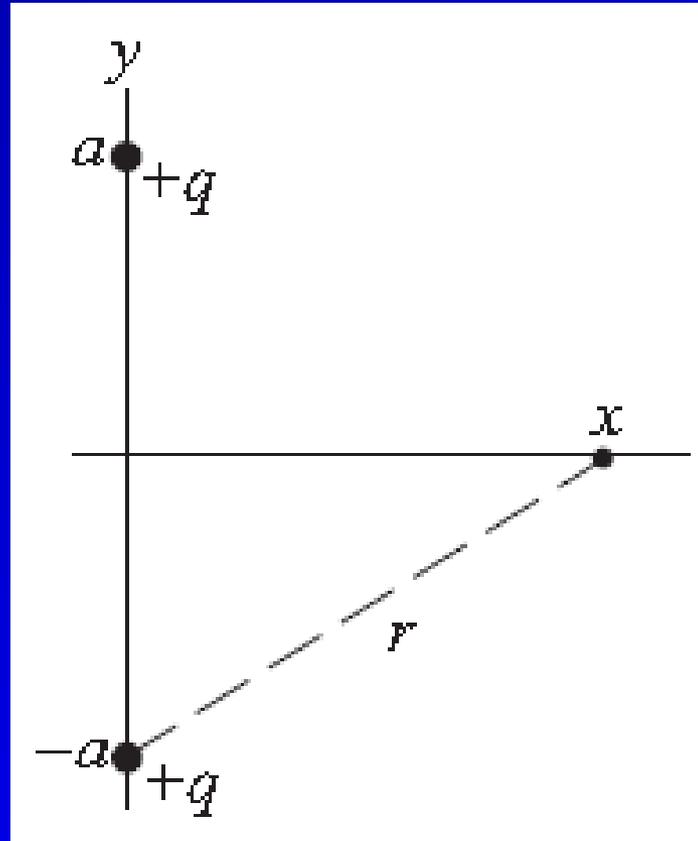


Exercícios do Capítulo 23 do Tipler

(73) Duas cargas pontuais positivas com carga $+q$, estão fixas no eixo y em $y = +a$ e $y = -a$. (a) Determine o potencial elétrico em qualquer ponto do eixo x . (b) Use seu resultado na Parte (a) para determinar o campo elétrico em qualquer ponto no eixo x .

Exercícios do Capítulo 23 do Tipler

(73) Duas cargas pontuais positivas com carga $+q$, estão fixas no eixo y em $y = +a$ e $y = -a$. (a) Determine o potencial elétrico em qualquer ponto do eixo x . (b) Use seu resultado na Parte (a) para determinar o campo elétrico em qualquer ponto no eixo x .



Solução

(73) Duas cargas pontuais positivas com carga $+q$, estão fixas no eixo y em $y = +a$ e $y = -a$. (a) Determine o potencial elétrico em qualquer ponto do eixo x . (b) Use seu resultado na Parte (a) para determinar o campo elétrico em qualquer ponto no eixo x .

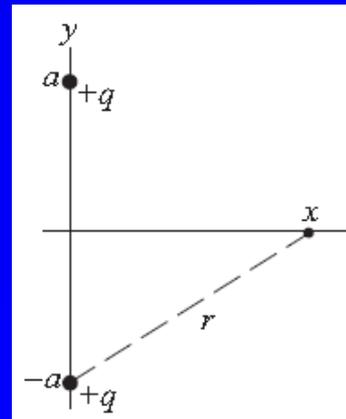
$$V = \sum_i \frac{kq_i}{r_i}$$

$$V(x) = V_{\text{charge at } +a} + V_{\text{charge at } -a}$$

$$= \frac{kq}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{kq}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \frac{2kq}{\sqrt{x^2 + a^2}}$$

b)
$$\vec{E} = -\vec{\nabla}V$$

$$\vec{E}(x) = -\frac{\partial V_x}{\partial x} \hat{i} = -\frac{d}{dx} \left[\frac{2kq}{\sqrt{x^2 + a^2}} \right] \hat{i} = \frac{2kqx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} \hat{i}$$



Exercícios do Capítulo 23 do Tipler

(84) Uma esfera metálica centrada na origem tem uma densidade superficial de carga que tem magnitude de $24,6 \text{ nC} / \text{m}^2$ e um raio menor que $2,00 \text{ m}$. A uma distância de $2,00 \text{ m}$ da origem, o potencial elétrico é 500 V e a magnitude do campo elétrico é $250 \text{ V} / \text{m}$. (Considere o potencial como zero muito longe da esfera.) (A) Qual é o raio da esfera metálica? (b) Qual é o sinal da carga na esfera? Explique sua resposta.

Solução

(84) Uma esfera metálica centrada na origem tem uma densidade superficial de carga que tem magnitude de $24,6 \text{ nC} / \text{m}^2$ e um raio menor que $2,00 \text{ m}$. A uma distância de $2,00 \text{ m}$ da origem, o potencial elétrico é 500 V e a magnitude do campo elétrico é $250 \text{ V} / \text{m}$. (Considere o potencial como zero muito longe da esfera.) (A) Qual é o raio da esfera metálica? (b) Qual é o sinal da carga na esfera?

Explique sua resposta.

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{Q}{4\pi\sigma}}$$

$$V(r) = \frac{kQ}{r} \Rightarrow Q = \frac{rV(r)}{k}$$

$$R = \sqrt{\frac{rV(r)}{4\pi k\sigma}} = \sqrt{\frac{4\pi \epsilon_0 rV(r)}{4\pi\sigma}} = \sqrt{\frac{\epsilon_0 rV(r)}{\sigma}}$$

Solução

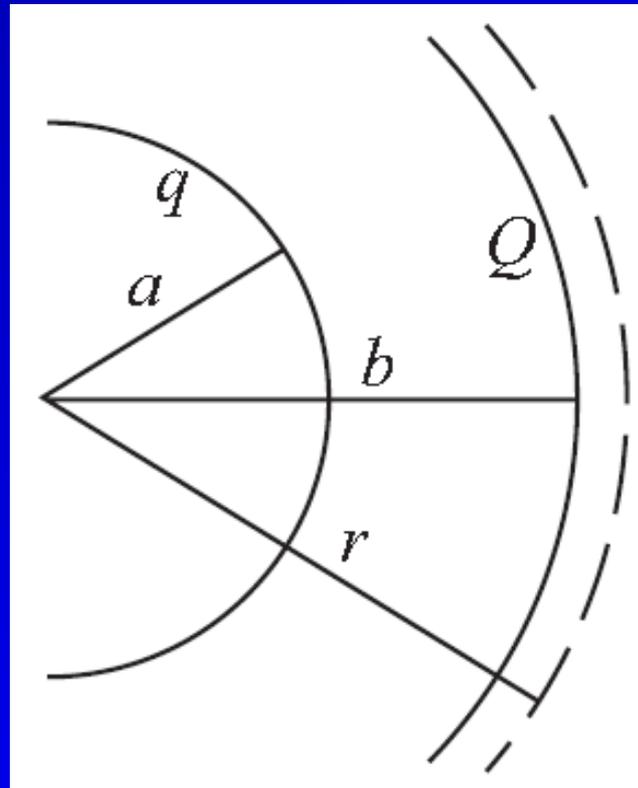
(84) Uma esfera metálica centrada na origem tem uma densidade superficial de carga que tem magnitude de $24,6 \text{ nC} / \text{m}^2$ e um raio menor que $2,00 \text{ m}$. A uma distância de $2,00 \text{ m}$ da origem, o potencial elétrico é 500 V e a magnitude do campo elétrico é $250 \text{ V} / \text{m}$. (Considere o potencial como zero muito longe da esfera.) (A) Qual é o raio da esfera metálica? (b) Qual é o sinal da carga na esfera? Explique sua resposta.

$$R = \sqrt{\frac{rV(r)}{4\pi k\sigma}} = \sqrt{\frac{4\pi \epsilon_0 rV(r)}{4\pi\sigma}} = \sqrt{\frac{\epsilon_0 rV(r)}{\sigma}}$$

$$R = \sqrt{\frac{(8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2)(2.00 \text{ m})(500 \text{ V})}{24.6 \text{ nC} / \text{m}^2}} = \boxed{60.0 \text{ cm}}$$

Exercícios do Capítulo 23 do Tipler

(90) Considere duas finas cascas esféricas metálicas e concêntricas de raios a e b , onde $b \geq a$. A casca externa tem uma carga Q , mas a camada interna é aterrada. Isso significa que o potencial na casca interna é o mesmo que o potencial nos pontos afastados das cascas. Determine a carga na casca interna.



Solução

(90) Considere duas finas cascas esféricas metálicas e concêntricas de raios a e b , onde $b \geq a$. A casca externa tem uma carga Q , mas a camada interna é aterrada. Isso significa que o potencial na casca interna é o mesmo que o potencial nos pontos afastados das cascas. Determine a carga na casca interna.

A partir da Lei de Gauss:

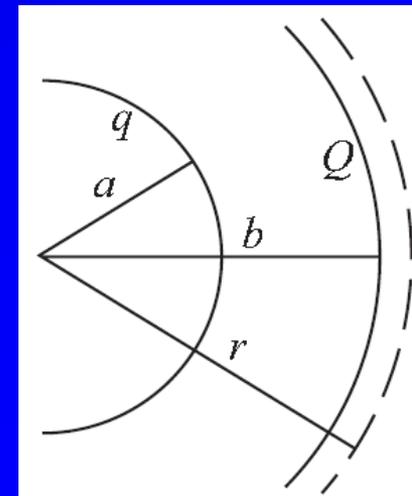
$$E_r(4\pi r^2) = \frac{Q+q}{\epsilon_0} \Rightarrow E_r = \frac{k(Q+q)}{r^2}$$

$$\phi_{\text{res}} = \oint_S \vec{E} \cdot \hat{n} dA = \frac{Q_{\text{dentro}}}{\epsilon_0}$$

Mas, o potencial na casca interna é o mesmo que o potencial nos pontos afastados das cascas:

$$\int_a^b dV = - \int_{r_a}^{r_b} \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

$$V(b) = -k(Q+q) \int_{\infty}^b \frac{dr}{r^2} = \frac{k(Q+q)}{b}$$



Solução

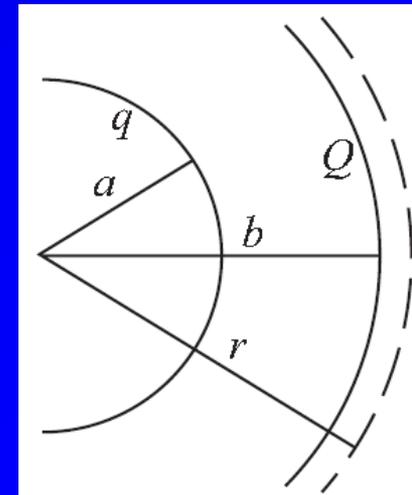
(90) Considere duas finas cascas esféricas metálicas e concêntricas de raios a e b , onde $b \geq a$. A casca externa tem uma carga Q , mas a camada interna é aterrada. Isso significa que o potencial na casca interna é o mesmo que o potencial nos pontos afastados das cascas. Determine a carga na casca interna.

$$V(b) = -k(Q + q) \int_{\infty}^b \frac{dr}{r^2} = \frac{k(Q + q)}{b}$$

Podemos também considerar o potencial entre a ($V(a)=0$) e b :

$$V(b) = kq \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right)$$

$$\frac{k(Q + q)}{b} = ka \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right) \Rightarrow q = \boxed{-\frac{a}{b}Q}$$



Exercícios do Capítulo 25 do Tipler

(60) Um aquecedor de 1,00 kW é projetado para operar a 240 V. (a) Qual é a resistência do aquecedor e qual é a corrente nos fios que fornecem potência para o aquecedor? (b) Qual é a potência fornecida ao aquecedor se ele operar a 120 V? Considere que sua resistência permaneça a mesma.

Solução

(60) Um aquecedor de 1,00 kW é projetado para operar a 240 V. (a) Qual é a resistência do aquecedor e qual é a corrente nos fios que fornecem potência para o aquecedor? (b) Qual é a potência fornecida ao aquecedor se ele operar a 120 V? Considere que sua resistência permaneça a mesma.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P}$$

$$R = \frac{(240 \text{ V})^2}{1.00 \text{ kW}} = 57.60 \Omega = \boxed{57.6 \Omega}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{240 \text{ V}}{57.60 \Omega} = \boxed{4.17 \text{ A}}$$

$$P = \frac{(120 \text{ V})^2}{57.60 \Omega} = \boxed{250 \text{ W}}$$