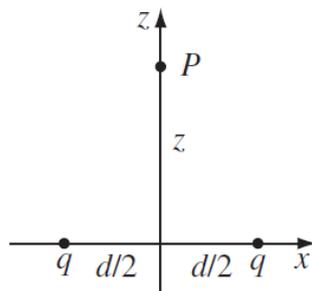


Lista 1

Capítulo 2: Eletrostática

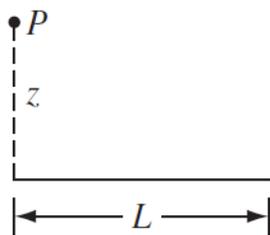
Problema 1.

- (a) Encontre o campo elétrico (magnitude, direção e sentido) a uma distância z acima do ponto central entre duas cargas $+q$ separadas por uma distância d . Verifique se o resultado é coerente com o que se espera quando $z \gg d$.
- (b) Repita o item anterior, só que desta vez com a carga do lado direito igual a $-q$.

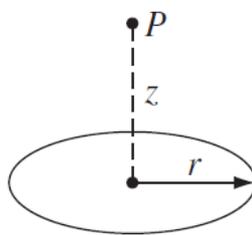


Problema 2.

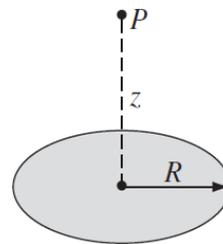
- (a) Encontre o campo elétrico a uma distância z acima de uma das extremidades de um segmento de linha reta L e que tem uma densidade linear de carga uniforme λ .
- (b) Encontre o campo elétrico a uma distância z acima do centro de uma espira circular de raio r e que tem uma densidade linear de carga uniforme λ .
- (c) Encontre o campo elétrico a uma distância z acima do centro de um disco circular de raio R e que tem uma densidade superficial de carga uniforme σ .



(a)



(b)



(c)

Problema 3. O campo elétrico em determinada região é dado por $\vec{E}(r) = kr^3\hat{r}$ (em coordenadas esféricas), em que k é uma constante.

- (a) Encontre a densidade volumétrica de carga ρ .

(b) Encontre a carga total contida em uma esfera de raio R , centrada na origem.

Problema 4. O campo elétrico gerado por uma certa distribuição de carga em uma determinada região do espaço é dado pela expressão abaixo (em coordenadas esféricas), em que A e B são constantes:

$$\vec{E}(r, \theta, \phi) = \frac{A\hat{r} + B \sin \theta \cos \phi \hat{\phi}}{r}$$

(a) Encontre expressão para a densidade volumétrica de carga ρ .

Problema 5. O potencial elétrico de uma determinada configuração é dado pela expressão abaixo (em coordenadas esféricas), em que A e B são constantes:

$$V(r) = A \frac{e^{-Br}}{r}$$

(a) Calcule a expressão do campo elétrico, a densidade volumétrica de carga ρ e a carga total Q .

Problema 6.

(a) Utilize a lei de Gauss para encontrar o campo elétrico dentro ($r < R$) e fora ($r > R$) de uma casca esférica de raio R e que tem uma densidade superficial de carga uniforme σ .

(b) Utilize a lei de Gauss para encontrar o campo elétrico a uma distância s de um fio reto infinito e que tem uma densidade linear de carga uniforme λ .

Problema 7.

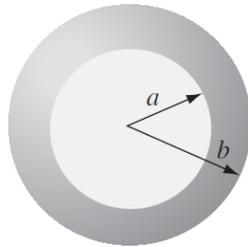
(a) Utilize a lei de Gauss para encontrar o campo elétrico dentro ($r < R$) e fora ($r > R$) de uma esfera maciça isolante uniformemente carregada com densidade volumétrica de carga ρ .

(b) Agora para $\rho(r) = kr$ não uniforme, com $\rho = 0$ para $r > R$ e k uma constante, encontre as novas expressões do campo elétrico nas duas regiões.

Problema 8. Uma casca esférica oca tem densidade volumétrica de carga $\rho(r) = \frac{k}{r^2}$ não uniforme na região $a \leq r \leq b$.

(a) Encontre o campo elétrico nas três regiões: (i) $r < a$, (ii) $a < r < b$, e (iii) $r > b$.

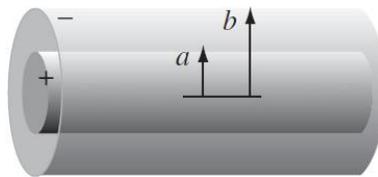
(b) Encontre o potencial elétrico V no centro ($r = 0$) utilizando o infinito como referencial.



Problema 9. Um cabo coaxial longo possui uma densidade volumétrica de carga uniforme ρ no cilindro interno de raio a e uma densidade superficial de carga uniforme σ na casca externa do cilindro de raio b . A carga superficial é negativa e a volumétrica positiva, de modo que o cabo seja eletricamente neutro.

(a) Encontre o campo elétrico nas três regiões: (i) dentro do cilindro interno $s < a$, (ii) entre os dois cilindros $a < s < b$, e (iii) externo ao cabo $s > b$.

(b) Encontre a diferença de potencial $V(b) - V(0)$ utilizando os resultados do item anterior.



Problema 10. Uma esfera metálica de raio R com carga $+q$ está cercada por uma casca esférica grossa isolante e concêntrica de raio interno a e raio externo b . A casca não possui carga líquida.

(a) Encontre as densidades superficiais de carga σ em $r = R$, $r = a$ e em $r = b$.

(b) Encontre o potencial elétrico V no centro, utilizando o infinito como referencial.

(c) Supondo agora que a superfície da casca externa foi aterrada, baixando seu potencial para zero, como se alteram as suas respostas para os itens (a) e (b)?

