

Eletrromagnetismo — 7600021

Segunda lista.

11/04/2024

1. A figura 1 mostra uma carga q na posição $(1, 0, 0)$ de um sistema de coordenadas cartesianas e dois pontos A , na posição $(0, 1, 0)$, e B na posição $(0, 0, 1)$. Calcule a integral de linha $\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{\ell}$ (onde \vec{E} é o campo da carga) por dois caminhos:

- De A até $(0, 1, 1)$ em linha reta, e daí até o ponto B , em linha reta;
- De A até $(1, 1, 0)$ em linha reta, daí até $(1, 1, 1)$, também em linha reta, e daí até o ponto B , sempre em linha reta.

2. Encontre os potenciais dos pontos A e B na questão 1. A diferença $V(A) - V(B)$ é compatível com as integrais de linha calculadas na questão 1?

3. O círculo escuro na figura 2 é formado por pontos com ângulo polar $\theta = \pi/6$. A região da calota acima do círculo tem densidade superficial uniforme σ . A região abaixo do círculo tem densidade nula. Encontre o potencial eletrostático de um ponto sobre o eixo z com coordenadas $(0, 0, a)$, onde a é uma distância maior que o raio R da calota;

4. A partir do resultado encontrado na questão 3, determine o campo elétrico em função de a ;

5. Um plano infinito ocupa o plano xy (com $z = 0$) num sistema de coordenadas cartesianas. O plano está carregado com densidade uniforme σ . Calcule o potencial de um ponto qualquer acima do plano, com coordenadas $(x, y, z > 0)$. *Sugestão: como o plano se estende até o infinito, é necessário escolher o ponto de referência \mathcal{O} perto do plano. Escolha, por exemplo, o ponto $(0, 0, 1)$.*

6. Volte agora à questão 3. No polo da calota, $z = R$. Bem perto do polo, acima dele, a calota parece ser plana. A partir dessa visão, compare os resultados da questão 5 e da questão 3.

7. Um fio infinito retilíneo corre ao longo do eixo z de um sistema de coordenadas cilíndrico e está carregado com densidade linear λ . Encontre o potencial a uma distância s do fio. *Sugestão: aqui também, como o fio se estende até o infinito, é necessário escolher o ponto de referência \mathcal{O} perto do fio. Escolha, por exemplo, o ponto $(s = 1, \varphi = 0, z = 0)$;*

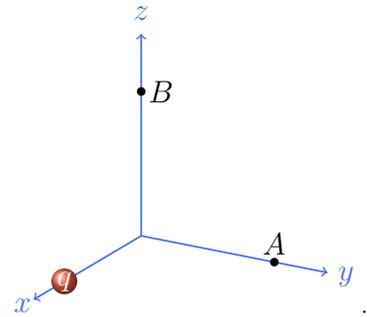


Figura 1: Questão 1

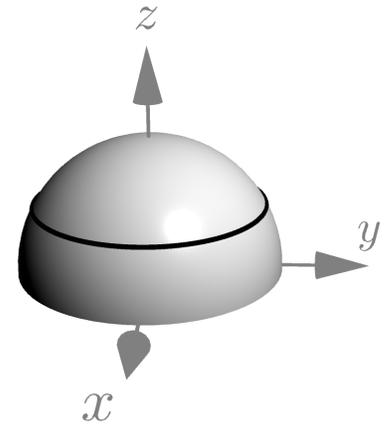


Figura 2: Questões 2 e 7.

8. Um cilindro muito longo, de raio R , está uniformemente carregado com densidade volumétrica ρ . Posiciona-se um sistema de coordenadas cilíndricas de forma que seu eixo z corra ao longo do eixo do cilindro. Encontre o potencial de um ponto com coordenadas $(s < R, \varphi = 0, z)$ *Sugestão: aqui é mais conveniente escolher o ponto de referência \mathcal{O} em $(s = R, \varphi = 0, z = 0)$.*
9. A figura 3 mostra um plano carregado uniformemente com densidade superficial σ . Acima e abaixo dele estão dois paralelepípedos metálicos, que estão ligados à Terra. Adote um sistema de coordenadas cartesianas com eixo z perpendicular ao plano e origem no próprio plano. Escolha o ponto de referência \mathcal{O} na superfície inferior do paralelepípedo de cima e calcule o potencial de um ponto qualquer entre os dois paralelepípedos. O seu resultado respeita a simetria do problema?
10. A figura 4 mostra uma pequena carga q no centro de uma casca esférica metálica com raio interno a e raio externo b . A casca tem carga total zero.
- (a) Encontre os campos elétricos dentro e fora da casca;
- (b) Encontre os potenciais dentro e fora da casca.

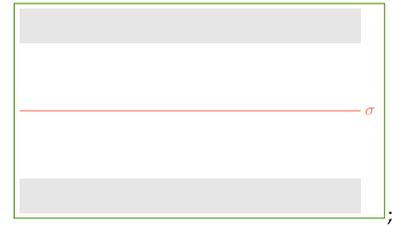


Figura 3: Questão 9

;

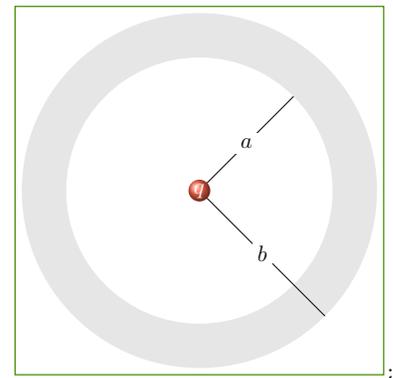


Figura 4: Questão 10

;