

Nome: _____

(1ª questão) (2,0 pontos)

Demonstre as seguintes regras de produtos para operações vetoriais (onde \vec{A} e \vec{B} são funções vetoriais suaves):

(a) (1,0 ponto) $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$

(c) (1,0 ponto) $\vec{\nabla} \cdot (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) - \vec{A} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{B})$

(2ª questão) (3,0 pontos)

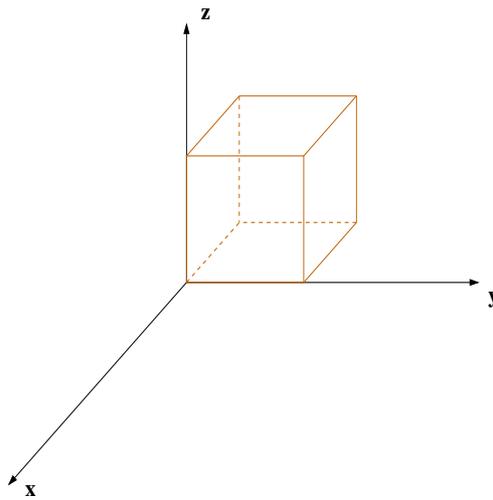
A figura abaixo mostra uma superfície gaussiana com a forma de um cubo de 2,00 m de lado, imersa em um campo elétrico dado, em coordenadas cartesianas, por

$$\vec{E} = [(3,00x + 4,00)\hat{i} + 6,00\hat{j} + 7,00\hat{k}] \text{ N/C},$$

com x dado em metros.

(a) (2,0 pontos) Determine o fluxo elétrico total através da superfície gaussiana.

(b) (1,0 ponto) Determine a carga elétrica total contida no cubo em Coulombs. Dado útil:
 $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{C}^2(\text{N m}^2)^{-1}$.



(3ª questão) (2,0 pontos)

Considere o vetor campo elétrico em torno de uma superfície de carga.

(a) (1,0 ponto) Escreva a condição de contorno $\vec{E}_{\text{acima}} - \vec{E}_{\text{abaixo}}$ a ser satisfeita pelo campo elétrico, onde \vec{E}_{acima} é o campo *imediatamente* acima da superfície e \vec{E}_{abaixo} é o campo *imediatamente* abaixo da superfície. Justifique em linhas gerais a origem dessa expressão.

(b) (1,0 ponto) Verifique que a condição de contorno é satisfeita para uma casca cilíndrica reta infinita uniformemente carregada.

(4ª questão) (3,0 pontos)

Considere um capacitor composto por duas cascas metálicas esféricas concêntricas, com raios dados por a e b , conforme a figura abaixo. A casca de raio a está carregada com carga $+Q$ e a casca de raio b está carregada com carga $-Q$.

(a) (1,0 ponto) Determine o vetor campo elétrico gerado pelo conjunto das duas cascas nas regiões interna e externa às cascas.

(b) (1,0 ponto) Calcule a energia eletrostática desta configuração.

(c) (1,0 ponto) Determine a capacitância desse capacitor. Qual o significado físico do conceito de capacitância?

