

Monitor : Eduardo Marcos – 1ª Lista de Exercícios

1) Demonstre:

a.  $\vec{A} \times \vec{A} = 0$

b.  $\vec{A} \cdot (\vec{A} \times \vec{B}) = 0$

c.  $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = -\vec{B} \cdot (\vec{A} \times \vec{C})$

d.  $\vec{k} \times (\vec{k} \times \vec{V}_H) = -\vec{V}_H$ , onde  $\vec{V}_H = u\vec{i} + v\vec{j}$

e.  $\vec{V} = 5\vec{i} - 2\vec{j}$  e  $\vec{B} = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ : some, subtraia, calcule o produto escalar e vetorial destes dois vetores.

2) Sabendo que  $\vec{A}$  e  $\vec{X}$  são funções vetoriais e  $\phi$  uma função escalar. Demonstre:

a.  $\vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) = 0$

b.  $\vec{\nabla} \cdot \vec{X} = 3$

c.  $\vec{\nabla} \times \vec{X} = 0$

d.  $\vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \cdot \phi) = 0$

e.  $\vec{\nabla} \cdot (\phi \vec{A}) = \phi \vec{\nabla} \cdot \vec{A} + (\vec{A} \cdot \vec{\nabla}) \phi$

f.  $\vec{\nabla} \times (\phi \vec{A}) = \phi \vec{\nabla} \times \vec{A} + (\vec{\nabla} \phi) \times \vec{A}$

3) Encontre o gradiente de  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ .

4) Calcule o produto escalar e o produto vetorial de:

a. Um vento de leste a  $10 \text{ ms}^{-1}$  e um vento de sul a  $2 \text{ ms}^{-1}$ ;

b. Um vento de sul a  $4 \text{ ms}^{-1}$  e um vento de norte a  $6 \text{ ms}^{-1}$ ;

5) Considere vetor vento horizontal dado por?

$$\vec{u}(x, y, z, t) = \left[ C \sin\left(\frac{2\pi}{L} x\right) + \frac{C}{4000} y \right] \vec{i}$$

Onde  $C = 10 \text{ ms}^{-1}$  e  $L = 1 \times 10^6 \text{ m}$ :

a. Plote a componente  $\vec{i}$  de  $\vec{u}$  para  $-1000 \text{ km} \leq x \leq 1000 \text{ km}$  em  $y = -500, 0$  e  $500 \text{ km}$ .

b. Calcule  $\frac{\partial \vec{u}}{\partial x}$ .

c. Plote  $\frac{\partial \vec{u}}{\partial x}$  para  $-1000 \text{ km} \leq x \leq 1000 \text{ km}$ .

- d. Descreva a relação entre  $\vec{u}$  e  $\frac{\partial \vec{u}}{\partial x}$  mostrado nas figuras (a) e (c). Isto é consistente com a sua compreensão da física, ou seja, de  $\frac{\partial \vec{u}}{\partial x}$  ?