

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
FSC1026 - Física Geral e Experimental III
Prof. Rogemar A. Riffel

LISTA 1: Análise Vetorial e Sistemas de Coordenadas

1. Encontre os vetores unitários das coordenadas cilíndricas em termos de suas componentes cartesianas, ou seja, mostre que:

$$\begin{aligned}\hat{\rho} &= \cos\theta\hat{i} + \sin\theta\hat{j} \\ \hat{\theta} &= -\sin\theta\hat{i} + \cos\theta\hat{j} \\ \hat{k} &= \hat{k}\end{aligned}$$

2. Use o resultado do exercício anterior e encontre os vetores unitários das coordenadas cartesianas em termos de suas componentes em coordenadas cilíndricas.

3. Sobre o sistema de coordenadas cilíndricas, mostre que:

$$\begin{aligned}\frac{\partial\hat{\rho}}{\partial\theta} &= \hat{\theta} \\ \frac{\partial\hat{\theta}}{\partial\theta} &= -\hat{\rho}\end{aligned}$$

4. Dados os seguintes vetores:

$$\begin{aligned}\vec{a} &= a_x\hat{i} + a_y\hat{j} + a_z\hat{k} \\ \vec{b} &= b_x\hat{i} + b_y\hat{j} + b_z\hat{k}.\end{aligned}$$

Calcule:

$$\begin{aligned}\vec{a}\cdot\vec{b} \\ \vec{a}\times\vec{b}\end{aligned}$$

5. Dado o elemento de volume em coordenadas cilíndricas:

$$dV = \rho d\rho d\theta dz$$

Calcule o volume de um cilindro de raio a e altura h .

6. Dado o elemento de volume em coordenadas esféricas:

$$dV = r^2 \sin\theta dr d\theta d\phi$$

Calcule o volume de uma esfera de raio R .

7. Uma esfera de raio R tem uma densidade volumétrica de massa ρ . Calcule sua massa nos seguintes casos:

a) $\rho = \rho_0$ (constante)

b) $\rho = a_0 r$

c) $\rho = \frac{a_0}{r}$