Operadores Vetoriais

Luis Alberto D'Afonseca

Cálculo de Funções de Várias Variáveis – I

15 de maio de 2026

https://material-didatico.github.io/pages/cfvv1

Operadores Vetoriais

As definições apresentadas nesta apresentação não integram a ementa da disciplina. Sua inclusão tem caráter introdutório, com o objetivo de proporcionar um primeiro contato e promover a familiarização dos alunos com esses conceitos.

Operadores Diferenciais Vetoriais

Seja $\mathbf{F} = (F_1, F_2, F_3)$ um campo vetorial (função de $\mathbb{R}^3$ em $\mathbb{R}^3$)

ϕ um campo escalar (função de $\mathbb{R}^3$ em $\mathbb{R}$).

suficientemente regulares

Gradiente

Gradiente

$$\nabla\phi = \left(\frac{\partial\phi}{\partial x}, \frac{\partial\phi}{\partial y}, \frac{\partial\phi}{\partial z}\right)$$

Indica a direção e a taxa de maior variação de um campo escalar

Divergente

Divergente

$$\nabla \cdot \mathbf{F} = \frac{\partial F_1}{\partial x} + \frac{\partial F_2}{\partial y} + \frac{\partial F_3}{\partial z}$$

Mede a intensidade com que um campo vetorial se expande ou se contrai em um ponto

Rotacional

Rotacional

$$\nabla \times \mathbf{F} = \left(\frac{\partial F_3}{\partial y} - \frac{\partial F_2}{\partial z}, \quad \frac{\partial F_1}{\partial z} - \frac{\partial F_3}{\partial x}, \quad \frac{\partial F_2}{\partial x} - \frac{\partial F_1}{\partial y} \right)$$

Descreve a tendência de rotação ou circulação de um campo vetorial em torno de um ponto

Laplaciano

Laplaciano

$$\nabla^2 \phi \;=\; \nabla \cdot (\nabla \phi) \;=\; \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2}$$

Expressa como um campo escalar difere, em um ponto, da média de seus valores nas proximidades