www.estudar.com.vc

Introdução à Mecânica

Produto Vetorial entre dois Vetores

Explicação

Produto Vetorial

A gente viu que o **produto escalar** era uma operação entre **dois vetores** que devolvia um **escalar**, ou seja, um **número**. Da mesma forma, o **produto vetorial** é uma operação entre **dois vetores** que resulta em **outro vetor**.

Uma propriedade desse vetor é que ele é **ortogonal** aos dois vetores que sofrem **produto vetorial**.

Para calcular o produto vetorial, usamos **determinante**. Imagine dois vetores no espaço genéricos $\vec{u}$ e $\vec{v}$:

$$\vec{u} = a\hat{\imath} + b\hat{\jmath} + c\hat{k}$$

$$\vec{v} = d\hat{\imath} + e\hat{\jmath} + f\hat{k}$$

O produto vetorial entre esses dois vetores será:

$$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ a & b & c \\ d & e & f \end{vmatrix}$$

Ou seja, um determinante com versores e os respectivos componentes de cada vetor.

Um exemplo é entre o vetor $\vec{u} = \hat{\imath}$ e $\vec{v} = \hat{\imath} + 2\hat{k}$.

$$\vec{u} \times \vec{v} = \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix} = -2\hat{\jmath}$$

Também é possível realizar a operação com a **interpretação geométrica.** Só que você só consegue o **módulo** do vetor gerado pelo **produto vetorial**:

$$|\vec{u} \times \vec{v}| = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \sin\theta$$

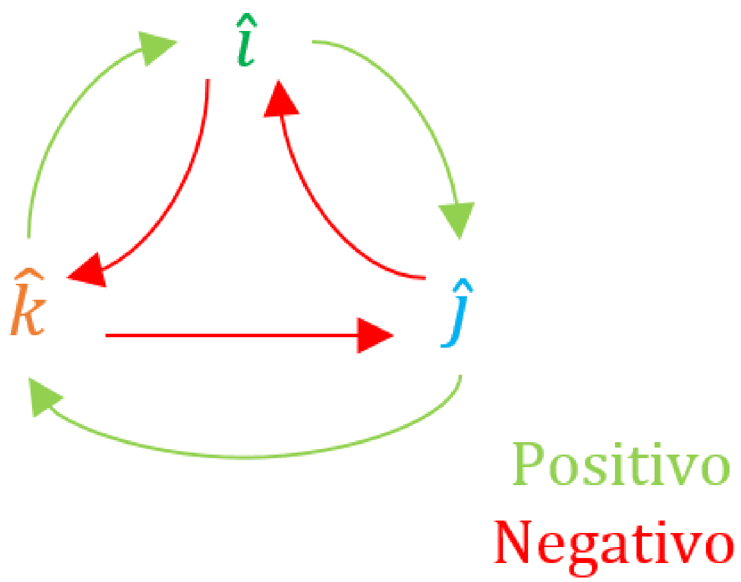
Sendo θ o ângulo entre os dois vetores.

Um aspecto interessante do **produto vetorial** é quando ele se anula. O produto vetorial resulta em **vetor nulo** (e não zero!) quando um dos vetores é **nulo** ou quando os dois vetores são **paralelos**.

Exemplo:

$$(2\hat{\imath}) \times \hat{\imath} = \vec{0}$$

Caso o produto vetorial seja entre versores, você pode seguir a seguinte regra prática:



Caso o produto vetorial seja no sentido **horário** indicado no esquema, o versor resultante será positivo. Exemplos:

$$\hat{\imath} \times \hat{\jmath} = +\hat{k}$$
$$\hat{k} \times \hat{\imath} = +\hat{\jmath}$$

Caso seja sentido **anti-horário** indicado, o versor resultante será negativo.

Exemplos:

$$\hat{j} \times \hat{\imath} = -\hat{k}$$
$$\hat{\imath} \times \hat{k} = -\hat{j}$$

Essa regra prática pode poupar um pouco de trabalho em cálculos de determinantes.