

FÍSICA BÁSICA I

Aula 3: Multiplicação de vetores

Formas de multiplicação de vetores

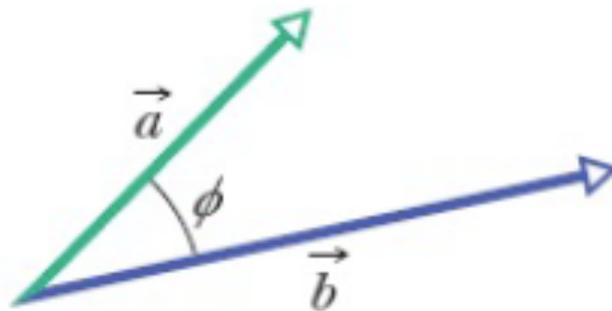
- **Multiplicação de um vetor por um escalar:** Neste produto, multiplicamos um vetor por um escalar e vamos obter um vetor.
- **Produto escalar:** No produto escalar, multiplicamos dois vetores e vamos obter um escalar.
- **Produto vetorial:** No produto vetorial, multiplicamos dois vetores e vamos obter um vetor.

Produto escalar

- O produto escalar é calculado da seguinte forma:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \phi,$$

onde Φ é o ângulo entre os vetores **a** e **b**.



Propriedades do produto escalar

- No produto escalar temos a propriedade comutativa

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}.$$

Produto escalar e as componentes de vetores

- Podemos realizar o produto escalar em termos das componentes dos vetores

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_x \hat{i} + a_y \hat{j} + a_z \hat{k}) \cdot (b_x \hat{i} + b_y \hat{j} + b_z \hat{k}),$$

ou

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z.$$

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = \vec{j} \cdot \vec{j} = \vec{k} \cdot \vec{k} = 1$$

$$\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{i} \cdot \vec{k} = \vec{j} \cdot \vec{k} = 0$$

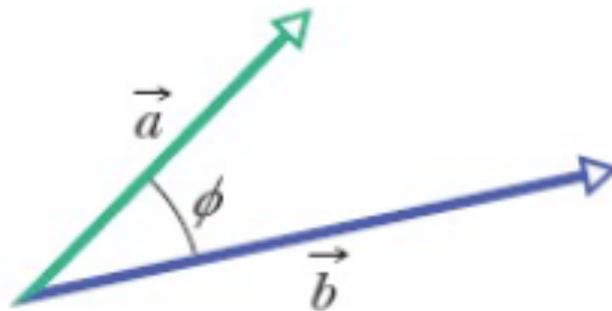
Exemplo

Produto vetorial

- O produto vetorial é calculado da seguinte forma:

$$c = ab \operatorname{sen} \phi,$$

onde Φ é o ângulo entre os vetores **a** e **b**.



Propriedades do produto vetorial

- No produto vetorial não temos a propriedade comutativa

$$\vec{b} \times \vec{a} = -(\vec{a} \times \vec{b}).$$

Produto vetorial e as componentes de vetores

- Podemos realizar o produto vetorial em termos das componentes dos vetores

$$\vec{a} \times \vec{b} = (a_x \hat{i} + a_y \hat{j} + a_z \hat{k}) \times (b_x \hat{i} + b_y \hat{j} + b_z \hat{k}),$$

ou

$$\vec{a} \times \vec{b} = (a_y b_z - b_y a_z) \hat{i} + (a_z b_x - b_z a_x) \hat{j} + (a_x b_y - b_x a_y) \hat{k}.$$

$$\mathbf{i} \times \mathbf{j} = \mathbf{k}$$

$$\mathbf{j} \times \mathbf{k} = \mathbf{i}$$

$$\mathbf{k} \times \mathbf{i} = \mathbf{j}$$

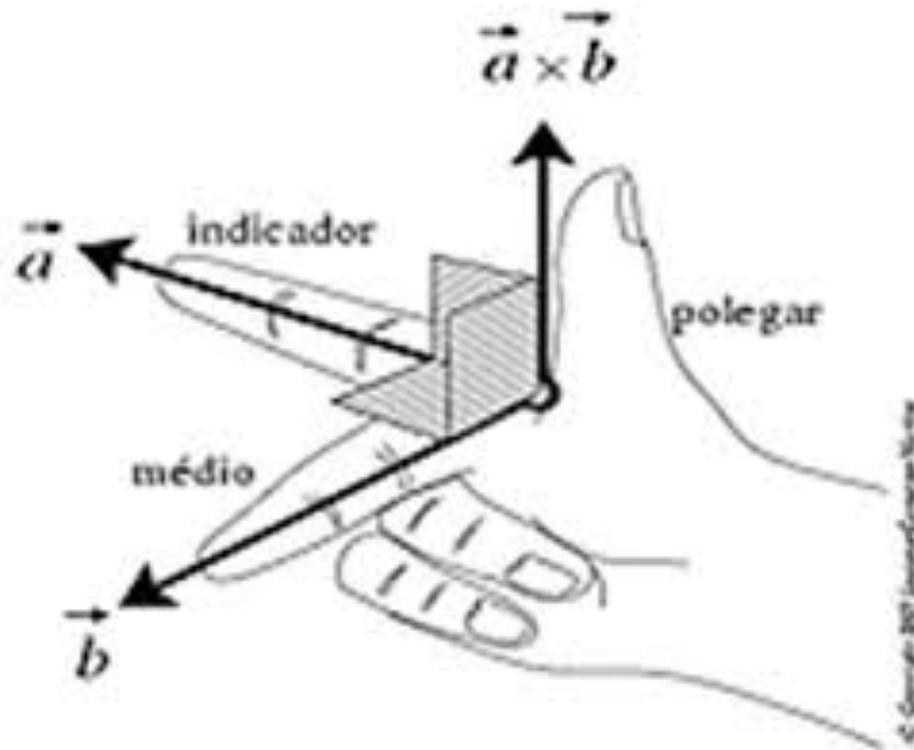
$$\mathbf{j} \times \mathbf{i} = -\mathbf{k}$$

$$\mathbf{k} \times \mathbf{j} = -\mathbf{i}$$

$$\mathbf{i} \times \mathbf{k} = -\mathbf{j}$$

Regra da mão direita

- Para obtermos a direção do vetor resultante de um produto vetorial utilizamos a regra da mão direita.



Exemplo