

- O que são grandezas?

Chamamos de grandezas 'coisas' que podem ser medidas. Por exemplo: tempo, área, volume, temperatura, velocidade, aceleração, força, etc.

- O que são grandezas escalares?

Grandezas escalares são aquelas que podem ser plenamente representadas por um número real. Por exemplo: a massa de um objeto, a área de um terreno, o tempo de uma corrida, a temperatura de forno, etc.

- O que são grandezas vetoriais?

Grandezas vetoriais são aquelas que, para descrevê-las plenamente precisamos de um vetor, pois além da 'intensidade' ela tem uma direção e um sentido a ser considerado. Por exemplo: uma força aplica em um objeto, a velocidade de uma partícula, a aceleração de um objeto, etc. É verdade que, as vezes usamos números para representar as grandezas vetoriais, mas quando isso é feito o contexto indica detalhes sobre a direção e o sentido delas.

- O que um vetor tem?

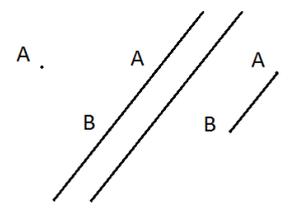
Vetor tem um módulo, uma direção e um sentido. Usamos uma letra minúscula com uma setinha acima, para indicar um vetor, geralmente  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  ou  $\vec{w}$ .

- O que é módulo?

Geometricamente o vetor tem um tamanho e o termo módulo é o mais comum para identificá-lo. Outras palavras também usadas são comprimento, tamanho, intensidade, norma ou magnitude. Usamos um escalar para indicar esta característica e simbolizamos o módulo do vetor por meio de duas barrinhas:  $|\vec{u}|$ . Ele sempre será positivo.

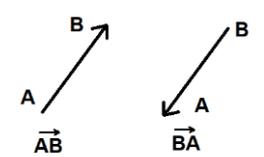
- O que é direção?

Dois pontos distintos A e B, definem uma única reta e essa reta é uma direção. Retas paralelas (ou coincidentes) tem a mesma direção. Um segmento da reta é suficiente para indicar a direção.



- O que é o sentido?

Uma direção tem dois sentidos, por exemplo, a direção do segmento AB tem o sentido que vai do ponto A para o B e o sentido oposto, que vai de B para A. Podemos identificar a direção e o sentido usando um segmento orientado, simbolizado como na figura ao lado.



Quando comparamos o sentido entre vetores temos três casos, os com mesma direção podem ter o mesmo sentido ou sentido oposto. E quando a direção for diferente, o sentido é diferente, mas nunca chamado de oposto. Note que, os vetores com sentidos opostos precisam ter mesma direção.

- O que são segmentos equipolentes?

Dois segmentos orientados são equipolentes de tiverem mesmo módulo, mesma direção e mesmo sentido.

- Segmento orientado é o mesmo que vetor?

Não, um segmento orientado pode representar um vetor, mas a ideia de vetor é mais abrangente.

- O que é um vetor?

O vetor é o elemento que representa o conjunto de todos os segmentos orientados do espaço equipolentes, ou seja, que tem o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido, independentemente da localização.

- Quando dois vetores são iguais?

Dizemos que  $\vec{u} = \vec{v}$ , se e somente se, eles tiverem o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido.

- Quando dois vetores são opostos?

Um vetor é o oposto de outro se tiver mesmo tamanho, mesma direção e sentido oposto. Usamos o sinal ‘-’ para representar o oposto, por exemplo, o oposto do vetor  $\vec{u}$  é o  $-\vec{u}$ . Quando segmentos orientados representam vetores podemos dizer que o oposto do  $\overrightarrow{AB}$  é o  $-\overrightarrow{AB}$ , ou que o oposto do  $\overrightarrow{AB}$  é o  $\overrightarrow{BA}$ . Por transitividade, temos que  $-\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BA}$ . Outra característica importante relevante é que, o oposto do oposto é o vetor, ou seja,  $-(-\vec{u}) = \vec{u}$ .

- O que mais preciso saber sobre paralelismo entre vetores?

Dois vetores são paralelos se tiver mesma direção e dois vetores têm mesma direção se forem paralelos. Simbolicamente  $\vec{u} // \vec{v}$ . Para serem paralelos não precisam ter o mesmo tamanho, nem o mesmo sentido.

- O que mais preciso saber sobre sentido entre dois vetores?

Só faz sentido dizer que o sentido é oposto se tiver a mesma direção. Em geral não comparamos sentido de vetores com direções distintas, pois é claro que o sentido será diferente. Tome cuidado para não confundir sentido oposto com vetor oposto, quando dizemos sentido oposto não olhamos o tamanho, mas para ser o vetor oposto ele tem de ter o mesmo tamanho.

- Sobre ângulos entre dois vetores?

Entre dois vetores sempre temos um ângulo que vai de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ , ou de  $0$  a  $\pi$  radianos. Se o ângulo for  $0^\circ$  eles terão a mesma direção e o mesmo sentido e se o ângulo for  $180^\circ$  eles terão mesma direção e sentidos opostos.

- Quando dois vetores são ortogonais?

Dois vetores são ortogonais se o ângulo entre eles for de  $90^\circ$ , simbolicamente  $\vec{u} \perp \vec{v}$ .

- O que é o vetor nulo?

O vetor definido por qualquer ponto  $A$ , ou  $\overrightarrow{AA}$  é chamado de vetor nulo, ou vetor zero, e é representado por  $\vec{0}$ . O módulo do vetor nulo é  $0$  e a direção indefinida.

Normalmente não comparamos o vetor nulo a outros, mas se necessário consideramos ele paralelo a qualquer outro ou perpendicular a qualquer outro.

- O que é um vetor unitário?

Chamamos de vetor unitário os vetores de módulo  $1$ .

- O que é um versor?

O versor de um vetor é o vetor que tem mesma direção, mesmo sentido e tamanho  $1$ . Todos os vetores com mesma direção e mesmo sentido, independente do tamanho, possuem o mesmo versor. Simbolicamente o versor é dado por

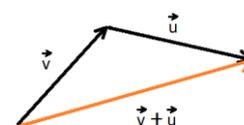
$$\text{um dos símbolos a seguir } \hat{u} = \frac{1}{|\vec{u}|} \vec{u} = \frac{\vec{u}}{|\vec{u}|}.$$

- Como funciona a soma de vetores?

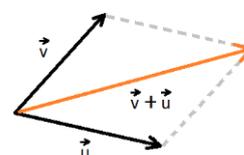
A soma de vetor é única e pode ser calculada pela regra do polígono ou pela regra do paralelogramo.

A regra do polígono diz que, para somar dois ou mais vetores, basta colocá-los em sequência, de acordo com o sentido, e a soma será o vetor que “começa no começo e termina no final”.

A regra do paralelogramo diz que, para dois vetores não paralelos e de origem comum, a soma é definida pela diagonal do paralelogramo formado.



Regra do polígono



Regra do paralelogramo

- Quais as propriedades da soma de vetores?

Comutativa  $\vec{u} + \vec{v} = \vec{v} + \vec{u}$

Associativa  $(\vec{u} + \vec{v}) + \vec{w} = \vec{u} + (\vec{v} + \vec{w})$

Elemento neutro  $\vec{u} + \vec{0} = \vec{0} + \vec{u} = \vec{u}$

Elemento oposto  $\vec{u} + (-\vec{u}) = -\vec{u} + \vec{u} = \vec{0}$

Quando usamos segmentos orientados, para quaisquer pontos  $A, B$  e  $X$ , temos  $\overrightarrow{AX} + \overrightarrow{XB} = \overrightarrow{AB}$ .

- Qual a relação entre a soma dos tamanhos e o tamanho da soma?

Sobre a soma dos tamanhos de dois vetores, temos que  $|\vec{u}| + |\vec{v}| \geq |\vec{u} + \vec{v}|$ , sendo a igualdade válida apenas quando  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  possuem a mesma direção.

- O que ocorre quando multiplicamos um vetor por um número?

O produto de um vetor por um número, afeta o tamanho e pode afetar o sentido do vetor, mas não altera a direção.

Podemos organizar o produto de um vetor  $\vec{v}$  não nulo, por um número  $\alpha$  da seguinte forma:

Se  $\alpha < -1$ , o vetor muda de sentido e aumenta o tamanho.

Se  $\alpha = -1$ , o vetor apenas muda de sentido, mantém o tamanho.

Se  $-1 < \alpha < 0$ , o vetor muda o sentido e o tem tamanho reduzido.

Se  $\alpha = 0$ , o resultado será o vetor nulo.

Se  $0 < \alpha < 1$ , o vetor mantém o sentido e tem tamanho reduzido.

Se  $\alpha = 1$ , o vetor mantém o sentido e o tamanho.

Se  $\alpha > 1$ , o vetor mantém o sentido e o tem tamanho aumentado.



- Quais são as propriedades do produto de um vetor por um número?

Considerando os números  $\alpha, \beta$  e os vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$ , temos:

$$(\alpha \cdot \beta) \cdot \vec{u} = \alpha \cdot (\beta \cdot \vec{u})$$

$$(\alpha + \beta) \cdot \vec{u} = \alpha \cdot \vec{u} + \beta \cdot \vec{u}$$

$$\alpha \cdot (\vec{u} + \vec{v}) = \alpha \cdot \vec{u} + \alpha \cdot \vec{v}$$