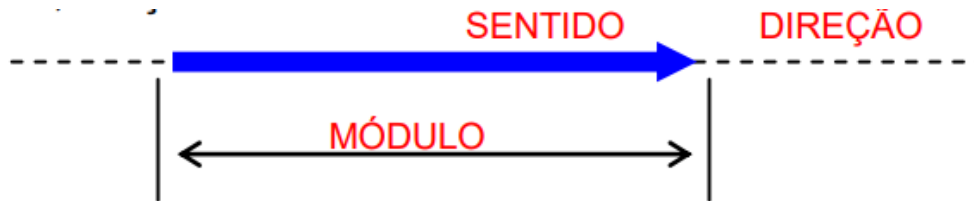


Aluno (a):

Nº

### Vetores



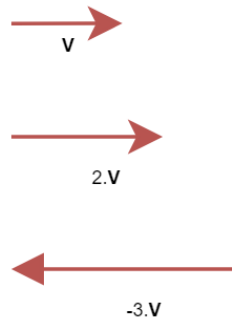
**Definição:** Estrutura matemática dotada de três elementos. São eles: intensidade (tamanho), direção (ao longo da linha) e sentido (seta). A representação geométrica de um vetor é apresentada:

Utilizamos deste conceito em física para representarmos algumas grandezas, que chamamos de **grandezas vetoriais**. Tais grandezas exigem estes mesmos três elementos para que possamos defini-las de maneira completa. Um ótimo exemplo disso é a força, onde devemos especificar tanto sua intensidade (quão forte), sua direção e seu sentido de atuação. Alguns outros exemplos de grandezas vetoriais são: velocidade, aceleração, torque, deslocamento.

### Operações com Vetores

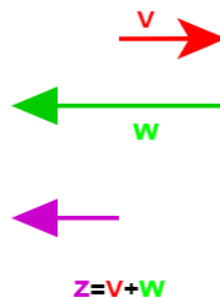
Assim como somamos, subtraímos, multiplicamos e dividimos números (escalares), também definimos operações com os vetores.

**1. Multiplicação por um escalar.** Podemos multiplicar números com vetores:

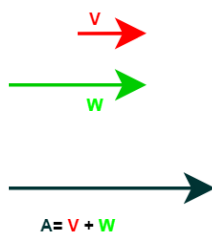


Note que o número pode ser negativo. A multiplicação de um vetor por um número negativo faz com que seu sentido seja invertido, como mostra o último vetor da figura acima.

**Soma entre vetores.** Se estiverem em direções iguais e sentidos contrários, basta subtrair os módulos dos vetores. O vetor resultante terá o mesmo sentido do vetor com maior intensidade, como na figura:



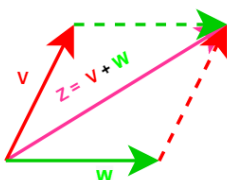
Já para mesma direção e sentido, basta que os módulos se somem e o sentido se mantém:



Agora, para vetores com quaisquer direções e sentidos, podemos aplicar o **método dos polígonos**. Este método consiste em enfileirarmos todos os vetores respeitando a regra de que devemos alinhar a seta de um com o começo do outro. Note o vetor resultante **Z** da figura abaixo:



Há ainda um outro método para somar vetores, mas de dois em dois. O **método do paralelogramo** consiste em colocarmos os vetores em um mesmo ponto inicial e projetarmos suas sombras, fechando um paralelogramo:



note que o vetor resultante, **Z**, começa no ponto inicial e se estende até o ponto onde as projeções se encontram. Para obtermos o módulo do vetor **Z** acima, utilizamos a **Lei dos Cossenos**:

$$Z^2 = V^2 + W^2 - 2 \cdot W \cdot V \cdot \cos\theta$$

com  $\theta$  sendo o ângulo entre os vetores. No caso especial dos vetores fazerem um ângulo de  $90^\circ$  entre eles, o módulo é dado pelo chamado **Teorema de Pitágoras**,

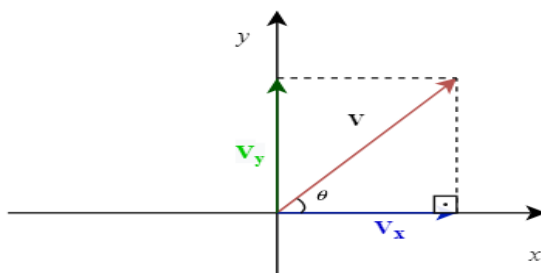
$$Z^2 = V^2 + W^2 - 2 \cdot W \cdot V \cdot \cos(\theta = 90^\circ)$$

$$Z^2 = V^2 + W^2$$

note, portanto, que o Teorema de Pitágoras é um caso especial da Lei dos Cossenos.

### Decomposição de Vetores

Estamos tratando de vetores com duas dimensões (x e y). Muitas vezes os vetores podem estar na diagonal, o que dificulta os cálculos. Felizmente sempre podemos decompor vetores bidimensionais em suas componentes ao longo dos eixos x e y:



**Exercícios**

- 01.** Mostre que  $V_x = V \cdot \cos\theta$ ,  $V_y = V \cdot \sin\theta$ . Dica: lembre-se da definição geométrica do seno e do cosseno, que discutimos em aula.
- 02.** Quais informações são necessárias para caracterizarmos completamente uma grandeza escalar? E quanto às grandezas vetoriais?
- 03.** Qual o vetor resultante  $\mathbf{R}$  representa a soma dos três vetores  $\mathbf{v}_1$ ,  $\mathbf{v}_2$ ,  $\mathbf{v}_3$ ? (dica: você pode somar os vetores de dois em dois).

