FOLHA 08

A lista "ESTUDOS DOS GRÁFICOS NA CINEMÁTICA"pode ser feita por completo, uma vez que estudamos propriedades gráficas ao longo de todas as aulas anteriores.

Após finalizar esta folha, todos os exercícios da lista "VETORES"podem ser feitos.

VETORES

Vamos agora estudar vetores. A maneira mais intuitiva de pensar em vetores é pensar em deslocamentos. Assim, imagine que você tenha um mapa do tesouro e ele te diz quantos passos você deve dar para o norte, quantos para o leste ou para outras direções. Para simplificar, suponha que a região onde você se encontra é plana e para evitar erros, o mapa indica apenas passos na direção norte-sul ou leste-oeste.

Q. 01 – DESLOCAMENTO NO MAPA DO TESOURO

Podemos ser um pouco mais precisos com relação ao referencial. Uma forma de se fazer isso é pensar que estamos desenhando em um mapa quadriculado. Podemos representar vetores neste plano, como no esquema abaixo.

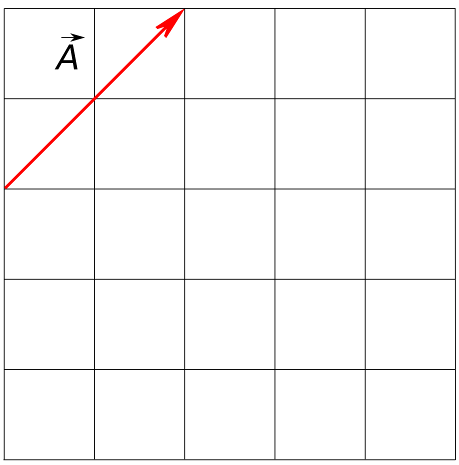

Figura 1: Podemos deslocar um vetor mantendo sua identidade

Podemos realizar diversas operações com vetores. Dentre elas, qualquer vetor pode ser multiplicado por um número real, positivo ou negativo. Seja α este escalar: se ele for positivo, o veto final $\vec{D} = \alpha\vec{A}$ terá a mesma direção. Porém se for negativo, $\vec{D}$ terá direção oposta. Veja figura 2.

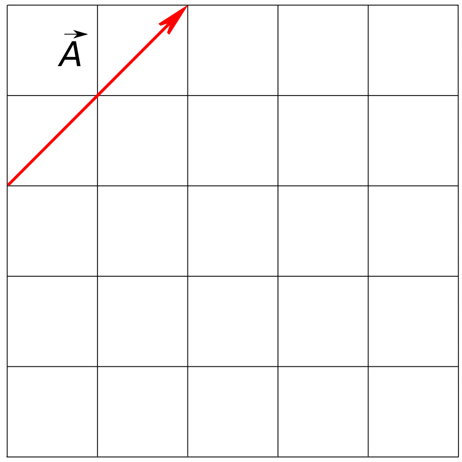

Figura 2: Multiplicação de um vetor por um escalar α

Em resumo, podemos dizer que:

- se $\alpha < 0$ então $\vec{D} = \alpha\vec{A}$ terá sentido oposto à $\vec{A}$
- se $\alpha > 0$ então $\vec{D} = \alpha\vec{A}$ terá mesmo sentido que $\vec{A}$
- se $|\alpha| > 1$ então $\vec{D} = \alpha\vec{A}$ será maior que $\vec{A}$
- se $|\alpha| < 1$ então $\vec{D} = \alpha\vec{A}$ será menor que $\vec{A}$

Também podemos definir a operação **soma** de um vetor. Cuidado que soma aqui é como dizer, pensando no mapa do tesouro, que você realizará determinados movimentos em determinadas direções, de acordo com a descrição do mapa do tesouro, conforme ideia inicial.

Por exemplo, realizando duas vezes o deslocamento $\vec{A}$ temos a seguinte representação (fig 3):

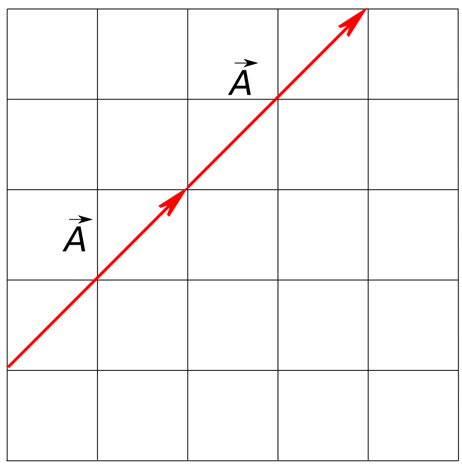

Figura 3: Soma de dois vetores idênticos

Para somar vetores, eles não precisam ser iguais. Veja figura 4.

Podemos realizar a soma de quantos vetores quisermos.

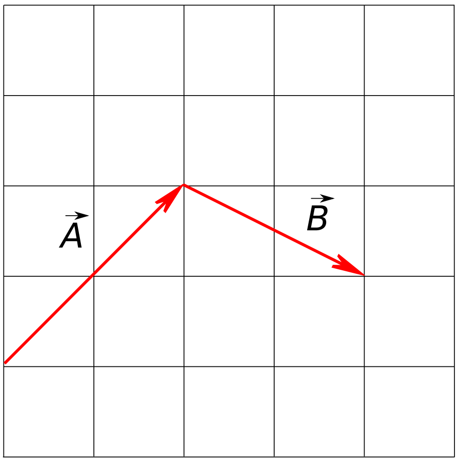

Figura 4: Soma de dois vetores distintos

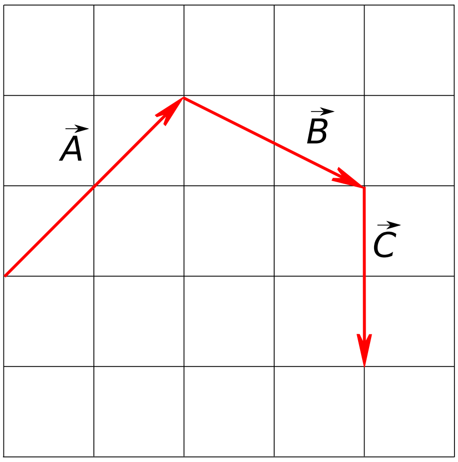

Figura 5: Soma de três vetores distintos

Agora vamos ao "pulo do gato": todos os vetores possuem as mesmas propriedades. Até aqui, pensamos somente em deslocamento, mas o que vemos vale para toda e qualquer grandeza vetorial. Entretanto, na física, não é comum representarmos os vetores na forma apresentada anteriormente ("focinho no rabinho"). A figura 6 mostra o modo mais comum de se apresentar vetores quaisquer em física.

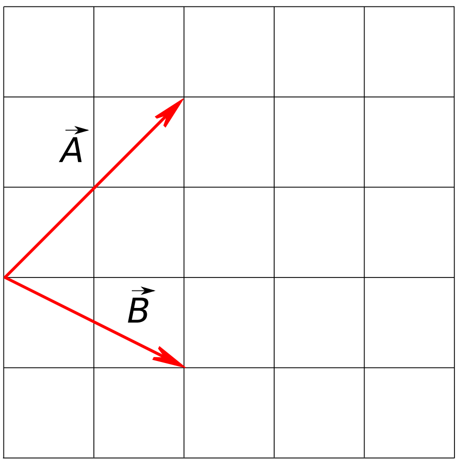

Figura 6: Vetores representados com origem em comum

Usando a propriedade do deslocamento de vetores, podemos somar os vetores na figura anterior. O que você acaba de ter feito é o que justifica a regra do paralelogramo.

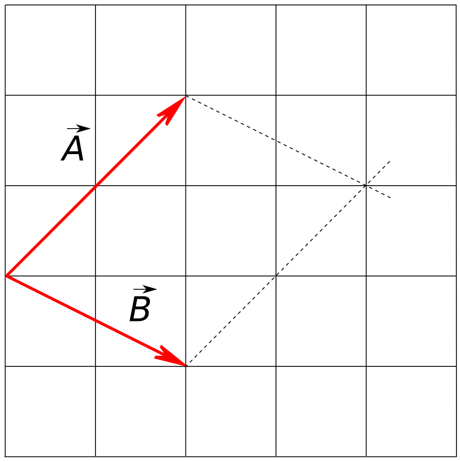

Figura 7: Regra do paralelogramo

Até agora, o que vimos foi um método de somar geometricamente vetores. Em muitos problemas de física, é comum apresentar apenas os vetores sem apresentar o quadriculado. Então, faz sentido definirmos agora o que é o módulo de um vetor. Geometricamente o módulo de um vetor é seu comprimento. Vejamos suas representações (Q. 02).

Agora podemos falar da lei dos co-senos. Talvez você já deve ter visto esta lei em aulas de matemática. A aplicaremos então, usando nossa notação de vetores, para vetores na física.

Q. 02 – VETOR E MÓDULO DE UM VETOR

Q. 03 – LEI DOS CO-SENOS NA FÍSICA

Q. 04 – LEI DOS CO-SENOS NA MATEMÁTICA

Q. 05 – DEMONSTRAÇÃO DA LEI DOS CO-SENOS

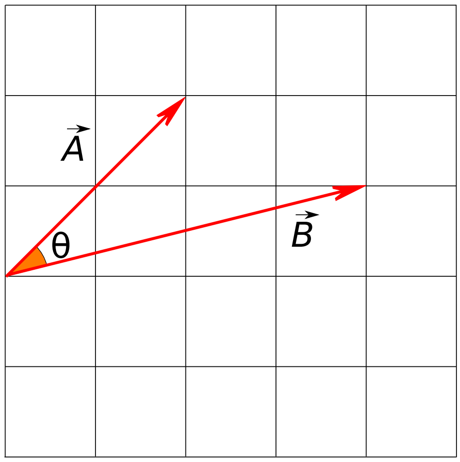

Figura 8: Lei dos co-senos na física

Vamos agora ver uma outra forma de representar qualquer vetor no plano cartesiano. Seja um vetor $\vec{A}$ representado no plano conforme a figura a seguir. Podemos dizer que um vetor que aponta na direção do eixo x e tem tamanho unitário (vale um) representado pela letra $\vec{i}$ e um vetor unitário na direção de y representado por $\vec{j}$.

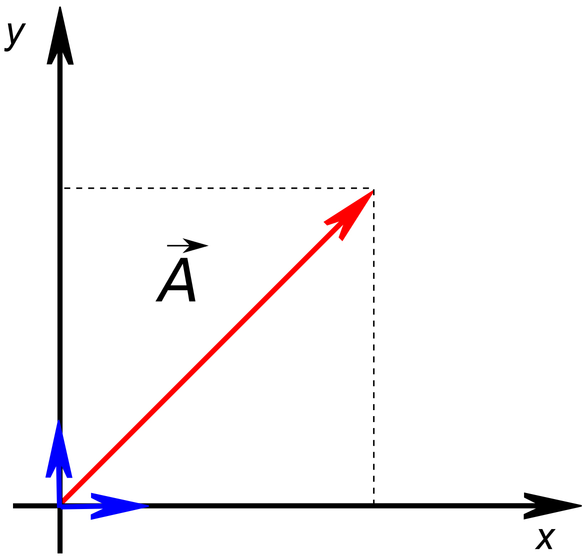

Figura 9: Vetores unitários

Podemos representar o vetor $\vec{A}$ por uma soma de A_x vetores unitários na direção de x e A_y vetores unitários na direção de y. ou seja:

Q. 06 – $\vec{A}$ EM TERMOS DE SEUS VETORES UNITÁRIOS

A vantagem de se trabalhar com esta notação é que a soma de vetores fica mais simples. Seja os vetores

$$\vec{A} = A_x\vec{i} + A_y\vec{j} \quad \text{e} \quad \vec{B} = B_x\vec{i} + B_y\vec{j}$$

A soma fica da seguinte maneira:

Q. 07 – SOMA ALGÉBRICA DE VETORES

Q. 08 – MULTIPLICAÇÃO DE UM VETOR POR UM ESCALAR

Q. 09 – MÓDULO DE UM VETOR

O caso tridimensional é uma extensão natural. Vejamos:

Q. 10 – ECONTREMOS A DIAGONAL DE UM PARALELEPIPEDO DE LADOS x, y e z.

Q. 11 – PROPRIEDADES DOS VETORES