



ESTE MATERIAL TEM CARÁTER INFORMATIVO E EDUCATIVO

Siga as nossas redes sociais e vamos esclarecer suas dúvidas

 italovector

 facebook.com/italovector

Visite também nosso site: italovector.com.br



CAPÍTULO 03

Aula 01 – Vetores

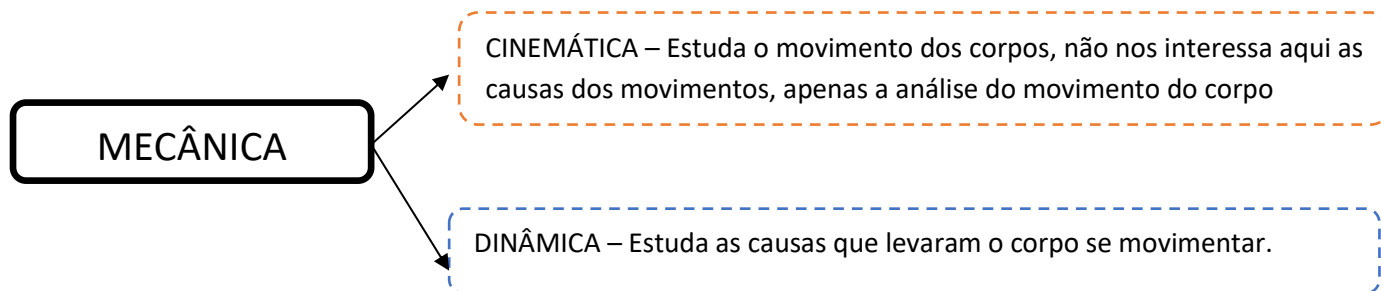


Índice

1 – VISÃO GERAL DA MECÂNICA	3
2 – AS GRANDEZAS FÍSICAS	3
2.1 – AS GRANDEZAS VETORIAIS	4
2.2 – VETORES	4
2.3 – OPERAÇÕES COM VETORES	5
➤ Soma entre vetores.....	5
➤ Subtração entre vetores.....	7
➤ Multiplicação por um número real (escalar)	8
➤ Decomposição de vetores	9
3 – BIBLIOGRAFIA	10

1 – VISÃO GERAL DA MECÂNICA

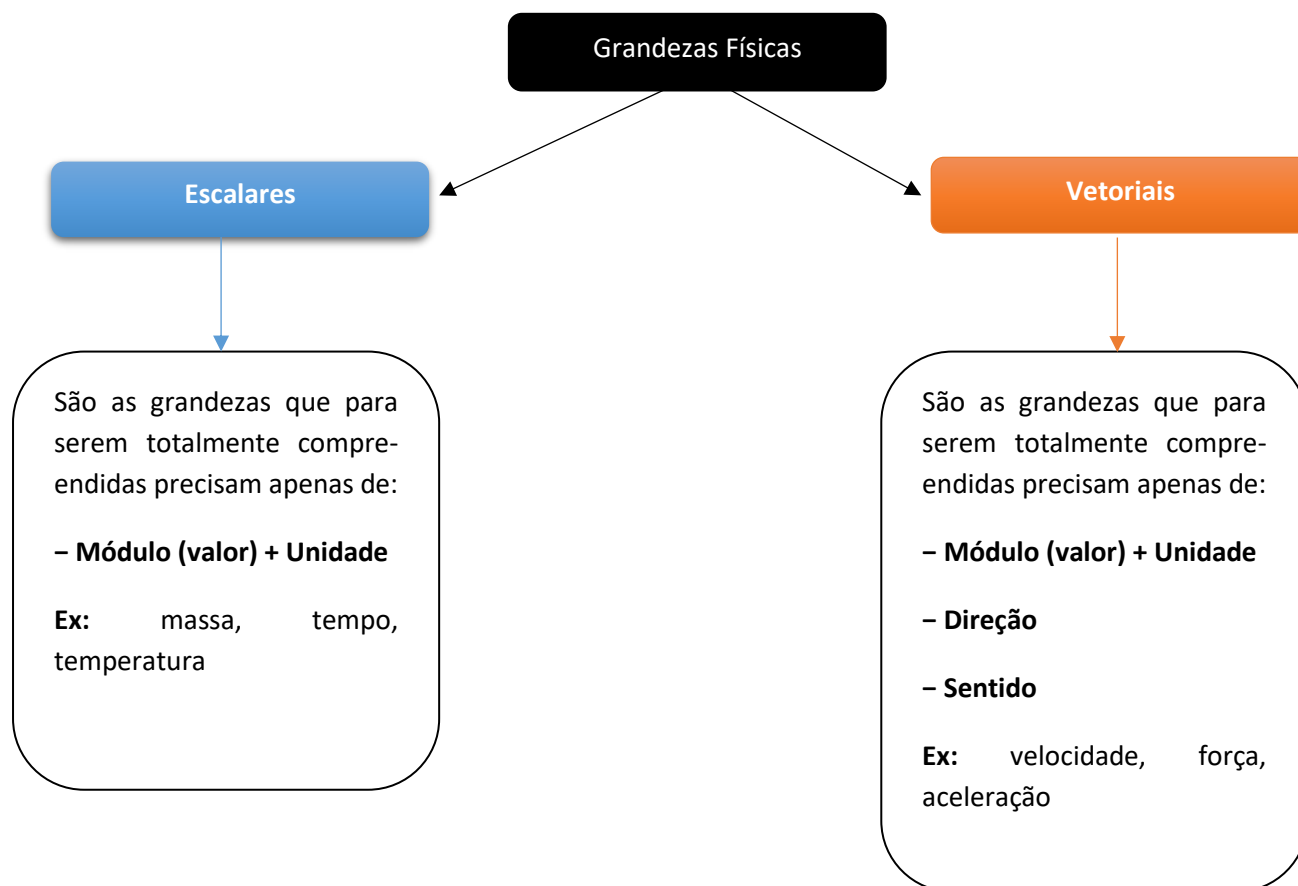
A Mecânica é a área da física que estuda os corpos em movimento, mas ela pode ser dividida em duas partes:



2 – AS GRANDEZAS FÍSICAS

Vimos no – **Capítulo 01 - Introdução a Física e conceitos matemáticos importantes** – que grandeza física é tudo aquilo que pode ser medido, mensurado, utilizando-se um instrumento adequado; vimos também que elas podem ser grandezas primárias (que são obtidas de forma direta), ou secundárias (que são obtidas através de outras grandezas).

As grandezas também podem ser classificadas em grandezas escalares e vetoriais, conforme o esquema adiante:



Vamos entender um pouquinho melhor sobre as grandezas vetoriais.

2.1 – AS GRANDEZAS VETORIAIS

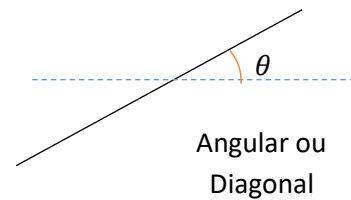
As grandezas vetoriais para serem perfeitamente compreendidas precisam de:

- **Módulo** (valor numérico) + Unidade;

- **Direção**
(linha geral)

Vertical

Horizontal



- **Sentido**
(especificação)

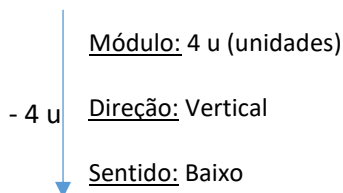
cima (+)
Baixo (-)

Direita (+)
Esquerda (-)

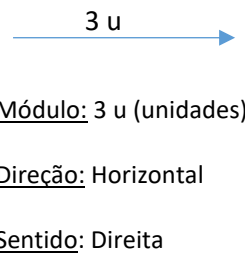
Nordeste, Sudoeste, etc.

Veja os exemplos:

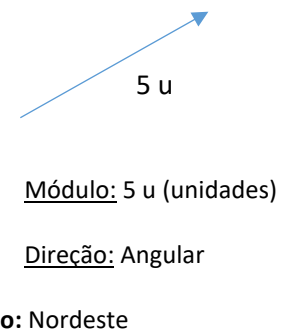
a)



b)



c)



Obs: Há uma convenção que estabelece que o módulo (valor) do vetor será positivo se o vetor estiver para cima ou para a direita (+) e negativo se estiver para baixo ou para a esquerda (-)

2.2 – VETORES

Os vetores são entidades matemáticas, que representam as grandezas vetoriais. É um segmento de reta orientado que traz consigo as informações inerentes as grandezas vetoriais (módulo, direção e sentido), conforme representado no exemplo acima letras a, b e c. Veja a Fig 01 adiante:

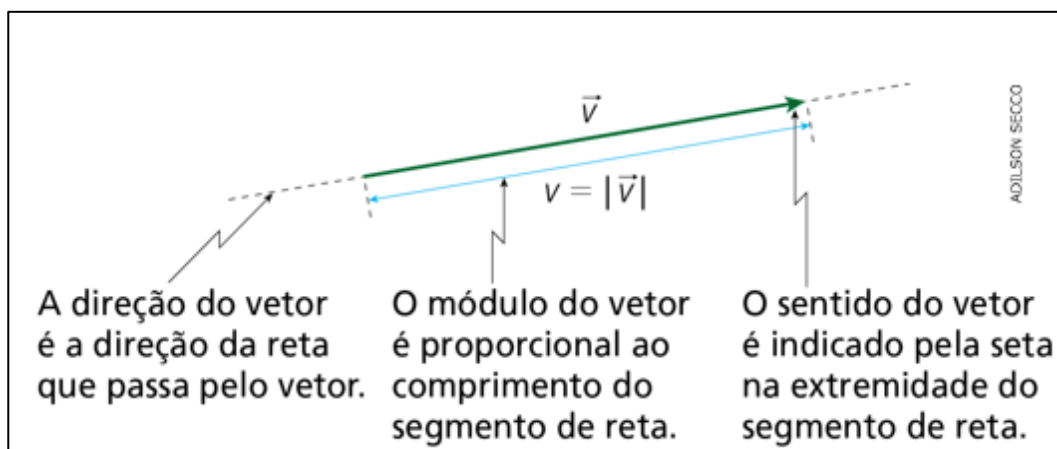


Fig.01 – Representação de um vetor

2.3 – OPERAÇÕES COM VETORES

➤ Soma entre vetores

Para se fazer a soma entre dois ou mais vetores não basta fazer a soma algébrica dos vetores, como mostrado na Fig. 02 adiante:

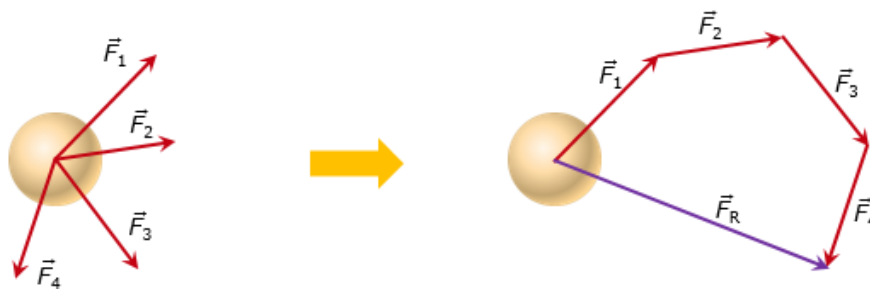


Fig. 02 – Exemplo de soma de vetores

Para entender melhor a soma entre dois vetores, iremos dividir a análise em algumas etapas:

Ângulo entre os vetores – Qual é o ângulo formado entre os dois vetores.

Os casos mais comuns são:

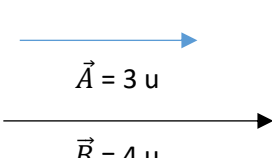
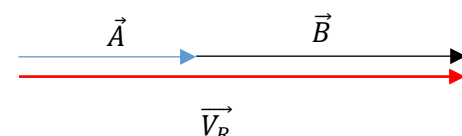
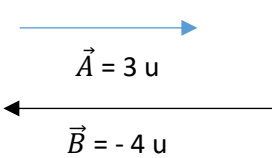
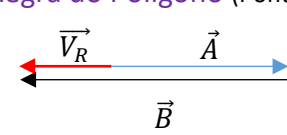
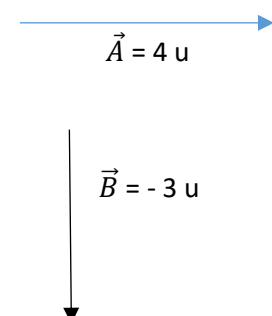
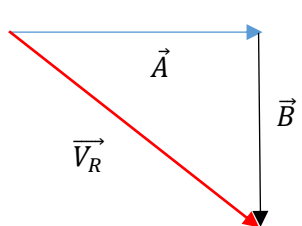
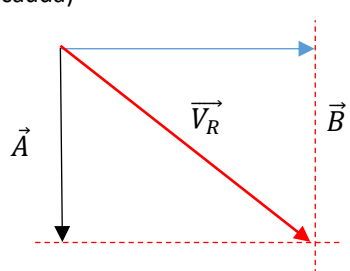
- ❖ $0^\circ, 180^\circ$ (mesma direção)
- ❖ 90° (ortogonais)
- ❖ $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 120^\circ, 135^\circ, 150^\circ$ (valores comuns de cosseno)

Vetor Resultante – É a representação da soma dos vetores, os dois vetores podem ser substituídos por **apenas um vetor**, que é chamado de **vetor resultante** (\vec{V}_R). É possível chegar na representação do vetor resultante usando a regra do polígono ou usando a regra do paralelogramo.

- ❖ Regra do polígono pode ser utilizada para qualquer quantidade de vetores. É feita colocando a extremidade de um vetor na origem do próximo, a ponta de um vetor na cauda de outro, veremos como é isso na tabela adiante.
- ❖ Regra do paralelogramo pode ser utilizada apenas para dois vetores, com direções diferentes. É feita colocando a origem de um vetor com a origem do próximo, a cauda de um vetor com a cauda cauda de outro, veremos como é isso na tabela adiante.

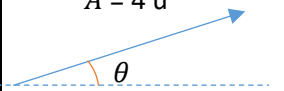
Módulo do Vetor Resultante – É o valor numérico que o vetor resultante assume, e não é simplesmente somar os dois módulos, é preciso entender que para cada ângulo, será calculado de uma forma diferente.

Veja a tabela adiante:

Ângulo entre os vetores	Vetor Resultante (Representação)	Módulo do Vetor Resultante (Valor)
<p>0°</p>  <p>$\vec{A} = 3 u$</p> <p>$\vec{B} = 4 u$</p> <p>Mesma direção e mesmo sentido</p>	<p>$\vec{V}_R = \vec{A} + \vec{B}$</p> <p>Usamos a Regra do Polígono (Ponta na cauda)</p>  <p>Essa é apenas a representação dos dois vetores, na extremidade de um vetor colocamos a origem do outro (regra do polígono)</p>	<p>Basta fazer a soma algébrica.</p> <p>$V_R = A + B$</p> <p>Neste exemplo: $V_R = 3 + 4 = 7 u$</p>
<p>180°</p>  <p>$\vec{A} = 3 u$</p> <p>$\vec{B} = -4 u$</p> <p>Mesma direção e sentidos contrários, daí o módulo - 4, o sinal negativo indica apenas o sentido contrário.</p>	<p>$\vec{V}_R = \vec{A} + \vec{B}$</p> <p>Usamos a Regra do Polígono (Ponta na cauda)</p>  <p>Essa é apenas a representação dos dois vetores, na extremidade de um vetor colocamos a origem do outro (regra do polígono)</p>	<p>Basta fazer a soma algébrica.</p> <p>$V_R = A + B$</p> <p>Neste exemplo: $V_R = 3 + (-4)$ $V_R = 3 - 4$ $V_R = -1 u$</p>
<p>90°</p>  <p>$\vec{A} = 4 u$</p> <p>$\vec{B} = -3 u$</p> <p>Direções e sentidos diferentes.</p>	<p>$\vec{V}_R = \vec{A} + \vec{B}$</p> <p>Podemos usar a Regra do Polígono (Ponta na cauda),</p>  <p>Essa é apenas a representação dos dois vetores, na extremidade de um vetor colocamos a origem do outro (regra do polígono). O vetor resultante parte da origem do primeiro vetor até a extremidade do último vetor</p> <p>Ou também podemos usar a Regra do Paralelogramo (cauda com cauda)</p>  <p>Essa é apenas a representação dos dois vetores, na origem de um vetor colocamos a origem do outro (regra do paralelogramo).</p> <p>Traçamos as retas paralelas aos vetores</p> <p>O vetor resultante parte da origem dos vetores até o ponto de cruzamento entre as linhas paralelas aos vetores</p>	<p>Pela geometria da figura, como existe um ângulo de 90°, o triângulo será retângulo, portanto... É possível utilizar o Teorema de Pitágoras</p> <p>$V_R^2 = A^2 + B^2$</p> <p>Neste exemplo: $V_R^2 = 4^2 + (-3)^2$ $V_R^2 = 16 + 9$ $V_R^2 = 25 u$ $V_R = 5 u$</p> <p>Note que é possível representar os vetores de duas formas diferentes (regra do polígono ou regra do paralelogramo), mas o módulo será o mesmo.</p>

OUTRO VALOR

$$\vec{A} = 4u$$



$$\vec{B} = 4u$$

O ângulo entre os vetores θ normalmente é: 30° , 45° ou 60° que são valores conhecidos.

Todavia, note que usando o ciclo trigonométrico:

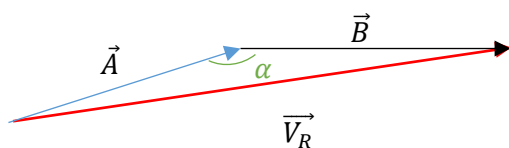
$$\cos 60^\circ = -\cos 120^\circ$$

$$\cos 45^\circ = -\cos 135^\circ$$

$$\cos 30^\circ = -\cos 150^\circ$$

$$\vec{V}_R = \vec{A} + \vec{B}$$

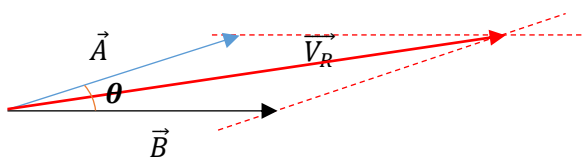
Podemos usar a **Regra do Polígono** (Ponta na cauda),



Essa é apenas a representação dos dois vetores, na extremidade de um vetor colocamos a origem do outro (regra do polígono).

O vetor resultante parte da origem do primeiro vetor até a extremidade do último vetor

Ou também podemos usar a **Regra do Paralelogramo** (cauda com cauda)



Essa é apenas a representação dos dois vetores, na origem de um vetor colocamos a origem do outro (regra do paralelogramo)

Traçamos as retas paralelas aos vetores

O vetor resultante parte da origem dos vetores até o ponto de cruzamento entre as linhas paralelas aos vetores

NÃO é possível utilizar o Teorema de Pitágoras, pois não há ângulo reto (90°), por isso usaremos a **LEI DOS COSSENOS**

Caso 01 – O vetor resultante V_R é oposto ao ângulo dado α

$$V_R^2 = A^2 + B^2 - 2.A.B.\cos\alpha$$

(esse caso é mais comum quando usamos a regra do polígono, a lei dos cossenos fica com sinal negativo).

Caso 02 – O vetor resultante V_R está cortando o ângulo dado θ

$$V_R^2 = A^2 + B^2 + 2.A.B.\cos\theta$$

(esse caso é mais comum quando usamos a regra do paralelogramo, a lei dos cossenos fica com sinal positivo).

Neste exemplo $\theta = 60^\circ$:

$$V_R^2 = 4^2 + (4)^2 + 2.4.4.\cos 60$$

$$V_R^2 = 16 + 16 + 2.16.(1/2)$$

$$V_R^2 = 48$$

$$V_R = 4\sqrt{3}u$$

Música – Fixação da soma de vetores

Se o ângulo for 0, soma bem sincero,
Se o ângulo é 180, subtrai e não inventa,
Se o ângulo é 90, faz Pitágoras e arrebenta,
E se for outro valor, Lei dos Cossenos meu amor

➤ Subtração entre vetores

A subtração nada mais é que uma soma disfarçada, olhe só:

$$4 - 2 = 2$$

Isso pode ser reescrito como uma soma:

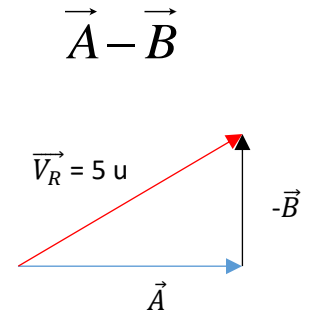
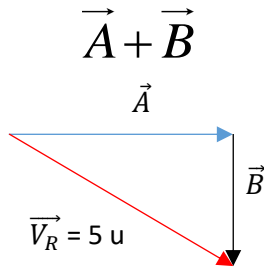
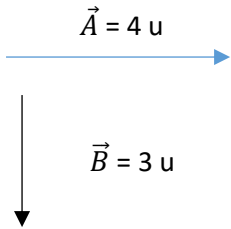
$$4 + (-2) = 2$$

Assim podemos pensar com os vetores

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

O sinal negativo indica apenas que o vetor $-\vec{B}$ possui mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário ao vetor original \vec{B} .

Ex.



Note que o módulo do vetor resultante permanece o mesmo $5u$ (que obtivemos usando a tabela acima, fazendo o teorema de pitágoras, \vec{A} e \vec{B} são perpendiculares) todavia a direção e o sentido do vetor resultante mudará.

➤ **Multiplicação por um número real (escalar)**

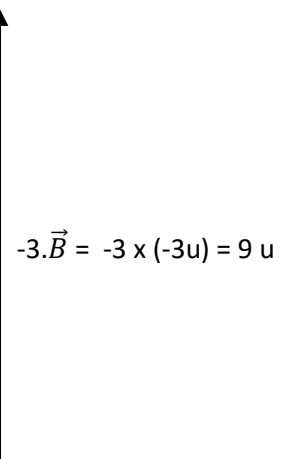
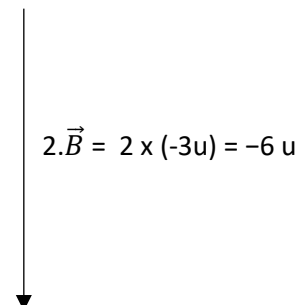
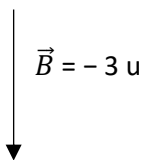
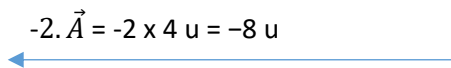
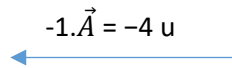
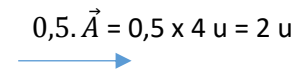
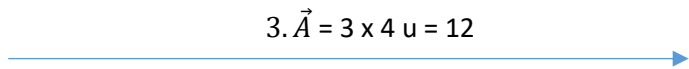
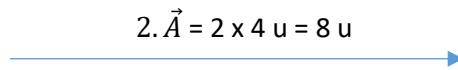
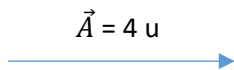
Um vetor pode ser multiplicado por um número real, um número escalar...

Tal operação poderá alterar:

- ❖ Módulo (valor numérico), ou seja, o tamanho do vetor;
- ❖ Sentido, se for multiplicado por um número negativo.

A multiplicação de um vetor nunca irá mudar a sua direção

Ex.



➤ Decomposição de vetores

Todo vetor pode ser decomposto em dois vetores, conforme mostrado na Fig.

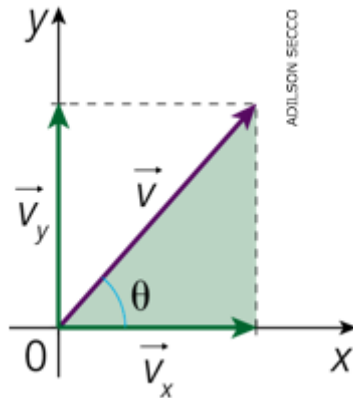
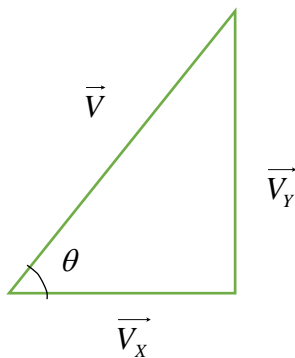


Fig. 03 – Decomposição de Vetores.

Perceba que é como se fosse uma regra do paralelogramo de forma inversa... No paralelogramo usamos dois vetores para chegar em um vetor resultante; na decomposição, iremos achar as componentes do vetor.

\vec{V}_x e \vec{V}_y são as componentes que formam o Vetor \vec{V} .

Para achar o valor das componentes usamos o ângulo θ e também as relações trigonométricas seno e cosseno.



Em relação ao ângulo θ :

\vec{V}_y é o cateto oposto

\vec{V}_x é o cateto adjacente

$$\cos \theta = \frac{V_x}{V} \Rightarrow V_x = V \cdot \cos \theta$$

$$\sin \theta = \frac{V_y}{V} \Rightarrow V_y = V \cdot \sin \theta$$

3 – BIBLIOGRAFIA

- [1] Ramalho, Nicolau e Toledo. Os Fundamentos da Física, Vol. 03, 9ª Ed. - Editora Moderna;
- [2] Helou, Gualter e Newton. Tópicos de Física, Vol. 03, 18ª Ed. - Editora Saraiva.
- [3] Nicolau, Torres e Penteado. Física – Veredas Digital - Vol. único, 1ª Ed. - Ed. Moderna