

Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba

# SEE-PB

Professor de Educação Básica 3 – Física

AB111-19

Todos os direitos autorais desta obra são protegidos pela Lei nº 9.610, de 19/12/1998.  
Proibida a reprodução, total ou parcialmente, sem autorização prévia expressa por escrito da editora e do autor. Se você conhece algum caso de "pirataria" de nossos materiais, denuncie pelo [sac@novaconcursos.com.br](mailto:sac@novaconcursos.com.br).

### **OBRA**

Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba SEE-PB

Professor de Educação Básica 3 - Física

Edital Nº 01/2019/SEAD/SEECT

### **AUTORES**

Conhecimentos Específicos - Profº Bruno Chierigatti e Joao de Sá Brasil

### **PRODUÇÃO EDITORIAL/REVISÃO**

Elaine Cristina

### **DIAGRAMAÇÃO**

Danna Silva

### **CAPA**

Joel Ferreira dos Santos



[www.novaconcursos.com.br](http://www.novaconcursos.com.br)

[sac@novaconcursos.com.br](mailto:sac@novaconcursos.com.br)

# APRESENTAÇÃO

## PARABÉNS! ESTE É O PASSAPORTE PARA SUA APROVAÇÃO.

A Nova Concursos tem um único propósito: mudar a vida das pessoas.

Vamos ajudar você a alcançar o tão desejado cargo público.

Nossos livros são elaborados por professores que atuam na área de Concursos Públicos. Assim a matéria é organizada de forma que otimize o tempo do candidato. Afinal corremos contra o tempo, por isso a preparação é muito importante.

Aproveitando, convidamos você para conhecer nossa linha de produtos "Cursos online", conteúdos preparatórios e por edital, ministrados pelos melhores professores do mercado.

Estar à frente é nosso objetivo, sempre.

Contamos com índice de aprovação de 87%\*.

O que nos motiva é a busca da excelência. Aumentar este índice é nossa meta.

Acesse **www.novaconcursos.com.br** e conheça todos os nossos produtos.

Oferecemos uma solução completa com foco na sua aprovação, como: apostilas, livros, cursos online, questões comentadas e treinamentos com simulados online.

Desejamos-lhe muito sucesso nesta nova etapa da sua vida!

Obrigado e bons estudos!

\*Índice de aprovação baseado em ferramentas internas de medição.

## CURSO ONLINE



### PASSO 1

Acesse:

[www.novaconcursos.com.br/passaporte](http://www.novaconcursos.com.br/passaporte)



### PASSO 2

Digite o código do produto no campo indicado no site.

O código encontra-se no verso da capa da apostila.

\*Utilize sempre os 8 primeiros dígitos.

**Ex: JN001-19**



### PASSO 3

Pronto!

Você já pode acessar os conteúdos online.



# ÍNDICE

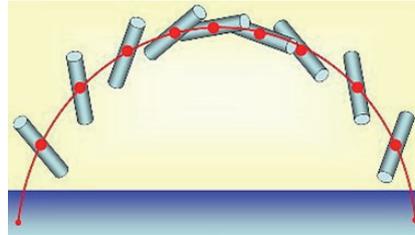
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – PROFESSOR DE FÍSICA

Mecânica: grandezas físicas (escalar e vetorial), conceitos físicos fundamentais, noção de velocidade e aceleração, Leis de Newton e suas aplicações, impulso e quantidade de movimento, trabalho e energia mecânica, potência, rendimento, conservação de energia, introdução à gravitação universal, leis de Kepler .....	01
Física Térmica: A temperatura, escalas termométricas, dilatação térmica, conceitos de calor: sensível, latente e trocas de calor, equação da calorimetria, leis da termodinâmica, máquinas térmicas e aplicações .....	37
Ondulatória: Introdução ao estudo das ondas: conceito de onda, oscilador harmônico simples, características e classificação, ondas sonoras .....	44
Óptica: Conceitos fundamentais da ótica geométrica, definição de refração e leis da reflexão, formação de imagens em espelhos e lentes, ótica da visão .....	48
Eletromagnetismo: princípios fundamentais da eletrostática, conceitos e aplicações de campo e potencial elétricos, princípios da eletrodinâmica elementos do circuito elétrico, Lei de Ohm, Lei de Kirchhoff, potência elétrica, circuitos elétricos simples, corrente elétrica, resistores, capacitância introdução ao magnetismo .....	61
Física Moderna: Os primórdios da teoria quântica, a hipótese de Planck, efeito Fotoelétrico, efeito Compton, Relatividade Especial, Átomo de Bohr, Equação de Schrödinger independentemente do tempo e suas soluções .....	75
Orientações curriculares para o ensino fundamental e médio de Física .....	86

**MECÂNICA: GRANDEZAS FÍSICAS (ESCALAR E VETORIAL), CONCEITOS FÍSICOS FUNDAMENTAIS, NOÇÃO DE VELOCIDADE E ACELERAÇÃO, LEIS DE NEWTON E SUAS APLICAÇÕES, IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO, TRABALHO E ENERGIA MECÂNICA, POTÊNCIA, RENDIMENTO, CONSERVAÇÃO DE ENERGIA, INTRODUÇÃO À GRAVITAÇÃO UNIVERSAL, LEIS DE KEPLER.**

**CENTRO DE MASSA**

Um dos mais importantes conceitos de Física, que envolve diretamente o estudo dos corpos, é o que se denomina como centro de massa. Uma definição simples e direta deste conceito é um ponto onde se podem resumir todas as forças aplicadas no corpo, bem como ser o ponto de referência para a movimentação do mesmo. Observe a figura a seguir:



Veja que o cilindro está descrevendo um movimento giratório, mas há um ponto que não gira e descreve exatamente o movimento parábólico do corpo. Esse ponto, é o centro de massa. Sob ele, um corpo livre sempre irá girar.

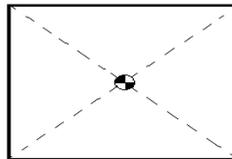


**#FicaDica**

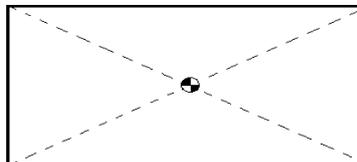
Todos os corpos com massa, possui um centro de massa. No caso das pessoas, esse ponto localiza-se próximo ao umbigo, variando um pouco, em função da altura e da distribuição de gordura da pessoa.

Para se calcular o centro de massa, dependendo da complexidade do corpo, é necessário um computador para avaliar sua localização. Todavia, para concursos e vestibulares, é cobrado o cálculo de figuras mais simples e homogêneas, ou seja, com a distribuição de massa uniforme. Assim, a localização é mais simples de ser obtida. Veja alguns exemplos:

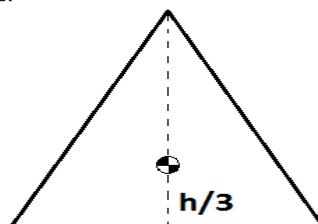
- Quadrado: Cruzamento das diagonais.



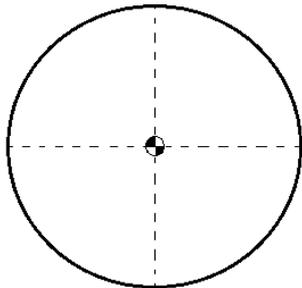
- Retângulo: Cruzamento das diagonais



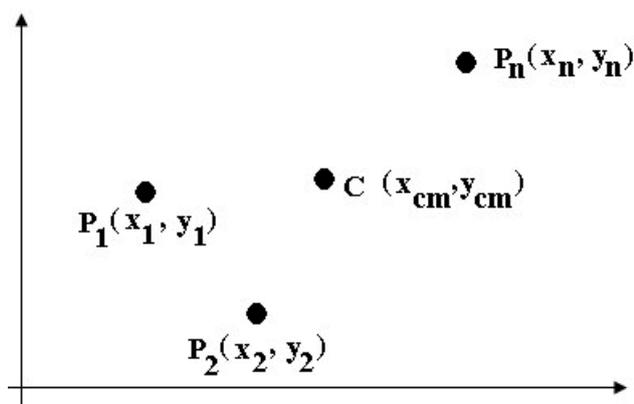
- Triângulo: 1/3 da altura relativa a base.



- Círculo: Centro



Outro tópico cobrado sobre esse conceito é o cálculo do centro de massa usando coordenadas cartesianas, dado um conjunto de pontos com diferentes valores de massa. Veja o exemplo a seguir:

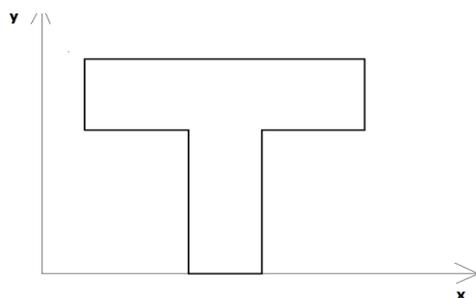


Seja um conjunto de pontos  $P=(P_1, P_2, \dots, P_n)$  com suas respectivas coordenadas cartesianas e cada um com sua respectiva massa  $m=(m_1, m_2, \dots, m_n)$ , pode-se determinar o centro de massa comum entre eles, CM, que terá as coordenadas determinadas através da seguinte relação:

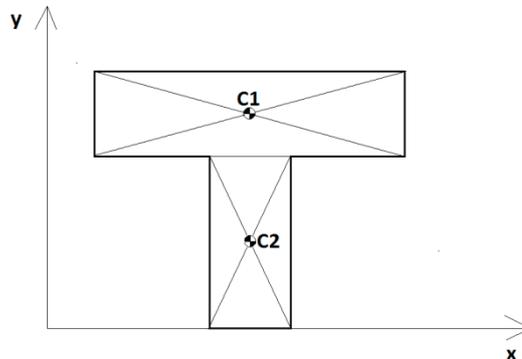
$$\begin{cases} x_{cm} = \frac{x_1 \cdot m_1 + x_2 \cdot m_2 + \dots + x_n \cdot m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} \\ y_{cm} = \frac{y_1 \cdot m_1 + y_2 \cdot m_2 + \dots + y_n \cdot m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} \end{cases}$$

Ou seja, as coordenadas do centro de massa são uma média ponderada das coordenadas de cada ponto, usando as massas como "pesos" no cálculo.

Há ainda outra aplicação, usando os dois conceitos apresentados acima (figuras conhecidas e média ponderada), que trata de cálculo de centro de massa de figuras compostas. Veja o exemplo a seguir:



Observe que a figura em formato de "T" não é nenhuma das figuras conhecidas, onde o centro de massa é determinado facilmente. Nesse caso, será importante o leitor ficar atento e decompor a figura em formas conhecidas. Se observar bem, essa figura é uma composição de dois retângulos:



Se conhecermos a área de cada um desses retângulos ( $A_1$  e  $A_2$ ) e também sabermos as coordenadas dos centros de massa de cada um deles ( $C_1$  e  $C_2$ ), o centro de massa da figura inteira será:

$$\begin{cases} x_{cm} = \frac{x_1 \cdot A_1 + x_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2} \\ y_{cm} = \frac{y_1 \cdot A_1 + y_2 \cdot A_2}{A_1 + A_2} \end{cases}$$



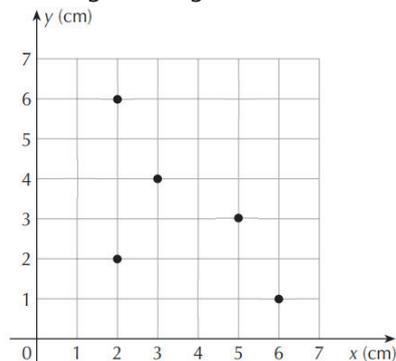
### #FicaDica

A decomposição de figuras conhecidas é um critério subjetivo, ou seja, cada um pode dividir a figura composta como quiser. Procure apenas ter criatividade e tentar simplificar o problema.



### EXERCÍCIO COMENTADO

**1. (NOVA CONCURSOS/2018)** Considere a distribuição de pontos materiais de massa igual a  $m$  no plano cartesiano, conforme a figura a seguir:



As coordenadas do centro de massa  $CM(x_{cm}, y_{cm})$ , em cm, serão:

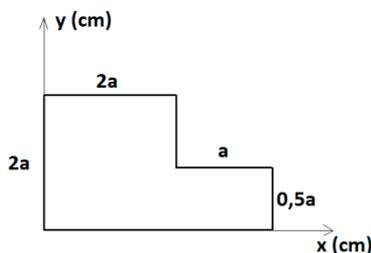
- a) (3,4; 3,6)
- b) (3,4; 3,4)
- c) (3,6; 3,6)
- d) (3,6; 3,4)
- e) (3,5; 3,5)

**Resposta: Letra D.**

Aplicando a média ponderada nas coordenadas x e y, tem-se que:

$$\begin{cases} x_{cm} = \frac{x_1 \cdot m + x_2 \cdot m + x_3 \cdot m + x_4 \cdot m + x_5 \cdot m}{m + m + m + m + m} \\ y_{cm} = \frac{y_1 \cdot m + y_2 \cdot m + y_3 \cdot m + y_4 \cdot m + y_5 \cdot m}{m + m + m + m + m} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x_{cm} = \frac{2 \cdot m + 2 \cdot m + 3 \cdot m + 5 \cdot m + 6 \cdot m}{5m} = \frac{18m}{5m} = 3,6 \text{ cm} \\ y_{cm} = \frac{2 \cdot m + 6 \cdot m + 5 \cdot m + 3 \cdot m + 1 \cdot m}{5m} = \frac{17m}{5m} = 3,4 \text{ cm} \end{cases}$$

**2. (NOVA CONCURSOS/2018)** Determine o centro de massa da placa abaixo, que possui espessura constante e distribuição de massa homogênea.



- a) (0,87a; 0,55a)
- b) (0,87a; 0,82a)
- c) (0,87a; 0,92a)
- d) (1,17a; 0,82a)
- e) (1,17a; 0,92a)

**Resposta: Letra E.**

Dividindo a figura em duas partes (quadrado de lado 2a e retângulo de lados a e 0,5a), temos que os centros de massa dessas partes tinham as seguintes coordenadas: (a;a) e (2,5a;0,25a). As áreas de cada figura são respectivamente  $4a^2$  e  $0,5a^2$ . Assim: .

$$\begin{cases} x_{cm} = \frac{x_1 \cdot m + x_2 \cdot m + x_3 \cdot m + x_4 \cdot m + x_5 \cdot m}{m + m + m + m + m} \\ y_{cm} = \frac{y_1 \cdot m + y_2 \cdot m + y_3 \cdot m + y_4 \cdot m + y_5 \cdot m}{m + m + m + m + m} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x_{cm} = \frac{2 \cdot m + 2 \cdot m + 3 \cdot m + 5 \cdot m + 6 \cdot m}{5m} = \frac{18m}{5m} = 3,6 \text{ cm} \\ y_{cm} = \frac{2 \cdot m + 6 \cdot m + 5 \cdot m + 3 \cdot m + 1 \cdot m}{5m} = \frac{17m}{5m} = 3,4 \text{ cm} \end{cases}$$

## VETORES

Quando se estuda grandezas físicas, sabe-se que há dois tipos: Escalares e vetoriais. A primeira, basta apenas uma única informação (valor) para ela ser determinada. Já as grandezas vetoriais, necessitam de três informações, valor, direção e sentido.

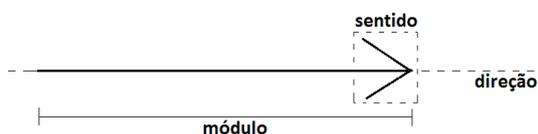
Vamos tomar como exemplo a velocidade de um carro. Normalmente, fala-se apenas do seu valor, por exemplo, 100 km/h, considerando uma rodovia. Mas, essa informação é suficiente? Se considerarmos que só queremos saber o quanto o carro está rápido, este valor é suficiente, mas se quisermos saber para onde o carro está indo? Um carro andando a 100 km/h para o norte é a mesma coisa que andar a 100 km/h para o sul?

Fisicamente, não é a mesma coisa, e dizemos que nos dois carros, temos sentidos opostos, ou seja, cada carro está indo no movimento diametralmente oposto ao outro. Assim, grandezas vetoriais precisarão de mais informações para ser totalmente determinadas.

Para colocar todas as informações organizadas, temos a seguir a caracterização das três informações que compõe um vetor:

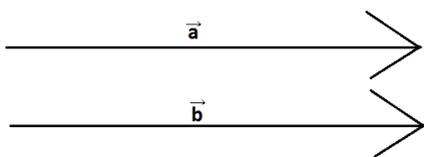
- **Módulo (ou magnitude):** É o valor da grandeza em si e irá determinar o tamanho de um vetor, ou seja, vetores maiores terão módulos maiores.
- **Direção:** Descreve o plano onde o vetor se localiza. Por exemplo, uma pessoa andando em uma rua plana, tem direção horizontal, no caso de uma rua inclinada, o ângulo de inclinação indicará a direção.
- **Sentido:** É a informação complementar da direção, uma vez que para cada direção, temos dois sentidos possíveis. Por exemplo, em um plano horizontal, podemos estar indo para esquerda ou direita; na direção vertical, para cima ou para baixo, etc.

Com as três informações caracterizadas, define-se agora a geometria de um vetor, que está apresentada na figura a seguir:



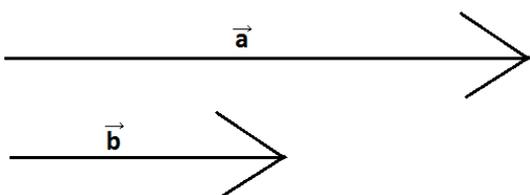
Geometricamente, o vetor é uma seta, onde seu tamanho indicará o módulo e há as indicações de direção e sentido. Nesse caso, temos um vetor de direção horizontal, e sentido para a direita. Vejam agora outros exemplos.

- Vetores de mesmo módulo, direção e sentido:



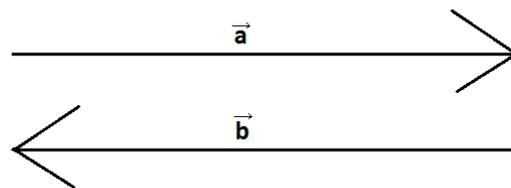
Neste exemplo, os vetores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$  são idênticos, pois possuem as três informações iguais.

- Vetores de módulos diferentes, mas mesma direção e sentido:



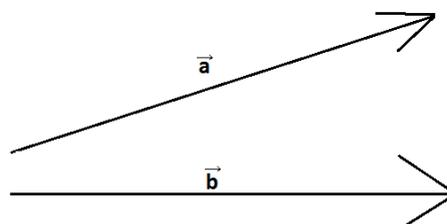
Conforme dito anteriormente, o tamanho do vetor é ligado ao seu módulo. Nesse caso, pode-se afirmar que o módulo do vetor  $\vec{a}$  é maior que o módulo do vetor  $\vec{b}$ .

- Vetores com módulo e direção iguais, mas sentidos diferentes:



Aqui temos dois vetores que possuem uma única diferença: Estão apontados para sentidos opostos. Caso esses vetores fossem forças, uma anularia a outra, resultando em uma resultante nula.

- Vetores com módulo iguais, mas direção e sentido diferentes:



Nesse caso, temos dois vetores com o mesmo tamanho, mas apontado para direções diferentes, o que por consequência gera direções diferentes.



### #FicaDica

Vetores são utilizados principalmente em Dinâmica, quando se trata de equilíbrio de forças. As operações vetores descritas a seguir serão fundamentais para o entendimento desta parte da Física.

### OPERAÇÕES COM VETORES

Agora que são conhecidas as características dos vetores, serão descritas as operações que são possíveis com essas grandezas.

#### a) Soma e subtração de vetores

Em concursos e vestibulares, as operações mais cobradas são soma e subtração de vetores. Para iniciar, vamos apresentá-la de uma maneira simples, dois vetores com módulos diferentes, mas com direções e sentidos iguais:

