Aula 00

PC-SP (Perito Criminal) Física

Autor:
Vinicius Silva

23 de Janeiro de 2024

Sumário

1 - Introdução

No início de cada aula farei remissão ao conteúdo previsto na ementa do curso referente à aula que trabalharemos.

Escolhi alguns temas para serem trabalhados nessa aula zero, inaugural, para quem não conhece meu trabalho começar a se encantar pelo mundo das ciências naturais e se perguntar por que as coisas acontecem.

Você pode até achar que se trata de um conteúdo enorme, mas acredite, isso é apenas uma pequena introdução ao mundo da Física. Nesse conteúdo estão presentes alguns temas muito comuns, que você certamente já estudou em alguma oportunidade em sua vida estudantil, como, por exemplo, o estudo dos vetores.

Na sequência, vamos falar um pouco sobre grandezas físicas e suas medidas e unidades.

Deu para ver que a nossa aula não é uma aula de demonstração, na verdade é uma aula com muito conteúdo, que está dentro de um planejamento extenso de um curso preparatório, sendo indispensável a sua leitura.

2 - Estudo dos vetores

Vetores são entes geométricos. Na verdade, os vetores são objetos de estudo da matemática e não da Física. O seu conceito mais geral você já deve ter ouvido falar certa vez por algum professor seu na escola:

"Vetor é um segmento de reta orientado"

O que você acha que isso tem de relação com a Física?

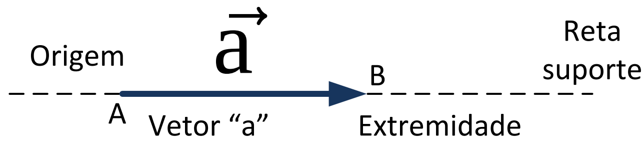
Nada! Esse conceito é puramente matemático. Precisamos de um conceito que tenha aplicação na Física.

Os vetores, na Física, servem para representar e dar vida às **grandezas vetoriais**, que, em breve, vamos começar a estudar.

Então um melhor conceito seria:

"Vetor é um ente geométrico que é utilizado para representar grandezas vetoriais"

2.1 – Representação



As características do vetor são as dadas abaixo, ou seja, a **direção o módulo e o sentido:**

- A reta suporte dá a **direção** do vetor
- A medida do seguimento AB dá o **módulo**
- O **sentido** será indicado pela extremidade da seta representativa

➥Dois vetores só são iguais **se e somente se forem iguais em módulo, direção e sentido.**

2.2 – Soma Vetorial

Assim como aprendemos a operar com números, podemos também operar com vetores.

A **soma** de vetores também é chamada de **resultante** de vetores e é largamente utilizada no estudo da dinâmica e da estática, que são assuntos a serem estudados em nosso curso.

Existem duas regras para determinar a resultante de vetores:

a) Regra do Paralelogramo (para dois vetores)

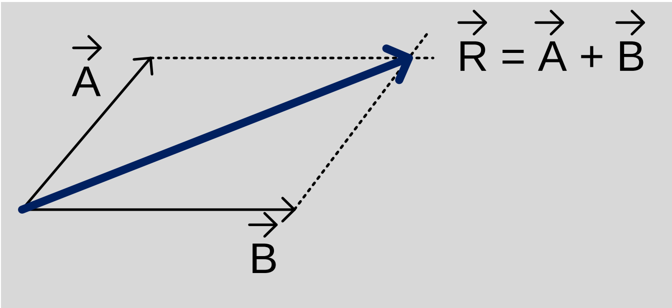
A regra que será vista nesse ponto da aula é utilizada quando queremos determinar a resultante de dois vetores. No que se refere à resultante de mais de dois vetores, veremos no item adiante como fazê-lo.

Quando você tiver de determinar a resultante de vetores, siga os passos abaixo para a obtenção do vetor soma (resultante):

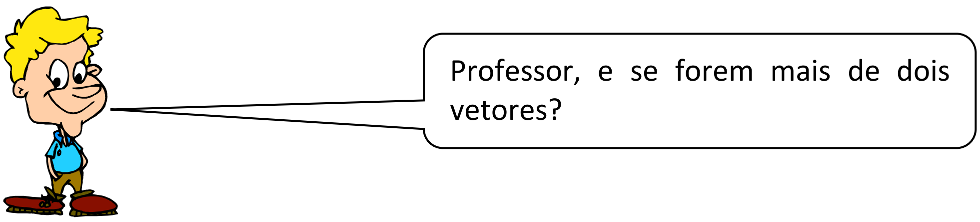
1. Una (junte) os dois vetores origem com origem

2. Construa um paralelogramo com as retas paralelas aos vetores

3. Una a origem comum ao ponto de encontro das retas traçadas para originar o paralelogramo.



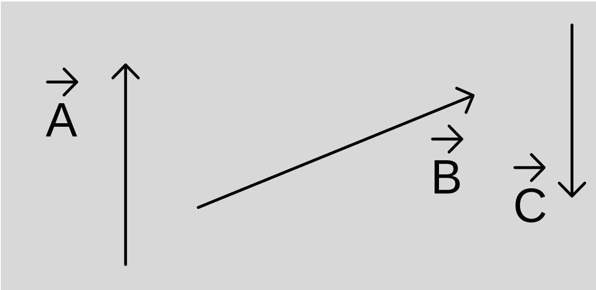
O método do paralelogramo é muito eficiente quando desejamos obter a resultante entre **DOIS** vetores



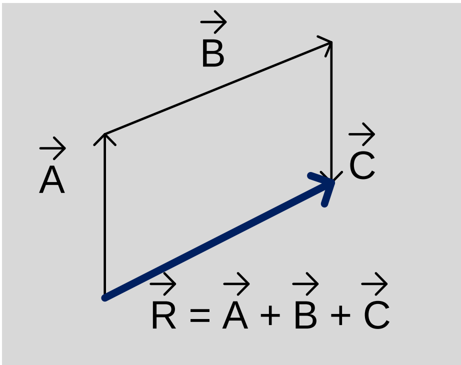
Prezado Aderbal, no item abaixo você irá aprender, a calcular a resultante quando temos mais de dois vetores.

b) Regra do Polígono

No caso da resultante de mais de dois vetores, siga os passos abaixo para determinar a resultante:

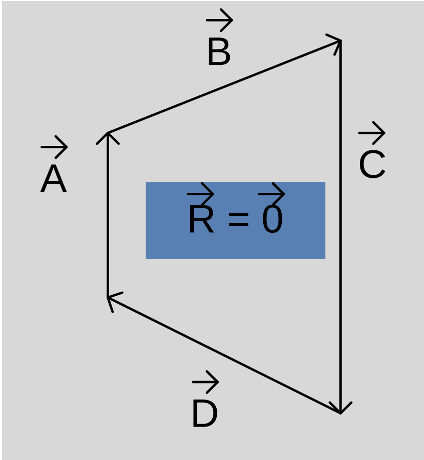


- Una a origem de um vetor à extremidade do outro sucessivamente.
- A resultante estará na junção entre **a origem do 1º vetor e a extremidade do último**



OBS. 1: Esse método para o cálculo da soma vetorial é bastante utilizado quando se tem vários vetores dispostos no espaço.

OBS. 2: caso a extremidade do último vetor coincida com a origem do primeiro temos o caso do polígono fechado, resultando numa soma igual ao vetor nulo.



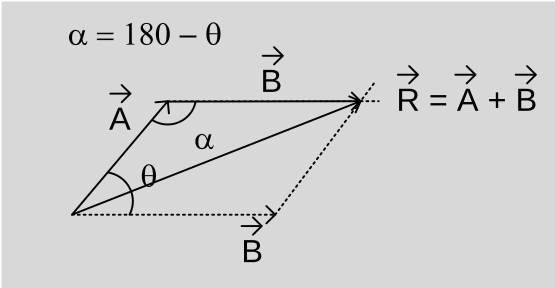
Professor, já aprendemos a fazer o "desenho" do vetor soma, mas se eu quiser saber qual o módulo, ou o valor desse vetor? Como eu faço?

Aderbal, no item abaixo vamos aprender a calcular o módulo do vetor soma, fique ligado!

c) Cálculo da resultante

A resultante dos vetores será calculada por meio da aplicação da regra do paralelogramo, para dois vetores.

Vamos aplicar a lei dos cossenos da matemática:



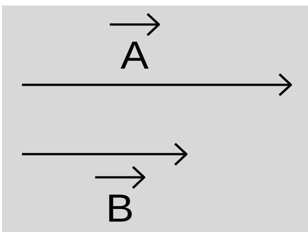
Aplicando a lei dos cossenos :

$$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos(180 - \theta)$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos(\theta)}$$

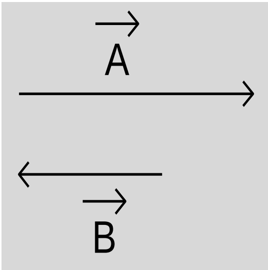
Temos alguns casos particulares, para os quais a fórmula acima fica bastante reduzida e mais agradável matematicamente, vejamos:

1º caso: A e B na mesma direção e no mesmo sentido:



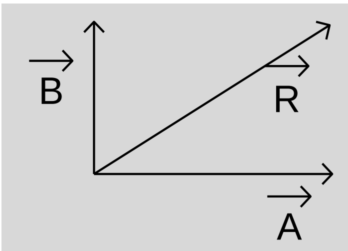
Nesse caso, o ângulo θ é igual a 0°, então temos **R = A + B**, ou seja, o módulo da resultante é a soma dos módulos dos vetores.

2º caso: A e B na mesma direção, mas em sentidos opostos:



Nesse caso o ângulo θ é igual a 180°, então temos: **R =| A - B |**, ou seja, o módulo da soma é o módulo da diferença dos módulos dos vetores.

3º caso: A e B perpendiculares:



Nesse caso θ = 90° o que implica em $\vec{R} = \sqrt{\left|\vec{A}\right|^2 + \left|\vec{B}\right|^2}$, ou seja, estamos diante de um resultado bem conhecido da matemática, o Teorema de Pitágoras dos triângulos retângulos.

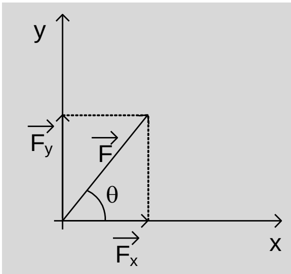
2.3 – Decomposição Vetorial

A decomposição de vetores é muito útil no estudo da **dinâmica** e da **estática**, principalmente para esta última, mas vamos aprender a decompor vetores logo no início do nosso curso, pois utilizaremos essa ideia muitas vezes em nossas aulas. Entenda que essa aula é uma base para todo o estudo que será feito nesse curso, ou seja, é de fundamental importância para o seu sucesso.

Decompor qualquer coisa é **trocar** essa coisa por outras mais convenientes.

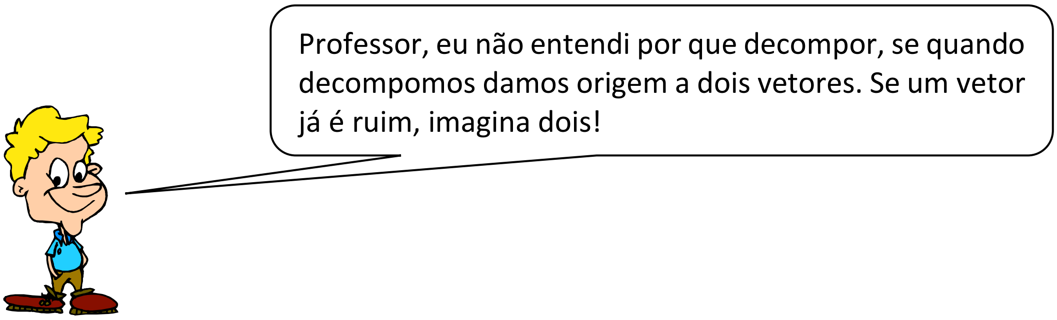
Veja abaixo o procedimento que vamos adotar para calcular essas tais componentes.

Na figura abaixo, as componentes $\mathbf{F_x}$ e $\mathbf{F_y}$ se somam para resultar na força **F**, ou seja, podemos trocar a força **F** pelas suas componentes, que estaremos diante da mesma situação física.



$$sen\beta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = Fsen\beta$$

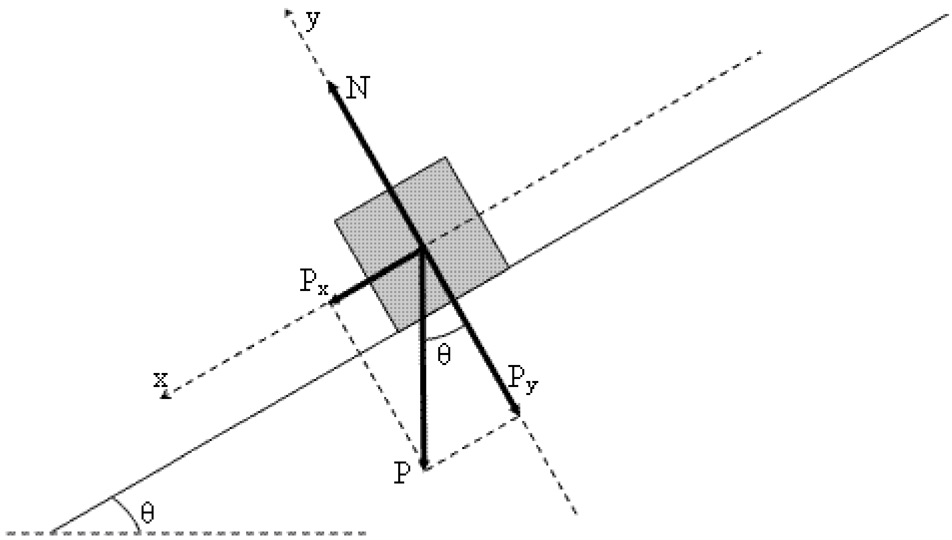
$$\cos\beta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F\cos\beta$$



Querido Aderbal, você tem razão, um problema é bem melhor que dois problemas para resolver, mas a decomposição é conveniente para trabalhar com vetores em direções mais adequadas ao problema.

A decomposição é uma ferramenta poderosa para a resolução de questões que envolvem grandezas vetoriais, situação muito comum no nosso curso.

Veja abaixo um exemplo bem comum nas questões de dinâmica, que é o plano inclinado:



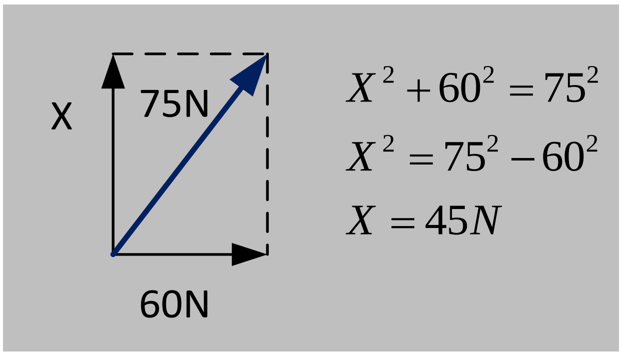
Note que é bem melhor trabalharmos com o movimento do corpo na direção do plano e na direção perpendicular ao plano, pois o movimento do bloco se dá na direção paralela ao plano. Seria uma tarefa nada agradável trabalhar sem decompor os vetores, na direção horizontal e vertical.

No entanto, para trabalhar nos eixos **x** e **y** da figura acima, precisamos decompor a força peso para essas direções. Um estudo aprofundado do plano inclinado será feito na aula de dinâmica deste curso.

Exemplo 1: A intensidade da resultante entre duas forças concorrentes, perpendiculares entre si, é de 75 N. Sendo a intensidade de uma das forças igual a 60 N, pode-se afirmar que o outro vetor tem módulo igual a 45N.

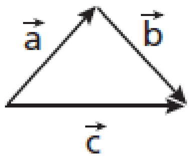
Comentário: Item correto!

No item acima, foi dito que os dois vetores são perpendiculares, o que nos leva à seguinte figura:



Portanto, o item está correto.

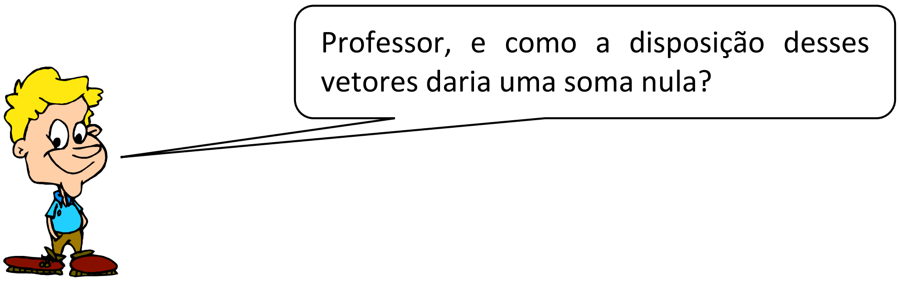
Exemplo 2: na representação vetorial abaixo, a expressão correta é: $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$.



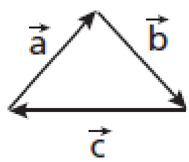
Comentário: o item está incorreto!

Não se confunda achando que pelo fato de a figura formar um polígono fechado, a resultante será nula, pois o polígono fechado da figura acima não está de acordo com o que foi dito na parte teórica acima.

Veja que o vetor $\vec{c}$ não está "casado" extremidade com origem. Na verdade, a extremidade dele está unida junto com a extremidade de $\vec{b}$, o que foge à regra do polígono fechado com resultante nula.



Boa pergunta Aderbal, a figura deveria estar assim:



Dessa forma a extremidade de um vetor está diretamente ligada à origem do outro, originando assim a seguinte relação vetorial:

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}.$$

A relação correta para a figura que foi fornecida na questão seria:

$$\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = \vec{0}.$$

Note que o **sinal negativo** na frente do vetor $\vec{c}$ denota o **sentido contrário** em relação à regra do polígono original, pois é apenas o sentido dele que “**estraga**” a resultante nula conforme visto anteriormente, ou seja, formando o polígono fechado perfeito (extremidade com origem).

2.4 – Multiplicação de um vetor por um número

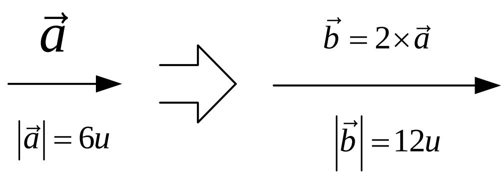
A multiplicação de um vetor por um número é algo bem simples e direto, devemos apenas aprender uma regrinha prática para que todo entendimento esteja compactado em um raciocínio.

A primeira coisa que você deve saber é que a multiplicação de um vetor por um número nunca modifica a **direção** do vetor. As únicas características que podem sofrer modificação são o **módulo e o sentido.**

Vamos analisar um de cada vez:

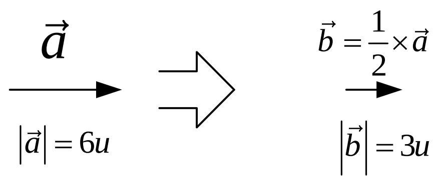
a) Módulo:

Para que haja **aumento** do módulo, basta que tenhamos a multiplicação do vetor por um número **maior que um.**

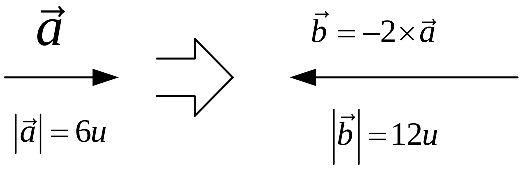


Note que o vetor foi multiplicado pelo número **2**, o que aumentou o módulo dele duas vezes.

Por outro lado, para que o módulo do vetor sofra uma **redução**, você deve multiplicar por um **número entre 0 e 1.**

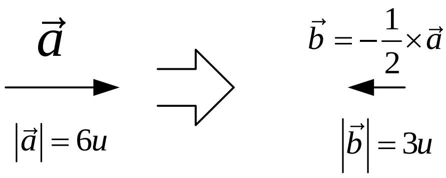


O sentido do vetor será modificado quando multiplicarmos por um número negativo; quando multiplicarmos por um número positivo o sentido se mantém, como visto nos exemplos acima.



Note que o módulo continua aumentando, no entanto, o sentido sofre uma mudança.

Multiplicando por um número negativo entre 0 e -1, teríamos a ideia abaixo:



O vetor continua diminuindo o módulo, no entanto, o sentido sofreu modificação.

Resumindo a ideia, teríamos o quadro abaixo:

$$\vec{b} = k.\vec{a} \begin{cases} se\ k > 1\ ou\ k < -1 \Rightarrow \left|\vec{b}\right| > \left|\vec{a}\right| \\ se\ 0 < k < 1\ ou\ -1 < k < 0 \Rightarrow \left|\vec{b}\right| < \left|\vec{a}\right| \end{cases}$$

$$\vec{b} = k.\vec{a} \begin{cases} se\ k > 0 \Rightarrow \vec{b}\ e\ \vec{a}\ mesmo\ sentido \\ se\ k < 0 \Rightarrow \vec{b}\ e\ \vec{a}\ sentidos\ opostos \end{cases}$$

2.5 – Diferença de vetores

Bom pessoal, aqui a ideia é subtrair um vetor de outro. No entanto, vamos continuar utilizando a ideia de soma.

Mas antes vamos conhecer o vetor oposto, que nada mais é do que um vetor $\vec{b}$ que é igual a um vetor $\vec{a}$ multiplicado por **-1.**

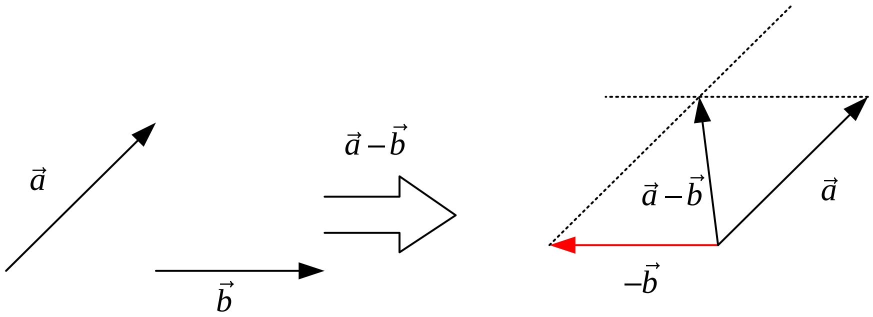
O vetor oposto tem o mesmo módulo, a mesma direção, porém sentido oposto ao do vetor original.

$$\vec{b} = -1.\vec{a} \Rightarrow \vec{b}\ e\ \vec{a} \begin{cases} sentidos\ opostos \\ mesmo\ módulo \end{cases}$$

Pronto, agora que você conhece o vetor oposto ou simétrico, vamos aprender a subtrair um vetor de outro.

Na figura abaixo note os vetores $\vec{a}$ e $\vec{b}$ e vamos proceder à diferença $\vec{a}$ - $\vec{b}$.

A ideia é bem simples: vamos proceder à soma de $\vec{a}$ + (-$\vec{b}$), pois somar nós já sabemos. Vamos apenas somar um vetor com o **simétrico ou oposto** do outro.



O vetor $\vec{a}$ - $\vec{b}$ será o representado na figura acima.

O módulo dele é de fácil memorização.

No vetor soma ou resultante, a fórmula é a seguinte:

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos(\theta)}$$

Onde θ é o ângulo entre os vetores, quando colocados origem com origem, conforme já visto anteriormente.

O vetor diferença terá módulo igual a:

$$A - B = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos(\theta)}$$

Ou seja, quando temos uma soma o sinal do meio é (+), quando temos uma diferença o sinal é negativo (-).

2.6 – Diferença entre grandezas escalares e vetoriais

Para concluirmos esse breve estudo dos vetores, falta comentar a diferença crucial entre as grandezas escalares e vetoriais. Vez por outra cai em prova de concurso uma questão dessa forma, pedindo para marcar o item correspondente às grandezas vetoriais ou escalares, a depender do enunciado.

Então, vejamos a diferença:

Imagine a situação em que você pergunta para uma pessoa qual a massa dela.

Você: - "Qual a sua massa, Joãozinho?".

Joãozinho: - "a minha massa é de **72 kg**".

Opa, você já ficou satisfeito com a resposta do seu amigo, pois a grandeza massa já está bem definida com essas duas características que são o **módulo** e a **unidade de medida**.

No entanto, se você perguntasse ao Joãozinho o seguinte:

Você: "Joãozinho, se eu me deslocar 10m, você seria capaz de saber onde eu estaria depois desse deslocamento"?

Joãozinho: "não, eu precisaria saber também em qual **direção e sentido** você fará esse deslocamento".

Perceberam a diferença entre o deslocamento e a massa?

O deslocamento precisa de direção e sentido para ficar bem definido, ou seja, para definirmos a grandeza deslocamento, precisamos de **módulo, unidade, direção e sentido**.

Se eu disser que irei me deslocar 10m, na direção Leste-Oeste, com o sentido para o leste, você seria capaz de me localizar depois do meu movimento, uma vez que a grandeza deslocamento estaria bem definida com todas as suas características.

Assim, resumindo a história:

Grandeza Escalar:

- Módulo
- Unidade

Exemplos: Massa, tempo, comprimento, temperatura, densidade, energia, trabalho, potência, intensidade de corrente elétrica.

Grandeza Vetorial:

- Módulo

- Unidade
- Direção
- Sentido

Exemplos: Deslocamento vetorial, velocidade, aceleração, força, impulso, quantidade de movimento, campo elétrico, campo magnético.

3 - Grandezas Físicas

Acabamos de aprender como representar grandezas físicas vetoriais e como as diferenciar das escalares. Vamos agora aprender algumas regras básicas de como escrever o valor de uma medida de uma grandeza física, de acordo com o sistema de unidades internacional, além de como expressar uma medida com os algarismos significativos de forma correta.

a) Notação científica

A notação científica é uma forma de representar uma grandeza física. Na verdade, se trata de uma regra bem simples que envolve potências de dez e um número entre 1 e 10. Vamos ver como se processa essa regrinha.

Algumas grandezas costumam ter valores muito grandes, como, por exemplo, a massa da terra (6,0 . 10^{24} kg), enquanto que outras aparecem com valores muito pequenos como por exemplo a carga do elétron (1,6 . 10^{-19}C). Esses valores são expressos sempre em uma forma mais agradável de escrever e de ler, que é a notação científica e pode ser entendida a partir do quadro abaixo:

$$\begin{cases} N = x.10^{y} \\ onde, 1 \leq x < 10 \; e \; y \in Z \end{cases}$$

Exemplo: A distância entre o Sol e Plutão é d = 5.900.000.000 km. Em notação científica, basta que coloquemos a vírgula entre o algarismo 5 e o algarismo 9 de tal forma que o número "X" da tabela acima seja 5,9. Assim, terremos deslocado a vírgula 9 casas decimais à esquerda, o que implica o surgimento de um expoente positivo de acordo com a quantidade de casas decimais deslocadas. Assim:

$$d = 5,9 .\ 10^{9}\ \text{km}.$$

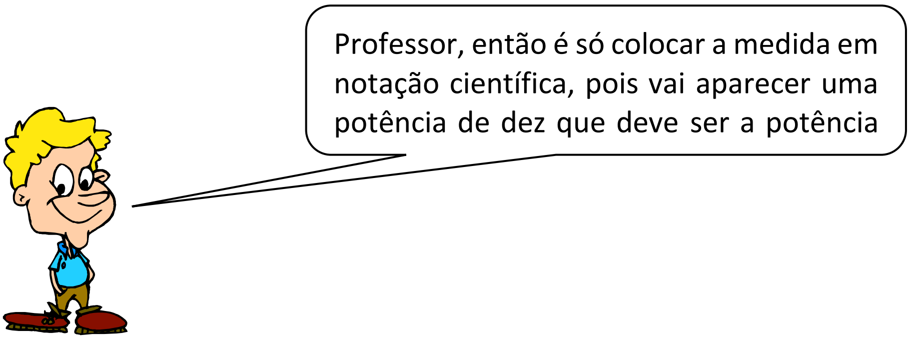
Exemplo: A carga do elétron é igual a 0,00000000000000000016 C. Para escrever essa constante de maneira mais agradável, usamos a notação científica. Assim, deslocamos a vírgula 19 vezes para a direita de forma a deixar o número "X" igual a 1,6; com isso teremos esse valor expresso em notação científica da seguinte forma:

$$Q = 1,6 .\ 10^{-19}\text{C}.$$

Veja que a notação científica é uma forma mais agradável de trabalhar com medidas de grandezas físicas, pois para que tenhamos cálculos mais simples é imprescindível trabalharmos com potencias de 10.

b) Ordem de Grandeza

A ordem de grandeza também é uma forma de expressar uma medida. Conceitualmente podemos definir a ordem de grandeza de uma medida como sendo a potência de 10 que mais se aproximada da medida em questão.



É quase isso Aderbal.

Você tem que tomar cuidado, pois a potência de 10 que mais se aproxima do valor da medida pode não ser a potência de 10 que acompanha a medida em NC (notação científica).

Para obter a ordem de grandeza de uma medida siga os passos abaixo que você sempre vai se dar bem, inclusive na hora da prova.

$$\begin{cases} 1^{\circ}\,\text{passo: Escrever o número em notação científica : } N = X \,.\, 10^{y} \quad y \in Z \\ 2^{\circ}\,\text{passo: Verifique se o número X é maior que } \sqrt{10} \cong 3{,}16 \\ 3^{\circ}\,\text{passo: Se } X \geq \sqrt{10},\ \text{então O.G} = 10^{y+1},\ \text{se } X < \sqrt{10},\ \text{então O.G} = 10^{y} \end{cases}$$

Exemplo: Uma massa m = 0,000045 kg.

Note que ao transformarmos o valor de m para notação científica obtemos o seguinte:

m = $4{,}5.10^{-5}$ kg, então como 4,5 > 3,16 a ordem de grandeza será $10^{-5+1} = 10^{-4}$ kg.

Exemplo: Uma distância de 120.000 km

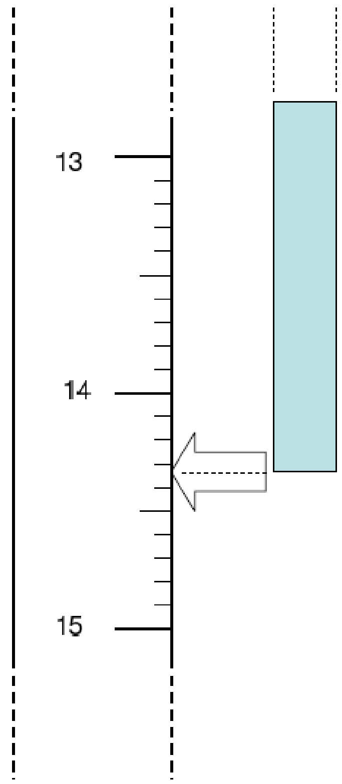
Note que quando transformarmos para N.C. obteremos o valor: $1{,}2.\ 10^{5}$ km, e como 1,2 < 3,6; então a ordem de grandeza será 10^{5}km.

Existem diversos problemas envolvendo o conceito acima, e basta que você siga as instruções acima que você nunca vai errar.

c) Algarismos Significativos

Algarismos significativos de uma medida física são aqueles algarismos que possuem significado físico de acordo com o instrumento e os aparatos de que se dispõe para realizar a medida.

Imagine a régua abaixo na qual se deseja medir o tamanho da barra azul.



Podemos afirmar com toda a certeza duas coisas:

1. O valor é maior que 14 e menor que 15, então deve ser 14, ...

2. O valor é maior 14,3 e menor que 14,4; então podemos dizer que a medida pode ser escrita da seguinte forma:

$$L = 14,35$$

Note que os algarismos 1, 4 e 3 são algarismos **CERTOS**. Da existência deles eu tenho certeza, de acordo com o aparelho que eu utilizei para realizar a medida. O algarismo 5 é o que chamamos de duvidoso e ele também é significativo, pois tem significado. Não é porque ele é aproximado que ele perde o significado.

Podemos dizer então que o número de algarismos significativos de uma medida será igual ao número de algarismos certos mais um duvidoso, apenas um.

Não podemos colocar mais de um algarismo duvidoso, tendo em vista que esse primeiro já é uma dúvida, então não podemos colocar mais uma dúvida em cima daquilo que já é dúvida.

Veja nos exemplos abaixo a contagem dos algarismos significativos de cada uma dessa medidas:

Exemplo

- 2,50 m — tem 3 algarismos sig.
- 2,503 m — tem 4 algarismos sig.
- $0{,}000\,12\,\mathrm{s} = 1{,}2 \times 10^{-4}\,\mathrm{s}$ — tem 2 algarismos sig.
- $0{,}000\,120\,\mathrm{s} = 1{,}20 \times 10^{-4}\,\mathrm{s}$ — tem 3 algarismos sig.

Note que quanto maior o número de alg. signif., maior é a precisão do instrumento de medida. Assim, um instrumento de alta precisão deve fornecer uma medida com vários alg. signif.

algarismos significativos de uma medida são os algarismos corretos e o primeiro algarismo duvidoso.

c.1) Operações com Significativos

As operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão devem ser efetuadas de acordo com algumas regrinhas que serão vistas adiante, de modo que o resultado sempre deve aparecer com um número de algarismos significativos coerente, nunca se aumentando a precisão por conta da operação matemática efetuada. Vejamos as regras.

I. Adição ou Subtração

Nessa operação, a regra é que o resultado deve sempre conter um número de casas decimais (após a vírgula) mínimo, ou seja, o número de casa decimais do resultado deve ser o mesmo número de casas decimais da medida que possui o menor número de casas decimais.

Complicado de entender, vamos a um exemplo prático:

27,48 cm + 2,5 cm

A medida 2,5 possui o menor número de casas decimais (uma), portanto o resultado deve conter apenas uma casa decimal.

Assim, efetuando-se a soma normalmente: 29,98cm.

Como o resultado deve conter apenas uma casa decimal, devemos descartar o “8”, mas devemos fazê-lo somando-se um ao primeiro algarismo “9”, assim:

30,0cm.

Essa seria a resposta.

Vamos a mais alguns exemplos:

2,041s + 0,0498s + 98,00s = ?

Devemos ter o resultado apenas com duas casas decimais, uma vez que esse é o menor número de casas decimais nas medidas envolvidas na soma.

Somando: 100,0908s.

Devemos agora descartar a parte “08”, pois ela não influencia no resultado, que deve conter apenas duas casas após a vírgula.

II. Multiplicação ou divisão

Nesse caso, devemos tomar cuidado pois a regra é parecida, mas diferente.

Aqui vamos determinar o resultado com uma quantidade de algarismos significativos igual ao da medida mais pobre em algarismos significativos.

Assim, devemos procurar o algarismo mais pobre, é ele que vai mandar (rsrsrs).

Observe os exemplos abaixo que envolvem as duas regras:

1) $1,58 \times 0,03 = 0,05$

2) $1,58 \times 0,030 = 0,047$

3) $1,58 \times 0,0300 = 0,0474$

4) $1,4 + 2,53 = 3,9$

5) $2,34 \times 10^2 + 4,93 = 2,39 \times 10^2$

6) $2,34 \times 10^3 + 4,93 = 2,34 \times 10^3$

Nas questões de concursos você não precisa se preocupar em utilizar essas regras indiscriminadamente, utilize apenas se o enunciado prever a utilização de algarismos significativos. Nessas questões, o conhecimento cobrado será mais o das regras vistas.

4 - Análise Dimensional

Analisar a dimensão de uma grandeza física é escrever ela em função das grandezas fundamentais, que são as grandezas que você vê no quadro abaixo.

Grandezas fundametais e as Unidades no SI

Grandeza Fundamental	Nome	Símbolo
comprimento	metro	m
tempo	segundo	s
massa	quilograma	kg
temperatura	kelvin	K
corrente eléctrica	ampère	A
intensidade luminosa	candela	cd
quantidade de substância	mole	mol

As principais grandezas, as chamadas **grandezas fundamentais** serão o **comprimento, o tempo a massa a temperatura e a corrente elétrica**. Como elas aparecerão bastante em nossas questões, vamos ver quais os símbolos utilizados para expressar cada grandeza dessas:

- Comprimento: L
- Tempo: T
- Massa M
- Temperatura: θ
- Corrente elétrica: I

As outras grandezas físicas como velocidade, força, energia, impulso, calor, fluxo de calor, calor específico, coeficiente de dilatação térmica, carga elétrica, potência elétrica, campo elétrico, campo magnético, ...

Bom você viu que são inúmeras as grandezas físicas chamadas de **derivadas.**

Todas essas grandezas podem ser deduzidas através das grandezas fundamentais. Vamos ver alguns exemplos:

Exemplo: velocidade.

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

Dizemos que a grandeza velocidade tem dimensão de comprimento por tempo, ou simplesmente LT^{-1}.

Exemplo: Energia

$$E = \frac{M.V^2}{2} = M.\left(LT^{-1}\right)^2 = ML^2T^{-2}$$

Exemplo: Calor Específico

$$Q = m.c.\Delta\theta$$
$$ML^2T^{-2} = M.\left[c\right].\theta$$
$$\left[c\right] = L^2T^{-2}$$

Exemplo: Resistência Elétrica

$$Pot = R.i^2$$
$$\frac{E}{\Delta t} = R.i^2$$
$$\left[R\right] = \frac{E}{\Delta t.i^2}$$
$$\left[R\right] = \frac{ML^2T^{-2}}{T.I^2}$$
$$\left[R\right] = ML^2T^{-3}I^{-2}$$

Veja que você precisará saber alguma fórmula da Física que envolva a grandeza derivada em questão. Isso você vai ter que lembrar ou então pesquisar e saber pelo menos **UMA** fórmula que envolva a grandeza.

Podemos ainda derivar a unidade em função das unidades do sistema internacional, de acordo com as unidades da grandeza em questão.

Por exemplo, a velocidade foi dada em função das grandezas fundamentais da seguinte forma:

$$LT^{-1} = m.s^{-1}$$

Ou seja, podemos sempre encontrar a unidade de medida da grandeza envolvida no cálculo, bastando para isso lembrar do quadro que foi dado anteriormente e da dimensão da grandeza.

A análise dimensional para concursos, abordada em nosso curso será essa. Lembro que existem outros aprofundamentos nessa matéria, no entanto, acredito que o que vimos acima, aliada com a prática dos exercícios, é suficiente para um ótimo desempenho em concursos.

4 - Sistema Internacional de Unidades

O sistema internacional de unidades é um sistema adotado para as unidades de medida das grandezas físicas, concebido de modo a padronizar as unidades de cada grandeza fundamental. Hoje sabemos que cada unidade tem um significado, então é importante saber o que cada uma representa. Veja o quadro abaixo no qual consta cada uma das unidades fundamentais, seu símbolo e nome.

GRANDEZA	[UNIDADES SI DE BASE]	
	NOME	SÍMBOLO
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampère	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mol	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Entenda que toda vez que você utilizar as unidades acima o resultado será uma unidade do SI, no caso uma unidade derivada, uma vez que todas as demais grandezas são grandezas derivadas das fundamentais.

As grandezas derivadas podem ser observadas nas tabelas abaixo.

GRANDEZA	[UNIDADE SI]	
	NOME	SÍMBOLO
superfície	metro quadrado	m^2
volume	metro cúbico	m^3
velocidade	metro por segundo	m/s
aceleração	metro por segundo ao quadrado	m/s^2
número de ondas	metro elevado à potência menos um (1 por metro)	m^{-1}
massa específica	quilograma por metro cúbico	kg/m^3
volume específico	metro cúbico por quilograma	m^3/kg
densidade de corrente	ampère por metro quadrado	A/m^2
campo magnético	ampère por metro	A/m
concentração (de quantidade de matéria)	mol por metro cúbico	mol/m^3
luminância	candela por metro quadrado	cd/m^2
índice de refração	(o número) um	1*

Outras grandezas podem ainda ser derivadas, dentre elas algumas possuem nomes especiais, em geral dados em homenagem ao cientista ou estudioso que contribuiu para o desenvolvimento daquele assunto.

Dentre eles podemos citar o N (newton), Pa (pascal), J(joule), Hz (hertz), ...

Por exemplo, se você tiver uma massa de 5,0kg, com uma aceleração constante de $2m/s^2$, caso você utilize a segunda lei de Newton ($F_R = m.a$), você vai obter um valor de $10kg.\ m/s^2$. No entanto, o $kg.\ m/s^2$ é equivalente ao N (newton) que é uma homenagem ao físico inglês Isaac Newton.

Ou seja, partindo das unidades fundamentais, podemos chegar às unidades derivadas e algumas delas possuem nomes especiais, de cientistas famosos.

Você pode ficar despreocupado, pois não precisará decorar todas as tabelas aqui mostradas, basta entender as principais grandezas, que vão aparecer durante todo o nosso curso.

GRANDEZA DERIVADA	UNIDADE SI DERIVADA			
	NOME	SÍMBOLO	EXPRESSÃO EM OUTRAS UNIDADES SI	EXPRESSÃO EM UNIDADES SI DE BASE
ângulo plano	radiano [a]	rad		$m . m^{-1} = 1$ [b]
ângulo sólido	esterradiano [a]	sr [c]		$m^2 . m^{-2} = 1$ [b]
freqüência	hertz	Hz		s^{-1}
força	newton	N		$m . kg . s^{-2}$
pressão, esforço	pascal	Pa	N / m^2	$m^{-1} . kg . s^{-2}$
energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	N . m	$m^2 . kg . s^{-2}$
potência, fluxo de energia	watt	W	J / s	$m^2 . kg . s^{-3}$
quantidade de eletricidade, carga elétrica	coulomb	C		s . A
diferença de potencial elétrico, força eletromotriz	volt	V	W / A	$m^2 . kg . s^{-3} . A^{-1}$
capacidade elétrica	farad	F	C / V	$m^{-2} . kg^{-1} . s^4 . A^2$
resistência elétrica	ohm	Ω	V / A	$m^2 . kg^{-1} . s^{-3} . A^{-2}$
condutância elétrica	siemens	S	A / V	$m^2 . kg^{-1} . s^3 . A^2$
fluxo de indução magnética	weber	Wb	V . s	$m^2 . kg . s^{-2} . A^{-1}$
indução magnética	tesla	T	Wb / m^2	$kg . s^{-2} . A^{-1}$
indutância	henry	H	Wb / A	$m^2 . kg . s^{-2} . A^{-2}$
temperatura Celsius	grau Celsius [d]	ºC	Ω	K
fluxo luminoso	lúmen	lm	cd . sr [c]	$m^2 . m^{-2} . cd = cd$
iluminamento	lux	lx	lm/m^2	$m^{-2} . m^{-4} . cd = m^{-2} . cd$
atividade (de um radionucleico)	becquerel	Bq		s^{-1}
dose absorvida, energia específica, (comunicada), kerma	gray	Gy	J / kg	$m^2 . s^{-2}$
equivalente de dose, equivalente de dose ambiente, equivalente de dose direcional, equivalente de dose individual, dose equivalente num órgão	sievert	Sv	J / kg	$m^2 . s^{-2}$

Existem ainda outras grandezas que são derivadas com nomes que compreendem unidades derivadas e nomes especiais.

GRANDEZA	UNIDADE SI DERIVADA NOME	SÍMBOLO	EXPRESSÃO EM UNIDADES SI DE BASE
viscosidade dinâmica	pascal segundo	Pa . s	$m^{-1} . kg . s^{-1}$
momento de uma força	newton metro	N . m	$m^{2} . kg . s^{-2}$
tensão superficial	newton por metro	N / m	$kg . s^{-2}$
velocidade angular	radiano por segundo	rad / s	$m . m^{-1} . s^{-1} = s^{-1}$
aceleração angular	radiano por segundo quadrado	rad / s^2	$m . m^{-1} . s^{-2} = s^{-2}$
fluxo térmico superficial, iluminamento energético	watt por metro quadrado	W / m^2	$kg . s^{-3}$
capacidade térmica, entropia	joule por kelvin	J / K	$m^{2} . kg . s^{-2} . K^{-1}$
capacidade térmica específica, entropia específica	joule por quilograma kelvin	J / (kg . K)	$m^{2} . s^{-2} . K^{-1}$
energia mássica	joule por quilograma	J / kg	$m^{2} . s^{-2}$
condutividade térmica	watt por metro kelvin	W / (m . K)	$m . kg . s^{-3} . K^{-1}$
densidade de energia	joule por metro cúbico	J / m^3	$m^{-1} . kg . s^{-2}$
campo elétrico	volt por metro	V / m	$m . kg . s^{-3} . A^{-1}$
densidade de carga (elétrica)	coulomb por metro cúbico	C / m^3	$m^{-3} . s . A$
densidade de fluxo elétrico	coulomb por metro quadrado	C / m^2	$m^{-2} . s . A$
permissividade	farad por metro	F / m	$m^{-3} . kg^{-1} . s^{4} . A^{2}$
permeabilidade	henry por metro	H / m	$m . kg . s^{-2} . A^{-2}$
energia molar	joule por mol	J / mol	$m^{-2} . kg . s^{-2} . mol^{-1}$
entropia molar,	joule por mol kelvin	J / (mol . K)	$m^{2} . kg . s^{-2} . K^{-1} . mol^{-1}$
capacidade térmica molar			
exposição (raio X e γ)	coulomb por quilograma	C / kg	$kg^{-1} . s . A$
taxa de dose absorvida	gray por segundo	Gy / s	$m^{2} . s^{-3}$
intensidade energética	watt por esterradiano	W / sr	$m^{4}.m^{-2}.kg.s^{-3} = m^{2}.kg.s^{-3}$
luminância energética	watt por metro quadrado esterradiano	W / (m^2 . sr)	$m^{2}.m^{-2} . kg . s^{-3} = kg . s^{-3}$

Existem ainda unidades fora do SI, nas tabelas abaixo você pode observar algumas delas e suas principais transformações.

As unidades fora do SI são chamadas de unidades usuais, ou seja, são muito comuns no dia a dia. Já pensou se tivéssemos que dizer sempre que um jogo de futebol dura aproximadamente 5.400s, apenas para não dizer o tempo fora da unidade SI. É muito mais usual e comum dizer que ele dura 90min.

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
minuto	min	1 min = 60s
hora[(a)]	h	1 h = 60 min = 3.600s
dia	d	1 d = 24 h = 86.400s
grau[(b)]	°	1° = (π /180) rad
minuto	'	1' = (1/60)° = (π / 10 800) rad
segundo	''	1'' = (1/60)' = (π / 648 000) rad
litro[(c)]	l, L	1l = 1 dm^3 = $10^{-3}m^3$
tonelada[(d), (e)]	t	1 t = 10^3 kg
neper[(f), (h)]	Np	1 Np = 1
bel[(g), (h)]	B	1B = (1/2) ln 10 (Np) [(i)]

NOME	SÍMBOLO	DEFINIÇÃO	VALOR EM UNIDADES SI
eletronvolt [(a)]	eV	[(b)]	1 eV = 1,602 177 33 (49) x 10^{-19} J
unidade (unificada) de massa atômica	u	[(c)]	1 u = 1,660 540 2 (10) x 10^{-27} kg
unidade astronômica	ua	[(d)]	1 ua = 1,495 978 706 91 (30) x 10^{11} m

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
milha marítima[(a)]		1 milha marítima = 1 852m
nó		1 milha marítima por hora = (1 852/3 600)m/s
angström	Å	1 Å = 0,1 nm = 10^{-10}m
are[(b)]	a	1 a = $1dam^2$ = 10^2m^2
hectare[(b)]	ha	1ha = $1hm^2$ = 10^4m^2
barn[(c)]	b	1 b = $100fm^2$ = $10^{-28}m^2$
bar[(d)]	bar	1bar = 0,1MPa = 100kPa = 1000hPa = 10^5Pa

Existem outros sistemas que não são considerados internacionais. Entre eles temos o CGS.

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
erg[(a)]	erg	1 erg = 10^{-7} J
dina[(a)]	dyn	1 dyn = 10^{-5} N
poise[(a)]	P	1 P = 1 dyn.s/cm^2 = 0,1Pa.s
stokes	St	1 St = 1 cm^2/s = 10^{-4}m^2/s
gauss[(b)]	G	1G ≙ 10^{-4} T
oersted[(b)]	Oe	1 Oe ≙ (1000/4π) A/m
maxwell[(b)]	Mx	1 Mx ≙ 10^{-8} Wb
stilb[(a)]	sb	1 sb = 1cd/cm^2 = 10^4 cd/m^2
phot	ph	1 ph = 10^4 1x
gal[(c)]	Gal	1 Gal = 1cm/s^2 = 10^{-2} m/s^2

A transformação das unidades será feita de modo a utilizarmos as potências de dez correspondentes a cada prefixo. Vamos, portanto, aprender a trabalhar com potências de dez através das tabelas de prefixos abaixo. Você verá que vale muito mais a pena do que ficar decorando aquelas tabelinhas de km, Hm, Dm, m, dm, cm, mm etc. Veja a tabela abaixo em que são mostrados vários prefixos e as respectivas potências de dez.

Esqueça isso, pois estamos preparando você para passar.

TABELA I

Potência ou fator	Prefixo	Símbolo	Nome Comum
10^1	deca	da	dez
10^{-1}	deci	d	décimo
10^{-2}	centi	c	centésimo
10^{-3}	mili	m	milésimo
10^{-6}	micro	µ	milionésimo
10^{-9}	nano	n	bilionésimo
10^{-12}	pico	p	trilionésimo
10^{-15}	femto	f	quadrilionésimo
10^{-18}	ato	a	quintilionésimo
10^{-21}	zepto	z	sextilionésimo
10^{-24}	iocto	y	septilionésimo

TABELA II

Potência ou fator	Prefixo	Símbolo	Nome Comum
$10^{(10^{100})}$			googleplex
10^{100}			googol
10^{24}	iota	Y	septilhão
10^{21}	zeta	Z	sextilhão
10^{18}	exa	E	quintilhão
10^{15}	peta	P	quadrilhão
10^{12}	tera	T	trilhão
10^{9}	giga	G	bilhão
10^{6}	mega	M	milhão
10^{3}	quilo	k	mil
10^{2}	hecto	h	cem

Exemplos de transformação de unidades de comprimento, de tempo e massa vocês observam nas tabelas abaixo:

Exemplos, comprimento

- $1\,\text{cm} \equiv 1\,\text{centímetro} = 1 \times 10^{-2}\,\text{m}$
- $1\,\text{km} \equiv 1\,\text{quilômetro} = 1 \times 10^{3}\,\text{m}$
- $1{,}74\,\text{cm} = 1{,}74 \times 10^{-2}\,\text{m} = 17{,}4 \times 10^{-3}\,\text{m}$
- $200\,\text{km} = 200 \times 10^{3}\,\text{m} = 200 \times 10^{6}\,\text{mm} = 200 \times 10^{9}\,\mu\text{m}$

Exemplo, tempo

- $25{,}0\,\mu\text{s} = 25{,}0 \times 10^{-6}\,\text{s} = 25{,}0 \times 10^{3}\,\text{ns}$
- $1{,}0\,\text{d} = 24\,\text{h} = 3{,}6 \times 10^{3}\,\text{s}$

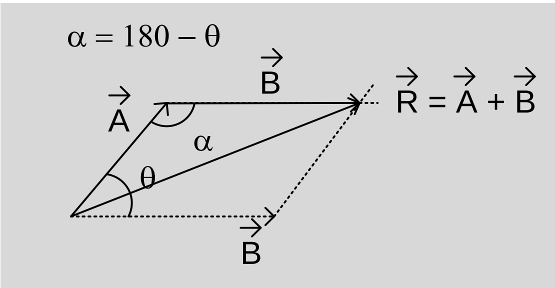
Questões Comentadas

1. (EEAR / 2018) Dois vetores V_1 e V_2 formam entre si um ângulo θ e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo θ entre os vetores V_1 e V_2 vale:

a) 0º
b) 45º
c) 90º
d) 180º

Comentários:

Aqui nos aplicaremos a regra do paralelogramo aprendida no tópico 9.2:



Aplicando a lei dos cossenos :

$$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos(180 - \theta)$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos(\theta)}$$

Assim, no caso da nossa questão, temos:

$$R = 13$$
$$A = 5$$
$$B = 12$$

$$13 = \sqrt{5^2 + 12^2 + 2.5.12.\cos(\theta)}$$
$$13 = \sqrt{25 + 144 + 120.\cos(\theta)}$$
$$13 = \sqrt{169 + 120.\cos(\theta)}$$
$$(13)^2 = \left(\sqrt{169 + 120.\cos(\theta)}\right)^2$$
$$169 = 169 + 120.\cos(\theta)$$
$$0 = 120.\cos(\theta) \Rightarrow \cos(\theta) = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \theta = 90° \text{ ou } 270°$$

Portanto, gabarito **letra C.**

2. (EEAR / 2017) A adição de dois vetores de mesma direção e mesmo sentido resulta num vetor cujo módulo vale 8. Quando estes vetores são colocados perpendicularmente, entre si, o módulo do vetor resultante vale 4√2. Portanto, os valores dos módulos 2 destes vetores são

a) 1 e 7.
b) 2 e 6.
c) 3 e 5.
d) 4 e 4.

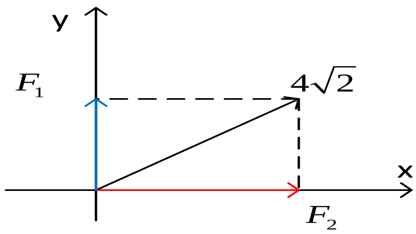
Comentários:

Como temos duas situações, façamos passo a passo:

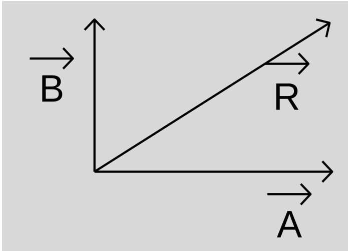
- Adição na mesma direção e sentido:

$$V_1 + V_2 = 8 \ \ (\mathrm{I})$$

- Vetores colocados perpendicularmente:



Podemos usar a regra do paralelogramo aprendida no tópico 9.2 da aula:



$$\vec{R} = \sqrt{\left|\vec{A}\right|^2 + \left|\vec{B}\right|^2}$$

No nosso caso, o ângulo θ é de 90º. Assim:

$$F_R = \sqrt{F_1^{\ 2} + F_2^{\ 2}} = 4\sqrt{2}$$

Daqui para frente, a questão é puramente matemática. Teremos que escrever uma força em função da outra para que possamos substituir em alguma fórmula e assim encontrarmos o resultado procurado. Prossigamos:

$$V_1 + V_2 = 8$$

$$\boxed{V_1 = 8 - V_2}$$

$$V_R = \sqrt{V_1^{\,2} + V_2^{\,2}} = \sqrt{(8 - V_2)^2 + V_2^{\,2}} = 4\sqrt{2}$$

$$\sqrt{64 - 2.8.V_2 + V_2^{\,2} + V_2^{\,2}} = 4\sqrt{2}$$

$$\sqrt{2V_2^{\,2} - 16V_2 + 64} = 4\sqrt{2}$$

$$\left(\sqrt{2V_2^{\,2} - 16V_2 + 64}\right)^2 = \left(4\sqrt{2}\right)^2$$

$$2V_2^{\,2} - 16V_2 + 64 = 16.2 = 32$$

$$2V_2^{\,2} - 16V_2 + 64 - 32 = 0$$

$$2V_2^{\,2} - 16V_2 + 32 = 0 \quad (\div 2)$$

$$V_2^{\,2} - 8V_2 + 16 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4.a.c = (-8)^2 - 4.1.16 = 64 - 64 = 0$$

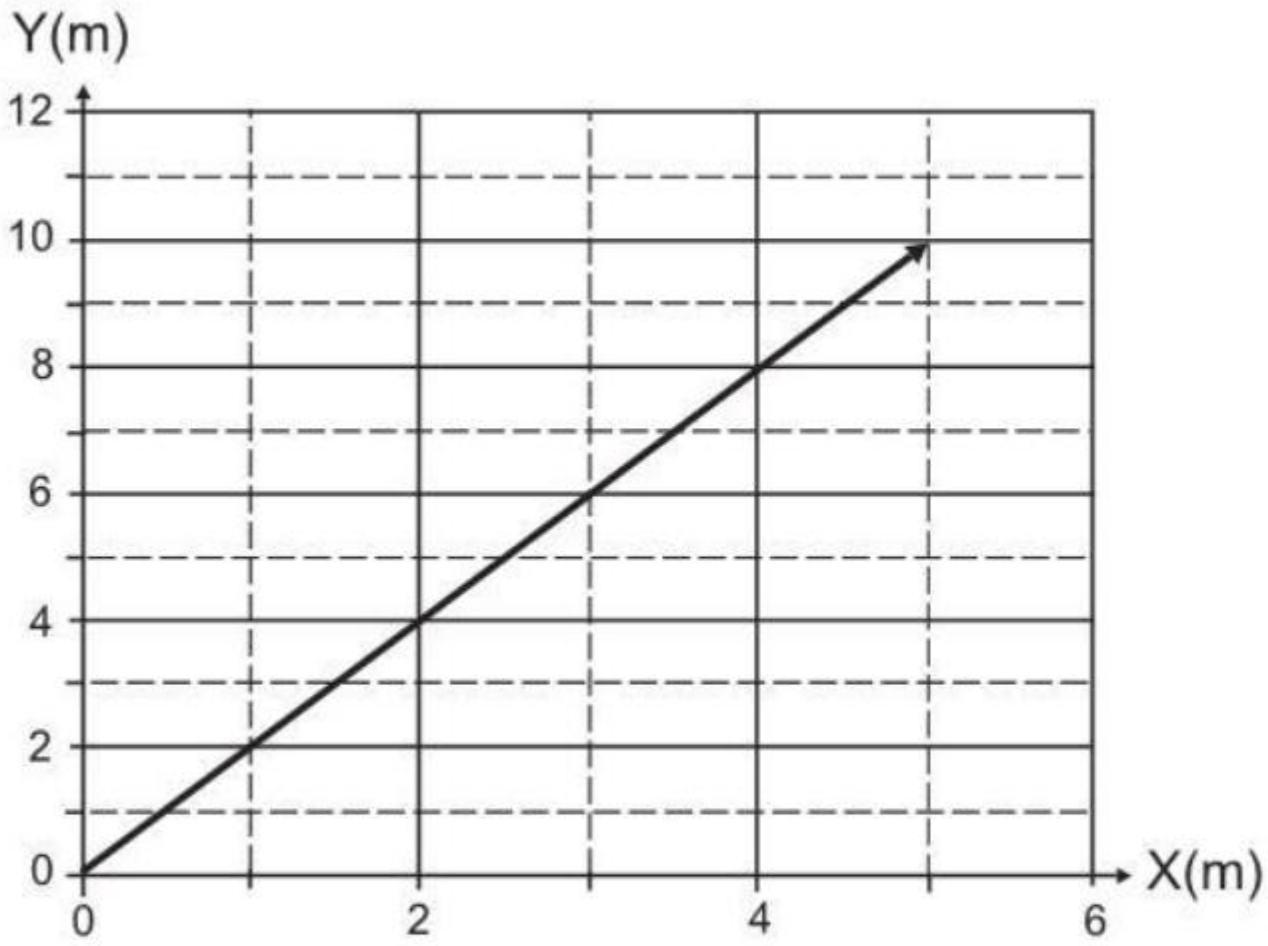
$$V_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-8) \pm 0}{2.1} = \frac{8}{2} = 4$$

Assim:

$$V_1 = 8 - V_2 = 8 - 4 = 4$$

Portanto, gabarito **letra D.**

3. (EFOMM / 2017)

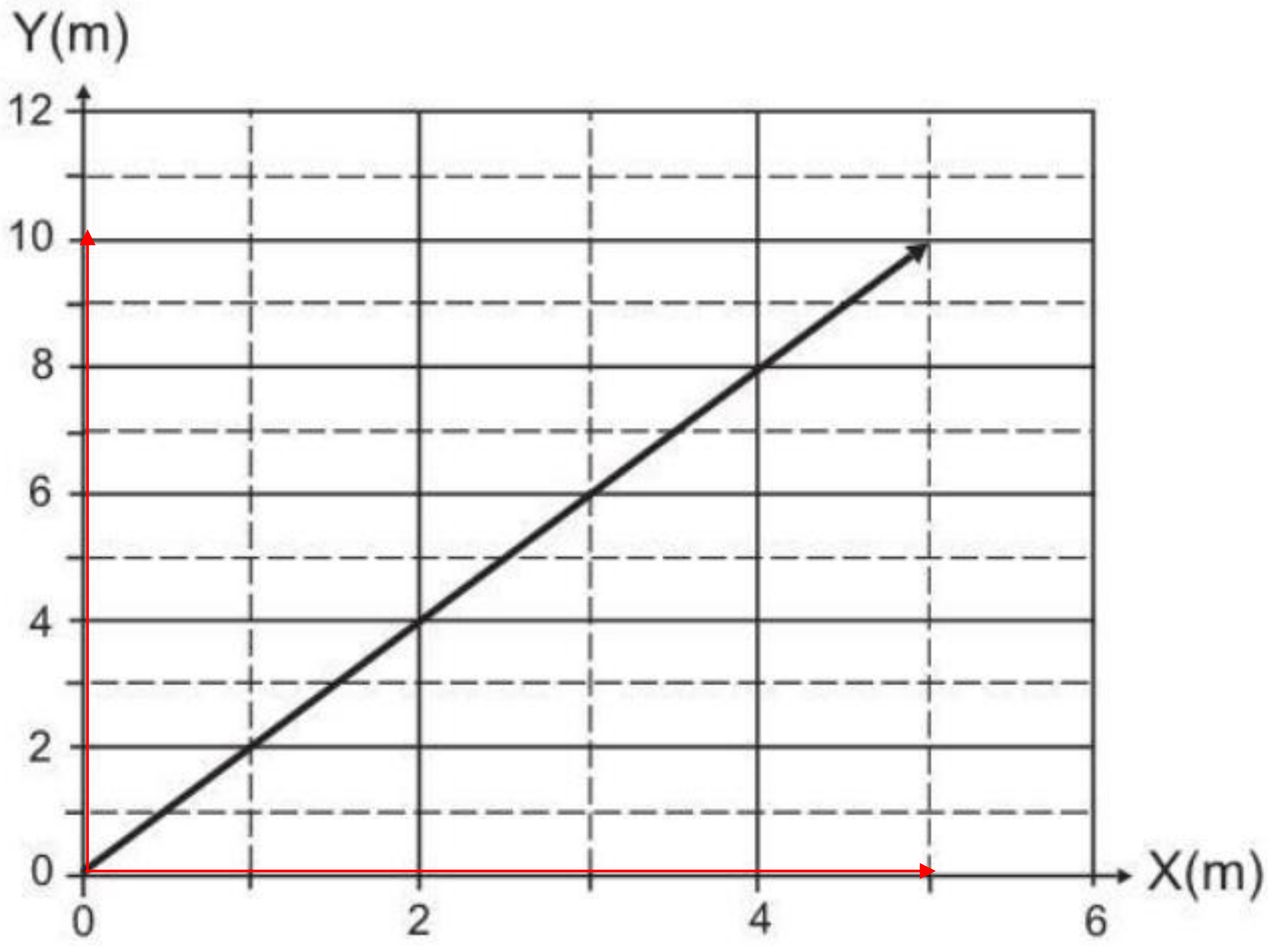


O vetor posição de um objeto em relação à origem do sistema de coordenadas pode ser desenhado como mostra a figura.

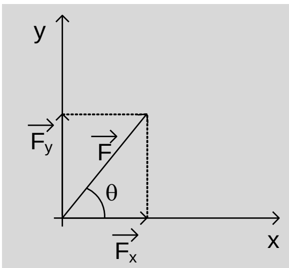
Calcule o módulo em metros deste vetor.

a) 5,0
b) 7,5
c) 10,0
d) 11,2
e) 15,0

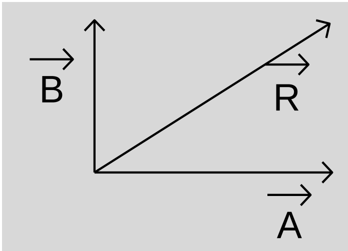
Comentários:



Veja que podemos "decompor" esse vetor tomando as componentes do eixo X e do eixo Y. É como se fosse a decomposição mostrada na figura a seguir (mostrada na teoria), sendo que sem precisar se preocupar com o ângulo, visto que apenas queremos a resultante:



Perceba que a questão apenas pede o valor da resultante e deu o gráfico para que soubéssemos quais eram suas componentes. Assim, basta usar o caso de vetores perpendiculares para calcular a resultante:

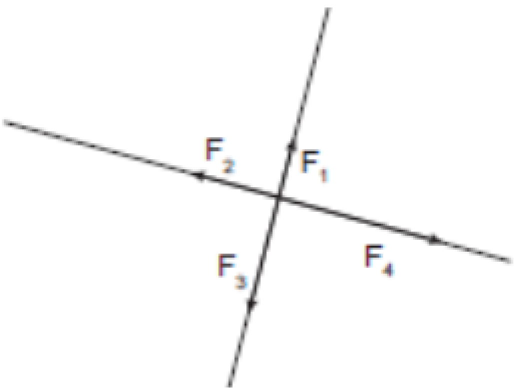


$$\vec{R} = \sqrt{\left|\vec{A}\right|^2 + \left|\vec{B}\right|^2}$$

$$V_R = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} = \sqrt{5^2 + 10^2}$$
$$V_R = \sqrt{25 + 100} = \sqrt{125}$$
$$V_R = \sqrt{125} = 11{,}1803... \cong 11{,}2$$

Portanto, gabarito **letra D.**

4. (PUC - RJ - PUC - RJ / 2016) As forças F_1, F_2, F_3 e F_4, na Figura, fazem ângulos retos entre si e seus módulos são, respectivamente, 1 N, 2 N, 3 N e 4 N.



Calcule o módulo da força resultante, em N.

a) 0
b) √2
c) 2
d) 2√2
e) 10

Comentários:

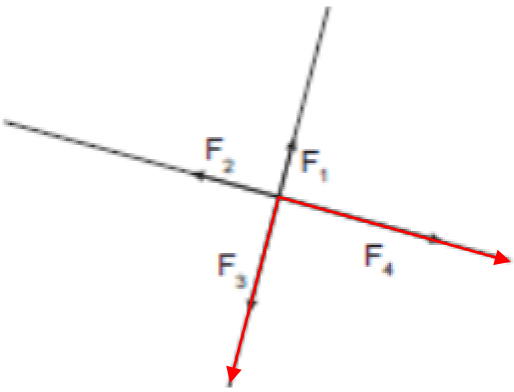
Por mais que o enunciado fale em força resultante, aqui nós precisaremos trabalhar apenas com os vetores. As forças foram apenas inseridas para uma contextualização.

Nessa questão, sugiro que primeiro façamos a resultante dos vetores que se encontram na mesma direção, isto é, a resultante entre as forças F_1 e F_3, e a resultante entre as forças F_2 e F_4. Vejamos:

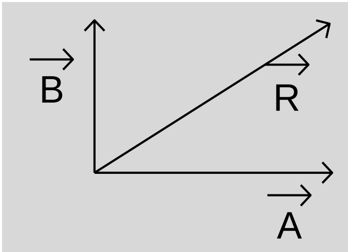
$$F_{R_{3-1}} = F_3 - F_1 = 3 - 1 = 2\,\text{N}$$

$$F_{R_{4-2}} = F_4 - F_2 = 4 - 2 = 2\,\text{N}$$

Assim, ficaríamos com as seguintes forças resultantes:



Perceba que os vetores resultantes (força resultante) seguem o mesmo sentido dos vetores maiores envolvidos na subtração (F_3 e F_4). Agora temos um caso simples de vetores perpendiculares:

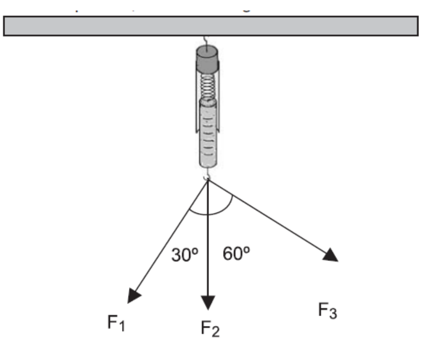


$$\vec{R} = \sqrt{|\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2}$$

$$R = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = \sqrt{2.2.2}$$
$$R = 2\sqrt{2}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

5. (CESGRANRIO – TERMOAÇU – OPERADOR) Três forças F_1, F_2 e F_3 de módulo igual a 500 N foram aplicadas a três cordas presas a um dinamômetro, que se encontra fixo em uma parede, conforme a figura abaixo.



Considerando-se que as cordas são inelásticas e de massas desprezíveis, a força, em N, medida pelo dinamômetro é:

(Dados: cos 30° = 0,87; sen 30° = 0,50; cos 60° = 0,50; sen 60 = 0,87)

a) 1500

b) 1370

c) 1300

d) 1185

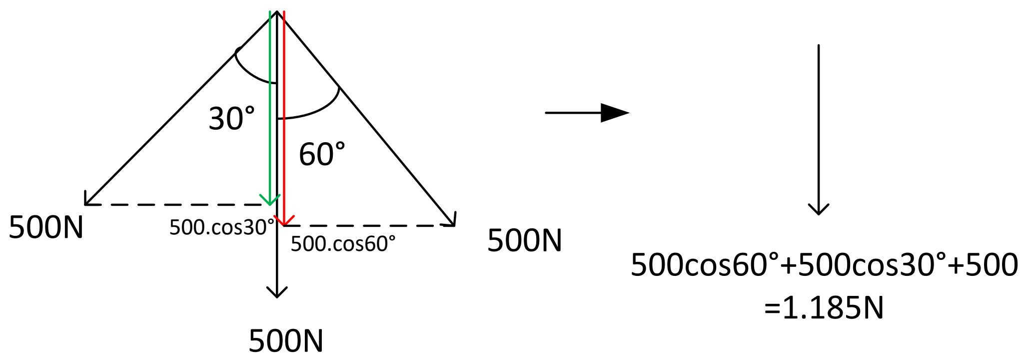
e) 1000

Comentários:

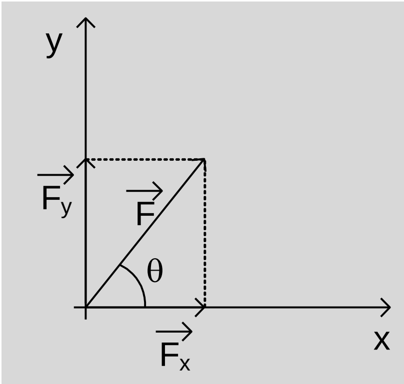
A maneira correta de resolver a questão é calcular a resultante dos vetores força que estão sendo aplicados no dinamômetro, ou seja, na direção vertical, uma vez que este equipamento irá marcar a força resultante vertical aplicada nele.

Para calcular a resultante vertical a ideia é decompor os vetores F1 e F3 na direção vertical. As componentes verticais irão se somar e juntamente com o vetor F2 irão formar uma resultante parcial vertical, que será medida pelo dinamômetro.

Vamos aos esquemas, usando os valores de cosseno do enunciado, teremos:



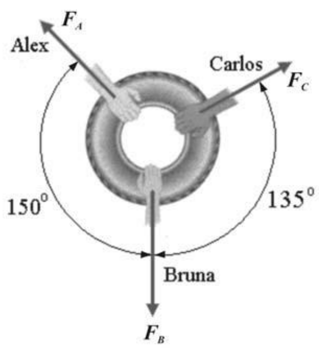
Lembre-se de que as componentes verde e vermelha serão componentes “coladas” aos ângulos, sendo, portanto, iguais ao valor do vetor, multiplicado pelo respectivo cosseno do ângulo.



$$sen\beta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = Fsen\beta \text{ "separado"}$$
$$\cos\beta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F\cos\beta \text{ "colado"}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

6. (CESPE-UNB – PROFESSOR – MT) Três crianças (Alex, Bruna e Carlos) puxam um pneu, com forças de intensidades e direções diferentes, como mostra a figura acima. Assinale a opção que expressa corretamente o módulo da força que deve ser aplicada por Bruna (FB) para o que o pneu não se mova na sua direção.

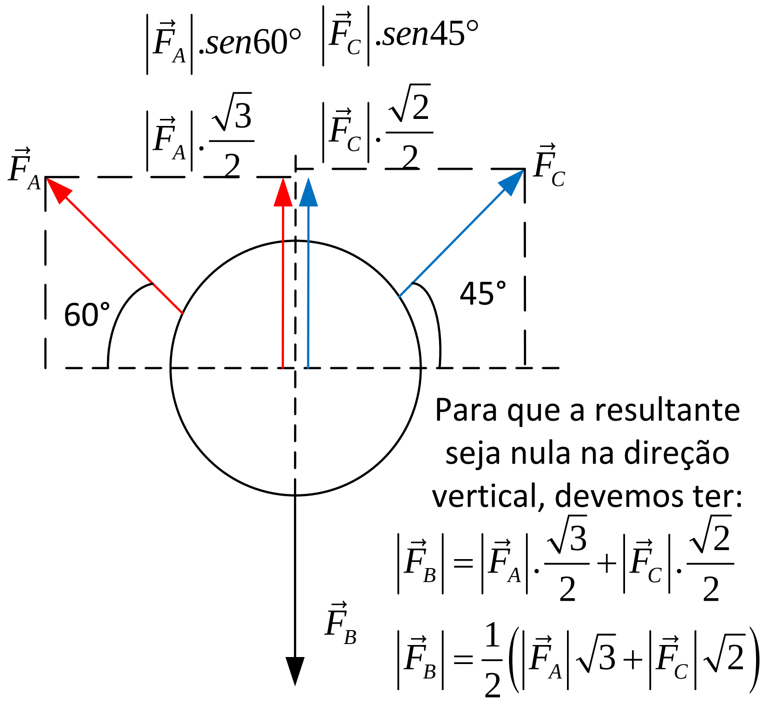


a) $F_B = F_A + F_C$
b) $F_B = F_A - F_C$
c) $F_B = \frac{1}{2}(\sqrt{3}F_A + \sqrt{2}F_C)$
d) $F_B = 2F_A - \frac{\sqrt{3}}{2}F_C$

Comentários:

Questão excelente de vetores.

Vamos reeditar a figura agora com alguns ângulos interessantes para a resolução.



Note que foi feita a decomposição dos vetores $\vec{F}_A$ e $\vec{F}_B$, e depois foi imposta a condição de resultante nula na vertical à roda, que nada mais é do que a força total que puxa a roda para cima deve ser igual à força que puxa a roda para baixo.

Para que a roda não se mova na direção de Bruna, não pode haver resultante nessa direção.

Mais uma vez foi utilizada a técnica da decomposição vetorial, e fantástica para a solução de problemas envolvendo mais de dois vetores, não se esqueça, portanto, dela.

Portanto, gabarito **letra C.**

7. (CESPE PF/2004 – PERITO FÍSICO) Como um vetor se caracteriza tanto por um módulo como por uma direção, a adição de vetores não obedece às regras usuais da álgebra. Julgue o item a seguir, acerca da adição de vetores.

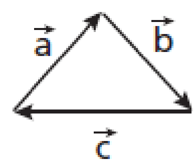
1. Considere que a figura a seguir mostra os vetores velocidade média v ⃗i (i = 1, ... , 5) relativos ao deslocamento de um veículo i que partiu do ponto A e retornou a este ponto após certo intervalo de tempo. Nessa situação, é correto concluir que o vetor resultante da soma vetorial das velocidades médias é nulo.

Comentários:

Essa questão de vetores figurou na prova de Perito Físico da PF de 2004, ou seja, uma prova de alto nível, referência para quem se prepara para concursos na área policial, no entanto, a questão foi de fácil resolução.

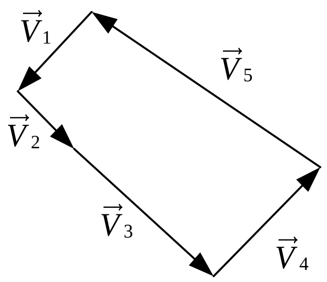
Veja. Você aprendeu comigo na teoria que toda vez que for formado um polígono fechado com os vetores que estão sendo somados, a resultante será nula, pois na hora que você for ligar a origem do primeiro com a extremidade do último vetor, eles já vão estar ligados, e assim você não terá nada para ligar, o que implica em uma resultante nula.

Lembra-se do exemplo que colocamos na parte teórica.



Aqui nessa questão é praticamente a mesma coisa, apenas com a modificação na quantidade de vetores.

Na questão da PF ele conta uma historinha, mas o que interessa é que os vetores velocidade média está formando um polígono fechado e assim perfazem uma resultante nula.



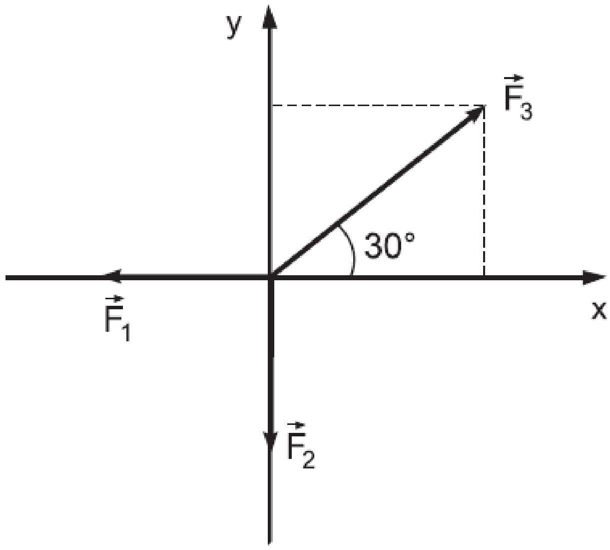
Ou seja, vale a pena você estudar, dedicar-se com antecedência como está fazendo, pois até uma questão da PF para perito Físico torna-se fácil quando se tem a Estratégia correta de preparação.

O item está correto, pois a velocidade resultante das velocidades médias é nula, pela regra do polígono fechado.

Fica a dica de interpretar bem o texto da questão, pois apesar de esse texto parecer assustador, você vai tirando as partes desnecessárias dele e ficando apenas com o principal, que será necessário para a sua resolução, que é o fato de estarem formando um polígono fechado os cinco vetores velocidades média.

Portanto, gabarito **Correta.**

8. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR) Para que o sistema de forças indicado na figura acima fique em equilíbrio, qual deve ser a razão F1/F2?



a) $\sqrt{3}$

b) $\sqrt{3}/2$

c) $2\sqrt{3}$

d) $\sqrt{3}$

e) $2/\sqrt{3}$

Comentários:

Vamos pensar um pouco no raciocínio da questão.

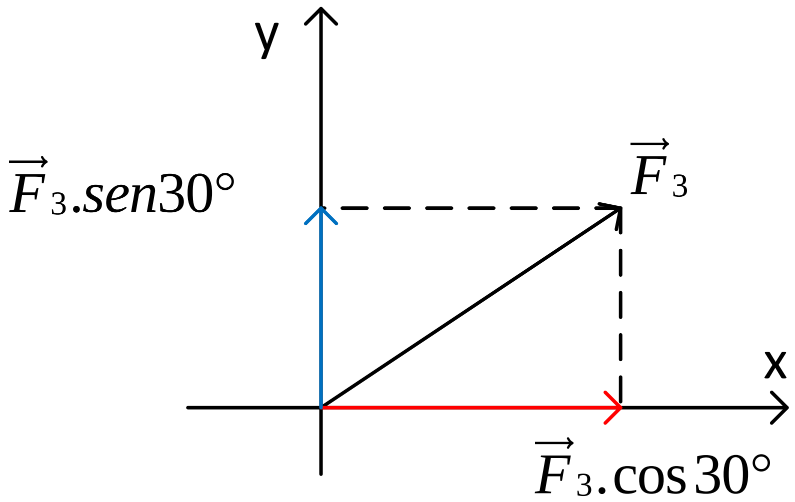
O enunciado é bem claro e solicita o valor da razão entre F1 e F2 de tal modo que o sistema permaneça em equilíbrio.

Veja que as forças F1 e F2 estão dispostas na horizontal e vertical, respectivamente.

Assim, para que tenhamos uma resultante nula, F1 deve anular a componente horizontal de F3, enquanto F2 deve anular a componente vertical de F3.

Então vamos decompor para descobrir quanto vale cada componente de F3 e ao final verificar quanto é a razão entre esses valores.

Decompondo F3:



Logo, para obter a razão solicitada, basta dividir cada uma das componentes, pois F1 tem de ser igual à componente vermelha, enquanto F2 deve ser igual a componente azul.

Assim,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\cancel{F_3}.\cos 30°}{\cancel{F_3}.sen30°} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

9. (UFU-MG / 2018) Em 2014, um importante trabalho publicado revelou novos dados sobre a estrutura em larga escala do universo, indicando que nossa galáxia faz parte de um superaglomerado chamado Laniakea, com massa de cerca de 1017 estrelas como o sol, que tem 2 x 1030Kg de massa, aproximadamente. Em 2015, o Prêmio Nobel de Física foi concedido a cientistas que descobriram uma das menores massas, 4 x 10^{-33} g, a de um neutrino, um tipo de partícula elementar.

Em ciência, uma maneira de se trabalhar com valores muito grandes ou muito pequenos é a ordem de grandeza. Com base nas duas descobertas apontadas, quantas vezes a ordem de grandeza da massa de Laniakea é maior do que a de um neutrino?

a) 10^{82} .
b) 10^{79}.
c) 10^{49} .
d) 10^{62} .

Comentários:

Primeiramente, façamos analisemos as massas em estudo, fazendo as mudanças necessárias nas potências de 10.

- $2x10^{30}$kg é a massa do sol.
- Lanikea pesa 10^{17}vezes a massa do sol.

Portanto, a massa de Lanikea é: $2x10^{30}x10^{17} = 2x10^{47}$kg ou $2x10^{50}$gramas.

- Neutrino pesa: $4x10^{-33}$gramas

Quando o exercício pedir a ordem de grandeza, devemos trabalhar apenas com as potências de base 10.

A massa de Lanikea é $2x10^{50}$ gramas, sendo que 2 é inferior a 3,16 (raiz de 10), portanto manter-se-á a potência.

A massa do Neutrino é $4x10^{-33}$gramas, sendo que 4 é superior a 3,16 (raiz de 10), portanto somar-se-á 1 unidade na potência, ficando com 10^{-32}.

A razão será: $\frac{10^{50}}{10^{-32}}$

Resultado: 10^{82}

Portanto, gabarito **letra A.**

10. (VUNESP/SP – SEED/SP – 2011) Considere que o tempo decorrido desde o surgimento dos primeiros seres humanos até hoje é de cerca de 10^{13} s e que o tempo de revolução da Terra ao redor do Sol é de 10^{7} s. A partir dessas informações, pode-se afirmar que o número de voltas da Terra ao redor do Sol desde o surgimento dos primeiros homens até hoje é igual a

a) 10^4.
b) 10^5.
c) 10^6.
d) 10^7.
e) 10^8.

Comentários:

Questão sobre grandezas físicas, envolvendo uma historinha sobre o surgimento dos seres humanos.

Vamos resolvê-la com base nos conhecimentos que adquirimos nessa aula, bem como da sua interpretação do enunciado.

Você vede ter percebido que basta dividir o tempo total desde o surgimento dos seres humanos pelo tempo de revolução (uma volta) da Terra.

Assim,

$$n_{voltas} = \frac{10^{13}}{10^{7}} = 10^{13-7} = 10^{6}\,voltas$$

Podemos afirmar que a ordem de grandeza do número de voltas da Terra entorno de si, desde o surgimento dos primeiros seres humanos foi de 10^6, ou seja, na casa dos milhões de voltas.

Portanto, gabarito **letra C.**

11. (CAP/ 2017) O resultado da soma abaixo, considerando os algarismos significativos, é:

$$
\begin{array}{r}
1{,}632 \times 10^5 \\
4{,}107 \times 10^3 \\
+\ 0{,}984 \times 10^6 \\
\hline
\end{array}
$$

a) 6,723x 10^5
b) 15,579x 10^5
c) 11,51307 x 10^5
d) 11,5 x 10^5
e) 115,1307 x 10^3

Comentários:

De acordo com a regra da soma de números que envolvam algarismos significativos, devemos realizar a soma normalmente e depois descartar os algarismos que passam daquele que possui menos. Significa dizer que devemos olhar para aquele número com a menor quantidade de algarismos significativos e escrever o resultado com o mesmo valor de algarismos deste. Assim, notemos:

$1{,}632\ x\ 10^5$ → 4 algarismos significativos

$4{,}107\ x\ 10^3$ → 4 algarismos significativos

$0{,}984\ x\ 10^6$ → 3 algarismos significativos

Portanto, nosso resultado deve conter 3 algarismos significativos. Note que já poderíamos marcar a alternativa D, visto é a única que possui como resposta um número com essa quantidade de algarismos. Mas procedemos ao cálculo. Note que a potência de 10 dos números são diferentes, portanto, precisamos fazer uma mudança antes da soma:

$$4{,}107\ x\ 10^3 = \ 4{,}107\ x\ 10^3\ x\ 10^2\ x\ 10^{-2} = 0{,}04107\ x\ 10^5$$

$$0{,}984\ x\ 10^6 = \ 9{,}84\ x\ 10^5$$

Perceba que a multiplicação por $10^2 \ x \ 10^{-2}$ é o mesmo que multiplicar por 1, visto que os expoentes se somam. Fizemos isso para termos a potência 10^5 no segundo número. Agora podemos prosseguir com a soma:

$1{,}632 \ x \ 10^5 + \ 0{,}04107 \ x \ 10^5 + \ 9{,}84 \ x \ 10^5 = 11{,}51307 \ x \ 10^5$

Como teremos apenas 3 algarismos significativos, devemos eliminar os números “1307”. Como 11,51307 está mais próximo de 11,51 do que de 11,52, teremos como resposta:

$$11{,}51x \ 10^5$$

Portanto, gabarito **letra D.**

12. (FUNDEP (Gestão de Concursos) - UFVJM-MG - Técnico de Laboratório/Física/ 2017) Ao realizar uma atividade de laboratório, um estudante realiza uma medição em uma trena graduada em milímetros.

A maneira correta de expressar a medida feita pelo estudante é:

a) 0,023 m.
b) 2,30 cm.
c) 0,2300 dm.
d) 23 mm.

Comentários:

De acordo com o que foi discutido na aula, temos que um número em notação científica deve ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{cases} N = x.10^y \\ onde, 1 \leq x < 10 \ e \ y \in Z \end{cases}$$

Sendo assim, precisamos procurar nas alternativas uma opção em que o número dado da medida esteja entre 1 e 10. Perceba que a única que expressa uma resposta assim é a letra b.

Além disso, notação científica na régua, você anota o valor que a régua diz, mais uma casa que você pode avaliar. No caso são 23 mm, coloca-se 2,3 cm, e mais uma casa que vai se poder avaliar, 2,30 cm.

Portanto, gabarito **letra B.**

13. (CESPE – UNB – UNIPAMPA/2013) Acerca de características, propriedades, leis, teoremas e mecânica que regem o comportamento dos fluidos nos domínios da hidrostática e da hidrodinâmica, julgue o item subsequente.

A grandeza Força, em termos de massa M, comprimento L e tempo T, é representada na forma F = MLT^{-2}.

Comentários:

Trata-se de um probleminha de análise dimensional, que o CESPE cobrou na prova da UNIPAMPA.

Em análise dimensional você precisará lembrar-se de pelo menos uma fórmula que envolva a grandeza em questão. No caso do exemplo acima, você deve lembrar da fórmula da força, qualquer uma delas.

Vamos utilizar a segunda lei de Newton, que diz o seguinte:

$$\vec{F}_R = m.\vec{a}$$

Então a grandeza força será o produto da grandeza massa pela grandeza aceleração.

Mas a grandeza aceleração não é tão simples e direta quanto a massa, que é simplesmente M, pois se trata de uma grandeza fundamental.

A aceleração é a variação da velocidade pela variação do tempo:

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t} = \frac{\left[\frac{\Delta S}{\Delta t}\right]}{\Delta t} = \frac{\frac{L}{T}}{T} = LT^{-2}$$

Ou seja, a ideia é sempre chegar a uma fórmula que envolva massa, tempo e comprimento.

Assim, podemos voltar à fórmula da força e concluir qual a dimensão da grandeza força.

$$\left[\vec{F}_R\right] = \left[m.\vec{a}\right]$$
$$\left[\vec{F}_R\right] = \left[m\right].\left[\vec{a}\right]$$
$$\left[F\right] = MLT^{-2}$$

Lembre-se de que aqui a ideia é sempre reduzir a grandeza às grandezas fundamentais.

Portanto, gabarito **Correta.**

14. (CESPE – UNB – INMETRO - Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade – Área: Metrologia Legal) Acerca de características, propriedades, leis, teoremas e mecânica que regem o comportamento dos fluidos nos domínios da hidrostática e da hidrodinâmica, julgue o item subsequente.

a) Temperatura é uma unidade derivada e determinada em grau Farenheit (oF) no SI.
b) Massa é uma unidade derivada e determinada em grama (g), conforme o SI.
c) Intensidade luminosa é uma unidade derivada e determinada em candela (cd) no SI.
d) Velocidade é uma unidade de base e determinada em metro por segundo (m/s) SI.
e) Pressão é uma grandeza derivada e determinada em pascal (Pa) no SI.

Comentários:

Estamos diante de uma questão de Sistema Internacional de Unidades, onde você deve lembrar quais são as unidades fundamentais e saber também que todas as outras são derivadas delas.

As unidades fundamentais são as do quadro abaixo:

Grandezas fundametais e as Unidades no SI

Grandeza Fundamental	Nome	Símbolo
comprimento	metro	m
tempo	segundo	s
massa	quilograma	kg
temperatura	kelvin	K
corrente eléctrica	ampère	A
intensidade luminosa	candela	cd
quantidade de substância	mole	mol

Dessa forma você já percebe que os itens A, B e C estão incorretos, uma vez que tratam as grandezas temperatura, massa e intensidade luminosa como grandezas derivadas, enquanto elas são grandezas fundamentais, ou primitivas.

O item D afirma que a velocidade e uma grandeza base, ou primitiva, no entanto, o item está em desacordo, pois a velocidade já é derivada, veja abaixo a determinação da velocidade em função das grandezas fundamentais:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

Sobra o item E, no qual o enunciado afirma que pressão é uma grandeza derivada; até aí tudo bem, mas temos que verificar a unidade, se está correta.

A item afirma que a unidade de pressão no SI é o Pa (pascal), e está correto, pois é uma daquelas unidades cuja forma original foi substituída pelo nome de um estudioso do tema.

Vamos verificar qual a dimensão em função de M, L, T de pressão. Lembre-se de que a pressão é a razão entre a força e a área correspondente à atuação da força, é aquele lance de saber pelo menos uma fórmula que envolva a grandeza. E isso você vai aprendendo aos poucos, durante o nosso curso você vai aprender isso.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$$

Note que a área tem dimensão de comprimento quadrado, é por isso que áreas são unidades quadradas (m^2, cm^2,...).

Vamos substituir cada letra pela unidade SI correspondente.

$$ML^{-1}T^{-2} \Rightarrow kg.m^{-1}.s^{-2} \text{ ou } N/m^2$$

Essas unidades são meio desagradáveis para escrever, por isso Blaise Pascal foi homenageado e deu-se o seu nome à grandeza pressão.

$$kg.m^{-1}.s^{-2} \text{ ou } N/m^2 \Rightarrow Pa$$

Portanto, gabarito **letra E.**

15. (CESPE – UNB - INMETRO - Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade – Área: Engenharia Mecânica) A análise dimensional proporciona uma condição necessária, porém não suficiente para que uma equação física seja verdadeira. A intensidade da força F que age em um corpo é expressa em função do tempo t pela equação F = a + b.t, em que a e b são constantes. Pelo princípio da homogeneidade

dimensional e adotando-se as grandezas fundamentais massa M comprimento L e tempo T, as equações dimensionais dos parâmetros a e b são, respectivamente,

a) [a] = MLT^{-2} e [b] = MLT^{-3}.

b) [a] = MLT e [b] = MLT^{2}.

c) [a] = MLT^{2} e [b] = MLT.

d) [a] = MLT^{2} e [b] = MLT^{3}.

e) [a] = MLT e [b] = MLT^{3}.

Comentários:

Mais uma questão de análise dimensional, que é um tema muito importante, que quase ninguém sabe e que você vai sair na frente ao aprendê-lo no nosso curso.

Nessa questão o enunciado nos fornece uma equação de força:

$$F = a + b.t$$

Ou seja, a força está sendo dada pela soma de duas grandezas. Obviamente essas duas grandezas também devem ter dimensão de força.

Caso isso não fosse verdade, estaríamos dizendo que 1N de força é igual a 1m de distância + 1kg de massa, e não deve ser assim.

Se uma equação é a soma de duas grandezas, então elas devem ter a mesma dimensão daquela que está do outro lado da igualdade. Deve-se somar força com força para dar como resultado outra força.

Assim, podemos dizer que a dimensão de a e de b.t são a mesma dimensão de força, que nós já vimos nas páginas acima mais de uma vez.

$$[F]=[a]$$
$$[a]=MLT^{-2}$$
$$[b.t]=MLT^{-2}$$
$$[b].T=MLT^{-2}$$
$$[b]=\frac{MLT^{-2}}{T}=MLT^{-3}$$

Aprenda a trabalhar com as letrinhas M, L e T onde houver massa, comprimento e tempo respectivamente. Na questão acima trocamos o t por dimensão de tempo.

A essa ideia dá-se o nome de homogeneidade dimensional.

Portanto, gabarito **letra A.**

16. (CBM-PE - UPENET/IAUPE / 2017) Assinale a alternativa cuja grandeza física é uma grandeza vetorial.

a) Tempo
b) Massa
c) Intensidade de corrente elétrica
d) Deslocamento
e) Energia elétrica

Comentários:

Utilizando os conhecimentos do tópico 9.6, podemos afirmar:

a) A **alternativa A** está incorreta. Tempo é uma grandeza escalar.
b) A **alternativa B** está incorreta. Massa é uma grandeza escalar.
c) A **alternativa C** está incorreta. Intensidade de corrente elétrica é uma grandeza escalar.
d) A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão. Agora sim. Deslocamento é uma grandeza vetorial, visto que é necessário direção, sentido e módulo para caracterizá-lo corretamente.
e) A **alternativa E** está incorreta. Energia elétrica é uma grandeza escalar.

17. (SEE -PB/ 2017) São grandezas vetoriais:

a) trabalho e velocidade.

b) campo elétrico e velocidade.

c) volume e aceleração

d) área e volume.

e) área e campo elétrico.

Comentários:

Utilizando os conhecimentos do tópico 9.6, podemos afirmar:

a) A **alternativa A** está incorreta. Velocidade é uma grandeza vetorial, ao passo que o trabalho é uma grandeza escalar:
b) A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão. Ambas são grandezas vetoriais.
c) A **alternativa C** está incorreta. O volume não é uma grandeza vetorial.
d) A **alternativa D** está incorreta. Tanto a área como o volume são grandezas escalares
e) A **alternativa E** está incorreta. Apenas o campo elétrico é uma grandeza vetorial.

18. (EEAR / 2019) O conceito de grandezas vetoriais e escalares é fundamental no estudo da Física para garantir uma correta compreensão dos fenômenos e a precisa determinação das intensidades destas grandezas. Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela que contém, do ponto de vista da Física, apenas grandezas escalares.

a) Massa, peso e tempo.

b) Potência mecânica, comprimento e força.

c) Intensidade da corrente elétrica, temperatura e velocidade.

d) Intensidade da corrente elétrica, potência mecânica e tempo.

Comentários:

Pessoal, sei que muitos podem não ter visto todo o assunto da física e sintam dificuldade em uma questão desse tipo, que envolve o conhecimento de outros assuntos do curso. Mas podemos eliminar algumas alternativas utilizando os conhecimentos do tópico 9.6 dessa aula. Vejamos:

a) A **alternativa A** está incorreta. Sabemos que, de acordo com nossa teoria, massa e tempo são grandezas escalares. Ficaria a dúvida quanto ao peso. Mas tenham em mente que o peso geralmente se refere a uma força, e como uma força ela é uma grandeza vetorial.
b) A **alternativa B** está incorreta. Baseado no tópico citado, temos que tanto a potência mecânica (que é um tipo de potência) como o comprimento são grandezas escalares, ao passo que a força é uma grandeza vetorial
c) A **alternativa C** está incorreta. Aqui temos que a intensidade da corrente elétrica e a temperatura como grandezas escalares e a velocidade como grandeza vetorial
d) A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão. Encontramos nosso gabarito. Aqui, todas as grandezas são escalares, conforme solicitado no comando da questão.

19. (UECE/ 2015) A potência elétrica dissipada em um resistor ôhmico pode ser dada pelo produto da tensão aplicada pela corrente percorrida no elemento resistivo. Em termos de unidades fundamentais do SI, a potência é dada em unidades de

a) $\mathrm{kg.\,m^{1}.\,s^{-2}}$
b) $\mathrm{kg.\,m^{-2}.\,s^{3}}$
c) $\mathrm{kg.\,m^{2}.\,s^{-3}}$
d) $\mathrm{kg.\,m^{2}.\,s^{3}}$

Comentários:

Aqui nós usaremos a seguinte tabela vista ao longo da aula:

GRANDEZA DERIVADA	UNIDADE SI DERIVADA			
	NOME	SÍMBOLO	EXPRESSÃO EM OUTRAS UNIDADES SI	EXPRESSÃO EM UNIDADES SI DE BASE
ângulo plano	radiano [a]	rad		$m \cdot m^{-1} = 1$ [b]
ângulo sólido	esterradiano [a]	sr [c]		$m^2 \cdot m^{-2} = 1$ [b]
freqüência	hertz	Hz		s^{-1}
força	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
pressão, esforço	pascal	Pa	N / m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
potência, fluxo de energia	watt	W	J / s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
quantidade de eletricidade, carga elétrica	coulomb	C		$s \cdot A$
diferença de potencial elétrico, força eletromotriz	volt	V	W / A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
capacidade elétrica	farad	F	C / V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
resistência elétrica	ohm	Ω	V / A	$m^2 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
condutância elétrica	siemens	S	A / V	$m^2 \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
fluxo de indução magnética	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
indução magnética	tesla	T	Wb / m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
indutância	henry	H	Wb / A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
temperatura Celsius	grau Celsius [d]	ºC	Ω	K
fluxo luminoso	lúmen	lm	cd . sr [c]	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd = cd$
iluminamento	lux	lx	lm/m^2	$m^{-2} \cdot m^{-4} \cdot cd = m^{-2} \cdot cd$
atividade (de um radionucleico)	becquerel	Bq		s^{-1}
dose absorvida, energia específica, (comunicada), kerma	gray	Gy	J / kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
equivalente de dose, equivalente de dose ambiente, equivalente de dose direcional, equivalente de dose individual, dose equivalente num órgão	sievert	Sv	J / kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

Portanto, gabarito **letra C.**

20. (VUNESP - 2014 - PC-SP - Técnico de Laboratório / 2014) Durante um curso de aperfeiçoamento, um palestrante norte-americano apresenta para discussão o caso do Shutdown, em que o corpo de um dos

tripulantes fora encontrado a meia milha náutica do ponto do naufrágio. Desejando compreender essa informação, um aluno descobriu que uma milha náutica equivale a aproximadamente 1,85 km, o que lhe permitiu concluir corretamente que a distância citada, em termos do Sistema Internacional de Unidades, era de, aproximadamente,

a) 92 500 m.
b) 92,5 km.
c) 0,925 km.
d) 9 250 m.
e) 925 m.

Comentários:

Nos termos do SI, temos que a unidade básica que mede comprimento/distância é o metro. Assim, podemos começar fazendo a conversão do valor dado para 1 milha náutica:

1 milha náutica = 1,85 km = 1850 m.

Assim, ½ milha náutica equivale a 1850/2 = 925 m.

Portanto, gabarito **letra E.**

21. (CESGRANRIO - 2013 - BR Distribuidora - Técnico de Operação Júnior/ 2013) Certo pedaço de pano, com 2 m² de área, será partido em 8 pedaços do mesmo tamanho, ou seja, com a mesma área.

Qual será, em cm², a área de cada pedaço?

a) 250
b) 500
c) 1.250
d) 2.500
e) 4.000

Comentários:

Aqui, podemos proceder de duas formas:

1 - Converter o valor dado de m² para cm² e depois realizar a divisão por 8.

2 – Dividir por 8 e depois fazer a conversão.

Por questão de simplicidade, optaremos pela primeira opção. Mas aqui cabe uma observação: não podemos fazer a conversão direta de m² para cm² da simplesmente da maneira como fazemos de m para cm, visto que no caso da área temos a multiplicação de duas medidas, dando origem a uma área, cuja unidade é expressa por uma unidade ao quadrado(m²,cm², dm², etc.). A conversão fica mais ou menos assim:

2 m = 200 cm = 200 x 10^{-2} m = 2 m

2 m² = 20000 cm² = 20000 x (10^{-2}m) x (10^{-2}m) = 2 m²

2 m³ = 2000000 cm³ = 20000 x (10^{-2}m) x (10^{-2}m) x (10^{-2}m)= 2 m³

Note que à medida que aumentamos o expoente da medida (m, m², m³) precisamos fazer essa adaptação da potência de 10, visto que estamos tratando da multiplicação de duas ou mais medidas em centímetros.

Portanto, ao fazer 20000 cm²/8, temos o resultado de 2500 cm².

Portanto, gabarito **letra D.**

22. (CESGRANRIO - 2013 - BR Distribuidora - Técnico de Operação Júnior/ 2013) O litro é uma unidade fora do sistema internacional de unidades (SI), porém, em uso juntamente com esse sistema. Sua equivalência com o sistema métrico é tal que um litro corresponde a

a) 1 cm³
b) 1 dm³
c) 1 m³
d) 10 dm³
e) 103 m³

Comentários:

Pessoal, aqui basta conhecer a conversão contida na tabela da página 45(Tópico 12) do curso. Segundo a referida tabela, temos que 1 litro equivale a 1 dm³.

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
minuto	min	1 min = 60s
hora[(a)]	h	1 h = 60 min = 3.600s
dia	d	1 d = 24 h = 86.400s
grau[(b)]	°	1° = (π /180) rad
minuto	'	1' = (1/60)° = (π / 10 800) rad
segundo	''	1'' = (1/60)' = (π / 648 000) rad
litro[(c)]	l, L	1l = 1 dm^3 = $10^{-3} m^3$
tonelada[(d), (e)]	t	1 t = 10^3 kg
neper[(f), (h)]	Np	1 Np = 1
bel[(g), (h)]	B	1B = (1/2) ln 10 (Np) [(i)]

Portanto, gabarito **letra B.**

23. (CESGRANRIO - 2018 - LIQUIGÁS - Profissional de Vendas - Júnior/ 2018) O sistema internacional de unidades e medidas (SI) utiliza vários prefixos associados a unidade- base. Esses prefixos indicam os múltiplos decimais que são maiores ou menores do que a unidade-base.

Marque a alternativa que contém a representação numérica dos prefixos micro, nano, deci e centi, nessa mesma ordem de apresentação.

a) $10^{-9} \rightarrow 10^{-12} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$
b) $10^{6} \rightarrow 10^{-9} \rightarrow 10 \rightarrow 10^{2}$
c) $10^{-6} \rightarrow 10^{-12} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$
d) $10^{-3} \rightarrow 10^{-12} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$
e) $10^{-6} \rightarrow 10^{-9} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$

Comentários:

Basta usar da Tabela I da página 46. Vejamos:

Potência ou fator	Prefixo	Símbolo	Nome Comum
10^{1}	deca	da	dez
10^{-1}	deci	d	décimo
10^{-2}	centi	c	centésimo
10^{-3}	mili	m	milésimo
10^{-6}	micro	μ	milionésimo
10^{-9}	nano	n	bilionésimo
10^{-12}	pico	p	trilionésimo
10^{-15}	femto	f	quadrilionésimo
10^{-18}	ato	a	quintilionésimo
10^{-21}	zepto	z	sextilionésimo
10^{-24}	iocto	y	septilionésimo

Portanto, gabarito **letra E.**

24. (VUNESP/SP – SEED/SP – 2011) Na Antiguidade, foi a tradição indiana que imaginou as durações de tempo mais longas. Nessa tradição, o dia de Brahman, período durante o qual o deus absoluto está ativo, teria uma duração de aproximadamente 4,38 x 109 anos terrestres. Estima-se que o tempo presumível de vida do Sol como estrela normal é da ordem de 1018 segundos. (Roberto de Andrade Martins, O universo: teorias sobre sua origem e evolução. São Paulo: Editora Moderna, 1994. Adaptado)

A partir dessas informações, é correto afirmar que o dia de Brahman em relação ao tempo presumível de vida do Sol como estrela normal é, aproximadamente,

a) 10^9 vezes menor.

b) 10^3 vezes menor.

c) 10 vezes menor.

d) 10^3 vezes maior.

e) 10^9 vezes maior.

Comentários:

Mais um probleminha de grandezas, vamos trabalhar com a razão entre os dois intervalos de tempo, para saber quantas vezes um é maior ou menor que o outro.

Mas antes vamos ter de transformar o tempo que foi dado em anos terrestres para segundos, a fim de dividirmos tempos na mesma unidade.

$$t = 4,38.10^{9}\ \cancel{anos}\,.\frac{365\,\cancel{dias}}{\cancel{ano}}.\frac{24\,\cancel{horas}}{\cancel{dia}}.\frac{3.600s}{\cancel{hora}}$$
$$t = 1,38.10^{17}\ s$$

Usamos uma técnica bastante conhecida de transformação de unidades, que é multiplicar pelo número 1 convenientemente escolhido de modo a cancelar as unidades inconvenientes e sobrando apenas a que queremos (segundos).

Assim, agora basta dividir o maior pelo menor, para saber quantas vezes um tempo é maior que o outro.

$$t_1 = 10^{18}\ s$$
$$t_2 = 1,38.10^{17}\ s$$
$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{1,38.10^{17}\ \cancel{s}}{10^{18}\ \cancel{s}} \cong 0,1$$

Veja que dividimos o tempo de Brahman pelo tempo de vida do sol e resultou em aproximadamente 0,1.

Portanto, gabarito **letra C.**

25. (CESPE – UNB – INMETRO - Técnico em Metrologia e Qualidade – Área: Metrologia – 2010) Assinale a opção que apresenta grandeza básica incluída no SI, seguida de sua respectiva unidade.

a) massa – gramas

b) velocidade – m/s^2

c) pressão – mbarr

d) energia – joules

e) intensidade luminosa – cd

Comentários:

Vamos primeiramente eliminar os itens em que são mencionadas grandezas derivadas, lembre-se de que as grandezas base são as do quadro abaixo:

GRANDEZA	[UNIDADES SI DE BASE]	
	NOME	SÍMBOLO
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampère	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mol	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Assim, eliminamos energia, velocidade e pressão.

Ficamos entre os itens A e E, no entanto o item A traz a grandeza massa em com uma unidade que não é a do SI (kg).

Assim, ficamos com o Item E, por tratar-se de intensidade luminosa, acompanhada de sua unidade Si, que é candela (cd).

Portanto, gabarito **letra E.**

26. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – ÁREA MECÂNICA) O Sistema Internacional de Unidades (SI), baseado no Sistema Internacional de Grandezas (ISQ), estabelece o uso de sete unidades de base, dentre as quais inclui-se o(a)

a) mol

b) litro

c) volt

d) watt

e) hora

Comentários:

A questão traz 4 grandezas derivadas e apenas uma fundamental que é o mol ou mole.

O litro é unidade de volume, grandeza derivada. O volt é uma unidade de ddp, grandeza derivada também. O watt é uma grandeza cujo nome se deu em homenagem a James Watt, e tem significado de potência. Por fim, a hora é uma unidade da grandeza tempo, derivada do segundo, que é a unidade base no SI.

Portanto, gabarito **letra A.**

27. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR)

A situação indicada na tirinha acima mostra que

a) o motorista confundiu unidades de distância com unidades de velocidade.

b) a grandeza velocidade tem o km como uma de suas unidades.

c) a grandeza distância tem o m/s como uma de suas unidades.

d) as grandezas distância e velocidade possuem a mesma unidade.

e) as placas indicam a velocidade máxima permitida em cada trecho da estrada.

Comentários:

Cômico esse quadrinho, não é? Bom, interpretando o quadrinho, podemos perceber que o motorista confundiu duas grandezas, que são velocidade e distância, a placa está marcando uma distância, logo ele deveria ter pensado que se tratava de uma placa que avisava sobre uma distância em relação a algum lugar, mas ele não se ligou e, talvez por conta do nome da cidade, ele foi reduzindo a velocidade do seu veículo e quando chegou a uma cidade chamada Reduza, ele caiu na real de que a placa não alertava para a redução de velocidade, e sim para uma distância.

O motorista não teria tido esse problema caso ele tivesse entendido que a unidade km é uma unidade de distância e não de velocidade.

Portanto, gabarito **letra A.**

28. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – ÁREA MECÂNICA) A unidade de pressão no Sistema Internacional de Unidades (SI) é o pascal (Pa). Utilizando-se as unidades de base do SI: comprimento (m), massa (kg) e tempo (s), a combinação equivalente ao (Pa) é

a) 1 / kg.m.s^2

b) kg / m.s^2

c) kg.m.s

d) kg / m.s

e) kg.m / s^2

Comentários:

A questão solicita a unidade Pa, em função das unidades fundamentais.

Para isso vamos procurar uma fórmula que envolva a grandeza pressão e outras já conhecidas.

Vamos utilizar o conceito de pressão:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m.a}{A} = \frac{m\dfrac{\Delta V}{\Delta t}}{A} = \frac{M.\dfrac{LT^{-1}}{T}}{L^2}$$

$$P = \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$$

$$[Pa] = kg.m^{-1}.s^{-2} = kg / m.s^2$$

Vá se acostumando a trabalhar com as unidades no lugar das grandezas.

Portanto, gabarito **letra B.**

29. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR) As unidades de base das grandezas de comprimento, massa e temperatura do Sistema Internacional de Unidades são, respectivamente,

a) metro, quilograma e kelvin

b) metro, grama e kelvin

c) quilômetro, quilograma e kelvin

d) metro, quilograma e Celsius

e) metro, grama e Celsius

Comentários:

Questão simples, apenas de memorização das unidades das grandezas fundamentais do SI.

Comprimento – metro (m).

Massa – quilograma (kg).

Temperatura termodinâmica – kelvin (K).

Ou seja, vale a pena memorizar as informações importantes, e se eu fosse você eu memorizaria o quadro de unidades e grandezas fundamentais apresentado na parte teórica.

Portanto, gabarito **letra A.**

30. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR) Um ano-luz é igual a 9,46 x 10^{15} m. A distância entre a Terra e o Sol é de 150 x 10^{6} km.

Quanto equivale em anos-luz essa distância? Dado: Resposta em números significativos.

a) 16 x 10^{-6} anos-luz

b) 15,85 x 10^{-6} anos-luz

c) 15,856 x 10^{-6} anos-luz

d) 15,86 x 10^{-6} anos-luz

e) 15,9 x 10^{-6} anos-luz

Comentários:

Trata-se de uma questão de algarismos significativos, na qual devemos prestar atenção na quantidade de AS's de cada medida fornecida.

O enunciado diz o valor de um ano-luz em metros e a distância entre a Terra e o Sol em km, vamos primeiramente transformar a distância da Terra ao Sol em metros.

$$D_{Sol-Terra} = 150.10^{6}\,km$$
$$D_{Sol-Terra} = 150.10^{6}.10^{3}\,m$$
$$D_{Sol-Terra} = 150.10^{9}\,m$$

Transformando par ano-luz:

$$D_{Sol-Terra} = 150.10^{9}\,\cancel{m}.\frac{1ano-luz}{9,46.10^{15}\,\cancel{m}}$$
$$D_{Sol-Terra} = \frac{150}{9,46}.10^{-6}\,anos-luz$$

Agora vamos observar que vamos fazer uma divisão de duas medidas, cada uma com 3 AS's, logo o resultado deve ter 3 AS's.

Assim,

$$D_{Sol-Terra} = 15,9.10^{-6}\,anos-luz$$

Você deve arredondar o resultado, que, se você fizer na calculadora vai dar aproximadamente 15,8562, que arredondando para três significativos, daria 15,9, uma vez que o 5 que está à direita do oito obriga-nos a somar uma unidade no algarismo da esquerda (8).

Não se esqueça de que caso uma das medidas tenha uma quantidade de AS's menor que a outra a mais pobre em AS's é quem dará o número de AS's do resultado. Basta lembrar: "o mais pobre sempre ganha".

Portanto, gabarito **letra E.**

LISTA DE QUESTÕES

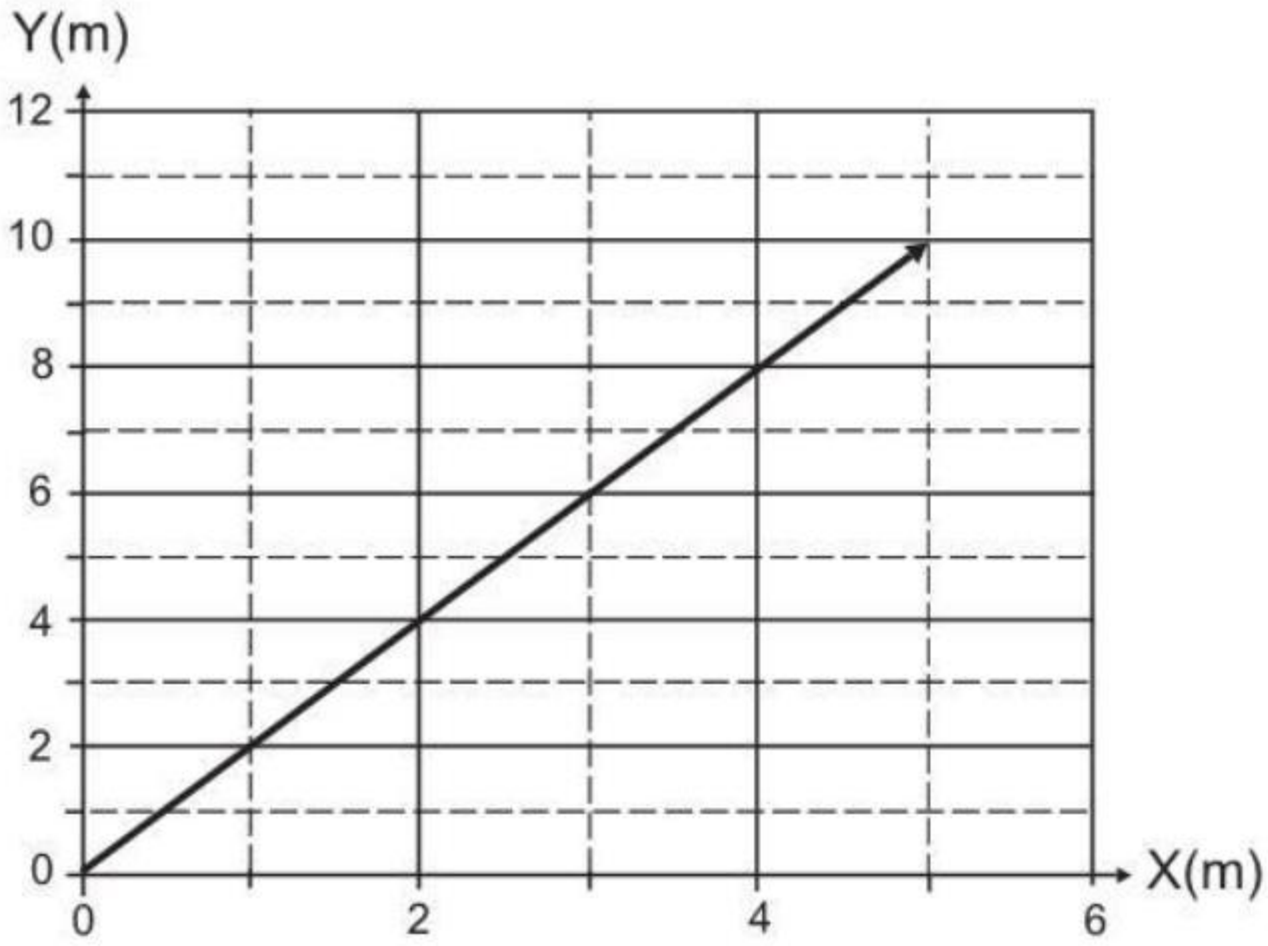
1. (EEAR / 2018) Dois vetores V_1 e V_2 formam entre si um ângulo θ e possuem módulos iguais a 5 unidades e 12 unidades, respectivamente. Se a resultante entre eles tem módulo igual a 13 unidades, podemos afirmar corretamente que o ângulo θ entre os vetores V_1 e V_2 vale:

a) 0º
b) 45º
c) 90º
d) 180º

2. (EEAR / 2017) A adição de dois vetores de mesma direção e mesmo sentido resulta num vetor cujo módulo vale 8. Quando estes vetores são colocados perpendicularmente, entre si, o módulo do vetor resultante vale $4\sqrt{2}$. Portanto, os valores dos módulos 2 destes vetores são

a) 1 e 7.
b) 2 e 6.
c) 3 e 5.
d) 4 e 4.

3. (EFOMM / 2017)

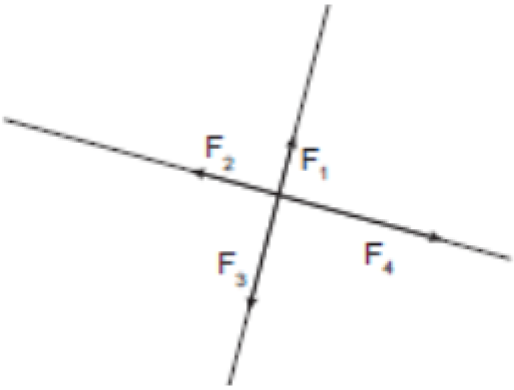


O vetor posição de um objeto em relação à origem do sistema de coordenadas pode ser desenhado como mostra a figura.

Calcule o módulo em metros deste vetor.

f) 5,0
g) 7,5
h) 10,0
i) 11,2
j) 15,0

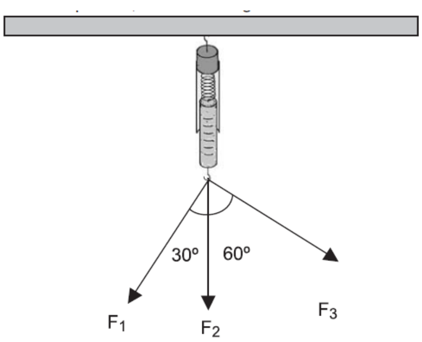
4. (PUC - RJ - PUC - RJ / 2016) As forças F_1, F_2, F_3 e F_4, na Figura, fazem ângulos retos entre si e seus módulos são, respectivamente, 1 N, 2 N, 3 N e 4 N.



Calcule o módulo da força resultante, em N.

a) 0
b) √2
c) 2
d) 2√2
e) 10

5. (CESGRANRIO – TERMOAÇU – OPERADOR) Três forças F_1, F_2 e F_3 de módulo igual a 500 N foram aplicadas a três cordas presas a um dinamômetro, que se encontra fixo em uma parede, conforme a figura abaixo.



Considerando-se que as cordas são inelásticas e de massas desprezíveis, a força, em N, medida pelo dinamômetro é:

(Dados: cos 30° = 0,87; sen 30° = 0,50; cos 60° = 0,50; sen 60 = 0,87)

a) 1500

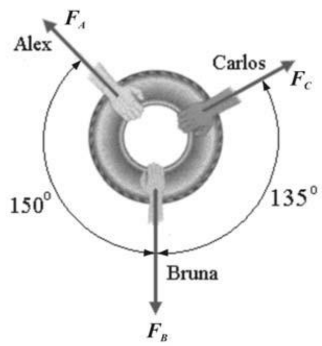
b) 1370

c) 1300

d) 1185

e) 1000

6. (CESPE-UNB – PROFESSOR – MT) Três crianças (Alex, Bruna e Carlos) puxam um pneu, com forças de intensidades e direções diferentes, como mostra a figura acima. Assinale a opção que expressa corretamente o módulo da força que deve ser aplicada por Bruna (FB) para o que o pneu não se mova na sua direção.

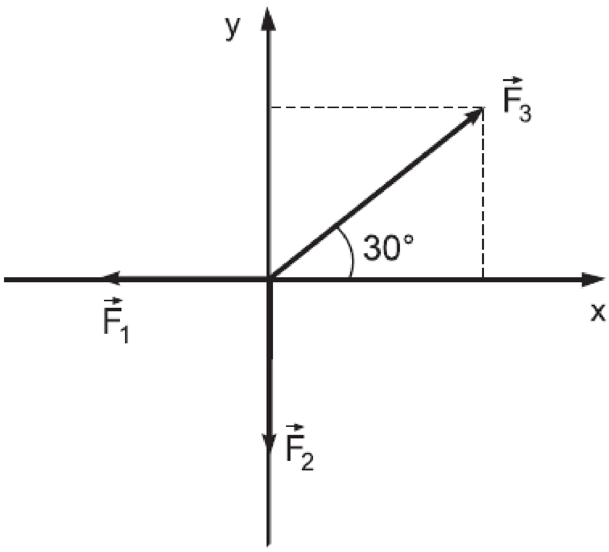


a) $F_B = F_A + F_C$
b) $F_B = F_A - F_C$
c) $F_B = \frac{1}{2}(\sqrt{3}F_A + \sqrt{2}F_C)$
d) $F_B = 2F_A - \frac{\sqrt{3}}{2}F_C$

7. (CESPE PF/2004 – PERITO FÍSICO) Como um vetor se caracteriza tanto por um módulo como por uma direção, a adição de vetores não obedece às regras usuais da álgebra. Julgue o item a seguir, acerca da adição de vetores.

1. Considere que a figura a seguir mostra os vetores velocidade média $\vec{v}_i$ (i = 1, ... , 5) relativos ao deslocamento de um veículo i que partiu do ponto A e retornou a este ponto após certo intervalo de tempo. Nessa situação, é correto concluir que o vetor resultante da soma vetorial das velocidades médias é nulo.

8. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR) Para que o sistema de forças indicado na figura acima fique em equilíbrio, qual deve ser a razão F1/F2?



a) $\sqrt{3}$

b) $\sqrt{3}/2$

c) $2\sqrt{3}$

d) $\sqrt{3}$

e) $2/\sqrt{3}$

9. (UFU-MG / 2018) Em 2014, um importante trabalho publicado revelou novos dados sobre a estrutura em larga escala do universo, indicando que nossa galáxia faz parte de um superaglomerado chamado Laniakea, com massa de cerca de 1017 estrelas como o sol, que tem 2 x 10^{30}Kg de massa, aproximadamente. Em 2015, o Prêmio Nobel de Física foi concedido a cientistas que descobriram uma das menores massas, 4 x 10^{-33} g, a de um neutrino, um tipo de partícula elementar.

Em ciência, uma maneira de se trabalhar com valores muito grandes ou muito pequenos é a ordem de grandeza. Com base nas duas descobertas apontadas, quantas vezes a ordem de grandeza da massa de Laniakea é maior do que a de um neutrino?

a) 10^{82} .
b) 10^{79}.
c) 10^{49} .
d) 10^{62} .

10. (VUNESP/SP – SEED/SP – 2011) Considere que o tempo decorrido desde o surgimento dos primeiros seres humanos até hoje é de cerca de 10^{13} s e que o tempo de revolução da Terra ao redor do Sol é de 10^{7} s. A partir dessas informações, pode-se afirmar que o número de voltas da Terra ao redor do Sol desde o surgimento dos primeiros homens até hoje é igual a

a) 10^4.
b) 10^5.
c) 10^6.
d) 10^7.
e) 10^8.

11. (CAP/ 2017) O resultado da soma abaixo, considerando os algarismos significativos, é:

$$\begin{array}{r} 1{,}632 \times 10^{5} \\ 4{,}107 \times 10^{3} \\ +\ 0{,}984 \times 10^{6} \\ \hline \end{array}$$

a) $6{,}723\text{x } 10^5$
b) $15{,}579\text{x } 10^5$
c) $11{,}51307 \text{ x } 10^5$
d) $11{,}5 \text{ x } 10^5$
e) $115{,}1307 \text{ x } 10^3$

12. (FUNDEP (Gestão de Concursos) - UFVJM-MG - Técnico de Laboratório/Física/ 2017) Ao realizar uma atividade de laboratório, um estudante realiza uma medição em uma trena graduada em milímetros.

A maneira correta de expressar a medida feita pelo estudante é:

a) 0,023 m.
b) 2,30 cm.
c) 0,2300 dm.
d) 23 mm.

13. (CESPE – UNB – UNIPAMPA/2013) Acerca de características, propriedades, leis, teoremas e mecânica que regem o comportamento dos fluidos nos domínios da hidrostática e da hidrodinâmica, julgue o item subsequente.

A grandeza Força, em termos de massa M, comprimento L e tempo T, é representada na forma $F = MLT^{-2}$.

14. (CESPE – UNB – INMETRO - Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade – Área: Metrologia Legal) Acerca de características, propriedades, leis, teoremas e mecânica que regem o comportamento dos fluidos nos domínios da hidrostática e da hidrodinâmica, julgue o item subsequente.

a) Temperatura é uma unidade derivada e determinada em grau Farenheit (oF) no SI.
b) Massa é uma unidade derivada e determinada em grama (g), conforme o SI.
c) Intensidade luminosa é uma unidade derivada e determinada em candela (cd) no SI.
d) Velocidade é uma unidade de base e determinada em metro por segundo (m/s) SI.
e) Pressão é uma grandeza derivada e determinada em pascal (Pa) no SI.

15. (CESPE – UNB - INMETRO - Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade – Área: Engenharia Mecânica) A análise dimensional proporciona uma condição necessária, porém não suficiente para que uma equação física seja verdadeira. A intensidade da força F que age em um corpo é expressa em função do tempo t pela equação F = a + b.t, em que a e b são constantes. Pelo princípio da homogeneidade dimensional e adotando-se as grandezas fundamentais massa M comprimento L e tempo T, as equações dimensionais dos parâmetros a e b são, respectivamente,

a) [a] = MLT^{-2} e [b] = MLT^{-3}.

b) [a] = MLT e [b] = MLT^2.

c) [a] = MLT^2 e [b] = MLT.

d) [a] = MLT^2 e [b] = MLT^3.

e) [a] = MLT e [b] = MLT^3.

16. (CBM-PE - UPENET/IAUPE / 2017) Assinale a alternativa cuja grandeza física é uma grandeza vetorial.

a) Tempo
b) Massa
c) Intensidade de corrente elétrica
d) Deslocamento
e) Energia elétrica

17. (SEE -PB/ 2017) São grandezas vetoriais:

a) trabalho e velocidade.

b) campo elétrico e velocidade.

c) volume e aceleração

d) área e volume.

e) área e campo elétrico.

18. (EEAR / 2019) O conceito de grandezas vetoriais e escalares é fundamental no estudo da Física para garantir uma correta compreensão dos fenômenos e a precisa determinação das intensidades destas grandezas. Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela que contém, do ponto de vista da Física, apenas grandezas escalares.

a) Massa, peso e tempo.

b) Potência mecânica, comprimento e força.

c) Intensidade da corrente elétrica, temperatura e velocidade.

d) Intensidade da corrente elétrica, potência mecânica e tempo.

19. (UECE/ 2015) A potência elétrica dissipada em um resistor ôhmico pode ser dada pelo produto da tensão aplicada pela corrente percorrida no elemento resistivo. Em termos de unidades fundamentais do SI, a potência é dada em unidades de

a) $kg.m^1.s^{-2}$
b) $kg.m^{-2}.s^3$
c) $kg.m^2.s^{-3}$
d) $kg.m^2.s^3$

20. (VUNESP - 2014 - PC-SP - Técnico de Laboratório / 2014) Durante um curso de aperfeiçoamento, um palestrante norte-americano apresenta para discussão o caso do Shutdown, em que o corpo de um dos tripulantes fora encontrado a meia milha náutica do ponto do naufrágio. Desejando compreender essa informação, um aluno descobriu que uma milha náutica equivale a aproximadamente 1,85 km, o que lhe permitiu concluir corretamente que a distância citada, em termos do Sistema Internacional de Unidades, era de, aproximadamente,

a) 92 500 m.
b) 92,5 km.
c) 0,925 km.
d) 9 250 m.
e) 925 m.

21. (CESGRANRIO - 2013 - BR Distribuidora - Técnico de Operação Júnior/ 2013) Certo pedaço de pano, com 2 m² de área, será partido em 8 pedaços do mesmo tamanho, ou seja, com a mesma área.

Qual será, em cm², a área de cada pedaço?

a) 250

b) 500

c) 1.250

d) 2.500

e) 4.000

22. (CESGRANRIO - 2013 - BR Distribuidora - Técnico de Operação Júnior/ 2013) O litro é uma unidade fora do sistema internacional de unidades (SI), porém, em uso juntamente com esse sistema. Sua equivalência com o sistema métrico é tal que um litro corresponde a

a) 1 cm^3
b) 1 dm^3
c) 1 m^3
d) 10 dm^3
e) 103 m^3

Comentários:

23. (CESGRANRIO - 2018 - LIQUIGÁS - Profissional de Vendas - Júnior/ 2018) O sistema internacional de unidades e medidas (SI) utiliza vários prefixos associados a unidade- base. Esses prefixos indicam os múltiplos decimais que são maiores ou menores do que a unidade-base.

Marque a alternativa que contém a representação numérica dos prefixos micro, nano, deci e centi, nessa mesma ordem de apresentação.

a) $10^{-9} \rightarrow 10^{-12} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$
b) $10^{6} \rightarrow 10^{-9} \rightarrow 10 \rightarrow 10^{2}$
c) $10^{-6} \rightarrow 10^{-12} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$
d) $10^{-3} \rightarrow 10^{-12} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$
e) $10^{-6} \rightarrow 10^{-9} \rightarrow 10^{-1} \rightarrow 10^{-2}$

Portanto, gabarito **letra E.**

24. (VUNESP/SP – SEED/SP – 2011) Na Antiguidade, foi a tradição indiana que imaginou as durações de tempo mais longas. Nessa tradição, o dia de Brahman, período durante o qual o deus absoluto está ativo, teria uma duração de aproximadamente 4,38 x 10- anos terrestres. Estima-se que o tempo presumível de vida do Sol como estrela normal é da ordem de 10^{18} segundos. (Roberto de Andrade Martins, O universo: teorias sobre sua origem e evolução. São Paulo: Editora Moderna, 1994. Adaptado)

A partir dessas informações, é correto afirmar que o dia de Brahman em relação ao tempo presumível de vida do Sol como estrela normal é, aproximadamente,

a) 10^9 vezes menor.

b) 10^3 vezes menor.

c) 10 vezes menor.

d) 10^3 vezes maior.

e) 10^9 vezes maior.

25. (CESPE – UNB – INMETRO - Técnico em Metrologia e Qualidade – Área: Metrologia – 2010) Assinale a opção que apresenta grandeza básica incluída no SI, seguida de sua respectiva unidade.

a) massa – gramas

b) velocidade – m/s^2

c) pressão – mbarr

d) energia – joules

e) intensidade luminosa – cd

26. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – ÁREA MECÂNICA) O Sistema Internacional de Unidades (SI), baseado no Sistema Internacional de Grandezas (ISQ), estabelece o uso de sete unidades de base, dentre as quais inclui-se o(a)

a) mol

b) litro

c) volt

d) watt

e) hora

27. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR)

A situação indicada na tirinha acima mostra que

a) o motorista confundiu unidades de distância com unidades de velocidade.

b) a grandeza velocidade tem o km como uma de suas unidades.

c) a grandeza distância tem o m/s como uma de suas unidades.

d) as grandezas distância e velocidade possuem a mesma unidade.

e) as placas indicam a velocidade máxima permitida em cada trecho da estrada.

28. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – ÁREA MECÂNICA) A unidade de pressão no Sistema Internacional de Unidades (SI) é o pascal (Pa). Utilizando-se as unidades de base do SI: comprimento (m), massa (kg) e tempo (s), a combinação equivalente ao (Pa) é

a) $1 / kg.m.s^2$

b) kg / m.s^2

c) kg.m.s

d) kg / m.s

e) kg.m / s^2

29. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR) As unidades de base das grandezas de comprimento, massa e temperatura do Sistema Internacional de Unidades são, respectivamente,

a) metro, quilograma e kelvin

b) metro, grama e kelvin

c) quilômetro, quilograma e kelvin

d) metro, quilograma e Celsius

e) metro, grama e Celsius

30. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR) Um ano-luz é igual a 9,46 x 10^{15} m. A distância entre a Terra e o Sol é de 150 x 10^6 km.

Quanto equivale em anos-luz essa distância? Dado: Resposta em números significativos.

a) 16 x 10^{-6} anos-luz

b) 15,85 x 10^{-6} anos-luz

c) 15,856 x 10^{-6} anos-luz

d) 15,86 x 10^{-6} anos-luz

e) 15,9 x 10^{-6} anos-luz

GABARITO

1. C
2. D
3. D
4. D
5. D
6. C
7. C
8. D
9. A
10. C
11. D
12. B
13. C
14. E
15. A
16. D
17. B
18. D
19. C
20. E
21. D
22. B
23. E
24. C
25. E
26. A
27. A
28. B
29. A
30. E

FÓRMULAS MAIS UTILIZADAS NA AULA

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos(\theta)}$$

$$\vec{R} = \sqrt{\left|\vec{A}\right|^2 + \left|\vec{B}\right|^2}$$

$$A - B = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB\cos(\theta)}$$

$$\begin{aligned} sen\beta &= \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = Fsen\beta \\ \cos\beta &= \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F\cos\beta \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 1^{\text{o}}\ \text{passo}: \ \text{Escrever o número em notação científica} : \ N = X \,.\, 10^{y} \ \ y \in Z \\ 2^{\text{o}}\ \text{passo}: \ \text{Verifique se o número X é maior que } \sqrt{10} \cong 3{,}16 \\ 3^{\text{o}}\ \text{passo}: \ \text{Se X} \geq \sqrt{10}, \ \text{então O.G} = 10^{y+1}, \ \text{se X} < \sqrt{10}, \ \text{então O.G} = 10^{y} \end{cases}$$

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.