

## **Aula 00**

*CBM-PR (Soldado) Passo Estratégico de  
Física*

Autor:

**Wilson Roberto Dejato da Rocha**

13 de Junho de 2023

# CONCEITOS FUNDAMENTAIS: GRANDEZAS ESCALARES E VETORIAIS, SISTEMA DE UNIDADES

## Sumário

Apresentação .....	1
O que é o Passo Estratégico? .....	2
Roteiro de revisão e pontos do assunto que merecem destaque .....	3
Questões estratégicas .....	8
Questionário de revisão e aperfeiçoamento .....	19
Perguntas .....	19
Perguntas com respostas .....	20
Lista de Questões Estratégicas .....	23
Gabarito.....	25
Referências Bibliográficas .....	25

## APRESENTAÇÃO

Olá!

Sou o professor Wilson Dejato e, com imensa satisfação, serei o seu analista do Passo Estratégico!

Vou contar um pouco da minha experiência profissional, acadêmica e como concurseiro:

- Analista do Passo Estratégico - disciplina: Física.

- Atualmente sou Perito Criminal da Polícia Civil do Distrito Federal (desde 2019) e Professor de Ensino Médio e preparatório para vestibulares desde 2004.

- Ingressei na Administração Pública como Professor de Educação Básica no Estado do Paraná (nomeado em 2003). Nomeado como Professor de Educação Básica no Distrito Federal (em 2008 – 41º lugar – e em 2021 – 19º lugar); nomeado como Professor de Educação Básica em Minas Gerais (em 2018 – 1º lugar).

- Graduado e Mestre em Física (Universidade Estadual de Londrina).



@prof.wilsondejato



## O QUE É O PASSO ESTRATÉGICO

O Passo Estratégico é um material escrito e enxuto que possui dois objetivos principais:

- a) orientar revisões eficientes;
- b) destacar os pontos mais importantes e prováveis de serem cobrados em prova.

Assim, o Passo Estratégico pode ser utilizado tanto para **turbinar as revisões dos alunos mais adiantados nas matérias, quanto para maximizar o resultado na reta final de estudos por parte dos alunos que não conseguirão estudar todo o conteúdo do curso regular.**

Em ambas as formas de utilização, como regra, **o aluno precisa utilizar o Passo Estratégico em conjunto com um curso regular completo.**

Isso porque nossa didática é direcionada ao aluno que já possui uma base do conteúdo.

Assim, se você vai utilizar o Passo Estratégico:

- a) **como método de revisão**, você precisará de seu curso completo para realizar as leituras indicadas no próprio Passo Estratégico, em complemento ao conteúdo entregue diretamente em nossos relatórios;
- b) **como material de reta final**, você precisará de seu curso completo para buscar maiores esclarecimentos sobre alguns pontos do conteúdo que, em nosso relatório, foram eventualmente expostos utilizando uma didática mais avançada que a sua capacidade de compreensão, em razão do seu nível de conhecimento do assunto.

### Seu cantinho de estudos famoso!

Poste uma foto do seu cantinho de estudos nos stories do Instagram e nos marque:



[@passoestrategico](https://www.instagram.com/passoestrategico)

Vamos repostar sua foto no nosso perfil para que ele fique famoso entre milhares de concurseiros!



## ROTEIRO DE REVISÃO E PONTOS DO ASSUNTO QUE MERECEM DESTAQUE

A ideia desta seção é apresentar um roteiro para que você realize uma revisão completa do assunto e, ao mesmo tempo, destacar aspectos do conteúdo que merecem atenção.

### Algarismos significativos: precisão de uma medida

Algarismos significativos são os números relevantes para determinar a precisão de uma medida, sendo seu último algarismo conhecido como "algarismo duvidoso". Se houver algum número entre 1 e 9, com ou sem o zero, são considerados algarismos significativos, assim como todos os zeros à direita. Porém, se os zeros estiverem à esquerda, eles não são algarismos significativos.

Exemplo: Uma pessoa tem como altura a medida de 1,75 metros. Nesse caso, existem três algarismos significativos, sendo 5 o algarismo duvidoso.

Para somar dois números utilizando algarismos significativos, o resultado da soma deve possuir a mesma quantidade de algarismos significativos que o número com menor quantidade de algarismos significativos antes da soma. Exemplo:  $5,43 + 2,8 = 8,23$ . Como o número que possui a menor quantidade de algarismos significativos é 2,8, o resultado também precisa ter dois algarismos significativos, ou seja, aproximamos para 8,2. A mesma regra se aplica à subtração, multiplicação e divisão.

### Grandezas escalares e vetoriais

As grandezas físicas podem ser divididas entre escalares e vetoriais; as primeiras são aquelas que ficam totalmente definidas pelo seu módulo (valor ou intensidade), são exemplos de grandezas escalares: massa, temperatura e energia. Perceba que, no caso da temperatura, não existe a necessidade de dizer para qual direção está a temperatura, apenas seu valor é suficiente (seria bem estranho dizer que a temperatura hoje é de  $10^{\circ}\text{C}$  para a direita!!!! kkkkk).

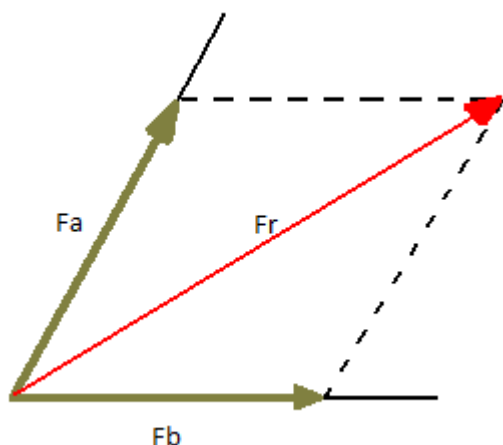
Já as grandezas vetoriais necessitam da direção e do sentido, além do módulo, para serem totalmente definidas, são exemplos de grandezas vetoriais: força, aceleração e campo elétrico. Neste material revisional utilizamos a força como estudo das operações envolvendo vetores, porém, o raciocínio utilizado também serve para as outras grandezas vetoriais.

### Sistemas de forças e composição de forças

A força é uma grandeza vetorial, ou seja, necessita de módulo, direção e sentido para estar completamente definida. Em um corpo pode atuar diversas forças e o conjunto delas é chamado de sistemas de forças.



Quando falamos em composição de forças estamos nos referindo à força resultante ( $F_r$ ) que atua em um determinado corpo. O efeito produzido por duas forças ( $F_a$  e  $F_b$ ), aplicadas em um corpo, tem o mesmo efeito de uma única força ( $F_r$ ), cuja direção, sentido e módulo são dados pela diagonal do paralelogramo formado a partir de  $F_a$  e  $F_b$ . Veja um exemplo a seguir.

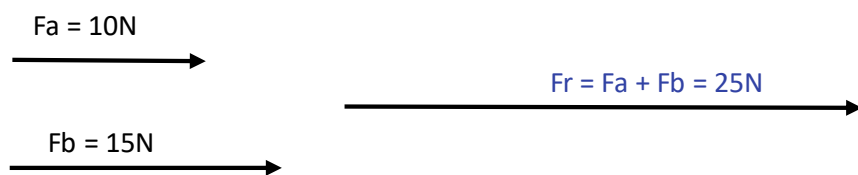


### Duas forças concorrentes e representação gráfica

Duas forças são concorrentes quando elas passam por um mesmo ponto.

a) quando o ângulo entre as forças for de zero graus.

Neste caso as forças envolvidas ( $F_a$  e  $F_b$ ) possuem a mesma direção e sentido e a força resultante ( $F_r$ ) deve ser calculada pela soma das duas forças. Veja um exemplo de representação gráfica.



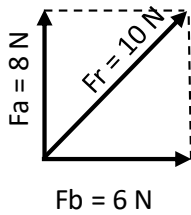
b) quando o ângulo entre as forças for de cento e oitenta graus.

Neste caso as forças envolvidas ( $F_a$  e  $F_b$ ) possuem a mesma direção e sentidos opostos; a força resultante ( $F_r$ ) deve ser calculada pela diferença entre as duas forças. Veja um exemplo de representação gráfica.



c) quando o ângulo entre as forças for de noventa graus.

Neste caso a força resultante ( $F_r$ ) deve ser calculada através do teorema de Pitágoras. Veja um exemplo de representação gráfica.

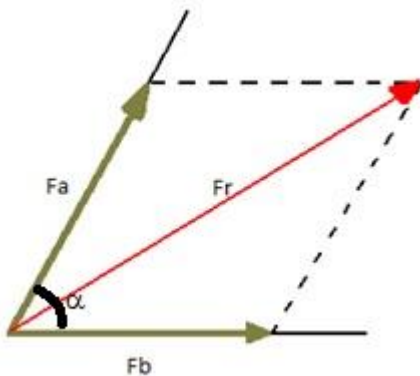


$$F_r^2 = F_a^2 + F_b^2 \Rightarrow F_r^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow F_r^2 = 64 + 36 \Rightarrow F_r^2 = 100 \Rightarrow F_r = \sqrt{100} = 10N$$

d) quando o ângulo entre as forças for diferente de  $0^\circ$ ,  $180^\circ$  e  $90^\circ$ .

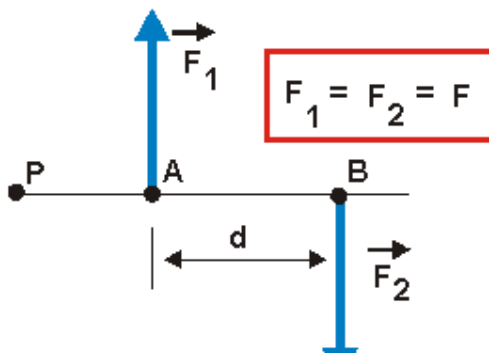
Para este caso a força resultante deve ser calcula pela seguinte relação:

$$F_r^2 = F_a^2 + F_b^2 + 2 \cdot F_a \cdot F_b \cdot \cos\alpha$$



### Binário de forças

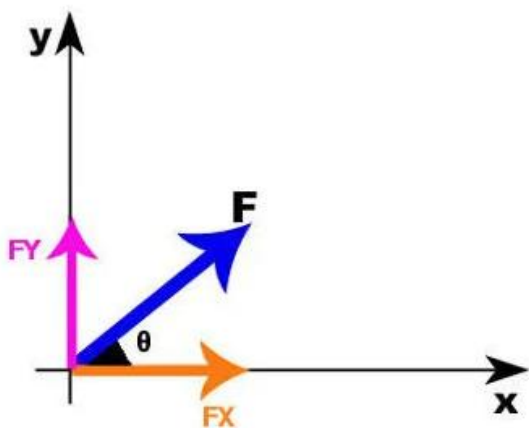
Quando duas forças de mesma intensidade e direção, mas de sentidos opostos atuam em pontos distintos de um corpo, dizemos que formou um binário. Ao atuar em um corpo extenso, as duas forças tendem a girar esse corpo. Veja um exemplo gráfico a seguir.



Um binário produz um Momento (M) ou um Torque que é dado por:  $M = F \cdot d$ , em que M é o Momento do binário (N.m), F é a força (N) e d é o braço do binário, isto é, a distância entre as forças atuantes.

### Decomposição de forças

A decomposição de forças consiste em encontrar as projeções de uma força escritas nos eixos do plano cartesiano.



Em que  $F_y = F \cdot \text{sen}\theta$ ,  $F_x = F \cdot \text{cos}\theta$  e  $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ .

### Grandezas escalares e vetoriais no movimento

#### Velocidade

É a medida da rapidez de um corpo.

#### Velocidade Média

Calculada como a taxa da variação da posição (ou deslocamento), assim:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

onde:

v é a velocidade média;

$\Delta S$  é o deslocamento ( $\Delta S = \text{posição final} - \text{posição inicial}$ );

$\Delta t$  é o intervalo de tempo ( $\Delta t = \text{tempo final} - \text{tempo inicial}$ ).

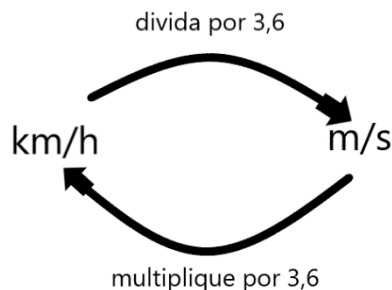
Observações:



- deslocamento é uma grandeza VETORIAL que depende apenas das posições final e inicial do móvel para ser calculado seu módulo.
- a velocidade calculada pela fórmula acima é grandeza VETORIAL;
- a única grandeza escalar é o intervalo de tempo.
- se trocarmos o deslocamento pela distância percorrida (grandeza escalar), o resultado será uma velocidade escalar.
- velocidade é uma grandeza relativa, ou seja, depende do referencial adotado. Na prática, significa que duas pessoas podem atribuir valores diferentes para um mesmo movimento, dependendo do que elas tomaram como referência.

Lembre-se: deslocamento é diferente de distância percorrida. Exemplo: se uma pessoa partir da posição inicial de 2m e caminhar até a posição de 5m e depois retornar à posição inicial (considerando que ela caminhou sempre em linha reta e na horizontal), o deslocamento da pessoa foi ZERO (é só colocar na fórmula!), e a distância percorrida foi de 6m.

As unidades de medidas mais usadas para velocidade são o km/h e m/s, sendo este último o adotado no Sistema Internacional de Unidades (SI). Lembra-se como transformar?



### Aceleração Média

Calculada como a taxa de variação da velocidade, assim:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

onde:

a é a aceleração média;

$\Delta v$  é a variação da velocidade ( $\Delta v = \text{velocidade final} - \text{velocidade inicial}$ ).

Observações:

- $\Delta v$  é uma grandeza VETORIAL, assim a ACELERAÇÃO apresentada TAMBÉM é uma grandeza VETORIAL.





- A unidade de medida mais usual para aceleração é o  $m/s^2$  (no SI), mas, em raras situações, podem aparecer outras unidades como  $km/h/s$ .

Lembre-se de que a aceleração **SOMENTE** aparecerá quando ocorrer uma mudança na velocidade.

## Unidades de Medida

O Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) tem como finalidade facilitar a utilização e padronizar algumas unidades de medida. As grandezas podem ser divididas com grandezas de base e derivadas.

GRANDEZAS DE BASE	UNIDADE DE MEDIDA
Tempo	segundo (s)
Massa	quilograma (Kg)
Comprimento	metro (m)
Temperatura	kelvin (K)
Quantidade de substância	mol
Corrente elétrica	ampére (A)
Intensidade luminosa	candela (cd)

GRANDEZAS DERIVADAS	UNIDADES
Força	N - newton
Velocidade	$m/s$ – metro por segundo
Aceleração	$m/s^2$ - metro por segundo ao quadrado
Volume	$m^3$ - metro cúbico

## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões.

1.(UFRJ 2018/Técnico/UFRJ) O número de algarismos significativos tem fundamental importância na expressão final de um resultado analítico.

Dentre as alternativas a seguir, indique aquela que apresenta um resultado com 3 algarismos significativos.



- a) 0,03
- b)  $3 \times 10^{-3}$
- c) 3
- d) 3,00
- e) 0,13

Comentários

GABARITO: d

Lembre-se que zeros a esquerda não contam como algarismos significativos. Por isso a letra a tem apenas um algarismo significativo e a letra d tem 3 (os zeros estão à direita).

---

2.(Fumarc 2018/Professor/SEE MG) De acordo com as regras de arredondamento e operação com algarismos significativos, o resultado do produto  $2,33 \times 1,4$  está corretamente representado em

- a) 3,2
- b) 3,26
- c) 3,262
- d) 3,27
- e) 3,3

Comentários

GABARITO: e

O resultado convencional deste produto é  $2,33 \times 1,4 = 3,262$ , porém, o resultado deve conter a mesma quantidade de algarismos significativos que o número que possui menor quantidade de algarismos significativos (1,4). Assim, o resultado deve ser arredondado para apenas uma casa após a vírgula. Perceba que o segundo algarismo após a vírgula é o 6 e, nesse caso, devemos arredondar para cima, ou seja, o dois deve virar três. Obtendo-se o número 3,3 como resposta.

---

3.(Aeronáutica - 2014/Sargento/EEAR) Uma partícula "X" deve estar em equilíbrio sob a ação de três forças coplanares e concorrentes de mesmo módulo e distribuídas de maneira a formar três ângulos. Os valores desses ângulos são, em graus, iguais a

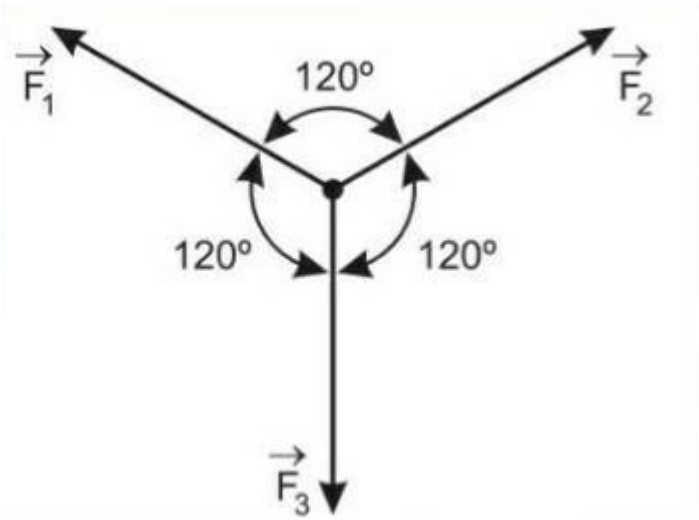
- a) 120; 120 e 120.
- b) 120; 150 e 90.
- c) 150; 135 e 75.
- d) 45; 45 e 270.

Comentários



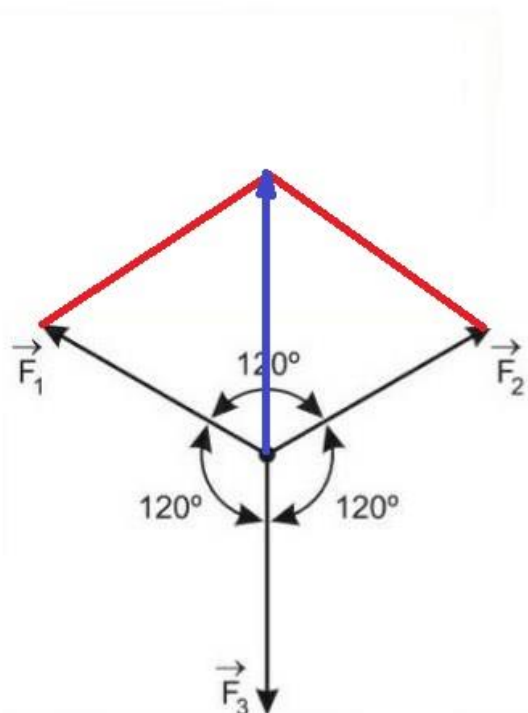
GABARITO: a

Equilíbrio, em Física, significa que a Força Resultante sobre a partícula X é nula. Assim, para que esta partícula esteja em equilíbrio, é necessário a seguinte configuração de forças de mesmo módulo:



Analisando a representação gráfica anterior, podemos encontrar a força resultante entre as forças  $F_1$  e  $F_2$  (vetor em azul) da maneira a seguir.

▪



Usando a lei seguinte, é possível determinar o módulo da resultante azul ( $F_r$ )

$$F_r^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos\alpha \text{ (sendo } F_1 = F_2) \quad \Rightarrow \quad F_r^2 = F_1^2 + F_1^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_1 \cdot \cos 120^\circ \quad \Rightarrow$$

$$F_r^2 = 2 \cdot F_1^2 + 2F_1^2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \text{ (sendo } \cos 120^\circ = -\frac{1}{2}) \quad \Rightarrow \quad F_r^2 = F_1^2 \quad \Rightarrow \quad F_r = F_1$$

Como este vetor azul faz um ângulo de  $180^\circ$  com  $F_3$  e possuem o mesmo módulo ( $F_1 = F_3$ ), então a nova Força Resultante é determinada pela diferença entre os módulos, isto é, zero.

---

4.(UFPA /Vestibular) A resultante máxima de duas forças concorrentes é igual a:

- a) ao seu quadrado.
- b) ao seu produto.
- c) à sua soma.
- d) ao seu quociente.
- e) à sua diferença.

Comentários

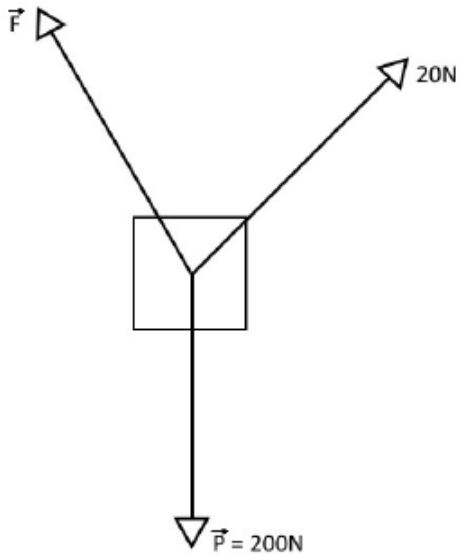
GABARITO: c

Observando os quatro casos que podem aparecer para o cálculo da força resultante (quando o ângulo entre as forças for de zero graus, quando o ângulo for de cento e oitenta graus, quando for de noventa graus ou quando for qualquer outro valor), concluímos que o valor máximo é obtido ao somar as duas forças concorrentes.

---

5.(FACET - 2016/Professor/Pref Sta Rita) O bloco da figura abaixo possui massa de 20 Kg e está sustentado por dois cabos. Um destes está a um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal e a força exercida sobre ele é de 20N. O outro cabo está a um ângulo de  $120^\circ$  com a horizontal. Qual a força aplicada a este cabo para que o bloco fique em equilíbrio verticalmente?



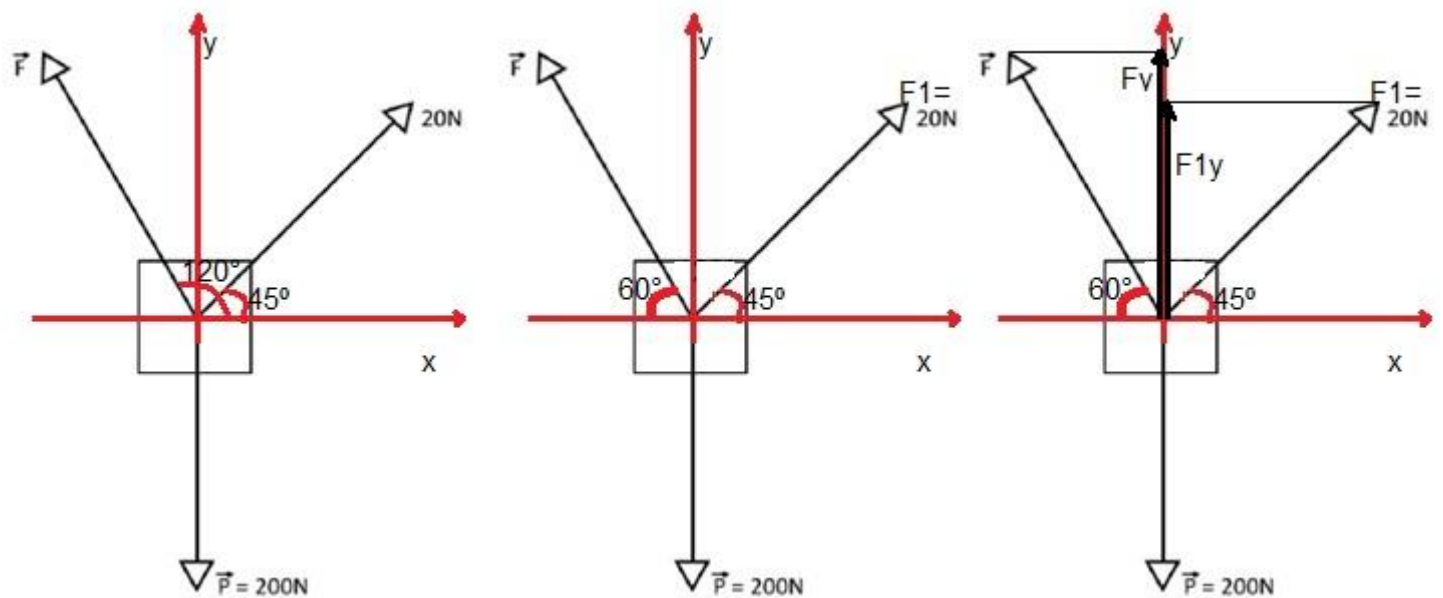


- a) 214,6N
- b) 235,8N
- c) 227,4N
- d) 198,5N
- e) 202,7N

Comentários

GABARITO: a

Como o bloco deve ficar em equilíbrio, a resultante das forças deve ser zero. Para determinarmos a força  $F$ , devemos usar a decomposição das forças. Veja:



A primeira imagem (mais a esquerda) mostra os eixos x e y que servirão como referência, bem como os ângulos citados no enunciado da questão. A imagem central reescreve o ângulo feito da força F com a horizontal (como 60°) e a força de 20N é chamada de F<sub>1</sub> para facilitar o entendimento. Na imagem à direita é possível ver a presença das componentes verticais de F e F<sub>1</sub>.

Como o bloco está em equilíbrio e a força resultante deve ser nula, concluímos que:

$$F_y + F_{1y} = P$$

Em que  $F_{1y} = F_1 \cdot \text{sen}45^\circ$  e  $F_y = F \cdot \text{sen}60^\circ$ . Substituindo:

$$F \cdot \text{sen}60^\circ + F_1 \cdot \text{sen}45^\circ = 200 \quad \Rightarrow \quad F \cdot 0,866 + 20 \cdot 0,7 = 200 \quad \Rightarrow \quad F = \frac{200 - 14}{0,866} \quad \Rightarrow \quad F = 214,8 \text{ N}$$

Em que foi utilizado  $\text{sen}45^\circ = 0,7$  e  $\text{sen}60^\circ = 0,866$ .

6.(IDECAN - 2017/Cadete/CBM DF) Três amigos disputaram uma corrida de 15 km de distância. O último colocado percorreu o trajeto em 62 minutos e 30 segundos, o segundo colocado teve uma velocidade média 25% maior que a velocidade média do último colocado e o primeiro colocado chegou com um tempo 10% menor que o do segundo colocado. O tempo médio dos três amigos, para completar o trajeto, foi:

- a) 48 minutos e 30 segundos.
- b) 50 minutos e 50 segundos.
- c) 52 minutos e 30 segundos.
- d) 52 minutos e 50 segundos

#### Comentários

GABARITO: c

Com os dados da questão é possível calcular a velocidade média do último colocado. Vamos usar "Deus vê tudo!". Em que a distância vale 15km (= 15.000 m) e o tempo vale 62 minutos e 30 segundos (= 3.750 s).

$$D = v \cdot t \quad \Rightarrow \quad 15000 = v \cdot 3750 \quad \Rightarrow \quad v = \frac{15000}{3750} \quad \Rightarrow \quad v = 4 \text{ m/s}$$

Agora podemos calcular a velocidade média do segundo colocado (que é 25% maior que o último) e o tempo gasto para ele realizar a prova.

$$v_2 = v + 25\%v \quad \Rightarrow \quad v_2 = 4 + \frac{25}{100} \cdot 4 \quad \Rightarrow \quad v_2 = 4 + 1 \quad \Rightarrow \quad v_2 = 5 \text{ m/s}$$

$$D = v_2 \cdot t_2 \quad \Rightarrow \quad 15000 = 5 \cdot t_2 \quad \Rightarrow \quad t_2 = \frac{15000}{5} \quad \Rightarrow \quad t_2 = 3.000 \text{ s}$$

O tempo gasto pelo primeiro colocado foi 10% menor que o tempo do segundo. Assim:

$$t_3 = t_2 - 10\%t_2 \quad \Rightarrow \quad t_3 = 3000 - \frac{10}{100} \cdot 3000 \quad \Rightarrow \quad t_3 = 2.700 \text{ s}$$



Finalmente, vamos calcular a média entre os três tempos.

$$\text{tempo médio} = \frac{t_1+t_2+t_3}{3} \quad \Rightarrow \quad \boxed{\text{tempo médio} = \frac{3750+3000+2700}{3} = 3.150s \text{ ou } 52 \text{ min e } 30s}$$

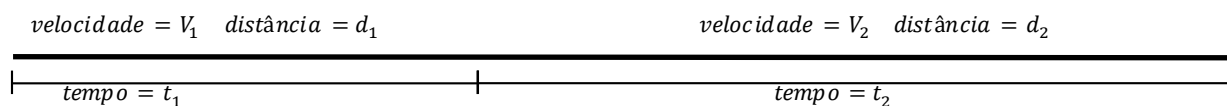
7.(Consulplan - 2016/Soldado/CBM PA) Um veículo efetuou uma viagem de 600 km com velocidade média de 100 km/h. Considere que a viagem foi feita em dois trechos gastando em um deles 2 horas a mais que no outro. Se a diferença das velocidades médias nesses dois trechos foi de 30 km/h, então no trecho mais longo o automóvel percorreu:

- a) 320 km.
- b) 340 km.
- c) 360 km.
- d) 380 km.
- e) 400 km.

Comentários

GABARITO: c

Conforme indica o enunciado, vamos considerar dois trechos: o primeiro tem uma distância menor e um tempo menor para percorrê-lo. Usaremos os subscritos 1 e 2 para as grandezas nos trechos 1 e 2, respectivamente. Veja o esquema:



Pelos dados fornecidos, podemos determinar o tempo total ( $t_1 + t_2$ ) gasto pelo veículo na viagem. Usando "Deus vê tudo":

$$D = v \cdot t \quad \Rightarrow \quad 600 = 100 \cdot t_{total} \quad \Rightarrow \quad t_{total} = 6 \text{ horas}$$

A expressão "a viagem foi feita em dois trechos gastando em um deles 2 horas a mais que no outro" pode ser matematicamente escrita como:

$$t_2 = t_1 + 2$$

Como  $t_1 + t_2 = 6$ , podemos substituir uma equação na outra e chegar em  $t_1 = 2 \text{ horas}$  e  $t_2 = 4 \text{ horas}$ .

Sabendo que "a diferença das velocidades médias nesses dois trechos foi de 30 km/h" pode ser representado por  $v_1 = v_2 - 30$  e que  $d_1 + d_2 = 600$  (ou  $d_1 = 600 - d_2$ ) usaremos a fórmula da velocidade média em cada trecho.

$$d_1 = v_1 \cdot t_1 \quad \Rightarrow \quad d_1 = v_1 \cdot 2 \quad \Rightarrow \quad 600 - d_2 = (v_2 - 30) \cdot 2 \quad (\text{equação 1})$$

$$d_2 = v_2 \cdot t_2 \quad \Rightarrow \quad d_2 = v_2 \cdot 4 \quad \Rightarrow \quad v_2 = \frac{d_2}{4} \quad (\text{equação 2})$$



Substituindo a equação 2 na equação 1, temos:

$$600 - d_2 = \left(\frac{d_2}{4} - 30\right) \cdot 2 \quad \Rightarrow \quad 600 - d_2 = \frac{2 \cdot d_2}{4} - 60 \quad \Rightarrow \quad -d_2 - \frac{d_2}{2} = -60 + 600 \quad \Rightarrow \quad d_2 = 360 \text{ km}$$

8. (Cebraspe - Cespe - 2021/Professor SEED PR) O movimento de um objeto é caracterizado

- a) somente pela trajetória.
- b) pela sua trajetória e pelo valor da velocidade.
- c) pela sua trajetória e pela evolução da sua velocidade ao longo do tempo
- d) unicamente pela evolução da sua velocidade ao longo do tempo
- e) Somente pela sua velocidade.

Comentários

GABARITO: c

Ao analisarmos as fórmulas apresentadas para o MRU e para o MRUV percebemos que aparecem as posições (inicial e final), que estão relacionadas com a trajetória do móvel, e aparecem as velocidades (ou como ela varia com o tempo, que é a aceleração). Assim, o movimento de um objeto é caracterizado pela sua trajetória e pela evolução temporal da velocidade.

9. (Cebraspe - Cespe - 2021/Professor SEED PR) A corrida é uma excelente atividade física: ajuda a melhorar a concentração, acalma a mente e diminui o estresse, além de liberar no cérebro os hormônios endorfina e dopamina. O etíope Haile Gebrselassie, um dos maiores maratonistas da história, obteve um recorde mundial na maratona de Berlim, em 2008, com o tempo de 2 h 3 min 59 s.

Considerando que, nessa situação, o percurso da maratona tenha sido de 42,195 km, assinale a opção que apresenta o valor mais próximo da velocidade média desse atleta na corrida de Berlim.

- a) 2,7 m/s
- b) 4,7 m/s
- c) 5,7 m/s
- d) 6,7 m/s
- e) 9,7 m/s

Comentários

GABARITO: c

O enunciado fornece o tempo total da maratona ( $t = 2 \text{ h } 3 \text{ min } 59 \text{ s}$ ) e a distância total percorrida ( $\Delta S = D = 42,195 \text{ km}$ ). Observe que coloquei  $\Delta S = D$ , ou seja, o deslocamento é igual à distância percorrida. Isso não é bem verdade, mas neste problema você pode fazer isso. Na prática, você deve se preocupar com essa diferença quando o problema falar de velocidade VETORIAL... Vamos usar "Deus vê tudo" ( $D = v \cdot t$ ), que pode ser usado em velocidade média ou velocidade constante (MRU). Assim, transformando o tempo em segundos e a distância em metros, obteremos:



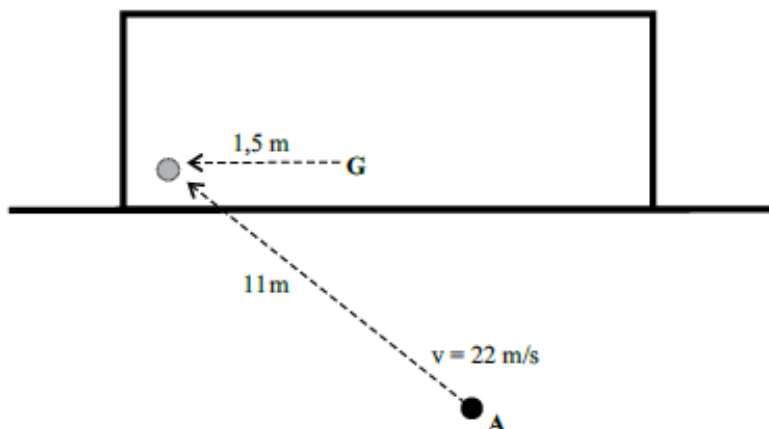


$$t = 7.439 \text{ s}$$

$$D = 42.195 \text{ m}$$

$$D = v \cdot t \Rightarrow 42.195 = v \cdot 7.439 \Rightarrow v \approx 5,67 \text{ m/s}$$

10. (Vunesp - 2010/Professor de Educação Básica) O atacante A bate o pênalti, e a bola se dirige ao canto do gol a uma velocidade constante.



A velocidade média do goleiro G (em km/h) para que ele seja capaz de alcançar a bola a tempo de evitar o gol deve ser de, pelo menos:

- a) 0,5.
- b) 1,5.
- c) 3,0.
- d) 5,4.
- e) 10,8.

Comentários

GABARITO: c

Como o atacante chuta a bola e ela se realiza um MRU, temos que usar "Deus vê tudo", para determinar o tempo que a bola gastará para atingir o gol. Esse será o tempo máximo que o goleiro tem para chegar na bola.

$$D = v \cdot t \Rightarrow 11 = 22 \cdot t \Rightarrow t = \frac{11}{22} \Rightarrow t = 0,5 \text{ s}$$

Usando agora a distância de 1,5 m e o tempo de 0,5 s para o goleiro, temos:

$$D = v \cdot t \Rightarrow 1,5 = v \cdot 0,5 \Rightarrow v = \frac{1,5}{0,5} \Rightarrow v = 3 \text{ m/s}$$



11.(Vunesp - 2019/Prefeitura de Campinas /Farmacêutico) Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, o texto a seguir.

A grandeza derivada das grandezas do Sistema Internacional (SI) de volume é o \_\_\_\_\_. Uma das unidades de volume fora do SI, muito usada, é o \_\_\_\_\_, que corresponde a \_\_\_\_\_.

- a)  $\text{dm}^3$  ... mL ... 1 L.
- b)  $\text{cm}^3$  ... L ... 100 mL.
- c)  $\text{m}^3$  ... L ... 1  $\text{dm}^3$ .
- d)  $\text{cm}^3$  ... gal ... 100 L.
- e)  $\text{m}^3$  ... mL ... 1  $\text{dm}^3$ .

Comentários

GABARITO: c

É só lembrar das grandezas derivadas do SI.

GRANDEZAS DERIVADAS	UNIDADES
Força	N - newton
Velocidade	m/s – metro por segundo
Aceleração	$\text{m/s}^2$ - metro por segundo ao quadrado
Volume	$\text{m}^3$ - metro cúbico

12.(AMEOSC - 2021/Prefeitura/ Professor) De acordo com os princípios da física, existem os conceitos de massa, força e aceleração, marque a alternativa em que se encontra corretamente detalhado as unidades de forças que podem ser expressas em cada um desses conceitos:

- a) massa - g, força - kj, aceleração - N/s
- b) massa - kj, força -  $\text{cm}^3/\text{h}$ , aceleração -  $\text{dms}^2$
- c) massa - g, força - m/s, aceleração -  $\text{m}^3/\text{L}$
- d) massa - kg, força - N, aceleração -  $\text{m/s}^2$

Comentários

GABARITO: d

Massa é uma grandeza base do SI. Força e aceleração são derivadas. Vamos relembrar quais são estas grandezas.



GRANDEZAS DE BASE	UNIDADE DE MEDIDA
Tempo	segundo (s)
Massa	quilograma (Kg)
Comprimento	metro (m)
Temperatura	kelvin (K)
Quantidade de substância	mol
Corrente elétrica	ampère (A)
Intensidade luminosa	candela (cd)

GRANDEZAS DERIVADAS	UNIDADES
Força	N - newton
Velocidade	m/s – metro por segundo
Aceleração	m/s <sup>2</sup> - metro por segundo ao quadrado
Volume	m <sup>3</sup> - metro cúbico

13. (IDECAN - 2021/Perito Criminal/ PEFOCE) O Sistema Internacional de Unidades define sete grandezas físicas fundamentais. Para cada uma dessas grandezas, está definida a unidade de base correspondente. Assinale a alternativa que **NÃO** corresponda a uma unidade fundamental do SI.

- a) quilograma (kg)
- b) Kelvin (K)
- c) Newton (N)
- d) metro (m)
- e) Ampère (A)

Comentários

GABARITO: c

As unidades fundamentais estão relacionadas com as grandezas de base. Newton é uma unidade de medida de uma grandeza derivada (força). Vamos recordar.



GRANDEZAS DE BASE	UNIDADE DE MEDIDA
Tempo	segundo (s)
Massa	quilograma (Kg)
Comprimento	metro (m)
Temperatura	kelvin (K)
Quantidade de substância	mol
Corrente elétrica	ampére (A)
Intensidade luminosa	candela (cd)

GRANDEZAS DERIVADAS	UNIDADES
Força	N - newton
Velocidade	m/s – metro por segundo
Aceleração	m/s <sup>2</sup> - metro por segundo ao quadrado
Volume	m <sup>3</sup> - metro cúbico

## QUESTIONÁRIO DE REVISÃO E APERFEIÇOAMENTO

### Perguntas

1. Quais as quatro formas de se calcular a força resultante de duas forças concorrentes?
2. Como transformar uma velocidade que está em km/h para m/s?
3. Qual a diferença entre a fórmula para calcular a velocidade média e calcular a velocidade constante?
4. Qual a diferença entre deslocamento e distância percorrida?
5. É fisicamente possível que uma pessoa diga que um determinado móvel está com velocidade de 40km/h e outra pessoa diga que esse mesmo móvel está em repouso?
6. Em qual situação a aceleração de um corpo é diferente de zero?
7. Escreva as sete grandezas de base do Sistema Internacional de Unidades, com suas respectivas unidades.
8. Dê exemplo de algumas grandezas derivadas do SI, com suas respectivas unidades.

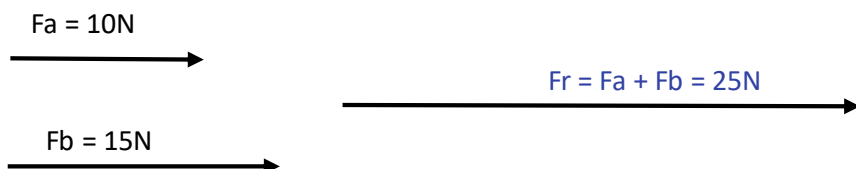


## Perguntas com respostas

1. Quais as quatro formas de se calcular a força resultante de duas forças concorrentes?

a) quando o ângulo entre as forças for de zero graus.

Neste caso as forças envolvidas ( $F_a$  e  $F_b$ ) possuem a mesma direção e sentido e a força resultante ( $F_r$ ) deve ser calculada pela soma das duas forças. Veja um exemplo de representação gráfica.



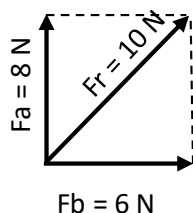
b) quando o ângulo entre as forças for de cento e oitenta graus.

Neste caso as forças envolvidas ( $F_a$  e  $F_b$ ) possuem a mesma direção e sentidos opostos; a força resultante ( $F_r$ ) deve ser calculada pela diferença entre as duas forças. Veja um exemplo de representação gráfica.



c) quando o ângulo entre as forças for de noventa graus.

Neste caso a força resultante ( $F_r$ ) deve ser calculada através do teorema de Pitágoras. Veja um exemplo de representação gráfica.



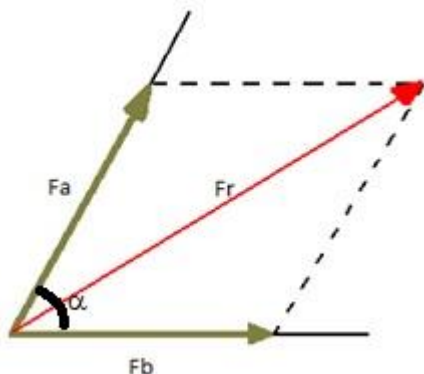
$$F_r^2 = F_a^2 + F_b^2 \Rightarrow F_r^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow F_r^2 = 64 + 36 \Rightarrow F_r^2 = 100 \Rightarrow F_r = \sqrt{100} = 10N$$

d) quando o ângulo entre as forças for diferente de  $0^\circ$ ,  $180^\circ$  e  $90^\circ$ .



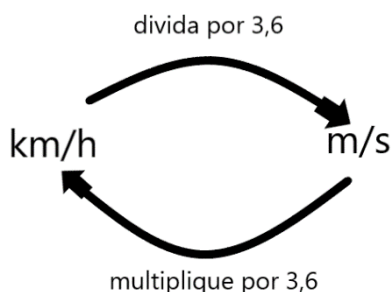
Para este caso a força resultante deve ser calcula pela seguinte relação:

$$F_r^2 = F_a^2 + F_b^2 + 2 \cdot F_a \cdot F_b \cdot \cos\alpha$$



2. Como transformar uma velocidade que está em km/h para m/s?

É só lembrar do esquema a seguir, ou seja, divida o valor em km/h por 3,6.



3. Qual a diferença entre a fórmula para calcular a velocidade média e calcular a velocidade constante?

A fórmula é a mesma. Pode usar "Deus vê tudo" ( $D = v \cdot t$ ). Só tome cuidado se o problema falar em velocidade vetorial média. Nesse caso (que é muito raro), deve-se diferenciar o deslocamento da distância percorrida.

4. Qual a diferença entre deslocamento e distância percorrida?

Deslocamento ( $\Delta S$ ) é uma grandeza vetorial, usado na fórmula da velocidade vetorial e depende apenas das posições inicial e final do móvel. Já a distância percorrida ( $D$ ) é grandeza escalar, usada nas fórmulas da velocidade média e velocidade constante, bem como depende da distância efetivamente percorrida pelo móvel.



Exemplo: se uma pessoa partir da posição inicial de 2m e caminhar até a posição de 5m e depois retornar à posição inicial (considerando que ela caminhou sempre em linha reta e na horizontal), o deslocamento da pessoa foi ZERO (é só colocar na fórmula!), e a distância percorrida foi de 6m.

5. É fisicamente possível que uma pessoa diga que um determinado móvel está com velocidade de 40km/h e outra pessoa diga que esse mesmo móvel está em repouso?

Sim, perfeitamente possível. Tomemos como exemplo duas pessoas em um carro e uma terceira parada na beira da estrada. Como a distância entre as pessoas do carro não muda à medida que o tempo passa, pode-se afirmar que a velocidade deles é zero, um em relação ao outro. Já em relação à pessoa na beira da estrada, a distância entre ela e o carro, varia continuamente com o passar do tempo. Esse observador pode afirmar que o carro tem certa velocidade diferente de zero (40km/h), por exemplo.

6. Em qual situação a aceleração de um corpo é diferente de zero?

Sempre que a velocidade variar, a aceleração é diferente de zero. Essa variação pode ser em módulo, direção e/ou sentido.

7. Escreva as sete grandezas de base do Sistema Internacional de Unidades, com suas respectivas unidades.

GRANDEZAS DE BASE	UNIDADE DE MEDIDA
Tempo	segundo (s)
Massa	quilograma (Kg)
Comprimento	metro (m)
Temperatura	kelvin (K)
Quantidade de substância	mol
Corrente elétrica	ampère (A)
Intensidade luminosa	candela (cd)

8. Dê exemplo de algumas grandezas derivadas do SI, com suas respectivas unidades.

Além destas citadas no quadro a seguir, podemos citar ainda como grandezas derivadas: a frequência ( $s^{-1}$ ) e a Energia (Joule =  $\frac{m^2.kg}{s^2}$ ).

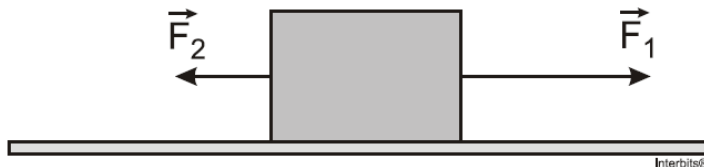
GRANDEZAS DERIVADAS	UNIDADES
Força	N - newton
Velocidade	m/s – metro por segundo
Aceleração	$m/s^2$ - metro por segundo ao quadrado
Volume	$m^3$ - metro cúbico



## LISTA DE QUESTÕES ESTRATÉGICAS

Nesta seção, apresentamos questões extras de vestibulares renomados para que a sua revisão fique 100% e você não esqueça nada no momento da prova.

1. (G1 - IFSC) Um bloco, apoiado sobre uma superfície horizontal, está submetido a duas forças,  $F_1 = 4 \text{ N}$  e  $F_2 = 2 \text{ N}$ , como mostra a figura.



É correto afirmar que:

- a) a resultante das forças é igual a 6 N.
- b) o bloco não está em equilíbrio.
- c) a resultante das forças que atuam sobre o bloco é nula.
- d) a resultante das forças é diferente de zero e perpendicular à superfície.
- e) se o bloco estiver em repouso continuará em repouso.

2. (VUNESP) Duas forças, cujos módulos (intensidades) são diferentes de zero, atuam juntas sobre um ponto material. O módulo da resultante dessas forças será máximo quando o ângulo entre elas for:

- a)  $0^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $90^\circ$
- e)  $180^\circ$

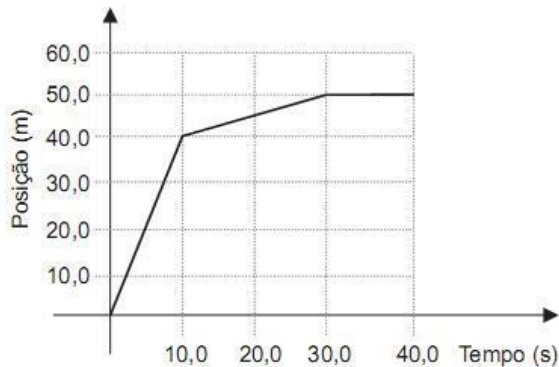
3. (CEFET PR) Imagine um ônibus escolar parado no ponto de ônibus e um aluno sentado em uma de suas poltronas. Quando o ônibus entra em movimento, sua posição no espaço se modifica: ele se afasta do ponto de ônibus. Dada essa situação, podemos afirmar que a conclusão errada é que

- a) o aluno que está sentado na poltrona acompanha o ônibus, portanto também se afasta do ponto de ônibus.
- b) podemos dizer que um corpo está em movimento em relação a um referencial quando a sua posição muda em relação a esse referencial.
- c) o aluno está parado em relação ao ônibus e em movimento em relação ao ponto de ônibus.
- d) nesse exemplo, o referencial adotado é o ônibus.
- e) para dizer se um corpo está parado ou em movimento, precisamos relacioná-lo a um ponto ou a um conjunto de pontos de referência.





4. (PUCRIO) O gráfico da figura mostra a posição em função do tempo de uma pessoa que passeia em um parque. Calcule a velocidade média, em m/s, dessa pessoa durante todo o passeio, expressando o resultado com o número de algarismos significativos apropriados.



- a) 0,50
- b) 1,25
- c) 1,50
- d) 1,70
- e) 4,00

5. (PUCMG) Durante uma tempestade, uma pessoa viu um relâmpago e, após 3 segundos, escutou o barulho do trovão. Sendo a velocidade do som igual a  $340,0 \text{ m/s}$ , a que distância a pessoa estava do local onde caiu o relâmpago?

- a) 113 m
- b) 1130 m
- c) 1020 m
- d) 102 m

6. (PUC Rio) Um corredor velocista corre a prova dos 100 m rasos em, aproximadamente, 10 s. Considerando-se que o corredor parte do repouso, tendo aceleração constante, e atinge sua velocidade máxima no final dos 100 m, a aceleração do corredor durante a prova, em  $\text{m/s}^2$ , é

- a) 1,0.
- b) 2,0.
- c) 3,0.
- d) 4,0.
- e) 5,0.



GABARITO



1. Letra b
2. Letra a
3. Letra d
4. Letra b
5. Letra c
6. Letra b

É isso aí pessoal! Um grande abraço, bons estudos e até a próxima aula!!

Professor Wilson Dejato.



@prof. wilsondejato

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, B. Alvares e MÁXIMO, A. R. da Luz. **Física: Volume Único para o Ensino Médio**. Editora Scipione: São Paulo, 2016 (Coleção de olho no mundo do trabalho).

HALLIDAY, D.; WALKER, J.; RESNICK, R. **Fundamentos de Física**. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NUSSENZVEIG, M. H.. **Curso de Física Básica**. Vol. 1. Ed. Edgar Bluscher, 2012.



# 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.