

Lista de Exercícios

1) Um elevador de um prédio desce do 20º andar até o 3º andar. Indique seu deslocamento medido em número de andares.

2) Um carro percorre uma rodovia, partindo do km 18 e indo até o km 87.

a) Neste caso, qual é o deslocamento do carro?

b) Se depois disso, o carro volta até o km 46, qual será seu deslocamento?

c) Qual a orientação (ou sentido) do vetor deslocamento nos dois casos acima?

3) Três vetores no plano xy são expressos com relação ao sistema de coordenadas da seguinte forma:

$$\vec{a} = 4,3\hat{i} - 1,7\hat{j}$$

$$\vec{b} = -2,9\hat{i} + 2,2\hat{j}$$

$$\vec{c} = -3,6\hat{j}$$

dados em unidades arbitrárias. Encontre o vetor \vec{s} que é definido como a soma destes vetores, informando seu módulo e ângulo de inclinação medido em relação à horizontal.

4) João sai para passear com seu carro numa estrada em linha reta, percorrendo 42km a uma velocidade constante de 70km/h. De repente sua gasolina acaba e ele caminha pela estrada mais 2,3km por cerca de 31 minutos até chegar a um posto de gasolina. Qual é a velocidade média de João até chegar ao posto?

5) Um carro viaja para Leste em uma estrada plana por 32km. Então, ele passa a viajar para o Norte, andando 47km até parar.

a) Encontre o vetor que indica a localização do carro, em relação aos eixos que apontam para Norte e Leste. Informe o módulo e a inclinação do vetor, em relação ao eixo Leste.

b) Suponha agora que o primeiro trecho o carro percorreu em 29 minutos e o segundo trecho ele percorreu em 35 minutos. Qual foi a velocidade média em cada trecho? E a velocidade média total?

6) Desenhe qualitativamente os gráficos de $x \times t$, $v \times t$ e $a \times t$ para um corpo que se desloca a partir de uma posição inicial positiva, nos seguintes casos:

a) com velocidade constante e positiva,

b) com velocidade constante e negativa,

c) com aceleração negativa e velocidade inicial positiva,

d) com aceleração negativa e velocidade inicial negativa.

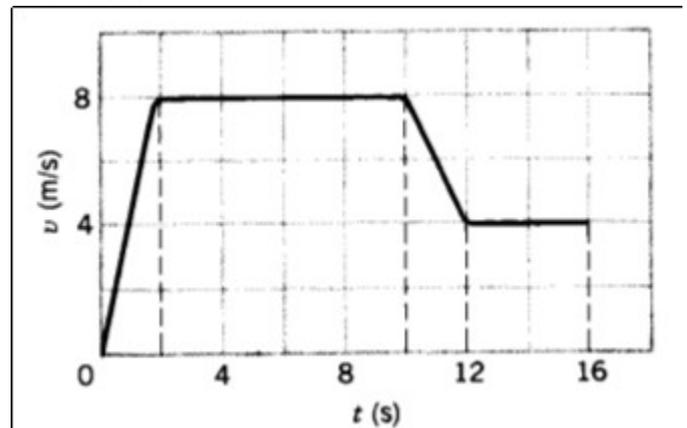
e) com aceleração positiva e velocidade inicial nula.

f) apenas neste último caso, considere posição inicial negativa, aceleração positiva e velocidade inicial negativa.

7) A figura a seguir descreve o gráfico $v \times t$ de um corredor. Com base nesse gráfico, calcule:

a) a distância percorrida durante o intervalo de 16s,

b) a aceleração do corredor no instante $t = 11s$.



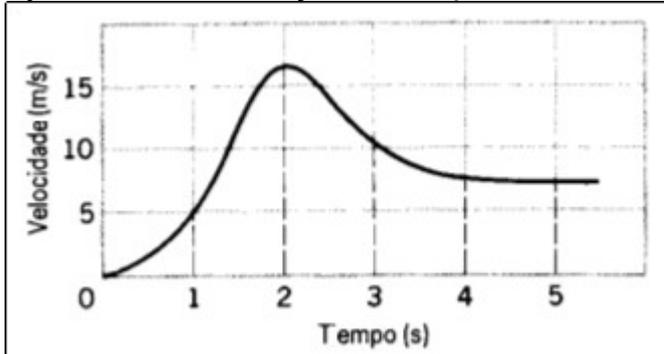
8) É possível a soma das intensidades de dois vetores ser igual à intensidade da soma desses dois vetores? Explique seu raciocínio.

9) É possível que a velocidade de um corpo seja sempre negativa? Se sim, dê um exemplo. Se não, explique por quê.

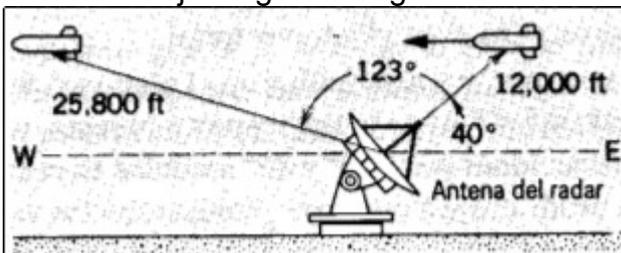
10) Um objeto movimenta-se em linha reta como descrito pelo gráfico $v \times t$ a seguir. Esboce um gráfico que representa a aceleração do

Lista de Exercícios

objeto como uma função do tempo.



11) Um radar detecta um míssil se aproximando, vindo do Leste. No primeiro contato, a distância do míssil é de 12.000 pés, a 40° acima do horizonte. O míssil é seguido e no contato final ele está a 25.800 pés, a 123° acima do horizonte, no plano Leste-Oeste. Determine o deslocamento do míssil durante o período de contato do radar. Veja a figura a seguir.



12) (a) É possível um objeto possuir velocidade nula e permanecer acelerando? **(b)** É possível um objeto ter uma velocidade constante e a intensidade da velocidade ser variável? Em cada letra, forneça um exemplo se sua resposta for afirmativa ou explique porque se sua resposta for negativa.

13) É possível que um objeto aumente a intensidade da velocidade enquanto a intensidade da aceleração diminui? Em caso afirmativo, forneça um exemplo; em caso negativo, explique por quê.

14) Em 19 de março de 1954, o Coronel John Stapp quebrou o recorde de velocidade da época, quando em ele foi tripulante de um acento-jato-propulsado sobre trilhos, que se movia para

baixo a 1020km/h. Ele e o foguete são freados em 1,4s. Qual é a aceleração experimentada por ele? Expresse sua resposta em termos da aceleração da gravidade terrestre $g=9,8\text{m/s}^2$.

15) Sabemos que unidimensionalmente, a velocidade média é dada por $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ e, se a aceleração é constante, temos $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. Através desta

segunda equação, se soubermos a velocidade inicial e a aceleração de uma partícula, podemos encontrar sua velocidade final medindo o intervalo de tempo Δt . Consideremos que $t_0=0$. Como o movimento é retilíneo podemos considerar que a velocidade média neste movimento é igual à média entre as velocidades inicial e final, ou seja, $v_m = \frac{v+v_0}{2}$. A partir disso,

mostre como podemos encontrar uma expressão para a posição final, em função da posição inicial, velocidade inicial, aceleração e intervalo de tempo decorrido.

16) Continuando o exercício anterior, vamos considerar novamente que a velocidade média é igual à média entre as velocidades inicial e final. Consideremos também que o intervalo de tempo é dado como $\Delta t = \frac{\Delta v}{a}$, e faça $t_0=0$.

Usando a equação encontrada na questão anterior, substitua o instante t acima naquela equação e mostre como podemos obter a velocidade final em função apenas da velocidade inicial, da aceleração e do deslocamento Δx da partícula. (esta é a Equação de Torricelli).

17) Em 14 de outubro de 2012, Felix Baumgartner quebrou o recorde de velocidade para um ser humano em queda livre, quando atingiu a velocidade de 1.342,8 km/h, quebrando a barreira do som. Sabendo que ele saltou do repouso, de uma plataforma a uma altura de 39.045m de altitude, use a equação de Torricelli para calcular sua velocidade a 2.000m de altitude e



Lista de Exercícios

despreze o atrito com o ar. (A velocidade real alcançada por Baumgartner é menor que a velocidade calculada neste exercício devido ao atrito com o ar.)

18) A bússola de um avião indica que ele vaa para Leste e seu indicador de velocidade aponta o valor de 215km/h. Um vento de 65km/h está soprando para Norte. Qual a velocidade do avião em relação ao solo? Se o piloto deseja ir para Leste, qual deve ser a direção que ele precisa apontar o avião (indique o módulo da velocidade e o ângulo que esta faz com o Leste).

19) Dois policiais rodoviários estão usando radares para medir a velocidade dos carros numa das pistas da rodovia mas em pontos diferentes, separados por 20km. De repente um dos policiais chama seu colega para almoçar e enquanto este volta à base, ele esquece seu radar ligado, registrando os infratores que vêm no sentido contrário. Se o policial volta à base em 20 minutos, qual deve ser a velocidade máxima dos motoristas para que não sejam multados pelo radar do policial imprudente? Admita que o limite de velocidade nesta rodovia é 110km/h.

20) Uma chave inglesa cai de uma certa altura chegando ao solo com uma velocidade de 24m/s. **(a)** De qual altura a chave inglesa caiu? **(b)** Por quanto tempo ela caiu?

21) Um nêutron viaja a uma velocidade de $1,4 \times 10^7$ m/s. As forças nucleares possuem um alcance muito reduzido, sendo essencialmente nulas fora do núcleo atômico, mas muito fortes dentro dele. Se um nêutron é capturado e colocado em repouso por um núcleo atômico cujo diâmetro é de 1×10^{-14} m, qual é a intensidade mínima da força necessária para capturá-lo? (Suponha que seja uma força contante). A massa do nêutron é $1,67 \times 10^{-27}$ kg.

22) **(a)** Por que quando um ônibus desacelera até parar as pessoas vão pra frente, e quando ele acelera as pessoas vão para trás? **(b)** Os

passageiros que viajam em pé no metrô frequentemente acham conveniente voltarem-se para a lateral do vagão quando o metrô está partindo ou parando e voltarem-se para frente ou para a traseira quando o metrô está andando com velocidade constante. Por quê?

23) Um carro que se move com velocidade constante freia bruscamente. Todos os ocupantes (os quais usam cinto de segurança) são lançados para frente. No entanto, no instante em que o carro pára, os ocupantes são puxados para trás. Por quê? É possível parar um carro sem esse solavanco?

24) Descreva várias formas através das quais você possa, ainda que momentaneamente, experimentar a ausência de peso.

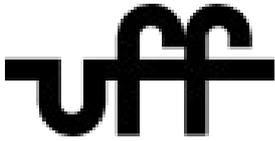
25) Sob que circunstâncias o seu peso será nulo? A resposta depende do sistema de referência adotado?

26) Observadores em dois referenciais inerciais vão sempre medir a mesma aceleração em um objeto em movimento. Eles medirão a mesma velocidade do objeto em movimento? Eles medirão a mesma força agindo sobre o objeto em movimento?

27) Um viajante do espaço, cuja massa é de 75kg deixa a Terra. Calcule seu peso **(a)** na Terra, **(b)** em Marte (onde $g=3,72\text{m/s}^2$ e **(c)** no espaço interplanetário. **(d)** Qual é a sua massa em cada um desses locais?

28) Um trenó a jato experimental de 523kg pode ser acelerado do repouso até 1620km/h em 1,82s. Qual é a força resultante necessária para realizar este movimento?

29) Um avião de 12.000kg está em um vôo nivelado a uma velocidade de 870km/h. Qual é a força de sustentação com sentido para cima exercida pelo ar sobre o avião?



Lista de Exercícios

30) Imagine que um bloco está apoiado e parado sobre um plano inclinado com atrito. Desenhe adequadamente todas as forças que atuam sobre o bloco.

31) Dois blocos estão em contato, apoiados sobre uma mesa sem atrito. Uma força horizontal é aplicada a um dos blocos como na figura a seguir. **(a)** Se $m_1=2,3\text{kg}$ e $m_2=1,2\text{kg}$ e $F=3,2\text{N}$, determine a força de contato entre os dois blocos. **(b)** Mostre que se a mesma força é aplicada a m_2 ao invés de m_1 , a força de contato entre os dois blocos é $2,1\text{N}$, valor diferente encontrado no item (a). Explique.

