



Estratégia
Concursos

Aula 00

*PM-SP (Oficial) Passo Estratégico de
Física*

Autor:

Wilson Roberto Dejato da Rocha

10 de Novembro de 2023

MOVIMENTOS

Sumário

Apresentação	1
O que é o Passo Estratégico?	2
Análise Estatística	2
O que é mais cobrado dentro do assunto?	3
Roteiro de revisão e pontos do assunto que merecem destaque	4
Questões estratégicas	8
Questionário de revisão e aperfeiçoamento	23
Perguntas	24
Perguntas com respostas	25
Lista de Questões Estratégicas	26
Gabarito	33
Referências Bibliográficas	33

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).*



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!

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, convém destacar os percentuais de incidência de todos os assuntos previstos no nosso curso – quanto maior o percentual de cobrança de um dado assunto, maior sua importância:



Assunto	Concursos na área Policial Vunesp
Movimentos: Conceitos básicos e formas de representação.	21%
Leis de Newton.	25%
Trabalho, energia cinética, energia potencial e energia mecânica. Conservação da Energia Mecânica.	10%
Temperatura, calor como energia em trânsito, dilatação térmica.	28%
Carga elétrica e sua conservação, Lei de Coulomb. Corrente elétrica e sua conservação.	16%

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.

Conceitos iniciais de 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;

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

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

Observações:

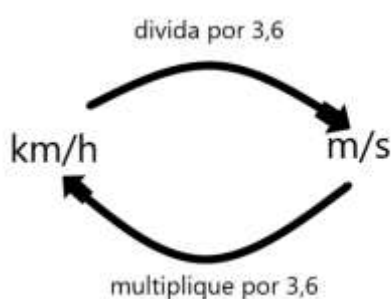
- deslocamento é uma grandeza VETORIAL que depende apenas das posições final e inicial do móvel para ser calculado seu módulo.



- 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). Lembre-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;

Δv é a variação da velocidade (Δv = velocidade final - velocidade inicial).

Observações:

- Δv 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.

Movimento Retilíneo e Uniforme (MRU)

O tipo de movimento mais fácil de se estudar, matemática e fisicamente falando, é aquele em que o móvel se desloca em linha reta e sem mudar sua velocidade, ou seja, MRU.

- Função horária da posição (fórmula do "Sorvete"):

$$S = S_0 + v \cdot t \text{ (tente lembrar aonde vai a soma e aonde vai a multiplicação);}$$

S = Posição final;

S_0 = Posição no tempo inicial ($t = 0\text{s}$);

V = velocidade;

t = tempo.

Observações:

- a velocidade pode ser calculada como na velocidade média, mas também é muito comum usarmos a relação a seguir (no caso de distância percorrida):

$$D = v \cdot t \text{ ("Deus vê tudo" hehehe), onde D é a distância percorrida.}$$

- a função horária da posição do MRU ("Sorvete") é uma função do primeiro grau (Só para quem se lembra de Matemática mesmo);

- velocidade positiva = movimento progressivo;

- velocidade negativa = movimento retrógrado.

Movimento Retilíneo e Uniformemente Variado (MRUV)

O segundo tipo de movimento mais fácil de estudar, matemática e fisicamente falando, é aquele em que o móvel se desloca em linha reta, aumentando a velocidade, porém esse aumento será sempre uniforme com o passar do tempo. Esse é o MRUV.



Para o MRU a aceleração é zero, uma vez que a velocidade não varia. Para o MRUV, a aceleração é constante e diferente de zero. Vamos as fórmulas:

- Função horária da posição ("Sorvetão");

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Onde S é posição final, S_0 é a posição inicial, V_0 é a velocidade inicial, a é a aceleração e t é o tempo. Perceba que essa fórmula é parecida com a função horária da posição do MRU, mas possui um termo a mais ($\frac{1}{2} a \cdot t^2$). Por isso o apelido de "Sorvetão" (é o "Sorvete", só que maior - hehehe).

Outra observação é que o "Sorvetão" é uma função quadrática da posição x tempo (Matemática...).

De maneira quase equivalente ao "Sorvetão", pode-se usar:

$D = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ ("Diabo vê também MAIS meio atrapalhado", hehehe). Usando a distância percorrida no lugar das posições inicial e final.

- Função horária da velocidade ("Vi a vó atrás do toco");

$$V = V_0 + a \cdot t$$

Onde V é a velocidade final e V_0 é a velocidade inicial. A função horária da velocidade para o MRUV é uma função linear da velocidade x tempo.

- Equação de Torricelli ("Tá sem tempo? Usa Torricelli!");

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D$$

Onde D é a distância percorrida.

Ainda:

- Quando a VELOCIDADE AUMENTA o seu módulo, o movimento é classificado como ACELERADO. Ocorre quando a velocidade e a aceleração possuem mesma direção e sentido, ou seja, quando eles têm o mesmo sinal.

- Quando a VELOCIDADE DIMINUI o seu módulo, o movimento é classificado como RETARDADO. Ocorre quando a velocidade e a aceleração possuem a mesma direção, mas sentidos opostos, ou seja, quando eles têm sinais contrários.



Movimento Vertical

Todo movimento vertical está sujeito à ação da gravidade, por isso um corpo que realiza esse movimento executa um MRUV também. Assim, todas as fórmulas acima (MRUV) podem ser usadas no Movimento Vertical. Basta trocar posição por altura!!!

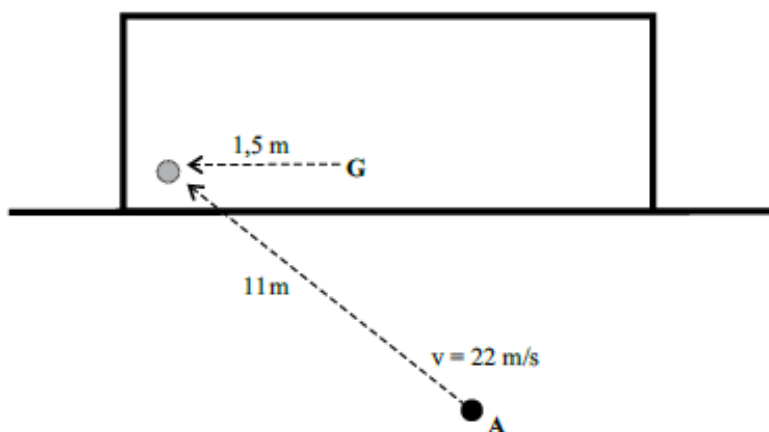
A aceleração da gravidade na Terra tem valor aproximado de $9,8 \text{ m/s}^2$, sendo um pouco menor na região próxima à linha do equador e também em grandes altitudes. Só por comparação, a aceleração da gravidade na Lua é de, aproximadamente, $1,7 \text{ m/s}^2$.

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. (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: e



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.

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

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

$$D = v \cdot t \Rightarrow 1,5 = v \cdot 0,5 \Rightarrow v = \frac{1,5}{0,5} \quad \boxed{v = 3 \frac{m}{s} \times 3,6 = 10,8 \text{ km/h}}$$

2. (Vunesp - 2019/Professor de Educação Básica) Considere a equação horária do espaço, $x = 20t + 2t^2$, de um movimento qualquer, sendo que x representa a posição em metros, e t o instante de tempo em segundos.

No exato instante de 1 segundo, os valores da velocidade e da aceleração são, respectivamente:

- a) 20 m/s e 2 m/s².
- b) 24 m/s e 4 m/s².
- c) 24 m/s e 1 m/s².
- d) 24 m/s e 2 m/s².
- e) 26 m/s e 8 m/s².

Comentários

GABARITO: b

Quando olhamos a equação fornecida ($x = 20t + 2t^2$), percebemos que ela é quadrática em relação ao tempo, assim, devemos procurar uma equação que também seja quadrática com o tempo, ou seja: "Sorvetão". Comparando...

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$x = 20t + 2t^2$$

Chegamos à conclusão de que:

$S_0 = 0$, pois não há o termo constante.

$V_0 = 20 \text{ m/s}$, pois é o termo que multiplica o tempo.

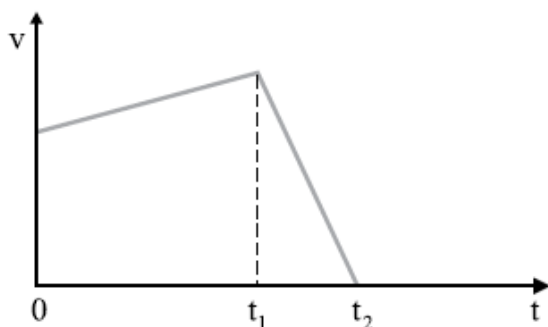
$\frac{1}{2}a = 2$ (ou $a = 4 \text{ m/s}^2$), pois é o termo que multiplica t^2 .

Assim, já sabemos o valor da aceleração e já poderíamos assinalar a resposta correta (letra b). Mas, vamos calcular a velocidade após 1 segundo usando "Vi a vó atrás do toco".

$$V = V_0 + a \cdot t \Rightarrow V = 20 + 4 \cdot 1 \Rightarrow \boxed{V = 24 \text{ m/s}}$$



3.(Vunesp - 2014/Perito Criminal PC SP) Um carro, que se deslocava em linha reta, teve suas velocidades observadas. O gráfico a seguir representa, qualitativamente, essas velocidades (v), em função do tempo (t).



Analisando o gráfico conclui-se, corretamente, que

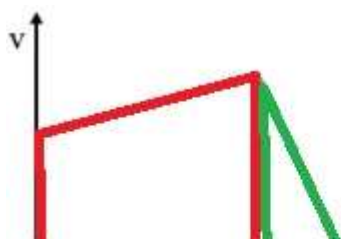
- a) a aceleração do carro foi maior no intervalo de tempo $t_1 - 0$ do que no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.
- b) o movimento do carro foi progressivo no intervalo de tempo $t_1 - t_0$ e retrógrado no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.
- c) o movimento do carro no intervalo de tempo $t_2 - t_1$ foi retrógrado e retardado.
- d) o movimento do carro foi progressivo e acelerado durante ambos os intervalos de tempo.
- e) o deslocamento do carro foi maior no intervalo de tempo $t_1 - 0$ do que no intervalo seguinte $t_2 - t_1$.

Comentários

GABARITO: e

Vamos analisar cada alternativa.

- a) Podemos determinar a aceleração pela inclinação da reta do gráfico, uma vez que se trata da função horária da velocidade e é uma função do primeiro grau ($V = V_0 + a \cdot t$). No primeiro intervalo, a inclinação é positiva (reta crescente) e no segundo intervalo a inclinação é negativa (reta decrescente). Percebemos que a reta do primeiro intervalo tem uma inclinação menor que a do segundo. Assim, a ACELERAÇÃO FOI MENOR no intervalo de tempo $t_1 - 0$. Alternativa errada.
- b) Movimento progressivo é aquele em que a velocidade é positiva. Como ela é positiva em ambos intervalos, alternativa errada.
- c) No intervalo $t_2 - t_1$ o movimento é retardado pois diminui a velocidade, porém, ele é um movimento progressivo nesse intervalo. Alternativa errada.
- d) Como dito no item anterior, o movimento é retardado no intervalo $t_2 - t_1$. Alternativa errada.
- e) Uma forma rápida de determinarmos o deslocamento sem recorrermos às fórmulas, consiste em determinarmos a área sob a reta do gráfico. Veja a seguir.



Para o intervalo de t_1 – o usa-se a área em vermelho e de $t_2 - t_1$ usa-se a área verde. Como a área do trapézio é maior que a área do triângulo, o deslocamento foi maior no primeiro intervalo de tempo. Alternativa correta.

4.(Vunesp - 2014/Técnico em Laboratório PC SP) Em um relatório da perícia, indicou-se que o corpo da vítima havia caído de um andaime localizado a 20 m de altura em relação ao solo. Considerando que a aceleração da gravidade tem valor igual a 10 m/s^2 e desprezando-se a ação do ar contra o movimento, pode-se determinar que o choque fatal contra o chão ocorreu a uma velocidade, em m/s, de

- a) 20.
- b) 15.
- c) 10.
- d) 25.
- e) 5.

Comentários

GABARITO: a

▪

Separando os dados do problema:

$$S_0 = 20 \text{ m}$$

$$S = 0 \text{ m (chega ao solo)}$$

$$D = 20 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

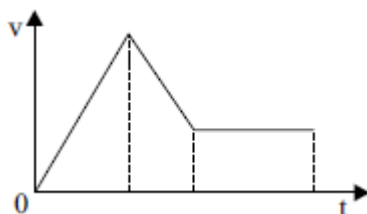
$$V_0 = 0$$

$$V = ?$$

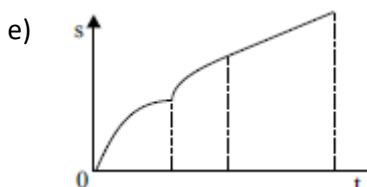
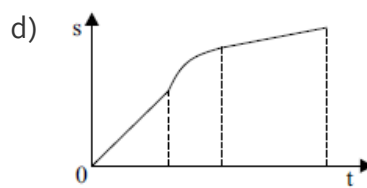
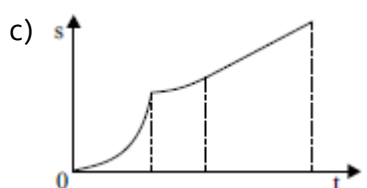
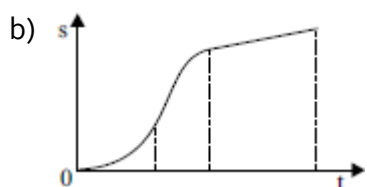
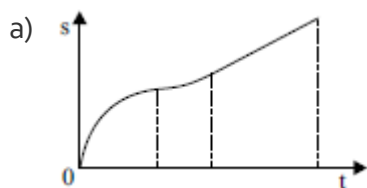
Como não temos o tempo de queda da vítima, devemos usar Torricelli ("Tá sem tempo? Usa Torricelli!").

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D \quad \Rightarrow \quad V^2 = 0 + 2 \cdot 10 \cdot 20 \quad \Rightarrow \quad V = \sqrt{400} \quad \Rightarrow \quad V = 20 \text{ m/s}$$

5.(Vunesp - 2014/Perito Criminal PC SP) O gráfico qualitativo da velocidade (v), em função do tempo (t), da figura a seguir representa o movimento de um carro que se desloca em linha reta.



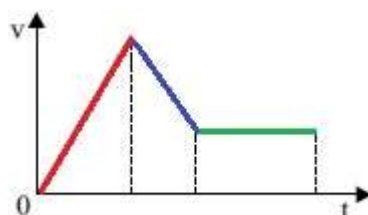
Considerando que sua posição inicial era o marco zero da trajetória, o correspondente gráfico horário de sua posição (S), em função do tempo (t), é



Comentários

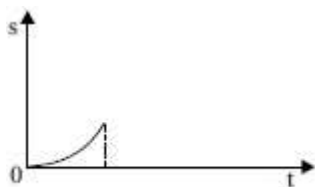
GABARITO: b

Para resolvermos esta questão devemos dividir o gráfico da velocidade em três momentos. O primeiro em vermelho, o segundo em azul e o terceiro em verde.



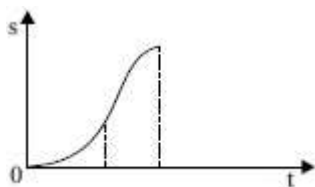
No intervalo em vermelho, a velocidade está aumentando e é positiva, indicando que o movimento acelerado e progressivo. Nas alternativas são apresentados gráficos da posição em função do tempo para o MRUV ("Sorvetão") nos dois primeiros momentos. Por se tratar de uma função quadrática, o gráfico é uma parábola e terá concavidade para cima quando a aceleração for positiva. Assim, para o primeiro momento do gráfico de posição, temos





Encontramos isso somente nas alternativas b e c. Continuando...

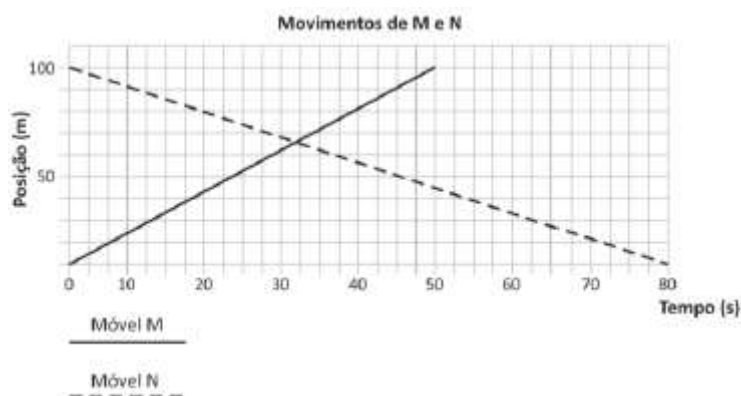
No intervalo em azul, a velocidade está diminuindo e é positiva, indicando que o movimento retardado e progressivo, indicando que o sinal da aceleração é negativo e, portanto, o gráfico é uma parábola e terá concavidade para baixo. Assim, o segundo momento fica desta maneira.



Já temos a resposta né!?

No último intervalo, aquele em verde, percebemos que o carro possui velocidade constante, ou seja, executa um MRU. Nesse caso devemos usar o "Sorvete". Por se tratar de uma função do primeiro grau com velocidade positiva, o gráfico da posição deve ser uma reta crescente. É exatamente isso que temos na letra b (Aliás em todas as alternativas temos uma reta crescente no terceiro momento!!! rrsrrsrs).

6.(FGV - 2016/Professor Pref. SP) O gráfico a seguir representa as posições em função do tempo de dois móveis, M e N, ao longo de uma mesma linha.



Sobre o movimento dos móveis representados, assinale a afirmativa correta.

- a) Os móveis estão andando em linha reta.
- b) Os móveis nunca vão se encontrar.
- c) Os móveis estão se movendo no mesmo sentido.



- d) Depois de 10 segundos do início da contagem de tempo do movimento, os móveis estarão mais próximos um do outro.
- e) Depois de 40 segundos do início da contagem de tempo do movimento, os móveis estarão mais afastados do que no início da contagem do tempo.

Comentários

GABARITO: a

Vamos analisar cada uma das alternativas apresentadas.

- a) Observamos que trata-se de um gráfico de posição em função do tempo e é uma função do primeiro grau para ambos os móveis, pois temos duas retas. Assim, a função (fórmula) que está representada é o "Sorvete". Ou ainda, Movimento Retilíneo e Uniforme (MRU). Alternativa CORRETA.
- b) O ponto do gráfico onde as retas se encontram (logo após os 30 s) indica a posição em que os móveis também se encontram. Alternativa ERRADA.
- c) A inclinação da reta do móvel M é crescente e indica que ele se move no sentido progressivo. Já a inclinação da reta do móvel N é decrescente e indica que ele se move no sentido retrógrado. Alternativa ERRADA.
- d) ; e) Existem outros instantes de tempo em que os móveis estarão mais próximos ou afastados entre si.

7.(Cebbraspe - 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.

8.(Cebbraspe - 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:

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

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

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

9. (Cebbraspe - Cespe - 2016/Perito Criminal PCie PE) Para determinar a profundidade de um poço, uma pessoa soltou uma pedra em direção ao fundo do poço, a partir de sua borda, e cronometrou o tempo que decorreu desde o instante daquela ação até o momento em que escutou o som da pedra atingindo o fundo do poço.

Considerando-se que, no momento desse experimento, a velocidade do som fosse igual a 340 m/s, a aceleração da gravidade fosse igual a 10 m/s² e que o observador tenha escutado o barulho da pedra ao bater no fundo do poço após decorrido 1,43 segundo do momento no qual ela fora abandonada, é correto concluir que a profundidade L do poço, em metros, será

- a) $8,5 < L < 9,5$.
- b) $7,5 < L < 8,5$.
- c) $6,5 < L < 7,5$.
- d) $10,5 < L < 12,0$.
- e) $9,5 < L < 10,5$.

Comentários

GABARITO: e



Questão nível hard hein!!! Para começar precisaremos dividir o problema em duas partes. A primeira parte está no estudo da queda da pedra (que executará um MRUV devido à gravidade). A segunda parte está no movimento de subida do som (que executará um MRU), após a pedra atingir a água.

O enunciado fornece o tempo de queda da pedra (t_q) mais o tempo de subida do som (t_s) como sendo igual a 1,43s. Para a primeira parte do problema temos os seguintes dados:

$V_0 = 0$ (pois a pedra foi solta! é só voltar no enunciado)

$a = 10 \text{ m/s}^2$ (aceleração da gravidade)

$d = L$ (profundidade do poço)

$t = t_q$ (ou seja, o tempo que encontraremos é o tempo de queda)

Como se trata de MRUV, utilizaremos "Diabo vê também, MAIS meio atrapalhado" ($D = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$) para encontrarmos o tempo de queda em função da profundidade.

$$D = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \Rightarrow L = 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_q^2 \Rightarrow L = 5 \cdot t_q^2 \Rightarrow t_q = \sqrt{\frac{L}{5}}$$

Para a segunda parte do problema, vamos determinar t_s , o tempo de subida do som. Seguem os dados:

$D = L$ (perceba que a distância é L na queda e na subida)

$v = 340 \text{ m/s}$ (velocidade do som. Está no enunciado)

$t = t_s$

Utilizaremos "Deus vê tudo" ($D = v \cdot t$);

$$L = 340 \cdot t_s \Rightarrow t_s = \frac{L}{340}$$

Agora que determinamos os tempos em função de L, vamos substituir na relação $t_q + t_s = 1,43$ (concorda!?). Agora é só matemática... que delícia!!!

$$t_q + t_s = 1,43$$

$$\sqrt{\frac{L}{5}} + \frac{L}{340} = 1,43 \Rightarrow \sqrt{\frac{L}{5}} = 1,43 - \frac{L}{340} \Rightarrow \left(\sqrt{\frac{L}{5}}\right)^2 = \left(1,43 - \frac{L}{340}\right)^2$$

Os dois lados foram elevados ao quadrado para eliminar a raiz

Do lado direito usaremos a relação $(a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$, em que $a = 1,43$ e $b = \frac{L}{340}$.

$$\frac{L}{5} = 1,43^2 - 2 \cdot 1,43 \cdot \frac{L}{340} + \left(\frac{L}{340}\right)^2 \Rightarrow \frac{L}{5} = 2,0449 - \frac{2,86L}{340} + \frac{L^2}{115600}$$

Colocando todos os termos do mesmo lado da equação, teremos:

$$\frac{L^2}{115600} - \frac{2,86L}{340} - \frac{L}{5} + 2,0449 = 0 \Rightarrow \frac{L^2}{115600} - L \cdot \left(\frac{2,86}{340} + \frac{1}{5}\right) + 2,0449 = 0$$



$$0,00000865.L^2 - 0,2084.L + 2,0449 = 0$$

E aí? Já percebeu como termina essa história? (hehehe). Equação do segundo grau!!! Temos que usar Báskara e determinar os valores possíveis para L.

É só usar: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ em que $x = L$, $a = 0,00000865$, $b = -0,2084$ e $c = 2,0449$.

Consegue fazer sozinho(a)? Bora!! Mãos à obra!!!

As duas soluções encontradas devem estar PRÓXIMAS de $L_1 = 24,082 \text{ m}$ e $L_2 = 9,82 \text{ m}$. Como queremos a profundidade do poço, a resposta escolhida deve ser L_2 . Ou seja, resposta e.

Texto para as questões 10, 11 e 12.

(Cebraspe - Cespe - 2016/Técnico (FUB)/Laboratório) Com o objetivo de avaliar o sistema de segurança de seus produtos, uma indústria automobilística nacional submeteu um automóvel de 900 kg de massa a um procedimento conhecido como teste de impacto, constituído de duas fases: na primeira, denominada arrancada, o automóvel é acelerado, por 10 s, partindo do repouso até atingir a velocidade de 36 km/h; na segunda fase, identificada como colisão, o veículo, ainda com a velocidade da fase anterior, colide com um bloco de concreto não deformável e para após 0,1 s, tendo sua estrutura sido danificada após o choque.

A partir dessa situação hipotética, julgue o item a seguir, considerando que o módulo da aceleração da gravidade seja de 10 m/s^2 .

10. A velocidade média do automóvel, na primeira fase do teste, foi superior a 15 m/s.

C - Certo

E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Este problema pode ser resolvido muito rapidamente se percebermos que a velocidade máxima que o móvel atingiu em MRUV foi de 36 km/h, ou seja, de 10 m/s ($36 \div 3,6 = 10$). Logo, a velocidade média não foi superior a 10 m/s. GABARITO E. Mas vou calcular a velocidade média, caso você precise em outro problema parecido.

Vamos utilizar "Deus vê tudo" ($D = v \cdot t$), porém, o problema não forneceu a distância percorrida na primeira fase do teste. Assim, devemos calculá-la. Trata-se de uma MRUV e poderemos usar $D = v_0 \cdot t +$



$\frac{1}{2} a \cdot t^2$ ou $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D$, pois são as duas fórmulas que contém a distância percorrida. Mas, ainda, não é possível utilizá-las sem a aceleração!!! E devemos usar $V = V_0 + a \cdot t$. Ufa!!

Ou seja, teremos que usar três fórmulas para calcular a velocidade média!!! Coloquei da maneira descrita para demonstrar o caminho que o seu cérebro deve fazer para resolver as questões. Muitos alunos reclamam que não sabem escolher qual fórmula usar. É só escrever as grandezas que o problema forneceu e a grandeza que você precisa determinar; no nosso caso fica assim:

$$m = 900 \text{ kg}$$

$$t = 10 \text{ s (em MRUV)}$$

$$V_0 = 0 \text{ (partiu do repouso)}$$

$$V = 36 \text{ km/h} \div 3,6 = 10 \text{ m/s (Velocidade final do MRUV e velocidade constante do MRU)}$$

$$t = 0,1 \text{ s (na desaceleração da colisão)}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Velocidade média} = ?$$

E daí, desenvolve o raciocínio do início. Então vamos calcular a aceleração.

$$V = V_0 + a \cdot t \Rightarrow 10 = 0 + a \cdot 10 \Rightarrow \underline{a = 1 \text{ m/s}^2}$$

Agora a distância percorrida em MRUV.

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D \Rightarrow 10^2 = 0^2 + 2 \cdot 1 \cdot D \Rightarrow 100 = 2 \cdot D \Rightarrow \underline{D = 50 \text{ m}}$$

Finalmente a velocidade média.

$$D = v \cdot t \Rightarrow 50 = v \cdot 10 \Rightarrow \boxed{v = 5 \text{ m/s}} \quad \text{GABARITO: E}$$

11. A partir dessa situação hipotética, julgue o item a seguir

Na primeira fase do teste, o automóvel deslocou menos de 100 m.

C - Certo

E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Encontramos a distância percorrida na questão anterior: 50m.

12. A partir dessa situação hipotética, julgue o item a seguir

Na fase da arrancada, a aceleração média do automóvel foi igual a 1 m/s^2 .



Comentários

GABARITO: CERTO

Encontramos a aceleração na questão 4: $a = 1\text{m/s}^2$.

Texto para as questões 13, 14 e 15.

(Cebraspe - Cespe -2016/Soldado CBM CE) Nas operações de salvamento de vítimas de afogamento, nadadores de resgate necessitam saltar de um helicóptero diretamente na água. Em uma operação de salvamento, t segundos após o salto, $h(t) = 20 - 5t^2$, em metros, descreve a altura em que se encontra o nadador de resgate acima da água no instante t ; $v(t) = -10t$, em metros por segundo, descreve a velocidade do nadador em queda livre no instante t .

No que se refere a essa situação hipotética, julgue o item a seguir.

13. O valor absoluto da velocidade com que o nadador de resgate atinge a água é superior a 19 m/s.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Neste problema de Movimento Vertical devemos calcular a velocidade no momento em que ele chega na água. A função fornecida no enunciado ($h(t) = 20 - 5t^2$) nada mais é do que o "Sorvetão" do MRUV ($S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$) é só comparar termo a termo. Na sua cabeça você deve se perguntar: "que termo está no lugar de S ?" (resposta $h(t)$), "que termo está no lugar de S_0 ?" (resposta 20), "que termo está no lugar de V_0 ?" (resposta zero - não tem o termo que multiplica t), "que termo está no lugar de $\frac{1}{2} a$?" (resposta -5).

Com essa comparação concluímos que a aceleração vale -10m/s^2 (que é a aceleração da gravidade) e a posição inicial com que o nadador irá pular do helicóptero é de $S_0 = 20\text{ m}$. Usando a função de posição, vamos calcular o tempo que o nadador gasta para sair do helicóptero e chegar na superfície da água ($h(t) = 0$).

$$h(t) = 20 - 5 \cdot t^2 \Rightarrow 0 = 20 - 5 \cdot t^2 \Rightarrow -20 = -5 \cdot t^2 \quad (\times -1) \Rightarrow t^2 = 4 \Rightarrow t = 2\text{s}$$

Agora substituiremos na equação da velocidade fornecida pelo problema ($v(t) = -10t$).

$$v(t) = -10 \cdot t \Rightarrow v(t) = -10 \cdot 2 \Rightarrow \boxed{v(t) = -20 \text{ m/s}} \quad (\text{valor absoluto } 20\text{m/s}).$$

14. No que se refere a essa situação hipotética, julgue o item a seguir.

A distância que o nadador percorrerá em queda livre nos primeiros 1,3 s após o salto é superior a 10 m.

C - Certo



E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Vamos calcular em qual altura o nadador encontrava-se 1,3 s após o salto.

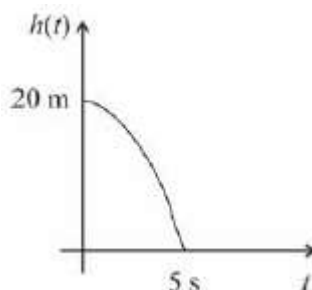
$$h(t) = 20 - 5 \cdot t^2 \quad \Rightarrow \quad h(t) = 20 - 5 \cdot 1,3^2 \quad \Rightarrow \quad h(t) = 20 - 8,45 \quad \Rightarrow \quad \underline{h(t) = 11,55\text{m}}$$

Como ele partiu de uma altura de 20m, então o nadador percorreu uma distância de

$$20 - 11,55 = 8,45\text{m}$$

15. No que se refere a essa situação hipotética, julgue o item a seguir.

O gráfico abaixo descreve, corretamente, a altura do helicóptero em cada instante t e o tempo em que o nadador esteve em queda livre.



C - Certo

E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Existem muitas coisas corretas nesse gráfico: a posição inicial (20m), a curva em formato de parábola (pois se trata de uma função do segundo grau para $h(t) \times t$) e a concavidade para baixo (pois a aceleração da gravidade é negativa - ver questão 7). Porém, é possível perceber que a altura se torna zero quando o tempo é de 5 segundos. Isso está errado. Fizemos na questão sete esse cálculo e deu 2 segundos...

16. (Cebbraspe - Cespe -2016/Soldado CBM CE) Julgue o item abaixo, que corresponde a um problema aritmético.

Considere que um salva-vidas tenha notado que um banhista esteja em dificuldades no mar aberto, a 87 m da margem. Considere também que, nesse instante, a maré esteja em uma vazante com velocidade de corrente de 0,5 m/s, e que o salva-vidas consiga nadar com uma velocidade constante de 2 m/s. Nessa situação, o salva-vidas conseguirá nadar até o banhista em menos de 1 minuto.

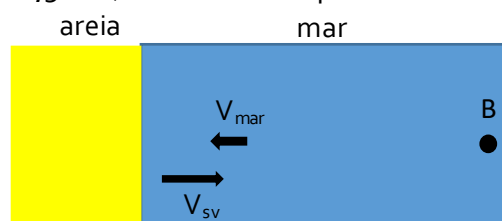


C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Neste problema devemos recorrer à interpretação vetorial, pois o salva vidas está sujeito à duas velocidades durante o movimento até o banhista (B): uma produzida por ele mesmo ($V_{sv} = 2\text{ m/s}$) e outra produzida pela maré ($V_{mar} = 0,5\text{ m/s}$). Observe o esquema.

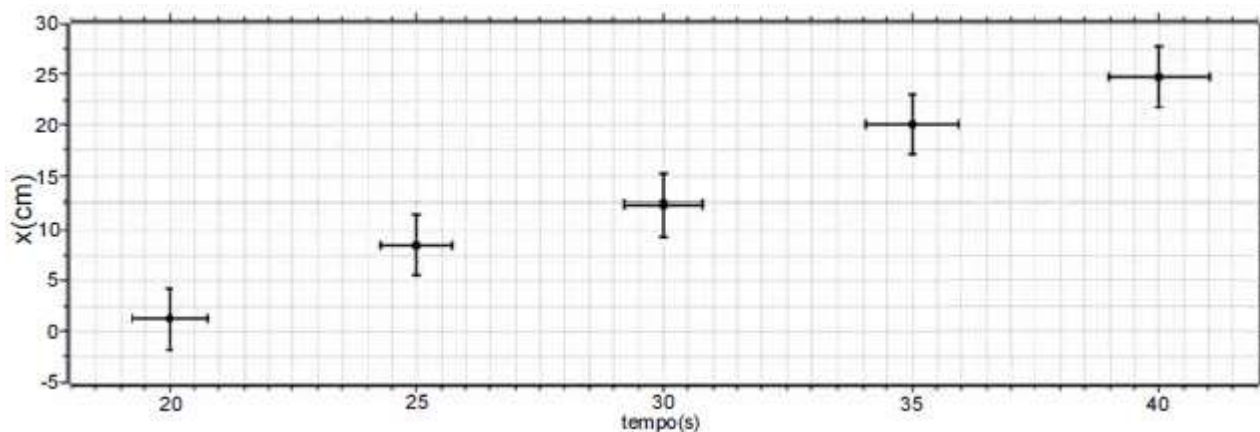


Quando dois vetores de uma mesma grandeza atuam em um determinado corpo, deve-se fazer um procedimento chamado de "Soma Vetorial". Para dois vetores em sentidos opostos (como é o caso do nosso problema), deve-se subtrair os módulos dos vetores. Assim, usando "Deus vê tudo":

$$D = v \cdot t \Rightarrow D = (V_{sv} - V_{mar}) \cdot t \Rightarrow 87 = (2 - 0,5) \cdot t \Rightarrow t = \frac{87}{1,5} \Rightarrow t = 58\text{ s}$$

17. (Cebbraspe - Cespe - 2012/Perito Criminal PEFOCE)

$x(\text{cm})$	$t(\text{s})$
1,20	20
8,41	25
12,23	30
20,01	35
24,60	40



O gráfico acima, obtido em um experimento, mostra o deslocamento horizontal x , em centímetros, de um objeto de massa igual a 20 kg, em função do tempo t , dado em segundos.

Considerando essas informações, o gráfico e a tabela acima, julgue o item seguinte.

A aceleração média do corpo é maior que $1,0 \text{ m/s}^2$.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Uma questão de análise gráfica para que a nossa revisão fique TOP!!! Como o problema pede aceleração, vamos partir do pressuposto que se trata de um MRUV. No enunciado diz que é um gráfico de deslocamento (x) em função do tempo. Ou seja, a função expressa no gráfico é o "Sorvetão" ($S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$). Pelo gráfico ou, melhor ainda, pela tabela podemos encontrar dois pares de posição e de tempo para este objeto. Pode ser quaisquer pares... Usarei os seguintes: (1,20 cm; 20 s) e (24,60 cm; 40 s).

Substituindo na função horária da posição do MRUV e assumindo que a posição é zero em t igual a zero:

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \Rightarrow 0,0120 = 0 + V_0 \cdot 20 + \frac{1}{2} a \cdot 20^2 \Rightarrow 0,0120 = 20 \cdot V_0 + 200 \cdot a$$

Equação 01 para os pares, (1,20 cm; 20 s)

Usei a posição em metros (1,20 cm = 0,0120 m)

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \Rightarrow 0,2460 = 0 + V_0 \cdot 40 + \frac{1}{2} a \cdot 40^2 \Rightarrow 0,2460 = 40 \cdot V_0 + 800 \cdot a$$

Equação 02 para os pares, (24,60 cm; 40 s)

Usei a posição em metros (24,60 cm = 0,2460 m)

$$\begin{cases} 0,0120 = 20 \cdot V_0 + 200 \cdot a \text{ (Equação 01)} \\ 0,2460 = 40 \cdot V_0 + 800 \cdot a \text{ (Equação 02)} \end{cases}$$

Multiplicando-se a Equação 01 por (x-2) e somando cada membro, temos:

$$\begin{cases} -0,0240 = -40 \cdot V_0 - 400 \cdot a \text{ (Equação 01)} \\ 0,2460 = 40 \cdot V_0 + 800 \cdot a \text{ (Equação 02)} \end{cases} +$$

$$0,222 = 0 + 400 \cdot a$$

$$a = 0,000555 \text{ m/s}^2$$



18. (Cebraspe - Cespe - 2003/Soldado CBM PA) Cinemática — que vem da palavra grega *kínema* e significa movimento — é uma área da Física que estuda os movimentos sem se preocupar com suas causas ou seus efeitos. Ela faz uma análise apenas descritiva do movimento, em que o referencial tem uma função importante. Tendo por referência a cinemática, julgue o item subsequente.

Em uma análise acerca do movimento ou repouso de um corpo, as conclusões dependem do referencial em relação ao qual a análise está sendo feita.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Lembre-se "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."

19. (FGV - 2013/Analista Ambiental (INEA)) Um motorista conduz um veículo a uma velocidade de 60 km/h e percebe, a uma distância de 100 metros, que o sinal está fechado.

A esse respeito, assinale a alternativa que indica a desaceleração média do veículo para que ele não ultrapasse o sinal vermelho.

- a) 18.000 km/ h ².
- b) 600 km/ h ².
- c) 6000 km/ h ².
- d) 3600 km/ h ².
- e) 60 km/h ².

Comentários

GABARITO: a

Separando os dados do problema:

$$\begin{aligned}V_0 &= 60 \text{ km/h} \\ D &= 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km} \\ V &= 0 \text{ (o veículo irá parar)} \\ a &= ?\end{aligned}$$

Perceba que transformei a distância para quilômetro. Fiz isso por causa das alternativas, ok? Como não temos o tempo para parar o veículo, devemos usar Torricelli ("Tá sem tempo? Usa Torricelli!").



$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D$$

$$0^2 = 60^2 + 2 \cdot a \cdot 0,1$$

$$-3600 = 0,2 \cdot a$$

$$a = -18000 \text{ km/h}^2$$

20.(FGV - 2012/Auxiliar de Perícia Médica Legal/PC MA) Uma ambulância de 15 m de comprimento se desloca a 90 km/h, com a sirene ligada, para atender a uma emergência, numa estrada retilínea de mão única. À sua frente viaja um caminhão-cegonha de 25 m de comprimento a 72 km/h. Ao ouvir a sirene, o motorista do caminhão-cegonha posiciona seu veículo à direita para dar passagem à ambulância. A ultrapassagem começa no instante em que a dianteira da ambulância alcança a traseira do caminhão e acaba quando a traseira da ambulância alcança a dianteira do caminhão.

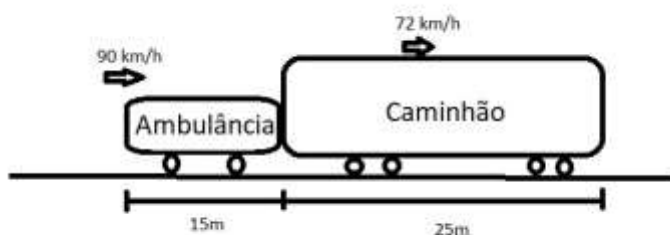
Durante a ultrapassagem a ambulância percorreu a distância de:

- a) 40 m.
- b) 75 m.
- c) 100 m.
- d) 160 m.
- e) 200 m.

Comentários

GABARITO: e

Para resolver esta questão seria interessante desenhar um esquema para entendermos melhor.



Neste problema usaremos o conceito de velocidade relativa. Sei que toda velocidade é relativa!! Mas quando falamos somente velocidade estamos tomando como referencial a Terra, agora quando falamos em velocidade relativa, estamos tomando como referencial um dos móveis. Nosso referencial será o caminhão, ou seja, imagine que ele está parado. Nessa situação, você concorda que a ambulância ultrapassa o caminhão com uma velocidade de 18 km/h (90 - 72)? Ou seja, um observador dentro do caminhão verá a ambulância passar com uma velocidade de 18 km/h...

Outra coisa relevante é a distância que a ambulância terá que percorrer até ultrapassar TOTALMENTE o caminhão. Se ela percorrer apenas 25 m, ainda não terá ultrapassado o caminhão. A distância que usaremos é a soma dos comprimentos de ambos. Assim:

$$V = 90 - 72 = \frac{18 \text{ km}}{\text{h}} \div 3,6 = \frac{5 \text{ m}}{\text{s}}$$

$$D = 15 + 25 = 40 \text{ m.}$$



$$D = v \cdot t \quad \Rightarrow \quad 40 = 5 \cdot t \quad \Rightarrow \quad \underline{t = 8 \text{ s}}$$

Porém, a questão pede a distância percorrida pela ambulância e, como não disse o referencial, pode-se afirmar que a Terra é esse referencial. Dessa maneira,

$$D = v \cdot t \quad \Rightarrow \quad D = 25 \cdot 8 \quad \Rightarrow \quad \boxed{D = 200 \text{ m}} \text{ (usei a velocidade da ambulância em m/s).}$$

QUESTIONÁRIO DE REVISÃO E APERFEIÇOAMENTO

Perguntas

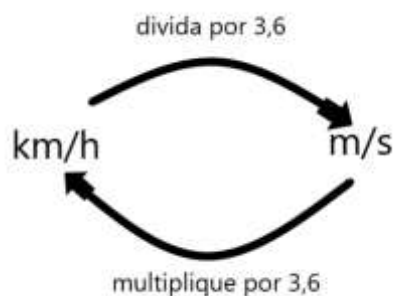
1. Como transformar uma velocidade que está em km/h para m/s?
2. Qual a diferença entre a fórmula para calcular a velocidade média e calcular a velocidade constante?
3. Qual a diferença entre deslocamento e distância percorrida?
4. É fisicamente possível que uma pessoa diga que um determinado móvel está com velocidade de 40km/h e outra pessoa diga que esse mesmo móvel está em repouso?
5. Em qual situação a aceleração de um corpo é diferente de zero?
6. Quais as únicas duas fórmulas que podemos usar no MRU?
7. Qual o valor da aceleração no MRU?
8. Quais as fórmulas do MRUV?
9. Diferencie Movimento Progressivo/Retrógrado de Movimento Acelerado/Retardado.
10. No MRUV, como a aceleração varia com o tempo?
11. Qual o valor da aceleração no caso de movimento vertical?
12. Por que a velocidade é uma grandeza física vetorial e a temperatura é uma grandeza escalar? Cite, pelo menos, mais dois exemplos de grandezas vetoriais e dois de grandezas escalares.

Perguntas com respostas

1. 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.





2. 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.

3. Qual a diferença entre deslocamento e distância percorrida?

Deslocamento (ΔS) 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.

4. 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.

5. 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.



6. Quais as únicas duas fórmulas que podemos usar no MRU?

$$D = v \cdot t \quad \text{e} \quad S = S_0 + v \cdot t$$

7. Qual o valor da aceleração no MRU?

A aceleração é nula no MRU, pois não há variação de velocidade.

8. Quais as fórmulas do MRUV?

$$\begin{aligned} S &= S_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ D &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ V &= V_0 + a \cdot t \\ V^2 &= V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D \end{aligned}$$

9. Diferencie Movimento Progressivo/Retrógrado de Movimento Acelerado/Retardado.

Para a classificação entre Progressivo e Retrógrado basta analisar a velocidade ou a trajetória. Progressivo é quando o móvel se desloca no sentido crescente da trajetória (velocidade positiva); o retrógrado no sentido decrescente (velocidade negativa). Agora, para a classificação entre Acelerado e Retardado temos que analisar se a velocidade aumenta (velocidade e aceleração possuem o mesmo sinal) ou diminui (velocidade e aceleração com sinais contrários).

10. No MRUV, como a aceleração varia com o tempo?

No MRUV a aceleração é constante (não varia) e diferente de zero. As grandezas que variam com o tempo são posição (quadrática) e velocidade (linear).

11. Qual o valor da aceleração no caso de movimento vertical?

A aceleração do movimento vertical é a da gravidade. No caso da gravidade da Terra ela vale aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$ (muitos aproximam para 10 m/s^2).

12. Por que a velocidade é uma grandeza física vetorial e a temperatura é uma grandeza escalar?

A velocidade precisa de três informações para ser totalmente definida: módulo, direção e sentido. Ou seja, não adianta dizer apenas que a velocidade tem módulo de 50 km/h , por exemplo. Precisa informar para onde o móvel se desloca (direção e sentido). Porém, a temperatura ficar totalmente definida basta seu valor, não tem como informar para onde ela aponta (imagina: 32°C , horizontal, para a direita. kkkk)



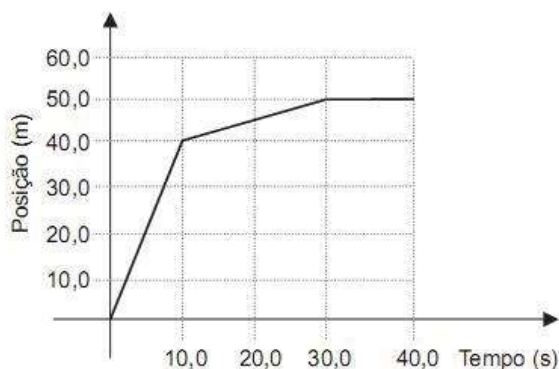
LISTA DE QUESTÕES ESTRATÉGICAS

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. (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.

2. (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

3. (Unicamp SP) Para fins de registros de recordes mundiais, nas provas de 100 metros rasos não são consideradas as marcas em competições em que houver vento favorável (mesmo sentido do corredor) com



velocidade superior a 2 m/s. Sabe-se que, com vento favorável de 2 m/s, o tempo necessário para a conclusão da prova é reduzido em 0,1 s. Se um velocista realiza a prova em 10 s sem vento, qual seria sua velocidade se o vento fosse favorável com velocidade de 2 m/s?

- a) 8,0 m/s
- b) 9,9 m/s
- c) 10,1 m/s
- d) 12,0 m/s

4.(PUC MG) 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 m/s, a que distância a pessoa estava do local onde caiu o relâmpago?

- a) 113 m
- b) 1 130 m
- c) 1 020 m
- d) 102 m

5.(FUVEST SP) Um automóvel e um ônibus trafegam em uma estrada plana, mantendo velocidades constantes em torno de 100 km/h e 75 km/h, respectivamente. Os dois veículos passam lado a lado em um posto de pedágio. Quarenta minutos ($\frac{2}{3}$ de hora) depois, nessa mesma estrada, o motorista do ônibus vê o automóvel ultrapassá-lo. Ele supõe, então, que o automóvel deve ter realizado, nesse período, uma parada com duração aproximada de

- a) 4 minutos.
- b) 7 minutos.
- c) 10 minutos.
- d) 15 minutos.
- e) 25 minutos.

6.(UFRGS RS) Um automóvel que trafega em uma autoestrada reta e horizontal, com velocidade constante, está sendo observado de um helicóptero. Relativamente ao solo, o helicóptero voa com velocidade constante de 100 km/h, na mesma direção e no mesmo sentido do movimento do automóvel. Para o observador situado no helicóptero, o automóvel avança a 20 km/h. Qual é, então, a velocidade do automóvel relativamente ao solo?

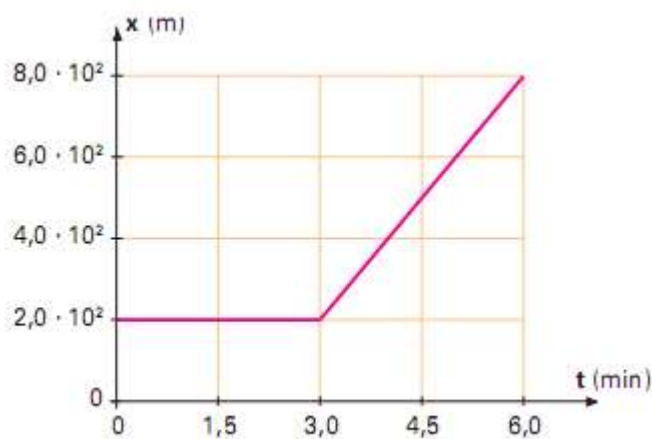
- a) 120 km/h
- b) 100 km/h
- c) 80 km/h
- d) 60 km/h
- e) 20 km/h



7. (UFV MG) O tempo necessário para um motorista, em um carro a 40 m/s , ultrapassar um trem de carga (no mesmo sentido do carro) de $0,18 \text{ km}$ de comprimento, a 10 m/s , será, em segundos,

- a) $5,4$.
- b) $6,0 \cdot 10^{-3}$.
- c) $3,6$.
- d) $3,6 \cdot 10^{-3}$.
- e) $6,0$.

8. (UFPE) O gráfico a seguir representa a posição de uma partícula em função do tempo. Qual a velocidade média da partícula, em m/s , entre os instantes $t = 2,0 \text{ min}$ e $t = 6,0 \text{ min}$?



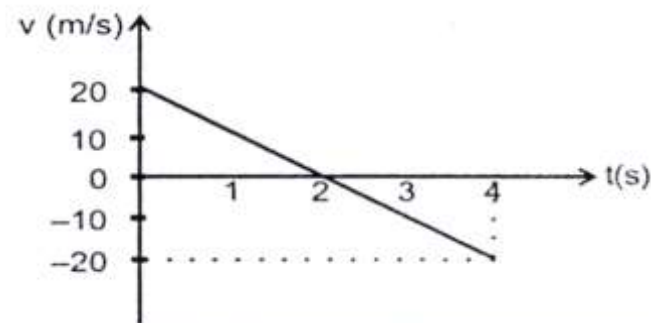
- a) $1,5$
- b) $2,5$
- c) $3,5$
- d) $4,5$
- e) $5,5$

9. (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 m/s^2 , é

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



10. (UFSM RS) O gráfico a seguir representa a velocidade de um objeto lançado verticalmente para cima, desprezando-se a ação da atmosfera.



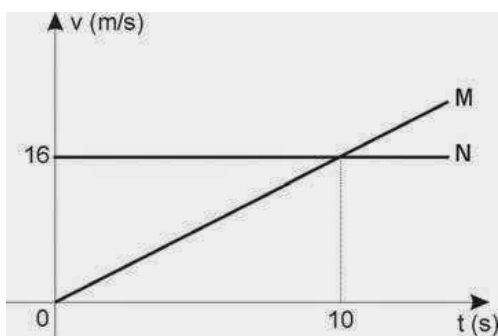
Assinale a afirmativa incorreta.

- a) O objeto atinge, 2 segundos após o lançamento, o ponto mais alto da trajetória.
- b) A altura máxima atingida pelo objeto é 20 metros.
- c) O deslocamento do objeto, 4 segundos após o lançamento, é zero.
- d) A aceleração do objeto permanece constante durante o tempo observado e é igual a 10 m/s^2 .
- e) A velocidade inicial do objeto é igual a 20 m/s .

11. (UFJF MG) Um carro, realizando um movimento retilíneo uniformemente variado, tem o reservatório de óleo furado. Considerando que o intervalo de tempo em que as gotas caem do reservatório é sempre constante, qual das alternativas a seguir melhor representaria um trecho da configuração deixada pelas gotas (representadas pelo símbolo '●') quando estas caem sobre o piso? Despreze a resistência do ar sobre as gotas.

- A) ● —●—●—●—●—●—●
- B) ●—●—●—●—●—●—●
- C) ●—●—●—●—●—●—●
- D) ●—●—●—●—●—●—●
- E) ●—●—●—●—●—●—●

12. (Fatec SP) Dois móveis, M e N, partem de um mesmo ponto e percorrem a mesma trajetória. Suas velocidades variam com o tempo, como mostra o gráfico a seguir:



Analise as seguintes afirmações a respeito desses móveis:

- I. Os dois descrevem movimento uniforme.
- II. Os dois se encontram no instante $t = 10$ s.
- III. No instante do encontro, a velocidade de M será 32 m/s.

Deve-se afirmar que apenas

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

13. (Mackenzie SP) Um corpo em queda livre, a partir do repouso, gasta um certo tempo para percorrer uma distância h . Se um outro corpo, nas mesmas condições, gastasse o triplo desse tempo, a distância percorrida seria

- a) $h/9$.
- b) $h/3$.
- c) $3h$.
- d) $9h$.

14. (PUC MG) Um astronauta lança, na Lua, um objeto verticalmente para cima, com velocidade inicial de 8,0 m/s. O tempo de subida até alcançar a altura máxima foi de 5,0 s. Se o lançamento do objeto fosse feito na superfície da Terra, desprezando a resistência do ar, com a mesma velocidade inicial com que foi lançado na Lua, poderíamos fazer as seguintes afirmações, exceto

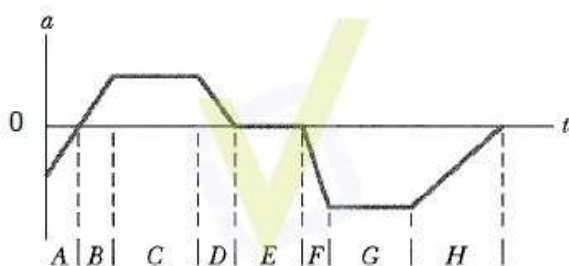
- a) A altura máxima alcançada na Terra seria menor do que a que foi alcançada na Lua.
- b) O tempo de subida seria o mesmo nas duas situações.
- c) O módulo da aceleração da gravidade da Lua é menor do que na Terra.
- d) Na altura máxima, tanto na Lua quanto na Terra, a velocidade do objeto é nula.

15. (PUC MG) Uma bola é lançada verticalmente para cima. No ponto mais alto de sua trajetória, é correto afirmar que sua velocidade e sua aceleração são, respectivamente,

- a) zero e diferente de zero.
- b) zero e zero.
- c) diferente de zero e zero.
- d) diferente de zero e diferente de zero.

16. (PUC PR) A figura fornece a aceleração em função do tempo, $a(t)$, de um pequeno cachorro chihuahua, enquanto ele persegue um pastor-alemão ao longo de uma linha reta. Marque a alternativa correta.





- a) No intervalo de tempo E, o chihuahua move-se com velocidade constante.
- b) Nos intervalos de tempo C, E e G, o chihuahua move-se com velocidade constante.
- c) O chihuahua está parado no intervalo de tempo E.
- d) Nos intervalos de tempo B e D, a velocidade e o deslocamento do chihuahua são necessariamente positivos.
- e) Entre os intervalos A e B, o chihuahua inverte o sentido em que está correndo.

17.(UERJ) Dois automóveis, M e N, inicialmente a 50 km de distância um do outro, deslocam-se com velocidades constantes na mesma direção e em sentidos opostos. O valor da velocidade de M, em relação a um ponto fixo da estrada, é igual a 60 km/h. Após 30 minutos, os automóveis cruzam uma mesma linha da estrada. Em relação a um ponto fixo da estrada, a velocidade de N tem o seguinte valor, em quilômetros por hora:

- a) 40 km/h
- b) 50 km/h
- c) 60 km/h
- d) 70 km/h

18. (UFV MG) Um veículo, movendo-se em linha reta, desacelera uniformemente, a partir de 72 km/h, para n do em 4,0 s. A distância percorrida pelo veículo e o módulo de sua velocidade média durante a desaceleração são, respectivamente,

- a) 40 m e 10 m/s.
- b) 80 m e 20 m/s.
- c) 20 m e 5 m/s.
- d) 20 m e 20 m/s.

19. (UFRN) Considere que um carro se desloca em linha reta com velocidade constante e, em dado instante, o motorista aciona os freios e o carro se desloca por uma distância, d, até parar. Ao longo do percurso em que o carro se move com os freios acionados, os vetores velocidade e aceleração apresentam, respectivam ente,

- a) a mesma direção e sentidos opostos.
- b) a mesma direção e o mesmo sentido.
- c) direções opostas e sentidos opostos.



d) direções opostas e o mesmo sentido.

20. (Mackenzie SP) Um automóvel deslocou-se durante 1h com velocidade constante de 60 km/h e, a seguir, por mais meia hora, com velocidade constante de 42 km/h. A velocidade escalar média do automóvel nesse intervalo de 1h30 min foi de

- a) 40 m/s.
- b) 30 m/s.
- c) 25 m/s.
- d) 20 m/s.
- e) 15 m/s.

GABARITO



- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| 1. Letra D | 8. Letra B | 15. Letra A |
| 2. Letra B | 9. Letra B | 16. Letra A |
| 3. Letra C | 10. Letra D | 17. Letra A |
| 4. Letra C | 11. Letra D | 18. Letra A |
| 5. Letra C | 12. Letra C | 19. Letra A |
| 6. Letra A | 13. Letra D | 20. Letra E |
| 7. Letra E | 14. Letra B | |

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.