

Aula 00

CBM-RJ - Passo Estratégico de Física

Autor:

Wilson Roberto Dejato da Rocha

18 de Janeiro 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	38
Perguntas	38
Perguntas com respostas	39
Lista de Questões Estratégicas	42
Gabarito	52
Referências Bibliográficas	52

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 FGV
Movimentos: Conceitos básicos e forma de representação. Leis de Newton.	45%
Conservação da Energia: Trabalho, energia cinética, energia potencial e energia mecânica. Conservação da energia mecânica	35%
Termologia: Temperatura, calor como energia em trânsito, dilatação térmica.	15%
Eletricidade: Carga elétrica e sua conservação, Lei de Coulomb. Corrente elétrica e sua conservação.	5%

O que é mais cobrado dentro do assunto?

Considerando os tópicos que compõem o nosso assunto, possuímos a seguinte distribuição percentual:

Tópico	% de cobrança FGV
Conceitos básicos e forma de representação	40%
Leis de Newton	60%

APOSTA ESTRATÉGICA

A ideia desta seção é apresentar os pontos do conteúdo que mais possuem chances de serem cobrados em prova, considerando o histórico de questões da FGV em provas de nível semelhante à nossa, bem como as inovações no conteúdo.

Dentro do assunto desta aula, "Movimento Retilíneo e Uniforme e Movimento Uniformemente Variado" são os pontos que acreditamos ser o que possui mais chances de ser cobrado pela banca FGV para a prova do CBM-RJ.

Dessa forma, é muito importante memorizar as fórmulas do MRU e do MRUV:

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

$$S = S_0 + v \cdot t$$



- Função horária da posição do MRUV ("Sorvetão");

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

Ou em função da distância

$$D = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \text{ ("Diabo vê também MAIS meio atrapalhado");}$$

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

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

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

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

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 básicos e formas de representação

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



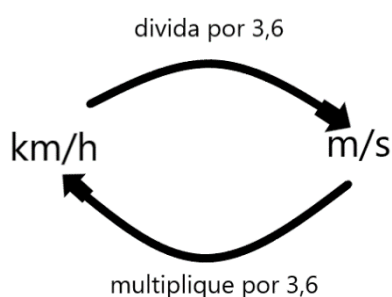
Δt é o intervalo de tempo ($\Delta t = \text{tempo final} - \text{tempo inicial}$).

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 ($\Delta v = \text{velocidade final} - \text{velocidade inicial}$).

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, $1,7 \text{ m/s}^2$.

Primeira Lei de Newton

Conhecida também como Lei da Inércia. Todos (ou quase todos) os alunos se recordam do seu enunciado, mas fique atento às outras formas de interpretá-la.

"Um corpo que está em repouso ou em MRU, tende a continuar nesse estado" ou "um corpo permanece em equilíbrio, a menos que seja obrigado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele". Equilíbrio, em Física, significa que a força resultante sobre o corpo é nula. Isso ocorre quando o corpo está em repouso ou MRU em relação a um determinado referencial.

Segunda Lei de Newton

A segunda lei é também conhecida como Princípio Fundamental da Dinâmica e é expressa por uma fórmula que diz: a força resultante (F_R) sobre um corpo é diretamente proporcional à aceleração (a) adquirida por ele.

$$F_R = m \cdot a \text{ ("Física meu amor". hehehe)}$$

Em que a massa é a constante de proporcionalidade. No sistema internacional de unidades, a Força é dada em Newton (N).

$$1N = 1kg \cdot \frac{m}{s^2}$$



Terceira Lei de Newton

Seu enunciado também é bem conhecido: "Para toda força de ação de um corpo A sobre um corpo B, há uma força de reação do corpo B sobre o corpo A de mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto". A famosa lei da Ação-Reação.

Forças comuns no cotidiano

Peso (P)

A força Peso é uma grandeza vetorial associada à força de atração gravitacional que um planeta exerce sobre um corpo. Por isso, não confunda com massa, que é uma grandeza escalar e está associada à quantidade de matéria de um corpo. Vale a pena memorizar que a força Peso SEMPRE aponta para o centro do planeta. A fórmula que usaremos é:

$$P = m \cdot g$$

Em que m é a massa e g a aceleração da gravidade.

Força Normal (N)

Ela é uma força de reação que aparece quando um objeto pressiona alguma superfície. Ao pressionar, o objeto exerce uma força de ação sobre a superfície e, de acordo com a terceira lei, a superfície exercerá uma força de reação sobre o objeto. Essa reação da superfície é a força Normal e, por isso, seu valor dependerá da força de ação na qual a superfície foi submetida.

Força de Tensão ou Tração (T)

Aparece quando temos forças sobre cordas, cabos, correntes ou similares, e eles não esticam devido à atuação dessa força.

Às vezes, nas questões, pode aparecer mais de uma corda. Lembre-se de que a Tração aparece sempre aos pares, e cordas diferentes, apresentam trações diferentes (normalmente).

Força elástica (F_{el})

Aparece quando temos forças em objetos que podem esticar e comprimir - como molas, por exemplo. A lei de Hooke fornece o módulo da força elástica.

$$F_{el} = -k \cdot x$$



Em que k é a constante elástica da mola, e x é a deformação (alongação) da mola. O sinal negativo aparece, pois, a força elástica é restauradora, ou seja, é de sentido contrário ao deslocamento do objeto deformável.

Força de Atrito (Fat)

Aparece quando uma superfície desliza ou tenta deslizar sobre outra. Imagine um simples caminhar. Ele só é possível pois empurramos para trás a superfície inferior do calçado (força de ação) contra a superfície do chão. Caso o calçado não escorregue (deslize), aparecerá uma força de atrito sobre o calçado que fará a pessoa ir para frente (força de reação), isto é, caminhar.

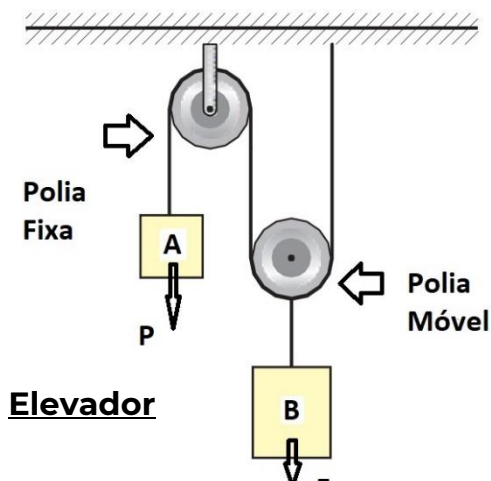
$$F_{at} = \mu \cdot N$$

Em que μ é o coeficiente de atrito e N é a força Normal.

Aplicações das Leis de Newton

Polias

As polias fixas servem apenas para modificar a direção e o sentido de aplicação da força através de uma corda ou cabo. Já as polias móveis podem ser usadas para diminuir a força Tração aplicada na corda.



$$F = \frac{P}{2^n}$$

Fórmula para polia móvel em que n é o número de Polias

Elevador

Quando um indivíduo está em repouso sobre o piso de um elevador (ou em qualquer outro lugar), a força que ele faz no chão é igual à força Peso. Por isso, dizemos que a força Peso é igual à força Normal. Porém, quando o elevador acelera ou desacelera, o indivíduo fará uma pressão maior ou menor sobre o chão, e isso alterará o valor da força Normal. Assim:

- Iniciar o movimento de subida ou frear quando desce: a força Normal fica maior do que quando em repouso ($N > P$).



- Iniciar o movimento de descida ou frear quando sobe: a força Normal fica menor do que quando em repouso ($N < P$).

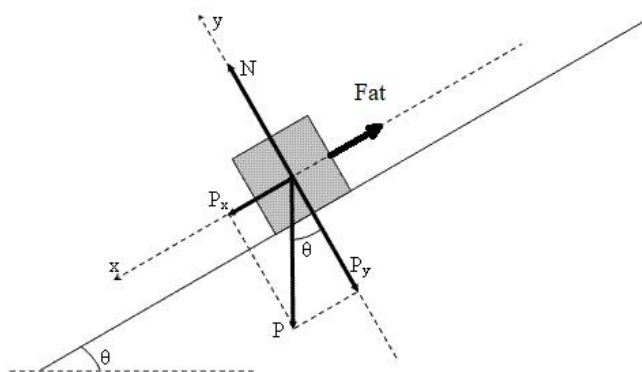
- Quando o elevador estiver em MRU, as forças voltam a ter o mesmo módulo ($N = P$).

Plano inclinado

Segue o esquema geral de um plano inclinado. Lembre-se de que temos de decompor a força Peso e preste bastante atenção para a direção e o sentido das componentes (P_x e P_y).

$$P_x = P \cdot \text{sen}\theta$$

$$P_y = P \cdot \text{cos}\theta$$



Fique atento à força de atrito: ela pode ser nula ou até mesmo em sentido oposto ao ilustrado.

Movimentos Curvos

Para o caso de movimentos curvos, como é sempre acelerado, a força centrípeta (F_{cp}) entrará no lugar da força resultante na segunda Lei de Newton. A exceção é quando a velocidade angular variar. Mas é muito raro aparecerem cálculos em que essa velocidade varia. Assim, nos casos mais comuns (mais de 99%):

$$F_{cp} = m \cdot a_{cp} \quad \rightarrow \quad F_{cp} = m \cdot \frac{v^2}{r} \quad \text{em que } a_{cp} \text{ é a aceleração centrípeta e } m \text{ é a massa.}$$

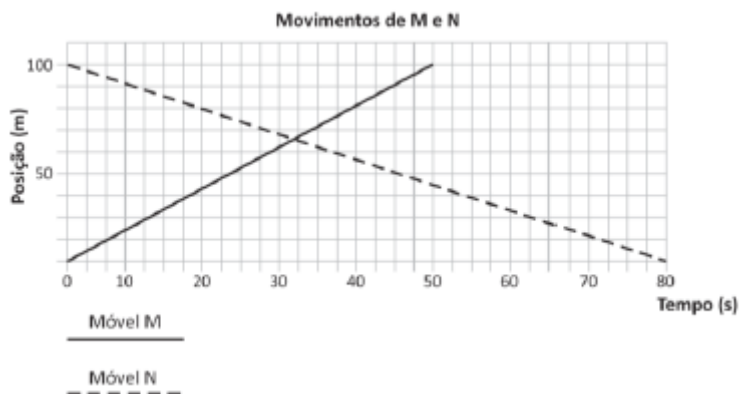
QUESTÕES ESTRATÉGICAS

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.(FGV - 2016/Professor Prof. 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 se trata 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.

2.(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/h².
- b) 600 km/h².
- c) 6000 km/h².
- d) 3600 km/h².
- e) 60 km/h².

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!").

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot D \quad \Rightarrow \quad 0^2 = 60^2 + 2 \cdot a \cdot 0,1 \quad \Rightarrow \quad -3600 = 0,2 \cdot a \quad \Rightarrow \quad a = -18000 \text{ km/h}^2$$

3.(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:

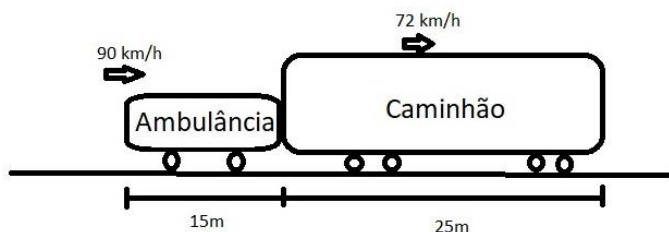
- a) 40 m.
- b) 75 m.
- c) 100 m.
- d) 160 m.
- e) 200 m.

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 com 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,

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

4.(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.

5. (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:

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

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

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

Texto para as questões 6, 7 e 8.

(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 .

6. 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)
 $V_0 = 0$ (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)
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
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.



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

7. 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.

8. 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 6: $a = 1 \text{ m/s}^2$.

Texto para as questões 9, 10 e 11.

(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.

9. 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 ($v(t) = -10t$).

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

10. 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.

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

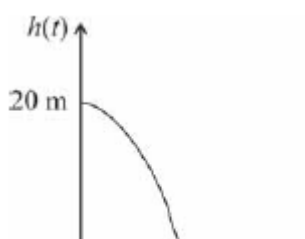
Como ele partiu de uma altura de 20m, então o nadador percorreu uma distância de

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

11. 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...

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

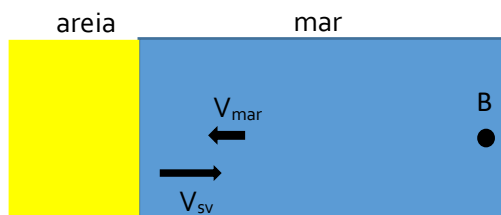
Considere que um salva-vidas tenha notado que um banhista esteja em dificuldades no mar aberto, a 87 m da margem. Considere também que, nesse instante, a maré esteja em uma vazante com velocidade de corrente de 0,5 m/s, e que o salva-vidas consiga nadar com uma velocidade constante de 2 m/s. Nessa situação,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

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



13. (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.

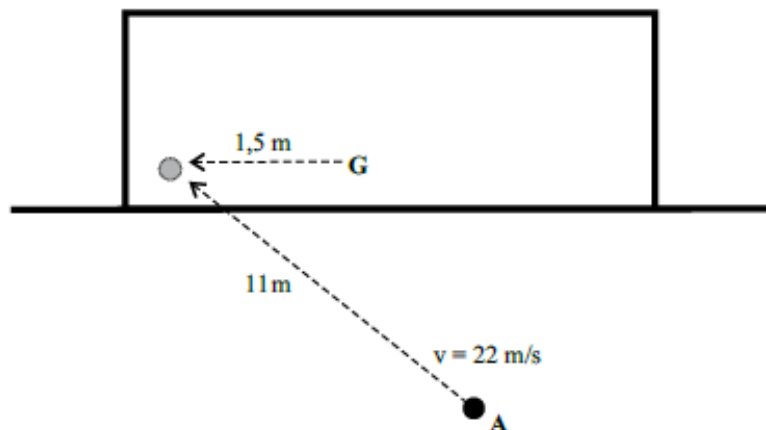
C - Certo
E - Errado

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."

14. (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.

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

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

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

15. (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 2m/s^2 .
- b) 24 m/s e 4m/s^2 .
- c) 24 m/s e 1m/s^2 .
- d) 24 m/s e 2m/s^2 .
- e) 26 m/s e 8m/s^2 .

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".



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

16. (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:

$$\begin{aligned} S_0 &= 20 \text{ m} \\ S &= 0 \text{ m (chega ao solo)} \\ D &= 20 \text{ m} \\ g &= 10 \text{ m/s}^2 \\ V_0 &= 0 \\ V &= ? \end{aligned}$$

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

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

17. (FGV - 2009/ Perito Criminal/PC RJ) Um perito foi chamado para analisar um acidente de trânsito e determinar a velocidade de um carro no instante em que ele colidiu com outro que estava em repouso à sua frente.

O perito recebeu as seguintes informações:

- I. no instante em que o carro começou a frear com todas as rodas travadas ele tinha uma velocidade de 20 m/s ;
- II. a marca deixada no asfalto por cada um dos pneus desde o início da frenada até o instante do impacto era retilínea e tinha $6,5 \text{ m}$ de extensão; e
- III. o coeficiente de atrito entre os pneus e o asfalto era $\mu = 0,3$.



Com base nesses dados, o perito concluiu corretamente, considerando $g = 10\text{m/s}^2$, que a velocidade do carro no instante do impacto foi:

- a) 19 m/s.
- b) 17 m/s.
- c) 15 m/s.
- d) 12 m/s.
- e) 10 m/s.

Comentários

GABARITO: a

Durante o processo de frenagem, a força resultante que atua é a força de atrito dos pneus com o asfalto. Dessa maneira:

$$F_R = m \cdot a \quad \Rightarrow \quad F_{at} = m \cdot a \quad \Rightarrow \quad \mu \cdot N = m \cdot a$$

Como o deslocamento se dá na horizontal pode-se afirmar que $N = P$. Usando $P = m \cdot g$:

$$\mu \cdot P = m \cdot a \quad \Rightarrow \quad \mu \cdot m \cdot g = m \cdot a \quad \Rightarrow \quad a = \mu \cdot g \quad \Rightarrow \quad a = 0,3 \cdot 10 \quad \Rightarrow \quad a = 3\text{m/s}^2$$

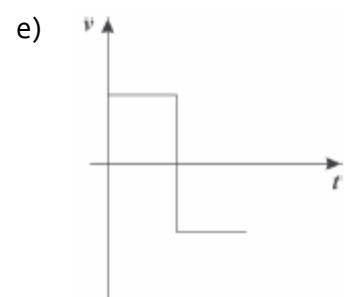
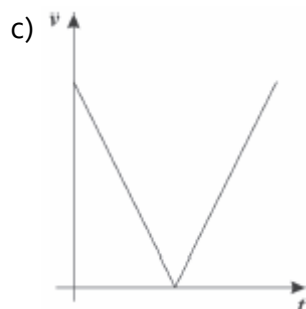
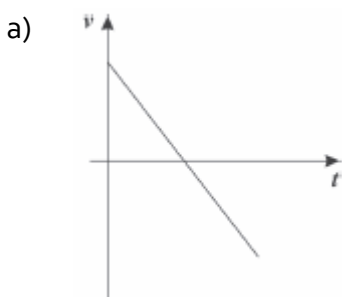
Em posse da aceleração é possível encontrar a velocidade no instante do impacto utilizando Torricelli:

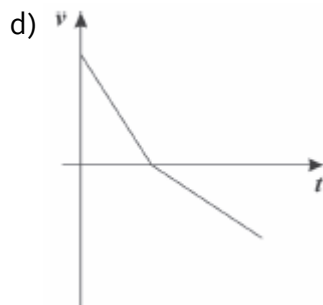
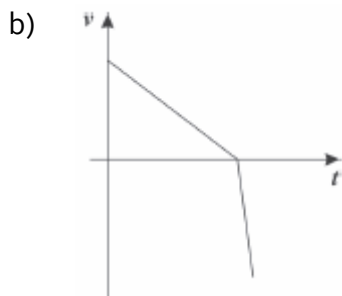
$$V^2 = V_0^2 - 2 \cdot a \cdot d \quad \Rightarrow \quad V^2 = 20^2 - 2 \cdot 3 \cdot 6,5 \quad (\text{Acompanhou?})$$

(O sinal de negativo na aceleração foi usado devido à frenagem)

$$V = \sqrt{361} \quad \Rightarrow \quad \boxed{V = 19 \text{ m/s}}$$

18. (FGV - 2009/ Perito Criminal/PC RJ) Um bloco de pequenas dimensões sobe um plano inclinado, a partir da base, ao longo da reta de maior declive. Ao atingir o ponto mais alto de sua trajetória, o bloco inverte o sentido de seu movimento e retorna ao ponto de lançamento. Supondo que haja atrito entre o bloco e o plano inclinado, o gráfico que representa melhor como sua velocidade escalar varia em função do tempo entre o instante de lançamento e o instante do retorno à posição inicial é:



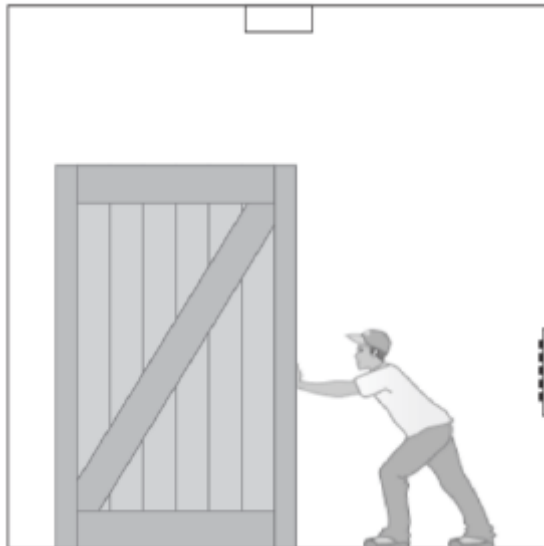


Comentários

GABARITO: a

Ao subir o plano, o bloco diminui uniformemente sua velocidade até zero e inverte o sentido do movimento, aumentando uniformemente a velocidade, com a mesma aceleração de subida. Isso está representado no gráfico da letra a.

19. (FGV - 2016/ Professor/SEE PE) Um elevador de carga está se movendo verticalmente. Sobre seu piso horizontal encontram-se um caixote muito pesado e um operário, ambos em repouso em relação ao elevador, como ilustra a figura a seguir.



Em um dado instante, o operário percebe que a força horizontal que ele precisou exercer sobre o caixote para fazê-lo começar a deslizar sobre o piso é menor (em módulo) do que a força horizontal que ele precisou exercer sobre o caixote para fazê-lo começar a deslizar quando o elevador estava em repouso.

A esse respeito, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

I) () Nesse instante, a aceleração vertical do elevador tem o sentido para baixo.

II) () Não é possível afirmar se, nesse instante, o elevador está subindo ou descendo.

III) () O coeficiente de atrito estático entre o caixote e o piso horizontal do elevador não depende de o elevador estar se movendo verticalmente, acelerado ou retardado.

As afirmativas são, respectivamente,

- a) V, F e F.
- b) F, V e F.
- c) V, F e V.
- d) V, V e V.
- e) F, F e V.

Comentários

GABARITO: d

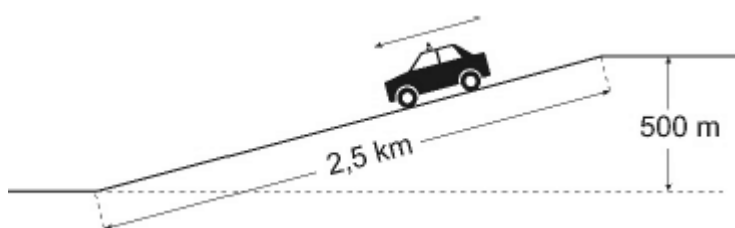
Analisando cada item:

I) Este item está correto pois a diminuição da força de atrito é causada pela diminuição da força Normal. A aceleração do elevador com sentido para baixo diminuirá a força Normal.

II) Este item está correto, pois o elevador pode estar subindo e diminuindo de velocidade ou descendo e aumentando de velocidade.

III) Item correto novamente. O coeficiente de atrito depende somente das características das superfícies que estão se atritando. A força de atrito diminuiu por causa da diminuição da força Normal e não do coeficiente de atrito.

19. (FGV - 2021/ Aluno - Oficial/PM SP) Uma viatura está percorrendo uma estrada na qual há um longo trecho retilíneo em declive, como ilustra a figura a seguir.



Ao longo da descida, ao ser atingida determinada velocidade, o motorista põe o carro em "ponto-morto", para poupar combustível. Olhando para o velocímetro, o motorista percebe que o carro desce o restante da ladeira com velocidade constante.

Suponha que a massa do carro com seus ocupantes e os equipamentos seja de 1200 kg e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Tendo em conta as distâncias indicadas na figura, o módulo da resultante das diversas forças de atrito que se opõem ao movimento do carro, enquanto ele desce a ladeira com velocidade constante, é de

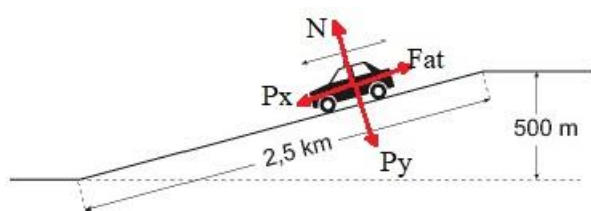


- a) 3000 N.
- b) 2400 N.
- c) 1800 N.
- d) 1200 N.
- e) 900 N.

Comentários

GABARITO: b

Um esquema com todas as forças presentes na viatura, está representado a seguir.



Como o veículo desce com velocidade constante, a força resultante sobre é nula. Isso implica em:

$$F_{at} = P_x \quad \Rightarrow \quad F_{at} = P \cdot \text{sen}\theta \quad \Rightarrow \quad F_{at} = m \cdot g \cdot \text{sen}\theta$$

O seno do ângulo pode ser determinado por trigonometria do triângulo retângulo. O cateto oposto ao ângulo do plano inclinado vale 500 m e a hipotenusa vale 2,5 km (ou 2.500 m).

$$\text{sen}\theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} \quad \Rightarrow \quad \text{sen}\theta = \frac{500}{2.500} \quad \Rightarrow \quad \text{sen}\theta = 0,2$$

Encontrando o valor de F_{at} para $m = 1200\text{kg}$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$$F_{at} = 1.200 \times 10 \times 0,2 \quad \Rightarrow \quad F_{at} = 2.400\text{N}$$

20. (FGV - 2012/ Auxiliar de Perícia Médica Legal/PC MA) O lustre onde se encontra a lâmpada que ilumina o laboratório está preso ao teto por um fio de 60 cm de comprimento que, com o lustre em repouso, pende verticalmente, como ilustra a figura 1. Para melhor iluminar a bancada de trabalho, amarra-se ao lustre outro fio, com 80 cm de comprimento, que é preso ao teto de forma tal que fica perpendicular ao primeiro, como ilustra a figura 2.



figura 1

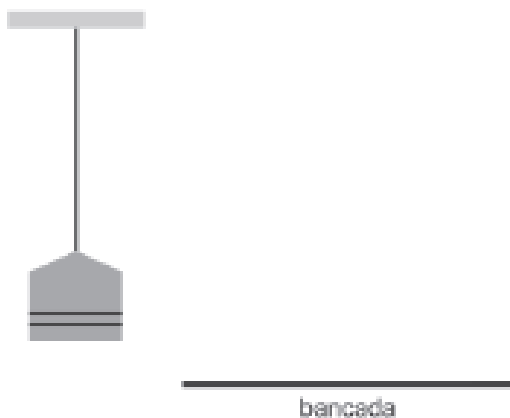
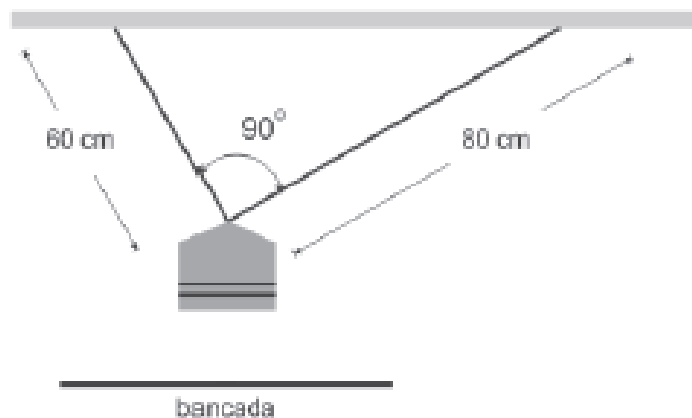


figura 2



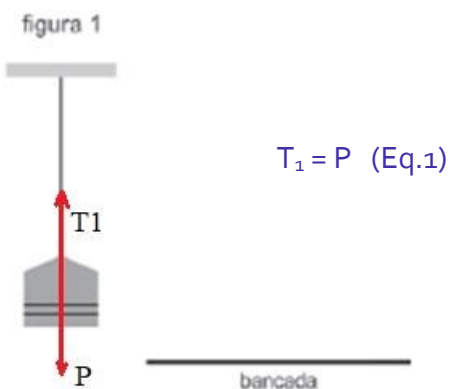
Considere os fios ideais. A razão $\frac{T_1}{T_2}$ entre as tensões no fio de 60 cm na situação ilustrada na figura 1 (T_1) e na situação ilustrada na figura 2 (T_2) é de

- a) $\frac{5}{3}$
- b) $\frac{4}{3}$
- c) $\frac{5}{4}$
- d) $\frac{4}{5}$
- e) $\frac{3}{4}$

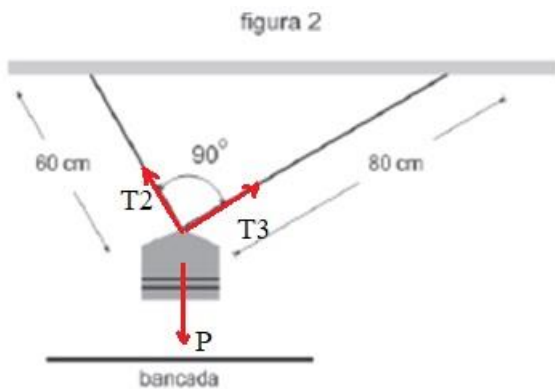
Comentários

GABARITO: c

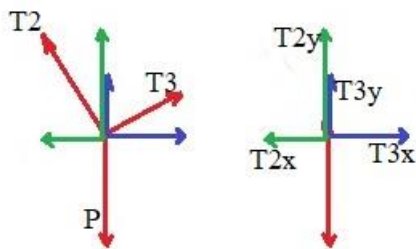
Vamos começar pela Tensão na figura 1 (T_1). Nesta situação, podemos afirmar que a força Peso do lustre é igual à Tensão (T_1). Veja o esquema:



Agora vamos analisar a situação da figura 2. O esquema a seguir apresenta as forças presentes.



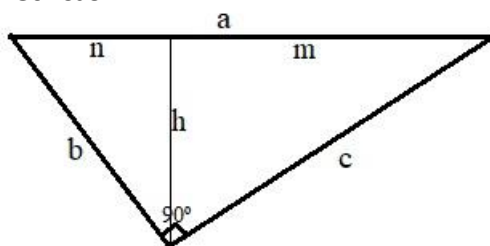
Em situações como esta precisamos fazer a decomposição das tensões (T_2 e T_3). Após, é necessário calcular estas componentes, que são dependentes do seno e do cosseno. De uma maneira geral, é feito da seguinte forma.



Em que à esquerda foram desenhadas as tensões e suas componentes e à direita somente as componentes das tensões. As fórmulas para as componentes são:

$$T_{2x} = T_2 \cdot \cos\theta \quad T_{2y} = T_2 \cdot \sin\theta \quad T_{3x} = T_3 \cdot \cos\alpha \quad T_{3y} = T_3 \cdot \sin\alpha$$

Em que θ e α são ângulos entre a horizontal e o vetor tensão considerado. A intenção foi mostrar a você que a questão não forneceu estes ângulos e precisaremos de outra alternativa para resolvê-la. Essa alternativa consiste em utilizar trigonometria no triângulo retângulo. Considere as seguintes relações métricas.



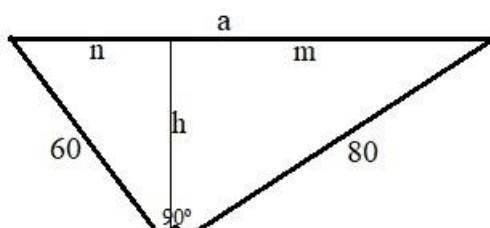
$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$a \cdot h = b \cdot c$$

$$c^2 = a \cdot m$$

$$b^2 = a \cdot n$$

Vamos aplicar estas relações para a nossa questão. Já temos os valores de b e c , agora é só determinar o restante.

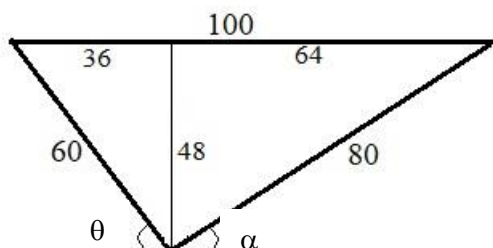


$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 60^2 + 80^2 \Rightarrow a = 100 \text{ cm}$$

$$a \cdot h = b \cdot c \Rightarrow 100 \cdot h = 60 \cdot 80 \Rightarrow h = 48 \text{ cm}$$

$$b^2 = a \cdot n \Rightarrow 60^2 = 100 \cdot n \Rightarrow n = 36 \text{ cm}$$

$$c^2 = a \cdot m \Rightarrow 80^2 = 100 \cdot m \Rightarrow m = 64 \text{ cm}$$



Considerando que $\cos\theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$ e $\sin\theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$,

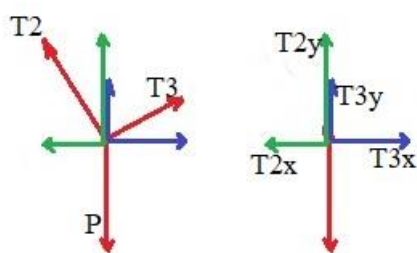
$$T_{2x} = T_2 \cdot \cos\theta \Rightarrow T_{2x} = T_2 \cdot \frac{36}{60} \Rightarrow T_{2x} = T_2 \cdot \frac{3}{5}$$

$$T_{2y} = T_2 \cdot \sin\theta \Rightarrow T_{2y} = T_2 \cdot \frac{48}{60} \Rightarrow T_{2y} = T_2 \cdot \frac{4}{5}$$

$$T_{3x} = T_3 \cdot \cos\alpha \Rightarrow T_{3x} = T_3 \cdot \frac{64}{80} \Rightarrow T_{3x} = T_3 \cdot \frac{4}{5}$$

$$T_{3y} = T_3 \cdot \sin\alpha \Rightarrow T_{3y} = T_3 \cdot \frac{48}{80} \Rightarrow T_{3y} = T_3 \cdot \frac{3}{5}$$

Pelo diagrama de corpo livre:



$$T_{2x} = T_{3x} \Rightarrow T_2 \cdot \frac{3}{5} = T_3 \cdot \frac{4}{5} \Rightarrow T_3 = \frac{3}{4} T_2 \quad (\text{Eq.2})$$

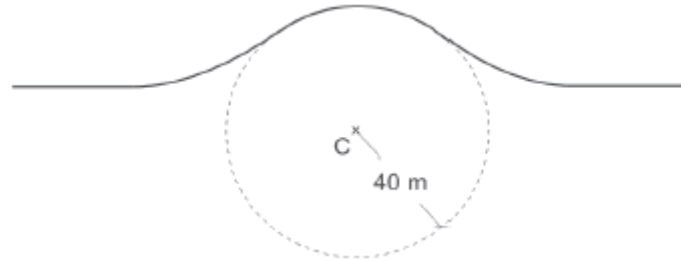
$$T_{2y} + T_{3y} = P \Rightarrow T_2 \cdot \frac{4}{5} + T_3 \cdot \frac{3}{5} = P \quad (\text{Eq.3})$$

Substituindo as Eq. 1 e Eq.2 na Eq.3, temos:

$$T_2 \cdot \frac{4}{5} + \frac{3}{4} T_2 \cdot \frac{3}{5} = T_1 \Rightarrow T_2 \cdot \frac{4}{5} + \frac{9}{20} \cdot T_2 = T_1 \Rightarrow \frac{16 \cdot T_2 + 9 \cdot T_2}{20} = T_1 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{25}{20} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{4}$$



21. (FGV - 2012/ Auxiliar de Perícia Médica Legal /PC MA) Uma ambulância transporta um paciente recém-operado ao longo de uma estrada onde há uma lombada aproximadamente circular de centro em C e 40 m de raio, como mostra a figura.



Se a ambulância passar pelo topo da lombada com uma velocidade muito elevada, pode perder o contato com a estrada e o impacto que irá ocorrer quando os pneus voltarem a tocar o piso provocará um solavanco que não fará bem ao paciente.

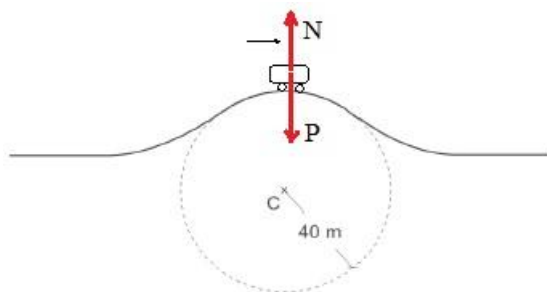
Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o valor máximo da velocidade com que a ambulância pode passar pelo topo da lombada sem perder o contato com a estrada é de

- a) 72 km/h.
- b) 74 km/h.
- c) 78 km/h.
- d) 80 km/h.
- e) 84 km/h

Comentários

GABARITO: a

O esquema a seguir mostra a ambulância ao passar pelo ponto mais alto e as forças atuantes (Normal e Peso).



Pela fórmula da força centrípeta:

$$F_{cp} = m \cdot \frac{v^2}{r} \quad \Rightarrow \quad P - N = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Na iminência da ambulância perder o contato com o solo, a força Normal será muito pequena a ponto de considerá-la nula, pois ela será muito menor que a força Peso. Isto é:

$$P = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow m \cdot g = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{g \cdot r} \Rightarrow v = \sqrt{10 \cdot 40} \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s} = \frac{72 km}{h}$$

22.(Cebbraspe - Cespe - 2013/Professor/SEDUC AL) Na natureza tudo está em constante movimento, o que resulta das forças não balanceadas que atuam sobre as partículas existentes. Acerca desse assunto, julgue o próximo item.

Uma força resultante de 10 N causará a mesma aceleração que outra de 5 N, desde que a razão entre as massas dos corpos sobre as quais atuam seja diretamente proporcional à razão entre as forças.

- C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Esta questão envolve três grandezas que estão na Segunda Lei de Newton ("Física meu amor"). São elas: Força, massa e aceleração. Escrevendo a Segunda Lei para o caso de uma força resultante de 10 N.

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow 10 = m_1 \cdot a \Rightarrow a = \frac{10}{m_1} \quad (\text{Chamei de } m_1 \text{ a massa que corresponde à força de 10 N})$$

Para a força resultante de 5 N e mantendo a mesma aceleração, temos:

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow 5 = m_2 \cdot a \Rightarrow a = \frac{5}{m_2} \quad (\text{Chamei de } m_2 \text{ a massa que corresponde à força de 5 N})$$

Igualando as equações:

$$\frac{10}{m_1} = \frac{5}{m_2} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{m_1}{m_2}$$

Esta é a razão entre as massas, que possui a mesma relação que a razão entre as forças ($\frac{10 N}{5 N}$). Item correto.

23.(Cebbraspe - Cespe - 2012/Especialista em Regulação de Aviação Civil) Considerando os princípios da cinemática dos corpos rígidos no espaço, julgue o item seguinte.

Se um automóvel de 900 kg de massa que se desloca a uma velocidade de 20 m/s é parado em 3 s, é correto afirmar que ele foi submetido a uma força de frenagem de 6 kN.

- C - Certo



E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Como a questão forneceu a massa (900 kg) e vamos calcular a força, devemos usar a Segunda Lei de Newton. Porém, ainda falta determinar a aceleração do automóvel. Para isso, utilizaremos "Vi a vó atrás do toco!"

$$V = V_0 + a \cdot t \quad \Rightarrow \quad 0 = 20 + a \cdot 3 \quad (\text{está acompanhando!?!}) \quad a = -\frac{20}{3} \text{ m/s}^2$$

Usando a Segunda Lei:

$$F_R = m \cdot a \quad \Rightarrow \quad F_R = 900 \cdot \left(-\frac{20}{3}\right) \quad \Rightarrow \quad F_R = 6.000 \text{ N ou } 6 \text{ kN}$$

24.(Cebbraspe - Cespe - 2016/Soldado Bombeiro Militar /CBM DF)

Com relação a mecânica, julgue o item a seguir.

De acordo com a terceira lei de Newton, a força de ação e a força de reação correspondente não atuam em um mesmo corpo, mas em corpos distintos.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

A questão trata de um fato importante para ser lembrado quando falamos da Terceira Lei, ou seja, temos que ter dois corpos. Relembre: "Para toda força de ação de um corpo A sobre um corpo B, há uma força de reação do corpo B sobre o corpo A de mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto"

25.(Cebbraspe - Cespe - 2003/ Soldado Bombeiro Militar /CBM PA) A mecânica — uma das áreas da Física — é estruturada com base nas leis da inércia, do movimento, da ação e da reação, formuladas por Isaac Newton. Pela aplicação dessas leis, podem ser explicados macroscopicamente diversos fenômenos da natureza relativos aos movimentos, suas causas e seus efeitos. Nesse contexto, julgue o item seguinte.

Se um corpo está em repouso, então ele não está sujeito à ação de forças.

C - Certo
E - Errado

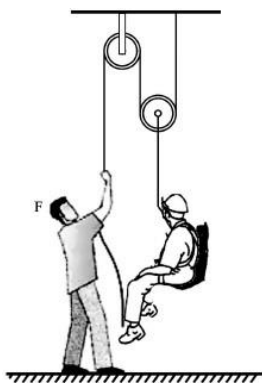
Comentários



GABARITO: ERRADO.

Um corpo em repouso ou Movimento Retilíneo e Uniforme pode estar sujeito a diversas forças, porém, a soma vetorial delas (Força resultante) deve ser nula. Cuidado! a soma das forças deve ser zero e isso não significa que não há ação de forças.

26. (Cebraspe - Cespe - 2017/ Soldado /CBM AL)



Para facilitar o processo de içar um corpo, pode-se utilizar um sistema de roldanas, como o ilustrado na figura acima. Na figura, o homem que puxa a corda aplica uma força para levantar uma pessoa de 65 kg, que está presa a uma cadeira de 5 kg, que, por sua vez, está suspensa por uma corda inextensível ideal que, também, passa por uma roldana móvel ideal.

Com relação a essa situação e aos vários aspectos a ela relacionados, julgue o item a seguir, considerando que a aceleração da gravidade seja de 10 m/s^2 .

Para que a pessoa sentada na cadeira fique em equilíbrio, o homem deve aplicar uma força vertical para baixo de módulo igual a 350 N.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Relembrando que equilíbrio, em Física, significa que a força resultante sobre o corpo é nula. Como existe uma polia móvel, a força Peso da pessoa + cadeira será dividida segundo a relação:

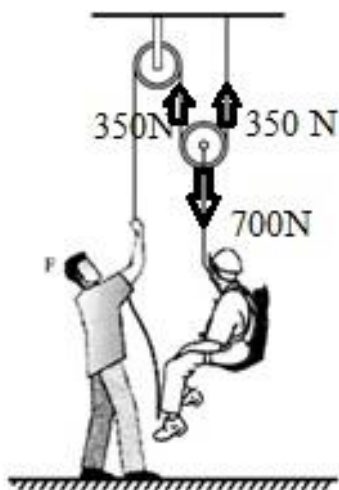
$$F = \frac{P}{2^n} \Rightarrow P = m \cdot g \quad (m = 65 + 5 = 70 \text{ kg}) \Rightarrow P = 70 \cdot 10 = 700 \text{ N} \quad \text{e} \quad n = 1 \text{ (somente uma polia)}$$

Assim:

$$F = \frac{700}{2^1}$$

$F = 350 \text{ N}$. O esquema abaixo pode ajudar no entendimento.





Texto para as questões 27 e 28. (Cebraspe - Cespe - 2018/ Cirurgião Dentista /1º Tenente/PM MA)

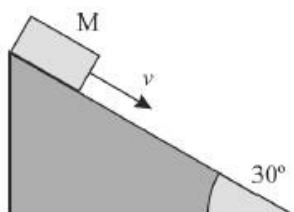


Figura I

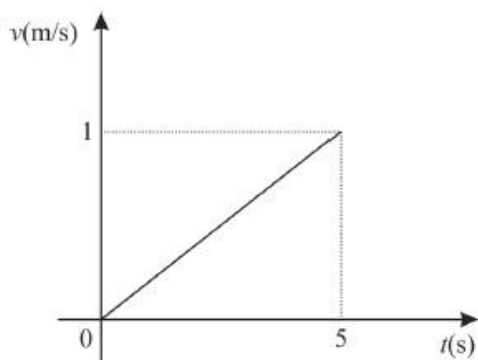


Figura II

A figura I precedente ilustra um bloco de massa M que parte do repouso e desliza sobre um plano inclinado de 30° , com atrito, durante 5 s, até atingir sua base. A figura II mostra o gráfico do módulo da velocidade, v , do bloco nesse intervalo de tempo.

Com base nas informações e nas figuras apresentadas, julgue o item, considerando que o seno de 30° é igual a 0,5.

27. A força resultante sobre o bloco é nula.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Pelo gráfico é possível perceber que a velocidade varia linearmente com o tempo, ou seja, trata-se de um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). E, portanto, a Força resultante é diferente de zero. A força resultante será nula quando o objeto estiver em repouso ou MRU.

28. Ao se dobrar a massa desse bloco, a força de atrito atuante também será dobrada.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

O esquema com todas as forças que atuam no bloco fica assim.

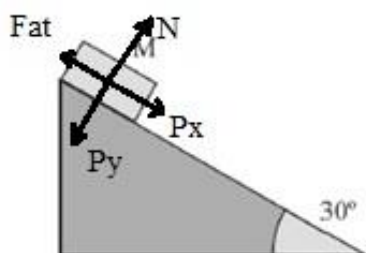


Figura I

Neste esquema é possível afirmar que a força Normal tem o mesmo módulo da força P_y ($N = P_y$), uma vez que o bloco se desloca no sentido perpendicular a essas forças. A força de atrito deve ser encontrada utilizando-se a relação:

$$F_{at} = \mu \cdot N \quad \text{ou} \quad F_{at} = \mu \cdot P_y \quad (\text{lembrando que } P_y = P \cdot \cos\theta \text{ e } P = m \cdot g)$$

$$F_{at} = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\theta$$

Por esta equação é possível perceber que a força de atrito é diretamente proporcional à massa, isto é, dobrando-se a massa, dobra-se a força de atrito.

29. (Cebraspe - Cespe - 2021/ Professor SEED PR) Um corpo de massa igual a 240 g está pendurado em um dinamômetro de mola. A extensão da mola é de 4 cm quando o corpo está no ar.

Acerca dessa situação, julgue os seguintes itens, considerando a aceleração local da gravidade de 10 N/kg.

I. De acordo com a lei de Hooke, a constante da mola tem valor inferior a 50 N.



II. A tensão da mola é igual a 2,4 N.

III. O peso do corpo é de 5 N.

Assinale a opção correta.

- a) Apenas o item I está certo.
- b) Apenas o item II está certo.
- c) Apenas os itens I e III estão certos.
- d) Apenas os itens II e III estão certos.
- e) Todos os itens estão certos.

Comentários

GABARITO: b

Vamos analisar cada item:

I) Este item está errado só de perceber que a unidade de constante elástica está errada. Isto é, a unidade correta é N/m (ou algo parecido) e não somente Newton (N). Mas vamos calculá-la e ver se dá menor que 50. Considerando $x = 4 \text{ cm}$ (0,04m) e $m = 240\text{g}$ (0,240kg), a força Peso (responsável por esticar a mola) e a Lei de Hooke podem ser escritas da seguinte forma:

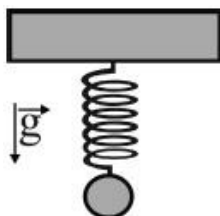
$$P = m \cdot g \quad \Rightarrow \quad P = 0,240 \cdot 10 \quad P = 2,40 \text{ N} \quad e$$

$$F_{el} = -k \cdot x \quad -2,40 = -k \cdot 0,04 \quad k = 60 \text{ N/m (deu maior que 50!)}$$

II) Item mal formulado. Não costuma se falar em tensão no caso de uma mola e sim de uma força elástica, que nesse caso vamos considerar igual à força Peso, ou seja, 2,40 N (item correto).

III) A força Peso foi calculada no item I. Item errado.

30. (Cebraspe - Cespe - 2016/ Técnico - FUB/Laboratório)



O sistema ilustrado na figura precedente mostra uma mola de constante elástica igual 1 N/cm, a qual sustenta uma massa de 100 g. Assumindo a aceleração da gravidade igual a $9,8 \text{ m/s}^2$, e 3,14 como o valor aproximado de π , julgue o item seguinte.



Para o corpo estar na sua posição de equilíbrio, a mola teve de esticar um valor inferior a 1 cm.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Na situação de equilíbrio, a força Peso da massa pendurada é igual, em módulo, à força elástica. Assim:

$$F_{el} = -k \cdot x \quad \Rightarrow \quad P = -k \cdot x \quad \Rightarrow \quad m \cdot g = -k \cdot x$$

Para $m = 100g$ (0,1 kg), $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e $k = 1\text{N/cm}$:

$$0,1 \cdot 9,8 = -1 \cdot x \quad \Rightarrow \quad -0,98 \text{ cm} = x \quad (\text{ou seja, inferior a 1 cm})$$

31. (Cebraspe - Cespe - 2019/ Policial Rodoviário Federal/2019) Um veículo de 1.000 kg de massa, que se desloca sobre uma pista plana, faz uma curva circular de 50 m de raio, com velocidade de 54 km/h. O coeficiente de atrito estático entre os pneus do veículo e a pista é igual a 0,60.

A partir dessa situação, julgue o item que se segue, considerando a aceleração da gravidade local igual a $9,8\text{m/s}^2$.

Se o veículo estivesse sujeito a uma aceleração centrípeta de $4,8 \text{ m/s}^2$, então ele faria a curva em segurança, sem derrapar.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Vamos determinar a aceleração máxima sem o veículo derrapar. Para isso, devemos considerar que a força centrípeta que atua no veículo quando ele está na iminência de derrapar é a força de atrito estático. Dessa forma:

$$F_{cp} = m \cdot a_{cp} \quad \Rightarrow \quad F_{at} = m \cdot a_{cp} \quad \Rightarrow \quad \mu \cdot N = m \cdot a_{cp} \quad \text{em que } N = P \quad (\text{e } P = m \cdot g)$$

$$\mu \cdot m \cdot g = m \cdot a_{cp} \quad \Rightarrow \quad a_{cp} = \mu \cdot g \quad \Rightarrow \quad a_{cp} = 0,6 \cdot 9,8 \quad \Rightarrow \quad a_{cp} = 5,88 \text{ m/s}^2$$

Como a aceleração de $4,8 \text{ m/s}^2$ é menor que a aceleração determinada, então o veículo faria a curva em segurança.

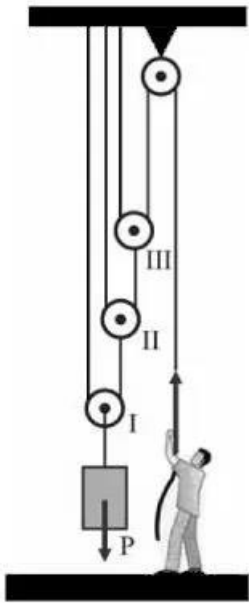


QUESTIONÁRIO DE REVISÃO E APERFEIÇOAMENTO

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.
13. Use a Primeira Lei de Newton para explicar por que somos "jogados" para a lateral direita no interior de um carro que faz uma curva para a esquerda.
14. Compare as forças de dois veículos, sendo que um deles tem o dobro da massa do outro, porém, foi produzida a mesma aceleração em ambos.
15. Pela Terceira lei de Newton é possível perceber que as forças envolvidas possuem o mesmo módulo, mesma direção, mas sentidos opostos. Por que estas forças não se anulam ?
16. A força Normal e a força Peso sempre terão o mesmo módulo ?
17. Qual a fórmula da força Elástica ?
18. Qual a fórmula da força de Atrito ?
19. As polias móveis são usadas para dividir a força aplicada. Qual fórmula utilizar para determinar a força dividida?
20. Por qual valor devemos dividir a força Peso (P) para determinar a força que o homem faz para manter o sistema em equilíbrio?



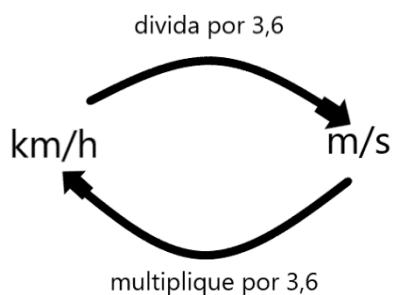


21. O estudo do movimento dos elevadores mostra claramente que a força Peso pode ter módulo diferente da força Normal. Em que situações a força Normal é maior que a força Peso?
22. Quais as fórmulas para se determinar as componentes da força Peso (P_x e P_y) no caso do plano inclinado?
23. Como pode ser reescrita (fórmula) a segunda Lei de Newton aplicada a movimentos curvos?

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?

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

$$D = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

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

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

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)

13. Use a Primeira Lei de Newton para explicar por que somos "jogados" para a lateral direita no interior de um carro que faz uma curva para a esquerda.

A tendência dos corpos, segundo a Lei da Inércia, é permanecer em repouso ou Movimento RETILÍNEO e Uniforme. Isto é, o carro, ao realizar uma curva para esquerda possui a tendência de continuar reto, assim os passageiros continuam reto em seu interior, dando a impressão que são jogados para a direita.

14. Compare as forças de dois veículos, sendo que um deles tem o dobro da massa do outro, porém, foi produzida a mesma aceleração em ambos.

Segundo o Princípio Fundamental da Dinâmica ($F_R = m \cdot a$) para que a mesma aceleração seja produzida para uma massa duas vezes maior, é necessário que a força resultante também seja dobrada, assim, aquele veículo com a massa maior, deverá ter uma força também maior.

15. Pela Terceira lei de Newton é possível perceber que as forças envolvidas possuem o mesmo módulo, mesma direção, mas sentidos opostos. Por quê estas forças não se anulam ?

Apesar de possuírem as características necessárias para serem anuladas (mesmo módulo, mesma direção, mas sentidos opostos) isso só ocorrerá se as duas forças envolvidas estiverem atuando no mesmo corpo. Porém, a Terceira Lei de Newton somente se aplica a corpos distintos e, portanto, não se anulam: "Para toda força de ação de um corpo A sobre um corpo B, há uma força de reação do corpo B sobre o corpo A de mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto".

16. A força Normal e a força Peso sempre terão o mesmo módulo ?



Realmente é muito comum as forças Normal e Peso terem o mesmo módulo quando a superfície é horizontal, mas nem sempre isso ocorrerá. O plano inclinado é um exemplo disso.

17. Qual a fórmula da força Elástica ?

$$F_{el} = -k \cdot x$$

18. Qual a fórmula da força de Atrito ?

$$F_{at} = \mu \cdot N$$

19. As polias móveis são usadas para dividir a força aplicada. Qual fórmula utilizar para determinar a força dividida?

$$F = \frac{P}{2^n}$$

20. Por qual valor devemos dividir a força Peso (P) para determinar a força que o homem faz para manter o sistema em equilíbrio?

Observe que na fórmula da pergunta anterior, aparece no denominador o termo 2^n , em que n é o número de polias móveis. No esquema apresentado na pergunta existem 3 polias móveis, ou seja, a força Peso será dividida por $2^3 = 8$, para que o sistema fique em equilíbrio.

21. O estudo do movimento dos elevadores mostra claramente que a força Peso pode ter módulo diferente da força Normal. Em que situações a força Normal é maior que a força Peso?

A força Normal será maior que a força Peso quando o elevador estiver subindo e aumentando de velocidade ou quando o elevador estiver descendo e diminuindo de velocidade.

22. Quais as fórmulas para se determinar as componentes da força Peso (P_x e P_y) no caso do plano inclinado?

$$P_x = P \cdot \sin\theta$$

$$P_y = P \cdot \cos\theta$$

13. Como pode ser reescrita (fórmula) a segunda Lei de Newton aplicada a movimentos curvos?

$$F_{cp} = m \cdot a_{cp} \qquad F_{cp} = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

LISTA DE QUESTÕES ESTRATÉGICAS

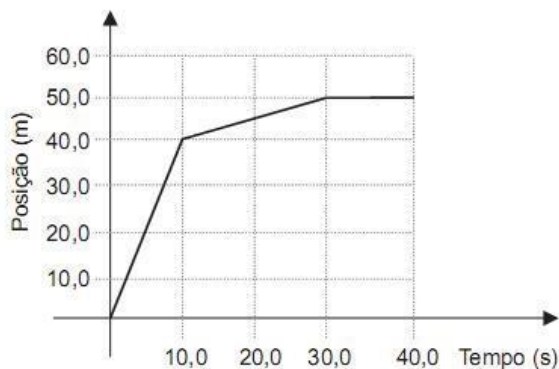
Nesta seção, apresentamos questões extras de vestibulares renomados para que a sua revisão fique 100% e você não esqueça nada no momento da prova.

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. (PUC RIO) 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 $340,0 \text{ m/s}$, 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?

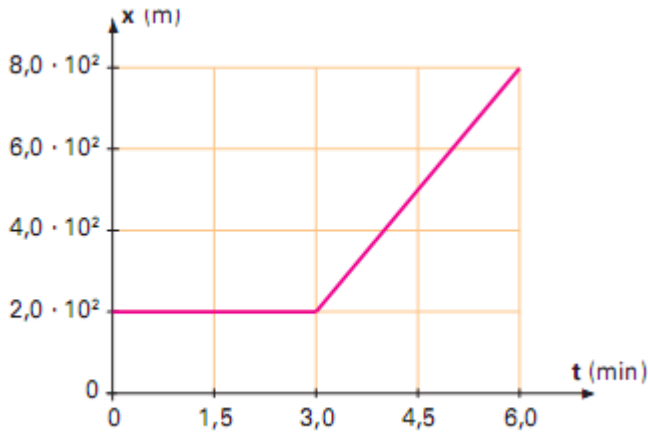
- a) 120 km/h
- b) 100 km/h
- c) 80 km/h
- d) 60 km/h
- e) 20 km/h

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 $t = 2,0$ min e $t = 6,0$ min?



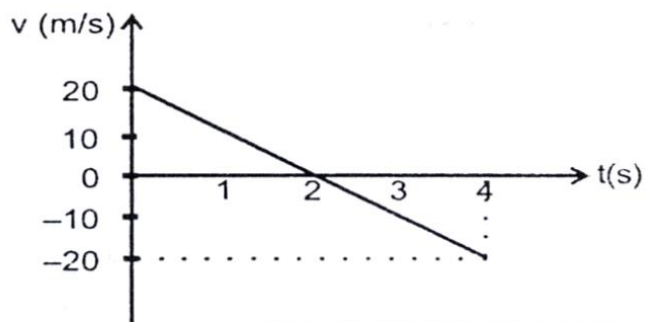
- a) 1,5
- b) 2,5
- c) 3,5
- d) 4,5
- e) 5,5

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.





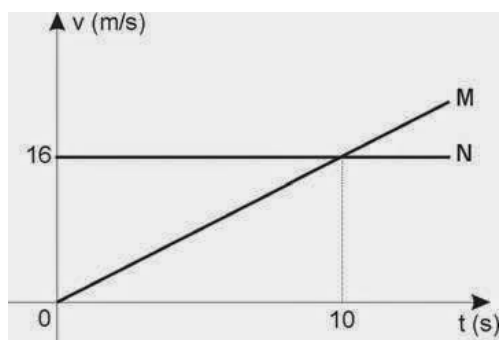
Assinale a afirmativa incorreta.

- 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

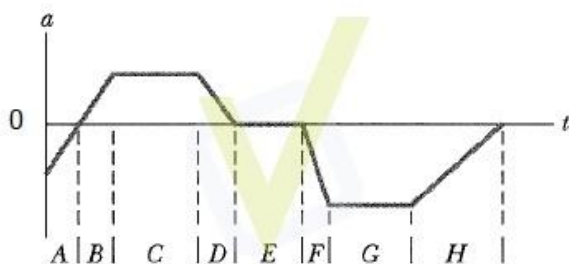
- a) A altura máxima alcançada na Terra seria menor do que a que foi alcançada na Lua.
- b) O tempo de subida seria o mesmo nas duas situações.
- c) O módulo da aceleração da gravidade da Lua é menor do que na Terra.
- d) Na altura máxima, tanto na Lua quanto na Terra, a velocidade do objeto é nula.

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.





- No intervalo de tempo E, o chihuahua move-se com velocidade constante.
- Nos intervalos de tempo C, E e G, o chihuahua move-se com velocidade constante.
- O chihuahua está parado no intervalo de tempo E.
- Nos intervalos de tempo B e D, a velocidade e o deslocamento do chihuahua são necessariamente positivos.
- 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:

- 40 km/h
- 50 km/h
- 60 km/h
- 70 km/h

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

- 40 m e 10 m/s.
- 80 m e 20 m/s.
- 20 m e 5 m/s.
- 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, respectivamente,

- a mesma direção e sentidos opostos.
- a mesma direção e o mesmo sentido.
- 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.
-

21. (Fuvest) Considere as seguintes afirmações:

I. Uma pessoa em um trampolim é lançada para o alto. No ponto mais alto de sua trajetória, sua aceleração será nula, o que dá a sensação de "gravidade zero".

II. A resultante das forças agindo sobre um carro andando em uma estrada em linha reta a uma velocidade constante tem módulo diferente de zero.

III. As forças peso e normal atuando sobre um livro em repouso em cima de uma mesa horizontal formam um par ação-reação. De acordo com as Leis de Newton:

- a) Somente as afirmações I e II são corretas.
 - b) Somente as afirmações I e III são corretas.
 - c) Somente as afirmações II e III são corretas.
 - d) Todas as afirmações são corretas.
 - e) Nenhuma das afirmações é correta.
-

22. (Unicamp) A força de atrito entre a agulha e um disco de vinil tem módulo $F = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Sendo o módulo da força normal $N = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$, o coeficiente de atrito, μ , entre a agulha e o disco é igual a

- a) $1,6 \cdot 10^{-5}$
 - b) $5,0 \cdot 10^{-2}$
 - c) $4,0 \cdot 10^{-1}$
 - d) $2,5 \cdot 10^0$
-

23. (G1 - cps) Com a promessa de tornar economicamente mais viáveis os voos espaciais, uma empresa demonstrou ser capaz de fazer retornarem os propulsores de seu foguete. A recuperação desses propulsores possibilita que eles sejam reparados para serem reutilizados em novos lançamentos.

Após terem cumprido sua função, os propulsores do foguete se desprendem, caindo aceleradamente em direção ao planeta. Ao se aproximarem da superfície, retropropulsores são acionados, imprimindo uma força vertical e para cima de intensidade _____ que a do peso dos propulsores, diminuindo contínua e drasticamente a velocidade de queda, até próximo ao toque no solo. Nesse momento, os retropropulsores



imprimem uma força vertical e para cima de intensidade _____II_____ a do peso dos propulsores, o que os mantém pairando, sem velocidade, enquanto os computadores avaliam a telemetria para, finalmente, diminuir até zero a retropropulsão.

Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas da frase.

	I	II
a)	maior	menor que
b)	maior	igual
c)	maior	maior que
d)	menor	igual
e)	menor	maior que

24. (Ufjf-pism 1 2020) A mecânica clássica, ou mecânica newtoniana, permite a descrição do movimento de corpos a partir de leis do movimento. A primeira Lei de Newton para o Movimento, ou Lei da Inércia, tem como consequência que:

- a) Se um determinado objeto se encontrar em equilíbrio, então nenhuma força atua sobre ele.
- b) Se um objeto estiver em movimento, ele está sob ação de uma força e, assim que essa força cessa, o movimento também cessa.
- c) Se a soma das forças que agem num objeto for nula, ele estará com velocidade constante ou parado em relação a um referencial inercial.
- d) Se um objeto se deslocar com velocidade constante, em nenhuma hipótese ele pode ser descrito como estando parado.
- e) Se um objeto estiver com velocidade constante em relação a um referencial inercial, a soma das forças que atuam sobre ele não é nula.

25. (Famerp) Em um local em que a aceleração gravitacional vale 10 m/s^2 uma pessoa eleva um objeto de peso 400N por meio de uma roldana fixa, conforme mostra a figura, utilizando uma corda que suporta, no máximo, uma tração igual a 520 N .





(<https://brasilecola.uol.com.br>.)

A máxima aceleração que a pessoa pode imprimir ao objeto durante a subida, sem que a corda se rompa, é

- a) $6,0 \text{ m/s}^2$.
- b) 13 m/s^2 .
- c) $8,0 \text{ m/s}^2$.
- d) $2,0 \text{ m/s}^2$.
- e) $3,0 \text{ m/s}^2$.

26. (UFJF) Um malabarista de circo faz uma pequena bola incandescente girar em uma trajetória circular em um plano vertical. A bola está presa à mão do malabarista por um fio inextensível. Sejam o módulo da força peso da bola e o módulo da tração no fio que atuam na bola. Considere três posições diferentes na trajetória: (i) o ponto mais alto da trajetória, (ii) o ponto mais baixo e (iii) um dos pontos à mesma altura do centro do círculo descrito pela bola. Qual é o módulo da força centrípeta (F_C) em cada uma dessas posições, respectivamente?

- a) (i) $F_C = T + P$; (ii) $F_C = T$; (iii) $F_C = T - P$.
- b) (i) $F_C = T - P$; (ii) $F_C = T + P$; (iii) $F_C = T$.
- c) (i) $F_C = T$; (ii) $F_C = T + P$; (iii) $F_C = T - P$.
- d) (i) $F_C = T + P$; (ii) $F_C = T - P$; (iii) $F_C = T$.
- e) (i) $F_C = T - P$; (ii) $F_C = T$; (iii) $F_C = T + P$.

27. (UEL) Um corpo de massa $2,0 \text{ kg}$ é abandonado sobre um plano perfeitamente liso e inclinado de 37° com a horizontal. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen}37^\circ = 0,60$ e $\text{cos}37^\circ = 0,80$, conclui-se que a aceleração com que o corpo desce o plano tem módulo, em m/s^2 ,

- a) $4,0$
- b) $5,0$



- c) 6,0
- d) 8,0
- e) 10

28. (Ifsul) Uma pessoa de massa igual a 65 kg está dentro de um elevador, inicialmente parado, que começa a descer. Durante um curto intervalo de tempo, o elevador sofre uma aceleração para baixo de módulo igual a 2 m/s^2 . Considerando-se a aceleração gravitacional no local igual a 10 m/s^2 , durante o tempo em que o elevador acelera a força normal exercida pelo piso do elevador na pessoa é igual a

- a) 520 N.
- b) 650 N.
- c) 780 N.
- d) zero.

GABARITO



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

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.