

Aula 00

*PC-MG (Perito Criminal - Área II) Passo
Estratégico de Física - 2024 (Pós-Edital)*

Autor:

Wilson Roberto Dejato da Rocha

06 de Setembro de 2024

MECÂNICA

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	5
Questões estratégicas	12
Questionário de revisão e aperfeiçoamento	34
Perguntas	34
Perguntas com respostas	35
Lista de Questões Estratégicas	37
Gabarito	44
Referências Bibliográficas	44

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
Mecânica: referencial; deslocamento; velocidades média e instantânea; movimentos retilíneos uniformes e variados; queda livre dos corpos; análise de gráficos. Lançamentos de projéteis; composição de movimentos. Movimento circular uniforme; período e frequência; velocidades linear e angular; aceleração centrípeta	20,5%
Dinâmica: (Leis de Newton) inércia, massa, peso; forças de atrito; tensão em cordas; força centrípeta no movimento circular. Trabalho e energia; potência; energias cinéticas, potencial e elástica; conservação da energia mecânica.	24,5%
Ondas: oscilações; movimento ondulatório; ondas sonoras; oscilações eletromagnéticas. Ótica: ondas eletromagnéticas e luz.; interferência e difração; polarização	16%
Hidrodinâmica: densidade; pressão; pressão atmosférica; princípio de Pascal; princípio de Arquimedes; empuxo. Termodinâmica: conceito de temperatura; escalas termométricas Celsius, Kelvin; dilatação de sólidos e líquidos. Calor: conceito; formas de propagação; capacidade térmica e calor específico; calorímetros. Primeira Lei da Termodinâmica; relação entre calor, trabalho e energia interna; aplicações da 1ª Lei da termodinâmica. Mudanças de fase das substâncias; fusão, solidificação, vaporização, condensação e sublimação; calor latente; diagrama de fases. Segunda Lei da Termodinâmica: transformações de energia e rendimento de máquinas térmicas; entropia	18,5%
Eletromagnetismo: carga elétrica; condutores e isolantes; corrente elétrica; resistência; associação de resistores; diferença de potencial entre dois pontos; potência elétrica; medição de energia elétrica; voltímetros e amperímetros. Campo magnético; ímãs, bússolas e eletroímãs.	16%
Física Moderna: teoria da Relatividade Restrita; introdução à física quântica; natureza ondulatória da matéria; aplicações da mecânica quântica. Decaimento radioativo; equilíbrio radioativo; decaimento alfa, beta e gama.	4,5%

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
referencial; deslocamento; velocidades média e instantânea; movimentos retilíneos uniformes e variados; queda livre dos corpos; análise de gráficos.	50%
Lançamentos de projéteis; composição de movimentos.	20%
Movimento circular uniforme; período e frequência; velocidades linear e angular; aceleração centrípeta	30%

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 da PCMG.

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 MERCER 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.

Cinemática

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 ($\Delta t = \text{tempo final} - \text{tempo inicial}$).

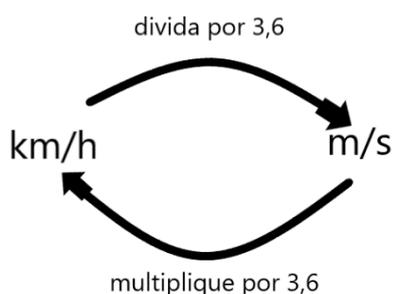
Observações:

- 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 ($\Delta v =$ 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, matematicamente 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 ($t = 0s$);

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

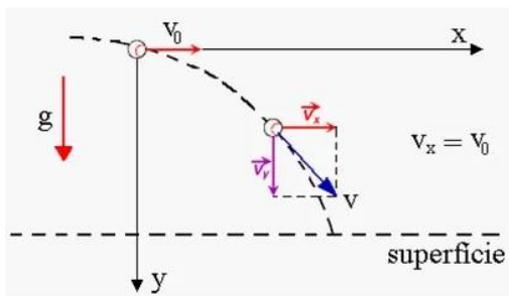
Todo movimento vertical está sujeito à ação da gravidade, por isso um corpo que realiza esse movimento executa um MRUV também. Assim, todas as fórmulas acima (MRUV) podem ser usadas no Movimento Vertical. Basta trocar posição por altura!!!

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

Lançamento Horizontal

O lançamento horizontal é aquele em que a velocidade inicial do móvel possui apenas componente horizontal. Após iniciar o movimento, o objeto descreverá uma trajetória parabólica, devido à ação da gravidade e da inércia de seu movimento horizontal. Dê uma olhada no esquema a seguir.





Observe que a velocidade inicial (V_0) tem direção horizontal e sentido para a direita, ou seja, direção do eixo x e sentido progressivo. Após certo tempo, a velocidade (V) tem componentes horizontal e vertical (é só olhar no esquema o vetor azul (V) e suas componentes vermelha (V_x) e lilás (V_y)).

Podemos analisar um problema envolvendo lançamento horizontal utilizando o princípio da independência dos movimentos, isto é, analisando separadamente o movimento que ocorre na vertical e, aquele que ocorre na horizontal. O movimento executado sobre o eixo x é MRU. Assim, podemos utilizar:

$$S_x = S_{0x} + V_x \cdot t \quad \text{ou} \quad D_x = V_x \cdot t$$

O movimento executado sobre o eixo y é MRUV (movimento vertical) e podemos utilizar:

$$S_y = S_{0y} + V_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad (\text{sendo } V_{0y} = 0 \text{ para o caso deste lançamento})$$

$$D_y = V_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad (\text{sendo } V_{0y} = 0 \text{ para o caso deste lançamento})$$

$$V_y = V_{0y} + a \cdot t \quad (\text{sendo } V_{0y} = 0 \text{ para o caso deste lançamento})$$

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 \cdot a \cdot D \quad (\text{sendo } V_{0y} = 0 \text{ para o caso deste lançamento})$$

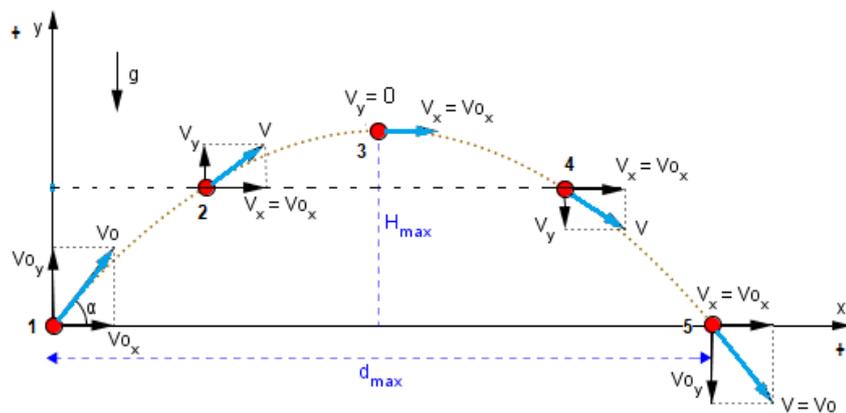
Nestas fórmulas, a aceleração é a da gravidade, e os subscritos x e y, fazem referência às grandezas na horizontal e vertical, respectivamente. A velocidade (V) pode ser obtida pela expressão:

$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

Lançamento Oblíquo

No lançamento oblíquo, o objeto é lançado formando um ângulo (α) entre 0° e 90° com a horizontal. Veja o esquema.





Este tipo de movimento também pode ser estudado utilizando o princípio da independência dos movimentos, e usaremos as mesmas fórmulas apresentadas para o Lançamento Horizontal mais as duas a seguir:

$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos\alpha$$

$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin\alpha$$

Movimento Circular

■ Lembre-se de que estamos estudando apenas a Cinemática, ou seja, não estudaremos (neste momento) as forças que aparecem no movimento circular. Os primeiros conceitos importantes são frequência e período do movimento circular.

Frequência (f) e Período (T)

A frequência está relacionada com o número de voltas completas que o objeto realiza em certo intervalo de tempo. No Sistema Internacional, utiliza-se o Hertz (Hz) como unidade de medida. Assim, um móvel com frequência de 5 Hz, por exemplo, executa 5 voltas completas em um segundo.

O período está relacionado com o tempo para dar uma volta completa. No exemplo anterior o objeto levaria um tempo de 0,2s para uma volta completa (concorda?). A relação matemática entre eles é:

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{ou} \quad T = \frac{1}{f}$$

Velocidade angular (ω)

Pode ser definida como a rapidez para percorrer determinado ângulo. A velocidade angular tem as seguintes fórmulas úteis.

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \text{ou} \quad v = \omega \cdot r \quad (\text{"Vi wilson roncando" hehehe})$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad \text{ou} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$



Em que:

$\Delta\theta$ é o deslocamento angular (em radianos);

Δt é o intervalo de tempo (em segundos);

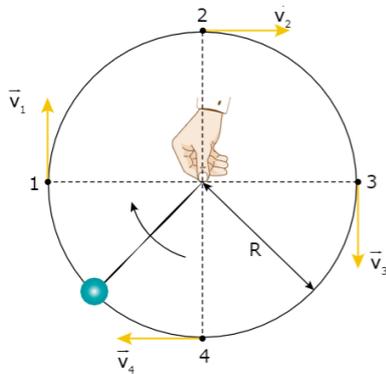
v é a velocidade linear ou tangencial (aquela mesma já estudada na aula anterior, mas naquela ocasião chamamos apenas de velocidade)

r é o raio do movimento circular (em metros);

ω é a velocidade angular (em rad/s).

Velocidade vetorial e aceleração centrípeta (a_{cp})

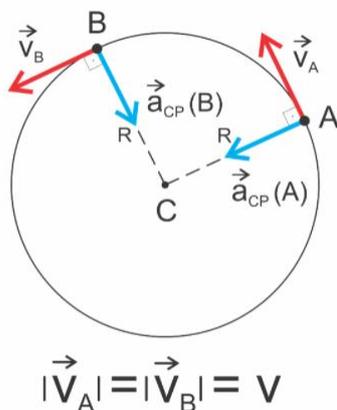
É muito importante você ter em mente que o vetor velocidade (tangencial - em amarelo) varia continuamente à medida que o tempo passa. Veja a figura.



Devido a essa variação, aparecerá uma aceleração com direção radial e sentido para o centro da trajetória, chamada de aceleração centrípeta. **IMPORTANTE:** essa aceleração aparece mesmo que o módulo da velocidade tangencial seja constante, pois ela se origina na variação da direção e sentido, e não do módulo. Na prática das questões, é só lembrar que o movimento circular é **SEMPRE** acelerado.

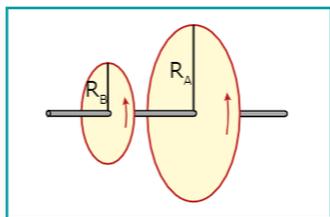
$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

Em que a_{cp} é a aceleração centrípeta (em m/s^2). Veja como fica o vetor a_{cp} (em azul).

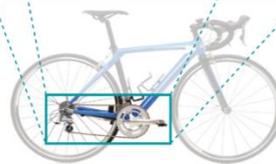
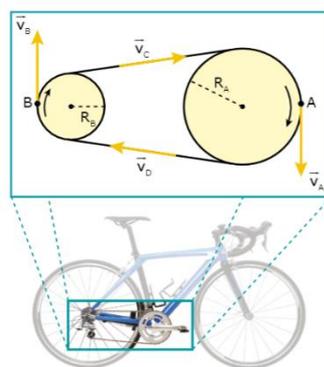
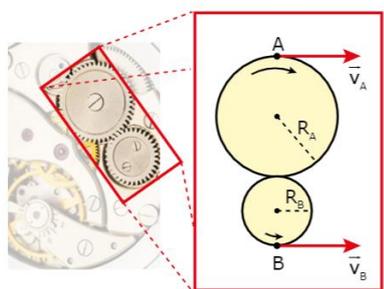


Transmissão de velocidades

Quando a transmissão ocorrer através de engrenagens (ou similares) que ESTÃO CONECTADAS POR UM ÚNICO EIXO, a velocidade angular (ω) é igual em cada uma delas. Algo parecido com isto:



Agora, quando a transmissão ocorrer por engrenagens (ou similares) que NÃO ESTÃO CONECTADAS POR UM ÚNICO EIXO, a velocidade linear (v) é igual em cada uma delas. Algo parecido com isto:



QUESTÕES ESTRATÉGICAS

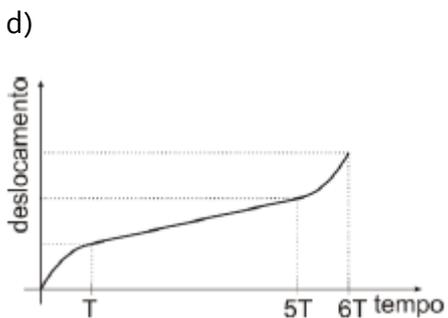
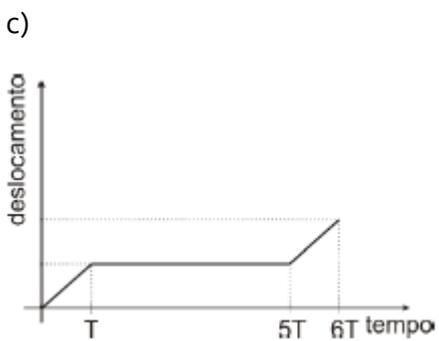
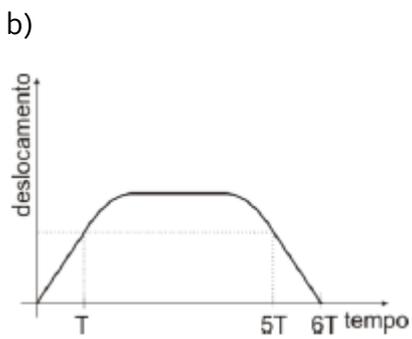
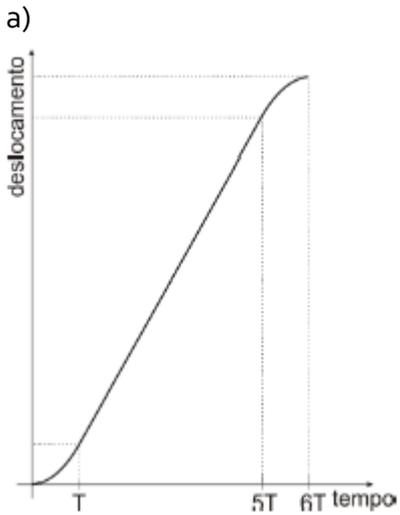
Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

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 - 2024/Cadete Bombeiro Militar/CBM RJ) Para um salvamento, um caminhão do Corpo de Bombeiros parte do repouso mantendo aceleração constante por um intervalo de tempo T . A velocidade então atingida é mantida por um intervalo de tempo $4T$. Em seguida o caminhão desacelera constantemente por um intervalo de tempo T , até atingir o repouso.

O gráfico que melhor representa o deslocamento do caminhão em função do tempo ao longo do percurso é:





Comentários

GABARITO: a

Como todas as alternativas são de gráficos de deslocamento x tempo, deve-se utilizar as equações (funções) da posição:



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

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

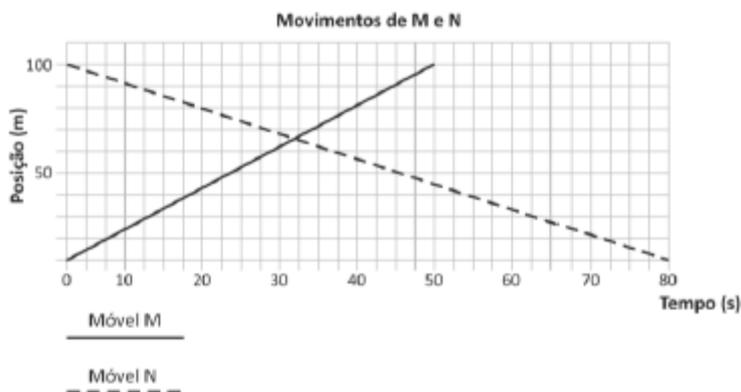
e Função horária da posição ("Sorvetão") para o MRUV:

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

A primeira faz referência a uma função afim, isto é, uma reta crescente para velocidade constante. Percebe-se isso nas alternativas a e d para o intervalo de tempo de T até 5T.

A segunda faz referência a uma função quadrática, isto é, uma parábola com a concavidade para cima quando a velocidade aumenta e uma concavidade para baixo quando a velocidade diminui. Isso é verificado da alternativa a, no início do movimento e no final dele.

2.(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 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.

3.(FGV - 2023/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!").

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



4.(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.

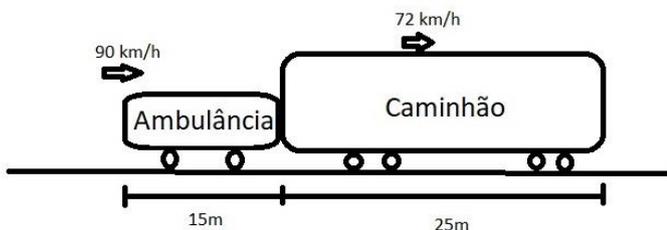
Durante a ultrapassagem a ambulância percorreu a distância de:

- 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,

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

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

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

Comentários

GABARITO: c

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

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/s².

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 10m/s ($36 \div 3,6 = 10$). Logo, a velocidade média não foi superior a 10m/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.

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

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 -10 m/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 ($h(t) = 0$).

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

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



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

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.

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

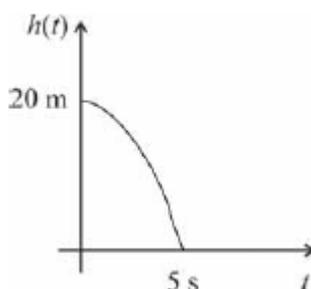
Como ele partiu de uma altura de 20m, então o nadador percorreu uma distância de

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

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 anterior esse cálculo e deu 2 segundos...

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

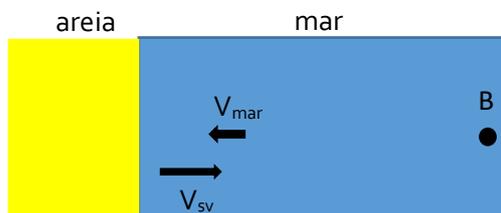
Considere que um salva-vidas tenha notado que um banhista esteja em dificuldades no mar aberto, a 87 m da margem. Considere também que, nesse instante, a maré esteja em uma vazante com velocidade de corrente de 0,5 m/s, e que o salva-vidas consiga nadar com uma velocidade constante de 2 m/s. Nessa situação,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

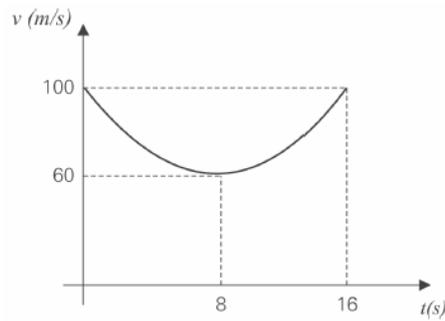


Quando dois vetores de uma mesma grandeza atuam em um determinado corpo, deve-se fazer um procedimento chamado de "Soma Vetorial". Para dois vetores em sentidos opostos (como é o caso do nosso problema), deve-se subtrair os módulos dos vetores. Assim, usando "Deus vê tudo":

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

13. (FGV- 2019/Perito Criminal/PCRJ) A figura representa, em gráfico cartesiano, como o módulo v da velocidade de um projétil, lançado obliquamente do solo, varia em função do tempo t durante o voo, supondo desprezível a resistência do ar.





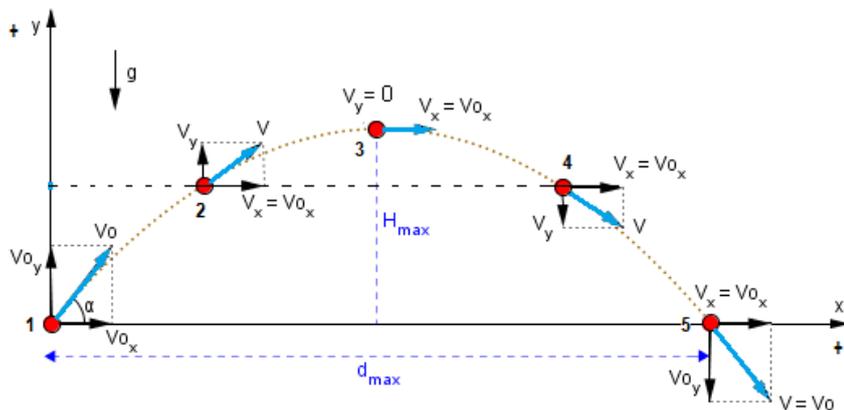
Com base no gráfico acima, é correto afirmar que o alcance do tiro foi de:

- a) 480 m.
- b) 640 m.
- c) 800m.
- d) 960 m.
- e) 1,60 x 10³ m.

Comentários

GABARITO: d

Qual a fórmula que vem à cabeça quando falamos em alcance? O alcance é a distância na horizontal desde a posição em que o objeto foi lançado até chegar ao solo. A fórmula é $D_x = V_x \cdot t$. Então precisamos encontrar a componente da velocidade no eixo x e o tempo de voo. Examinando o lançamento oblíquo típico a seguir, concluímos que a velocidade do projétil na altura máxima é a menor de todo o trajeto e tem o valor da componente horizontal. Assim, $V_x = 60 \text{ m/s}$.



Já o tempo total de voo pode ser obtido diretamente pelo gráfico sabendo que a velocidade ao chegar ao solo tem o maior valor possível, que no caso desta questão vale 16s. Finalizando:

$$D_x = V_x \cdot t \quad \Rightarrow \quad D_x = 60 \cdot 16 \quad \Rightarrow \quad D_x = 960m$$

14. (FGV- 2016/Professor Educação Básica/Pref SP) Um caminhão se desloca em uma estrada plana retilínea e horizontal em movimento uniforme, de modo que suas rodas, de 0,50 m de raio, rolam sem deslizar na estrada.



Considere $\pi = 3,14$. Sendo assim, enquanto o caminhão percorre a distância de 628 m, suas rodas efetuam

- a) 50 rotações.
- b) 100 rotações.
- c) 150 rotações.
- d) 200 rotações.
- e) 400 rotações.

Comentários

GABARITO: d

Para responder a esta questão devemos lembrar que o comprimento total de uma circunferência é dado por $2\pi r$, em que r é o raio. Com isso podemos encontrar a distância percorrida pela roda do caminhão após uma volta completa.

$$D = 2\pi r \quad \rightarrow \quad D = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,50 \quad \rightarrow \quad D = 3,14m$$

Agora podemos encontrar o número de rotações usando uma regra de três: se em uma rotação a roda percorre 3,14m, quantas rotações percorrerá em 628m? Encontraremos 200 rotações.

Texto para as questões 15, 16 e 17. (Cebraspe - Cespe - 2021/Policial Rodoviário Federal) Um projétil foi lançado obliquamente em relação ao solo em um local onde a aceleração da gravidade é constante e a resistência do ar é desprezível.

Considerando essa situação hipotética bem como a mecânica clássica e áreas a ela relacionadas, julgue o item que se segue.

15. Durante todo o movimento, a aceleração vetorial do projétil será constante.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: Certo

Para resolver este problema devemos pensar que a única força presente durante o movimento oblíquo sem resistência do ar é a Força Peso. Sei que nós ainda não chegamos no ponto de revisar essa força, mas se você conseguir se lembrar que a aceleração e a força estão intimamente relacionadas (Segunda Lei de Newton) será muito mais fácil. Na sua cabeça deve aparecer "Toda vez que tenho uma força, tenho uma aceleração associada de mesma direção e sentido". Assim, no movimento oblíquo aparecerá apenas uma aceleração que possui a mesma direção e sentido da força peso. Como a força peso sempre aponta para o centro da Terra, a aceleração também. Veja o esquema.



16. Na posição de altura máxima, a força resultante sobre o projétil será nula.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Pelo mesmo raciocínio do exercício anterior, na altura máxima a única força presente é a Peso. Então, não tem como a força resultante ser nula.

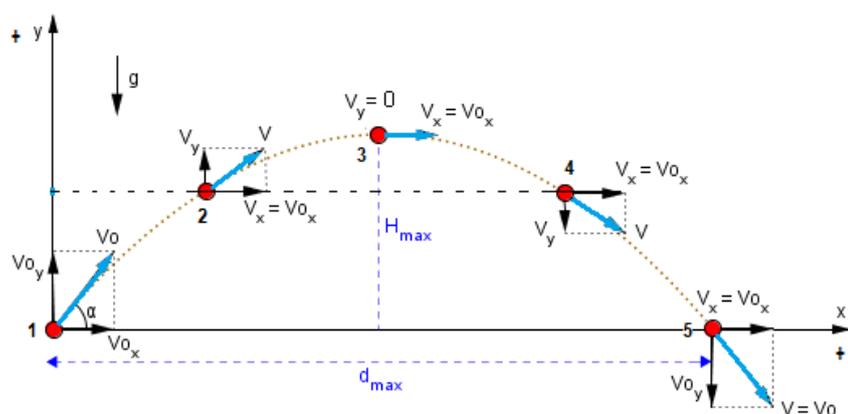
17. Na posição de altura máxima, a velocidade vetorial do projétil será nula.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

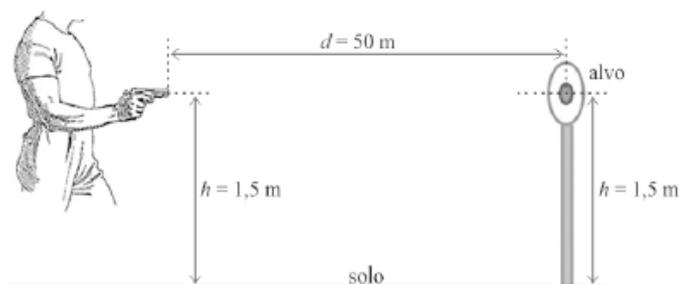
A velocidade vetorial não é nula na altura máxima. Nula é a componente vertical da velocidade (V_y), ou seja, o projétil deixa de subir, porém, ele ainda continua indo para a direita (possui componente V_x). Veja o esquema.



Texto para as questões 18 e 19. (Cebbraspe - Cespe - 2019/Policial Rodoviário Federal)



A figura seguinte ilustra uma prova de tiro ao alvo com arma de fogo: o alvo é um círculo de 20 cm de diâmetro e está localizado a 50 m da extremidade do cano da arma. O cano da arma e o centro do alvo estão à altura de 1,5 m do solo.



Nessa situação, um projétil de massa igual a 15 g sai do cano da arma paralelamente ao solo, com velocidade horizontal inicial de 720 km/h. Tendo como referência a situação apresentada, julgue o item a seguir, considerando que a aceleração da gravidade seja de $9,8\text{m/s}^2$ e desprezando o atrito do ar sobre o projétil.

18. O deslocamento do projétil na direção horizontal ocorre de acordo com uma função quadrática do tempo.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

O deslocamento horizontal do projétil segue as funções lineares do tempo a seguir. Na direção vertical é que o deslocamento segue uma função quadrática do tempo. CUIDADO!

$$S_x = S_{0x} + V_x \cdot t \quad \text{ou} \quad D_x = V_x \cdot t$$

19. Na situação em tela, o projétil atingirá o alvo circular.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Nesta questão teremos que fazer cálculos. Trata-se de um problema de lançamento horizontal, uma vez que o projétil sai da arma somente com a componente horizontal (V_{0x}). Sabendo a velocidade inicial do projétil e a distância horizontal, encontraremos o tempo gasto pelo projétil para percorrer essa distância. Em posse desse tempo podemos saber em que altura o projétil se encontra e em qual altura o alvo se



encontra e, assim, determinar se o projétil atingirá o alvo (fácil né? hehehehe). Então vamos lá. Vamos começar separando os dados do problema.

Para o projétil (Lançamento horizontal):

$$D_x = 50\text{m.}$$

$$S_{0y} = 1,5\text{ m.}$$

$$V_{0x} = 720\text{ km/h} \div 3,6 = 200\text{ m/s}$$

$$V_{0y} = 0.$$

$$a = 9,8\text{ m/s}^2.$$

$$t = ?$$

$$S_y = ?$$

$$D_x = V_x \cdot t \rightarrow 50 = 200 \cdot t \rightarrow t = 0,25\text{s}$$

$$S_y = S_{0y} + V_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$S_y = 1,5 + 0 \cdot 0,25 - \frac{1}{2} 9,8 \cdot 0,25^2$$

Usei o sinal de negativo para a aceleração da gravidade, para indicar que a trajetória é crescente para cima e a aceleração aponta para baixo.

$$S_y = 1,5 - 0,30625 \rightarrow S_y = 1,19375\text{m} \text{ (esta é a altura do projétil depois de } 0,25\text{s)}$$

Para o alvo (Movimento Vertical):

$$S_0 = 1,5\text{ m.}$$

$$V_0 = 0.$$

$$g = 9,8\text{ m/s}^2.$$

$$S = ?$$

$$S = S_0 + V_0 \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad S = 1,5 + 0 \cdot 0,25 - \frac{1}{2} 9,8 \cdot t^2$$

$$S_y = 1,5 - 0,30625 \rightarrow S_y = 1,19375\text{m} \text{ (esta é a altura do alvo depois de } 0,25\text{s)}$$

Podemos concluir que o tempo de queda (e conseqüentemente a altura) em um movimento vertical com velocidade inicial nula é o mesmo do lançamento horizontal para ambos os objetos. ISSO SEMPRE ACONTECERÁ! Se você estivesse fazendo esta questão em uma prova e lembrasse disso, nem precisaria fazer os cálculos. Item CERTO.

20.(Cebbraspe - Cespe - 2018/Perito Criminal/PC MA) Texto 5A1AAA

A figura I, a seguir, ilustra uma colisão ocorrida entre um carro e uma moto parada. A massa total do carro era de 2.000 kg, e o módulo de sua velocidade era igual a V_c . A moto tinha massa igual a 120 kg e era pilotada por um motociclista cuja massa era de 80 kg.

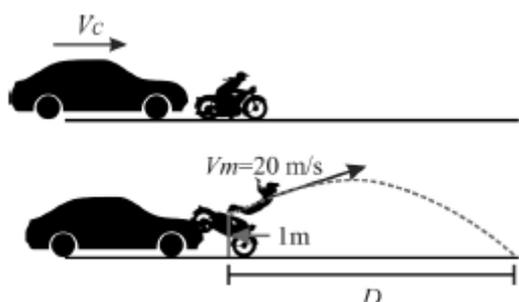


Figura I

Imediatamente após a colisão, carro e moto permaneceram parados e um quarto da energia cinética do carro foi transferido para o motociclista, que foi arremessado de uma altura de 1 m, a uma



velocidade V_m igual 20 m/s. Após a colisão, o motociclista descreveu uma trajetória oblíqua, mostrada na figura II, percorrendo na direção horizontal, até atingir o solo, uma distância igual a D.

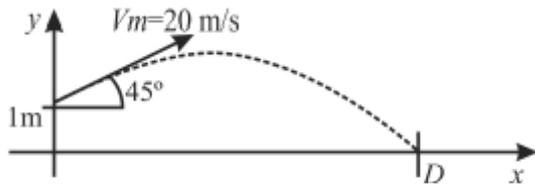


Figura II

Sabendo que $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, considere que 10 m/s^2 seja o módulo da aceleração da gravidade e despreze a resistência do ar.

Considerando-se as informações e figuras apresentadas no texto 5A1AAA, a distância horizontal D, em m, percorrida pelo motociclista arremessado é

- a) superior a 40.
- b) inferior a 2.
- c) superior a 2 e inferior a 5.
- d) superior a 5 e inferior a 10.
- e) superior a 10 e inferior a 40.

Comentários

GABARITO: a

Veja que o problema pediu a distância HORIZONTAL, ou seja, não dúvida que devemos usar "Deus vê tudo" ($D_x = v_x \cdot t$), uma vez que na horizontal a componente da velocidade executa um MRU. Vamos separar os dados do enunciado e ver se temos tudo que precisamos.

Massa do carro (M_c) = 2.000kg;
Massa da Moto + Motociclista (M_m) = 200kg;
 $S_{0y} = 1\text{m}$;
 $V_m = 20 \text{ m/s}$ (velocidade inicial do lançamento oblíquo);
 $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$;
Aceleração da gravidade = 10m/s^2 ;
 $D_x = ?$

Para o cálculo da distância horizontal (D), precisamos da componente da velocidade inicial no eixo x (V_x) e do tempo de voo (t). Então vamos lá:

$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha \quad \Rightarrow \quad V_{0x} = 20 \cdot \cos 45 \quad \Rightarrow \quad V_{0x} = 20 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \Rightarrow \quad \boxed{V_{0x} = 10 \cdot \sqrt{2} \text{ m/s}}$$

Para o tempo de voo devemos usar uma fórmula que se refere ao movimento vertical. Segue

$$S_y = S_{0y} + V_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2 \text{ (como } V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha \text{ e fazendo } S_y = 0 \text{, pois o motociclista chegará ao solo).}$$

$$0 = 1 + V_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} 10 \cdot t^2 \quad \Rightarrow \quad 0 = 1 + 20 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot t - \frac{1}{2} 10 \cdot t^2 \quad \Rightarrow \quad 0 = 1 + 10 \cdot \sqrt{2} \cdot t - 5 \cdot t^2$$



Quero que você perceba duas coisas neste momento: chegamos em uma equação do segundo grau e devemos usar Báskara; podemos arredondar a $\sqrt{2}$, pois, pelas alternativas, queremos um valor aproximado da distância. Usaremos $\sqrt{2} = 1,4$.

$$0 = 1 + 14 \cdot t - 5 \cdot t^2 \text{ (fazendo } a = -5; b = 14 \text{ e } c = 1 \text{ e aplicando } t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{)}$$

Os valores de t encontrados são (aproximadamente): -0,07 s e 2,87 s. Usando o valor positivo...

$$D_x = V_x \cdot t \quad \Rightarrow \quad D_x = 10 \cdot \sqrt{2} \cdot 2,87 \quad \Rightarrow \quad D_x = 40,18 \text{ m (maior que } 40 \text{ m)}$$

21.(Cebraspe - Cespe - 2016/Perito Criminal/PCie PE) Considere que um projétil tenha sido disparado de uma pistola com velocidade inicial de módulo igual a V_0 e em ângulo θ (ascendente) em relação à horizontal. Desprezando a resistência do ar, assinale a opção correta acerca do movimento realizado por esse projétil.

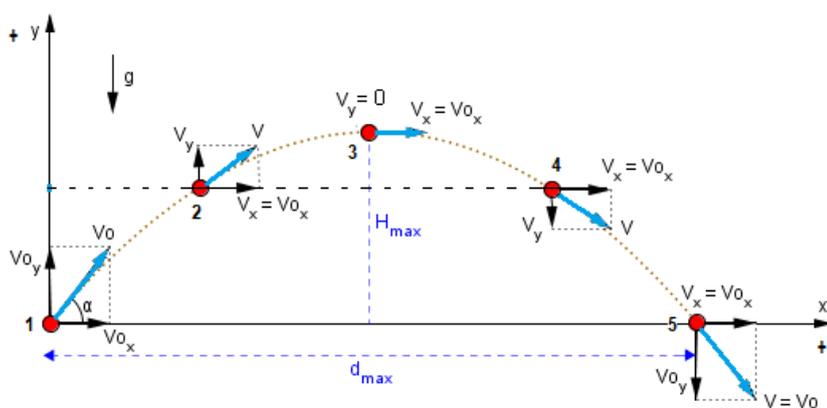
- a) No ponto de altura máxima, a velocidade resultante do projétil será nula.
- b) A aceleração do projétil será nula no ponto de altura máxima.
- c) A única força atuante no projétil durante todo o movimento é o seu peso.
- d) O alcance horizontal que o projétil pode atingir depende de sua massa.
- e) A componente horizontal da velocidade do projétil varia de ponto a ponto na trajetória, porém sua componente vertical é invariável.

Comentários

GABARITO: C

Vamos analisar cada item.

a) No ponto de altura máxima a velocidade não é nula, ela é igual ao vetor V_x . Veja a seguir. item errado.



b) A aceleração da gravidade atua em todo o trajeto do movimento oblíquo, incluindo o ponto de altura máxima. Ela tem direção vertical e sentido para baixo. Item errado.



c) Esta é a alternativa correta. A força Peso é a única força que atua durante todo o movimento. Ainda revisaremos melhor essa força.

d) Perceba que nas fórmulas apresentadas não apresenta a grandeza massa. Ou seja, o alcance (distância na horizontal) não depende da massa. Item errado.

e) A componente horizontal da velocidade é invariável e a vertical varia a cada instante. O avaliador trocou as bolas...item errado.

Texto para as questões 22, 23 e 24 (Cebraspe - Cespe - 2016/Técnico de Laboratório (FUB)) Em uma bicicleta, os diâmetros da roda, coroa e catraca são, respectivamente, iguais a 80 cm, 30 cm e 10 cm. Um ciclista que está utilizando a bicicleta consegue dar 2 pedaladas por segundo, sendo cada pedalada correspondente a uma volta completa.

Considerando essa situação hipotética, julgue o próximo item, assumindo que π seja o valor de π .

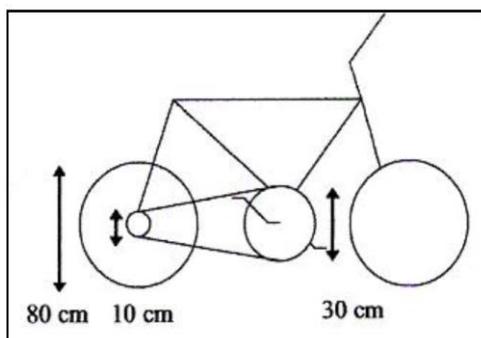
22. A velocidade angular da catraca é três vezes maior que a velocidade angular da coroa.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Primeiramente devemos localizar estes elementos da bicicleta. Veja o esquema.



O pedal aciona a coroa que por transmissão por corrente (que não é por um único eixo), faz a catraca girar e, conseqüentemente, girar a roda. A questão faz referência da catraca e da coroa e, para elas, a velocidade linear é igual, assim:

$V_{co} = V_{ca}$ O subscrito "co" refere-se à coroa e o subscrito "ca" refere-se a catraca.

Usando "Vi wilson roncando" ($V = \omega \cdot r$) e lembrando que o raio é a metade do diâmetro:

$$\omega_{co} \cdot r_{co} = \omega_{ca} \cdot r_{ca} \quad \Rightarrow \quad \omega_{co} \cdot 15 = \omega_{ca} \cdot 5 \quad \Rightarrow \quad \omega_{co} \cdot \frac{15}{5} = \omega_{ca} \quad \Rightarrow \quad \omega_{co} \cdot 3 = \omega_{ca}$$



23. A velocidade escalar da bicicleta é superior a 14 m/s.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: CERTO

Primeiramente devemos traduzir que "2 pedaladas por segundo" significa que a coroa dá duas voltas em um segundo, ou seja, essa é a frequência da coroa ($f_{co} = 2\text{Hz}$). Partindo do resultado obtido na questão anterior e fazendo $\omega = 2\pi \cdot f$, temos:

$$\omega_{co} \cdot 3 = \omega_{ca} \Rightarrow 2\pi f_{co} \cdot 3 = \omega_{ca} \Rightarrow 2\pi f_{co} \cdot 3 = \omega_{ca} \Rightarrow 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 = \omega_{ca} \text{ (fiz } \pi = 3) \Rightarrow \omega_{ca} = 36 \text{ rad/s}$$

Agora você deve perceber que a catraca e a roda da bicicleta estão conectadas por um único eixo. Assim, a velocidade angular da catraca é a mesma da roda e, em posse dessa velocidade, é possível determinar a velocidade linear da roda (que é a mesma da bicicleta). Então, fazendo $\omega_{ro} = \omega_{ca}$, onde ω_{ro} é a velocidade angular da roda, temos:

$$\omega_{ro} = \omega_{ca} \Rightarrow \frac{v_{ro}}{r_{ro}} = \omega_{ca} \Rightarrow \frac{v_{ro}}{40} = 36 \Rightarrow v_{ro} = 1.440 \text{ cm/s} \quad \text{ou} \quad v_{ro} = 14,40 \text{ m/s}$$

Observações para os cálculos: usei $\omega_{ro} = \frac{v_{ro}}{r_{ro}}$ (concorda?); a resposta estava em cm/s pois o raio da roda estava em centímetro ($r_{ro} = 40\text{cm}$), assim foi necessário transformar para m/s.

24. A velocidade escalar de qualquer ponto na borda da coroa é superior a 2 m/s.

C - Certo
E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

A velocidade na borda da coroa é dada por $v_{co} = \omega_{co} \cdot r_{co}$, a velocidade angular da coroa é dada por $\omega_{co} = \frac{\omega_{ca}}{3}$ (lembra da questão 13?), e o raio da coroa $r_{co} = 15 \text{ cm}$ ou $0,15 \text{ m}$.

$$v_{co} = \omega_{co} \cdot r_{co} \Rightarrow v_{co} = \frac{\omega_{ca}}{3} \cdot 15 \Rightarrow v_{co} = \frac{36}{3} \cdot 0,15 \text{ (}\omega_{ca}\text{ foi calculado na questão 14)} \Rightarrow v_{co} = 1,80 \text{ m/s}$$

25. (Cebraspe - Cespe - 2016/Perito Criminal/PCie PE) Ao terem finalizado uma competição de ciclismo, os ciclistas A e B, que participaram de modalidades diferentes de provas na competição, saíram para pedalar juntos. Durante o passeio, ambos pedalaram com a mesma velocidade escalar.



Considerando as informações apresentadas nessa situação hipotética e sabendo que o raio das rodas da bicicleta do ciclista A é 30% maior que o raio das rodas da bicicleta do ciclista B, assinale a opção correta.

- a) As rodas de ambas as bicicletas giravam com o mesmo período.
- b) A velocidade angular das rodas da bicicleta do ciclista B era 30% maior que a velocidade angular das rodas da bicicleta do ciclista A.
- c) A energia cinética de rotação da roda da bicicleta do ciclista A era igual, em módulo, à energia cinética de rotação da roda da bicicleta do ciclista B.
- d) A frequência das rodas da bicicleta do ciclista B era igual à frequência das rodas da bicicleta do ciclista A, já que eles se deslocavam com a mesma velocidade linear.
- e) As rodas de ambas as bicicletas giravam com a mesma velocidade angular.

Comentários

GABARITO: b

Para resolver esta questão precisamos analisar como a diferença no tamanho do raio das bicicletas afetam as grandezas físicas envolvidas, considerando que ambas possuem a mesma velocidade escalar (velocidade escalar é sinônimo de velocidade linear). Usaremos o subscrito A para a bicicleta do ciclista A e o subscrito B para a outra bicicleta. Usando "Vi wilson roncando" ($v = \omega \cdot r$), temos:

$$V_A = V_B \Rightarrow \omega_A \cdot r_A = \omega_B \cdot r_B$$

O enunciado diz "que o raio das rodas da bicicleta do ciclista A é 30% maior que o raio das rodas da bicicleta do ciclista B". Isso pode ser matematicamente traduzido por $r_A = 1,30 \cdot r_B$. Substituindo:

$$\omega_A \cdot 1,30 \cdot r_B = \omega_B \cdot r_B \Rightarrow \omega_A \cdot 1,30 = \omega_B \quad (1)$$

Agora vamos analisar as alternativas.

a) As rodas das bicicletas não giram com o mesmo período. Para concluir isso, basta substituir na expressão (1), a relação $\omega = \frac{2\pi}{T}$ e perceberá que o período também depende do raio. Veja:

$$\frac{2\pi}{T_A} \cdot 1,30 = \frac{2\pi}{T_B} \Rightarrow \frac{1,30}{T_A} = \frac{1}{T_B} \Rightarrow T_A = 1,30 \cdot T_B$$

Item errado.

b) Alternativa correta. É exatamente o que nós encontramos na expressão (1).

c) Nós ainda não revisamos o conceito de Energia Cinética, mas saiba que ela depende de duas grandezas: a velocidade escalar e a massa. Apesar da velocidade escalar ser igual em ambas as rodas das bicicletas, nada foi dito sobre as massas das rodas. Então, não podemos concluir que as Energias Cinéticas são iguais. Item errado.

d) Podemos obter uma relação para a frequência das rodas utilizando a expressão (1) e a fórmula $\omega = 2\pi \cdot f$. Substituindo:



$$\omega_A \cdot 1,30. = \omega_B \Rightarrow 2\pi \cdot f_A \cdot 1,30. = 2\pi \cdot f_B \Rightarrow f_A \cdot 1,30. = f_B$$

Concluimos que a frequência da roda do ciclista B é 30% maior que a do A. Item errado.

e) A expressão (1) prova que este item está errado.

26.(Cebraspe - Cespe - 2012/especialista em Regulação de Aviação Civil) Um disco rígido gira com uma velocidade angular decrescente em torno de um eixo fixo. O ponto A está localizado na borda do disco e o ponto B está situado na metade da distância entre a borda e o eixo de rotação. Considerando essa situação hipotética, é correto afirmar que

a velocidade angular do ponto A é maior que a do ponto B.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

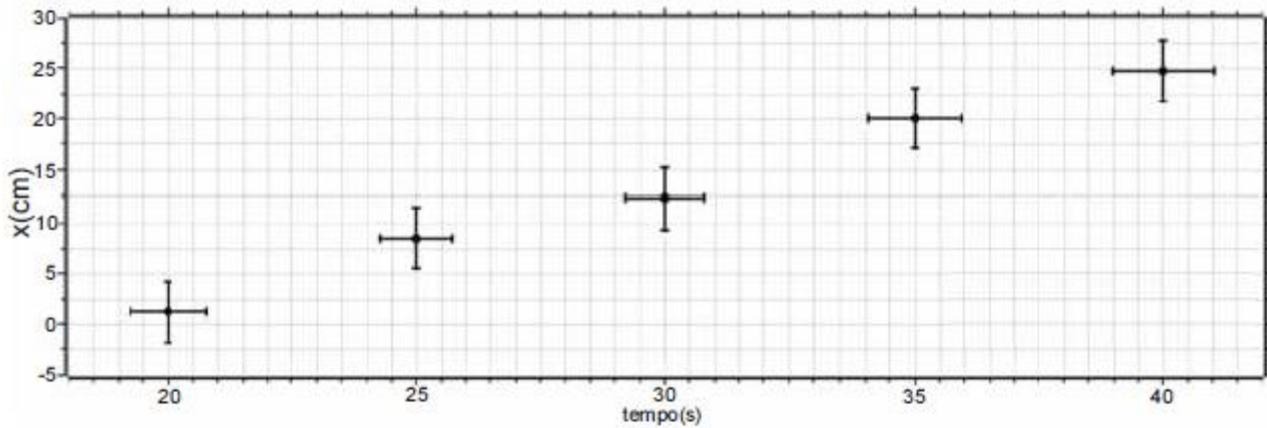
GABARITO: ERRADO

A expressão "Vi wilson roncando" ($v = \omega \cdot r$) indica que a velocidade ESCALAR é dependente do raio, ou seja, são grandezas diretamente proporcionais. Mas, a velocidade ANGULAR é constante para dois pontos com raios diferentes. A velocidade angular do ponto A é igual à do ponto B.

27. (Cebraspe - Cespe - 2012/Perito Criminal PEPOCE)

x(cm)	t(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.

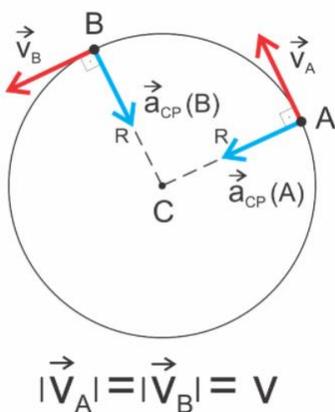
Se o objeto em questão fosse preso a uma corda e executasse movimento circular uniforme, sua velocidade vetorial seria constante.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

Lembre-se que a velocidade vetorial varia a todo instante, dando origem à aceleração centrípeta.



28. (Cebraspe - Cespe - 2021/Soldado Bombeiro Militar/CBM DF) Com relação a mecânica, julgue o item a seguir.

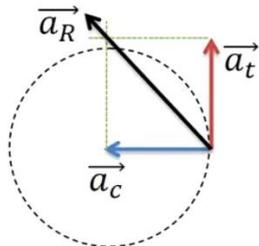
Um corpo em movimento circular uniforme é submetido a uma aceleração centrípeta tangencial à sua trajetória.

- C - Certo
- E - Errado

Comentários

GABARITO: ERRADO

No movimento circular uniforme não há aceleração tangencial, somente centrípeta. A tangencial somente aparece quando o movimento é variado. Aliás, nem existe aceleração centrípeta e tangencial ao mesmo tempo. Ou ela é centrípeta ou é tangencial (kkkkk). Veja um exemplo (a_c = centrípeta, a_t = tangencial e a_R = resultante).



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. Como pode ser caracterizada a velocidade inicial em um lançamento horizontal?
14. Qual demora mais para chegar ao chão, quando lançados de mesma altura: uma bola lançada horizontalmente ou uma fruta em movimento vertical com velocidade inicial nula?

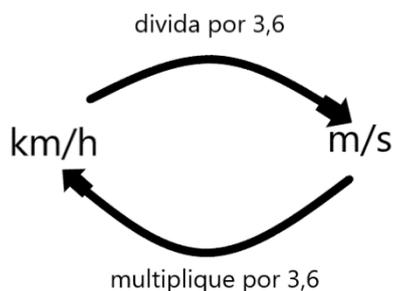


15. Expresse a fórmula de Torricelli para o caso do lançamento horizontal.
16. Quais as fórmulas que envolvem período e frequência no movimento circular?
17. Quais as fórmulas que aparecem a velocidade angular no movimento circular?
18. O que podemos afirmar sobre a aceleração no movimento circular?

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. Como pode ser caracterizada a velocidade inicial em um lançamento horizontal?

A velocidade inicial desse lançamento possui apenas a componente horizontal da velocidade, a componente vertical é nula.

14. Qual demora mais para chegar ao chão, quando lançados de mesma altura: uma bola lançada horizontalmente ou uma fruta em movimento vertical com velocidade inicial nula?

Os dois chegarão ao solo juntos. Isso ocorrerá, pois, a função da posição vertical para o lançamento horizontal é a mesma para o movimento vertical. Veja:

$S_y = S_{0y} + V_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ esta é a fórmula geral, mas, para ambos os movimentos, deve ser feito $V_{0y} = 0$.

15. Expresse a fórmula de Torricelli para o caso do lançamento horizontal.

$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2 \cdot a \cdot D$ que pode ser reduzida para $V_y^2 = 2 \cdot a \cdot D$, uma vez que $V_{0y} = 0$.

16. Quais as fórmulas que envolvem período e frequência no movimento circular?

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{ou} \quad T = \frac{1}{f}$$

17. Quais as fórmulas que aparecem a velocidade angular no movimento circular?

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \text{ou} \quad v = \omega \cdot r$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad \text{ou} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

18. O que podemos afirmar sobre a aceleração no movimento circular?

Podemos afirmar que o movimento circular sempre possui aceleração (pelo menos a centrípeta), mesmo para uma velocidade linear constante.

LISTA DE QUESTÕES ESTRATÉGICAS

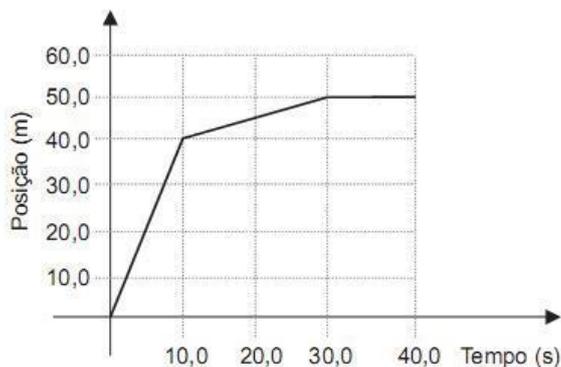
Nesta seção, apresentamos questões extras de vestibulares renomados para que a sua revisão fique 100% e você não esqueça nada no momento da prova.

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?

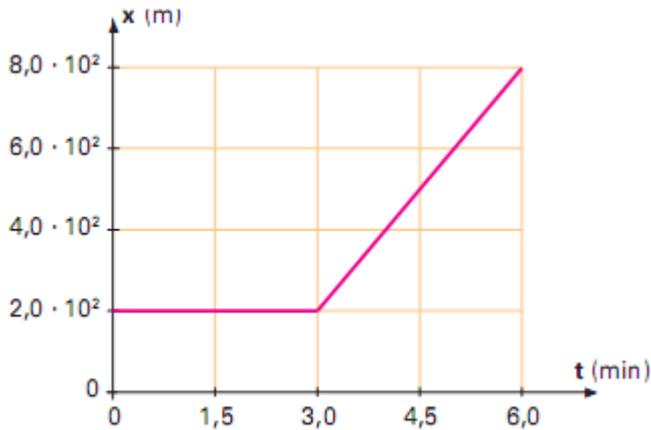
- a) 120 km/h
- b) 100 km/h
- c) 80 km/h
- d) 60 km/h
- e) 20 km/h

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?



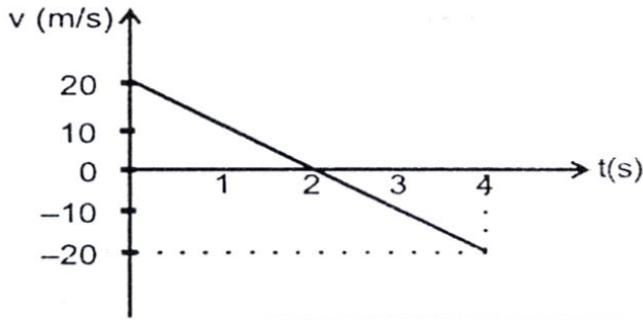
- a) 1,5
- b) 2,5
- c) 3,5
- d) 4,5
- e) 5,5

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.





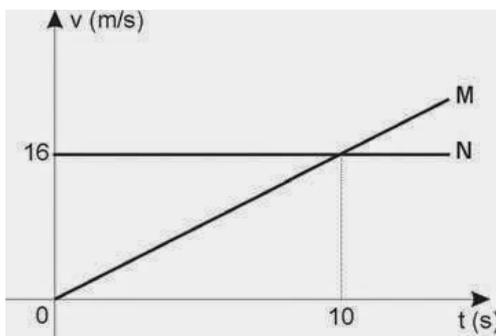
Assinale a afirmativa incorreta.

- 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

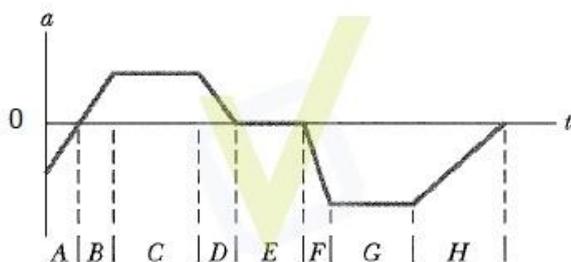
- a) A altura máxima alcançada na Terra seria menor do que a que foi alcançada na Lua.
- b) O tempo de subida seria o mesmo nas duas situações.
- c) O módulo da aceleração da gravidade da Lua é menor do que na Terra.
- d) Na altura máxima, tanto na Lua quanto na Terra, a velocidade do objeto é nula.

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 zero 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.

GABARITO



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