

Aula 00

*PM-SP (Oficial) - Passo Estratégico de
Física - 2021 (Pré-Edital)*

Autor:
Vinicius Silva

25 de Maio de 2021

Cinemática escalar e vetorial

Apresentação	1
Introdução.....	3
Análise das Questões.....	4
Orientações de Estudo (Checklist) e Pontos a Destacar	23
Questionário de Revisão.....	24
Anexo I – Lista de Questões	27
GABARITO QUESTÕES OBJETIVAS	32

APRESENTAÇÃO

Olá pessoal, meu nome é Vinicius Silva e sou professor de Física aqui do Estratégia Concursos desde o último concurso da PRF, em 2013, desde então tenho preparado alunos para as mais diversas áreas em que a minha matéria é cobrada.

Acabo de entrar para a equipe do Passo estratégico e sou Analista do Passo Estratégico da matéria de Física para a PM-SP.

Na área da Física, minha experiência já vem desde 2006 quando iniciei no magistério como professor substituto e monitor em colégios e cursinhos de Fortaleza.

Hoje, ministro aulas de Física para as mais diversas carreiras, desde a preparação para vestibulares em geral até a preparação para concursos mais difíceis da carreira militar como IME e ITA, passando ainda pelas turmas de Medicina, Direito e Engenharia.

Para concursos, já ministrei cursos escritos para área policial tendo alunos aprovados em concurso de grande porte como o da PF-2012; PRF-2013 e PCSP, além de CBMs, PMs, e muitos concursos da área pericial.

Atualmente, escrevo um livro voltado para o público IME e ITA sobre um assunto que não vai cair na sua prova da PRF, mas que com certeza é um tema muito fascinante no mundo da Física, a Óptica Ondulatória. Além disso, desenvolvo outros trabalhos voltados para o público IME – ITA e também para o planejamento e organização de estudos voltados para concursos (coaching para concursos).



A banca FVG, em Física costuma cobrar o conhecimento sempre agregado a uma situação prática, porém isso não é o que temos visto nos últimos concursos organizados pela FGV, na verdade são poucas as questões que temos para trabalhar na FGV nesses últimos anos dos assuntos do último edital da PM-SP para o cargo de oficial.

O que eu espero para o próximo concurso da PMSP é uma prova bem elaborada, com uma verdadeira mescla entre questões práticas e questões conceituais, mas nada muito elaborado, como foi a prova de 2019.

Quanto à abordagem e nível de dificuldade, não posso afirmar que haverá uma incidência de questões simples, acredito que o nível das questões será de médio para difícil, para a maioria dos candidatos, pois nessa matéria, não precisa ser muito complexo para que a questão já seja do domínio de poucos.

O que eu acredito muito também é que o edital venha com um conteúdo mais complexo, e também mais extenso, com conteúdos de eletricidade e termologia a serem cobrados juntamente com questões de mecânica, ondulatória e óptica.

Como é a primeira vez que abordamos essa matéria para um concurso de Oficial da PMSP em um concurso a ser elaborado pela FGV, uma vez que a banca mais comum é a VUNESP, então vamos fazer uma aposta, baseado no que é cobrado nos concursos em geral, para que tenhamos aqueles assuntos mais relevantes.

Assunto do Edital	% de cobrança
Mecânica	16,7%
Termologia	19%
Eletrostática	30%
Eletrodinâmica	33%

A matéria mais importante continuará sendo sempre a mecânica e a eletricidade, que é uma das maiores partes do nosso conteúdo (Cinemática, Dinâmica e Eletricidade), não tem como estudar essa parte sem se dedicar alguns meses a ela, portanto, é hora de começar os estudos e se eu fosse você eu iniciaria por essa parte do conteúdo.

É importante iniciar os estudos pelos conteúdos previstos no último edital e ainda realizar um aprofundamento e revisões periódicas da matéria, porém depois desse ciclo se encerrar, vale a pena você fazer elastecer o seu conteúdo estudando Termologia e Eletricidade, que são duas apostas que eu faço para a próxima prova.



Veja como foi a última prova da VUNESP para um cargo de Oficial da PMSP, no ano de 2019:

- Física Térmica – Termologia - 1 questões – 25%
- Eletricidade (corrente elétrica) - 1 questão – 25%
- Mecânica - 2 questões – 50%

De acordo com todo o exposto acima, entendo bem cabível que tenhamos duas questões de mecânica, uma questão de termologia e uma questão de eletricidade, provavelmente na prova de 2020, ainda que a banca seja a FGV.

Veja que o percentual de incidência da parte de mecânica é sempre o maior, quando esse assunto é previsto no edital.

Por fim, só temos a agradecer a confiança em nosso trabalho e esperamos, sinceramente, que esse conteúdo possa lhe ajudar nos seus estudos e você possa realizar um estudo mais direcionado.

INTRODUÇÃO

Este relatório aborda o(s) assunto(s) “**Cinemática escalar e vetorial**”

Como não encontramos questões específicas da FGV acerca desse tema, vamos fazer uso de questões da VUNESP, que não muda muito em nível de profundidade em relação à FGV.

Com base no cargo para o qual você se prepara é um assunto de alta importância, pois é o primeiro tema da mecânica, além disso ele dá muita base. Para os demais temas da mecânica.



ANÁLISE DAS QUESTÕES

O objetivo desta seção é procurar identificar, por meio de uma amostra de questões de prova, como a banca cobra o(s) assunto(s), de forma a orientar o estudo dos temas.

01. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA – II – 2012) A velocidade de translação da Terra em relação ao Sol está mais próxima à velocidade

- (A) de um carro em uma corrida de Fórmula 1.
- (B) de um avião supersônico em uma rota de viagem.
- (C) de uma nave espacial em uma viagem em direção a um planeta.
- (D) da luz no vácuo.

Resposta: item A

Comentário:

Para resolver essa questão você vai precisar de algum dado conhecido.

A Terra leva 365 dias para percorrer uma volta em torno do sol. Esse é o tempo que será levando em conta no nosso cálculo.

Outro dado importante é o raio médio da trajetória do Terra em torno do sol, para assim calcularmos o valor do espaço percorrido no tempo acima (365 dias = 365.24.3600s).

O raio médio é de aproximadamente $1,5 \cdot 10^{11} \text{m}$.

Calculando a velocidade, sabendo que a trajetória a ser feita é de uma circunferência (aproximadamente):



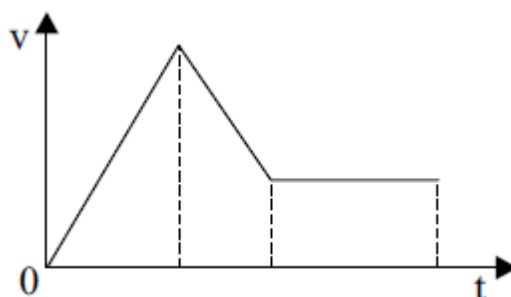
$$V = \frac{2\pi.R}{\Delta t}$$

$$V = \frac{2\pi.1,5.10^{11}m}{365.24.3600s}$$

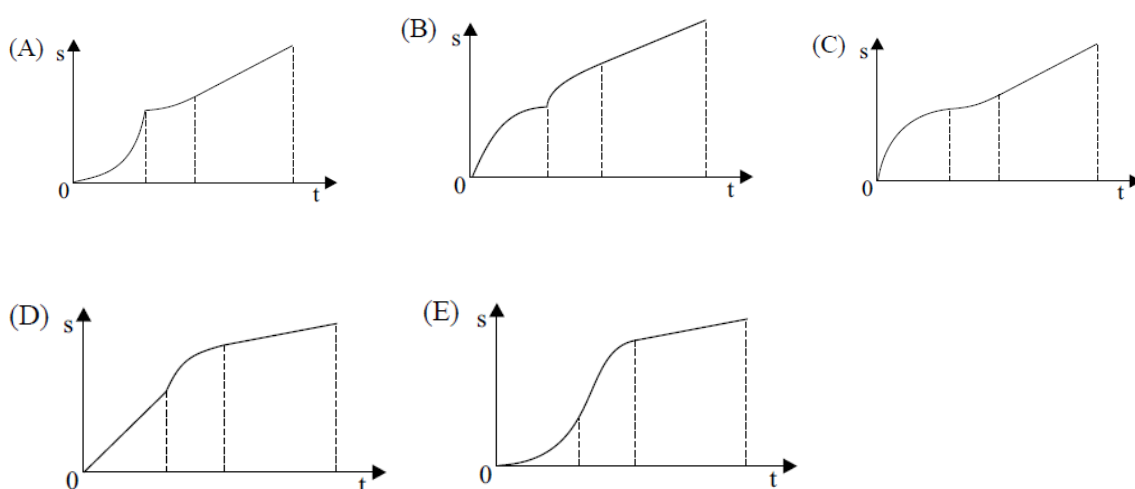
$$V \cong 30m/s = 108km/h$$

Portanto, das opções apresentadas a que mais se aproxima é a velocidade do carro de fórmula 1, as outras velocidades são muito discrepantes.

02. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) O gráfico qualitativo da velocidade (v), em função do tempo (t), da figura a seguir representa o movimento de um carro que se desloca em linha reta.



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



Resposta: Item E.



Comentário:

Não se preocupe com uma questão dessas, pois você não vai precisar desenhar o gráfico, basta que você saiba que figura teremos em cada trecho. Vamos verificar por partes cada trecho do gráfico **(S x t)**.

No primeiro trecho **o gráfico da velocidade é crescente e positiva**, temos então um movimento do tipo **progressivo e acelerado**.

O gráfico de S x t é uma parábola, pois é oriundo da equação horária da posição.

Veja abaixo um comentário teórico acerca desse tipo de gráfico.

Lembrando que a equação que rege o movimento uniformemente variado é:

$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$, podemos afirmar que o gráfico de S contra t é uma parábola que terá sua concavidade definida pelo sinal da aceleração.

- **a positiva** $\Rightarrow$ **para cima**.
- **a negativa** $\Rightarrow$ **para baixo**.

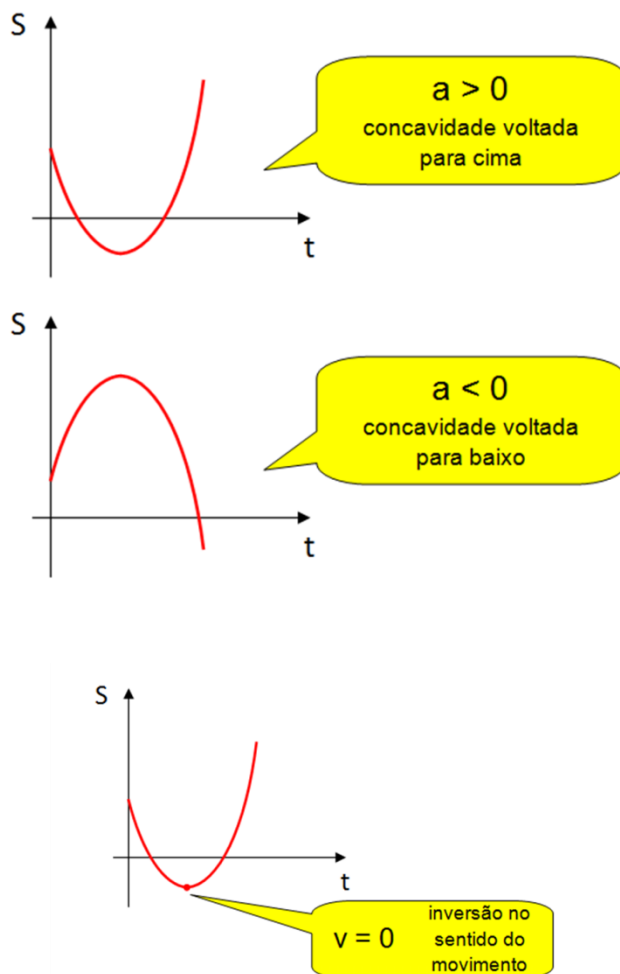
Nesse ponto recomendo que você faça uma revisão no estudo da função do segundo grau. A equação da posição é um exemplo da função do 2º grau.

Alguns conceitos como concavidade e vértice você vai relembrar caso faça essa revisão.

Os gráficos então podem ser de dois tipos:

- Concavidade para cima
- Concavidade para baixo



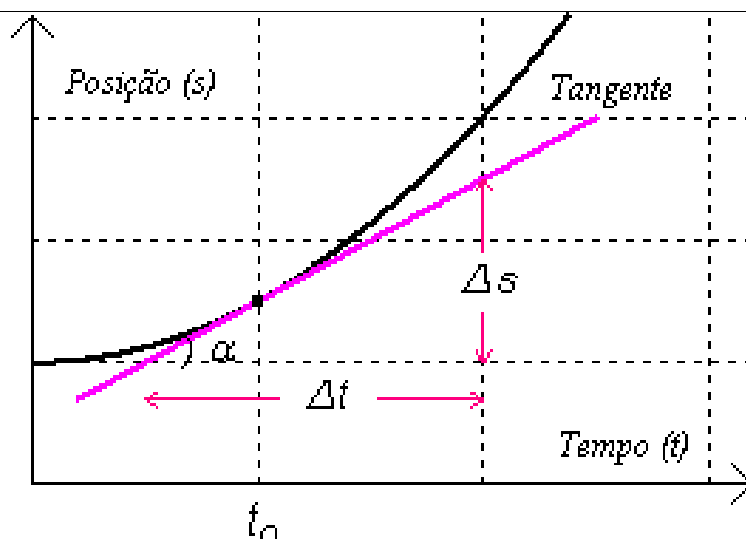


*Propriedade Importante:

Pode-se demonstrar que a velocidade é dada pela tangente do ângulo formado pelo gráfico da posição contra tempo.

No **MRUV a velocidade é diferente em cada instante**, logo teremos que calcular a tangente em cada instante, por exemplo, se quisermos a velocidade no instante 3s, deveremos calcular a velocidade naquele instante, que terá um valor distinto da velocidade no instante 5s, por exemplo.

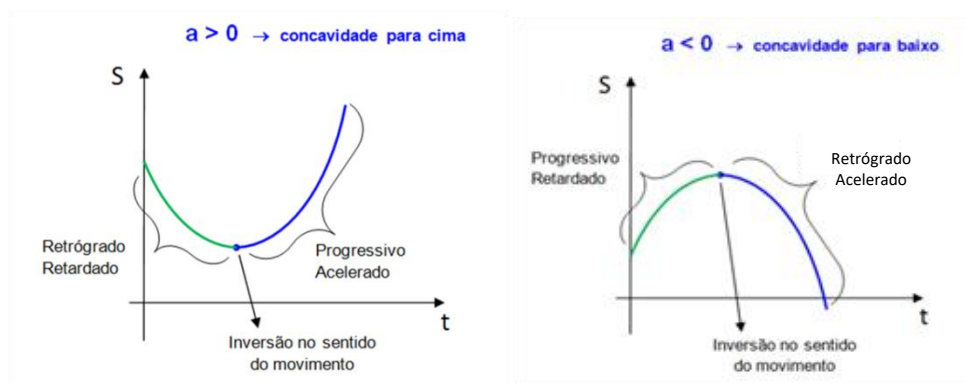




Acima representamos um gráfico de $S \times t$, para calcular a velocidade no instante " t_0 " basta calcular a tangente do ângulo α .

Em outro instante de tempo a inclinação da reta é diferente, motivo pelo qual a velocidade também o será, o movimento é variado.

Os gráficos também estão presentes na classificação do **MRUV**. Veja os gráficos abaixo, nos quais se apresenta um resumo dos tipos de movimento e o gráfico correspondente.

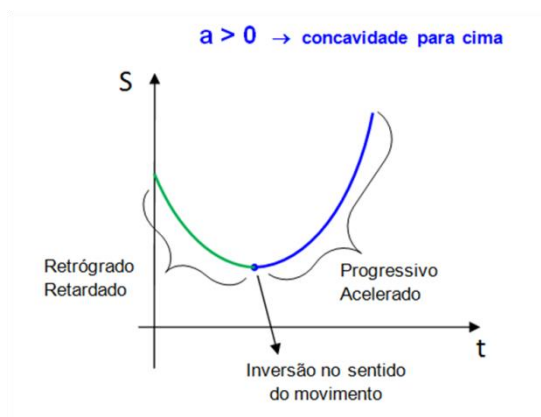


*Observação:

- No gráfico acima você notou que há um ponto em que a velocidade é nula, ou seja, um ponto no qual há uma inversão do movimento que antes possuía velocidade negativa e a partir de então passa a ter velocidade positiva (A) e vice e versa.

Baseado nas observações acima, vamos verificar qual o tipo de movimento e o gráfico correspondente.

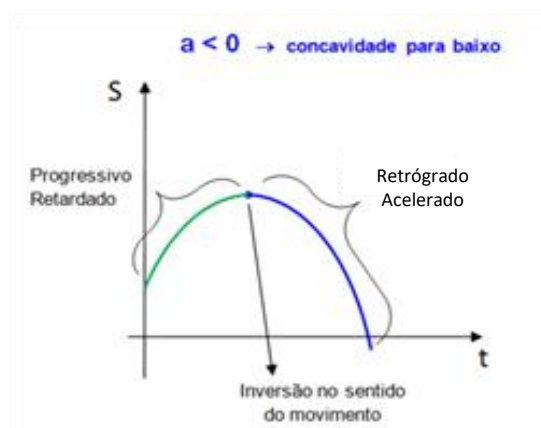
Veja no gráfico abaixo o ramo de parábola que vamos “pegar”



Vamos pegar o ramo azul para o primeiro trecho do movimento do carro.

No segundo trecho do gráfico de velocidade você nota que ela é positiva, porém decrescente, estamos diante de um movimento **progressivo, no entanto, retardado**.

Vaja na figura abaixo qual ramo de parábola vamos “pegar”



Vamos pegar o ramo verde.



No último trecho do gráfico de velocidade a temos constante, o que corresponde a um **movimento uniforme**, onde o gráfico da posição é uma reta, e como temos um trecho de velocidade constante positiva, o gráfico ($S \times t$) será uma reta crescente.

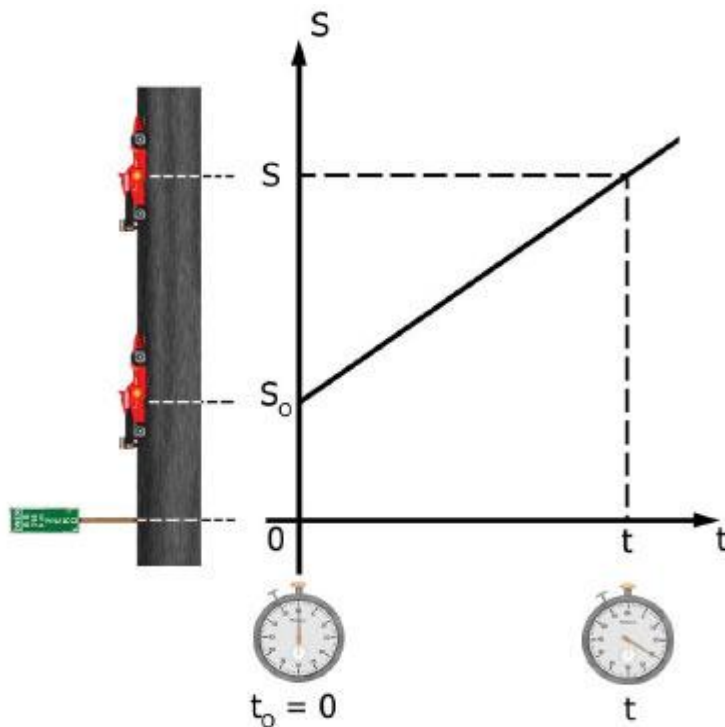


Gráfico do MRU progressivo ($V > 0$).

Assim, vamos marcar a alternativa que corresponde ao gráfico que reúne esses três trechos retromencionados, ou seja, a alternativa E.

03. (VUNESP – PREFEITURA DE JABOTICABAL – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2013) Um carro aumenta sua velocidade de 40 km/h para 94 km/h em 10 segundos. Nesse caso, a aceleração média foi de

- (A) $0,15 \text{ m/s}^2$.
- (B) $1,5 \text{ m/s}^2$.
- (C) 15 m/s^2 .
- (D) $5,4 \text{ m/s}^2$.
- (E) 54 m/s^2 .

Resposta: Item B.



Comentário:

Essa é daquelas fáceis, que todo mundo acerta, portanto, não vamos errar uma questão dessas. Basta aplicar a definição de aceleração, que é a rapidez com que a velocidade aumenta ou diminui.

Calculando:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$
$$a = \frac{\frac{94}{3,6} \text{ m/s} - \frac{40}{3,6} \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$$
$$a = \frac{\frac{54}{3,6} \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = \frac{15 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 1,5 \text{ m/s}^2$$

04. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2007) A tradicional corrida de São Silvestre, no Brasil, ocorre no dia 31 de dezembro desde 1925. Ao longo desses anos, o percurso foi modificado inúmeras vezes, tendo tido no mínimo 5 500 metros e no máximo 15 000 metros. A maior velocidade média desenvolvida nessa corrida foi de, aproximadamente, 6,3 metros por segundo, em uma prova em que o vencedor obteve a marca de 23 minutos e 26 segundos em um percurso com

- (A) 6 200 metros.
- (B) 7 000 metros.
- (C) 7 600 metros.
- (D) 8 900 metros.
- (E) 9 200 metros.

Resposta: Item D.

Comentário:

Essa é uma questão simples de aplicação da equação da velocidade média.



A equação da velocidade média é, certamente, a mais conhecida de vocês e foi a primeira equação de Física que você trabalhou.

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

Vamos agora identificar os elementos que possuímos no enunciado e o elemento faltante na equação.

$$V = 6,3m/s$$

$$\Delta t = 23min26s = 23.60s + 26s = 1.406s$$

$$6,3m/s = \frac{\Delta S}{1406s}$$
$$\Delta S = 8.857,8m$$

Portanto, a alternativa que mais se aproxima é a do item D.

05. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2007) No Estado de São Paulo, é comum que as estradas apresentem dois diferentes limites de velocidade; um para caminhões e ônibus e outro, para automóveis. Na Rodovia dos Bandeirantes, por exemplo, essas velocidades são, respectivamente, 90 km/h e 120 km/h. Um automóvel entra nessa rodovia 10 minutos depois de um caminhão, sendo que ambos trafegam com a velocidade máxima permitida. Pode-se prever que o automóvel irá ultrapassar o caminhão em, aproximadamente,

- (A) 5 minutos.
- (B) 10 minutos.
- (C) 20 minutos.
- (D) 30 minutos.
- (E) 40 minutos.



Resposta: Item D

Comentário:

Esse problema é um clássico da cinemática. É a velha questão de ultrapassagem de móveis. Vamos montar a equação horária da posição para ambos e igualá-las a fim de obter o instante de encontro.

Lembre-se que o caminhão já ocupa certa posição quando o automóvel entra na estrada. Vamos primeiramente calcular essa posição, que será a posição inicial do caminhão.

$$\begin{aligned}V_{\text{Caminhão}} &= \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ \Delta S &= V_{\text{Caminhão}} \cdot \Delta t \\ \Delta S &= 90 \text{ km/h} \cdot \frac{1}{6} \text{ h} \\ \Delta S &= 15 \text{ km}\end{aligned}$$

Vamos agora escrever as duas equações da posição:

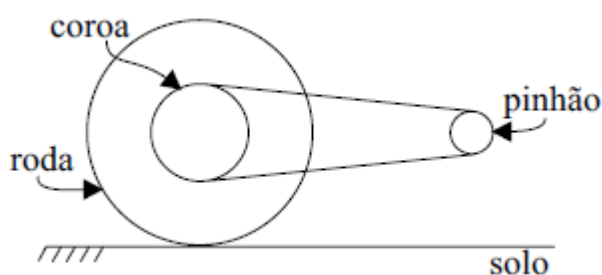
$$\begin{aligned}S_c &= S_{0_c} + V_c \cdot t \\ S_A &= S_{0_A} + V_A \cdot t \\ \text{igualando:} \\ S_c &= S_A \\ 15 + 90 \cdot t &= 0 + 120 \cdot t \\ 30t &= 15 \\ t &= 0,5 \text{ h} = 30 \text{ min}\end{aligned}$$

Consideramos o início da estrada como a origem do sistema de referência, por isso a posição inicial do automóvel foi considerada zero.



O tempo calculado acima foi em relação ao início do movimento do automóvel e não do caminhão.

06. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) A polia dentada do motor de uma motocicleta em movimento, também chamada de pinhão, gira com frequência de 3 600 rpm. Ela tem um diâmetro de 4 cm e nela está acoplada uma corrente que transmite esse giro para a coroa, solidária com a roda traseira. O diâmetro da coroa é de 24 cm e o diâmetro externo da roda, incluindo o pneu, é de 50 cm. A figura a seguir ilustra as partes citadas.



Use $\pi = 3$, considere que a moto não derrapa e que a transmissão do movimento de rotação seja integralmente dirigida ao seu deslocamento linear. A velocidade da moto, em relação ao solo e em km/h, é de

- (A) 72.
- (B) 62.
- (C) 54.
- (D) 66.
- (E) 90.

Resposta: item C.

Comentário:

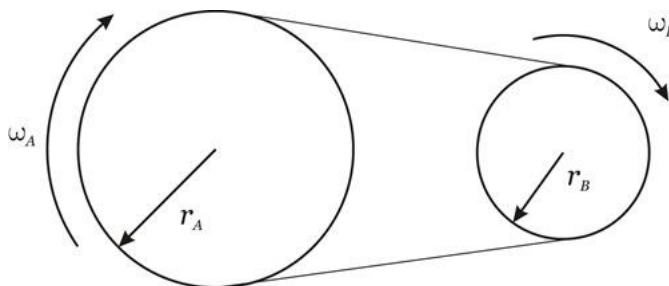
Questão bem comum em provas de Física de concursos, vamos usar o raciocínio da transmissão de movimentos circulares.



Veja um comentário acerca da transmissão de movimentos circulares, tema abordado por essa questão.

Transmissão por correia ou corrente.

Nesse tipo de transmissão, uma polia (círculo) transfere seu movimento circular por meio de uma **corrente** ou **correia** que **não sofre escorregamento e é inextensível**, esses dois fatos são muito importantes, pois é por conta deles que podemos afirmar que os corpos **terão a mesma velocidade linear**.



Então, podemos afirmar que:

$$\begin{aligned} V_A &= V_B, \text{ como } V = \omega \cdot R \\ \Rightarrow \omega_A \cdot R_A &= \omega_B \cdot R_B \\ \text{ou} \\ \Rightarrow \frac{\omega_A}{\omega_B} &= \frac{R_B}{R_A} \\ \Rightarrow f_a \cdot R_a &= f_b \cdot R_b \\ \Rightarrow \frac{T_a}{T_b} &= \frac{R_a}{R_b} \end{aligned}$$

Esse tipo de transmissão é muito conhecido e a sua aplicação mais comum é a **bicicleta e a motocicleta**.

Quando numa **coroa** maior o seu movimento é transmitido para uma **catraca** acoplada à roda traseira por meio de uma corrente ou correia.



Calcularemos a frequência de rotação, em RPM, da coroa traseira da motocicleta da figura, que será a mesma frequência de rotação da roda traseira.

$$\begin{aligned}f_A \cdot R_A &= f_B \cdot R_B \\f_A \cdot 12 &= 3.600 \cdot 2 \\f_A &= 600 \text{ RPM}\end{aligned}$$

Essa frequência de rotação será a mesma frequência de rotação da roda traseira, o que nos levará ao cálculo da velocidade da motocicleta:

A velocidade será calculada por meio da aplicação da fórmula que relaciona a velocidade linear e angular da roda traseira

$$\begin{aligned}V &= \omega \cdot R \\V &= 2 \cdot \pi \cdot f_A \cdot R \\V &= 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{600}{60} \cdot 0,25 \\V &= 15 \text{ m/s} \quad (\times 3,6) \\V &= 54 \text{ km/h}\end{aligned}$$

Veja que no cálculo acima foram feitas duas transformações de unidades:

- Frequência de RPM para Hz (dividindo-se o valor em RPM para Hz)
- Velocidade de m/s para km/h (multiplicando-se por 3,6)

Cuidado com a transformação de unidades.

07. (VUNESP – CTA – TÉCNICO EM MECÂNICA – 2013) Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, sem considerar qualquer efeito do ar atmosférico e qualquer interferência das dimensões dos corpos, analise e resolva o problema seguinte. Uma esfera de pequenas dimensões é lançada verticalmente para cima do alto de um prédio, com uma velocidade inicial de 72 km/h. Neste mesmo instante, de um andar inferior do prédio, é lançado um balão a gás que foi balanceado para subir com velocidade constante de 10,8 km/h, na mesma direção da esfera. Após 3,5 segundos, o balão choca-se com a esfera. Pode-se afirmar que, no momento do encontro (choque), a velocidade relativa da esfera em relação ao balão era, em m/s, igual a



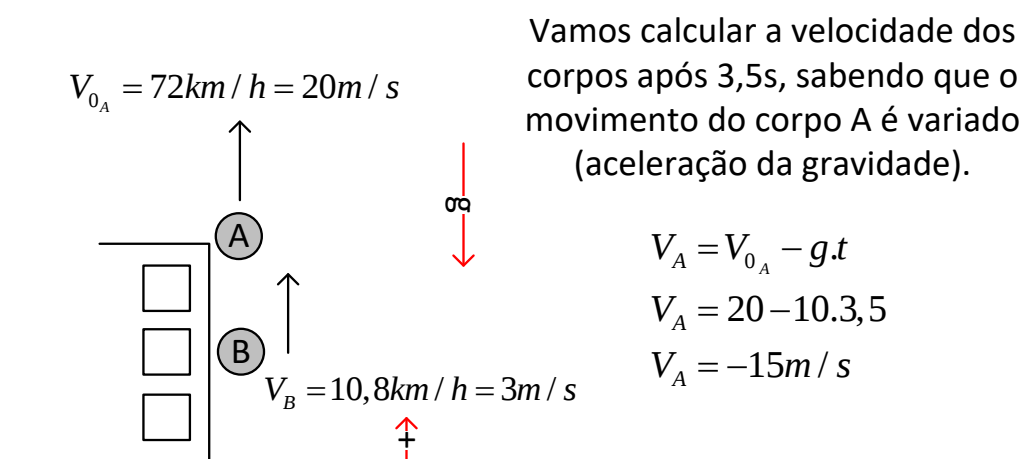
- (A) 15.
- (B) -55.
- (C) 3.
- (D) -18.
- (E) -12.

Resposta: Item D

Comentário:

Essa não é uma questão simples, temos de calcular as velocidades de cada um dos corpos no momento da colisão e verificar a velocidade relativa entre os corpos.

No desenho abaixo você tem uma ideia acerca da situação proposta pelo enunciado. É sempre bom elaborar um desenho esquemático, contendo as principais informações do enunciado.

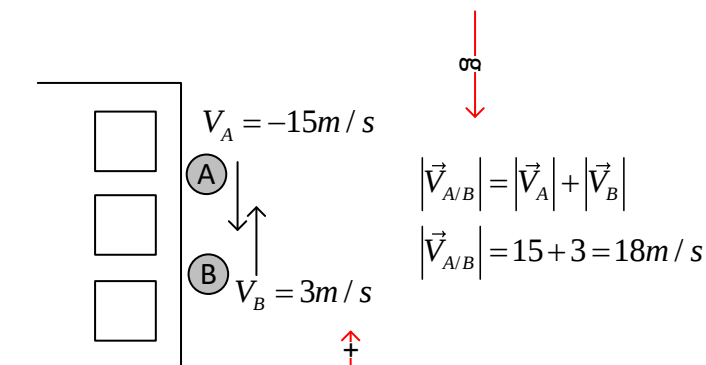


Veja que no cálculo acima foi utilizada a gravidade negativa, pois o sentido positivo foi tomado para cima.

A velocidade do corpo B é sempre constante e para cima.



Note que a velocidade de A no instante $t = 3,5s$ é negativa, o que implica que este já está descendo, já inverteu seu movimento, e está se movendo para baixo.



O módulo da velocidade é $18m/s$, e essa velocidade é para baixo, sendo, portanto, o item correto o item D.

08. (VUNESP – PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2013) Um professor de Ciências pediu aos alunos que fizessem uma atividade prática para testar a queda dos corpos. Para isso, ele propôs que eles tomassem uma folha de papel aberta e outra amassada, cada qual em mãos diferentes, e que soltassem as duas da mesma altura em relação ao chão. Vendo a folha amassada chegar antes que a outra ao solo, a maioria dos alunos verbalizou a explicação de que papel amassado é mais pesado e por isso chega antes. Nessa explicação dos alunos, o conceito equivocado que expressaram é o de que

- (A) o ar não exerce influência na queda.
- (B) o ar não é um meio material.
- (C) a massa do papel aberto é nula.
- (D) a massa não é uma propriedade intrínseca da matéria.
- (E) o peso não depende da ação da força da gravidade.

Resposta: Item B.

Comentário:



No caso acima os alunos desprezaram a influencia do ar, que na verdade é o real motivo pelo qual o papel amassado chega antes no solo, pois neste corpo a resistência do ar é menor, haja vista a área de contato com o ar ser menor.

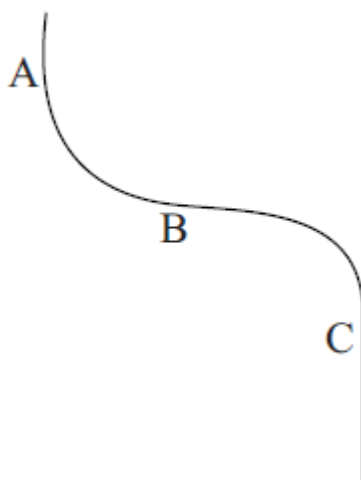
A massa de ambos é a mesma, pois são duas folhas de papel idênticas.

A força da gravidade é exatamente o peso do corpo.

O ar é um meio material, quanto a isso acredito que não há dúvidas.

Portanto, o item correto é o B.

09. (VUNESP – IPEM/SP – ESPECIALISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE - 2013). Um ciclista pedala uma bicicleta, dotada de rodas de 30 cm de raio. A pista é horizontal e tem um trecho ABC em forma de duas curvas reversas, AB e BC, contínuas e circulares, de raios iguais a 180 m cada. AB e BC são quartos de circunferência, como mostra a figura.



O trecho ABC é percorrido em 3 min, com velocidade escalar constante. As rodas rolam pela pista sem deslizar, com frequência de giro, em Hz, mais próxima de

- (A) 1,7.
- (B) 2,0.
- (C) 1,3.
- (D) 1,5.



(E) 1,0.

Resposta: Item A.

Comentário:

A frequência de giro da roda é dada pelo número de voltas que a roda executa em um determinado intervalo de tempo.

O intervalo de tempo a ser considerado é o de 3min, em que os dois quartos de circunferências são percorridos.

Assim, vamos calcular o espaço total percorrido pelo ciclista desde A até C.

$$\Delta S_{bicicleta} = \frac{2.\pi R}{4} + \frac{2.\pi R}{4}$$
$$\Delta S_{bicicleta} = \pi R$$

Para descobrir quantas voltas a bicicleta executou, basta dividir o espaço total percorrido pelo comprimento de uma circunferência da roda da bicicleta.

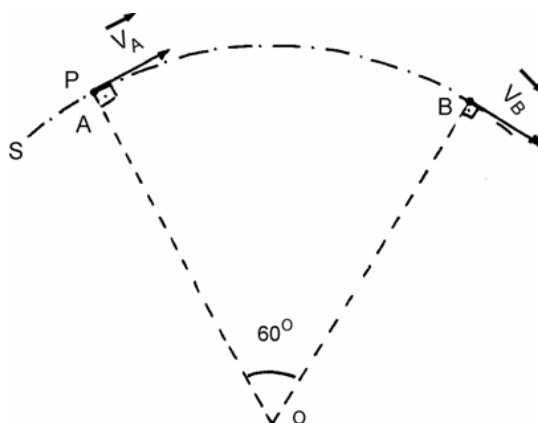
$$n = \frac{\Delta S_{bicicleta}}{2.\pi.r_{Roda}}$$
$$n = \frac{\cancel{\pi}.R}{2.\cancel{\pi}.r_{Roda}}$$
$$n = \frac{R}{2.r_{Roda}}$$
$$n = \frac{180}{2.0,3} = 300 \text{ voltas}$$

A frequência será calculada dividindo-se o valor acima pelo tempo.



$$f = \frac{n}{\Delta t} = \frac{300 \text{ voltas}}{180 \text{ s}} = 1,7 \text{ Hz}$$

10. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA – 97) A figura representa um ponto material P, passando pelo ponto A e, em seguida, por B, da trajetória circular s, com centro em O, com velocidades $\vec{v}_A$ e $\vec{v}_B$, de mesmo módulo, igual a 10 m/s.



Sabendo-se que o intervalo de tempo correspondente a esse percurso é de 5,0 s, o módulo da aceleração média desse ponto material, nesse intervalo de tempo, é

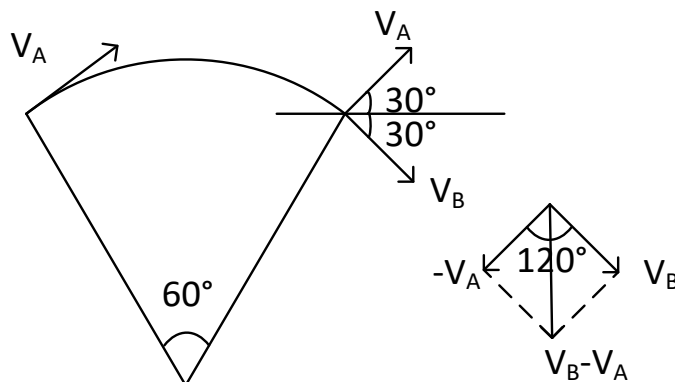
- (A) 0 m/s².
- (B) 2,0 m/s².
- (C) 5,0 m/s².
- (D) 5,5 m/s².
- (E) 10 m/s².

Resposta: Item B.

Comentário:

A aceleração média no caso acima será dada pelo módulo da diferença vetorial entre as velocidades, dividido pelo intervalo de tempo correspondente.





Na figura acima, foi feito o transporte do vetor velocidade inicial e depois invertido o seu sentido para que ficasse com origem comum ao vetor velocidade final. Agora basta calcular a resultante desses dois vetores, que será justamente a diferença vetorial entre as velocidades instantâneas.

Vamos calcular o módulo do vetor diferença de velocidades:

$$\begin{aligned} |\Delta \vec{V}|^2 &= |\vec{V}_A|^2 + |\vec{V}_B|^2 + 2 \cdot |\vec{V}_A| |\vec{V}_B| \cos 120^\circ \\ |\Delta \vec{V}|^2 &= 10^2 + 10^2 + 2 \cdot 10 \cdot 10 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \\ |\Delta \vec{V}|^2 &= 10^2 \Rightarrow |\Delta \vec{V}| = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Agora, vamos calcular o valor da aceleração média em módulo:

$$\begin{aligned} |\vec{a}| &= \frac{|\Delta \vec{V}|}{\Delta t} \\ |\vec{a}| &= \frac{10 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 2,0 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Observe que o item A traz uma resposta que tenta lhe induzir a erro, pois o aluno despreparado pensa que pelo fato de as velocidades serem iguais em módulo, a aceleração também deve ser nula.



Não se engane, pois a aceleração é um vetor, e, portanto, deve ser encarada em módulo, direção e sentido.

Perceba que a velocidade modifica a sua direção e conseqüentemente o seu sentido.

ORIENTAÇÕES DE ESTUDO (CHECKLIST) E PONTOS A DESTACAR

A ideia desta seção é apresentar uma espécie de *checklist* para o estudo da matéria, de forma que o candidato não deixe nada importante de fora em sua preparação.

Assim, se você nunca estudou os assuntos ora tratados, recomendamos que à medida que for lendo seu curso teórico, concomitantemente observe se prestou a devida atenção aos pontos elencados aqui no *checklist*, de forma que o estudo inicial já seja realizado de maneira bem completa.

Por outro lado, se você já estudou os assuntos, pode utilizar o *checklist* para verificar se eventualmente não há nenhum ponto que tenha passado despercebido no estudo. Se isso acontecer, realize o estudo complementar do assunto.

Cinemática escalar e Vetorial

Nos assuntos de cinemática escalar e vetorial é fundamental conhecer algumas fórmulas e aqui eu vou indicar a você quais as fórmulas e cálculos que você deve ter em mente.

1. Transformação de m/s para km/h e o contrário também.
2. Cálculo da velocidade média
3. Equação da Posição do MRU
4. Equação da Posição do MRUV
5. Equação da Velocidade do MRUV
6. Equação de Torricelli
7. Velocidade média no MRUV
8. Resultante de vetores (regras do paralelogramo e do polígono)
9. Decomposição vetorial
10. Equação do tempo de queda, velocidade final e tempo de subida nos movimentos verticais



11. Cálculo do alcance horizontal nos lançamentos horizontal e oblíquo.

Esses tópicos são os que são mais cobrados de acordo com as questões. E então não podem ficar de fora do seu estudo e da sua revisão.

A seguir, apresentamos um questionário por meio do qual é possível realizar uma revisão dos principais pontos da matéria. Faremos isso para todos os tópicos do edital, um pouquinho a cada relatório!

É possível utilizar o questionário de revisão de diversas maneiras. O leitor pode, por exemplo:

1. ler cada pergunta e realizar uma autoexplicação mental da resposta;
2. ler as perguntas e respostas em sequência, para realizar uma revisão mais rápida;
3. eleger algumas perguntas para respondê-las de maneira discursiva.

QUESTIONÁRIO DE REVISÃO

Questionário - somente perguntas

Cinemática escalar e vetorial

- 1) **Como calcular a velocidade média de um veículo**
- 2) **Qual a equação da posição de um corpo em MRU**
- 3) **Qual a equação da posição de um corpo em MRUV**
- 4) **Qual a equação da velocidade de um corpo em MRUV**
- 5) **Qual a equação de Torricelli de um corpo em MRUV**
- 6) **Como calcular o tempo de queda de um corpo em queda livre**
- 7) **Como calcular o tempo de subida e descida de um corpo em lançamento vertical para cima**
- 8) **Quais as fórmulas do alcance horizontal de um corpo em lançamento horizontal e lançamento oblíquo.**



*****Questionário: perguntas com respostas*****

1) Como calcular a velocidade média de um veículo

A Velocidade média se calcula dividindo a variação de posição total pelo intervalo de tempo total gasto para realizar aquele movimento.

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

2) Qual a equação da posição de um corpo em MRU

$$S = S_0 + V.t$$

3) Qual a equação da posição de um corpo em MRUV

$$S = S_0 + V_0.t + \frac{1}{2}.at^2$$

4) Qual a equação da velocidade de um corpo em MRUV

$$V = V_0 + a.t$$

5) Qual a equação de Torricelli de um corpo em MRUV

$$V^2 = V_0^2 + 2.a.\Delta S$$

6) Como calcular o tempo de queda de um corpo em queda livre

$$t_q = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

7) Como calcular o tempo de subida e descida de um corpo em lançamento vertical para cima

$$t_{sub} = \frac{V_0}{g} \text{ e } t_{desc} = \frac{V_0}{g}, \quad t_{total} = \frac{2V_0}{g}$$

8) Quais as fórmulas do alcance horizontal de um corpo em lançamento horizontal e lançamento oblíquo.



$$A = \frac{2.V_{0_x}.V_{0_y}}{g}$$
$$A = \frac{2.V_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$
$$A = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

“A dedicação contínua a um objetivo único consegue frequentemente superar o engenho.”
(Cícero)

Vinicius Silva



Face: www.facebook.com/profviniciussilva

Insta: www.instagram.com/profviniciussilva

YouTube: youtube.com/estrategiaconcursos

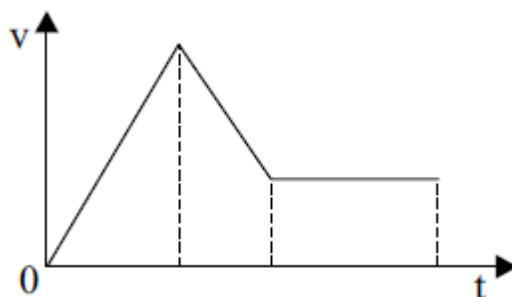


ANEXO I – LISTA DE QUESTÕES

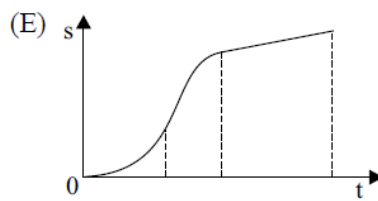
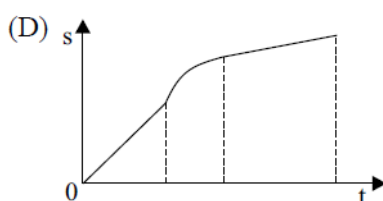
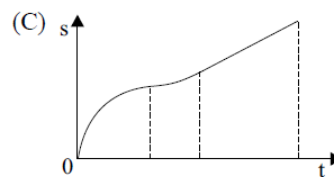
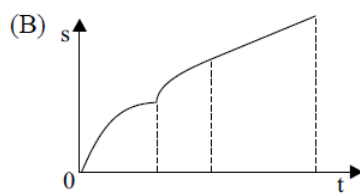
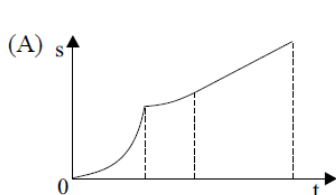
01. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA – II – 2012) A velocidade de translação da Terra em relação ao Sol está mais próxima à velocidade

- (A) de um carro em uma corrida de Fórmula 1.
- (B) de um avião supersônico em uma rota de viagem.
- (C) de uma nave espacial em uma viagem em direção a um planeta.
- (D) da luz no vácuo.

02. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) O gráfico qualitativo da velocidade (v), em função do tempo (t), da figura a seguir representa o movimento de um carro que se desloca em linha reta.



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



03. (VUNESP – PREFEITURA DE JABOTICABAL – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2013) Um carro aumenta sua velocidade de 40 km/h para 94 km/h em 10 segundos. Nesse caso, a aceleração média foi de

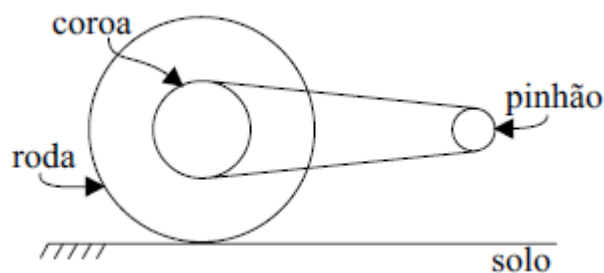
- (A) 0,15 m/s².
- (B) 1,5 m/s².
- (C) 15 m/s².
- (D) 5,4 m/s².
- (E) 54 m/s².

05. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2007) No Estado de São Paulo, é comum que as estradas apresentem dois diferentes limites de velocidade; um para caminhões e ônibus e outro, para automóveis. Na Rodovia dos Bandeirantes, por exemplo, essas velocidades são, respectivamente, 90 km/h e 120 km/h. Um automóvel entra nessa rodovia 10 minutos depois de um caminhão, sendo que ambos trafegam com a velocidade máxima permitida. Pode-se prever que o automóvel irá ultrapassar o caminhão em, aproximadamente,

- (A) 5 minutos.
- (B) 10 minutos.
- (C) 20 minutos.
- (D) 30 minutos.
- (E) 40 minutos.

06. (Polícia Civil – SP – Perito Criminal – VUNESP - 2012) A polia dentada do motor de uma motocicleta em movimento, também chamada de pinhão, gira com frequência de 3 600 rpm. Ela tem um diâmetro de 4 cm e nela está acoplada uma corrente que transmite esse giro para a coroa, solidária com a roda traseira. O diâmetro da coroa é de 24 cm e o diâmetro externo da roda, incluindo o pneu, é de 50 cm. A figura a seguir ilustra as partes citadas.





Use $\pi = 3$, considere que a moto não derrapa e que a transmissão do movimento de rotação seja integralmente dirigida ao seu deslocamento linear. A velocidade da moto, em relação ao solo e em km/h, é de

- (A) 72.
- (B) 62.
- (C) 54.
- (D) 66.
- (E) 90.

07. (VUNESP – CTA – TÉCNICO EM MECÂNICA – 2013) Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, sem considerar qualquer efeito do ar atmosférico e qualquer interferência das dimensões dos corpos, analise e resolva o problema seguinte. Uma esfera de pequenas dimensões é lançada verticalmente para cima do alto de um prédio, com uma velocidade inicial de 72 km/h. Neste mesmo instante, de um andar inferior do prédio, é lançado um balão a gás que foi balanceado para subir com velocidade constante de 10,8 km/h, na mesma direção da esfera. Após 3,5 segundos, o balão choca-se com a esfera. Pode-se afirmar que, no momento do encontro (choque), a velocidade relativa da esfera em relação ao balão era, em m/s, igual a

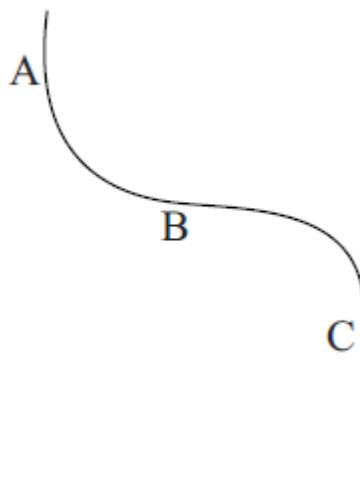
- (A) 15.
- (B) -55.
- (C) 3.
- (D) -18.
- (E) -12.



08. (VUNESP – PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA - 2013) Um professor de Ciências pediu aos alunos que fizessem uma atividade prática para testar a queda dos corpos. Para isso, ele propôs que eles tomassem uma folha de papel aberta e outra amassada, cada qual em mãos diferentes, e que soltassem as duas da mesma altura em relação ao chão. Vendo a folha amassada chegar antes que a outra ao solo, a maioria dos alunos verbalizou a explicação de que papel amassado é mais pesado e por isso chega antes. Nessa explicação dos alunos, o conceito equivocado que expressaram é o de que

- (A) o ar não exerce influência na queda.
- (B) o ar não é um meio material.
- (C) a massa do papel aberto é nula.
- (D) a massa não é uma propriedade intrínseca da matéria.
- (E) o peso não depende da ação da força da gravidade.

09. (VUNESP – IPEM/SP – ESPECIALISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE - 2013). Um ciclista pedala uma bicicleta, dotada de rodas de 30 cm de raio. A pista é horizontal e tem um trecho ABC em forma de duas curvas reversas, AB e BC, contínuas e circulares, de raios iguais a 180 m cada. AB e BC são quartos de circunferência, como mostra a figura.

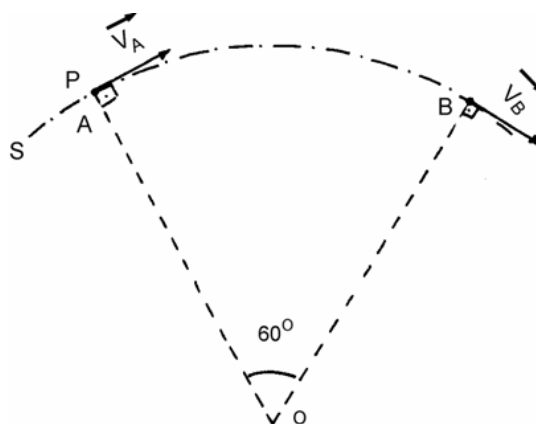


O trecho ABC é percorrido em 3 min, com velocidade escalar constante. As rodas rolam pela pista sem deslizar, com frequência de giro, em Hz, mais próxima de



- (A) 1,7.
- (B) 2,0.
- (C) 1,3.
- (D) 1,5.
- (E) 1,0.

10. (VUNESP – SEED/SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA – 97) A figura representa um ponto material P, passando pelo ponto A e, em seguida, por B, da trajetória circular s, com centro em O, com velocidades $\vec{V}_A$ e $\vec{V}_B$, de mesmo módulo, igual a 10 m/s.



Sabendo-se que o intervalo de tempo correspondente a esse percurso é de 5,0 s, o módulo da aceleração média desse ponto material, nesse intervalo de tempo, é

- (A) 0 m/s².
- (B) 2,0 m/s².
- (C) 5,0 m/s².
- (D) 5,5 m/s².
- (E) 10 m/s².



GABARITO QUESTÕES OBJETIVAS

1. A	2. E	3. B
4. D	5. D	6. C
7. D	8. B	9. A
10. B		



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.