Estratégia Concursos

Aula 00

PM-AL (Oficial) - Passo Estratégico de Física

Autor:
Vinicius Silva

24 de Novembro de 2022

Cinemática escalar

Apresentação 1
Introdução 3
Análise das Questões 4
Orientações de Estudo (Checklist) e Pontos a Destacar 21
Questionário de Revisão 22
Anexo I – Lista de Questões 25
GABARITO QUESTÕES OBJETIVAS 29

APRESENTAÇÃO

1. Olá pessoal, meu nome é Vinícius Silva e sou professor de Física aqui do Estratégia Concursos desde o último concurso da PRF, em 2018, desde então tenho preparado alunos para as mais diversas áreas em que a minha matéira é cobrada.

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

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 CESPE, em Física costuma cobrar o conhecimento sempre agregado a uma situação prática, porém isso não foi o que vimos no último concurso da PRF, que teve questões bem secas, sem muita contextualização, isso nos deixou um pouco surpresos, mas nos demais concursos de Perito Criminal, CBM, etc... a banca cespe tem adotado sempre questões mais práticas, sejam conceituais, sejam de cálculos.

O que eu espero para o próximo concurso da PRF é uma prova bem elaborada, com uma verdadeira mescla entre questões práticas e questões conceituais.

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 par que a questõa já seja do domínio de poucos.

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

Abaixo segue uma gtabela com o percentual de incidência do último edital:

Assunto do Edital	% de cobrança
Trabalho e energia (mecânica)	33,3%
MHS	33,3%
Impulso e quantidade de movimento	16,6%
Efeito Doppler	16,6%

Veja que não tivemos a presença do conteúdo de Óptica Geométrica na prova de 2013 e nem na prova de 2018, já que está fora do edital. O conteúdo de ondulatória é um conteúdo que não possui também a previsão no edital de 2018, portanto, pode ficar tranquilo em relação ao tema de efeito doppler e MHS, pois eles não foram cobrados em 2019.

A matéria mais importante continuará sendo a mecânica, que é uma das maiores partes do nosso conteúdo, 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 inciar 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 do cespe para um cargo parecido com o de PRF, que foi a prova do CBM-AL, para o cargo de Oficial do Corpo de Bombeiros:

Assunto do Edital	% de cobrança
Circuitos Elétricos e Leis de Kirchhoff	33,33%
Máquina de Atwood e Associação de Blocos	33,33%
Termologia/Termometria	16,6%
Hidrostática	16,6%

Veja que o percentual de incidência da parte de mecância 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"**

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.

Na prova de 2018 não tivemos necessariamente uma questão desse tema específico, mas o seu conhecimento era bem interessante para que tivéssemos sucesso nas demais questões.

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. (CESPE/2006 – SEDUC-PA – PROFESSOR DE FÍSICA) Considere que dois automóveis separados a uma distância de 375 km inicialmente, deslocam se um ao encontro do outro com velocidades constantes e iguais a 60 km/h e 90 km/h, respectivamente. Nessa situação, os automóveis se encontrarão após

A) 1 h.

B) 1 h e 30 min.

C) 2 h.

D) 2 h e 30 min.

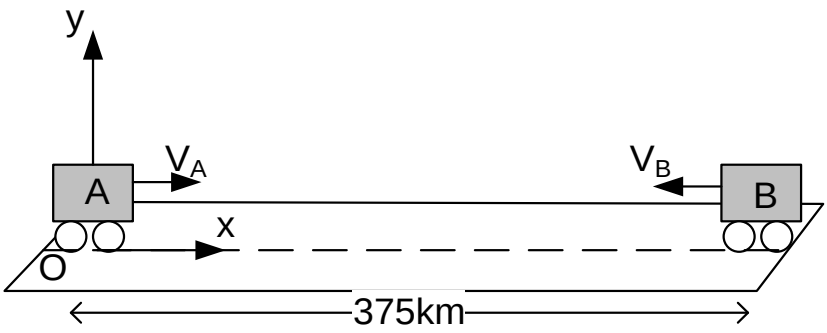
Resposta: item D.

Comentário:

Essa questão pode ser resolvida de **duas formas**: a primeira forma que vou utilizar é a determinação das equações da posição dos dois móveis, em relação a um referencial fixo na Terra, e após igualaremos as equações (encontro) para calcular o instante do encontro.

Essa solução é uma solução que possibilita a resolução de muitos problemas de encontro de móveis, inclusive quando os movimentos são de naturezas distintas.

1ª Solução:



A posição inicial de um dos carros é de 375km e a outra é zero, pois está na origem. Vamos montar as duas equações das posições e depois igualá-las.

$$S_A = S_{0_A} + V_A.t$$
$$S_A = 0 + 60.t$$
$$S_A = 60.t$$
$$S_B = S_{0_B} + V_B.t$$
$$S_B = 375 - 90.t$$
$$\text{igualando:}$$
$$60.t = 375 - 90.t$$
$$150.t = 375$$
$$t = 2{,}5h$$
$$t = 2h30min$$

Perceba, na figura acima, que a velocidade do carro B foi tomada com sinal negativo, pois ela está contrária à orientação positiva do referencial xOy.

2ª Solução:

Vamos usar o conceito de velocidade relativa, essa velocidade nós vamos detalhá-la melhor na aula de movimento relativo, mas por enquanto os seus conhecimentos adquiridos até aqui são suficientes para compreender a resolução e adotá-la nas demais questões.

A velocidade relativa entre dois móveis que se movimentam **um de encontro ao outro,** ou seja, em **sentidos opostos** é a **soma das velocidades**, o ΔS_{REL} é a distância que um móvel guarda em relação ao outro.

O **Δt é constante**, seja ele calculado em relação à Terra, ou em relação a um dos dois carros, pois nessa parte da Física independentemente do referencial o tempo é o mesmo, inclusive esse é um dos **princípios de Galileu Galilei** da mecânica clássica, que foi revisado pela teoria da relatividade de Einstein.

Portanto, vamos calcular a velocidade relativa entre os móveis:

$$V_{REL} = 60kmh + 90km/h$$
$$V_{REL} = 150km/h$$
$$\Delta S_{REL} = 375km$$
$$\Delta t = \frac{\Delta S_{REL}}{V_{REL}}$$
$$\Delta t = \frac{375km}{150km/h}$$
$$\Delta t = 2{,}5h = 2h30min$$

Para você entender melhor a velocidade relativa, pense que agora um dos carros está se movendo com 150km/h enquanto o outro está parado, é essa a impressão que você deve ter.

Ambas as soluções nos levam ao mesmo resultado, e era de se esperar que assim o fizessem.

02. (SEDUC-ES-CESPE) Suponha que, simultaneamente, um carro parta de São Paulo para o Rio de Janeiro com velocidade constante de 120km/h, e outro, do Rio de Janeiro para São Paulo com velocidade constante de 100km/h, ambos seguindo a mesma estrada. Com base nessas informações e sabendo que a distância entre São Paulo e Rio de Janeiro é de 400km, julgue os itens a seguir.

2.1 Os carros deverão se encontrar após 1h e 49min.

Comentário:

Correto.

A questão pode ser resolvida facilmente usando-se a mudança de referencial e a velocidade relativa.

Observe que o carro que parte de São Paulo, em relação ao que parte do Rio de Janeiro, possui uma velocidade de $V_{RELATIVA} = V_1 + V_2$.

$V_{RELATIVA}$ = 120km/h + 100km/h = 220km/h.

O problema agora se passa como se um dos carros estivesse em repouso e o outro se aproximasse com uma velocidade de 220km/h. É por isso que você já deve ter visto alguém falando que em colisões frontais as velocidades dos veículos se somam.

Portanto, para calcular o tempo de encontro, basta usar:

$$\Delta t = \frac{\Delta S_{RELATIVO}}{V_{RELATIVO}}$$

$$\Delta t = \frac{400km}{220km/h}$$

$$\Delta t = 1,81h = 1,81h \times 60\,min/h$$

$$\Delta t = 109,1\,min = 1h \text{ e } 49\,min$$

2.2 Se o carro que partiu de São Paulo percorrer 100km com uma velocidade de 100km/h e 200km com uma velocidade de 50km/h, então, para conseguir perfazer o trajeto em 5h e 30min, o motorista, no último trecho deverá desenvolver uma velocidade superior a 180km/h.

Comentário:

Correto.

Note que o veículo já percorrera uma distância de 300km, restando ainda uma distância de 100km a ser percorrida.

O tempo restante pode ser calculado, diminuindo-se de 5h e 30min o tempo gasto nos dois trechos (de 100 km e 200 km).

Esses tempos são facilmente calculados: a **100km/h**, um trecho de **100km** leva 1 hora para ser percorrido, enquanto que um trecho de **200km** a **50km/h** leva **4 horas** pra ser percorrido.

Portanto, o tempo total restante é de **5h e 30min – (4h +1h) = 30min.**

Restando ainda 30min para perfazer um trajeto de 100km, o veículo deverá desenvolver uma velocidade média de $V_{média} = \Delta S/\Delta t = 100km/0,5h = 200km/h$.

Assim, o veículo deverá desenvolver uma velocidade média de 200km/h para perfazer o trecho de 400km em 5h e 30min.

2.3 Se o carro que partiu do Rio de Janeiro gastar 3 horas para ir até São Paulo na mesma estrada, a velocidade média desenvolvida por ele deverá ser superior a 160km/h

Comentário:

Errado.

Aplicação direta da fórmula:

$$V_{média} = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}}$$

$$V_{média} = \frac{400km}{3h}$$

$$V_{média} = 133,3km/h$$

Assim, a velocidade média do veículo nas condições acima é inferior a 160km/h.

2.4 Para o controle da velocidade nas estradas, os radares dos policiais rodoviários medem as velocidades médias dos carros.

Comentário:

Incorreto.

O item já foi comentado na questão 20, na qual expliquei que os radares medem a velocidade instantânea, no momento em que o veículo está passando pelos sensores do radar, instalados geralmente no asfalto.

É por isso que os fotosensores utilizados pelo Estado para aferir a velocidade desenvolvida não atingem a sua finalidade precípua, que é a redução de acidentes de veículos por conta de excesso de velocidade, pois o veículo reduz a velocidade naquele trecho, mas isso não quer dizer que logo após ele não vá desenvolver velocidades bem superiores à máxima permitida.

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

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

3.2 Desprezando-se a resistência do ar, todos os corpos em queda livre caem com a mesma aceleração.

3.3 Se, em uma corrida de Fórmula 1, um piloto desenvolveu a velocidade média de 387 km/h, conclui-se que ele manteve essa velocidade em pelo menos 50% do tempo da corrida.

3.4 Se uma pessoa caminhou até o seu trabalho a um passo por segundo, sendo que a cada passo percorreu 0,5 m, e levou 30 minutos nessa caminhada, então a distância percorrida foi igual a 1.200 m.

Comentário:

3.1 Correto. Item simples, depois de passarmos por uma aula permeada de explicações acerca de referencial. Os estados de movimento e repouso dependem do referencial adotado, podendo um corpo estar em repouso em relação a um referencial, enquanto que em relação a outro pode estar em repouso.

3.2 Correto. Esse item será comentado novamente na aula de movimento vertical no vácuo, mas posso lhe adiantar que a queda livre é um movimento no qual um

corpo é largado de certa altura e fica sujeito apenas à aceleração da gravidade, uma vez que se desprezam as forças dissipativas (atrito, resistência do ar, etc.).

3.3 Incorreto. Nada podemos afirmar acerca da velocidade que foi mantida pelo carro de corrida apenas conhecendo a velocidade média. Essa velocidade tem o seguinte significado: "Se o corpo tivesse mantido velocidade constante, essa velocidade seria a velocidade média".

3.4 Incorreto. Neste item, basta calcular o espaço percorrido pela pessoa aplicando a equação da velocidade média, já trabalhada várias vezes durante essa aula.

$$\Delta S = V.\Delta t$$
$$\Delta S = 1 passo/s.30\min.60s/\min$$
$$\Delta S = 1800 passos$$
$$\log o,$$
$$\Delta S = 1800 passos.0,5m/passo$$
$$\Delta S = 900m$$

4. (Vinícius Silva) Para multar motoristas com velocidade superior a 90 km/h, um Policial Rodoviário Federal aciona seu cronômetro quando avista o automóvel passando pelo marco "A" e faz a leitura no cronômetro quando vê o veículo passar pelo marco "B", situado a 1 500 m de A. Um motorista passa por "A" a 144 km/h e mantém essa velocidade durante 10 segundos, quando percebe a presença do guarda. Que velocidade média ele deverá manter em seguida para não ser multado?

Comentário:

A questão é bem inteligente, e nos traz uma situação nova, em que o examinador solicita uma velocidade média para que não seja multado. Vale ressaltar que essa hipótese **não é o que ocorre na realidade**. Nas estradas brasileiras **os radares medem as velocidades instantâneas** e não as velocidades médias, o que significa que a velocidade medida, que implicará ou não em multa, é a velocidade do móvel quando ele passa na região de verificação (geralmente nos fotosensores; ou pardais, para quem é de outra região).

Feita essa breve explicação, vamos à resolução do problema:

O tempo que o motorista possui para perfazer o trajeto de 1500m dentro da velocidade média permitida é dado por:

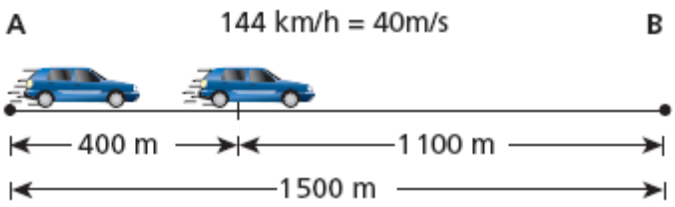
$$\Delta t = \frac{\Delta S}{V}$$
$$\Delta t = \frac{1500m}{25m/s}$$
$$\Delta t = 60s$$

Lembrando que a velocidade de 90 km/h foi transformada em m/s, dividindo-se o valor por 3,6.

Portanto, para não ser multado o tempo para perfazer o trajeto é de 60s. Mas veja que já se passaram 10s com o veículo percorrendo os espaços a 144 km/h. Assim, o veículo já percorreu um espaço correspondente a:

$$\Delta S = V \times \Delta t$$
$$\Delta S = 40m/s \times 10s$$
$$\Delta S = 400m$$

Logo, o veículo ainda tem 1.100m para percorrer, de um percurso total de 1.500m, e possui um intervalo de tempo de 60s – 10s = 50s, para assim totalizar a velocidade média de 90km/h.



Desta forma, podemos calcular a velocidade média a ser desenvolvida nesse último trecho:

$$V_{média} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$V_{média} = \frac{1.100m}{50s}$$

$$V_{média} = 22m/s$$

ou

$$V_{média} = 22 \times 3,6 = 79,2km/h$$

05. (Perito Polícia Civil – PE) Um carro de policia partiu do Recife às 10 h e 40 min e chegou a Vitória de Santo Antão às 11 h e 20 min. Se a distância total percorrida foi de 56 km, determine a velocidade média do veículo.

A) 82 km/h
B) 84 km/h
C) 86 km/h
D) 88 km/h
E) 90 km/h

Comentário:

Resposta: B.

Questão de aplicação direta da fórmula da velocidade média.

$$V_{média} = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}}$$

$$V_{média} = \frac{56km}{(11h20\,min - 10h40\,min)}$$

$$V_{média} = \frac{56km}{40\,min}$$

$$V_{média} = \frac{56km}{2/3\,h}$$

$$V_{média} = 84km/h$$

Repare que o intervalo de tempo de 40min foi transformado para horas (2/3 hora).

06. (Perito Polícia Civil – PR)

Tempo (h:min)	03:02	03:06	03:11	03:16	03:24
Hodômetro (km)	1583,5	1586,9	1594,3	1598,4	1615,1

A velocidade média de um automóvel que se desloca em linha reta (movimento retilíneo) cuja quilometragem e o tempo são dados na tabela acima, é de, aproximadamente:

a) 1,43 km/min
b) 1,38 km/min
c) 0,85 km/min
d) 0,79 km/min
e) 0,75 km/min

Comentário:

Resposta: A.

Questão de aplicação direta da fórmula da velocidade média.

Observe que o candidato deve utilizar os valores dos extremos da tabela, para que seja fornecida a velocidade média em todo o percurso.

Logo,

$$V_{média} = \frac{1.615,1km - 1.583,5km}{3h24min - 3h02min}$$
$$V_{média} = \frac{31,6km}{22min}$$
$$V_{média} = 1,43km/min$$

07. (CONSULPLAN - CBMPA – 2016) Dois móveis A e B passam respectiva e simultaneamente pelas posições 41 m e 126 m de uma trajetória retilínea. Considere que o móvel A apresenta velocidade constante de 2 m/s e o móvel B se desloca em sentido oposto com velocidade constante de 3 m/s. O intervalo de tempo necessário para que esses móveis se encontrem e a posição da trajetória em que ocorre esse encontro são respectivamente:

a) 15 s e 75 m.

b) 15 s e 80 m.

c) 16 s e 70 m.

d) 17 s e 75 m.

e) 17 s e 80 m.

Resposta: item D.

Comentário:

Mais uma questão de encontro de móveis, que vamos resolver mediante a aplicação da velocidade relativa. Como os móveis deslocam-se com velocidades em sentidos opostos, então a velocidade relativa será a soma dos módulos das velocidades.

Por sua vez, o espaço relativo que existe entre eles é de 126m - 41m = 85m.

Portanto,

$$\Delta S_{rel} = V_{rel}.\Delta t$$
$$85 = 5.\Delta t$$
$$\Delta t = 17s$$

Para calcular a posição vamos ver qual a distância percorrida pelo carro que está com 2m/s e depois adicionar a posição inicial dele que é de 41m.

$$Posição: 41m + 2m/s \times 17$$
$$Posição: 75m$$

08. (CONSULPLAN - CBMSC – 2015) Um automóvel percorre uma rodovia em 1he30min, com velocidade de 90 km/h. Após uma parada, o motorista muda seu percurso e o automóvel segue por outra estrada, numa velocidade de 80 km/h onde termina sua viagem, quatro horas depois. Qual a velocidade média desenvolvida pelo automóvel, em m/s, nesta viagem?

a) 22,98 m/s.
b) 23,61 m/s.
c) 31,59 m/s.
d) 35,55 m/s.

Resposta: item A.

Comentário:

Vamos calcular todo o ΔS e depois todo o Δt e ao final dividir um pelo o outro.

$$\Delta S_{total} = 90km/h \times 1,5h + 80km/h \times 4h$$
$$\Delta S_{total} = 135km + 320km = 455km$$

$$\Delta t_{total} = 1,5h + 4h$$
$$\Delta t_{total} = 5,5h$$

Observação: Nessa questão, ficou faltando o tempo de parada, o enunciado deveria ter fornecido, pois a velocidade média durante toda a viagem deve incluir esse tempo.

Mesmo assim vamos finalizar a questão com o cálculo da Vm.

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{455}{5,5} = 82,72 km/h$$
$$Transformando:$$
$$V_m = 82,72 \div 3,6 = 22,97 m/s$$

09. (FUMARC – CBMMG – SOLDADO COMBATENTE – 2013) Um segundo de desatenção pode custar uma vida. Muito mais do que retórica, essa frase mostra como o desconhecimento de Física pode ser fatal.

Um motorista estava a 90 km/h quando o seu celular tocou. Sua mão direita procura o aparelho na pasta. Não o encontra. Seu olhar é desviado para a pasta. Pronto! Foram apenas 2,0 s de desatenção. Em termos de tempo parece pouco. No entanto, em termos de distância, não! Nesses 2,0 s, o carro percorreu uma distância de:

a) 5,0 m

b) 50 m.

c) 180 m.

d) 500 m.

Resposta: item B.

Comentário:

Primeiro vamos transformar a velocidade para m/s, pois o tempo fornecido foi dado em "s", o que nos obriga a trabalhar com a velocidade na mesma unidade.

$$Transformando:$$
$$V = 90km/h \div 3,6 = 25m/s$$

Assim, a distância será de 50m, pois a cada segundo são percorridos 25m.

10. (VINÍCIUS SILVA). O limite máximo de velocidade para veículos leves na pista expressa da Av. das Nações Unidas, em São Paulo, foi recentemente ampliado de 70km/h para o valor correspondente ao máximo previsto para o mesmo limite previsto nas rodovias de pista dupla para um ônibus. O trecho dessa avenida conhecido como Marginal Pinheiros possui extensão de 22,5km. Comparando os limites antigo e novo de velocidades, a redução máxima de tempo que um motorista de veículo leve poderá conseguir ao percorrer toda a extensão da Marginal Pinheiros pela pista expressa, nas velocidades máximas permitidas, será inferior a cinco minutos.

Resposta: item correto.

Comentário:

No caso da questão vamos ter que realizar ela com muita calma, vamos calcular o intervalo de tempo inicial e depois o intervalo de tempo com o novo limite de velocidade, porém para que você saiba o novo limite de velocidade, você deve saber qual o limite máximo de velocidade permitido em uma rodovia de pista dupla para um ônibus.

Esse limite de velocidade você retira diretamente do dispositivo do CTB abaixo:

a) nas rodovias de pista dupla: (Redação dada pela Lei nº 13.281, de 2016) (Vigência)

1. 110 km/h (cento e dez quilômetros por hora) para automóveis, camionetas e motocicletas; (Redação dada pela Lei nº 13.281, de 2016) (Vigência)

2. 90 km/h (noventa quilômetros por hora) para os demais veículos; (Redação dada pela Lei nº 13.281, de 2016) (Vigência)

Veja, portanto, que, como se trata de um ônibus, então o limite de velocidade da via vai ser de 90km/h.

Vamos calcular os dois intervalos de tempo agora.

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta S}{V_1} = \frac{22,5}{70} h$$

$$\Delta t_2 == \frac{\Delta S}{V_2} = \frac{22,5}{90} h$$

$$diferença: \frac{22,5}{70} h - \frac{22,5}{90} h$$

$$diferença: \frac{22,5}{10} . \left(\frac{1}{7} - \frac{1}{9} \right)$$

$$diferença: 2,25. \left(\frac{9-7}{9.7} \right) = 0,25. \frac{2}{7}$$

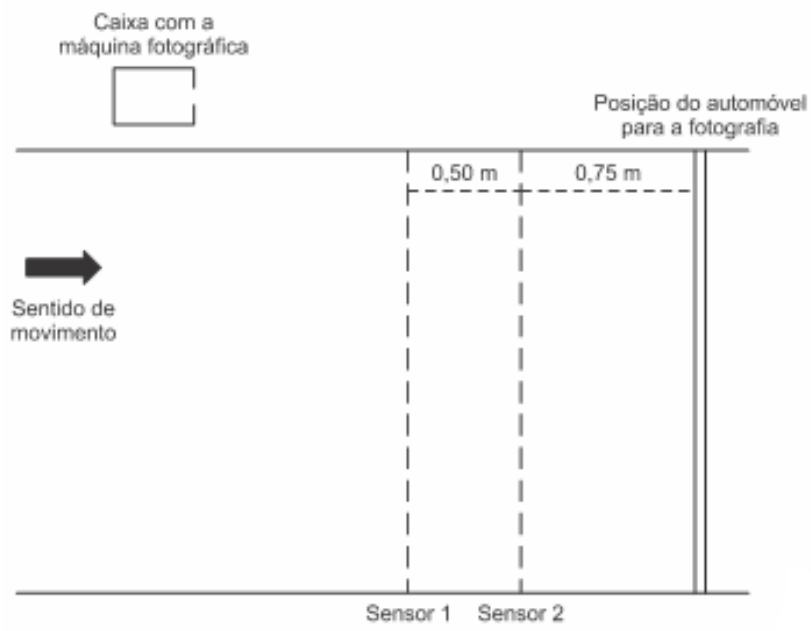
$$diferença: \frac{0,5}{7} = \frac{1}{14} h \cong 4,... \min$$

Portanto, a diferença entre os tempos é maior que quatro minutos, porém é menor que cinco minutos, o que torna o item correto.

11. (VINÍCIUS SILVA) Nas rodovias brasileiras, a quantidade de mortes decorrentes de acidentes por excesso de velocidade já é tratada como uma epidemia. Porém nas vias urbanas o número de acidentes por conta de excesso de velocidade também tem aumentado.

Uma forma de coibir essa prática é a instalação de aparelhos que medem a velocidade dos automóveis e registram, por meio de fotografias, os veículos que trafegam acima do limite de velocidade permitido. O princípio de funcionamento desses aparelhos consiste na instalação de dois sensores no solo, de forma a registrar os instantes em que o veículo passa e, em caso de excesso de velocidade, fotografar o veículo quando ele passar sobre uma marca no solo, após o segundo sensor.

Considere que o dispositivo representado na figura esteja instalado em uma estrada. Julgue o item abaixo.



11.1. No caso de um automóvel que trafega na velocidade máxima permitida, o tempo, em milissegundos, medido pelo dispositivo, é superior a 20 milissegundos.

Resposta: item correto.

Comentário:

Mais uma que você deve estar antenado com a legislação de trânsito, pois a velocidade máxima em uma estrada, que é a espécie de via em que foi instalado o equipamento, vale 60km/h, logo, para calcular o intervalo de tempo em que o automóvel perfaz os sensores será calculado facilmente da seguinte forma:

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{V} = \frac{0,5}{60/3,6} h$$

$$\Delta t = \frac{1,8}{60} s = 0,03s = 30ms$$

11.2. Para fins de infração por excesso de velocidade, é levada em consideração a velocidade média do veículo em um trecho de seu trajeto.

Resposta: item incorreto.

Comentário:

Essa foi bem simples, pois em uma questão anterior vimos que os radares lidam com as velocidades instantâneas, ou seja, com a velocidade com que os veículos trafegam no momento em que são fiscalizados e essa velocidade é a instantânea e não e média, que considera o intervalo de tempo razoável para percorrer uma certa distância.

12. (VINÍCIUS SILVA) Um automóvel viaja com a velocidade máxima permitida em uma rodovia de pista simples por 15 minutos e, então, reduz sua velocidade para um valor correspondente ao máximo permitido em uma estrada, percorrendo 75km nesta velocidade. Julgue o item abaixo.

A velocidade média do carro para o trajeto total, é inferior a 70km/h.

Resposta: item correto.

Comentário:

Mais uma questão em que vamos proceder a cálculo da velocidade média atentando para os dois trechos em que o movimento se desenvolve.

Lembre-se de que a velocidade máxima para uma rodovia de pista simples para um automóvel é de 100km/h, e a velocidade máxima para uma estrada é de 60km/h.

$$\Delta t_1 = 15\min = \frac{1}{4}h$$

$$V_1 = 100km/h$$

$$Logo,\ \Delta S_1 = V_1 \times \Delta t_1 = 100 \times \frac{1}{4} = 25km$$

$$Para\ calcular\ o\ tempo\ do\ segundo\ trecho:$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta S_2}{V_2} = \frac{75km}{60km/h} = \frac{5}{4}h$$

Agora que temos os dois intervalos de tempo e as duas distâncias percorridas nos dois trechos, basta voltar para a fórmula da velocidade média no trecho inteiro:

$$V_m = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}} = \frac{25km + 75km}{\frac{1}{4}h + \frac{5}{4}h} = \frac{100km}{\frac{3}{2}h} = 66,7km/h$$

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 Torriceli
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

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

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

$$A = \frac{2.V_{0_x}.V_{0_y}}{g}$$

$$A = \frac{2.V_0^{\,2} sen\theta \cos\theta}{g}$$

$$A = \frac{V_0^{\,2} sen2\theta}{g}$$

"A dedicação contínua a um objetivo único consegue frequentemente superar o engenho."

(Cícero)

Vinícius Silva

Face: www.facebook.com/profviniciussilva

Insta: www.instagram.com/profviniciussilva

YouTube: youtube.com/estrategiaconcursos

ANEXO I – LISTA DE QUESTÕES

01. (CESPE/2006 – SEDUC-PA – PROFESSOR DE FÍSICA) Considere que dois automóveis separados a uma distância de 375 km inicialmente, deslocam se um ao encontro do outro com velocidades constantes e iguais a 60 km/h e 90 km/h, respectivamente. Nessa situação, os automóveis se encontrarão após

A) 1 h.

B) 1 h e 30 min.

C) 2 h.

D) 2 h e 30 min.

02. (SEDUC-ES-CESPE) Suponha que, simultaneamente, um carro parta de São Paulo para o Rio de Janeiro com velocidade constante de 120km/h, e outro, do Rio de Janeiro para São Paulo com velocidade constante de 100km/h, ambos seguindo a mesma estrada. Com base nessas informações e sabendo que a distância entre São Paulo e Rio de Janeiro é de 400km, julgue os itens a seguir.

2.1 Os carros deverão se encontrar após 1h e 49min.

2.2 Se o carro que partiu de São Paulo percorrer 100km com uma velocidade de 100km/h e 200km com uma velocidade de 50km/h, então, para conseguir perfazer o trajeto em 5h e 30min, o motorista, no último trecho deverá desenvolver uma velocidade superior a 180km/h.

2.3 Se o carro que partiu do Rio de Janeiro gastar 3 horas para ir até São Paulo na mesma estrada, a velocidade média desenvolvida por ele deverá ser superior a 160km/h

2.4 Para o controle da velocidade nas estradas, os radares dos policiais rodoviários medem as velocidades médias dos carros.

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

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

3.2 Desprezando-se a resistência do ar, todos os corpos em queda livre caem com a mesma aceleração.

3.3 Se, em uma corrida de Fórmula 1, um piloto desenvolveu a velocidade média de 387 km/h, conclui-se que ele manteve essa velocidade em pelo menos 50% do tempo da corrida.

3.4 Se uma pessoa caminhou até o seu trabalho a um passo por segundo, sendo que a cada passo percorreu 0,5 m, e levou 30 minutos nessa caminhada, então a distância percorrida foi igual a 1.200 m.

04. (Vinícius Silva) Para multar motoristas com velocidade superior a 90 km/h, um Policial Rodoviário Federal aciona seu cronômetro quando avista o automóvel passando pelo marco "A" e faz a leitura no cronômetro quando vê o veículo passar pelo marco "B", situado a 1 500 m de A. Um motorista passa por "A" a 144 km/h e mantém essa velocidade durante 10 segundos, quando percebe a presença do guarda. Que velocidade média ele deverá manter em seguida para não ser multado?

05. (Perito Polícia Civil – PE) Um carro de policia partiu do Recife às 10 h e 40 min e chegou a Vitória de Santo Antão às 11 h e 20 min. Se a distância total percorrida foi de 56 km, determine a velocidade média do veículo.

A) 82 km/h

B) 84 km/h

C) 86 km/h

D) 88 km/h

E) 90 km/h

06. (Perito Polícia Civil – PR)

Tempo (h:min)	03:02	03:06	03:11	03:16	03:24
Hodômetro (km)	1583,5	1586,9	1594,3	1598,4	1615,1

A velocidade média de um automóvel que se desloca em linha reta (movimento retilíneo) cuja quilometragem e o tempo são dados na tabela acima, é de, aproximadamente:

a) 1,43 km/min

b) 1,38 km/min

c) 0,85 km/min

d) 0,79 km/min

e) 0,75 km/min

07. (CONSULPLAN - CBMPA – 2016) Dois móveis A e B passam respectiva e simultaneamente pelas posições 41 m e 126 m de uma trajetória retilínea. Considere que o móvel A apresenta velocidade constante de 2 m/s e o móvel B se desloca em sentido oposto com velocidade constante de 3 m/s. O intervalo de tempo necessário para que esses móveis se encontrem e a posição da trajetória em que ocorre esse encontro são respectivamente:

a) 15 s e 75 m.

b) 15 s e 80 m.

c) 16 s e 70 m.

d) 17 s e 75 m.

e) 17 s e 80 m.

08. (CONSULPLAN - CBMSC – 2015) Um automóvel percorre uma rodovia em 1he30min, com velocidade de 90 km/h. Após uma parada, o motorista muda seu percurso e o automóvel segue por outra estrada, numa velocidade de 80 km/h onde termina sua viagem, quatro horas depois. Qual a velocidade média desenvolvida pelo automóvel, em m/s, nesta viagem?

a) 22,98 m/s.

b) 23,61 m/s.

c) 31,59 m/s.

d) 35,55 m/s.

09. (FUMARC – CBMMG – SOLDADO COMBATENTE – 2013) Um segundo de desatenção pode custar uma vida. Muito mais do que retórica, essa frase mostra como o desconhecimento de Física pode ser fatal.

Um motorista estava a 90 km/h quando o seu celular tocou. Sua mão direita procura o aparelho na pasta. Não o encontra. Seu olhar é desviado para a pasta. Pronto! Foram apenas 2,0 s de desatenção. Em termos de tempo parece pouco. No entanto, em termos de distância, não! Nesses 2,0 s, o carro percorreu uma distância de:

a) 5,0 m

b) 50 m.

c) 180 m.

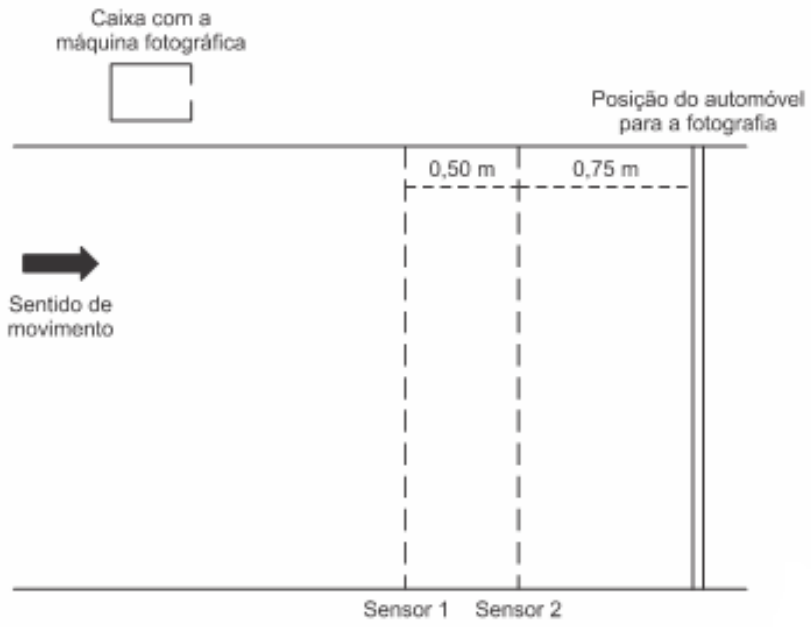
d) 500 m.

10. (VINÍCIUS SILVA). O limite máximo de velocidade para veículos leves na pista expressa da Av. das Nações Unidas, em São Paulo, foi recentemente ampliado de 70km/h para o valor correspondente ao máximo previsto para o mesmo limite previsto nas rodovias de pista dupla para um ônibus. O trecho dessa avenida conhecido como Marginal Pinheiros possui extensão de 22,5km. Comparando os limites antigo e novo de velocidades, a redução máxima de tempo que um motorista de veículo leve poderá conseguir ao percorrer toda a extensão da Marginal Pinheiros pela pista expressa, nas velocidades máximas permitidas, será inferior a cinco minutos.

11. (VINÍCIUS SILVA) Nas rodovias brasileiras, a quantidade de mortes decorrentes de acidentes por excesso de velocidade já é tratada como uma epidemia. Porém nas vias urbanas o número de acidentes por conta de excesso de velocidade também tem aumentado.

Uma forma de coibir essa prática é a instalação de aparelhos que medem a velocidade dos automóveis e registram, por meio de fotografias, os veículos que trafegam acima do limite de velocidade permitido. O princípio de funcionamento desses aparelhos consiste na instalação de dois sensores no solo, de forma a registrar os instantes em que o veículo passa e, em caso de excesso de velocidade, fotografar o veículo quando ele passar sobre uma marca no solo, após o segundo sensor.

Considere que o dispositivo representado na figura esteja instalado em uma estrada. Julgue o item abaixo.



11.1. No caso de um automóvel que trafega na velocidade máxima permitida, o tempo, em milissegundos, medido pelo dispositivo, é superior a 20 milissegundos.

11.2. Para fins de infração por excesso de velocidade, é levada em consideração a velocidade média do veículo em um trecho de seu trajeto.

12. (VINÍCIUS SILVA) Um automóvel viaja com a velocidade máxima permitida em uma rodovia de pista simples por 15 minutos e, então, reduz sua velocidade para um valor correspondente ao máximo permitido em uma estrada, percorrendo 75km nesta velocidade. Julgue o item abaixo.

A velocidade média do carro para o trajeto total, é inferior a 70km/h.

GABARITO QUESTÕES OBJETIVAS

1.D.	2. CCEE	3. CCEE
4. 79,2km/h	5. B	6. A

7. D	8. A	9. B
10. C	11. CE	12. C

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.