Estratégia Concursos

Aula 00

Física p/ PRF (Policial) Pós-Edital

Autor:
Vinicius Silva

12 de Janeiro de 2021

Sumário

1. Apresentação 2
2. O curso 4
2.1 Metodologia/Estratégias 4
3. A Física em concursos. Por que estudar? 6
5. Estilo das Questões de Física em Concursos 9
6. Estrutura das aulas 10
7. Bibliografia 11
8. A divisão da Física e a Mecânica 13
9. Conceitos iniciais de Cinemática 14
9.1 Referencial 14
9.2 Tempo 16
9.3 Móvel 19
9.3.1 Ponto material 19
9.3.2 Corpo Extenso 20
9.4 Posição, Variação da posição e Espaço percorrido 21
9.5 Movimento e Repouso 23
9.6 Trajetória 24
10. Velocidade escalar média 26
10.1 Diferença entre velocidade média e velocidade instantânea 28
10.2 Unidades de velocidade 30
11. Questões sem comentários. 32
12. Questões Comentadas 45
13. Gabarito 89
14. Fórmulas utilizadas nas questões 90

Antes de qualquer coisa assista aos vídeos abaixo, pois se você ainda não tem certeza de que quer prestar esse concurso, terá toda a certeza após vir esses vídeos.

https://www.youtube.com/watch?v=KocrqrRGY0U

https://www.facebook.com/photo.php?v=505997426194137&set=vb.302014439925771&type=2&theater

1. APRESENTAÇÃO

Olá caro concurseiro e futuro **POLICIAL RODOVIÁRIO FEDERAL**!

É com enorme prazer e satisfação que lanço a edição pré-edital do meu curso de Noções de **Física para a PRF, Preparação de A a Z - 2021**.

O último edital de Física teve seu conteúdo programático alterado e a notícia boa é que o programa de Física diminuiu, de modo que vamos ter a possibilidade de aprender, inclusive após o edital, então nada mas justo do que você adquirir um material de altíssimo nível como é o nosso, focado na sua aprovação.

A título de resultado tivemos o prazer de ter como nosso aluno o 1° lugar nacional do concurso de 2013, o nosso prezado Matheus, que nos concedeu uma entrevista exclusiva, contando como foi a sua caminhada até o alcance da tão sonhada vaga na **PRF**. Confira essa entrevista e veja como não é tão difícil como se imagina alcançar um resultado desse porte.

Meu nome é Vinícius Silva, sou professor de Física. Tenho certeza de que faremos uma boa parceria rumo ao seu principal objetivo que é a aprovação no concurso da **Polícia Rodoviária Federal**.

Deixe que me apresente para você. Sou Natural de São Paulo, mas muito novo (em 1991) mudei-me para o Fortaleza, capital do meu Ceará, onde vivi praticamente a maioria da minha vida estudantil, até me tornar um concurseiro e aí você já sabe como fica a vida de uma pessoa que abraça o serviço público.

Em **2006** Fiz meu primeiro concurso, para o cargo de **Controlador de Trafego Aéreo Civil da Aeronáutica (DECEA)**, após lograr êxito no certame, mudei-me para São José dos Campos - São Paulo, local em que fiz o curso de formação para o exercício do cargo.

Já em **2008**, nomeado para o cargo acima, mudei-me para a cidade de Recife, e por lá fiquei durante aproximadamente um ano até, no final de 2008, ser nomeado como **Técnico Judiciário na Justiça Federal do Ceará**.

Atualmente sou lotado na Subseção de Juazeiro do Norte, interior do Ceará e aqui estou a quatro anos desempenhando minhas atividades.

Na área da Física, matéria que passarei, a partir desta e nas próximas aulas, a desvendar e tornar seu entendimento muito mais simples do que você pensa, 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).

Bom, agora que eu já falei sobre minha experiência em concursos e também com a matéria que irei ministrar aulas para você, vamos passar à apresentação do nosso curso de Noções de Física para a PRF Pós - Edital.

2. O CURSO

O Curso de Física para PRF terá como objetivo principal levá-lo à nota máxima, contribuindo para que você consiga a sua aprovação nesse importante concurso que se avizinha.

Para atingirmos nosso objetivo principal, vamos usar algumas estratégias que visam a tornar seu esforço menor e seu aprendizado maior face à dificuldade natural que todos têm na minha matéria.

2.1 METODOLOGIA/ESTRATÉGIAS

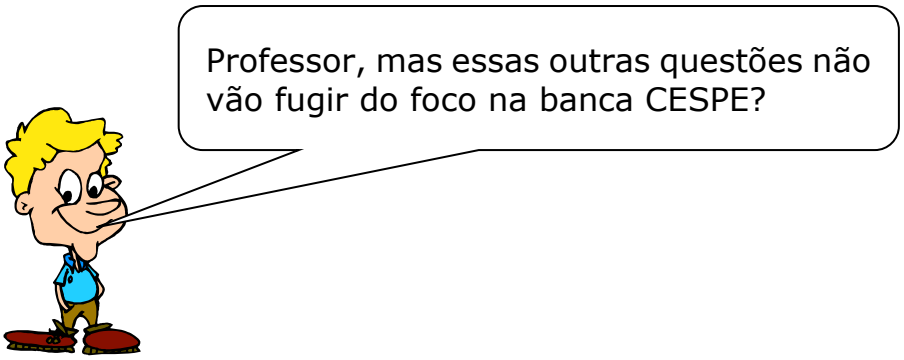
O curso será **teórico com questões comentadas** ao final de cada aula, tornando-se assim um curso completo, com **teoria e exercícios** adequados para o fim a que se propõe.

Utilizarei algumas ferramentas na teoria como **figuras**, **bate papo** com um colega muito curioso que vocês logo irão conhecer, **aplicações práticas** da teoria e, é claro, muitas e muitas questões resolvidas de bancas de concursos, e outras criadas por mim também, o objetivo desse curso é preparar você para qualquer banca examinadora.

As questões utilizadas por mim serão em sua maioria oriundas de provas anteriores do **CESPE/UNB**, uma vez que é a banca escolhida para realizar o concurso da área policial da PRF. Vamos tomar como base o edital de 2018, publicado no DOU, uma vez que ele previu algumas modificações e traz o enfoque em mecânica, tendo saído do conteúdo a parte de Ondulatória, Óptica e até mesmo uma parte da mecânica, que é a estática e hidrostática.

No entanto, a Física encontra dificuldades no que diz respeito à quantidade de questões, pois assim como outras matérias, como por exemplo, Segurança e Medicina do Trabalho, temos poucas questões de cada banca.

Para sanar esse problema, vamos utilizar questões de outras bancas, sobre o mesmo assunto que estiver sendo tratado, além de algumas questões elaboradas por mim.



Olha aí pessoal o colega de que falei anteriormente, que, de vez em quando, bate um papo conosco em nossas aulas, com suas perguntas sempre muito pertinentes.

O nome dele é Aderbal, e ele sempre faz perguntas muito boas; há aproximadamente 5 anos ele estuda Física comigo e tem aprendido bastante, entretanto suas perguntas nunca acabam (rsrsrsrsrs).

O Aderbal perguntou se essa mescla de questões não iria desnaturar o nosso curso voltado para concursos e principalmente para a banca do CESPE, uma vez que traremos para as aulas questões de outras bancas, outras elaboradas por mim e até questões de vestibulares.

Na verdade, não haverá problema algum em utilizarmos questões dessas outras fontes; primeiro, porque ainda não temos a definição da banca, apenas a grande probabilidade de termos o CESPE como organizador; segundo, porque é preciso fazer é uma seleção daquelas que podem cair em um concurso da PRF, e esse trabalho caberá a mim, que, em tese, devo ser um profundo conhecedor da maneira de se fazer provas de Física para concursos.

Portanto, fique tranquilo, pois as questões trazidas para o nosso curso serão questões totalmente "caíveis" em uma prova da PRF.

Ademais, as questões elaboradas por mim geralmente serão questões modificadas para a realidade do seu concurso.

Outro ponto forte do nosso curso será o **fórum de dúvidas**, que acessarei diariamente a fim de que você possa ter resposta para as suas dúvidas o mais rápido possível, tornando a aula mais dinâmica e otimizando o seu tempo.

Resumindo, você terá ao seu dispor uma aula teórica completa, cheia de figuras, tabelas, gráficos elucidativos, muitas questões para exercitar (todas comentadas) e um fórum de dúvidas com respostas quase "instantâneas" (rsrsrsrsrs).

Além de todas essas ferramentas no nosso curso, teremos esse ano uma ferramenta fantástica, que serão as videoaulas de apoio. Serão vídeos gravados com teoria completa e exercícios comentados em cada aula, cerca de 5 (cinco) questões resolvidas que você terá para ver, sentindo assim o curso mais próximo de você.

Em todas as aulas você terá videoaulas de apoio para ajudar o entendimento e a compreensão.

3. A FÍSICA EM CONCURSOS. POR QUE ESTUDAR?

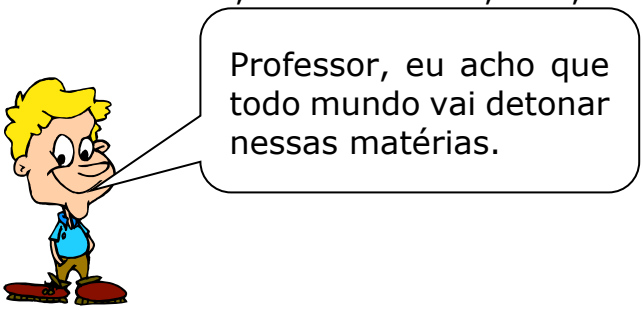
Você, concurseiro de plantão, acostumado a estudar Direito Constitucional, Administrativo, Penal, Processo Penal, Português e outras matérias que você acha super legais, deve estar se perguntando por que deve estudar Física para o concurso da PRF, pois provavelmente serão poucas questões e se eu não estudar eu deixo tudo em branco, recupero a pontuação em outras matérias que sou melhor e passo no concurso.

Sinceramente, eu não adotaria essa estratégia!

Vou tentar explicar por que você deve estudar essa matéria.

A Física é um problema não só para você, mas para a maioria dos concurseiros. Você provavelmente odiava essa matéria no colégio, adorou quando entrou na faculdade e se livrou dessa pedra no sapato, mas ela voltou e agora é um iceberg na sua frente que você deve contornar, caso queira seu cargo de Policial Rodoviário Federal.

Pois bem, você submeter-se-á a uma prova que conterá conteúdos muito acessíveis a todos os concurseiros, o que você acha que vai acontecer com matérias como Administrativo, Constitucional, CTB, Penal, etc. ?



Isso mesmo Aderbal, veja como o nosso amigo é inteligente!

Nobre concurseiro, é isso que geralmente acontece com a maioria dos concurseiros, eles acabam estudando mais as matérias que mais lhes agradam, por uma questão bem óbvia: ninguém gosta de sofrer!

Mas se você quiser passar, além de aprender a sofrer um pouco, deverá fazer um diferencial, e esse diferencial pode ser na prova de Física. Se você estudar essa matéria com dedicação, usando um material de qualidade como o nosso, e no dia da prova colocar em prática tudo que aprendeu, você estará dando um passo muito largo na busca de sua vaga, e, além disso, terá um diferencial ao seu favor, afinal de contas a **minoria** dos candidatos irá "detonar" nessa matéria.

O problema aqui é que de 2013 para cá, os candidatos estão cada vez mas preparados e a diferença entre o primeiro e o último e até nesmo a diferença entre o que vai passar e o que vai ficar de fora é muito pequena mesmo, são duas questões ou até mesmo uma questão eu pode fazer falta, por esse motivo, o ideal é você estudar tudo, não escolher matérias, muita gente tem se dado mal em 2018 com essa técnica suicida, vide o concurso para a Polícia Federal.

Por todo o exposto acima, acredito que você quer fazer o diferencial, garantir pontos valiosos e não ser cortado em uma matéria tão envolvente que, doravante, ficará muito fácil de ser compreendida.

Portanto, vamos à luta.

4. Cronograma do Curso.

O nosso curso seguirá aproximadamente o último edital para PRF, de 2018, conforme já dito acima.

Abaixo segue um quadro com o cronograma das aulas e os assuntos a serem tratados em cada uma delas.

CRONOGRAMA

Aula 0	Apresentação do curso. Cinemática Escalar I - Conceitos iniciais de cinemática, velocidade média.	11/01
Aula 1	Cinemática Escalar II – Movimento Retilíneo e Uniforme (MRU), equações, gráficos, classificação.	18/01
Aula 2	Cinemática Escalar III – Movimento Retilíneo e Uniformemente Variado (MRUV), equações, gráficos, classificação.	25/01
Aula 3	Vetores, Cinemática Vetorial, Lançamentos verticais, horizontal e oblíquos	01/02
Aula 4	Movimento circular.	08/02
Aula 5	Dinâmica – Leis de Newton e suas aplicações.	15/02
Aula 6	Trabalho, Potência, Energia cinética, Energia Potencial, Atrito, conservação e suas transformações.	22/02
Aula 7	Impulso, Quantidade de Movimento e colisões.	01/03

Ressalto que, caso seja possível, sempre primando pela qualidade e maior quantidade de informações possíveis, o curso terá aulas publicadas antecipadamente, para que você possa adiantar seus estudos.

5. Estilo das Questões de Física em Concursos

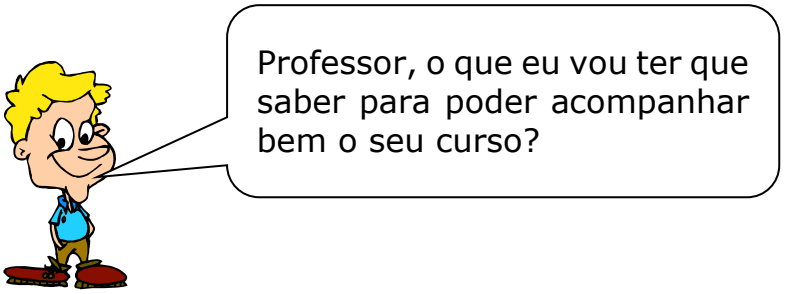
Esse tema é de muita relevância para quem está iniciando os estudos na minha matéria e quer garantir valiosos pontos no concurso.

As questões de Física em concursos geralmente abordam situações práticas; notadamente, o **CESPE/UNB** tem essa característica marcante em suas provas.

É fácil ver que as questões elaboradas por essa banca aplicam um determinado assunto da Física a uma situação cotidiana, geralmente vivenciada no **dia a dia de um PRF** e assim torna o entendimento mais leve, sem aqueles termos técnicos que não contribuem em nada para o brilhantismo da questão.

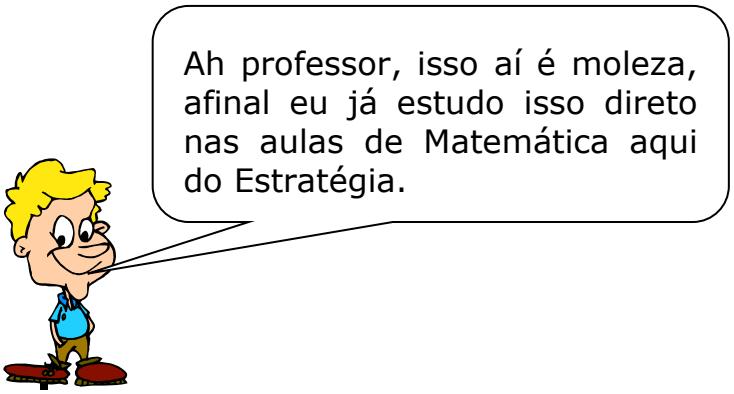
Assim, é essencial que o nosso curso aborde em seus exercícios situações práticas comuns ao dia a dia de um PRF, tais como, **cálculo de velocidades, velocidades médias, acelerações, excesso de velocidade, potência de veículos e a velocidade a ser atingida**, sempre tratando temas da Física com a leveza necessária ao bom entendimento.

Esse será o estilo do nosso curso. Sempre com questões desafiadoras, mas com uma matemática bem acessível a todos.



Ótima pergunta Aderbal!

Se você quer se sair bem e acompanhar com um bom rendimento o curso de Física para PRF aqui do Estratégia Concursos você precisará de uma base bem tranquila em matemática, terá de saber resolver **equações de primeiro e segundo graus, análise de gráficos, um pouco de geometria, deverá ainda saber o cálculo de razões trigonométricas como seno, cosseno e tangente**, entre outros temas simples da matemática que o concurseiro da PRF já deve saber, ou pelo menos já deve estar estudando.



Muito bem Aderbal, você e todos os concurseiros que querem uma vaga na **PRF** devem adotar a mesma estratégia, ou seja, estudar com antecedência e com bons materiais, todos os assuntos cobrados no edital, vale a pena adquirir o pacote completo para a PRF no site do Estratégia.

6. ESTRUTURA DAS AULAS

Antes de começarmos o conteúdo propriamente dito nesta **aula 00**, que versará sobre um tema interessantíssimo que são as **bases conceituais da cinemática e o cálculo de velocidades médias**, vamos apresentar para você a estrutura das nossas aulas.

As nossas aulas serão compostas da seguinte forma:

- Teoria completa sobre o tema que ela se presta a explicar, recheada de exemplos em forma de exercícios para já ir deixando você familiarizado com a forma com que o assunto é cobrado.

- Lista de questões sem os comentários para que você já teste seus conhecimentos.
- Lista das questões com os comentários.
- Gabarito.
- **Fórmulas matemáticas utilizadas na aula.**

Essa última parte da aula é uma das mais importantes para você, uma vez que as fórmulas matemáticas são o grande problema de boa parte dos concurseiros, principalmente quando o assunto é Física.

Nessa parte da aula constará uma lista de todas as fórmulas utilizadas nas questões da aula, como se fosse uma lista com os artigos de lei que foram necessários para a resolução das questões de Administrativo, por exemplo.

Assim, você poderá ir formando o seu banco de dados de fórmulas, que será muito útil naquela revisão que você fará às vésperas da prova.

Lembrando que essas fórmulas, quando possível, conterão formas alternativas de memorização (formas mnemônicas, visuais, etc.)

7. BIBLIOGRAFIA

Caro concurseiro, eu sei que indicar livros de consulta não é uma tarefa das mais fáceis, pois no mercado você encontra obras para todos os gostos e bolsos.

No caso de edital publicado, o ideal é que você seja fiel a um material apenas, ou seja, que você utilize apenas o nosso curso e temos a certeza de que ele é suficiente para a sua aprovação e dizemos isso porque você terá as videoaulas completas, o material teórico e muitas questões para treinar, serão 8 PDFs, com mais de 300 questões de concursos anteriores, no total.

Assim, sinto-me seguro para dizer para você que não terá material mais completo e mais adequado para uma preparação após a publicação do edital do que simplesmente utilizar o nosso curso, é um material muito completo.

Então vamos à luta, pois tenho certeza de que você está interessado em:

- Compor os quadros da PRF e garantir um salário de aproximadamente **R$ 10.000,00 (DEZ MIL REAIS)!**

- Alcançar a tão sonhada estabilidade.

- Contribuir para o progresso da nação participando do combate ao crime nas estradas federais brasileiras

Vai querer fazer parte dos próximos vídeos como aqueles que você viu no início dessa aula?

Comece a realizar seu sonho a partir de agora!

8. A DIVISÃO DA FÍSICA E A MECÂNICA

Antes de iniciarmos os conceitos da aula de hoje, é interessante sabermos o que vamos estudar nesse curso e onde esse assunto está inserido dentro dos ramos da **Física**.

A Física é uma ciência natural e tem por finalidade o estudo dos fenômenos da natureza, suas observações, estudos e conclusões baseadas em leis básicas enunciadas há muito tempo por alguns estudiosos dessa matéria.

A Física Clássica se divide em três grandes ramos:

- **Mecânica: É a parte da Física que estuda o movimento, o repouso e o equilíbrio dos corpos.**

- Termologia: É a parte da Física que se preocupa com os fenômenos térmicos, o seus estudos envolvem temperatura, calorimetria, gases e as leis da termodinâmica.

- Óptica: É a parte da Física que estuda a luz e os principais fenômenos que ocorrem com ela quando da sua propagação.

- Ondulatória: Estuda as ondas em geral, suas propriedades e fenômenos.

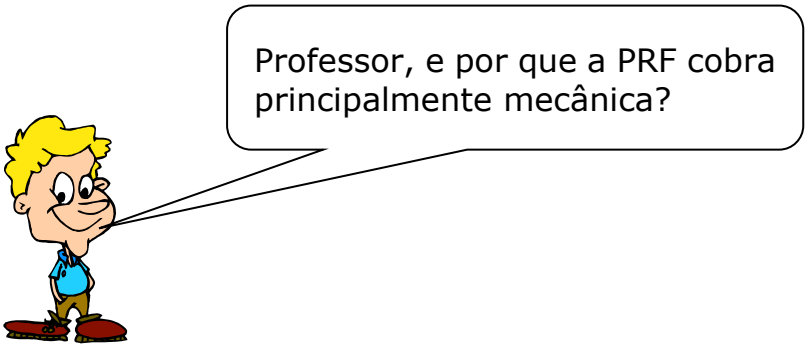
- Eletricidade: Estuda os fenômenos elétricos e se divide em eletrostática, que é o estudo das cargas elétricas em repouso; e eletrodinâmica, que é o estudo das cargas elétricas em movimento.

- Eletromagnetismo: Envolve os estudos de eletricidade e magnetismo, sendo este último o estudo dos fenômenos magnéticos.

Portanto, você pode notar que a Física tem várias ramificações, e alguns concursos cobram assuntos que estão espalhados por todas elas. Mas a PRF é boazinha com você, e cobrará apenas uma boa parte de **Mecânica. (rsrsrsrs)**

A mecânica, por sua vez, se divide em mais 3 ramos:

- Cinemática: Estuda o movimento sem levar em conta as suas causas
- Dinâmica: Estuda o movimento e as suas causas.
- Estática: Estuda o equilíbrio dos corpos.



O conteúdo da PRF envolve quase toda a mecânica por um motivo muito simples: o objeto de trabalho dos PRF's está totalmente ligado ao movimento dos corpos que trafegam pelas estradas federais brasileiras. Portanto, é de suma importância que o bom Policial Rodoviário saiba conceitos básicos de mecânica e aplique no seu dia a dia de trabalho.

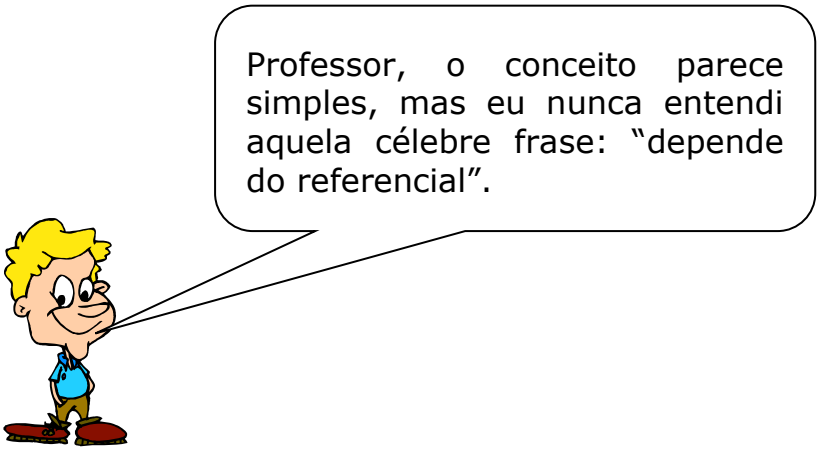
9. Conceitos iniciais de Cinemática

Conceitos básicos de cinemática é um dos assuntos que escolhi para essa aula inaugural e nos dará base para o estudo de toda cinemática e, por que não dizer, de toda a mecânica.

Esses conceitos, de agora em diante, serão abordados sempre que necessário, então fique ligado porque vamos utilizá-los durante todo o nosso curso. Eles nos ajudarão no embasamento de outros temas e ainda são cobrados em algumas questões simples, mas que sempre deixam os candidatos na dúvida.

9.1 Referencial

Referencial é um corpo (ou conjunto de corpos) em relação ao qual são definidas as posições de outros corpos e também são estudados os movimentos deles.



Calma Aderbal, não se preocupe que eu vou tentar tirar a sua dúvida, que também pode ser a do nosso colega concurseiro.

Quando estamos estudando algum fenômeno ou grandeza, a depender do referencial adotado, ou seja, do ponto de referencia adotado, esse fenômeno ou grandeza apresenta comportamentos distintos, dizemos que aquilo que está sendo estudado depende do referencial.

Para ficar mais claro, vejamos um exemplo:

Quando você, nobre concurseiro, for um PRF, certamente se deparará com a situação de perseguição policial, afinal de contas é, entre outras coisas, para isso que você receberá R$ 6.500,00 por mês.

Imagine a situação hipotética de uma perseguição policial na qual uma **viatura da PRF** que tem seu velocímetro marcando **100km/h** e persegue um **veículo suspeito** cujo velocímetro marca **90km/h.**

Nessa situação uma pergunta poderia ser feita: "Qual a velocidade da viatura"?

A resposta mais coerente seria a célebre frase que o Aderbal perguntara: "depende do referencial".

Se a pergunta for: em relação à Terra ou a qualquer observador fixo na Terra, como por exemplo, o patrulheiro que ficou no posto de fiscalização, a resposta é simples e direta: **V = 100km/h**.

Agora se a pergunta fosse: em relação ao veículo suspeito, a resposta seria um pouco diferente, pois para o veículo suspeito a situação se passa como se a viatura se aproximasse apenas com **100km/h – 90km/h = 10km/h**, pois o os 90km/h que a viatura possui do seu total de 100km/h não influenciam em nada **em relação ao referencial** em movimento do veículo suspeito.

Viu como é fácil entender o que é referencial. Referencial é um sistema de referência em relação ao qual se estuda um movimento.

Outras grandezas da cinemática **além da velocidade** também variam de acordo com o referencial adotado. Vamos ver isso adiante, nos próximos itens.

9.2 TEMPO

Tempo é um conceito muito primitivo, associamos tempo a uma sucessão de eventos que acontecem.

Não precisamos de muitos comentários por aqui, vamos apenas diferenciar duas coisas bem simples que são o instante de tempo e o intervalo de tempo.

a) Instante de tempo:

Instante de tempo é um momento no qual aconteceu alguma coisa durante uma sucessão de eventos.

Observe o exemplo abaixo:

Em uma viagem pela rodovia **BR 116** um veículo passou pelo marco do **Km 310** às **10h50min10s** medido no relógio de pulso do motorista.

Podemos afirmar, no exemplo acima que o veículo passou pelo marco **Km 310** no instante **10h50min10s**, pois foi neste momento que aconteceu o evento passagem. Simples assim.

b) Intervalo de tempo:

Por outro lado, intervalo de tempo é um pouco diferente de instante de tempo. Toda grandeza física representada por um intervalo é escrita com uma letra grega, o famoso Δ **"delta".**

Portanto, o intervalo de tempo seria representado no papel da seguinte forma

$$\Delta t$$

Ocorre que todo intervalo de uma grandeza é a subtração da grandeza final pela grandeza inicial, assim o intervalo de tempo seria:

$$\Delta t = t_{final} - t_{inicial}$$

Podemos concluir que intervalo de tempo é o instante de tempo final subtraído do instante de tempo inicial.

Um exemplo pra ficar mais claro:

Na prova da PRF de 2009, em uma questão de cinemática, precisamente a questão de **número 26** do caderno nº. 1, o candidato precisava encontrar o intervalo de tempo entre dois eventos (a passagem de um veículo por um posto de fiscalização policial). É claro que a questão não era apenas pra calcular o intervalo de tempo, porque assim seria uma questão de matemática e não de Física (rsrsrsrs).

O enunciado segue abaixo:

(PRF-2009/FUNRIO) Ao longo de uma estrada retilínea, um carro passa pelo posto policial da cidade A, no km 223, às **9h 30min e 20 s**, conforme registra o relógio da

cabine de vigilância. Ao chegar à cidade B, no km 379, o relógio do posto policial daquela cidade registra **10h 20 min e 40 s**. O chefe do policiamento da cidade A verifica junto ao chefe do posto da cidade B que o seu relógio está adiantado em relação àquele em **3min e 10 s**. Admitindo-se que o veículo, ao passar no ponto exato de cada posto policial, apresenta velocidade dentro dos limites permitidos pela rodovia, o que se pode afirmar com relação à transposição do percurso pelo veículo, entre os postos, sabendo-se que neste trecho o limite de velocidade permitida é de 110 km/h?

Note então que os termos destacados envolvem a grandeza tempo, simplificando o enunciado, a banca afirma que um veículo passou em um posto policial **A** às **9h 30min e 20 s** e depois passou por um posto **B** às **10 h 20 min e 40 s** e ainda afirmou que há um adiantamento de **3min e 10s** do relógio do posto A em relação ao relógio do posto B.

Eu inclusive já publiquei um artigo com a resolução completa dessa questão, no entanto, nesse momento apenas me limitarei ao cálculo do Δ**t**. Vejamos.

$$\Delta t = t_{final} - t_{inicial}$$

Mas antes vamos arrumar o relógio **A,** que na verdade, em relação ao relógio **B** (nosso relógio de referência) marcaria **9h 30min e 20s – 3min e 10s = 9h 27min e 10s.**

Portanto, o intervalo de tempo Δ**t** seria:

$$\Delta t = t_{final} - t_{inicial} = 10h\ 20min\ e\ 40s - 9h\ 27min\ e\ 10s$$

$$\Delta t = 53min\ e\ 30s$$

Note que o cálculo do Δt não é tão simples como era o do instante de tempo, a questão ainda pode atrapalhar a nossa vida inserindo esse adiantamento de um relógio em relação ao outro e dificultar o raciocínio.

9.3 MÓVEL

Móvel é um conceito muito simples, em diversas questões de prova a banca pode se referir a esse termo, que nada mais é do que um corpo que pode se movimentar de acordo com os ditames que o problema especificar em seu enunciado.

Um móvel pode ser um bloco, um veículo, um helicóptero, uma pessoa, etc.

9.3.1 PONTO MATERIAL

Ponto material é um conceito um pouco mais difícil de entender, mas não se preocupe que vamos tornar a sua vida fácil.

Ponto material é um móvel ou um corpo cujas suas dimensões não são importantes/relevantes para a análise do problema.

Um exemplo bem simples: Uma formiga caminhando num campo de futebol da magnitude do maracanã.

É claro que o tamanho da formiga não será relevante para saber se ela está mais próxima da linha de fundo ou do círculo central do campo.

Já pensou se em cada problema desse você tivesse que responder assim: "a pata da frente da formiga está a uma distância de X metros da trave enquanto que a pata traseira está a uma distância de X + 0,0000001 mm. Os problemas seriam realmente impraticáveis.

Outro exemplo bem simples, que veremos em breve na nossa aula 01 é a ultrapassagem de móveis. Quando queremos analisar o tempo que leva para um corpo ultrapassar outro, é interessante que você saiba se estamos lidando com um corpo extenso ou com um ponto material, pois se estivermos tratando de um ponto material, a ultrapassagem será completada quando um corpo alcançar o outro, não se levando em conta as dimensões de cada um deles na análise do problema.

Veja as figuras abaixo e responda em qual delas temos um ponto material.

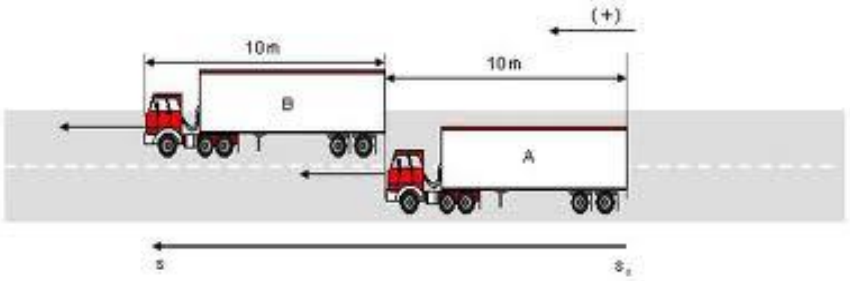


Figura 1

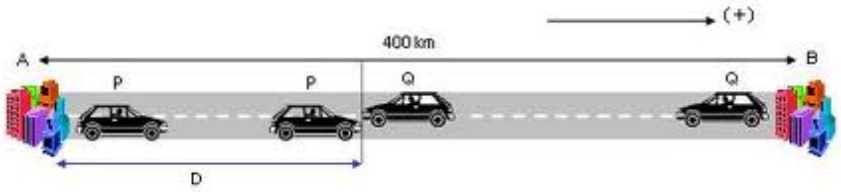


Figura 2

Resposta: É na figura 2 que temos pontos materiais, pois as dimensões dos veículos nem foram citadas no problema, e não devem importar na resolução de problemas envolvendo a cinemática de seus movimentos.

9.3.2 Corpo Extenso

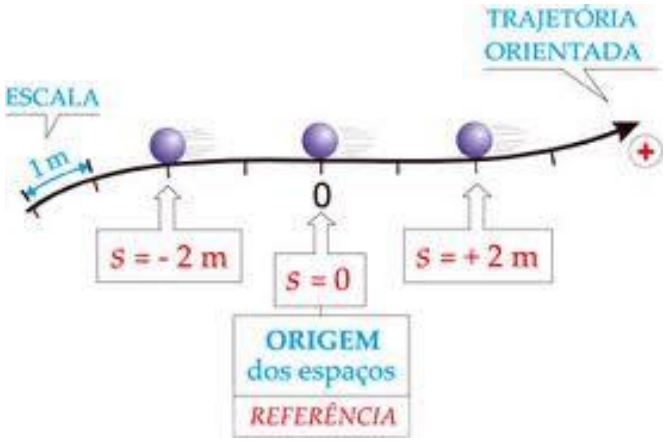
Após entender o ponto material, fica muito mais fácil de compreender que o corpo extenso é o oposto. Se um ponto material é um móvel ou corpo cujas dimensões não são relevantes para a resolução dos problemas, o corpo extenso apresenta dimensões consideráveis.

No maracanã, uma formiga tem dimensões irrelevantes e por isso é tratada como ponto material. Por outro lado, um helicóptero pousado sobre o campo tem dimensões relevantes em um problema de Física.

No ultimo exemplo do tópico anterior, podemos notar que no caso da figura 1 os caminhões são tratados como corpos extensos, pois suas dimensões são relevantes na resolução dos problemas, inclusive a figura apresenta o valor do comprimento do caminhão, informação muito importante para, por exemplo, o cálculo do tempo de ultrapassagem.

9.4 Posição, Variação da posição e Espaço percorrido

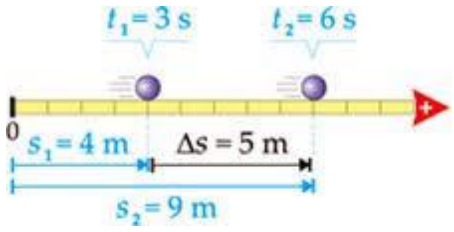
Posição é a medida da distância que um corpo guarda da origem de um referencial, medida ao longo dele. Pode ser **positiva ou negativa**, de acordo com a origem do sistema de referência. Geralmente simbolizada pela letra **"S"**



Note, no desenho acima, que uma das posições da bola é **S = +2m.**

Poderíamos ter posições negativas, como no caso do móvel posicionado antes da origem.

Variação da posição, por sua vez, é o famoso **ΔS,** que nada mais é do que a **diferença entre a posição final e a posição inicial de um móvel** quando em movimento sobre uma trajetória em um determinado referencial. Observe a figura abaixo:



A posição final do corpo é $\mathbf{S_F = 9m}$ enquanto que a posição inicial é $\mathbf{S_0 = 4m}$. Portanto, a variação da posição ou $\mathbf{\Delta S = 5m.}$

Basta você subtrair as posições.

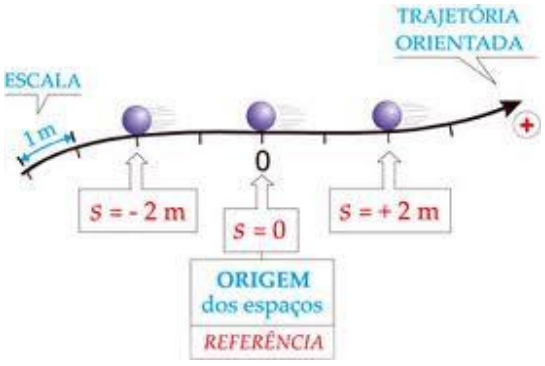
Note, deste conceito, que podemos ter três situações distintas para o $\mathbf{\Delta S}$**:**

- **Positivo:** Quando a posição final é maior que a inicial. Nesse caso o corpo está se movendo no sentido positivo da trajetória.

- **Negativo:** Quando a posição final é menor que a inicial. Nesse caso o corpo está se movendo no sentido negativo da trajetória.

- **Nulo (zero!):** Quando as posições final e inicial são iguais. Nesse caso corpo sai e volta para a mesma posição.

Espaço percorrido é o espaço efetivo (sem levar em conta se o corpo está a favor ou contra a trajetória, verificando apenas a distância efetivamente percorrida) que o corpo percorre quando em movimento em um determinado sistema de referência. Observe a figura abaixo:



Nela, podemos afirmar que o corpo ao se mover da posição $\mathbf{S_0 = +2m}$ para a posição $\mathbf{S_F = -2m}$, percorreu uma distância efetiva de 4m.

Assim, no cálculo o espaço percorrido ou distância percorrida, não se levam em conta sinais ou sentidos positivos ou negativos. Todas as distâncias são consideradas em módulo.

A consequência mais direta é o fato de que a distância percorrida é, se houver movimento em relação a um referencial, sempre positiva.

9.5 Movimento e Repouso

Esses dois conceitos devem gerar muita confusão na cabeça sua cabeça, e agora você vai ver como nunca foi tão fácil entender movimento e repouso.

Você deve se lembrar do conceito de referencial. Se não lembrar volte algumas páginas para refrescar a memória. Acredito que o conceito de posição você também se lembra, afinal de contas acabamos de ver no item anterior.

Movimento e repouso então são duas situações físicas as quais podemos resumir em dois conceitos bem simples:

- **Movimento:** Um corpo está em movimento em relação a um referencial **R,** se a sua **posição muda** com o passar do tempo, em relação a **R.**

- **Repouso:** Um corpo está em repouso em relação a um referencial **R**, se a sua **posição não muda** com o passar do tempo, em relação a **R.**

Observe que esses dois conceitos dependem do **referencial adotado**.

Fixado o referencial, basta ver se a posição do corpo muda ou se se mantém constante ao longo do tempo.

Na figura acima, podemos fazer algumas observações:

- O ônibus amarelo encontra-se em movimento em relação ao observador fixo na Terra
- O ônibus encontra-se em repouso em relação a um observador fixo dentro do ônibus.
- O Senhor de camisa roxa encontra-se em repouso em relação à terra, pois sua posição não muda em relação à Terra. Por outro lado o Senhor de camisa roxa encontra-se em movimento em relação ao ônibus, pois a medida que o tempo passa a sua posição muda em relação ao ônibus, ele vai ficando mais próximo do ônibus.
- As duas pessoas que se encontram dentro do ônibus encontram-se em repouso uma em relação a outra, pois suas posições se mantêm as mesmas.
- As pessoas dentro do ônibus encontram-se em movimento em relação à Terra, pois suas posições mudam com o passar do tempo.

Ufa! Viram quantas possibilidades de situações de movimento e repouso podemos ter nessa situação aparentemente simples.

9.6 TRAJETÓRIA

Esse é o último conceito básico que precisamos aprender antes de adentrar nos cálculos de velocidade média.

Trajetória é um conceito bem tranquilo. Podemos defini-la como sendo a linha geométrica que o corpo descreve em relação a um referencial quando em movimento em relação a esse referencial.

A trajetória pode assumir o formato de diversas figuras geométricas como, por exemplo, retas, curvas, elipses, parábolas, etc.

Note que é mais um conceito que depende do referencial adotado, ou seja, a trajetória de um corpo pode ser **"A"** em relação ao **referencial 1**, ao passo que pode ser **"B"** em relação ao **referencial 2.**

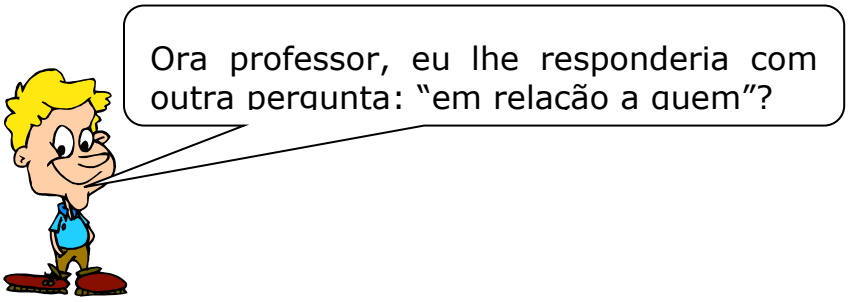
Para ficar mais claro vamos a um exemplo:

Trajetória de um móvel

Fonte: tell.my1blog.com

Na figura acima, um avião deixa cair uma bomba para que exploda na Terra.

Se eu lhe perguntasse qual a trajetória da bomba, qual seria a sua resposta?



Exatamente Aderbal, a trajetória é um conceito relativo, portanto, precisamos saber o referencial para responder à pergunta.

Pois bem, em relação à Terra, qual seria a trajetória da bomba?

Em relação à Terra, é fácil: basta notar que o corpo além da queda, sofrerá um movimento na horizontal, devido a velocidade do avião, que é compartilhada pela bomba.

Assim, a trajetória será uma curva parabólica, em relação à Terra.

Por outro lado, a trajetória da bomba em relação ao piloto do avião ou a qualquer um que esteja dentro dele será uma reta vertical, pois aquele movimento horizontal que a bomba sofre, o avião e todos que estão dentro dele também sofrem, assim não se nota o movimento horizontal da bomba de dentro do avião, apenas o vertical.

10. VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

Chegamos a parte mais prática da nossa aula 00. É a partir daqui que talvez você comece a ter dificuldades e meu papel é fazer as coisas ficarem fáceis para você.

Velocidade média é um conceito fácil, que você provavelmente já utilizou no seu dia a dia. Imagine a situação abaixo descrita, a qual tem relação direta com o conceito de velocidade média.

"Em uma viagem, você já deve ter feito a seguinte afirmação: se eu mantiver uma velocidade média de X km/h chego ao meu destino em Y horas".

Você talvez não saiba, mas nessa situação você utilizou o conceito de velocidade média. Veja abaixo o conceito.

Velocidade média é a variação da posição ocorrida em um referencial por unidade de tempo.

Matematicamente,

$$V = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}}$$

Parece simples, e é simples mesmo.

No exemplo da viagem, o que você fez foi calcular o tempo, e não a velocidade média, mas tudo se passa da mesma forma.

Portanto, o que devemos fazer para calcular a velocidade média de um corpo é dividir o ΔS_{total} pelo Δt_{total}.

Observe o exemplo prático abaixo:

Qual é a velocidade média do veículo representado na figura acima?

É simples mesmo. Basta calcular o ΔS_{total} e dividi-lo pelo Δt_{total}.

Portanto,

$$V = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}}$$
$$\Rightarrow V = \frac{S_{final} - S_{inicial}}{t_{final} - t_{inicial}}$$
$$\Rightarrow V = \frac{190km - 30km}{2h - 0h}$$
$$\Rightarrow V = \frac{160km}{2h}$$
$$\Rightarrow V = 80km/h$$

As questões mais difíceis de velocidade média são aquelas em que o percurso é dividido em várias partes, obrigando o aluno a fazer vários cálculos, e serão principalmente elas que cairão na sua prova.

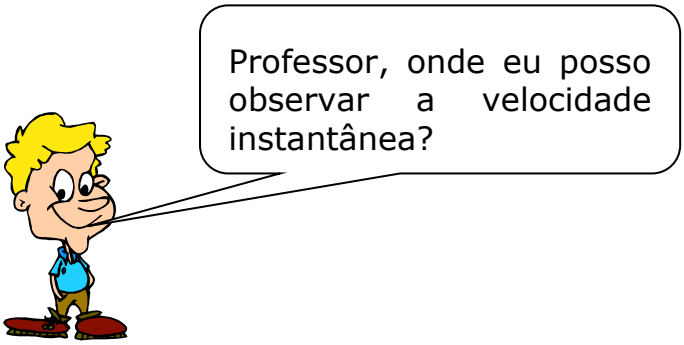
Não se preocupe, nas questões comentadas iremos trabalhar com bastantes exercícios desse tipo, envolvendo vários cálculos na mesma questão.

10.1 DIFERENÇA ENTRE VELOCIDADE MÉDIA E VELOCIDADE INSTANTÂNEA

Observe que a velocidade média calculada no último exemplo do item anterior (80km/h) não nos permite afirmar que durante todo o intervalo de tempo de 2h o veículo desenvolveu essa velocidade de modo constante. Provavelmente, em virtude de condições adversas de trânsito o veículo deve ter desenvolvido velocidades menores e por vezes maiores que a velocidade média de 80km/h.

É daí que nasce o conceito de velocidade instantânea.

Velocidade instantânea seria a velocidade que o corpo possui num determinado instante de tempo, e você já sabe o que é instante de tempo, é aquele momento considerado em si só.



Caro Aderbal, a velocidade instantânea é aquela que aparece no velocímetro do seu carro e do nosso nobre aluno.

Observe um exemplo que ocorre comigo com frequência:

Moro atualmente em Juazeiro do Norte, no interior do Ceará, região do Cariri. Em minhas viagens com a família para Fortaleza (visitar os pais) geralmente levo 6 horas para percorrer os 540km que separam as duas cidades na trajetória da BR 116.

Qual é a velocidade média desenvolvida por mim durante uma de minhas viagens de carro para a capital alencarina?

É fácil ver que será:

$$V = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}}$$
$$\Rightarrow V = \frac{540km}{6h}$$
$$\Rightarrow V = 90km/h$$

Portanto, na média, percorri 90km a cada hora.

Mas vocês acham mesmo que com mulher e filha dentro do carro é possível percorrer a cada hora noventa quilômetros, durante um trajeto de 540km? A resposta é negativa!

Geralmente durante uma viagem longa temos algumas paradas para reabastecimento, alimentação, etc.

Então como é possível desenvolver uma velocidade média de 90km/h?

É simples, basta desenvolver velocidades instantâneas maiores durante o movimento, isso significa que em alguns vários momentos da viagem eu desenvolvi velocidades instantâneas de 100km/h, 120km/h, 140km/h, para compensar os momentos de paradas e de velocidades reduzidas.

Acredito que agora você compreendeu o **conceito de velocidade média.**

10.2 UNIDADES DE VELOCIDADE

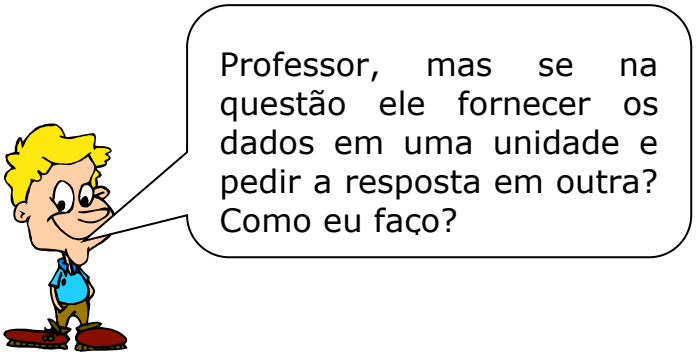
Esse é outro tema muito importante que aparece sempre em provas para fazer você errar, algo que doravante não acontecerá mais.

Existem várias unidades de velocidade e você deve estar atento para a transformação entre elas.

A unidade utilizada pelo Sistema Internacional (SI) é o **m/s (metro por segundo).**

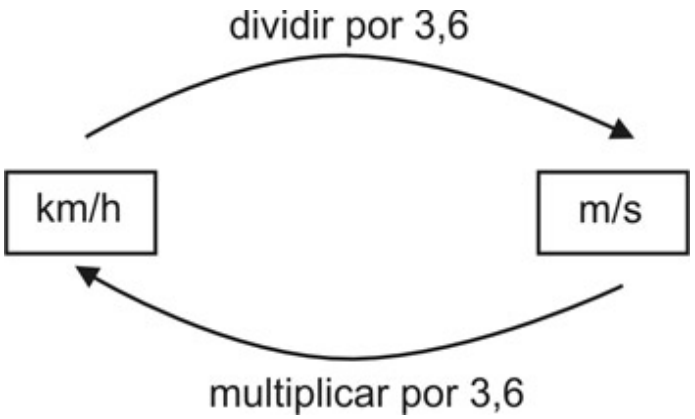
Essa unidade, no entanto, não é a mais usual. No nosso dia a dia as velocidades são expressas na maioria das vezes em **Km/h.**

A unidade do resultado será dada de acordo com os dados fornecidos na questão. Se em uma questão são fornecidas distâncias em **Km** e tempos em **h**, a resposta será em **Km/h**. Por outro lado, se as distâncias foram expressas em **m** e os tempos em **s**, a velocidade será fornecida em **m/s.**



Boa pergunta!

É isso que gera muitos erros. O candidato bem preparado então deve transformar as unidades, e isso é feito de acordo com o quadro abaixo:



Exemplos:

- 36km/h = 10m/s
- 72km/h = 20m/s
- 108km/h = 30m/s
- 54km/h = 15m/s

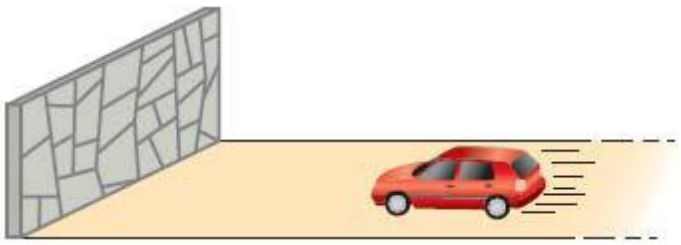
Eu não recomendaria, a princípio, transformar a distância, depois transformar o tempo e finalmente dividir um pelo outro.

Existem outras unidades menos comuns, mas que poderemos abordar durante as questões.

11. QUESTÕES SEM COMENTÁRIOS.

Chegamos à parte mais interessante da aula, vamos expor aqui algumas questões que versam sobre os assuntos tratados na teoria. Conforme explicitado anteriormente, há alguns assuntos em que as questões serão oriundas de provas de vestibulares, outras serão adaptadas por min, mas o objetivo de treinamento, fixação da teoria e adaptação à banca será plenamente atingido.

1. Um automóvel aproxima-se de um paredão, como ilustra a figura:



Acerca da situação acima, julgue os itens abaixo:

1.1 o automóvel está em movimento em relação ao paredão.

1.2 o paredão está em movimento em relação ao automóvel.

1.3 o paredão está em repouso em relação ao solo.

1.4 o motorista está em repouso em relação ao automóvel, mas em movimento em relação à superfície da Terra.

1.5 o paredão está em repouso em relação ao automóvel.

2. Um barco da Polícia Federal em movimento retilíneo está sendo seguido pelo helicóptero Patrulha 05, da PRF, que voa em altitude constante, sempre na mesma vertical que passa pelo barco, a fim de dar apoio à operação policial intitulada "caça ao tesouro perdido". Considere o barco e o helicóptero pontos materiais. Julgue os itens abaixo:

2.1 O barco e o helicóptero, em relação a um ponto da superfície da Terra, estão em repouso.

2.2 O helicóptero está em movimento em relação ao barco.

3. Em certo instante, um automóvel encontra-se no km 120 de uma rodovia. Em outras palavras, o espaço do automóvel nesse instante é igual a 120 km. Julgue os itens abaixo:

3.1 o automóvel já percorreu 120 km certamente.

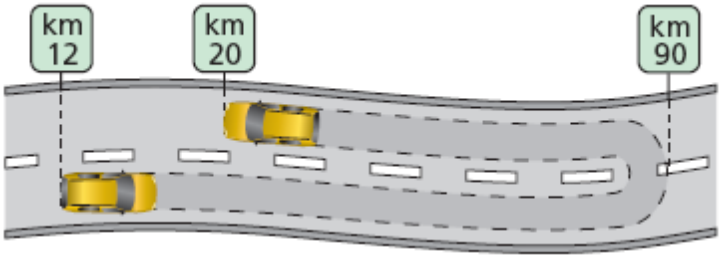
3.2 o automóvel está em movimento no referido instante, no sentido da trajetória.

3.3 o automóvel, nesse instante, está em repouso.

3.4 o automóvel encontra-se a 120 km do km 0, medidos ao longo da trajetória.

3.5 a distância do local em que o automóvel está até o km 0, medida em linha reta, é 120 km necessariamente.

4. Um automóvel parte do km 12 de uma rodovia e desloca-se sempre no mesmo sentido até o km 90. Aí chegando, retorna pela mesma rodovia até o km 20.



Calcule, para esse automóvel, a variação de espaço (Δs) e a distância percorrida (d):

a) na ida;

b) na volta;

c) na ida e na volta juntas.

5. Um automóvel deslocou-se do km 20 até o km 65 de uma rodovia, sempre no mesmo sentido. Determine a variação de espaço e a distância percorrida por ele.

6. Um caminhão fez uma viagem a partir do km 120 de uma rodovia, indo sempre no mesmo sentido até o km 0. Qual a variação de espaço e qual a distância percorrida por ele?

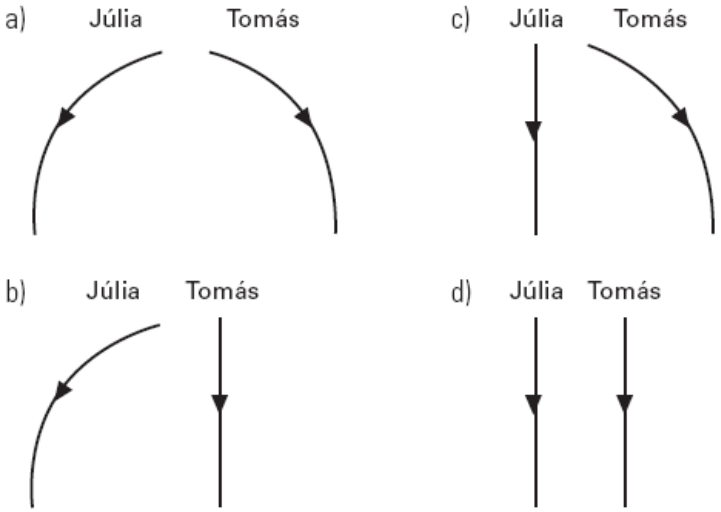
7. Um caminhão parte do km 30 de uma rodovia, leva uma carga até o km 145 dessa mesma estrada e volta, em seguida, para o km 65.

Determine:

a) a variação de espaço do caminhão entre o início e o final do percurso;

b) a distância percorrida pelo caminhão nesse percurso.

8. Júlia está andando de bicicleta, com velocidade constante, quando deixa cair uma moeda. Tomás está parado na rua e vê a moeda cair. Considere desprezível a resistência do ar. Assinale a alternativa em que melhor estão representadas as trajetórias da moeda, como observadas por Júlia e por Tomás.



9. Na ausência de resistência do ar, um objeto largado sob um avião voando em linha reta horizontal com velocidade constante:

a) subirá acima do avião e depois cairá.

b) rapidamente ficará para trás.

c) rapidamente ultrapassará o avião.

d) oscilará para a frente e para trás do avião.

e) permanecerá sob o avião.

10. Considere um carrinho movendo-se uniformemente sobre uma trajetória retilínea, plana e horizontal. Num certo instante, uma pessoa que está no carrinho arremessa uma bolinha verticalmente para cima. Desprezando a resistência do ar, indique a alternativa correta:

a) Uma pessoa que está no referencial da terra dirá que a bola se moveu para trás e não poderá retornar ao ponto de partida.

b) Uma pessoa que está no referencial do carrinho dirá que a bola se moveu para trás e não poderá retornar ao carrinho.

c) Uma pessoa que está no referencial do carrinho verá a bola realizar uma trajetória parabólica, caindo novamente sobre o carrinho.

d) Uma pessoa que está no referencial da terra verá a bola realizar uma trajetória parabólica, caindo novamente sobre o carrinho.

11. Você está no mastro de um barco que está em movimento retilíneo uniforme. Você deixa cair uma bola de ferro muito pesada. O que você observa?

a) A bola cai alguns metros atrás do mastro, pois o barco desloca-se durante a queda da bola.

b) A bola cai ao pé do mastro, porque ela possui inércia e acompanha o movimento do barco.

c) A bola cai alguns metros à frente do mastro, pois o barco impulsiona a bola para a frente.

d) Impossível responder sem saber a exata localização do barco sobre o globo terrestre.

e) A bola cai fora do barco, porque este, livre da massa da bola, acelera-se para a frente.

12. (CESPE-CBM-DF/2011) Se um veículo, trafegando em uma rodovia, percorrer 225 km em 2 horas e 15 minutos, então, nesse percurso, a sua velocidade média será de 100 km/h.

13. (Vinicius Silva). Diante de um posto da PRF, há uma fila de aproximadamente 300 m de comprimento, ao longo da qual se distribuem de maneira uniforme 150 veículos, que aguardam a fiscalização policial. Iniciada a fiscalização, veículos passam pelo posto durante 2 min, com uma velocidade média de 1 m/s. responda:

13.1 Os veículos, nesse problema, são considerados pontos materiais ou corpos extensos?

13.2 Qual o número de veículos que passaram pela fiscalização?

13.3 Qual o comprimento da fila que restou fora do posto de fiscalização?

14. (PRF-2009/FUNRIO) Ao longo de uma estrada retilínea, um carro passa pelo posto policial da cidade A, no km 223, às 9h 30min e 20 s, conforme registra o relógio da cabine de vigilância. Ao chegar à cidade B, no km 379, o relógio do posto policial daquela cidade registra 10h 20 min e 40 s. O chefe do policiamento da cidade A verifica junto ao chefe do posto da cidade B que o seu relógio está adiantado em relação àquele em 3min e 10 s. Admitindo-se que o veículo, ao passar no ponto exato de cada posto policial, apresenta velocidade dentro dos limites permitidos pela rodovia, o que se pode afirmar com relação à transposição do percurso pelo veículo, entre os postos, sabendo-se que neste trecho o limite de velocidade permitida é de 110 km/h?

A) Trafegou com velocidade média ACIMA do limite de velocidade.

B) Trafegou com velocidade sempre ABAIXO do limite de velocidade.

C) Trafegou com velocidade média ABAIXO do limite de velocidade.

D) Trafegou com velocidade sempre ACIMA do limite de velocidade

E) Trafegou com aceleração média DENTRO do limite permitido para o trecho.

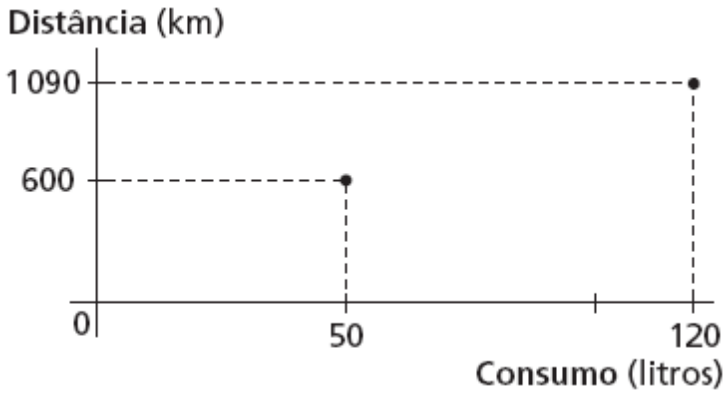
15. (UFC-CE) Um motorista lançou, no gráfico mostrado abaixo, a distância por ele percorrida (medida em km), em função do consumo de combustível (medido em litros) de seu veículo. Sobre o desempenho médio do veículo (definido pela razão distância percorrida/litro consumido). Julgue os itens abaixo:

15.1. Foi melhor nos primeiros 600 km percorridos;

15.2. Entre 600 km e 1 090 km percorridos, foi de 7 km/litro;

15.3. Foi superior a 9 km/litro no percurso representado pelos 1 090 km mostrados no gráfico;

15.4. No percurso total, é a média aritmética dos desempenhos médios mencionados acima, nos itens 1 e 2.



16. (Vunesp-SP) Ao passar pelo marco "km 200" de uma rodovia, um motorista vê um anúncio com a inscrição: "ABASTECIMENTO E RESTAURANTE A 30 MINUTOS". Considerando que esse posto de serviços se encontra junto ao marco "km 245" dessa rodovia, pode-se concluir que o anunciante prevê, para os carros que trafegam nesse trecho, uma velocidade média, em km/h, de:

a) 80. b) 90. c) 100. d) 110. e) 120.

17. (PUC-MG) Numa avenida longa, os sinais de tráfego são sincronizados de tal forma que os carros, trafegando a uma determinada velocidade, encontram sempre os sinais abertos (onda verde). Considerando-se que a distância entre sinais sucessivos é de 175 m e que o intervalo de tempo entre a abertura de um sinal e a abertura do sinal seguinte é de 9,0 s, a velocidade média com que os veículos devem trafegar nessa avenida para encontrar os sinais sempre abertos é:

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

18. (UEL-PR) Um homem caminha com velocidade VH = 3,6 km/h, uma ave, com velocidade VA = 30 m/min e um inseto, com velocidade VI = 60 cm/s. Essas velocidades satisfazem a relação:

a) VI > VH > VA.
b) VA > VI > VH.
c) VH > VA > VI.
d) VA > VH > VI.
e) VH > VI > VA.

19. (FCC – SEED – SE – PROFESSOR DE ENSINO BÁSICO) Um homem, um cão e um gato movem-se com velocidades de módulos V_H = 5,4 km/h, V_C = 72 m/min e V_g = 140 cm/s, respectivamente. Essas velocidades obedecem a relação:

(A) $V_H > V_C > V_g$
(B) $V_H > V_g > V_C$
(C) $V_C > V_g > V_H$
(D) $V_C > V_H > V_g$
(E) $V_g > V_H > V_C$

20. (FCC/2011 – SEDUC-SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA) Uma pessoa vê uma descarga elétrica na atmosfera e, 3,0 s após, ouve o trovão que ocorre no local da tempestade. Lembrando que a velocidade do som no ar úmido é de 340 m/s e a velocidade da luz é de $3,0 \cdot 10^8$ m/s, a pessoa pode estimar que o fenômeno ocorreu a uma distância de, em km,

(A) $9{,}0 \cdot 10^5$

(B) $2{,}7 \cdot 10^3$

(C) $6{,}3 \cdot 10^2$

(D) 37

(E) 1,0

21. (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.

22. (UFC-CE/adaptada) Um automóvel é dirigido ao longo de uma estrada caracterizada por zonas alternadas de velocidades permitidas de 40 km/h e 60 km/h. Se o motorista mantém rigorosamente essas velocidades nas respectivas zonas, e se todas as zonas têm o mesmo comprimento, é correto afirmar que a velocidade média, em km/h, em um trecho correspondente a um número par de zonas vale 48 km/h.

23. (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?

24. (SEDUC-SP-FCC) Um corredor percorre uma distância x(t) (medida em metros) ao longo de uma estrada reta. A função x(t) é aproximadamente dada por

$$x(t) = \begin{cases} 3t^2, & \text{para } t \text{ entre 0 e 4 segundos,} \\ 32 + 4t, & \text{para } t \text{ entre 4 e 8 segundos,} \\ 40 + 3t, & \text{para } t \text{ entre 8 e 10 segundos.} \end{cases}$$

A velocidade média entre 3 e 9 segundos é

(A) 7,0 m / s
(B) 11,66 m / s
(C) 6,66 m / s
(D) 2,66 m / s
(E) 3,66 m / s

25. (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.

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

25.2 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.

25.3 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

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

26. (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

27. (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

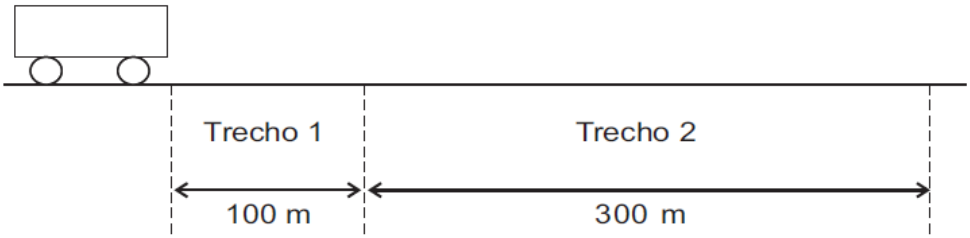
b) 1,38 km/min

c) 0,85 km/min

d) 0,79 km/min

e) 0,75 km/min

28. (CESGRANRIO – 2012 – PETROBRÁS – TÉC. OPERAÇÃO JR.) Um móvel percorre a trajetória retilínea apresentada na figura a seguir.



As velocidades médias do móvel nos trechos 1 e 2 são, respectivamente, iguais a 1,0 m/s e 6,0 m/s. Qual é, aproximadamente, em m/s, a velocidade média do móvel no percurso todo (trechos 1 e 2)?

(A) 2,0

(B) 2,7

(C) 3,0

(D) 3,5

(E) 4,7

29. (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.

29.1 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.

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

29.3 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.

29.4 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.

30. (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.

31. (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.

32. (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.

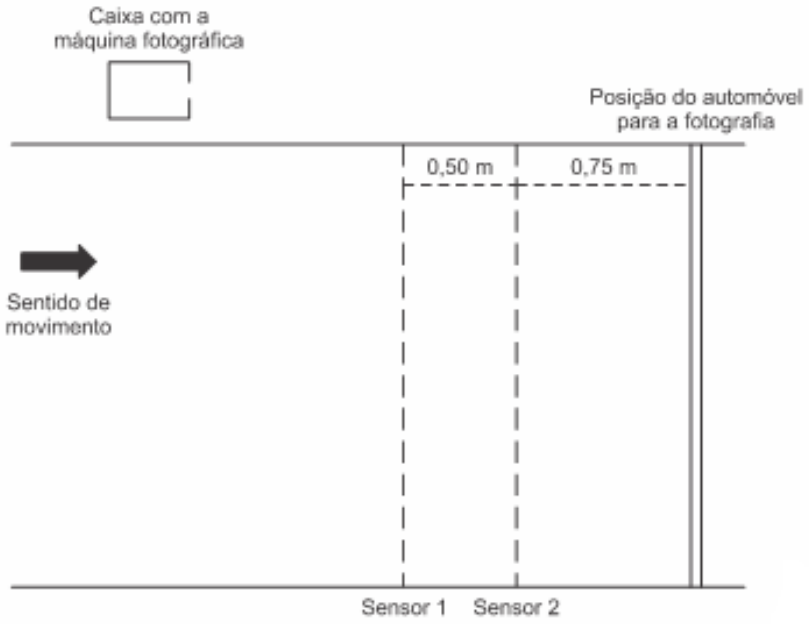
33. (VINÍCIUS SILVA). O limite máximo de velocidade para veículos leves na pista expressa da Av. das Nações Unidas, em São Paulo, foi recentemente ampliado de 70km/h para o valor correspondente ao máximo previsto para o mesmo limite previsto nas rodovias de pista dupla para um ônibus. O trecho dessa 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.

34. (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.



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

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

35. (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.

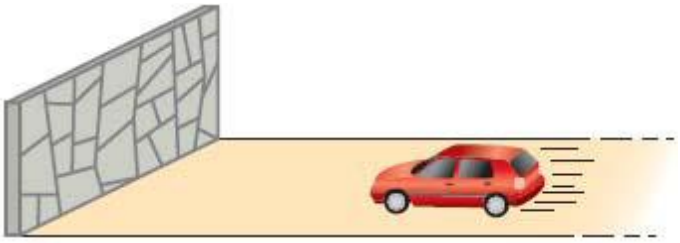
A velocidade média do carro para o trajeto total, é inferior a 70km/h.

12. QUESTÕES COMENTADAS

Gostou das questões, é um trabalho hercúleo encontrar questões de física de concursos públicos, por isso tive que retirar algumas de vestibulares, outras adaptei e algumas outras de outras bancas, mas confiem em min, que na Física, diferentemente do Direito e outros ramos das ciências sociais, a forma de abordagem é parecida, não diferindo muito de banca para banca.

Vamos aos comentários das questões.

1. Um automóvel aproxima-se de um paredão, como ilustra a figura:



Acerca da situação acima, julgue os itens abaixo:

1.1 o automóvel está em movimento em relação ao paredão.

1.2 o paredão está em movimento em relação ao automóvel.

1.3 o paredão está em repouso em relação ao solo.

1.4 o motorista está em repouso em relação ao automóvel, mas em movimento em relação à superfície da Terra.

1.5 o paredão está em repouso em relação ao automóvel.

Comentário:

1.1 **Correto.** Note que para o paredão a posição do automóvel está variando, a medida que o tempo passa o carro diminui a sua posição, estando, portanto, em movimento em relação ao paredão.

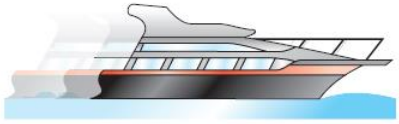
1.2 **Correto.** A recíproca é verdadeira, tomando agora o referencial no carro, podemos afirmar que o paredão está diminuindo a sua posição a medida que o tempo passa, estando portanto em movimento em relação ao carro. Ademais, podemos afirmar que o paredão está em movimento em relação ao carro com a mesma velocidade do carro medida em seu velocímetro.

1.3 **Correto.** Em relação ao solo, note que o paredão não muda a sua posição, pois se mantém fixo ao solo, estando, portanto em repouso em relação ao solo.

1.4 **Correto.** O motorista está em repouso em relação ao carro, pois sua posição em relação ao automóvel não muda com o tempo, ele está o tempo todo ocupando a posição do banco do motorista. Por outro lado, em relação à Terra, o motorista está em movimento, pois sua posição está mudando com o passar do tempo. Podemos afirmar que o motorista está se movendo com a mesma velocidade do carro, pois todos que se encontram no referencial em movimento compartilham de sua velocidade.

1.5 **Incorreto.** Conforme comentado no item 1.2, o paredão está em movimento em relação ao carro.

2. Um barco da Polícia Federal em movimento retilíneo está sendo seguido pelo helicóptero Patrulha 05 da PRF que voa em altitude constante, sempre na mesma vertical que passa pelo barco, afim de dar apoio à operação policial intitulada "caça ao tesouro perdido" Considere o barco e o helicóptero pontos materiais. Julgue os itens abaixo:



2.1 O barco e o helicóptero, em relação a um ponto da superfície da Terra, estão em repouso.

2.2 O helicóptero está em movimento em relação ao barco.

Comentário:

2.1 **Incorreto.** O barco e o helicóptero estão em movimento em relação à Terra, pois mudam as suas posições em relação à Terra continuamente, com o passar do tempo.

2.2 **Incorreto.** Nesse caso o helicóptero está em repouso em relação ao barco, pois eles mantêm sempre a mesma posição, não variando a posição então teremos repouso relativo e não movimento.

3. Em certo instante, um automóvel encontra-se no km 120 de uma rodovia. Em outras palavras, o espaço do automóvel nesse instante é igual a 120 km. Julgue os itens abaixo:

3.1 o automóvel já percorreu 120 km certamente.

3.2 o automóvel está em movimento no referido instante, no sentido da trajetória.

3.3 o automóvel, nesse instante, está em repouso.

3.4 o automóvel encontra-se a 120 km do km 0, medidos ao longo da trajetória.

3.5 a distância do local em que o automóvel está até o km 0, medida em linha reta, é 120 km necessariamente.

Comentário:

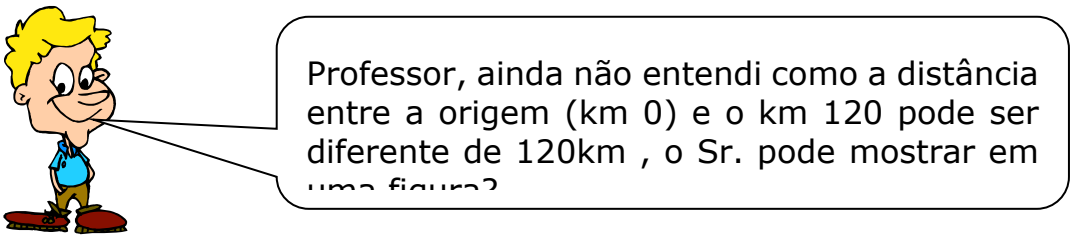
3.1 **Incorreto.** Não se pode afirmar com certeza que o automóvel percorreu 120km, pois ele pode ter partido do km 100, km 50, km 10, ou até mesmo do km 120. A afirmativa estaria correta se pudéssemos afirmar que o móvel partiu do km 0.

3.2 **Incorreto.** Nada foi dito em relação à velocidade do corpo, não se pode afirmar se o corpo está em movimento ou repouso, pois não há informações suficientes para afirmar se o corpo está modificando a sua posição do km 120.

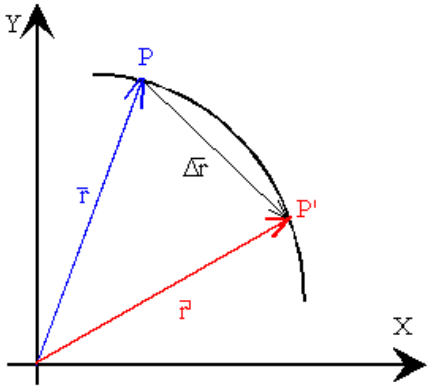
3.3 **Incorreto.** Assim como no item anterior nada se pode afirmar acerca da situação de movimento ou repouso do corpo.

3.4 **Correto.** Na trajetória, pode-se afirmar que o móvel está a uma distância de 120km da origem (km 0).

3.5 **Incorreto.** Veja que no item anterior foi comentado categoricamente que os 120km de distância são medidos ao longo da trajetória, mas nada se pode afirmar acerca da distância entre os pontos que ligam o km 0 e o km 120, pois a estrada pode ser retilínea ou curvilínea. Sendo ela curvilínea, a distância em linha reta seria menor que 120 km.

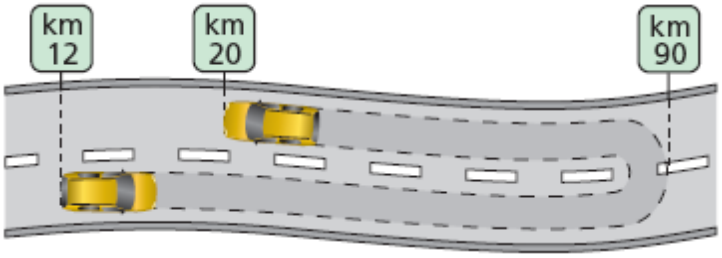


Claro Aderbal, veja a figura abaixo:



Note que, se a estrada for curvilínea, a reta que liga os pontos "P" e "Q" deverá ser menor que 120 km.

4. Um automóvel parte do km 12 de uma rodovia e desloca-se sempre no mesmo sentido até o km 90. Aí chegando, retorna pela mesma rodovia até o km 20.



Calcule, para esse automóvel, a variação de espaço (Δs) e a distância percorrida (d):

a) na ida;

b) na volta;

c) na ida e na volta juntas.

Comentário:

a) Na ida o ΔS é a diferença entre as posições inicial e final. Logo, ΔS = 90 km – 12 km = 78 km.

A distância percorrida é também igual a 78 km, pois essa foi, efetivamente, a distância percorrida pelo veículo.

b) Na volta, o ΔS = 20km – 90km = -70km. O valor negativo se dá por conta do sentido do movimento, contrário á trajetória.

O espaço percorrido é igual ao módulo do ΔS, pois a distância efetivamente percorrida foi de 70 km.

c) Em todo o percurso o ΔS = 20km – 12km = 8km. Enquanto a distância percorrida efetivamente foi de 78 (ida) + 70 (volta) = 148 km.

5. Um automóvel deslocou-se do km 20 até o km 65 de uma rodovia, sempre no mesmo sentido. Determine a variação de espaço e a distância percorrida por ele.

Comentário: Questão simples, apenas para fixar o conceito de ΔS que é a variação da posição de um corpo na trajetória que ele perfaz.

Portanto, ΔS = 65km – 20km = 45km.

6. Um caminhão fez uma viagem a partir do km 120 de uma rodovia, indo sempre no mesmo sentido até o km 0. Qual a variação de espaço e qual a distância percorrida por ele?

Comentário: Mais uma simples, de aplicação direta da fórmula do ΔS. A diferença é que nessa questão o ΔS é negativo, uma vez que o caminhão está percorrendo o caminho contrário à trajetória.

Portanto, ΔS = 0km – 120km = - 120km.

7. Um caminhão parte do km 30 de uma rodovia, leva uma carga até o km 145 dessa mesma estrada e volta, em seguida, para o km 65.

Determine:

a) a variação de espaço do caminhão entre o início e o final do percurso;

b) a distância percorrida pelo caminhão nesse percurso.

Comentário:

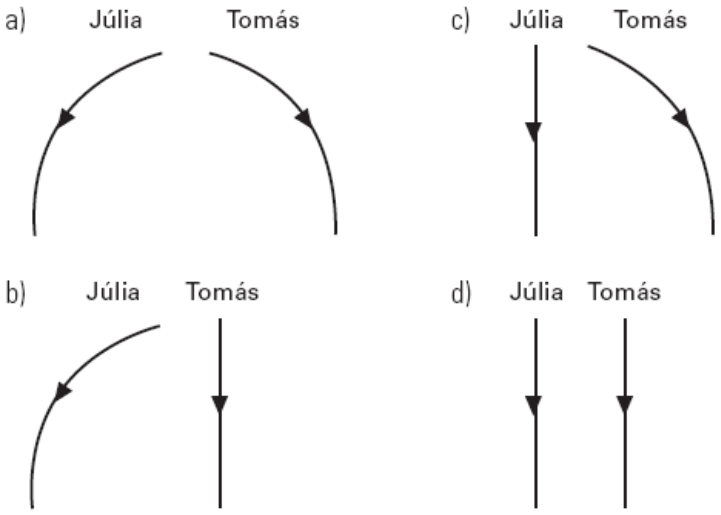
a) $\Delta S = S_{final} - S_{inicial}$ = 65km – 30km = 35km. Observe que o ΔS não leva e conta o que ocorre no meio do caminho, pouco importa para a resposta desse item se o caminhão foi até o km 120 ou km 180 ou até o km 10000000000..., o que importa aqui é que ele voltou até o km 65, tendo partido do km 30.

b) Nesse item é diferente, a distância percorrida leva em conta sim todo o trajeto do caminhão. Veja:

d = [145km - 30km (ida)] + [145km – 65km (volta)] = 115km + 80km = 195km.

A distância percorrida pode ser dada pela soma dos módulos dos ΔS's na ida e volta em um percurso envolvendo inversão de sentidos de movimento.

8. Júlia está andando de bicicleta, com velocidade constante, quando deixa cair uma moeda. Tomás está parado na rua e vê a moeda cair. Considere desprezível a resistência do ar. Assinale a alternativa em que melhor estão representadas as trajetórias da moeda, como observadas por Júlia e por Tomás.



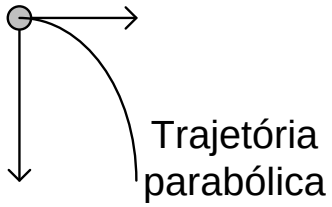
Comentário:

Essa questão é um clássico no estudo da trajetória.

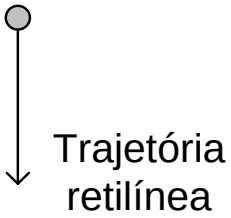
Para entendê-la bem você precisa lembrar-se de que a trajetória depende do referencial, pois em relação a um referencial "A" um corpo tem um comportamento, enquanto que em relação a outro referencial "B", pode ter outra trajetória a depender da situação física.

Na questão acima, em relação a Tomás, que está parado na rua, a moeda apresenta duas velocidades, quais sejam, uma vertical, devido à ação da gravidade local, e outra horizontal, pois a moeda estava na bicicleta (Júlia) que possuía velocidade horizontal.

Portanto, em relação a Tomás a moeda possui as velocidades representadas na figura abaixo:



Por outro lado, em relação à Júlia, a moeda não possui movimento horizontal, pois Júlia continua na bicicleta, não importando para ela a velocidade horizontal que a moeda adquirira por conta de estar no bolso de Júlia.



Assim, a alternativa mais adequada para resposta é o item "C".

9. Na ausência de resistência do ar, um objeto largado sob um avião voando em linha reta horizontal com velocidade constante:

a) subirá acima do avião e depois cairá.

b) rapidamente ficará para trás.

c) rapidamente ultrapassará o avião.

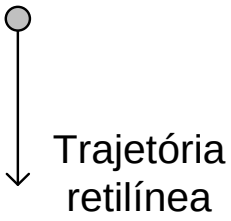
d) oscilará para a frente e para trás do avião.

e) permanecerá sob o avião.

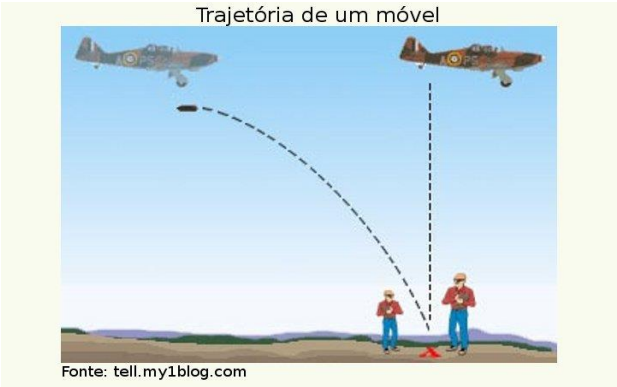
Comentário:

Note que esta questão foi praticamente resolvida na questão anterior.

A trajetória do objeto em relação ao avião é uma reta, pois a velocidade horizontal que o objeto possuía não faz diferença para quem está no avião, que também possui a mesma velocidade horizontal.



Assim, em relação ao avião o objeto estará exatamente abaixo dele após ser largado e durante a sua queda também.



Para quem está dentro do avião o objeto apenas caiu, não tendo se deslocado horizontalmente, mas em relação à Terra esse movimento horizontal deve ser considerado.

Resposta: alternativa E

10. Considere um carrinho movendo-se uniformemente sobre uma trajetória retilínea, plana e horizontal. Num certo instante, uma pessoa que está no carrinho arremessa uma

bolinha verticalmente para cima. Desprezando a resistência do ar, indique a alternativa correta:

a) Uma pessoa que está no referencial da terra dirá que a bola se moveu para trás e não poderá retornar ao ponto de partida.

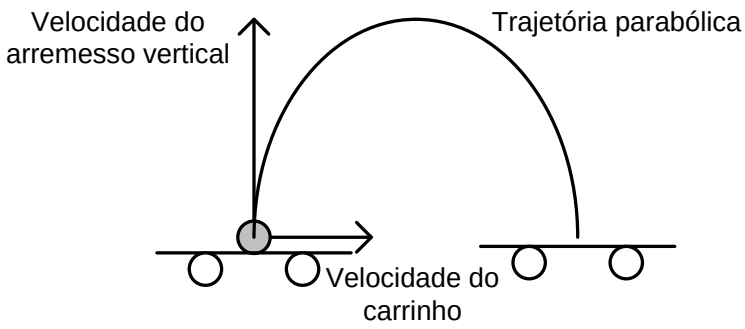
b) Uma pessoa que está no referencial do carrinho dirá que a bola se moveu para trás e não poderá retornar ao carrinho.

c) Uma pessoa que está no referencial do carrinho verá a bola realizar uma trajetória parabólica, caindo novamente sobre o carrinho.

d) Uma pessoa que está no referencial da terra verá a bola realizar uma trajetória parabólica, caindo novamente sobre o carrinho.

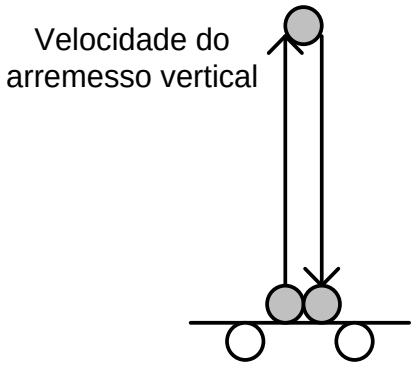
Comentário:

a) **Errado.** Para quem está na Terra, a trajetória do objeto é a seguinte:



Portanto, a trajetória da bola é parabólica para quem está fixo na Terra.

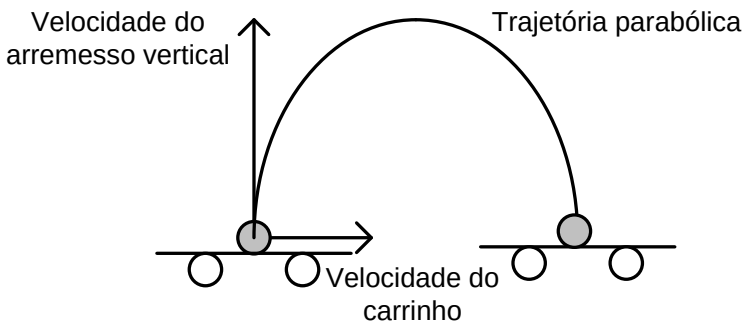
b) **Errado.** Para quem está no carrinho, mais uma vez não fará diferença a velocidade horizontal do carrinho. Assim, o movimento da bolinha é apenas vertical, assim:



Portanto, para quem está no carrinho, a bola apenas subirá e voltará a cair no carrinho, se ele mantiver a sua velocidade horizontal constante.

c) **Errado.** O item está incorreto por conta da trajetória, que afirmou ser parabólica. Na verdade a trajetória é vertical para cima e depois para baixo, em relação ao carrinho.

d) **Correto.** Alternativa que deve ser assinalada no gabarito, pois retrata fielmente o que ocorre com a bola para quem está na Terra, observando um movimento composto por uma velocidade horizontal e outra vertical, originando uma parábola. O fato de voltar a cair no carrinho se justifica pela constância da velocidade do carrinho.



11. Você está no mastro de um barco que está em movimento retilíneo uniforme. Você deixa cair uma bola de ferro muito pesada. O que você observa?

a) A bola cai alguns metros atrás do mastro, pois o barco desloca-se durante a queda da bola.

b) A bola cai ao pé do mastro, porque ela possui inércia e acompanha o movimento do barco.

c) A bola cai alguns metros à frente do mastro, pois o barco impulsiona a bola para a frente.

d) Impossível responder sem saber a exata localização do barco sobre o globo terrestre.

e) A bola cai fora do barco, porque este, livre da massa da bola, acelera-se para a frente.

Comentário:

Mais uma questão que se resolve baseada nos comentários já explicitados nas questões anteriores.

O referencial é quem está no barco, e para quem está no referencial apenas a velocidade vertical de queda é relevante, pois tanto o barco como você e a bola compartilham da mesma velocidade horizontal.

Assim, a bola deverá cair ao pé do mastro, pois possui inércia (tendência de manter seu movimento horizontal) e acompanha o movimento do barco.

Resposta: Alternativa B

12. (CESPE-CBM-DF/2011) Se um veículo, trafegando em uma rodovia, percorrer 225 km em 2 horas e 15 minutos, então, nesse percurso, a sua velocidade média será de 100 km/h.

Comentário:

Questão de aplicação de fórmula de velocidade média. Bem simples, o candidato só deve ficar ligado nas unidades, pois o intervalo de tempo está em horas e minutos, portanto devemos fazer uma transformação.

$\Delta t = 2h + 15min$, mas 15min é igual a ¼ de hora ou 0,25 hora, assim, $\Delta t = 2,25h$.

O ΔS é simples, pois o veículo percorre 225km, sem maiores dúvidas quanto a isso.

Logo,

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$\Rightarrow V = \frac{225km}{2,25h}$$
$$\Rightarrow V = 100km/h$$

13. (Vinicius Silva). Diante de um posto da PRF, há uma fila de aproximadamente 300 m de comprimento, ao longo da qual se distribuem de maneira uniforme 150 veículos, que aguardam a fiscalização policial. Iniciada a fiscalização, veículos passam pelo posto durante 2 min, com uma velocidade média de 1 m/s. responda:

13.1 Os veículos, nesse problema, são considerados pontos materiais ou corpos extensos?

13.2 Qual o número de veículos que passaram pela fiscalização?

13.3 Qual o comprimento da fila que restou fora do posto de fiscalização?

Comentário:

13.1 Primeiramente vamos determinar quantos metros ocupa cada carro na fila:

$$L = \frac{300m}{150veículos}$$
$$L = \frac{2m}{veículo}$$

Logo, cada veículo ocupa um espaço de 2m.

Assim, em uma questão como essa as dimensões do carro são relevantes para o problema, o que faz com que sejam considerados corpos extensos.

13.2 Para saber quantos veículos passaram pela fiscalização, devemos verificar qual o comprimento da fila que passará pelo posto no intervalo de tempo de 2min, a uma velocidade média de 1m/s.

$$\Delta S = V \times \Delta t$$
$$\Rightarrow \Delta S = 1m/s \times 2.60s$$
$$\Rightarrow \Delta S = 120m$$

Logo, como a cada 2 m temos um carro, então um total de 120/2 = 60 veículos passarão pelo posto nos 2 minutos.

13.3. Como passaram 120m de fila durante o movimento, ficará ainda uma fila de 180m de comprimento de fora da fiscalização. Note que a fila remanescente equivale a um total de 90 veículos.

14. (PRF-2009/FUNRIO) Ao longo de uma estrada retilínea, um carro passa pelo posto policial da cidade A, no km 223, às 9h 30min e 20 s, conforme registra o relógio da cabine de vigilância. Ao chegar à cidade B, no km 379, o relógio do posto policial daquela cidade registra 10h 20 min e 40 s. O chefe do policiamento da cidade A verifica junto ao chefe do posto da cidade B que o seu relógio está adiantado em relação àquele em 3min e 10 s. Admitindo-se que o veículo, ao passar no ponto exato de cada posto policial, apresenta velocidade dentro dos limites permitidos pela rodovia, o que se pode afirmar com relação à transposição do percurso pelo veículo, entre os postos, sabendo-se que neste trecho o limite de velocidade permitida é de 110 km/h?

A) Trafegou com velocidade média ACIMA do limite de velocidade.

B) Trafegou com velocidade sempre ABAIXO do limite de velocidade.

C) Trafegou com velocidade média ABAIXO do limite de velocidade.

D) Trafegou com velocidade sempre ACIMA do limite de velocidade

E) Trafegou com aceleração média DENTRO do limite permitido para o trecho.

Comentário:

Essa questão foi comentada na parte aberta do Estratégia Concursos, no meu primeiro artigo para o site. Segue abaixo o comentário utilizado nessa oportunidade.

Para o cálculo da velocidade média, devemos usar uma fórmula bem conhecida de vocês, a boa e velha:

$$V_M = \Delta S_{TOTAL} / \Delta t_{TOTAL}$$

Essa fórmula nos fornece o valor da velocidade média.

A nossa questão agora se resume a encontrar o valor de ΔS_{TOTAL} e Δt_{TOTAL} e depois basta dividir um valor pelo outro e verificar a alternativa correta.

1) Cálculo de ΔS_{TOTAL}:

ΔS_{TOTAL} é o deslocamento total que um corpo tem durante a execução de um movimento em um determinado referencial. Na questão da PRF é bem fácil de se notar que o deslocamento total do corpo em relação à terra foi justamente a distância que separa os dois postos de policiais, e pode ser calculado subtraindo-se os valores dos marcos quilométricos de cada posto, portanto,

$$\Delta S_{TOTAL} = 379km - 223km \rightarrow \boxed{\Delta S_{TOTAL} = 156km}$$

2) Cálculo de Δt_{TOTAL}:

Δt_{TOTAL} nos dará um pouco mais de trabalho para calcular, uma vez que a questão possui um detalhe muito importante que é o adiantamento de um relógio em relação ao outro que caso isso não existisse, para o cálculo do Δt_{TOTAL} bastaria a subtração direta dos valores de cada marcação de tempo. No entanto o relógio do posto A está adiantado em 3min e 10s em relação ao relógio do posto B. Então, tomando como referência o relógio B, temos que a marcação correta do relógio A seria: 9h 30min e 20s – 3min e 10s = 9h 27min e 10s

Subtraindo as marcações teríamos a seguinte conta para o cálculo correto de Δt_{TOTAL}:

$$\Delta t_{TOTAL} = t_{final} - t_{inicial} = \boxed{10h\ 20min\ e\ 40s - 9h\ 27min\ e\ 10s}$$

$$\Delta t_{TOTAL} = 53min \text{ e } 30s$$

Antes de aplicar a fórmula, temos ainda que transformar esse valor de minutos e segundos acima para horas, o que faremos transformando tudo para segundos e depois dividindo por 3600s que é a quantidade de segundos que temos em uma hora:

$53min \text{ e } 30s = 53 \times 60 + 30 = 3210s \rightarrow 3210s/(3600s/h) = 0,9h$

Portanto, $\Delta t_{TOTAL} \approx 0,9h$.

Finalmente, podemos proceder à aplicação da fórmula inicial e daí tirar o valor da velocidade média.

$$V_M = \Delta S_{TOTAL}/\Delta t_{TOTAL}$$

$$V_M = 156/0,9 \approx 173,33 \text{ km/h}$$

Agora ficou fácil marcar a alternativa correta!

Pode marcar com segurança o item "A".

Só para finalizar, os itens "B" e "C" falam apenas em "velocidade", o que é bem diferente de velocidade média. Quando a alternativa menciona velocidade, ela está se referindo a qualquer velocidade dentro do intervalo de tempo, e sobre isso nada podemos afirmar, pois pode ser que o veículo tenha se deslocado durante um certo intervalo de tempo com uma velocidade superior à máxima permitida, como também com uma velocidade inferior à máxima permitida, a esse respeito nada se pode afirmar pois o enunciado não esmiuçou o tipo de movimento que ocorreu entre os postos policiais. Assim só podemos avaliar a velocidade média, não podendo afirmar nada a respeito da velocidade a cada instante.

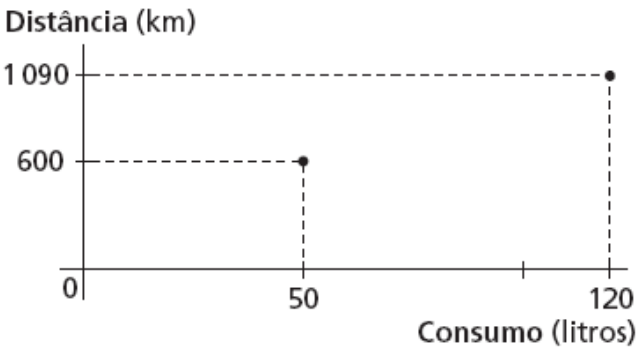
15. (UFC-CE) Um motorista lançou, no gráfico mostrado abaixo, a distância por ele percorrida (medida em km), em função do consumo de combustível (medido em litros) de seu veículo. Sobre o desempenho médio do veículo (definido pela razão distância percorrida/litro consumido). Julgue os itens abaixo:

15.1. Foi melhor nos primeiros 600 km percorridos;

15.2. Entre 600 km e 1 090 km percorridos, foi de 7 km/litro;

15.3. Foi superior a 9 km/litro no percurso representado pelos 1 090 km mostrados no gráfico;

15.4. No percurso total, é a média aritmética dos desempenhos médios mencionados acima, nos itens 1 e 2.



Comentário:

15.1 **Correto.** O consumo nos primeiros 600km foi de 50 litros, o que corresponde a um desempenho de 600km/50litros = 12km/litro.

Entre 600km e 1.090km a distância percorrida foi de 490km e o consumo foi de 70litros, o que corresponde a um desempenho de 7km/litro.

Portanto, no primeiro trecho o desempenho foi melhor do que no segundo.

15.2 **Correto.** O item já está comentado no item anterior. Desempenho de 7km/litro.

15.3 **Correto.** No total a distância percorrida foi de 1.090km, e o consumo foi 120 litros.

Logo, o desempenho foi de 1.090km/120litro ≈ 9,1km/litro.

15.4 **Incorreto.** Veja que a média aritmética dos consumos é de [12km/litro +7km/litro]/2 = 19/2 km/litro = 9,5 km/litro.

Lembre-se de que a média aritmética entre dois números a e b é dada por: MA = (a+b)/2.

16. (Vunesp-SP) Ao passar pelo marco "km 200" de uma rodovia, um motorista vê um anúncio com a inscrição: "ABASTECIMENTO E RESTAURANTE A 30 MINUTOS". Considerando que esse posto de serviços se encontra junto ao marco "km 245" dessa rodovia, pode-se concluir que o anunciante prevê, para os carros que trafegam nesse trecho, uma velocidade média, em km/h, de:

a) 80. b) 90. c) 100. d) 110. e) 120.

Comentário:

Questão simples, mais uma aplicação da fórmula da velocidade média.

$V_M = \Delta S/\Delta t$ = (245km – 200km)/0,5 hora = 45km/0,5hora = 90 km/h.

Resposta: alternativa B

17. (PUC-MG) Numa avenida longa, os sinais de tráfego são sincronizados de tal forma que os carros, trafegando a uma determinada velocidade, encontram sempre os sinais abertos (onda verde). Considerando-se que a distância entre sinais sucessivos é de 175 m e que o intervalo de tempo entre a abertura de um sinal e a abertura do sinal seguinte é de 9,0 s, a velocidade média com que os veículos devem trafegar nessa avenida para encontrar os sinais sempre abertos é:

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

Comentário:

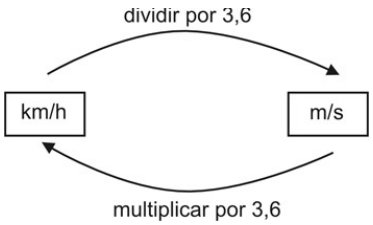
Questão simples, mais uma aplicação da fórmula da velocidade média.

O ΔS nesse caso será de 175m, que é a distância que separa os dois sinais, enquanto que o Δt = 9,0s que é o tempo que um sinal fica aberto. Portanto, para que um carro sempre encontre os sinais abertos ele deverá manter uma velocidade média de:

$V_M = \Delta S/\Delta t$ = 175m/9,0s = 19,44m/s.

Fique atento para a unidade de medida de velocidade constante nas opções (km/h), portanto você deve transformar a velocidade de 19,44m/s para km/h.

Lembrando da transformação:



$$V_M = 19,44 \times 3,6 = 70km/h$$

Portanto, a alternativa correta para a questão é o item C.

18. (UEL-PR) Um homem caminha com velocidade VH = 3,6 km/h, uma ave, com velocidade VA = 30 m/min e um inseto, com velocidade VI = 60 cm/s. Essas velocidades satisfazem a relação:

a) VI > VH > VA.

b) VA > VI > VH.

c) VH > VA > VI.

d) VA > VH > VI.

e) VH > VI > VA.

Comentário:

Resposta: E.

Questão tranquila, mas que devemos estar atentos ás unidades de medida para velocidade apresentadas no enunciado. Note que sem levar em conta as unidades e pensando só nos valores que foram fornecidos, você pensa na seguinte sequência de ordem decrescente:

VI > VA > VH.

Vamos transformar todas as velocidades para a unidade **m/s.**

- VH = 3,6km/h : 3,6 = **1,0 m/s**
- VA = 30m/60s = **0,5m/s**
- VI = 60cm/s = **0,6m/s**

Logo, a sequência correta para a ordem decrescente é:

VH > VI > VA.

A recomendação é ter muito cuidado com as unidades de medida das grandezas fornecidas nas questões.

19. (FCC – SEED – SE – PROFESSOR DE ENSINO BÁSICO) Um homem, um cão e um gato movem-se com velocidades de módulos V_H = 5,4 km/h, V_C = 72 m/min e V_g = 140 cm/s, respectivamente. Essas velocidades obedecem a relação:

(A) $V_H > V_C > V_g$

(B) $V_H > V_g > V_C$

(C) $V_C > V_g > V_H$

(D) $V_C > V_H > V_g$

(E) $V_g > V_H > V_C$

Resposta: Item B.

Comentário:

Nesse problema, assim como no anterior, a ideia é transformar todas as velocidades para a mesma unidade de modo a poder compará-las com segurança.

Primeiramente vamos escolher a unidade comum, que nesse caso será o m/s, que é a unidade SI, a mais coerente para o caso acima.

A velocidade do homem será dada por:

$$V_H = 5,4km/h = \frac{5,4}{3,6} m/s = 1,5m/s$$

A velocidade do cão será dada por:

$$V_C = 72m/\min = \frac{72m}{60s} = 1,2m/s$$

Nesse segundo caso, apenas transformamos o **min** em **s,** uma vez que a distância já estava dada em **m**.

Por fim, a velocidade do gato será dada por:

$$V_G = 140cm/s = \frac{140/100\, m}{s} = 1,4m/s$$

Assim, as velocidades satisfazem a alternativa B.

20. (FCC/2011 – SEDUC-SP – PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA) Uma pessoa vê uma descarga elétrica na atmosfera e, 3,0 s após, ouve o trovão que ocorre no local da tempestade. Lembrando que a velocidade do som no ar úmido é de 340 m/s e a velocidade da luz é de $3,0 \cdot 10^8$ m/s, a pessoa pode estimar que o fenômeno ocorreu a uma distância de, em km,

(A) $9,0 \cdot 10^5$

(B) $2,7 \cdot 10^3$

(C) $6,3 \cdot 10^2$

(D) 37

(E) 1,0

Resposta: Item E.

Comentário:

Foi fornecido o intervalo de tempo entre os instantes em que são percebidos os sons do trovão e em que é percebida a descarga elétrica no céu.

Logo, o atraso é de 3,0 s.

$$\text{Atraso} = \Delta t_{\text{Trovão}} - \Delta t_{\text{Luz}}$$

$$3{,}0\text{s} = \frac{\Delta S}{V_{\text{Som}}} - \frac{\Delta S}{V_{\text{Luz}}}$$

$$3{,}0\text{s} = \Delta S.\left(\frac{1}{V_{\text{Som}}} - \frac{1}{V_{\text{Luz}}}\right)$$

$$3{,}0\text{s} = \Delta S.\left(\frac{1}{340} - \frac{1}{3{,}0.10^8}\right)$$

$$3{,}0\text{s} = \Delta S.\left(\frac{1}{340}\right)$$

$$\Delta S = 1020\text{m}$$

$$\Delta S = 1{,}020\text{km}$$

Note, nos cálculos acima, que foi desprezado o termo $1/(3{,}0.10^8) \approx 0$, pois a velocidade da luz é muito grande, sendo um tempo curtíssimo o que leva para a luz percorrer o espaço de um metro.

A resposta mais coerente, portanto, é o **item E.**

21. (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.

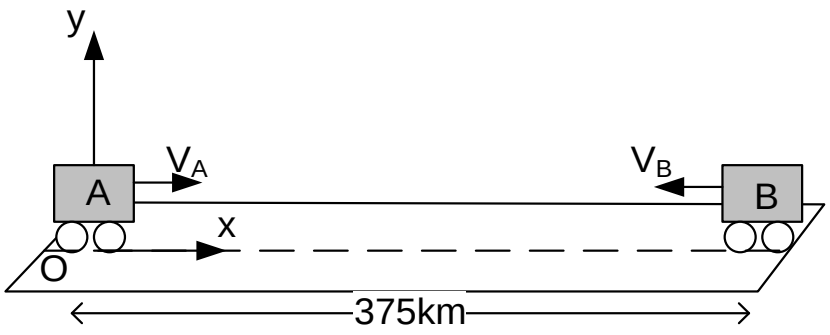
Resposta: item D.

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:

$$V_{REL} = 60kmh + 90km/h$$
$$V_{REL} = 150km/h$$
$$\Delta S_{REL} = 375km$$
$$\Delta t = \frac{\Delta S_{REL}}{V_{REL}}$$
$$\Delta t = \frac{375km}{150km/h}$$
$$\Delta t = 2{,}5h = 2h30\,min$$

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.

22. (UFC-CE/adaptada) Um automóvel é dirigido ao longo de uma estrada caracterizada por zonas alternadas de velocidades permitidas de 40 km/h e 60 km/h. Se o motorista mantém rigorosamente essas velocidades nas respectivas zonas, e se todas as zonas têm o mesmo comprimento, é correto afirmar que a velocidade média, em km/h, em um trecho correspondente a um número par de zonas vale 48 km/h.

Comentário:

Para o cálculo da velocidade média a fórmula não muda, é sempre a mesma:

$$V = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}}$$

Assim, precisamos encontrar o ΔS_{Total} e depois dividi-lo por Δt_{Total}.

Vamos chamar de L o comprimento de cada zona, que o enunciado garantiu serem iguais. Logo, o $\Delta S_{Total} = n \times L + n \times L = 2nL$, onde n é um número inteiro, pois o enunciado garante que teremos um número par de zonas, portanto, o número de zonas onde a velocidade máxima permitida é igual a 40km/h é o mesmo onde a velocidade máxima permitida é 60km/h.

Agora precisamos encontrar qual o intervalo de tempo em cada zona. O intervalo de tempo na primeira zona ($V_{MÁX}$ = 40km/h) será dado por:

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta S_1}{V_1}$$

$$\Delta t_1 = \frac{n \times L}{40}$$

Analogamente o intervalo de tempo na segunda zona será dado por:

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta S_2}{V_2}$$

$$\Delta t_1 = \frac{n \times L}{60}$$

Portanto, o $\Delta t_{TOTAL} = \Delta t_1 + \Delta t_2$, assim:

$$\Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{n \times L}{60} + \frac{n \times L}{40}$$

$$\Delta t_{TOTAL} = \frac{5 \times n \times L}{120}$$

$$\Delta t_{TOTAL} = \frac{n \times L}{24}$$

Calculando a velocidade média:

$$\Delta S_{TOTAL} = 2 \times n \times L$$

$$\Delta t_{TOTAL} = \frac{n \times L}{24}$$

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

$$V_{média} = \frac{2 \times n \times L}{\frac{n \times L}{24}}$$

$$V_{média} = 2 \times 24$$

$$V_{média} = 48 km/h$$

Existe uma fórmula conhecida no mundo da Física, que resolveria essa questão diretamente apenas com a sua aplicação. Vou preferir apenas citar a fórmula e alertar-

lhe que ela só serve para trechos iguais percorridos sempre com a mesma velocidade, que é o caso da questão.

$$V_{média} = \frac{2V_1V_2}{V_1 + V_2}$$

Onde V_1 e V_2 são as duas velocidades em cada trecho.

Não recomendo decorar essa fórmula, pois as questões de concursos tendem a carregar situações bem peculiares nas quais a fórmula acima não surte efeito.

23. (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:

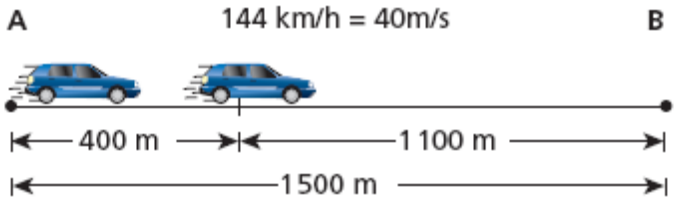
$$\Delta t = \frac{\Delta S}{V}$$
$$\Delta t = \frac{1500m}{25m/s}$$
$$\Delta t = 60s$$

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:

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

$$V_{\text{média}} = \frac{1.100\text{m}}{50\text{s}}$$

$$V_{\text{média}} = 22\text{m/s}$$

ou

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

24. (SEDUC-SP-FCC) Um corredor percorre uma distância x(t) (medida em metros) ao longo de uma estrada reta. A função x(t) é aproximadamente dada por

$$x(t) = \begin{cases} 3t^2, & \text{para } t \text{ entre 0 e 4 segundos,} \\ 32 + 4t, & \text{para } t \text{ entre 4 e 8 segundos,} \\ 40 + 3t, & \text{para } t \text{ entre 8 e 10 segundos.} \end{cases}$$

A velocidade média entre 3 e 9 segundos é

(A) 7,0 m / s
(B) 11,66 m / s
(C) 6,66 m / s
(D) 2,66 m / s
(E) 3,66 m / s

Comentário:

Questão tranquila, devemos obter o valor das posições final e inicial, calcular o ΔS e depois dividir pelo Δt que é facilmente calculado pela subtração dos valores de instantes de tempo dados.

Note que a posição para t = 3s é calculada utilizando-se a primeira equação, enquanto que a posição para t = 9s é calculada usando-se a terceira equação de posição.

Assim,

$$x(3) = 3(3)^2, p/t = 3s$$
$$x(3) = 27m$$
e
$$x(9) = 40 + 3(9), p/t = 9s$$
$$x(9) = 67$$
$$\log o, \quad \Delta x = \Delta S = 67m - 27m$$
$$\Delta S = 40m.$$
$$\text{Então,} \quad V_{média} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$V_{média} = \frac{40m}{6s}$$
$$V_{média} = 6,66m/s$$

Portanto, a resposta correta é a constante na alternativa C.

25. (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.

25.1 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:

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

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

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

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

25.2 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.

25.3 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.

25.4 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.

26. (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).

27. (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.

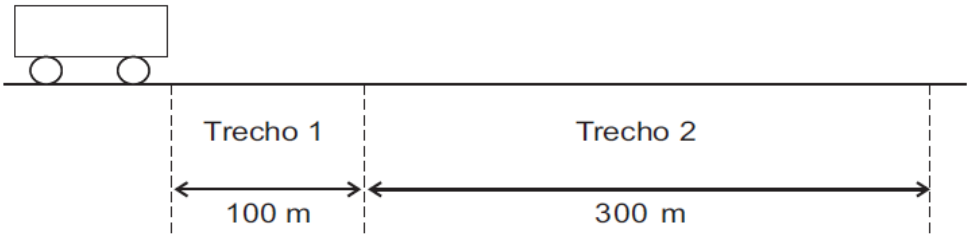
Questão de aplicação direta da fórmula da velocidade média.

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

Logo,

$$V_{média} = \frac{1.615,1km - 1.583,5km}{3h24\,min - 3h02\,min}$$
$$V_{média} = \frac{31,6km}{22\,min}$$
$$V_{média} = 1,43km/min$$

28. (CESGRANRIO – 2012 – PETROBRÁS – TÉC. OPERAÇÃO JR.) Um móvel percorre a trajetória retilínea apresentada na figura a seguir.



As velocidades médias do móvel nos trechos 1 e 2 são, respectivamente, iguais a 1,0 m/s e 6,0 m/s. Qual é, aproximadamente, em m/s, a velocidade média do móvel no percurso todo (trechos 1 e 2)?

(A) 2,0
(B) 2,7
(C) 3,0
(D) 3,5
(E) 4,7

Resposta: Alternativa B.

Comentário:

Para calcular a velocidade média em todo o percurso, precisamos calcular o ΔS total e o Δt total, e aplicar a conhecida fórmula que já usamos exaustivamente durante essa aula demonstrativa.

Assim, o ΔS total é fácil de perceber que será a distância total percorrida pelo corpo, ou seja, 100m + 300m = 400m.

O tempo total será calculado por meio das velocidades médias fornecidas em cada trecho:

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta S}{V} \qquad \Delta t_2 = \frac{\Delta S}{V}$$

$$\Delta t_1 = \frac{100m}{1m/s} \text{ e } \Delta t_2 = \frac{300m}{6m/s}$$

$$\Delta t_1 = 100s \qquad \Delta t_2 = 50s$$

Portanto, o tempo total será de 150s, e a velocidade média durante o movimento será:

$$V_M = \frac{\Delta S_{TOTAL}}{\Delta t_{TOTAL}}$$

$$V_M = \frac{400m}{150s}$$

$$V_M = 2,67m/s$$

Resposta: Alternativa B

29. (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.

29.1 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.

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

29.3 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.

29.4 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:

29.1 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.

29.2 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.).

29.3 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".

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

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

30. (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.

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

31. (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.

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

32. (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.

33. (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.

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

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

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

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

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

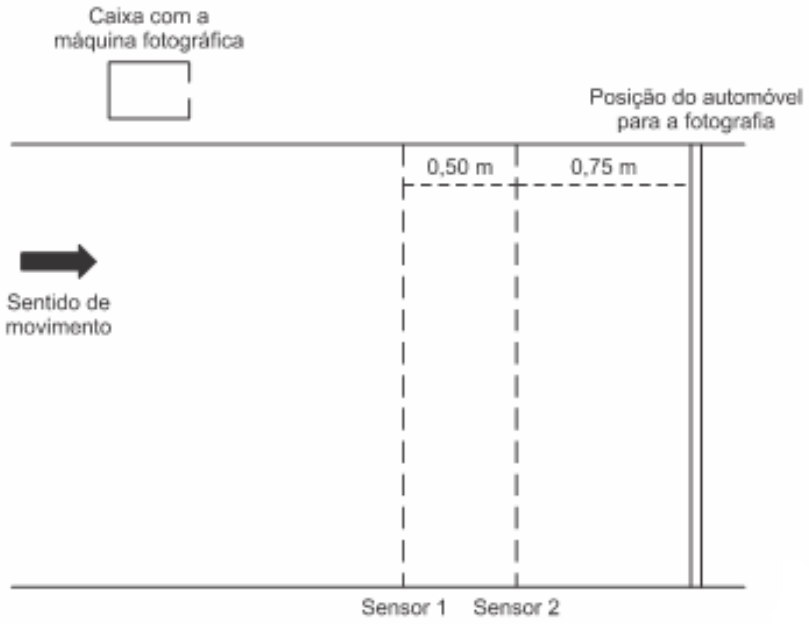
$$diferença: \frac{0,5}{7} = \frac{1}{14} h \cong 4,... \min$$

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

34. (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.



34.1. 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:

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

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

34.2. 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.

35. (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.

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

$$V_1 = 100km/h$$

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

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

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

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:

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

13. GABARITO

1.1 C	**1.2 C**	**1.3 C**	**1.4 C**	**1.5 E**	**2.1 E**	**2.2 E**	**3.1 E**
3.2 E	**3.3 E**	**3.4 C**	**3.5 E**	**4 ***	**5. 45km**	**6 - 120km**	**7. ****
8. C	**9. E**	**10. D**	**11. B**	**12. 100 km/h**	**13.1 corpo extenso.**	**13.2. 60**	**13.3 180m**
14. A	**15.1 C**	**15.2 C**	**15.3 C**	**15.4 E**	**16. B**	**17. C**	**18. E**

19. B	**20. E**	**21. D**	**22. 48 km/h**	**23. 79,2 km/h**	**24. C**	**25. CCEE**	**26. B**
27. A	**28. B**	**29. CCEE**	**30. D**	**31. A**	**32. B**	**33.C**	**34.CE**
35. C							

*** a) 78km e 78km; b) -70km e 60km; c) 8km e 148km.**

**** a) 35km b) 185km**

14. FÓRMULAS UTILIZADAS NAS QUESTÕES

$$\Delta S = S_{final} - S_{inicial}, \quad \Delta S = V_{média} \times \Delta t$$

$$\Delta t = t_{final} - t_{inicial}, \quad \Delta t = \frac{\Delta S}{V_{média}}$$

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

$$V_{média} = \frac{2V_1V_2}{V_1 + V_2}$$

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.