



Apresentação do Curso

**CURSO REGULAR – FÍSICA PARA
CONCURSOS PÚBLICOS**

Prof. Matheus Laranja e Hugo Lima



Sumário

SUMÁRIO	3
CINEMÁTICA ESCALAR- MOVIMENTO UNIFORME	5
APRESENTAÇÃO	5
O curso	5
O Professor	6
UNIDADES E ORDEM DE GRANDEZA	7
Introdução	7
Conversão de unidades e notação científica	8
REFERENCIAL	13
Repouso e movimento	13
Ponto material e corpo extenso	15
Trajetória	16
INTERVALO DE TEMPO E INSTANTE	18
VARIAÇÃO DA POSIÇÃO E DISTÂNCIA PERCORRIDA	20
VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA E VELOCIDADE ESCALAR INSTANTÂNEA	21
Velocidade Escalar Média	21
Velocidade Escalar Instantânea	24
MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME	24
Classificação de um MRU	24
Equação horária e gráficos de um MRU	25
Velocidade relativa de móveis numa mesma direção	34
QUESTÕES DE PROVA COMENTADAS	37
LISTA DE QUESTÕES	67
GABARITO	78
RESUMO DIRECIONADO	79



CINEMÁTICA ESCALAR- MOVIMENTO UNIFORME

Apresentação

O curso

A física é a ciência que investiga as leis do universo analisando, da melhor maneira possível, as propriedades da matéria, da energia e suas interações.

Dentro da física existem diversos campos de estudo como mecânica, Oscilações, Termologia, Óptica e etc. Veremos todos os tópicos importantes de física nesse nosso curso!

O assunto dessa aula (**movimento uniforme**) está contido no universo da mecânica, mas, vamos entrar nesses detalhes em aulas futuras!

Por hora, basta mostrar como serão divididas as aulas do nosso curso:

Aula	Assunto
Aula 00	Cinemática Escalar: Movimento Retilíneo Uniforme
Aula 01	Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, Cinemática vetorial e Movimento Circular
Aula 02	Forças: Leis de Newton e suas aplicações e Lei da gravitação universal
Aula 03	Trabalho, energia cinética, energia potencial, conservação de energia e suas transformações e potência
Aula 04	Quantidade de movimento, conservação da quantidade de movimento e Impulso, colisões,
Aula 05	Estática dos corpos rígidos e Hidrostática

Aula 06	Oscilações, MHS e Ondas mecânicas
Aula 07	Óptica geométrica, óptica física e ondas
Aula 08	Termologia: Escalas de temperatura, calorimetria, condução de calor e termodinâmica
Aula 09	Eletrodinâmica: leis de Ohm, associação de resistores e circuitos elétricos
Aula 10	Eletrostática: Cargas, Campo elétrico, Força eletrostática, potencial eletrostático e capacitores
Aula 11	Magnetismo e eletromagnetismo



Detetive Robson! É um prazer vê-lo aqui! Pode acreditar em mim, essas aulas são mais do que suficientes para gabaritar a prova de física de qualquer concurso!!!

O Professor

Olá, querido aluno, meu nome é **Matheus Laranja** e eu sou seu professor de física para o curso regular para concursos públicos. Espero que a gente se dê bem nesse período especial que é a preparação para um concurso público.

Como ainda não fomos apresentados, vou contar um pouco sobre mim: Nasci em Votuporanga (uma cidadezinha no interior de SP) e lá vivi durante toda a minha infância e adolescência.

Enquanto ainda morava em Votuporanga, comecei a me interessar por competições de conhecimento (as olimpíadas científicas). Em 2011 fui finalista da **OBf** (olimpíada brasileira de física) e obtive uma menção honrosa na **ONHB** (olimpíada nacional em história do Brasil). Em 2012 fui medalhista de bronze na **ONHB**, em 2013 fui medalhista de ouro na **OBA** (olimpíada brasileira de astronomia e astronáutica), o que me rendeu uma classificação para a seletiva da olimpíada internacional de astronomia e astrofísica. Em 2014 me classifiquei novamente para a final da **OBf**, conquistei mais uma medalha de ouro na **OBA**, conquistei uma medalha de

bronze na **OQSP** (olimpíada de química do estado de São Paulo), outra menção honrosa na **ONHB** e uma menção honrosa na **Olimpíada Brasileira de Química**.

Antes mesmo de terminar o ensino médio comecei a dar aulas particulares para alunos de alto desempenho que buscavam bons resultados em olimpíadas científicas.

Quando terminei o ensino médio, me mudei para São José dos Campos para me preparar para o concurso do **ITA** (um dos concursos mais difíceis do Brasil). Fui aprovado no concurso da **AFA** do **IME** e no concurso do **ITA** e optei por cursar engenharia aeroespacial no **ITA**.

Dentro do **ITA** comecei a dar aulas em um cursinho pré-vestibular para pessoas em condição de vulnerabilidade social.

Em 2017 fundei um curso preparatório para concursos militares gratuito na minha cidade natal em parceria com uma organização militar da cidade tendo sido inclusive agraciado com uma medalha de mérito concedida pelo exército brasileiro por esse motivo.

Apesar de todas as experiências com alunos de alto rendimento, o que mais me estimula é construir a base das pessoas! Por esse motivo, esse material é perfeito tanto para quem já está mais avançado na física quanto para quem está **ZERADO!** Vem comigo conferir!

UNIDADES E ORDEM DE GRANDEZA

Para termos o máximo de aproveitamento, antes de estudarmos **movimento uniforme** propriamente dito, vou apresentar a você uma introdução às unidades envolvidas nesse estudo e uma revisão sobre notação científica (conceitos fundamentais para estudar qualquer conteúdo de física), vem comigo!

Introdução

No dia a dia, estamos acostumados a utilizar diversos **instrumentos de medição**. Você pode estar pensando: “nossa, professor, que nome bonito, tenho certeza de que eu nunca usei um trem desses!”. Eu posso garantir para você que já usou mais vezes do que imagina! O **relógio**, a **régua**, a **balança**, a **tampinha de tomar remédio** e até mesmo aquele copo todo **riscado e cheio de números** que a gente usa para pegar farinha, por exemplo, são instrumentos de medição. A verdade é que, quando você pode medir alguma coisa, você tem muito mais segurança em tomar decisões ou em executar uma tarefa. Por exemplo: você tem muito mais segurança de que está indo a um local no horário certo se olhar o relógio ao invés de tentar adivinhar apenas pela sensação de o dia estar “mais claro” ou “mais escuro”.

Quando utilizamos os instrumentos de medição, é muito importante ressaltar que a propriedade que queremos medir é medida em uma escala com suas unidades definidas:

O **tempo** pode ser medido em **horas**, **minutos**, **segundos**, já o **espaço** pode ser medida em **metros**, **quilômetros**, **milhas**, **léguas**, enfim, as unidades dão significado ao número que lemos no medidor.

No estudo da cinemática, duas grandezas são essenciais para o bom entendimento: **Tempo** e **Espaço**.

Para quantificar as grandezas que estudamos, precisamos de uma maneira eficiente de entender a dimensão daquilo com o que estamos lidando. Por esse motivo, foram criadas escalas (medidas de comparação), assim, alguém que entende a escala já consegue entender com facilidade a dimensão das coisas medidas.

Sobre as escalas utilizadas, no caso do **espaço**, vimos que existem diferentes escalas que podem ser utilizadas, então, para facilitar o entendimento, foi imposto o **Sistema Internacional (S.I.)**, que é um conjunto de medidas escolhidas como padrão para facilitar o entendimento entre os membros da comunidade científica de diferentes países do mundo.

Caramba! Que legal, professor! Nunca ouvi falar desse tal de S.I.



Claro que já ouviu falar, Bernadete! Aliás, você usa várias unidades do **S.I.** no dia a dia. Quando falamos de **Espaço**, a unidade escolhida como fundamental do S.I. é o **metro (m)**. Um fato curioso é que, por mais que no meio científico exista esse padrão de utilizar o **S.I.**, no dia a dia de alguns países é muito comum a utilização de outras escalas (nos EUA, por exemplo, é muito comum medir grandes distâncias em milhas e não quilômetros, como é recomendado). Vale lembrar que quando se fala de **espaço**, podemos estar falando sobre distância, deslocamento, altura, largura e muitas outras propriedades (tudo o que pode ser medido em metros).

No caso do **tempo**, a unidade fundamental escolhida para fazer parte do **S.I.** foi o **segundo (s)**. Pode parecer uma medida pequena, mas, se pararmos para pensar, segundos ou frações de segundo podem fazer muita diferença, lembra das olimpíadas de Londres? **Usain Bolt** impressionou o mundo ao estabelecer o recorde olímpico dos 100 metros rasos (**9,63s**), mas, mais interessante do que analisar o campeão é ver a diferença entre o tempo em que o terceiro colocado completou a prova (**9,79s**) e o tempo em que o quarto colocado terminou a prova (**9,80s**). Olhem só que loucura! **0,01 segundos** fizeram a diferença entre subir ao pódio e não ganhar premiação alguma.

Atenção!!

*Pelo sistema internacional, a unidade fundamental para medir espaço é o **metro (m)** e a unidade fundamental para medir o tempo é o **segundo (s)**.*

Conversão de unidades e notação científica

No tópico anterior, o professor Laranja mostrou para vocês que as unidades do **S.I.** para **tempo** e **espaço** são, respectivamente, **segundos(s)** e **metros(m)**.

Mas, se vocês estão lembrados, eu disse que existem outras escalas para medir espaço e que existem múltiplos e submúltiplos dentro das escalas. Vamos dar uma olhadinha em algumas outras escalas para medir distâncias:

Unidade	Valor em metros
1 polegada	0,0254m
1 milha	1609,344m
1 jarda	0,914m
1 légua	4828,03m

Tabela 1: conversão de unidades de distância para o S.I.

É muito importante lembrar que, por mais que exista várias unidades de medida, você **não precisa decorar a tabela acima**. Essa tabela serve somente para eu te dar um exemplo de outras escalas que podem ser utilizadas, **se algum dado dali for necessário** para uma questão de concurso, **ele será dado na prova**, então, **fique tranquilo**.

Até agora, tivemos uma abordagem muito teórica, ainda não fizemos contas, você já deve estar pensando “que maravilha! Esse curso não tem conta! To safo!”. Pois é, como eu sei que você ama uma continha, agora começa a parte legal, vamos às **conversões de unidades de uma mesma escala**:

Talvez você tenha achado estranho quando eu disse que a unidade fundamental para medir distâncias e tempos pelo S.I. são, respectivamente, o **metro** e o **segundo**. Tenho certeza de que você se lembra de várias unidades como **quilômetros**, **centímetros**, **minutos** e **horas**.

Essas unidades aí na linha de cima são múltiplos e submúltiplos das unidades fundamentais de tempo e espaço do S.I. e é de **extrema importância saber convertê-las entre si**.

Para entender melhor como fazer as conversões, vejamos a tabela com os equivalentes abaixo:

Unidade	Valor
1 milímetro (1mm)	$0,001m = \frac{1}{1000}m = 10^{-3}m$
1 centímetro (1cm)	$0,01m = \frac{1}{100}m = 10^{-2}m$
1 decímetro (1m)	$0,1m = \frac{1}{10}m = 10^{-1}m$
1 metro (1m)	1m
1 decâmetro (1 dam)	10m
1 hectômetro (1hm)	100m=10 ² m
1 quilometro (1km)	1000m=10 ³ m

Tabela 2: Alguns múltiplos e submúltiplos comuns do sistema métrico.

Quando se fala sobre tempo, somos muitos acostumados com o conceito de minuto e hora, mas, não custa nada a gente lembrar como funciona, né?

Unidade	Valor
1 segundo (1s)	1s
1 minuto (1min)	$1min = 60s$
1 hora	$1h = 60min = 3600s$

(1h)

Tabela 3: Múltiplos da unidade de tempo fundamental do S.I.

É importantíssimo que você confie no professor Laranja aqui e **DECORE as tabelas 2 e 3**. Conhecer essas conversões é essencial para qualquer problema de física (até mesmo os mais simples). Vamos dar uma olhadinha em algumas contas (sei que você estava doido de vontade para que essa parte chegasse) que envolvem os conceitos que estudamos até agora?

EXEMPLO:

a) Quantos segundos uma semana tem de duração?

b) Quanto é 530mm em km?

RESOLUÇÃO:

a) Sabemos que uma semana tem 7 dias, certo? Quantas horas tem uma semana então?

Simple: Se uma semana tem 7 dias e um dia tem 24 horas, logo, uma semana tem $t = 7 \times 24 = 168h$

Sabendo isso e lembrando que cada hora dura 3600s, basta converter 168h para segundos por meio de uma regra de três:

$$\frac{1h}{3600s} = \frac{168h}{t} \Rightarrow t = 168 \times 3600s = 604800s$$

b) Como vimos na tabela 2, $1mm = \frac{1}{1000}m \Rightarrow 1m = 1000mm$ e $1km = 10^3m = 1000m$, logo, $1m = \frac{1}{1000}km$ e, pela regra de três:

$$\frac{1m}{1000mm} = \frac{1000m}{1km} \Rightarrow 1mm = \frac{1}{1000 \times 1000}km = 10^{-6}km$$

Logo, da equação acima, a gente vê que, para passar de milímetros para quilômetros, basta multiplicar por 10^{-6} , portanto:

$$530mm = 530 \times 10^{-6}km = 5,3 \times 10^{-4}km$$

Você deve ter notado que, no exemplo acima, ao invés de escrever a resposta da alternativa b) como 0,00053km, escrevemos como $5,3 \times 10^{-4}km$. Por que fizemos isso? Aliás, poderíamos ter feito algo parecido com a alternativa a)?

Para responder essas perguntas, vamos ao conceito de **notação científica**:

Escrever um número em **notação científica** significa **representá-lo de uma maneira em que sua parte inteira tenha somente um dígito**.



Como assim,
professor?

Ora, a melhor maneira de aprender é pelo exemplo, então, vamos dar uma olhadinha no exemplo aqui de baixo:

EXEMPLO:

Represente os seguintes números em notação científica:

a) 27600

b) 0,0000765

c) 43

RESOLUÇÃO:

a) Sabemos que, na notação científica, a parte inteira da representação deve ser composta de somente um algarismo (dígito), logo, devemos escolher o primeiro algarismo diferente de zero à esquerda do número para ser a parte inteira, por isso, a vírgula será colocada após esse algarismo. Após esse passo, multiplicamos esse número por 10 elevado ao número de algarismos que foram passados para trás da vírgula.

$$27600 = 2,76 \times 10^4$$

b) Nesse caso, seguimos o primeiro passo da alternativa acima, mas, no segundo passo, multiplicamos por 10 elevado ao número de algarismos trazidos para frente da vírgula.

$$0,0000765 = 7,65 \times 10^{-5}$$

c) Para esse caso, basta seguir o método visto na primeira alternativa:

$$43 = 4,3 \times 10$$

Referencial

Repouso e movimento

Vamos lá, a partir de agora passaremos a falar sobre conceitos de cinemática propriamente dita e, o conceito mais básico que **deve ser dominado** para o bom entendimento da matéria é o conceito de referencial, mas, antes disso, vamos dar uma conferida nos exemplos abaixo:

Façamos uma breve reflexão, quando você carrega uma criança no colo e leva para dar uma volta no parque, **a criança está em movimento?**

Pode parecer uma pergunta besta, você deve estar pensando: "mas é claro que está em movimento, se eu estou andando com a criança no colo ela se move, ora bolas!". Pois bem, a resposta pode ser e pode não ser essa, sabe o porquê? Simples, **eu não disse qual era o referencial.**



Acompanhe meu raciocínio, detetive Robson, quando você caminha pelo parque, a criança se move em relação às árvores do parque? Nesse caso, as árvores eram o seu referencial, então, **adotando as árvores como referencial, a criança está em movimento.**



Ora, Robson, mudemos agora o referencial, pense em você como referencial! A criança estará **sempre** em repouso em relação a você.

Então, não faz sentido perguntar se algo está ou não em movimento se não for mencionado em relação ao que.

Vou dar mais um exemplo comum para ilustrar esse conceito: Se imagine viajando dentro de um ônibus. Você está em repouso ou em movimento?

Se você prestou atenção no exemplo do mouse, sabe que não faz sentido fazer essa pergunta se não demos o referencial. Tomemos o asfalto como referencial: nesse caso, a sua posição em relação ao referencial muda de acordo com o tempo, logo, você está em **movimento**. Agora, imaginemos que o ônibus é o referencial, você está em movimento? Nesse caso, sabemos que sua posição em relação ao referencial não muda de acordo com o tempo (você está parado na poltrona do ônibus), logo, nesse referencial, você se encontra em **repouso**. Vale dizer que a volta também é verdadeira: Se você está em **movimento** em relação ao asfalto, o asfalto está em **movimento** quando você é o referencial. Se o ônibus está em **repouso** em relação a você, você está em **repouso** em relação ao ônibus.

Agora, vamos raciocinar um pouco mais a respeito dos conceitos de **movimento** e **repouso**:

Repouso: É dito que um objeto está em repouso em relação a um referencial quando não há mudança na sua posição relativa a esse referencial.

Movimento: É dito que um objeto está em movimento em relação a um referencial quando há mudança na sua posição relativa a esse referencial.

Imagine ainda o exemplo do ônibus, temos um conceito interessante a ser estudado. Vimos que você (que está dentro do ônibus) está em repouso em relação ao ônibus, certo? Então agora te faço uma pergunta interessante: Em relação a **qualquer** referencial que veja o ônibus em **movimento**, você estará em movimento? A resposta é sim, desse exemplo, tiramos uma informação muito importante:

Se dois corpos (A e B) estão em repouso entre si e um terceiro corpo (C) está em movimento em relação a A, C também estará em movimento em relação a B.

Vejamos agora um exemplo para ilustrar melhor como podem ser cobrados esses conceitos:

EXEMPLO:

IF-CE – 2017 – Técnico de Laboratório

A respeito dos conceitos de movimento e repouso, é falso dizer-se que:

- a) se um corpo A está em repouso em relação a B, o corpo B estará também em repouso em relação a A.
- b) é possível que um móvel esteja em movimento em relação a um referencial e em repouso em relação a outro.
- c) o Sol está em movimento em relação à Terra.
- d) se um móvel está em movimento em relação a um sistema de referência, então ele estará em movimento em relação a qualquer outro referencial.
- e) é possível um corpo A estar em movimento em relação a dois outros corpos, B e C, e B estar em repouso em relação a C.

RESOLUÇÃO:

Vamos analisar cada alternativa para vermos qual é a falsa:

- a) Sim, essa afirmativa é verdadeira, se um corpo está em repouso em relação ao outro, a posição de um em relação ao outro não muda com o tempo, logo, se eu não vejo um objeto se movimentar, esse objeto também me vê parado.
- b) Essa alternativa também é verdadeira, pois, se lembrarmos do exemplo da criança, veremos que, em relação às árvores, ela estava em movimento e, em relação à mão ele estava em repouso.
- c) Paremos para refletir, sabemos que todo ano a Terra completa uma volta no Sol, logo, ela está em movimento em relação ao Sol. Como vimos anteriormente, se A está em movimento em relação a B, B se move em relação a A, desse modo, como a terra se move em relação ao Sol, o Sol se move quando a Terra é o referencial.
- d) Essa alternativa é falsa, basta olharmos o exemplo da alternativa b).
- e) Essa alternativa parece mais confusa, mas, pensemos no exemplo do ônibus (A é a estrada, B é o ônibus e C é você). Nesse caso, a estrada se move no seu referencial e se move em relação ao ônibus, mas, você não se move em relação ao ônibus, logo, é possível.

Gabarito: D

Ponto material e corpo extenso

Além dos conceitos que já vimos acima, vou mostrar para vocês dois outros conceitos pertinentes quando se fala de referenciais: **ponto material** e **corpo extenso**.

Professor, quando eu estudei esses assuntos, antes de passar no concurso, tinha muita dificuldade com esses dois conceitos aí, dá pra mostrar uns exemplos antes de dar a definição?



Posso sim, agente Zeferino, bem lembrado!

Você acha que uma mosca, quando comparada a uma pista de 100m é um **ponto material** ou um **corpo extenso**?

Nesse caso, as dimensões da mosca são desprezíveis e ela é um **ponto material**. Mas por quê? Pensemos no tamanho da mosca (aproximadamente 0,5cm). Quando se pergunta a posição dela na pista, não faz sentido falar que cada parte dela está em uma posição, pois, o 0,5cm que separa os olhos e o bumbum dela é muito pequeno em comparação aos 100m da pista.

Pensemos agora em um exemplo de corpo extenso!

Odeio ficar presa no aquário, lá é tão pequeno!



de

nada
caso,
está
perto

Vamos olhar o caso da baleia Pita. Pita tem 30m comprimento enquanto seu aquário tem 100m de comprimento, nesse caso, as dimensões de pita não são desprezíveis em comparação ao aquário, logo, nesse Pita é um **corpo extenso**. Mas, pensemos agora que Pita solta no oceano, nesse caso, seus 30m não são nada dos milhares de quilômetros que ela pode percorrer livremente, logo, nesse caso, ela é um **ponto material**.

Basicamente, isso vai depender muito do problema que a prova propor a você, se ela desconsidera as dimensões do corpo em questão, se trata de um **ponto material**. Se o problema disser que essas dimensões devem ser consideradas, se trata de um problema de **corpo extenso**.

Ponto material: É dito que um objeto é um ponto material quando suas dimensões (seu tamanho) são desprezíveis em comparação ao referencial.

Corpo extenso: É dito que um objeto é um corpo extenso quando suas dimensões (seu tamanho) não são desprezíveis em comparação ao referencial.

Trajatória

O último conceito do trecho sobre referenciais é o conceito de **trajetória**:

Trajatória: É o desenho que o caminho percorrido por um corpo forma quando visto por um determinado referencial.

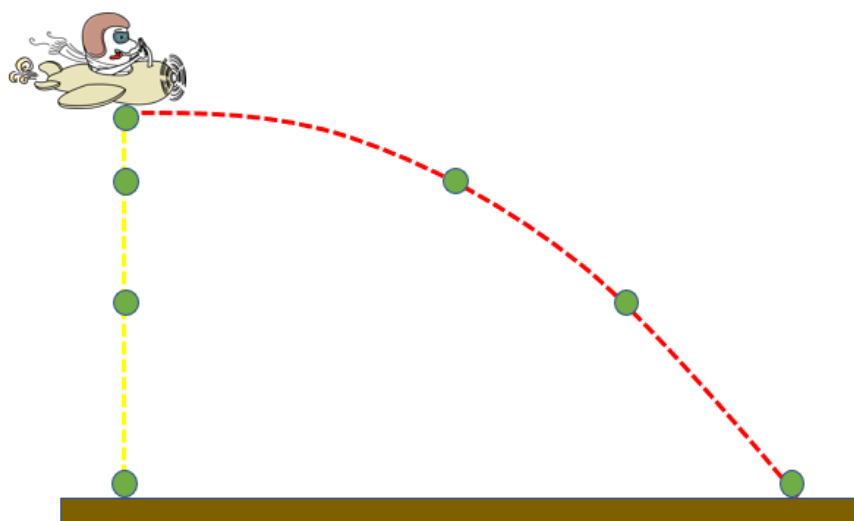
Professor, como assim?
Quer dizer que se duas
pessoas diferentes
olharem a trajetória
pode ser diferente para
cada uma???



Exatamente, Bernadete! Pode parecer confuso mesmo, afinal, nós temos o hábito de considerar somente as trajetórias vistas do nosso ponto de vista.

Pra facilitar a sua vida, vou dar um exemplo simples em que a mudança de referencial causa uma mudança enorme na trajetória:

Pense em um avião que solta uma carga para que essa caia até o chão conforme a figura abaixo:



Vemos nesse exemplo duas linhas tracejadas. Essas linhas nada mais são que as trajetórias que a bola descreve de acordo com dois pontos de vista diferentes: O tracejado **vermelho** é a trajetória vista do referencial de uma pessoa parada na terra e o tracejado **amarelo** é a trajetória vista do referencial do piloto do avião.

Acredito que talvez você tenha ficado confuso com a ideia de, no ponto de vista do piloto, a trajetória ser uma reta, então, vamos pensar juntos: Logo antes do avião soltar o objeto, ele se move em relação ao avião? **Não, eles se movem juntos.** Logo após o objeto ser solto há alguma força agindo nele além da gravidade? **Não** (desprezamos a resistência do ar). Com essas respostas vemos que o objeto não se move em relação ao avião na horizontal, nesse caso, o piloto vê o objeto caindo para baixo.

INTERVALO DE TEMPO E INSTANTE

Dando continuidade a nossa aula, vimos no começo que **tempo** e **espaço** são grandezas essenciais ao estudo da cinemática. Nesse trecho vamos discorrer sobre duas definições muitíssimo importantes relacionadas ao tempo: **intervalo de tempo** e **instante de tempo**.

Para facilitar a sua vida, definiremos esses conceitos com exemplos. Pense que você foi ao cinema assistir um filme e que o letreiro dizia "O resgate do sargento Bob- 17h30min- duração: 120min". Você sabe o que essas informações querem dizer? Se você entende esse anúncio, você já entende os conceitos e **intervalo de tempo** e **instante de tempo** e nem sabia! O letreiro diz que o **instante de tempo** em que o filme começa é **17h30min** e que o **intervalo de tempo** entre o **instante** em que o filme começa e o **instante** em que o filme termina é de **120min**.

Vamos falar sobre o caso do filme que acabamos de comentar. Qual é o instante em que o filme termina?

O primeiro dado que recebemos é o instante em que o filme começa:

Ora, que triângulo é esse ao lado do "t"? Nunca vi isso!



$$t_1 = 17h30min$$

A segunda informação que nos foi dada é a duração do filme:

$$\Delta t = 120min$$

Muito bem lembrado, detetive Robson. Essa é a primeira vez que mostro esse símbolo a você, aliás, deixe-me fazer a devida apresentação entre vocês: O nome desse **"triângulo"** que está acompanhando a letra "t" é **"delta"**. **O significado desse símbolo é variação.**

Não precisa ficar com a dúvida na cabeça, Bianca, é só Deixe-me explicar, sempre que o delta acompanha uma propriedade, ele significa a variação daquela propriedade, Δt é a variação do tempo, Δk é a variação da propriedade k, ela qual for (tempo, espaço, energia etc.).

Seguindo essa lógica, chegamos a uma definição de conceito:

O intervalo de tempo é a diferença entre os instantes inicial (t_1) e final (t_2):

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

Não entendi nada, como assim "variação"?



falar.

logo, seja

um

Somando t_1 nos dois lados da fórmula, temos:

$$t_2 = t_1 + \Delta t = 17h30min + 120min = 17h30min + 2h = 19h30min$$

Resumindo:

Intervalo de tempo: É a diferença entre o instante final e o inicial:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

EXEMPLO:

PM-AC – IBADE 2017

Duas patrulhas A e B, de um mesmo Batalhão de Polícia Militar fazem ronda em diferentes bairros da cidade. A patrulha A efetua a ronda no bairro da Sorte e, caso não atenda a nenhuma ocorrência, retorna ao Batalhão em exatos 35 minutos, saindo em seguida para a próxima ronda. A patrulha B efetua a ronda no Bairro Esperança e, não atendendo a nenhuma ocorrência, retorna ao Batalhão em exatos 40 minutos, saindo em seguida para a próxima ronda.

Considerando que, no último domingo, as duas patrulhas saíram juntas do Batalhão às 14 horas e 50 minutos, se não houve ocorrências para ambas, em que horário elas voltaram a se encontrar no Batalhão?

- a) 18h e 55min
- b) 19h e 25min
- c) 18h e 50min
- d) 19h e 30min
- e) 18h e 20min

RESOLUÇÃO:

Vamos pensar, $t_1 = 14h e 50min$, e, se a patrulha A retorna a cada 35min e a patrulha B a cada 40 min, o intervalo de tempo até eles se encontrarem pela primeira vez é o MMC entre 35 e 40:

40, 35	2
20, 35	2
10, 35	2
5, 35	5
1, 7	7
1, 1	1
	280min

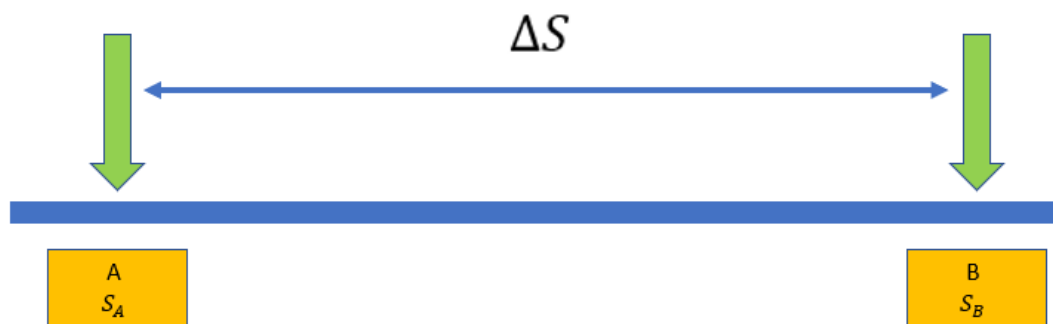
Como vimos: $\Delta t = 280min = [4 \times (60min)] + 40min = 4h e 40min$

Como $t_2 = t_1 + \Delta t = 14h e 50min + 4h e 40min = 19h e 30min$

Gabarito: D

VARIAÇÃO DA POSIÇÃO E DISTÂNCIA PERCORRIDA

Agora que eu já mostrei pra vocês o conceito de variação de tempo, vamos para o conceito de **variação da posição**:



Na imagem acima, a **variação da posição** da flecha é dada por ΔS e, analogamente à variação do tempo, temos:

$$\Delta S = S_B - S_A$$

Professor, nesse caso, a variação da posição da flecha não é equivalente à distância percorrida?



Ótima pergunta, Bianca, você está correta, nesse caso eles valem a mesma coisa. Sabe uma maneira interessante de entender o que é a **distância percorrida**? Pense hodômetro do carro, independentemente da direção em que o carro ande, o valor do hodômetro aumenta sempre para indicar o quanto o carro "rodou".

Agora você deve estar pensando "será que a **distância percorrida** e a **variação da posição** são sempre iguais?". A dúvida faz todo o sentido, mas, o exemplo abaixo vai ilustrar melhor como funcionam esses conceitos:

EXEMPLO:

UNITAU-2017

Um móvel partiu do km 50, indo até o km 60, de onde, mudando o sentido do movimento, vai até o km 32. A variação de espaço e a distância efetivamente percorrida são:

- a) 28 km e 28 km
- b) 18 km e 38 km
- c) – 18 km e 38 km
- d) – 18 km e 18 km
- e) 38 km e 18 km

RESOLUÇÃO:

Vamos calcular primeiro a variação do espaço, para isso, temos a fórmula:

$$\Delta S = S_B - S_A = 32 - 50 = -18km$$

Isso mesmo, a variação foi negativa.

Agora, vamos pensar no hodômetro do carro:

O carro anda 10km até o km60 e depois percorre 28km do km 60 até o km32, logo, a distância percorrida é de 38km.

Gabarito: C

VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA E VELOCIDADE ESCALAR INSTANTÂNEA

Você com certeza já ouviu falar sobre **velocidade** alguma vez na vida, seja quando era criança e queria saber quem dos seus amigos era o melhor corredor, seja na adolescência quando se sentiu incomodado com a lentidão de uma fila ou mesmo atualmente quando chegam as multas por excesso de velocidade.

Mesmo não sabendo definição formal de velocidade, você entende que, quanto mais veloz, menos tempo demora para se chegar ao destino. Esse raciocínio é verdadeiro e entenderemos melhor com as definições abaixo:

Velocidade Escalar Média

Você está disputando uma corrida de **100m** e consegue terminar a prova em **10s**, qual foi a sua velocidade média nessa competição? Antes de respondermos essa pergunta, vamos definir velocidade média:

Velocidade Escalar Média: É a razão entre a variação do espaço e a variação do

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

Da definição acima, temos que a velocidade média no caso da corrida é:

$$V_{\text{média}} = 100/10 = 10\text{m/s}$$

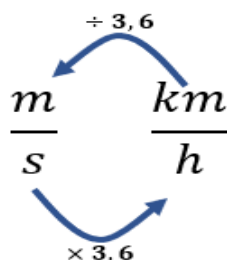
Professor, entendi a resposta do exemplo mas fiquei curioso! Nas placas de trânsito a velocidade é em km/h e não m/s, existe alguma regra para converter?



Muito bem observado, Robson, existe sim uma regra para passar uma velocidade em m/s para km/h. Vamos pensar juntos, quantos quilômetros vale um metro? Ora, já vimos lá em cima que **1m** vale **1/1000 km**. Agora pensemos, quantas horas vale 1s? Bem, vimos lá em cima que $1h = 3600s \Rightarrow 1s = 1/3600 h$. Sabendo disso, só precisamos por a mão na massa:

$$1\text{m/s} = \frac{1\text{m}}{1\text{s}} = \frac{\frac{1}{1000}\text{km}}{\frac{1}{3600}\text{h}} = \frac{3600}{1000}\text{km/h} = 3,6\text{km/h}$$

Sabem o que essa expressão de cima quer dizer? Basicamente ela quer dizer que, para descobrir quantos km/h vale uma velocidade que está representada em m/s, você só precisa multiplicar esse número por **3,6**.



EXEMPLO:**Técnico de Estabilidade Júnior-Petrobras-2012**

Um carro segue por uma estrada horizontal e retilínea de comprimento $L = 8,0$ km. Os primeiros $4,0$ km são percorridos em $4,0$ min. Os últimos $4,0$ km são percorridos com uma velocidade V tal que a velocidade média sobre o percurso total é de 30 km/h.

A velocidade V , em km/h, é igual a

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40
- e) 60

RESOLUÇÃO:

Segundo o enunciado, a variação total do espaço é 8 km e a velocidade média do percurso total é 30 km/h:

$$\Delta S_{TOTAL} = 8 \text{ km e } V_{Média 8 \text{ km}} = 30 \text{ km/h}$$

Olha só, se substituirmos esses dados na equação da velocidade média, conseguiremos encontrar o tempo gasto no percurso total:

$$V_{média} = \Delta S / \Delta t \Rightarrow \frac{30 \text{ km}}{h} = \frac{8 \text{ km}}{\Delta t_{TOTAL}} \Rightarrow \Delta t_{TOTAL} = \frac{8}{30} h = 16 \text{ min}$$

Agora nós sabemos o tempo que é gasto para o percurso total e o enunciado nos deu o tempo gasto nos 4 primeiros km, logo, conseguimos descobrir o tempo gasto para percorrer os 4 km finais:

$$\Delta t_{TOTAL} = \Delta t_1 + \Delta t_2 \Rightarrow 16 \text{ min} = 4 \text{ min} + \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 12 \text{ min} = \frac{12}{60} h = 0,2 h$$

Pronto, temos todos os dados necessários para descobrir V , basta utilizarmos a fórmula da velocidade média:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4 \text{ km}}{0,2 h} = 20 \text{ km/h}$$

Gabarito: B

Velocidade Escalar Instantânea

Agora que você já entende a **velocidade escalar média**, vamos falar sobre **velocidade escalar instantânea**. Pense em como funcionam os radares de velocidade mais comuns no Brasil, eles veem o seu carro e rapidamente determinam a sua **velocidade naquele instante**. Sabemos que **velocidade é a taxa com que o espaço varia em relação ao tempo**, logo, você deve estar em dúvida, pois, se usarmos a fórmula da velocidade média, teremos uma divisão por zero. Bom, você não precisa saber dos detalhes, mas, basicamente, existe uma ferramenta matemática chamada limite que permite que sejam feitas essas divisões quando números de aproximam **muito** de zero.

Velocidade Escalar Instantânea: É a taxa de variação do espaço em relação ao tempo em um determinado instante.

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME

O título dessa parte da aula tem três palavras: **Movimento Retilíneo Uniforme**. Obviamente, cada uma dessas palavras possui um significado que descreve alguma particularidade do assunto, **movimento** indica que estamos estudando algo que **se move**, ou seja, **sua posição varia com o tempo**, **retilíneo** quer dizer que o **a trajetória tem a forma de uma reta** e **uniforme** quer dizer que a **velocidade é constante** (**aceleração = 0**).

Classificação de um MRU

Existem duas classificações para descrever um MRU, ele pode ser **progressivo** ou **retrógrado**.

Professor, acho que o pessoal não está muito confortável com essas definições, dá pra explicar?



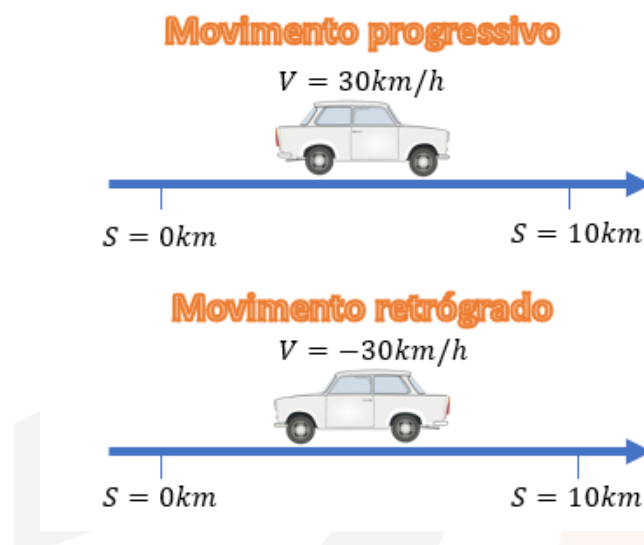
Mas é claro que eu posso explicar, agente Zeferino, obrigado por lembrar. Pense numa trajetória, uma rodovia, por exemplo. A rodovia é cheia de placas marcando o ponto em que você está, certo?

Mas, você também já deve ter percebido que, se você percorre a rodovia num sentido, as placas indicam que você está em um km cada vez maior (sentido positivo) e que, se você percorre essa estrada no sentido contrário, os números vão diminuindo (sentido negativo).

Movimento progressivo: É quando a velocidade do corpo aponta para o mesmo sentido da orientação positiva do espaço.

Movimento retrógrado: É quando a velocidade do corpo aponta para o sentido contrário da orientação positiva do espaço.

Veja a figura abaixo:



Resumindo: Se $V > 0$ o movimento é progressivo e se $V < 0$ o movimento é retrógrado.

Equação horária e gráficos de um MRU

Até agora nós já conversamos bastante sobre conceitos como **tempo**, **espaço** e **velocidade**. Também definimos o que é um M.R.U. e discutimos sobre como podemos classificar esse tipo de movimento.

Imaginemos agora uma ideia simples: Você está seguindo em linha reta numa estrada com velocidade constante igual a $+20\text{km/h}$, partindo do km 0. Depois de 3 horas, em que posição você estará?

Ora, parece intuitivo que a sua posição será a posição inicial somada ao deslocamento, ou seja:

$$S = S_0 + \Delta S = S_0 + V \times \Delta t = 0 + 20 \times 3 = 60\text{km}$$

Estará no km 60 depois desse deslocamento. A ideia parece simples, mas, acabamos de descobrir uma fórmula, a equação horária do MRU:

$$S(t) = S_0 + V \times (t - t_0)$$

Basicamente, a equação acima diz que a posição do móvel em um determinado instante t é a soma da posição inicial somada ao produto entre a velocidade V e a diferença entre o instante t e o instante inicial t_0 .

Professor, essa fórmula aí lembra um tipo de equação que eu vi lá na aula de matemática, a tal da equação de 1º grau!



Muito bem observado, detetive Robson, você tem toda razão em lembrar das equações de 1º grau quando vê essa fórmula! Sabe por quê? Porque é exatamente isso que ela é!

Vou explicar melhor, você lembra como é a forma de uma equação de primeiro grau? Se não lembra, o professor Laranja explica, elas são da seguinte forma:

$$Y(x) = a \times (x - x_0) + b$$

Veja só, a equação horária do M.R.U. é uma equação do 1º grau em que $a=V$, $x=t$, $Y=S$, $x_0 = t_0$, $b=S_0$.

Antes de seguirmos em frente e aprofundarmos no assunto, vale lembrar que, no exemplo que eu usei, $t_0 = 0$ e $S_0 = 0$, mas, **não é sempre assim**, inclusive, **é muito comum casos em que $S_0 \neq 0$ e $t_0 \neq 0$** .

Bom, vamos pensar nos gráficos de um MRU? Vamos raciocinar: A velocidade muda ao longo do tempo? Não! O “uniforme” em movimento retilíneo uniforme significa que a velocidade permanece constante, ou seja, não muda ao longo do tempo.

Agora vamos pensar em como se comporta o gráfico da **posição pelo tempo**. Sabemos que a fórmula que relaciona essas duas grandezas é uma equação de primeiro grau, você lembra qual é o **desenho do gráfico de uma equação do 1º grau**?

O gráfico de uma equação do 1º grau é uma reta! Estou certa?

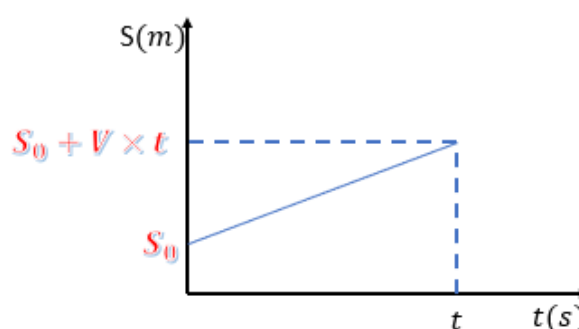
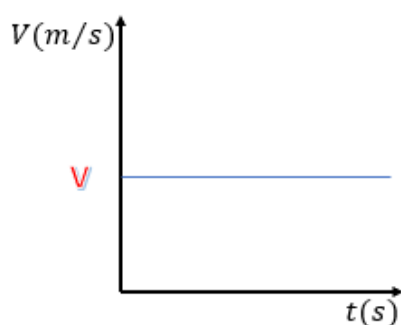


Você está certíssima, Bianca, as equações de 1º grau tem retas como gráfico. Sabe qual é a diferença entre gráfico da posição pelo tempo de um movimento progressivo e de um movimento retrógrado?

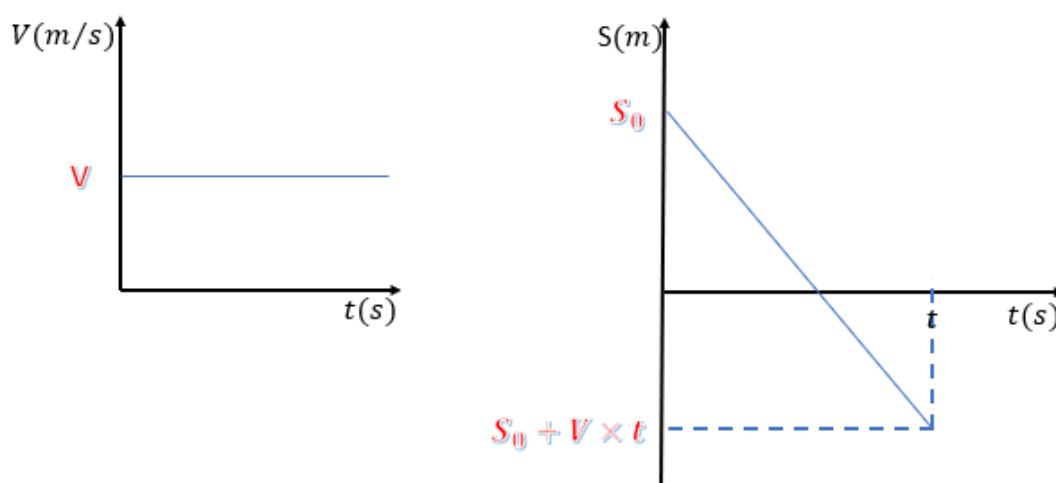
Pense, a diferença principal é o sinal de V , o que isso implica no gráfico?

Ora, se $V > 0$, a posição aumenta com o tempo e, se $V < 0$, a posição diminui com o tempo. Vamos ver os desenhos!

Movimento Progressivo



Movimento Retrógrado

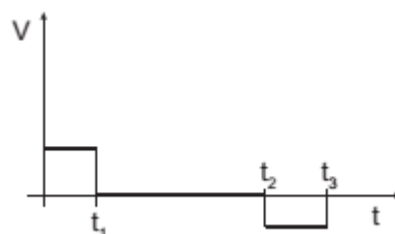


Agora, vamos ver um exemplo de como tudo isso que nós falamos pode ser cobrado no concurso:

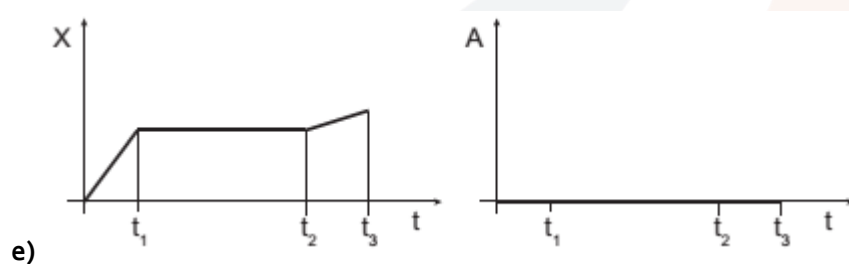
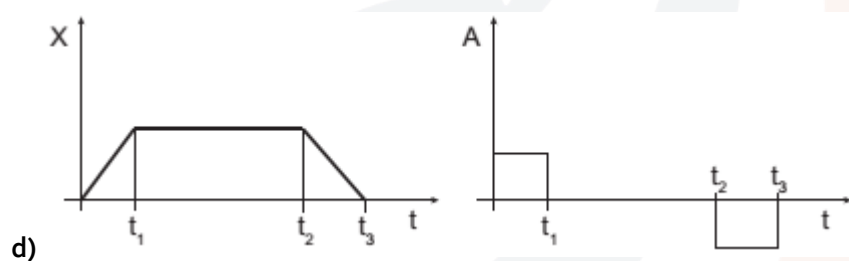
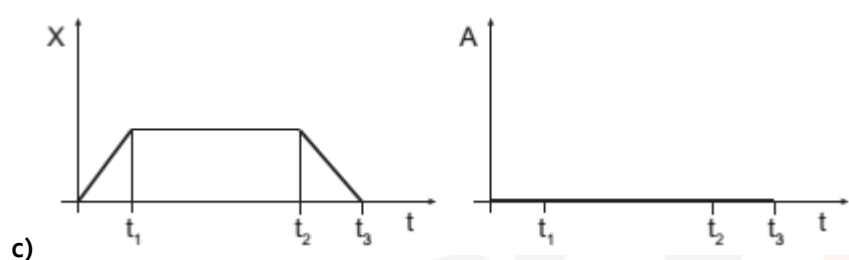
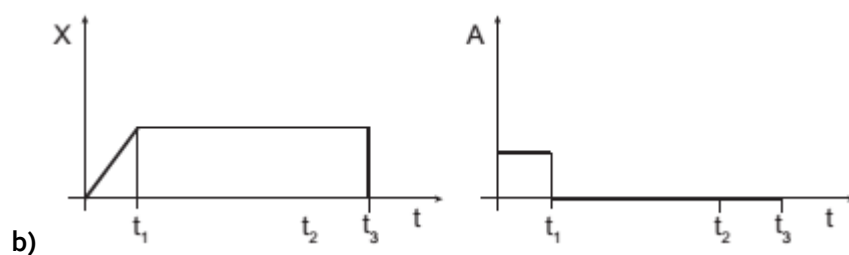
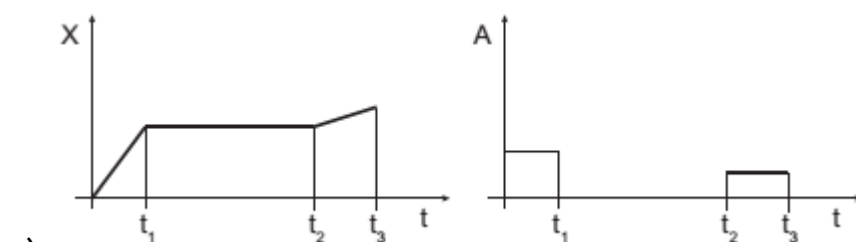
EXEMPLO:

Técnico de Inspeção Júnior-Petrobras-2017

Um veículo se move segundo uma trajetória retilínea com a velocidade comportando-se conforme mostrado no gráfico abaixo.

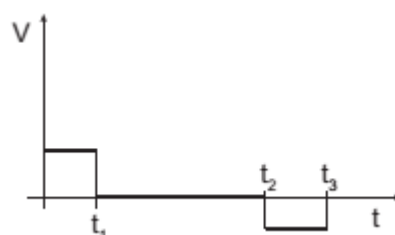


Sem considerar valores, os correspondentes gráficos de deslocamento e de aceleração do veículo, em função do tempo, são:

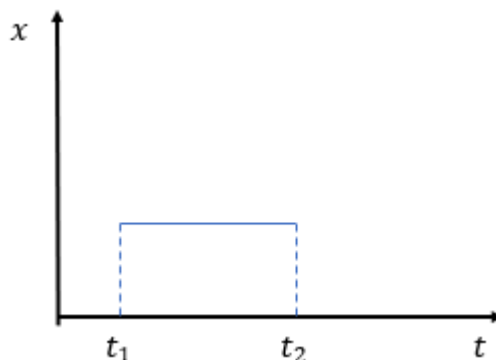


RESOLUÇÃO:

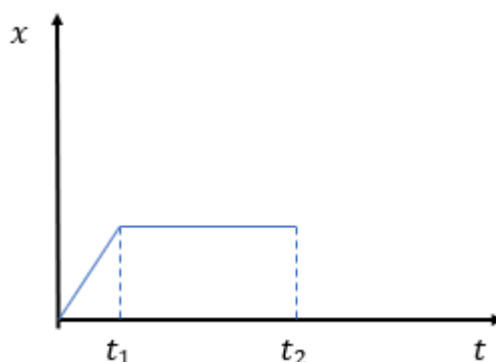
Vamos olhar o gráfico V_{xt} fornecido:



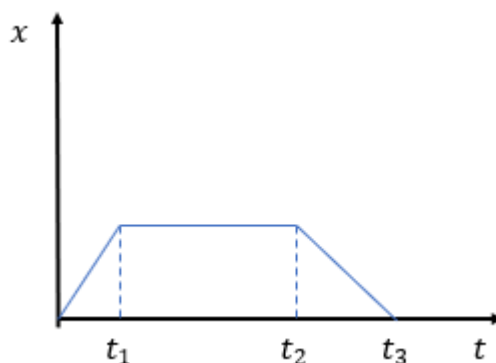
Vemos que o movimento é formado por 3 M.R.U.s seguidos, sendo que, entre t_1 e t_2 $V=0$, ou seja, entre esses 2 instantes o móvel não varia de posição, logo, entre t_1 e t_2 , o gráfico de posição por tempo é uma reta horizontal, mas, esse raciocínio não nos levou muito longe porque todas as alternativas apresentam uma linha horizontal nesse período de tempo.



Vamos então pensar no intervalo entre $t=0$ e $t=t_1$: para esse período, $v>0$, logo, o desenho do gráfico nesse trecho é uma reta crescente. Novamente não chegamos muito longe porque todas as alternativas apresentam esse desenho.

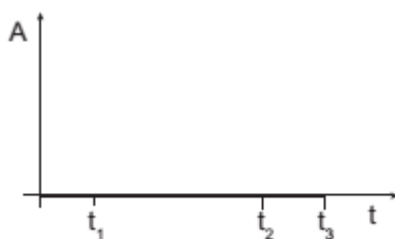


Para terminar o gráfico de espaço por tempo, devemos analisar o movimento entre t_2 e t_3 : Vemos que temos V constante, mas, dessa vez, $V<0$, o que significa que durante esse intervalo de tempo o gráfico será uma reta decrescente:



Agora sim fizemos progresso entre as alternativas porque somente as alternativas c) e d) estão de acordo com o que descobrimos!!!

Você deve estar confuso agora porque eu ainda não expliquei nada sobre aceleração, mas, se você se lembra, lá no começo da parte de M.R.U. eu disse a você que **num M.R.U. a aceleração é nula!** Logo, temos que o gráfico da aceleração pelo tempo é uma reta horizontal em $A=0$:



Pronto, somente a alternativa **c)** está de acordo com o que a questão pede!

Gabarito: C

Agora que entendeu como funcionam os gráficos do M.R.U. de uma maneira mais geral, vamos analisar algumas propriedades do **gráfico de posição por tempo em um M.R.U. progressivo**.

Vamos pensar em dois móveis que se movem com velocidades constantes de modo que o corpo A tem velocidade V_A e que o corpo B tem velocidade V_B tal que $V_A > V_B > 0$. Se, para ambos os corpos, $S(0) = 0m$, qual será a diferença entre o desenho desses gráficos?

Hm... Tem algo a ver com a inclinação, professor? Pensei nisso porque a diferença entre as equações horárias dos dois está no coeficiente angular!



Você está afiada hoje, né Bernadete? É exatamente isso, nesse caso a diferença será somente a inclinação e o motivo é esse mesmo que você pensou!

Vou explicar melhor: Lá atrás nós comentamos **que a equação horária do M.R.U. é uma equação do 1º grau**. Sabemos que a forma desse tipo de equação é **$Y(x) = a \times (x - x_0) + b$**

No exemplo que dei, as equações horárias para cada corpo são:

Corpo A

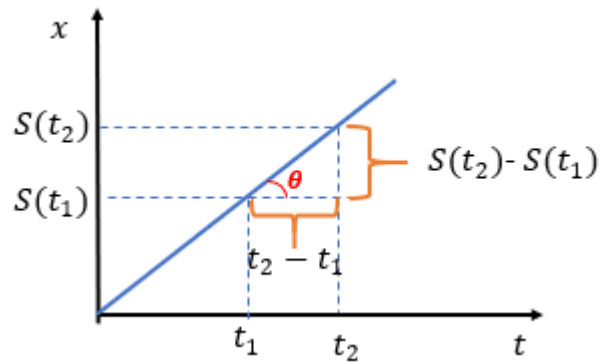
$$S_A = 0 + V_A \times t = V_A \times t$$

Corpo B

$$S_B = 0 + V_B \times t = V_B \times t$$

Vemos que a **velocidade** é o termo "**a**" de uma equação do 1º grau e sabemos lá da matemática que esse termo se chama **coeficiente angular da reta**. Como o nome diz, esse coeficiente está relacionado à inclinação da reta.

Olhando o gráfico abaixo você conseguirá visualizar melhor:

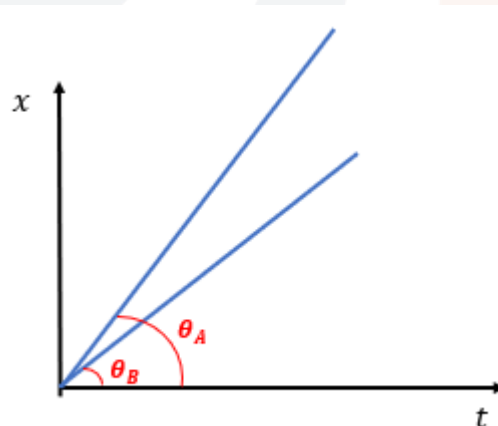


Sabemos que:

$$a = V = tg(\theta) = \frac{S(t_2) - S(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Logo, quando $V > 0$, quanto maior o valor de V , maior é o valor de θ !

Voltando ao exemplo em que $V_A > V_B > 0$, vejamos como fica o gráfico de posição por tempo abaixo:



No gráfico:

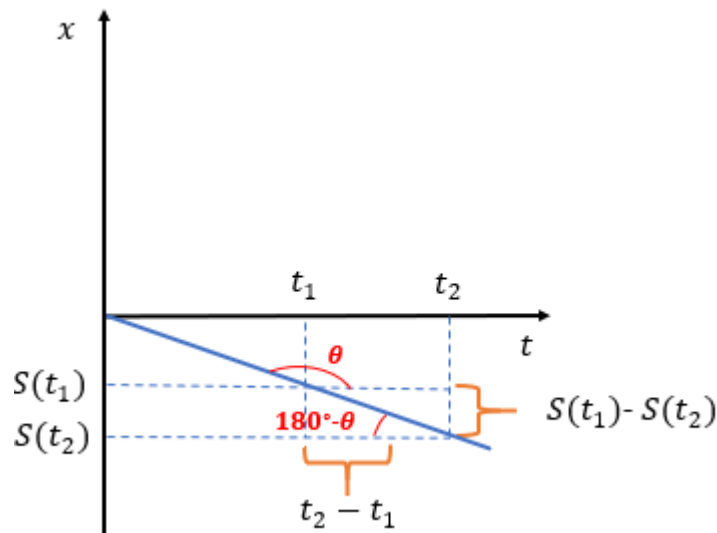
$$V_A = tg(\theta_A) > V_B = tg(\theta_B)$$

Logo, para o M.R.U. progressivo, quanto maior a velocidade, maior é a inclinação da reta.

Analogamente ao processo raciocínio que acabamos de desenvolver, vamos determinar as propriedades do **gráfico de posição por tempo em um M.R.U. retrógrado**.

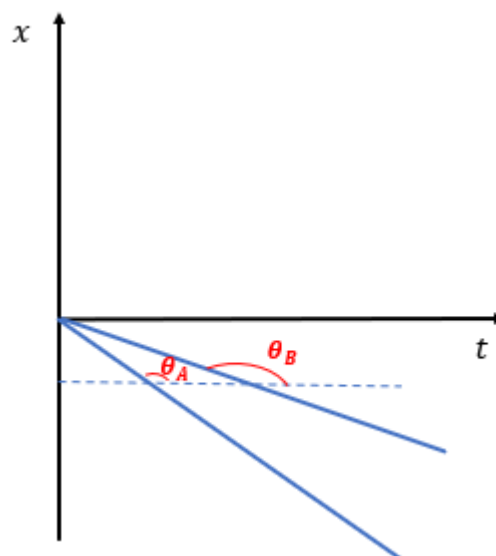
Sabemos que no movimento retrógrado $V < 0$ e que o desenho do seu gráfico de posição por tempo é uma reta decrescente. Vamos desenhar o gráfico para o caso $V_A < V_B < 0$. Vale lembrar que estamos falando de números negativos, então, se $V_A < V_B$, $|V_A| < |V_B|$, por exemplo, $-40 < -30$.

Analise o desenho abaixo:



$$a = V = \operatorname{tg}(\theta) = -\operatorname{tg}(180^\circ - \theta) = \frac{S(t_2) - S(t_1)}{t_2 - t_1} < 0$$

No M.R.U. retrógrado, quanto menor a velocidade (maior em módulo), menor é a inclinação. Para não ficar confuso vamos ver como fica o gráfico dos corpos A e B citados lá em cima:



Para facilitar ainda mais o entendimento, pense assim: No M.R.U. retrógrado, quanto menor a velocidade, mais “em pé” está a reta e quanto maior a velocidade (mais próxima de zero), mais “deitada” está a reta.

Velocidade relativa de móveis numa mesma direção

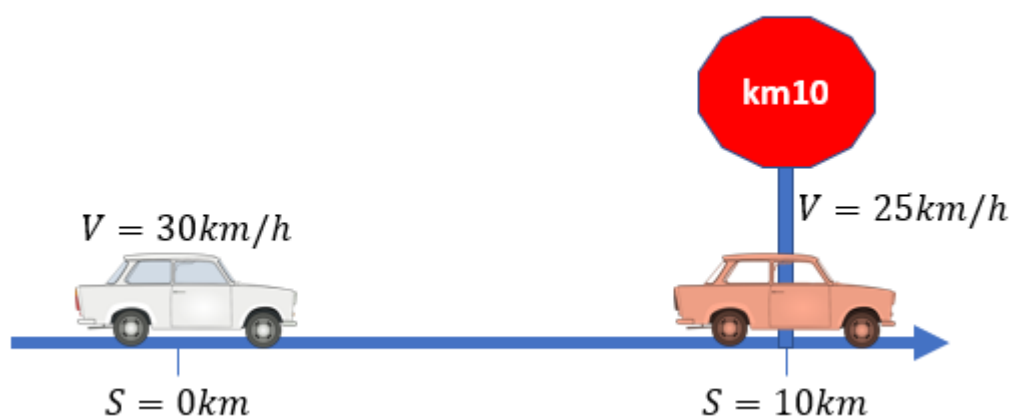
Vimos anteriormente que, sempre que falamos de velocidade ou deslocamento, é **muito** importante falarmos sobre o referencial. Imagine o seguinte problema: Dois carros estão numa mesma estrada e, no instante $t=t_0$ os móveis estão nas posições S_{a0} e S_{b0} e, seguem com velocidades constantes v_a e v_b . No instante $t = t_f$, qual distância separará ambos os móveis?

Perfeito, Bianca! Essa é sim uma maneira de calcular, mas, e se eu contar a você que existe uma maneira **MUITO** mais fácil de calcular essa distância?

Basta calcular a posição final de cada um e ver a distância entre eles! Estou certa?



Vamos pensar juntos! As posições e velocidades fornecidas têm como referencial a estrada, mas, e se usarmos um dos carros como referencial? Para ajudar a entender o que vai acontecer, vamos pensar em como vemos as coisas quando estamos na rodovia: Imagine que, conforme a imagem abaixo, estamos atrás de um carro que está, no instante inicial, alinhado com uma placa.



Raciocinando sobre esse caso, pense, quem você alcançará primeiro? O carro salmão ou a placa? Ora, sabemos da nossa experiência diária que chegaremos primeiro na placa e, além disso, também sabemos que, quando chegarmos à placa, o carro salmão não estará mais lá porque ele também tem velocidade em relação à placa.

Sabendo disso, tenho dois questionamentos para você, quanto tempo demora para alcançarmos o carro? E qual será a distância entre os móveis 5 horas depois?

A maneira que estamos acostumados a utilizar é escrever a equação horária do movimento de ambos os corpos e, para o primeiro problema, igualar as posições para descobrir o tempo e, para o segundo problema, substituir $t=5h$ em ambas as equações para descobrir a posição de cada carro e calcular a distância.

Repare que **ambas as perguntas têm relação somente com os dois móveis e não com a estrada ou com a placa**. Ora, **por que então não mudarmos o referencial para o carro da frente?** Vamos tentar!

Qual é posição e a velocidade do carro salmão em relação a ele mesmo? Ora, ele não se move em relação a si mesmo, logo: $S_{b/b} = 0km$ (lê-se posição de b em relação a b é 0km) e $v_{b/b} = 0km/h$ (lê-se velocidade de b em relação a b é 0km/h). Vamos agora analisar o movimento do carro branco em relação ao carro salmão: com que velocidade o carro branco se move quando é visto pelo carro salmão? Ora ele se aproxima com $30-25=5km/h$, logo, $v_{a/b} = 5km/h$. Partindo desse dado, vamos calcular a equação horária da posição do carro branco em relação ao carro salmão:

$$S_{a/b} = S_{a/b0} + v_{a/b} \times t = -10 + 5t$$

Pronto! Para responder à pergunta do tempo necessário para o encontro, basta fazer

$$S_{a/b} = -10 + 5t = 0 \Rightarrow 5t = 10 \Rightarrow t = 2h$$

E para calcular a distância 5h depois, basta calcular $|S_{a/b}|$ (usamos o módulo porque, diferentemente de posição, **distância não pode ser negativa!**).

$$d = |S_{a/b}| = |-10 + 5 \times 5| = 15km$$

Vamos voltar agora para o exemplo que eu dei lá no começo dessa parte da aula, para aquele caso, a distância entre os dois móveis em $t = t_f$ será dada por:

$$d = |S_{a/b}| = |S_{a/b0} + v_{a/b} \times t| = |(S_{a0} - S_{b0}) + (v_a - v_b)(t - t_f)|$$

Vale destacar que isso se aplica para movimentos que ocorrem na mesma direção (mesmo que sejam em sentidos opostos). Aliás, vamos pensar nos móveis em sentidos contrários? Pense que agora o carro salmão está andando no sentido contrário, ou seja, sua velocidade em relação à estrada é de $-25km/h$. Qual será a velocidade do carro branco em relação ao carro salmão? Ora, $v_{a/b} = v_a - v_b = 30 - (-25) = 55km/h$. Toda a lógica é a mesma, só fiz questão de calcular a velocidade relativa para lembrar que a velocidade é orientada por um sentido, logo, faz toda a diferença levar isso em conta na hora de calculá-la!

Para terminar, vamos olhar uma propriedade da velocidade relativa nos dois casos:



Nesse caso (ambos se movendo no mesmo sentido) temos que, se $v_a > v_b$:

$$|v_a| > |v_{a/b}| > |v_b|$$

E, se $v_b > v_a$:

$$|v_b| > |v_{a/b}| > |v_a|$$

Ou seja, se ambos os veículos se movem no mesmo sentido, **o módulo da velocidade relativa é maior que o da menor das velocidades e menor que o da maior das velocidades!**

Vamos agora analisar dois móveis que se movimentam em sentidos contrários:



Temos:

$$|v_{a/b}| = |v_a - v_b| = |v_a| - (-|v_b|) = |v_a| + |v_b|$$

Ou seja, **nesse caso, o módulo da velocidade relativa é maior que a maior das duas velocidades!**

Terminamos a parte teórica da aula. Agora vamos resolver algumas questões prova!

Questões de prova comentadas

1. Técnico de Laboratório – IF/CE– 2017

Um móvel se desloca em uma trajetória retilínea, mantendo velocidade escalar constante de 108 km/h. A velocidade desse móvel, em unidades do Sistema Internacional (SI), vale

- a) 108
- b) 10,8
- c) 30
- d) 3
- e) 1,08

RESOLUÇÃO:

Sabemos que a unidade do S.I. para velocidade é m/s. Para converter uma velocidade de km/h para m/s, basta efetuar a divisão por **3,6**:

$$v = 108 \text{ km/h} = \frac{108}{3,6} \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}$$

Gabarito: C

2. **Soldado do corpo de bombeiros–CBM/PA-(CESPE-2003)** 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.

2.1 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.

2.2 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.

2.3 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.

Julgue como verdadeiro ou falso cada um dos 3 itens apresentados na questão.

RESOLUÇÃO:

Vamos julgar cada proposição:

2.1: **Verdadeira!** Durante nossa aula, vimos que não faz sentido falar sobre movimento se não falarmos sobre o referencial. Vimos, inclusive, que para um referencial pode haver movimento e para outro pode não haver!

2.2: **Falsa!** Sabemos que a velocidade média depende do deslocamento e do tempo que demorou para ser realizado e a velocidade média não necessariamente é uma das velocidades que foi desempenhada durante o movimento. Se o carro de fórmula 1 passou 50% do tempo a 388km/h e 50% do tempo a 386km/h, sua velocidade média é de 397km/h sem ele ter tido essa velocidade em um instante sequer.



2.3: **Falsa!** 30 minutos são 1800 segundos, o que, num ritmo de 1 passo por segundo, significa 1800 passos. Sabendo que cada passo tem 0,5m, o deslocamento é de 900m e não 1200m.

Gabarito: A

3. **Soldado do corpo de bombeiros – CBM/PI –(NUCEPE-2018)** Um motorista viaja de Teresina-PI com destino a cidade de Piri-piri-PI e percorre uma distância total de 170 quilômetros em 120 minutos. Qual das seguintes afirmações a respeito do carro é necessariamente verdadeira?

- a) A aceleração do carro não variou.
- b) O deslocamento do carro não variou com o tempo.
- c) A velocidade do carro não variou.
- d) A velocidade escalar média do carro foi 85km/h.
- e) O carro percorreu 85km nos primeiros 60 minutos.

RESOLUÇÃO:

A palavra-chave desse problema é “**necessariamente**”. Pelas informações fornecidas, é **impossível** saber o que aconteceu no meio do caminho, se a velocidade variou, se a aceleração variou, se ele fez paradas, quanto tempo demorou até determinado trecho etc.

Vamos analisar as alternativas:

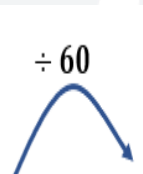
a) **Falsa**, já vimos que é impossível saber o que aconteceu no meio do caminho.

b) **Falsa**, o simples fato de o movimento iniciar em Teresina e terminar em Piripiri mostra que houve deslocamento.

c) **Falsa**, pelo mesmo motivo da a)

d) **Verdadeira**: A alternativa fala sobre a velocidade média (o que independe do processo, depende somente do início e do fim).

Primeiro, devemos transformar o intervalo de tempo de minutos para horas:



$\Delta t = 120min = 2h$

Pela fórmula:

$$V_{média} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = 170/2 = 85 \text{ km/h}$$

e) **Falsa**: Essa alternativa é uma pegadinha! Essa resposta seria verdadeira se a velocidade fosse constante durante todo o percurso, mas, lembre-se, não sabemos **NADA** sobre o comportamento do carro durante o trajeto.

Gabarito: D

4. **Profissional de vendas –LIQUIGAS-(CESGRANRIO – 2018)** Um corredor está percorrendo uma pista horizontal e retilínea com velocidade constante de 20km/h. Quando passa pela marca de 2km, seu relógio está marcando 9h 00min.

Quando o seu relógio marcar 9h 30min, ele atingirá a marca de:

- a) 10 km
- b) 12 km
- c) 15 km
- d) 20 km

e) 22 km

RESOLUÇÃO:

Antes de começar a fazer as contas, devemos ficar muito atento ao que é pedido pela questão: é pedida a posição final do corredor, logo, basta utilizarmos a equação horária do M.R.U.

Mas, primeiro, devemos transformar o intervalo de tempo de minutos para horas uma vez que a velocidade foi dada em km/h e as alternativas estão em km:

$$\Delta t = 30 \text{ min} = \frac{1}{2} \text{ h}$$

$\div 60$

Agora, escrevemos a equação horária desse M.R.U.:

$$S(t) = S_0 + v \times t = 2 + 20 \times \frac{1}{2} = 2 + 10 = 12 \text{ km}$$

Veja que a questão poderia causar confusão em alguns alunos menos atentos que calcularam o deslocamento (10 km) ao invés da posição final e, veja só, há nas alternativas a opção de 10 km.

Fique sempre atento para evitar esse tipo de confusão.

Gabarito: B

5. **Técnico(a) de operação Júnior –Petrobras-(CESGRANRIO – 2014)** Um ônibus e um carro partem simultaneamente do início de uma estrada de 120 km. Ambos trafegam com velocidade constante. O carro e o ônibus demoram, respectivamente, 1,50 h e 2,00 h para chegar ao fim da estrada. Quando o carro tiver percorrido os primeiros 100 km na estrada, qual a distância, em km, que o separa do ônibus?

- a) 25,0
- b) 33,0
- c) 60,0
- d) 75,0
- e) 80,0

RESOLUÇÃO:**Solução 1**

Utilizaremos as equações horárias de ambos os movimentos. Para o carro:

$$S_c = 0 + v_c \times t = v_c \times t$$

Para o ônibus:

$$S_o = 0 + v_o \times t = v_o \times t$$

Mas, quanto valem v_c e v_o ?

Os valores não foram dados, mas, temos a informação de quanto tempo eles demoram para realizar um mesmo percurso de 120km, vamos substituir esses dados na fórmula da velocidade média:

$$v_o = \frac{120}{2} = 60km/h \text{ e } v_c = \frac{120}{1,5} = 80km/h$$

Substituindo esses dados quando $S_c = 100km$:

$$S_c = 100 = 0 + 80 \times t$$

$$\Rightarrow t = \frac{100}{80} = 1,25h$$

Pronto, descobrimos o último dado que faltava para saber a posição do ônibus, substituindo:

$$S_o = 0 + 60 \times 1,25 = 75km$$

Por fim, o que a questão pede é a distância entre esses móveis nesse instante:

$$S_c - S_o = 100 - 75 = 25km$$

Solução 2

Como a questão trata de descobrir a distância entre os dois móveis, podemos mudar o referencial para o referencial do ônibus, basicamente, vamos assumir o ônibus parado e considerar que o carro se move com uma velocidade equivalente à diferença de velocidades entre eles.

As velocidades no referencial da estrada são:

$$v_o = \frac{120}{2} = 60km/h \text{ e } v_c = \frac{120}{1,5} = 80km/h$$

Para mudar para o referencial do ônibus, basta subtrairmos a velocidade do ônibus de ambos os móveis:

$$v_{O'} = 60 - 60 = \frac{0km}{h} \text{ e } v_{C'} = 80 - 60 = 20km/h$$

O tempo já foi calculado na primeira solução, então, aproveitando esse resultado:

$$\Delta S = 20 \times 1,25 = 25km$$

Gabarito: A

6. Professor de física –Unimontes-(2010) Um motorista gastou 52 minutos em uma viagem, a uma velocidade média de 90km/h. Um motoqueiro, fazendo o mesmo percurso, gastou 1h18min. A velocidade média da moto foi:

- a) 64 km/h
- b) 60 km/h
- c) 72 km/h
- d) 80 km/h

RESOLUÇÃO:

Primeiro, devemos descobrir o tamanho do percurso utilizando a fórmula da velocidade média para o motorista:

$$\frac{90km}{h} = \frac{\Delta S}{(52 \div 60)} \Rightarrow \Delta S = 78km$$

Agora, devemos aplicar a mesma fórmula ao motoqueiro:

$$v = \frac{78}{(78 \div 60)} = 60km/h$$

Caso você não tenha entendido as divisões por 60 nos denominadores, foi o processo de passar o tempo de minutos para horas!

Gabarito: B

7. Professor de física –Prefeitura de Florianópolis-(2011) Um automóvel está, em certo instante de tempo, com velocidade constante de 90km/h. Neste mesmo instante, há um caminhão com velocidade

constante de 72km/h, movendo-se no mesmo sentido do automóvel e 19km a sua frente em uma estrada retilínea. Com respeito a este movimento, podemos afirmar (em relação ao referencial inercial) que:

- a) O automóvel move-se em movimento uniforme e o caminhão em movimento variável;
- b) As velocidades do caminhão e do automóvel em metros por segundo são respectivamente 20m/s e 30m/s;
- c) O gráfico da posição versus o tempo para o automóvel é uma parábola;
- d) O automóvel alcançará o caminhão uma hora após o instante inicial;
- e) O automóvel terá percorrido 80km desde o instante inicial.

RESOLUÇÃO:

Nessa questão, vale muito a pena discutir cada alternativa para amplificar a aprendizagem por meio desse exemplo:

a) **Falso!** Foi dito no início que as velocidades de ambos são constantes, logo, ambos são movimentos uniformes!

b) **Falso!** Vamos converter as velocidades para m/s: O caminhão tem velocidade de 72km/h = $(72/3,6)$ m/s = 20m/s e o automóvel tem velocidade de 90km/h = $(90/3,6)$ m/s = 25m/s, ou seja, a velocidade do automóvel não é 30m/s

c) **Falso!** Foi dito que a velocidade de ambos os móveis é constante, o que quer dizer que se trata de um M.R.U. Lembra qual é o desenho do gráfico da posição pelo tempo em um M.R.U.? **Uma reta**, logo, não é uma parábola!

d) **Verdadeiro!** Utilizando o conceito de velocidade relativa, temos que $v_{rel} = 90 - 72 = 18\text{km/h}$. Logo, o tempo para alcançar o caminhão é dado por $\Delta t = \frac{18}{18} = 1, h$

e) **Falso!** Sabemos o tempo até o encontro, logo, o espaço percorrido pelo automóvel até o encontro é dado por: $\Delta S = 72 \times 1 = 72\text{km}$

Gabarito: D

8. **Professor de física –Prefeitura de Florianópolis-(2011)** Suponha que, numa viagem de 100km, o motorista o primeiro trecho da viagem, de 30km, a uma velocidade constante de 60km/h e os 70km restantes, a uma velocidade constante de 100km/h. A velocidade média da viagem (trecho de 100km) é de aproximadamente:

- a) 62km/h
- b) 80km/h
- c) 72km/h
- d) 83km/h
- e) 78km/h

RESOLUÇÃO:

Essa questão parece diferente de tudo o que vimos até agora, mas, tudo o que precisamos é a da fórmula da velocidade média:

$$v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = 100/\Delta t$$

Você notou que ainda não sabemos o tempo total do percurso? O que podemos fazer para descobrir esse valor? Ora, basta somarmos o tempo de cada trecho:

No primeiro trecho:

$$\Delta t_1 = \frac{30}{60} = 0,5h$$

No segundo trecho:

$$\Delta t_2 = \frac{70}{100} = 0,7h$$

Por fim, a velocidade média é dada por:

$$v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{100}{\Delta t} = \frac{100}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{100}{0,5 + 0,7} = \frac{100}{1,2} = 83,3 \text{ km/h}$$

Gabarito: D

9. **Policial rodoviário federal –PRF-(FUNRIO-2009)** Ao longo de uma estrada retilínea, um carro passa pelo posto policial da cidade A, no km 223, às 9h30min e 20s, conforme registra o relógio da cabine de vigilância. Ao chegar à cidade B, no km 379, o relógio do posto policial daquela cidade registra 10h20 min e 40 s. O chefe do policiamento da cidade A verifica junto ao chefe do posto da cidade B que 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 110km/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.

RESOLUÇÃO:

Antes de fazermos as contas, devemos ler as alternativas, após a leitura, três alternativas podem ser excluídas nessa questão:

As alternativas **b)**, **d)** e **e)** estão erradas, as duas primeiras porque afirmam sobre o comportamento durante o trajeto, o que é impossível de saber somente com os dados fornecidos, só conseguimos descobrir a velocidade média. A **e)** está errada por dois motivos, primeiro ela fala da aceleração média, o que é impossível de calcular com os dados fornecidos e depois ela fala de um limite permitido de aceleração, o que não existe!

Agora basta calcularmos a velocidade média e descobrir de ela está acima do limite (**a**) ou abaixo do limite (**c**).

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

Você deve ficar bem atento nessa questão, pois, o fato de o relógio de A estar adiantado em relação ao de B faz com que Δt não seja somente a diferença entre as medições em A e em B, mas sim essa diferença somada à diferença (adiantamento) entre os relógios. Pense assim, meu relógio está 5 minutos adiantado em relação ao seu e nesse instante eu leio nele 8h30min, pouco tempo depois você olha o seu e lê 8h35min, quanto tempo se passou entre as medições? Ora, se passaram 10 minutos, pois, quando o meu marcava 8h30min, o seu marcava 8h25min. Logo:

$$\Delta t = t_2 - t_1 + x = 50 \text{ min e } 20\text{s} + 3 \text{ min e } 10\text{s} = 53 \text{ min e } 30\text{s}$$

Logo:

$$v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{379 - 223}{\frac{53,5}{60}} = 175 \text{ km/h} > 110 \text{ km/h}$$

Gabarito: A

10. Professor de física –IFB-(FUNIVERSA-2012) Em um teste físico, um corredor percorre uma distância de 3km, em linha reta, em 10 minutos e, em seguida, gasta 30 minutos caminhando de volta ao ponto de partida. A velocidade média de percurso de todo o trajeto do corredor for igual a:

- a) 0,05km/min
- b) 0,07km/min
- c) 0,15km/min
- d) 0,30km/min
- e) 0,60km/min

RESOLUÇÃO:

Essa questão pode ser resolvida de 3 maneiras diferentes, primeiro eu farei a maneira menos esperta e, em seguida, a melhor maneira e, por último, uma maneira “malandra” que pode não funcionar para todas as questões, mas, no mínimo, vai ajudar a eliminar alternativas:

Solução 1

Nessa solução, calcularemos a velocidade média na ida, a velocidade média na volta e, por meio de uma média aritmética ponderada, calcular a velocidade média no trajeto todo:

$$v_1 = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ km/min e } v_2 = \frac{3}{30} = 0,1 \text{ km/min}$$

Logo:

$$v = \frac{0,3 \times 10 + 0,1 \times 30}{30 + 10} = 0,15 \text{ km/min}$$

Solução 2

Nessa solução, aplicaremos apenas a fórmula da velocidade média no trajeto todo:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3 + 3}{10 + 30} = \frac{6}{40} = 0,15 \text{ km/min}$$

Solução 3

Essa solução é, na verdade, um artifício para reduzir o número de alternativas. Pense assim, o trajeto é dividido em duas etapas, uma mais rápida e uma mais lenta. Visto isso, é possível que a média seja mais veloz que a etapa mais rápida? Não, logo, a velocidade média deve ser menor que 0,3 km/min (eliminamos **d** e **e**). Seguindo essa lógica, a velocidade média não pode ser menor que a da etapa lenta que é 0,1 km/min (eliminamos **a** e **b**). Sobrou somente **c**. Mas, devo te lembrar que, se houvesse mais uma opção entre 0,1 km/min e 0,3 km/min, as contas deveriam ser feitas para descobrir o resultado correto.

Gabarito: C

11. Professor de educação básica–SEDUC/SP-(FCC-2011) 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

RESOLUÇÃO:

Bom, sabemos que, no momento em que o raio ocorre, a luz e o som partem do mesmo ponto. O enunciado também nos diz que a diferença de tempo entre a chegada da luz e a chegada do som é de 3s.

Sabendo disso, temos que, se o tempo para luz chegar à pessoa é Δt , o tempo para o som chegar à pessoa é $\Delta t + 3$ s, o que nos dá a equação abaixo:

$$v_{luz} \times \Delta t = v_{som} \times (\Delta t + 3) \Rightarrow 3 \times 10^8 \times \Delta t = 340 \times (\Delta t + 3)$$

$$\Rightarrow (3 \times 10^8 - 340) \times \Delta t = 1020$$

Vou dar uma dica para você, 340 é **muito** menor que 3×10^8 , e, como a pergunta pede uma aproximação, podemos considerar $(3 \times 10^8 - 340) = 3 \times 10^8$, logo:

$$\Delta t = \frac{1020}{3 \times 10^8} = 3,4 \times 10^{-6} \text{ s}$$

Sabendo isso e sabendo que $\Delta S = v_{\text{luz}} \times \Delta t$:

$$\Delta S = 3 \times 10^8 \times 3,4 \times 10^{-6} = 1020 \text{ m} = 1,02 \text{ km} \cong 1,0 \text{ km}$$

Gabarito: E

12. Professor de física – IFB-(FUNIVERSA-2012) Em uma caçada na Amazônia, um índio lança uma flecha a fim de atingir sua caça. O índio erra o alvo, e a flecha atinge o tronco de uma árvore produzindo um barulho oco. Se o índio ouve o barulho exatamente 2 segundos após lançar a flecha, e a velocidade média de percurso da flecha foi de 20m/s, então, considerando a velocidade do som no ar igual a 340m/s, a distância, aproximada, que separa o índio da parte do tronco onde a flecha incidiu é de:

- a) 37,78m
- b) 28,84m
- c) 18,89m
- d) 16,00m
- e) 12,00m

RESOLUÇÃO:

Essa questão é muito interessante e, à primeira vista, parece complicada. Mas, como qualquer questão de M.R.U., as ferramentas que passei são mais do que suficientes para a resolução!

Sabemos que o tempo total entre o disparo e a chegada do barulho no índio foi de 2s. Isso quer dizer que, se somarmos o tempo que a flecha demorou para chegar até a árvore e o tempo que o som demorou para chegar da árvore até o índio, teremos 2s.

Vamos calcular os intervalos de tempo utilizando a fórmula da velocidade média em ambos os trechos:

$$v_{m\acute{e}dia} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Para a flecha:

$$v_{m\acute{e}dia} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow 20m/s = \Delta S/\Delta t_1$$

Para o som:

$$v_{m\acute{e}dia} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow 340m/s = \Delta S/\Delta t_2$$

Temos duas equações:

$$\Delta t_1 + \Delta t_2 = 2s \text{ e } 340 \times \Delta t_2 = 20 \times \Delta t_1$$

Isolando Δt_1 na primeira equação e substituindo na segunda:

$$\Delta t_1 = 2 - \Delta t_2 \Rightarrow 340 \times \Delta t_2 = 40 - 20 \times \Delta t_2$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = \frac{40}{360} = 1/9s$$

Com isso, temos:

$$340 = \frac{\Delta S}{\frac{1}{9}}$$

$$\Rightarrow \Delta S = \frac{340}{9} = 37,78m$$

Gabarito: A

13. **Professor de física – Prefeitura de São José-(2013)** Dois móveis X e Y percorrem trajetórias retilíneas e paralelas com velocidades constantes, iguais a 30m/s e 40m/s, respectivamente e em módulo. Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.

a) Ao se movimentarem em sentidos contrários e mesma direção, a distância entre eles, 2s após se cruzarem num ponto qualquer da trajetória será de 140m.

b) Ao se movimentarem no mesmo sentido e direção, a distância entre eles 5s após se cruzarem num ponto qualquer da trajetória será de 25m.

c) A velocidade relativa será sempre maior que a maior das velocidades.

d) A velocidade relativa será sempre menor que a menor das velocidades.

e) A velocidade relativa está sempre compreendida entre o valor da menor velocidade e o da maior velocidade.

RESOLUÇÃO:

Nessa questão trataremos de cada alternativa de maneira individual:

a) **Verdadeira.** Há duas maneiras de calcular essa distância, podemos calcular a posição de cada um deles em $t=2s$ e ver a distância **OU** podemos utilizar o conceito de velocidade relativa.

Maneira 1:

$$S_x = 0 + 30t = 60m \text{ e } S_y = 0 - 40t = -80m$$

Repare que os sinais das velocidades estão opostos, isso ocorre porque a alternativa diz que os móveis se movem na **mesma direção e sentidos contrários**.

Vemos que a distância que os separa é dada por:

$$d = |S_x - S_y| = |60 - (-80)| = 140m$$

Maneira 2:

Primeiro adotamos o móvel y como referencial e calculamos a velocidade de x em relação a y:

$$v_{x/y} = v_x - v_y = 30 - (-40) = 70m/s$$

Pronto! Agora podemos escrever a equação horária do movimento relativo entre x e y:

$$S_{x/y} = S_{x0/y0} + v_{x/y}t = 0 + 70 \times 2 = 140m$$

b) **Falsa**. Essa distância pode ser calculada pelas mesmas duas maneiras utilizadas acima:

Maneira 1:

$$S_x = 0 + 30t = 150m \text{ e } S_y = 0 + 40t = 200m$$

Repare que os sinais das velocidades são iguais nesse caso, isso ocorre porque a alternativa diz que os móveis se movem na **mesma direção e mesmo sentido**.

Vemos que a distância que os separa é dada por:

$$d = |S_x - S_y| = |150 - 200| = 50m \neq 25m$$

Maneira 2:

Primeiro adotamos o móvel x como referencial e calculamos a velocidade de y em relação a x:

$$v_{y/x} = v_y - v_x = 40 - 30 = 10m/s$$

Pronto! Agora podemos escrever a equação horária do movimento relativo entre y e x:

$$S_{y/x} = S_{y0/x0} + v_{y/x}t = 0 + 10 \times 5 = 50m \neq 25m$$

c) **Falsa**. Basta analisar a alternativa b), a velocidade relativa é 10m/s nesse caso enquanto a maior velocidade é de 40m/s

d) **Falsa**. Basta analisar a alternativa a), a velocidade relativa é 70m/s nesse caso enquanto a menor velocidade é de 30m/s

e) **Falsa**. Novamente, nesse caso, as alternativas a) e b) contradizem essa alternativa.

Gabarito: A

14. **Papiloscopista e técnico em perícia-IGP/RS-(FUNDATEC-2017)** Durante uma ultrapassagem de um ônibus por uma caminhonete, um físico que anda de carona neste veículo pega seu cronômetro e mede o tempo de duração dessa ultrapassagem. Do instante em que a frente da caminhonete está alinhada com a traseira do ônibus até que a traseira da caminhonete se alinhe com a frente do ônibus, passam-se 10 segundos. Sabendo

que a velocidade registrada pelo velocímetro da caminhonete é constante e de 90 km/h durante toda a ultrapassagem e que os comprimentos da caminhonete e do ônibus são, respectivamente, 5 metros e 20 metros, qual a velocidade do ônibus? (Suponha o trecho da estrada retilíneo durante a ultrapassagem).

- a) 63 km/h
- b) 72 km/h
- c) 81 km/h
- d) 90 km/h
- e) 99 km/h

RESOLUÇÃO:

Veja só, pela primeira vez temos um exemplo em que os móveis são corpos extensos e não pontos materiais, ou seja, o tamanho deles importa para a resolução da questão. Além disso, temos duas maneiras de resolver este problema:

Solução 1:

Nessa solução devemos escrever as equações horárias do movimento para a traseira da caminhonete e para a frente do ônibus:

$$S_C = S_{0C} + v_C \times t = 0 + 90t = 90t$$

E

$$S_O = S_{0O} + v_O \times t = 25 + v_O \times t$$

Sabemos que, para $t=10s$, $S_C = S_O$:

$$\frac{90}{3,6} \times 10 = 25 + \frac{v_O}{3,6} \times 10$$

$$\Rightarrow v_O = 81 \text{ km/h}$$

Solução 2:

Podemos adotar o referencial da frente do ônibus e resolver por meio da equação horária:

$$S_{C/O} = S_{(C/O)0} + v_{C/O} \times t = -25 + \frac{90 - v_O}{3,6} \times t$$

Quando eles se encontrarem, $S_{C/O} = 0$:

$$S_{C/O} = 0 = -25 + \frac{90 - v_o}{3,6} \times 10$$

$$\Rightarrow v_o = 81 \text{ km/h}$$

Gabarito: C

15. Papiloscopista e técnico em perícia-IGP/RS-(FUNDATEC-2017) Motoristas de ambulâncias são profissionais que se diferenciam dos seus pares, os motoristas em geral, graças às peculiaridades de suas atividades. Uma categoria que costuma passar 24 horas, pois muitas vezes também trabalha em regime de plantão, envolvido com a responsabilidade de conduzir pessoas doentes. Algumas vezes apenas uma remoção para realização de exames, outras vezes situações em que um quilômetro ou mesmo um minuto pode fazer a diferença entre a vida e a morte. A maioria costuma arriscar sua vida nas estradas, graças à angústia e ao senso de responsabilidade que são inerentes à profissão.

<https://www.clickpb.com.br/saude/especial-motorista-deambulancia-profissao-perigo-101.html>, acessado em 28/09/2017.

Uma ambulância do Samu precisa levar um paciente, morador de Antônio Carlos, para o Hospital Regional de São José. A distância entre o hospital e a casa do paciente é de 28 km. Sabendo que o veículo partiu às 17h30m, e que o Motorista manteve, nos primeiros 12 km, uma velocidade média de 60 km/h, ficou retido por 20 minutos e nos últimos 16 km sua velocidade média foi de 80 km/h, o horário de chegada no hospital foi:

- a) 18h05min
- b) 18h14min
- c) 18h45min
- d) 19h05min
- e) 19h12min

RESOLUÇÃO:

O enunciado nos fornece o valor do deslocamento (28km), as velocidades nos trechos em que o móvel se desloca e o tempo que ele permaneceu parado.

O movimento foi dividido em 3 trechos, logo, a duração do movimento completo se dá pela soma da duração de cada trecho:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$$

Nos foi dito que o tempo que a ambulância passa parada (Δt_2) é 20 minutos.

Vamos calcular Δt_1 !

$$v_1 = \frac{\Delta S_1}{\Delta t_1} \Rightarrow 60 = \frac{12}{\Delta t_1}$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = 0,2h$$

Agora, calculemos Δt_3 !

$$v_3 = \frac{\Delta S_3}{\Delta t_3} \Rightarrow 80 = \frac{16}{\Delta t_3}$$

$$\Rightarrow \Delta t_3 = 0,2h$$

Logo:

$$\Delta t = 44min$$

E:

$$t = 17h30min + 44min = 18h14min$$

Gabarito: B

16. Técnico de Laboratório –UFJF-(COPESE-2017) Na rodovia BR-040, que liga Rio de Janeiro a Brasília, uma cegonha (caminhão que transporta outros carros) faz uma ultrapassagem que leva 6 segundos com velocidade constante em relação a outra cegonha de mesmas dimensões, cuja velocidade também é constante. Cada veículo tem 12 metros de comprimento. Qual seria a diferença de velocidades entre as cegonhas? **a) 1m/s**

b) 2m/s

c) 3m/s

d) 4m/s

e) 5m/s

RESOLUÇÃO:

Antes de fazermos as contas, vamos deixar claro o que é uma ultrapassagem. Quando começa a ultrapassagem? Simples: a ultrapassagem se inicia quando a frente do móvel de trás está na mesma posição da traseira do móvel da frente. Do mesmo modo, quanto termina a ultrapassagem? Ora, a ultrapassagem termina quando a traseira do móvel que iniciou atrás está na mesma posição da frente do móvel que se iniciou na frente.

Novamente temos uma questão de ultrapassagem e, sendo assim, temos duas maneiras de resolver:

Solução 1:

Sem novidades por aqui, faremos as equações horárias da frente da cegonha que inicia na frente e da traseira da cegonha que inicia atrás.

Para a traseira do caminhão de trás:

$$S_1 = 0 + v_1 \times t$$

Para a frente do caminhão da frente:

$$S_2 = 24 + v_2 \times t$$

Sabemos que, quando a ultrapassagem termina, $S_1 = S_2$. Logo:

$$S_1 = S_2 \Rightarrow v_1 \times 6 = 24 + v_2 \times 6$$

$$\Rightarrow v_1 - v_2 = 4m/s$$

Solução 2:

Podemos fazer uso do conceito de velocidade relativa! Vamos adotar o referencial da frente do caminhão da frente:

$$S_{1/2} = S_{(1/2)0} + v_{1/2}t = -24 + (v_1 - v_2)t$$

Sabemos que, para o fim da ultrapassagem, $S_{1/2} = 0$:

$$S_{1/2} = 0 = -24 + 6(v_1 - v_2)$$

$$\Rightarrow v_1 - v_2 = 4m/s$$

Gabarito: D

17. Técnico de estabilidade júnior –Petrobras-(CESGRANRIO-2011) Pode-se dizer que, no movimento uniforme, a

- a) velocidade inicial é diferente da velocidade final.
- b) aceleração varia, proporcionalmente à distância percorrida.
- c) aceleração é constante, e a velocidade varia com o quadrado do tempo.
- d) aceleração é constante e igual a zero.
- e) aceleração é constante e diferente de zero.

RESOLUÇÃO:

Vimos na teoria que, se o movimento é uniforme, sua velocidade é constante, o que quer dizer que sua aceleração é nula!

Vamos analisar cada uma das alternativas:

- a) **Falsa!** Sabemos, da definição acima, que, num movimento uniforme, a velocidade não se altera.
- b) **Falsa!** Sabemos que a aceleração em um movimento uniforme é sempre nula, logo, não varia.
- c) **Falsa!** A velocidade é constante, logo, não varia com o tempo!
- d) **Verdadeira!** A aceleração é nula em um movimento uniforme.
- e) **Falsa!** A aceleração é nula.

Gabarito: D

18. **Perito Criminal-PC/PI-(NUCEPE-2018)** A tabela a seguir mostra o tempo, cronometrado em segundos, que uma bolinha gasta para sair da posição $S_0=0$ metros até a posição $S_4=0.400$ metros.

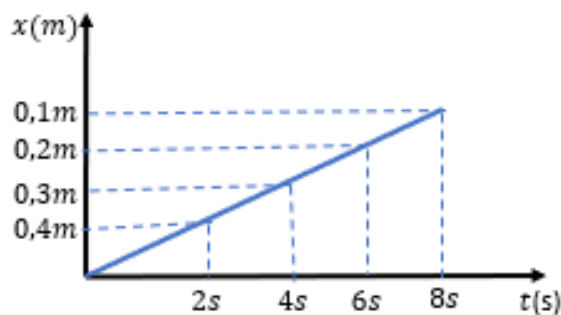
Posição [m]	Tempo [s]
$S_0 = 0$	$t_0 = 0$
$S_1 = 0.100$	$t_1 = 2$
$S_2 = 0.200$	$t_2 = 4$
$S_3 = 0.300$	$t_3 = 6$
$S_4 = 0.400$	$t_4 = 8$

A partir dos dados acima é **correto** afirmar:

- a) O movimento é retilíneo uniformemente variado (MRUV).
- b) A aceleração da bolinha é constante e igual a $0,05\text{m/s}^2$.
- c) O movimento é retilíneo e uniforme (M.R.U.).
- d) A bolinha não percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais.
- e) A velocidade da bolinha não é constante.

RESOLUÇÃO:

Vamos colocar os dados da tabela em um gráfico:



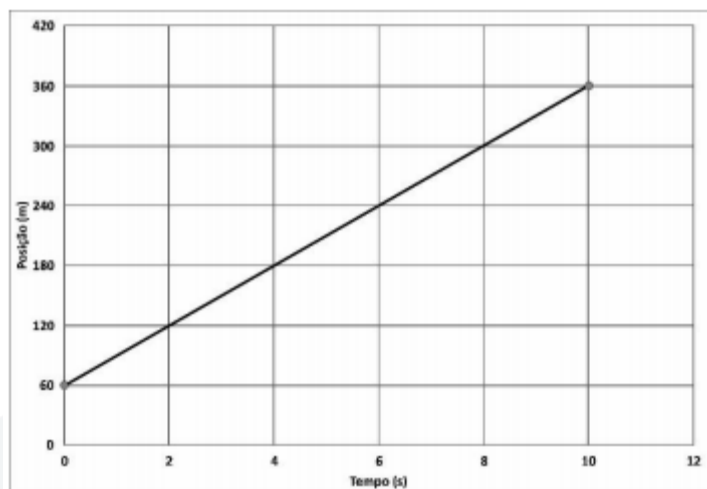
Vemos que o gráfico de posição por tempo é uma reta, ou seja:

A velocidade é constante e a aceleração é nula (M.R.U.)!

- a) **Falsa!** Vimos que se trata de um M.R.U. e não de um MRUV.
- b) **Falsa!** Como é um M.R.U., a aceleração é nula!
- c) **Verdadeira!** A velocidade é constante e a aceleração é nula, logo, é um M.R.U.!
- d) **Falsa!** Como é um M.R.U., desloca-se quantidades iguais em tempos iguais.
- e) **Falsa!** A aceleração é nula, logo a velocidade da bolinha é sim constante.

Gabarito: C

19. Professor de física –SEDF-(Quadrix-2017)

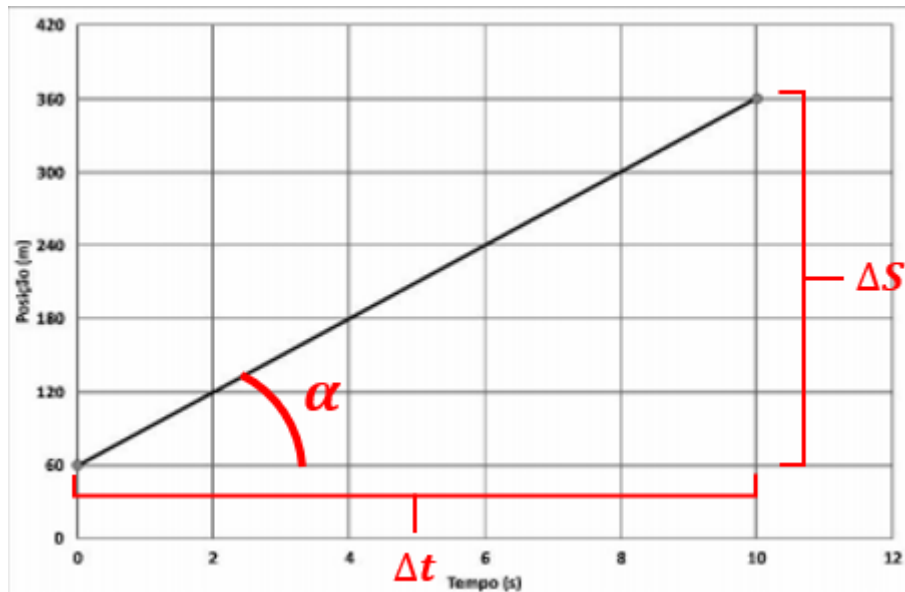


O gráfico acima expressa a função horária da posição (x) de um móvel em trajetória retilínea, realizando um movimento uniforme. Com base nesse gráfico, julgue o item seguinte como verdadeiro ou falso.

-A função horária da posição é expressa por $x=60+30t$.

RESOLUÇÃO:

Vimos as propriedades do gráfico de um M.R.U. na teoria, sabemos que a inclinação do gráfico de posição por tempo de um M.R.U. nos dá a velocidade:



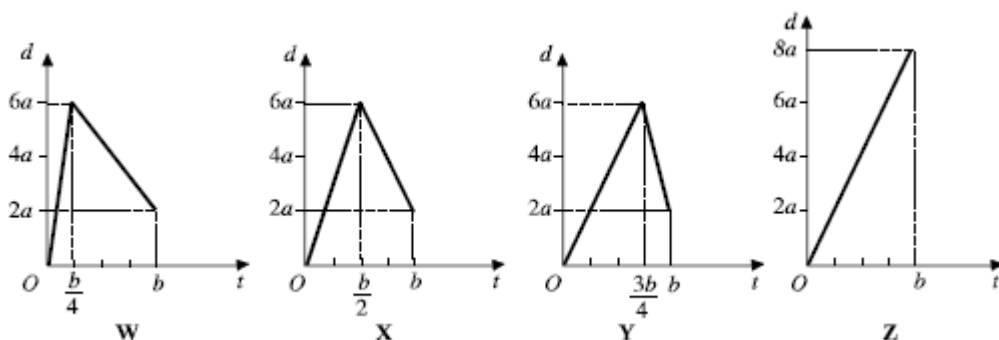
$$v = \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{360 - 60}{10} = 30 \text{ m/s}$$

Além disso, sabemos que em $t=0\text{s}$, $S_0 = 60\text{m}$. Sabendo essas informações, temos que a equação horária desse M.R.U. é:

$$S(t) = 60 + 30t$$

Gabarito: Verdadeira

20. Diversos Cargos – CEFET/PA –(CESPE-UNB)



Os gráficos acima, referentes ao deslocamento em função do tempo, representam movimentos unidimensionais de um corpo em quatro situações diferentes—W, X, Y e Z. Julgue os itens a seguir, com base nesses gráficos e nos conceitos de movimento.

I nas quatro situações representadas nos gráficos, as velocidades médias são iguais.

II Nas situações representadas, os gráficos W, X e Y mostram que os valores absolutos das velocidades máximas são iguais.

III os movimentos representados pelos gráficos W, X e Y são uniformemente variados e o movimento representado pelo gráfico Z é uniforme.

IV pelo gráfico Z, é correto concluir que, no instante de tempo igual a $b/2$, o deslocamento do corpo foi de $2a$.

A quantidade de itens certos é igual a:

- a) 0.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3
- e) 4.

RESOLUÇÃO:

Vamos analisar cada uma das proposições:

I. **Falsa!** sabemos que a velocidade média é dada pela fórmula

$$v_{\text{média}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = (S_{\text{final}} - S_{\text{Inicial}}) / (t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}})$$

$$\text{Em W: } v_{\text{média W}} = \frac{2a}{b}$$

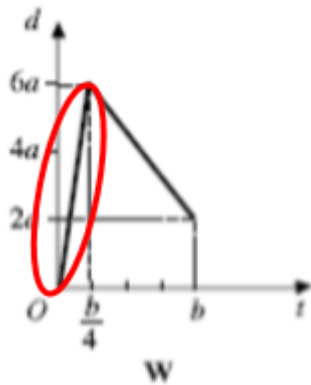
$$\text{Em X: } v_{\text{média X}} = \frac{2a}{b}$$

$$\text{Em Y: } v_{\text{média Y}} = \frac{2a}{b}$$

$$\text{Em Z: } v_{\text{média Z}} = \frac{8a}{b}$$

II. Falsa! As velocidades de maior valor absoluto são as inclinações das retas mais próximas da vertical (o que pode incluir uma velocidade negativa, pois, estamos falando sobre o valor absoluto, ou seja, o módulo).

Em W:

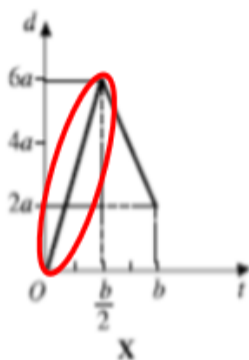


A reta circunscrita em vermelho nesse gráfico é o trecho em que o corpo se movimenta com maior velocidade absoluta nesse gráfico.

Nesse caso, essa velocidade é dada por:

$$|v_{\text{máx } w}| = \frac{6a}{\frac{b}{4}} = 24a/b$$

Em X:

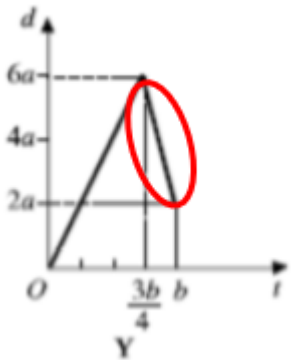


A reta circunscrita em vermelho nesse gráfico é o trecho em que o corpo se movimenta com maior velocidade absoluta nesse gráfico.

Nesse caso, essa velocidade é dada por:

$$|v_{\text{máx } x}| = \frac{6a}{\frac{b}{2}} = 12a/b$$

Em Y:

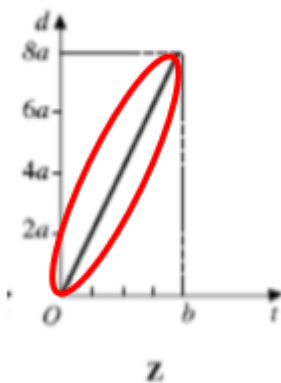


A reta circunscrita em vermelho nesse gráfico é o trecho em que o corpo se movimenta com maior velocidade absoluta nesse gráfico.

Nesse caso, essa velocidade é dada por:

$$|v_{\text{máx } x}| = \left| -\frac{4a}{\frac{b}{4}} \right| = 16a/b$$

Em Z:



A reta circunscrita em vermelho nesse gráfico é o trecho em que o corpo se movimenta com maior velocidade absoluta nesse gráfico.

Nesse caso, essa velocidade é dada por:

$$|v_{\text{máx } x}| = \left| \frac{8a}{b} \right| = 8a/b$$

Logo, vimos que esses valores não são iguais, e, portanto, essa afirmativa é falsa.

III. Falsa! Os gráficos W, X e Y são compostos por dois M.R.U.s cada com velocidades em sentidos contrários e não por M.R.U.V.s.

IV. Falsa! Basta olhar o gráfico, para $t=a/2$, $S=4a$ e não $2a$.

Logo, todas são falsas!

Gabarito: A

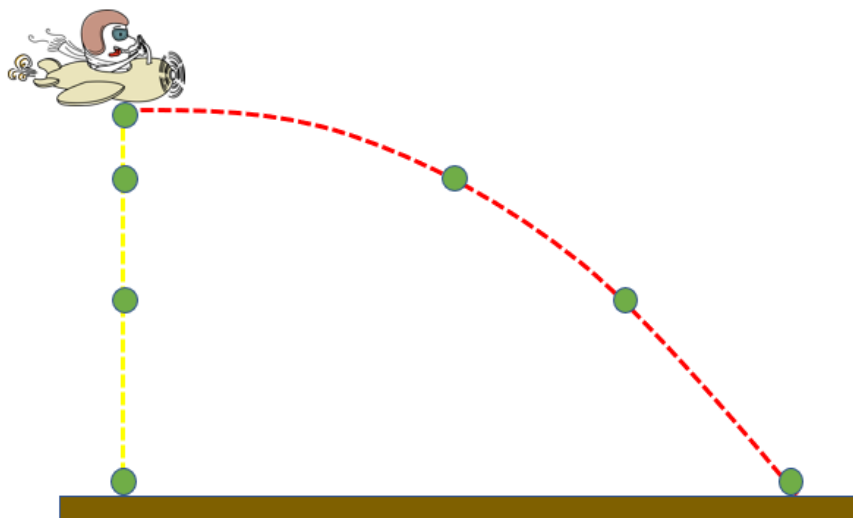
21. Técnico em petróleo e gás –UFPR-(NC-UFPR-2015) Jairo está voando de ultraleve, com velocidade constante, quando, por descuido, deixa cair seu celular. Márcia, que está parada em frente à sua casa, observa

quando o celular cai do ultraleve. De acordo com o conceito de referencial, e considerando desprezível a resistência do ar, assinale a alternativa correta.

- a) Jairo e Márcia observam o celular cair em uma linha reta, já que sua trajetória não depende do referencial adotado.
- b) Jairo verá uma curva e Márcia uma reta, uma vez que a trajetória do celular está sendo vista de dois referenciais diferentes.
- c) Jairo verá uma linha reta e Márcia uma curva, pois a trajetória do celular está sendo vista de dois referenciais diferentes.
- d) Jairo e Márcia observam o celular cair descrevendo uma curva, uma vez que sua trajetória não depende do referencial adotado.
- e) Jairo verá uma curva e Márcia uma reta, pois a trajetória depende apenas do referencial do celular.

RESOLUÇÃO:

Essa questão não trata de um M.R.U., mas sim do conceito de trajetória e referencial. Curiosamente, essa questão descreve exatamente o exemplo que usei para ilustrar o conceito, inclusive, vou aproveitar a imagem da aula:



Lembrando, quem está na terra (Márcia) vê a trajetória vermelha e quem está no avião (Jairo) vê a trajetória amarela.

Vamos analisar cada uma das alternativas:

- a) **Falsa!** Sabemos que, para Márcia, o celular tem, além da composição vertical da velocidade, uma composição horizontal também, logo, no referencial dela, a trajetória é uma curva.
- b) **Falsa!** Sabemos que, na verdade, o que acontece é exatamente o contrário do que é afirmado pela alternativa.

c) **Verdadeira!** Vimos que, para Márcia, a trajetória é uma curva e, como para Jairo o celular não tem velocidade horizontal, a trajetória vista por ele é uma reta vertical.

d) **Falsa!** Já vimos que, para Jairo, a trajetória é uma reta vertical.

e) **Falsa!** Além do erro nos formatos das trajetórias, é errado dizer que dependem do referencial do celular, pois, no referencial dele, não há movimento.

Gabarito: C

22. **Técnico em regulação e vigilância sanitária–ANVISA–(CETRO-2013)** A viagem até uma plataforma petrolífera pode ser feita de helicóptero ou de lancha. Para chegar à plataforma, o helicóptero percorre uma distância de 50 km com velocidade média de 120 km/h. O trajeto de lancha tem 40 km, mas a velocidade média dela é de 80 km/h.

Se a lancha e o helicóptero partem simultaneamente, qual é aproximadamente o intervalo de tempo, em minutos, entre a chegada do helicóptero e da lancha à plataforma?

- a) 5,0.
- b) 10.
- c) 15.
- d) 25.
- e) 30.

RESOLUÇÃO:

Trata-se de uma questão simples, basta calcular o tempo que cada veículo demora para chegar à plataforma e a resposta final será dada pela diferença entre esses valores.

Para o helicóptero:

$$v_{heli} = 120 = \frac{50}{\Delta t_1}$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{50}{120} h = 25min$$

Para a lancha:

$$v_{lancha} = 80 = \frac{40}{\Delta t_2}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = \frac{40}{80} h = 30 \text{ min}$$

Logo, a diferença entre as chegadas desses veículos é dada por:

$$\Delta t = 30 - 25 = 5 \text{ min}$$

Gabarito: A

23. Técnico de inspeção de equipamentos e instalações júnior–Petrobras-(CESGRANRIO-2012) Um avião a jato voa a 720 km/h.

Para atingir a velocidade do som no ar, que é de 340 m/s, a velocidade do avião deve ser aumentada de

- a) 492km/h
- b) 496km/h
- c) 500km/h
- d) 504km/h
- e) 508km/h

RESOLUÇÃO:

Trata-se de uma questão simples, primeiro vamos converter 340m/s para km/h:

$$v_{som} = 340 \times 3,6 = 1224 \text{ km/h}$$

Logo, a velocidade precisa ser aumentada de:

$$\Delta v = 1224 - 720 = 504 \text{ km/h}$$

Gabarito: D

24. ITA-SP-2016 No sistema de sinalização de trânsito urbano chamado de “onda verde”, há semáforos com dispositivos eletrônicos que indicam a velocidade a ser mantida pelo motorista para alcançar o próximo sinal ainda aberto. Considere que de início o painel indique uma velocidade de 45 km/h. Alguns segundos depois ela passa para 50 km/h e, finalmente, para 60 km/h. Sabendo que a indicação de 50 km/h no painel demora 8,0 s antes de mudar para 60 km/h, então a distância entre os semáforos é de

- a) 100m
- b) 200m
- c) 400m
- d) 1km
- e) 1,2km

RESOLUÇÃO:

Interpretando o enunciado, vemos que a distância “d” entre os semáforos é tal que:

$$d = 45 \times T$$

Também se interpreta do enunciado (no trecho em que se fala da mudança de 50km/h para 60km/h) que:

$$d = 50 \times \left(T - \frac{8}{3600}\right)$$

Das duas equações acima, sabemos que $T=1/45h$ e que, por consequência, $d=45/45=1km$

Gabarito: D

Lista de questões

1. Professor de física – SEDUC/AL (CESPE– 2018) Texto 6A1AAA

“Pois há duas maneiras pelas quais o comprimento e o tempo e em geral qualquer coisa contínua é chamada infinita: elas são chamadas assim tanto com relação à sua divisibilidade quanto com relação às suas extremidades. Assim, enquanto algo não pode entrar em contato com coisas quantitativamente infinitas num tempo finito, ela pode entrar em contato com coisas infinitas no que concerne a divisibilidade; pois neste sentido também o tempo é infinito [composto de infinitésimos]: e assim encontramos que o tempo ocupado pela passagem pelos infinitos não é um tempo finito, mas um tempo infinito [de infinitos infinitésimos], e o contato com os infinitos é feito por meio de momentos não finitos mas infinitos em número.”

Aristóteles, Física 233a24-31.

Texto 6A1BBB

“Assim, pois, é o tempo. A medida do movimento segundo o antes e o depois.”

Aristóteles, Física, 219b1-2

Tendo como referência os textos 6A1AAA e 6A1BBB e a doutrina aristotélica do Ato e Potência, julgue o item a seguir como verdadeiro ou falso.

Considerando-se que o paradoxo de Zenão sobre a flecha afirma que o movimento é paradoxal porque, em cada tempo, a flecha está parada em um ponto do espaço e, portanto, não poderia estar se movendo, é correto afirmar que a definição de tempo contida no texto 6A1BBB desconstrói esse paradoxo.

2. Professor de física – SEDUC/AL (CESPE– 2018) Com base nos textos da questão acima, julgue o item a seguir como verdadeiro ou falso.

A definição de Aristóteles do tempo explicitada no texto 6A1BBB estabelece o tempo como sendo sempre um intervalo, não um instante.

3. Assistente de laboratório – COPEVRE-UFSC– 2018 Em aula de laboratório, um estudante mediu uma caneta com auxílio de uma régua, conforme figura a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta um valor equivalente a essa medida.

- a) 760 dm
- b) $76 \times 10^{-2} \text{ m}$
- c) $7,6 \times 10^{-4} \text{ hm}$
- d) $7,6 \times 10^2 \text{ mm}$
- e) $7,6 \times 10^{-4} \text{ dam}$

4. Técnico de Operação Júnior –Transpetro-(CESGRANRIO– 2018)



Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/laerte/tiras>>

A situação indicada na tirinha acima mostra que

- a) o motorista confundiu unidades de distância com unidades de velocidade.
- b) a grandeza velocidade tem o km como uma de suas unidades.
- c) a grandeza distância tem o m/s como uma de suas unidades.
- d) as grandezas distância e velocidade possuem a mesma unidade.
- e) as placas indicam a velocidade máxima permitida em cada trecho da estrada.

5. Professor de física –SEDUC/CE-2016

Todos sabemos que a nossa galáxia é a Via Láctea. Entretanto, será que todos sabem que a distância da nossa galáxia para a galáxia Andrômeda é de $2,3 \times 10^6$ anos-luz? Os cientistas se preocupam em aferir as

distâncias entre as galáxias, planetas etc. Para, entre outras coisas, desenvolver mapas que, espera-se no futuro, sejam utilizados nas viagens que o homem realizará. Considerando que a luz procedente de Andrômeda se desloque a uma velocidade de $3,0 \times 10^5$ km/s. Calcule quantos quilômetros, aproximadamente, ela percorrerá até chegar à Terra. Considere a velocidade ano-luz como a distância percorrida pela luz em 1 ano, desenvolvendo uma velocidade de $3,0 \times 10^5$ km/s.

- a) $1,9 \times 10^{23}$ km
- b) $2,0 \times 10^{19}$ km
- c) $3,9 \times 10^{15}$ km
- d) $6,0 \times 10^{21}$ km
- e) $7,0 \times 10^{17}$ km

6. Técnico de Laboratório – IF/CE-2017

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



É **incorreto** afirmar que

- a) o motorista está em repouso em relação ao automóvel, mas em movimento em relação à superfície da Terra.
- b) o paredão está em movimento em relação ao automóvel.
- c) o paredão está em repouso em relação ao solo.
- d) o paredão está em repouso em relação ao automóvel.
- e) o automóvel está em movimento em relação ao paredão.

7. Auxiliar de Perito – Polícia Científica/PR-2017

A distância entre São Bernardo e Ubatuba é de 400 Km. Um veículo parte de São Bernardo com destino a Ubatuba, com velocidade constante de 50 Km/h. No mesmo instante, outro veículo parte de Ubatuba com destino a São Bernardo, pela mesma rodovia, com a velocidade constante de 50 Km/h. Desse modo os dois veículos irão se encontrar depois de:

- a) 8 horas
- b) 2 horas
- c) 6 horas
- d) 4 horas
- e) 5 horas

8. Auxiliar de Perícia médica–Polícia Científica/MA-2012

Uma ambulância de 15 m de comprimento se desloca a 90 km/h, com a sirene ligada, para atender a uma emergência, numa estrada retilínea de mão única. À sua frente viaja um caminhão-cegonha de 25 m de comprimento a 72 km/h. Ao ouvir a sirene, o motorista do caminhão-cegonha posiciona seu veículo à direita para dar passagem à ambulância. A ultrapassagem começa no instante em que a dianteira da ambulância alcança a traseira do caminhão e acaba quando a traseira da ambulância alcança a dianteira do caminhão. Durante a ultrapassagem a ambulância percorreu a distância de:

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

9. Perito Criminal–Polícia Científica/DF-(IADES-2016)

Suponha que determinado atirador de elite dispara um rifle, acertando um alvo à distância de 1.530 m. A bala emerge do cano da arma a uma velocidade de 1.020 m/s.

Considerando a velocidade do som como 340 m/s, quanto tempo, em segundos, após a bala atingir o alvo, o som do estampido levará para chegar ao alvo?

- a) 0,5
- b) 1,5
- c) 3,0
- d) 4,5
- e) 7,0

10. Professor de física – SEDU/ES (CESPE– 2010) Suponha que, simultaneamente, um carro parta de São Paulo para o Rio de Janeiro com velocidade constante de 120 km/h, e outro, do Rio de Janeiro para São Paulo com a velocidade constante de 100 km/h, ambos seguindo pela mesma estrada. Com base nessas informações e sabendo que a distância entre São Paulo e Rio de Janeiro é de 400 km, julgue o item abaixo como verdadeiro ou falso.

Os carros deverão se encontrar após 1 hora e 49 minutos.

11. Professor de física–SEDUC/RJ-(CEPERJ-2013)

Numa competição automobilística, na qual os pilotos primavam pela regularidade, o piloto 1 gasta 1 min para dar uma volta completa, enquanto o piloto 2 é 20 % mais rápido. Devido a um problema mecânico, o piloto 2 vai para os boxes ao completar a 3ª volta. Entre ficar, resolver o problema e acelerar de volta à pista, ele perde 126 s. Suponha que após o retorno do piloto 2 à corrida, ambos os pilotos mantenham o desempenho inicial. A contar do retorno, o piloto 2 conseguirá alcançar o piloto 1 após percorrer:

- a) 5,5 voltas
- b) 6,0 voltas
- c) 6,5 voltas
- d) 7,0 voltas
- e) 7,5 voltas

12. Perito Criminal–Polícia Científica/RJ-(IBFC-2013)

Um perito está verificando a distância em que um atirador disparou sua arma. Para tanto ele se posiciona em um local e efetua o disparo do projétil. A velocidade em que o projétil sai da arma é de 300 m/s, e, após 3,2 segundos o atirador escuta o barulho do projétil atingindo o alvo. Desprezando o atrito do projétil com o ar e utilizando a velocidade do som padrão na superfície da terra (340m/s), o perito consegue calcular a sua distância do alvo, que é de

- a) 0,75km
- b) 0,68km
- c) 0,51km
- d) 0,45km
- e) 0,38km

13. Professor de física–SEDUC/PI-(NUCEPE-2015)

João, que é um atleta de tiro ao alvo, dispara um projétil horizontalmente com uma velocidade de 200 m/s em direção a um alvo. João escuta o impacto do projétil no alvo, 2,7 s depois do disparo. Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, a distância de João ao alvo é de

- a) 74m
- b) 125m
- c) 200m
- d) 340m
- e) 540m

14. Professor de física–SEDUC/RJ-(CEPERJ-2013)

A distância percorrida por um móvel em movimento uniforme por 30 minutos, locomovendo-se com a velocidade de 25 m/s, é de:

- a) 3km
- b) 45km
- c) 64,8km
- d) 180km
- e) 750km

15. Oficial do CBMDF–CBM/DF-(IDECAN-2011)

Três amigos disputaram uma corrida de 15 km de distância. O último colocado percorreu o trajeto em 62 minutos e 30 segundos, o segundo colocado teve uma velocidade média 25% maior que a velocidade média do último colocado e o primeiro colocado chegou com um tempo 10% menor que o do segundo colocado. O tempo médio dos três amigos, para completar o trajeto, foi:

- a) 48 minutos e 30 segundos.
- b) 50 minutos e 50 segundos.
- c) 52 minutos e 30 segundos.
- d) 52 minutos e 50 segundos.

16. Professor de física–SEDUC/PA-(CESPE-2006)

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) 1h
- b) 1h e 30min
- c) 2h
- d) 2h e 30min

17. 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) 7,0m/s
- b) 11,66m/s
- c) 6,66m/s
- d) 2,66m/s
- e) 3,66m/s

18. Soldado do Corpo de Bombeiros – CBM/AL (CESPE– 2017) Situação hipotética: Durante a tempestade, uma pessoa observou um relâmpago e, somente após 15 segundos, ela escutou o barulho do trovão. Julgue a assertiva:

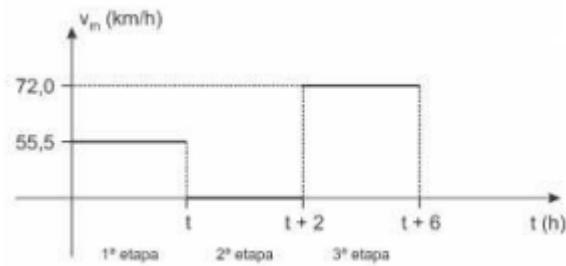
Nessa situação, sabendo-se que a velocidade do som no ar é igual a 340m/s, é correto afirmar que a pessoa se encontra a mais de 5000m do local onde ocorreu a descarga elétrica.

19. Professor de física–SEDUC/SP-(VUNESP-2007)

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

- a) 6200m
- b) 7000m
- c) 7600m
- d) 8900m
- e) 9200m

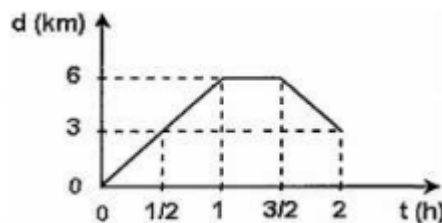
20. Escola Naval-2015



O trajeto entre duas cidades é de 510 km. Considere um veículo executando esse trajeto. No gráfico acima, temos a velocidade média do veículo em três etapas. Com base nos dados apresentados no gráfico, qual a velocidade média, em km/h, estabelecida pelo veículo no trajeto todo?

- a) 48
- b) 51
- c) 54
- d) 57
- e) 60

21. Marinha-EAM-2017



Sobre essa atividade, analise as afirmativas a seguir e assinale a opção correta.

- I- A pessoa caminhou, sem parar, por 2 horas.
- II- A distância total percorrida foi de 9km.
- III- O movimento foi uniforme na ida e na volta.
- IV- Na volta, o módulo da velocidade média foi de 6km/h.
- V- Nesse trajeto, a pessoa ficou em repouso por 20 min.

- a) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas I e IV estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas III, IV e V estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.

22. Perito Criminal–PC/DF-(FUNIVERSA-2012)

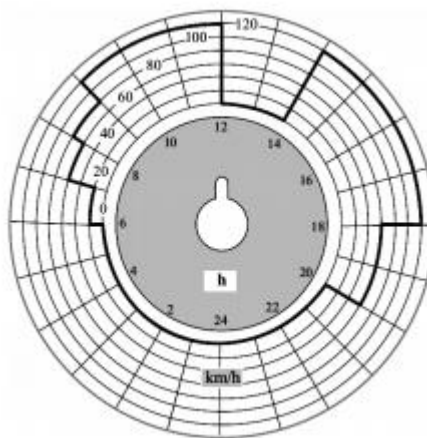
A velocidade média de um automóvel que se desloca em linha reta (movimento retilíneo), cuja quilometragem e cujo tempo são dados na tabela, é de, aproximadamente,

Tempo (h:min)	03:02	03:06	03:11	03:16	03:24
Hodômetro (km)	1.583,5	1.586,9	1.594,3	1.598,4	1.615,1

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

23. FGV-2011

Empresas de transportes rodoviários equipam seus veículos com um aparelho chamado tacógrafo, capaz de produzir sobre um disco de papel, o registro ininterrupto do movimento do veículo no decorrer de um dia.



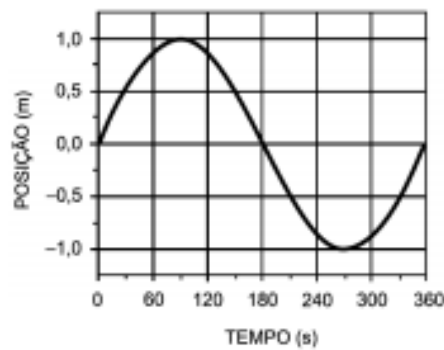
Analisando os registros da folha do tacógrafo representada acima, correspondente ao período de um dia completo, a empresa pode avaliar que seu veículo percorreu nesse tempo uma distância, em km, aproximadamente igual a

- a) 940
- b) 1060

- c) 1120
- d) 1300
- e) 1480

24. PUC-RJ-2011

No gráfico abaixo, observamos a posição de um objeto em função do tempo. Nós podemos dizer que a velocidade média do objeto entre os pontos inicial e final da trajetória em m/s é:



- a) 0
- b) $1/3$
- c) $2/3$
- d) 1
- e) 3

25. FEI-SP

A posição de um ponto varia no tempo conforme a tabela:

s(m)	25	21	17	13	9	5
t(s)	0	1	2	3	4	5

A equação horária desse movimento é:

- a) $s=4-25t$
- b) $s=25-4t$
- c) $s=21-4t$
- d) $s=-4+25t$
- e) $s=-25-4t$

26. UNB-2011/2 Muitas vezes, uma descoberta não está relacionada a fenômeno específico, mas a um arcabouço conceitual, que irá dar forma às descobertas subsequentes. Um exemplo disso é o primeiro dos paradoxos de Zenão, conhecido como paradoxo da flecha, em que se afirma que uma flecha, ao alçar voo, está, em cada instante, em um único lugar e perfeitamente parada e, portanto, seria um paradoxo que, ao final de um tempo qualquer, essa flecha tivesse percorrido qualquer distância. Assim, pelo seu caráter paradoxal, o movimento, segundo Zenão, deveria ser entendido como uma ilusão. Só com Aristóteles e milhares de anos de desenvolvimento conceitual, os nós lançados pelos paradoxos de Zenão foram desatados.

A partir dessas informações, julgue o item abaixo como verdadeiro ou falso.

Uma pedra em queda livre pode ter sua trajetória representada por uma linha reta ou um arco de parábola, conforme o critério adotado, o que justifica a afirmação de Zenão de que o movimento é ilusório.

27. Técnico de laboratório-PC-RJ-(VUNESP-2014)

Durante um curso de aperfeiçoamento, um palestrante norte-americano apresenta para discussão o caso do Shutdown, em que o corpo de um dos tripulantes fora encontrado a meia milha náutica do ponto do naufrágio. Desejando compreender essa informação, um aluno descobriu que uma milha náutica equivale a aproximadamente 1,85 km, o que lhe permitiu concluir corretamente que a distância citada, em termos do Sistema Internacional de Unidades, era de, aproximadamente.

- a) 92500m
- b) 92,5km
- c) 0,925km
- d) 9250m
- e) 925m

Gabarito

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



Resumo direcionado

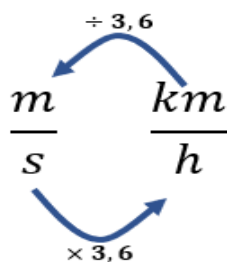
Vimos durante essa aula todos os conceitos necessários para qualquer questão de **movimento uniforme** que possa ser cobrada pelos **concursos públicos**

Começamos vendo as unidades do S.I. e conversão de unidades, desse trecho vimos que as tabelas e figuras abaixo merecem maior atenção:

Unidade	Valor
1 segundo (1s)	1s
1 minuto (1min)	$1min = 60s$
1 hora (1h)	$1h = 60min = 3600s$

Unidade	Valor
1 milimetro (1mm)	$0,001m = \frac{1}{1000}m$ $= 10^{-3}m$

1 centímetro (1cm)	$0,01m = \frac{1}{100}m = 10^{-2}m$
1 decímetro (1m)	$0,1m = \frac{1}{10}m = 10^{-1}m$
1 metro (1m)	1m
1 decâmetro (1 dam)	10m
1 hectômetro (1hm)	100m=10²m
1 quilometro (1km)	1000m=10³m



Depois de passarmos pelas conversões de unidades, estudamos os conceitos de repouso e de movimento e vimos que **não existe repouso ou movimento absoluto**, ou seja, haver ou não haver movimento (e as características desse) depende do referencial do observador.

Ainda no estudo dos **referenciais**, mostrei para você duas definições:

Repouso: É dito que um objeto está em repouso em relação a um referencial quando não há mudança na sua posição relativa a esse referencial.

Movimento: É dito que um objeto está em movimento em relação a um referencial quando há mudança na sua posição relativa a esse referencial.

Vimos calcular o **intervalo de tempo** entre os instantes inicial e final:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

E, analogamente, vimos como calcular o **deslocamento** entre as posições final e inicial:

$$\Delta S = S_{Final} - S_{inicial}$$

Quando estudamos o deslocamento, estudamos também a distância percorrida e observamos que esses valores não são necessariamente iguais.

Após esses conceitos, aprendemos que a **velocidade média** em um deslocamento é

Velocidade Escalar Média: É a razão entre a variação do espaço e a variação do tempo. $V_{média} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

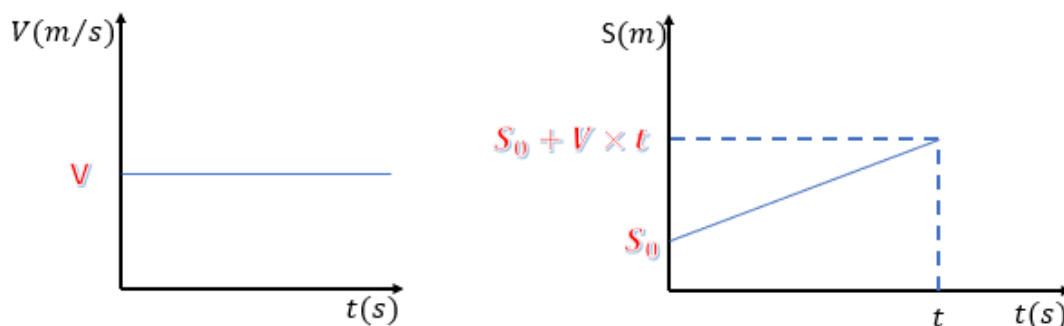
E, junto a esse conceito, vimos que existe a **velocidade instantânea** (taxa instantânea da variação do espaço com o tempo).

Por fim, estudamos a **equação horária do M.R.U.:**

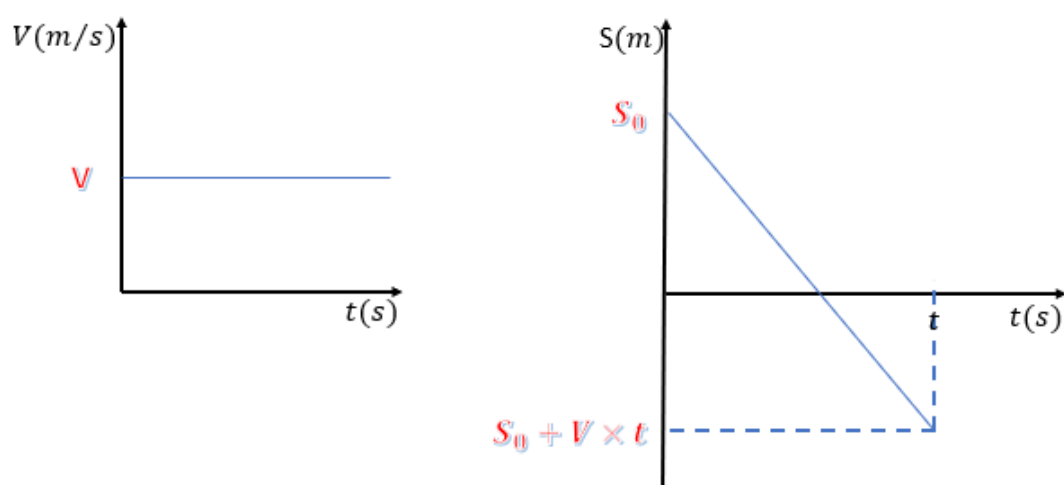
$$S(t) = S_0 + V \times (t - t_0)$$

Vimos os gráficos e classificações desse tipo de movimento:

Movimento Progressivo



Movimento Retrógrado



Após todos esses conteúdos, nós ainda colocamos a cereja no bolo discutindo a **equação do movimento relativo de dois móveis numa mesma direção**:

$$S_{a/b} = S_{a/b0} + v_{a/b} \times t$$