Estratégia Concursos

Aula 00

CBM-SE (Oficial) Física

Autor:
Vinicius Silva

19 de Janeiro de 2023

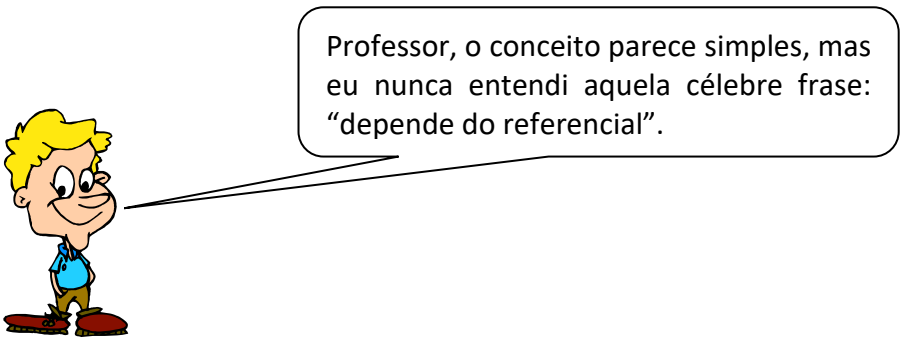
Sumário

1 - Conceitos Iniciais de Cinemática 2
1.1 – Referencial 2
1.2 – Tempo 3
1.3 – Móvel 5
1.4 – Posição, Variação da Posição e Espaço Percorrido 7
1.5 – Movimento e Repouso 9
1.6 – Trajetória 10
2 - Velocidade Escalar Média 12
2.1 – Diferença entre Velocidade Média e Velocidade Instantânea 14
2.1 – Unidades de Velocidade 16
3 - Movimento Retilíneo e Uniforme 18
3.1 – Conceito 18
3.2 – Classificação do MRU 20
3.3 – Equação Horária do MRU 23
3.4 – Gráficos do MRU 27
Questões Comentadas 35
Lista de Questões 83
Gabarito 96
FÓRMULAS MAIS UTILIZADAS NA AULA 97

1 - Conceitos Iniciais de Cinemática

1.1 – Referencial

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



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

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

Para ficar mais claro, vejamos um exemplo:

Quando você, nobre concurseiro, for um servidor público, certamente se deparará por exemplo, com a situação de perseguição policial, caso esteja estudando para as carreiras policiais.

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

Nessa situação uma pergunta poderia ser feita: **“Qual a velocidade da viatura”?**

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

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

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

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

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

1.2 – Tempo

Tempo é um conceito muito primitivo, comumente associado a uma sucessão de eventos que acontecem.

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

a) Instante de tempo

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

Observe o exemplo abaixo:

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

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

b) Intervalo de tempo

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

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

$$\Delta t$$

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

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

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

Um exemplo para ficar mais claro:

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

O enunciado segue abaixo:

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

Comentários:

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

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

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

Portanto, o intervalo de tempo **Δt** seria:

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

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

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

1.3 – Móvel

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

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

Os móveis são separados em dois grandes subgrupos, que são os pontos materiais e os corpos extensos.

1.3.1 – Ponto Material

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

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

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

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

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

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

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

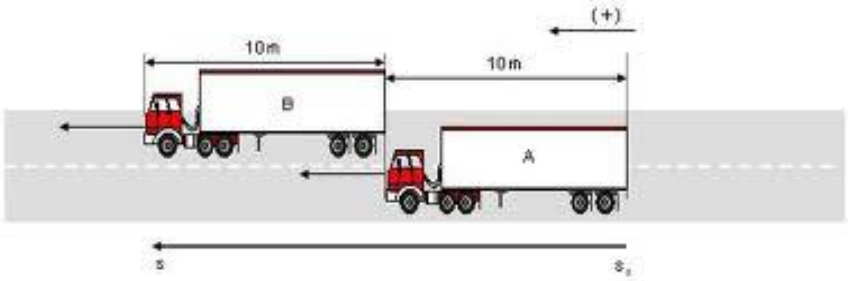


Figura 1

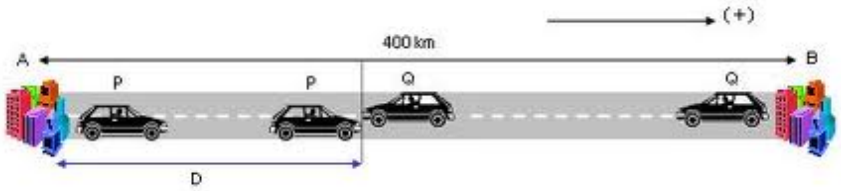


Figura 2

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

1.3.2 – Corpo Extenso

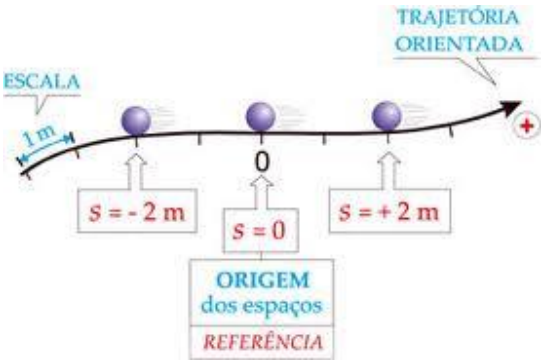
Após entender o ponto material, fica muito mais fácil de compreender que o corpo extenso é o oposto. Se um ponto material é um móvel ou corpo cujas dimensões não são relevantes para a resolução dos problemas, o corpo extenso apresenta dimensões consideráveis.

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

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

1.4 – Posição, Variação da Posição e Espaço Percorrido

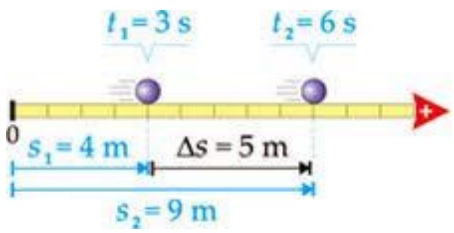
Posição é a medida da distância que um corpo guarda da origem de um referencial, medida ao longo dele. Pode ser **positiva ou negativa**, de acordo com a origem do sistema de referência. Geralmente é simbolizada pela letra **"S"**.



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

Podemos ter ainda posições negativas ou nulas, como no caso do móvel posicionado antes da origem ou sobre ela.

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



A posição final do corpo é **S_F = 9m** enquanto a posição inicial é **S_0 = 4m**. Portanto, a variação da posição ou **ΔS = 9m – 4m = 5m**.

Basta você subtrair as posições.

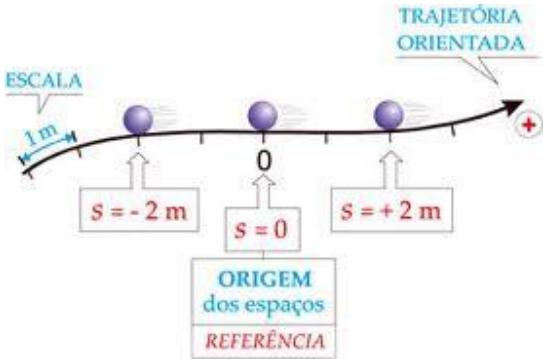
Note, deste conceito, que podemos ter três situações distintas para o **ΔS**:

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

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

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

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



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

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

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

Veja que se o corpo parte da posição +2m e volta para ela, perfazendo a trajetória acima, ou seja, indo até a posição -2m, o seu **ΔS** é nulo, pois o corpo saiu e voltou para a mesma posição. No entanto, o espaço percorrido não foi nulo, muito pelo contrário, o espaço percorrido foi de 4m (ida) + 4m (volta) = 8m (total)

1.5 – Movimento e Repouso

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

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

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

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

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

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

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

Na figura acima, podemos fazer algumas observações:

↳O ônibus amarelo encontra-se em movimento em relação ao observador fixo na Terra, pois sua posição vai diminuindo em relação ao homem sentado.

↳O ônibus encontra-se em repouso em relação a um observador fixo dentro do ônibus, pois a posição do ônibus é sempre a mesma para quem está parado dentro do ônibus.

↳O Senhor de camisa roxa encontra-se em repouso em relação à terra, pois sua posição não muda em relação à Terra. Por outro lado, o Senhor de camisa roxa encontra-se em movimento em relação ao ônibus, pois à medida que o tempo passa a sua posição muda em relação ao ônibus, ele vai ficando mais próximo do ônibus.

↳As duas pessoas que se encontram dentro do ônibus encontram-se em repouso uma em relação a outra, pois suas posições se mantêm as mesmas.

↳As pessoas dentro do ônibus encontram-se em movimento em relação à Terra, pois suas posições mudam com o passar do tempo.

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

1.6 – Trajetória

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

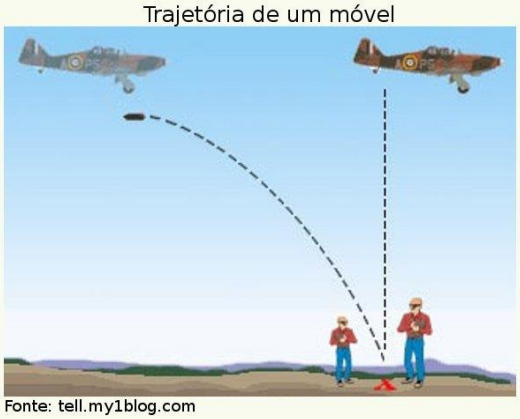
Trajetória é um conceito bem tranquilo. Podemos defini-la como sendo a linha geométrica que o corpo descreve em relação a um referencial quando em movimento em relação a esse referencial.

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

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

Para ficar mais claro vamos a um exemplo:

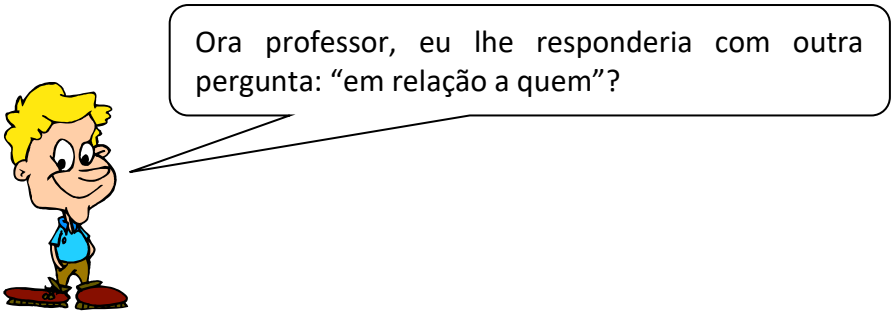
Trajetória de um móvel



Fonte: tell.my1blog.com

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

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



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

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

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

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

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

2 - Velocidade Escalar Média

É a partir daqui que talvez você comece a ter dificuldades e meu papel é fazer as coisas ficarem fáceis para você.

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

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

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

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

Matematicamente,

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

Parece simples, e é simples mesmo.

No exemplo da viagem, o que você fez foi calcular o tempo, e não a velocidade média, mas tudo se passa da mesma forma. Você conhecia a velocidade média e a distância e assim efetuou um cálculo simples para obter ao intervalo de tempo.

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

Observe o exemplo prático abaixo:

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

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

Portanto,

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

As questões mais difíceis de velocidade média são aquelas em que o percurso é dividido em várias partes, obrigando o aluno a fazer vários cálculos.

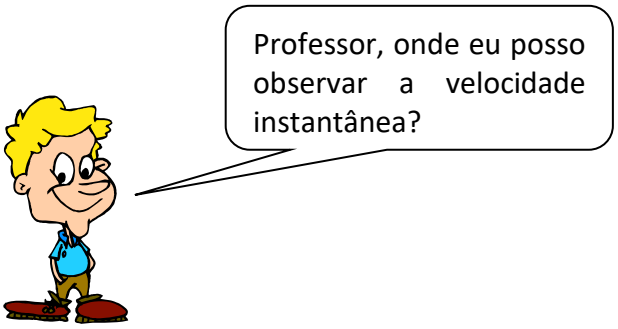
Nesse tipo de questão, basta você ir com calma calculando em partes o intervalo de tempo e o ⍰S correspondente.

2.1 – Diferença entre Velocidade Média e Velocidade Instantânea

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

É daí que nasce o conceito de velocidade instantânea.

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



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

No Velocímetro acima a velocidade instantânea do veículo quando a foto foi batida era de 120km/h.

Observe um exemplo que ocorre comigo com frequência:

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

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

Basta aplicar a fórmula vista acima:

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

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

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

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

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

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

Acredito que agora você compreendeu o conceito de velocidade média e sua diferença em relação à velocidade instantânea.

2.1 – Unidades de Velocidade

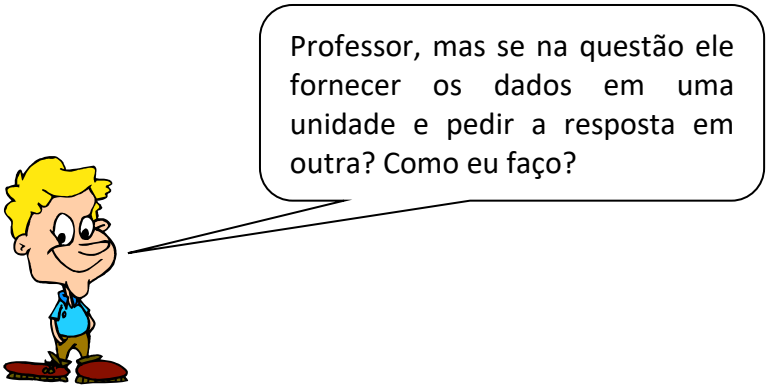
Esse é outro tema muito importante que aparece sempre em provas para fazer você errar, algo que doravante não acontecerá mais.

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

A unidade utilizada pelo Sistema Internacional (SI) é o **m/s (metro por segundo)**, se você tem dúvidas quanto a isso, volte às tabelas da aula 00, foi lá que eu lhe ensinei como determinar a unidade de uma grandeza física.

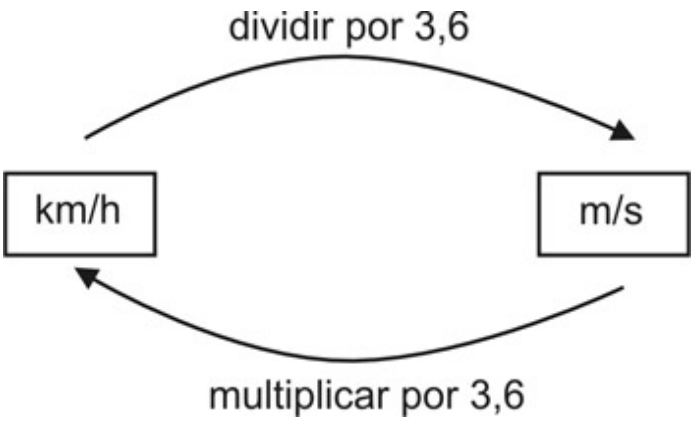
Essa unidade, no entanto, não é a mais usual. No nosso dia a dia as velocidades são expressas na maioria das vezes em **Km/h**.

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



Boa pergunta!

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



Exemplos:

36km/h = 10m/s

72km/h = 20m/s

108km/h = 30m/s

54km/h = 15m/s

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

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

3 - Movimento Retilíneo e Uniforme

O movimento retilíneo e uniforme é um dos movimentos que mais são cobrados em provas de concursos. Para estudá-lo, você precisa estar afiado em velocidade média, que foi o assunto que acabamos de tratar.

No seu dia a dia, você certamente já se deparou com situações envolvendo veículos em **MRU**.

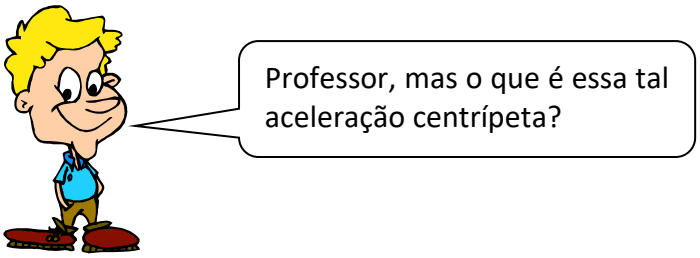
Atentos às expressões acima, sigamos!

3.1 – Conceito

O **Movimento Retilíneo e Uniforme – MRU** é aquele movimento cuja **trajetória é retilínea** e o módulo da **velocidade** se mantém **constante** durante todo o movimento.

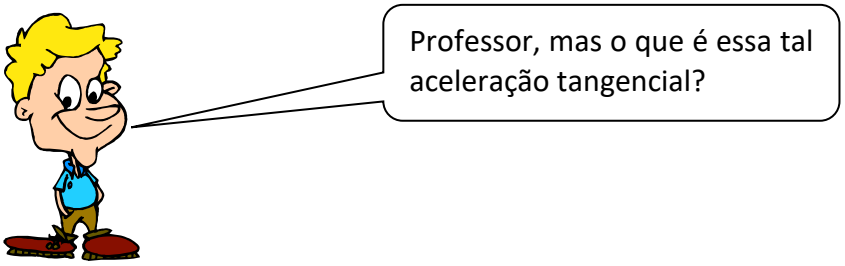
Desse conceito podemos tirar duas conclusões:

a) Pelo fato de a trajetória ser retilínea, podemos afirmar que não há curvas no movimento. Assim a **aceleração centrípeta do corpo é nula**.



Esse assunto não será abordado nessa aula, mas vale a pena explicar apenas que aceleração centrípeta é uma das **componentes** da aceleração e ela só existe quando a **trajetória** é **curvilínea** (possui curvas). Como não temos curvas, não temos aceleração centrípeta.

b) Pelo fato de a velocidade se manter constante em módulo, então podemos afirmar que o movimento **não terá aceleração tangencial**.



A **aceleração tangencial** é a componente da aceleração que aparece em trajetórias retilíneas (retas) ou curvilíneas (possui curvas), mas que tem por função a **modificação do módulo** (valor, intensidade) da velocidade.

Assim, a conclusão a que chegamos é que no **MRU não há** aceleração de **nenhuma natureza**, seja ela tangencial ou centrípeta.

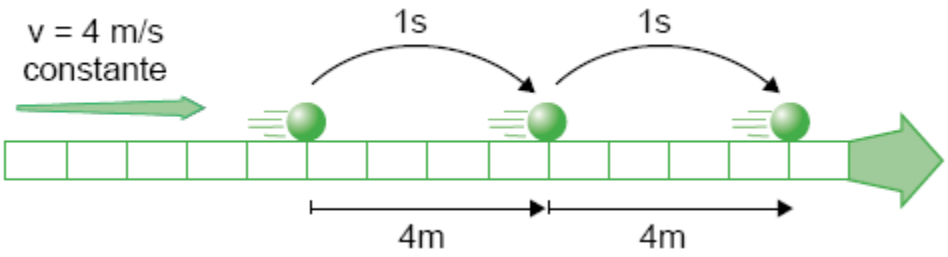
Portanto, o vetor **velocidade** manter-se-á **constante em módulo**, **direção** e **sentido**.

Como a velocidade se mantém constante, podemos afirmar também que a **velocidade média é sempre a mesma**, ou seja, a **velocidade média é sempre igual à velocidade instantânea**, que por sua vez é constante também, durante todo o movimento.

O **MRU** pode ser representado esquematicamente na forma abaixo:

Qualquer que seja o instante de tempo, a velocidade terá sempre o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido.

Desse conceito podemos concluir que para intervalos de tempos iguais, teremos sempre o mesmo **ΔS ou espaço percorrido** (no caso do MRU não há distinção entre **ΔS** e espaço percorrido). Veja a representação gráfica abaixo.



Note que para intervalos de tempos iguais a **1s**, temos sempre o mesmo **ΔS** ou espaço percorrido de **4m**.

Essa é uma das principais consequências do **MRU**, e pode ser cobrada em uma questão teórica contextualizada com a prática em qualquer concurso, principalmente os das áreas policiais.

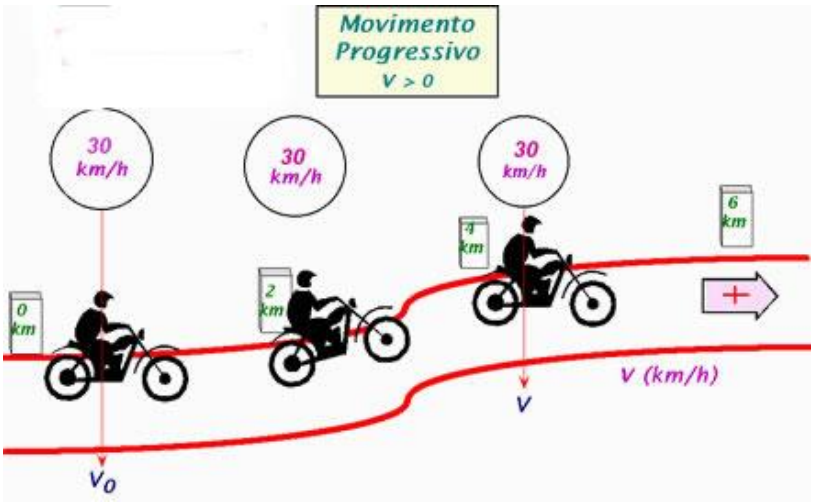
Esses exemplos ilustram bem o conceito do **MRU** que você deve ter em mente no momento da prova, bem como para situar-se nos mais diversos tipos de movimento que serão estudados no decorrer do nosso curso.

3.2 – Classificação do MRU

O **MRU** pode ser classificado de acordo com o sentido do movimento em dois tipos. Veja.

a) Movimento Progressivo

É o movimento no qual o móvel percorre a trajetória no sentido positivo das posições. Simplificadamente, a favor da trajetória.



Na figura acima podemos afirmar que a velocidade do corpo é sempre a mesma (30 km/h) e que a motocicleta se move a favor da trajetória, em movimento progressivo.

Note que no movimento progressivo as posições do corpo aumentam com o tempo, de modo que as posições finais são sempre maiores que as iniciais. **($S_{final} > S_{inicial}$)**.

Da observação acima podemos chegar à seguinte conclusão:

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

$$V = \frac{S_{final} - S_{inicial}}{\Delta t}, \text{ como } S_{final} > S_{inicial} \quad \text{e} \quad \Delta t > 0 \text{ (sempre)}$$

$$\Rightarrow V > 0$$

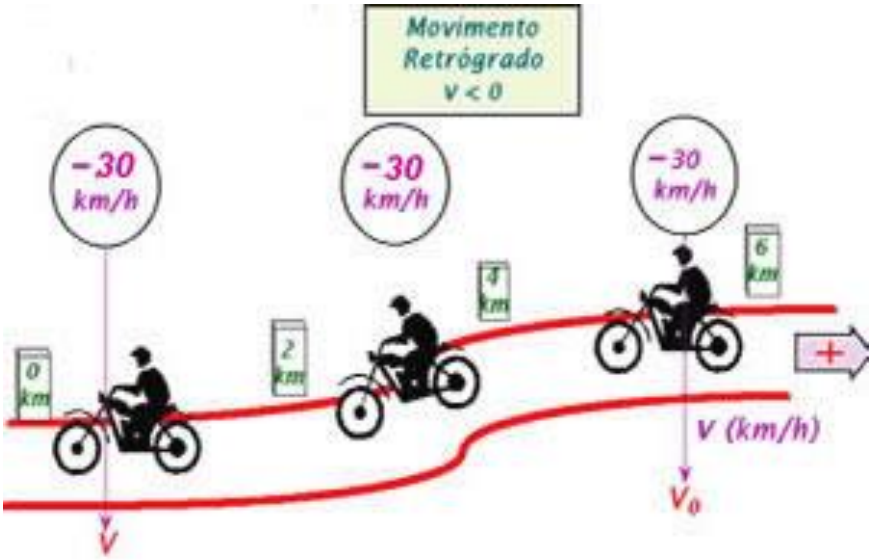
Portanto, a conclusão a que chegamos é que em todo movimento progressivo a velocidade é positiva.

MOVIMENTO PROGRESSIVO $\rightarrow$ V > 0

b) Movimento Retrógrado

No movimento retrógrado, os conceitos se invertem.

É o movimento no qual o móvel percorre a trajetória no sentido negativo das posições. Simplificadamente, contra a trajetória.



Na figura acima podemos afirmar que a velocidade do corpo é sempre a mesma (-30km/h) e que a motocicleta se move contra a trajetória, em movimento retrógrado.

Note que no movimento retrógrado as posições do corpo diminuem com o tempo, de modo que as posições finais são sempre menores que as iniciais. **($S_{final} < S_{inicial}$)**.

Da observação acima podemos chegar à seguinte conclusão:

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

$$V = \frac{S_{final} - S_{inicial}}{\Delta t}, \text{ como } S_{final} < S_{inicial} \quad \text{e} \quad \Delta t > 0 \text{ (sempre)}$$

$$\Rightarrow V < 0$$

Portanto, a conclusão a que chegamos é que em todo movimento retrógrado a velocidade é negativa.

MOVIMENTO RETRÓGRADO → V < 0

É fundamental que você, candidato, não confunda a classificação acima estudada com outro conceito que é o de **movimento acelerado** e **retardado**. Esses últimos são dois conceitos bem distintos, que serão estudados em um momento posterior de nossa aula, quando estivermos lidando com os movimentos variados.

3.3 – Equação Horária do MRU

Nesse ponto iremos estudar a equação horária do **MRU**. Será por meio dela que vamos determinar a **posição** de um corpo de acordo com o **tempo**.

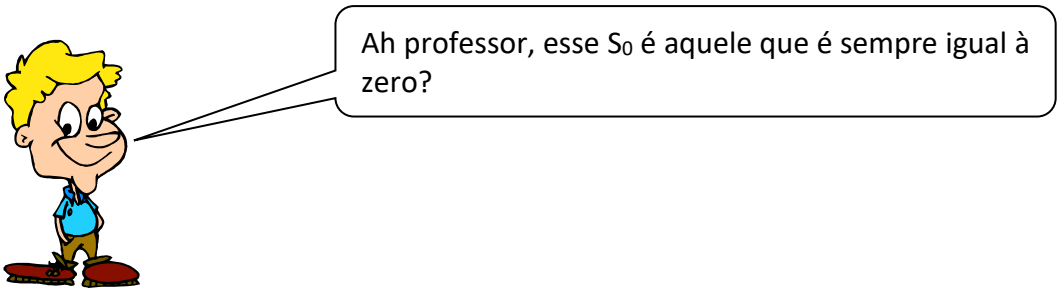
Fazendo uso da equação horária ou equação do espaço no **MRU**, poderemos determinar a **posição do móvel em quaisquer instantes de tempo**, para isso bastam ser conhecidas a **velocidade** do corpo (que é constante) e a **posição inicial** dele.

a) Velocidade do corpo (V):

Esse conceito é simples, já vimos que a velocidade de um corpo em **MRU** é sempre constante, e essa velocidade é a sua própria velocidade média.

b) Posição Inicial (S_0):

A posição inicial de um móvel em **MRU** é a posição que o móvel ocupa no início da contagem dos tempos, ou seja, é a posição que o corpo ocupa quando $\mathbf{t_0 = 0}$.



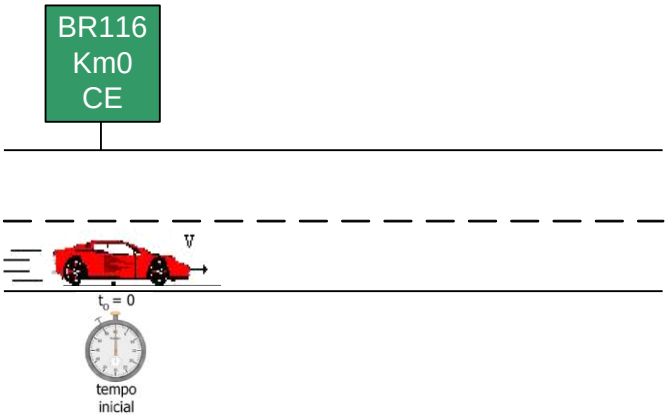
Não Aderbal, cuidado com o S_0! A posição inicial não é necessariamente igual à zero, mas pode ser.

Entenda bem, a posição inicial é o lugar que um móvel se encontra quando o movimento começa a ser estudado, e essa posição pode ou não ser igual a zero.

Observe os exemplos abaixo:

Exemplo:

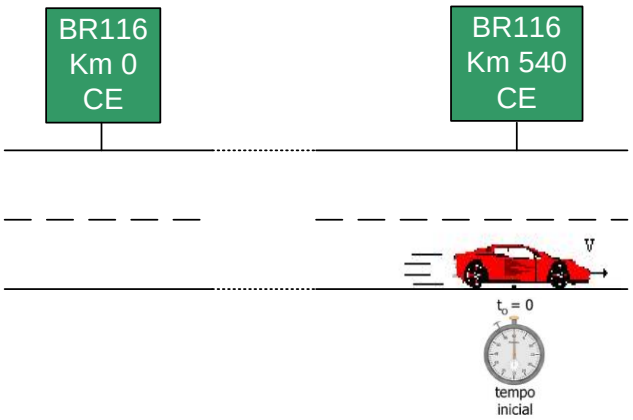
Um automóvel encontra-se inicialmente no km 0 da BR116 na rotatória da avenida Guanambi (que é o marco zero da BR116).



O espaço inicial, caso o movimento do corpo comece a ser estudado quando ele passar pelo km0 será igual à zero, ou seja, **$S_0 = 0$**.

Exemplo:

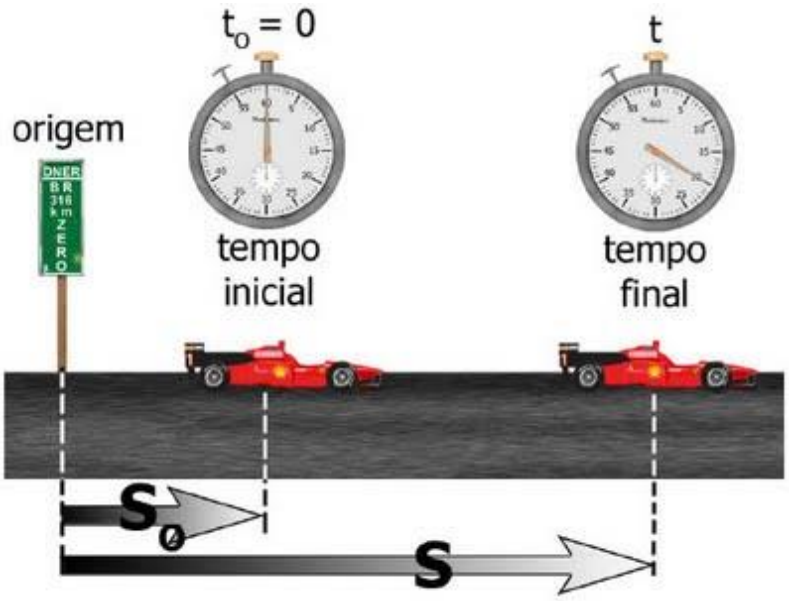
Por outro lado, caso o movimento do veículo comece a ser estudado quando este se encontrar na cidade de Juazeiro do Norte, no Ceará, então a posição inicial do automóvel não será igual à zero. Veja.



No caso acima o espaço inicial ou a posição inicial do móvel é igual a 540 km, ou seja, **S_0 = 540 km**.

Portanto, não pense que o S_0 será sempre igual a zero!

Vistos esses conceitos de posição inicial e velocidade, vamos à demonstração da equação horária ou equação da posição de um corpo em **MRU**.



Na figura acima o carrinho do Felipe Massa sai da posição **S0** e depois, num instante de tempo **t** qualquer, movendo-se com velocidade constante **V**, ele encontra-se numa posição **S**.

Nossa tarefa é encontrar uma equação que relacione os termos negritados do parágrafo acima.

Então, vamos partir do conceito, que é o fato de a **velocidade ser constante** o tempo inteiro.

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta S = V \cdot \Delta t$$
$$\Rightarrow S - S_0 = V(t - t_0)$$
$$\Rightarrow S = S_0 + V \cdot (t - t_0), \text{como na maioria dos movimentos } t_0 = 0$$
$$\Rightarrow S = S_0 + V \cdot t$$

Chegamos assim à famosa fórmula:

$$\Rightarrow S = S_0 + V \cdot t$$

Perceba que essa fórmula irá nos fornecer os valores de **S** (posição) para quaisquer instantes de tempo que você quiser.

Observe alguns exemplos:

S_0	V	$S = S_0 + Vt$
3 m	2 m/s	S = 3 +2t
6 m	-3 m/s	S = 6 – 3t
0 m	4 m/s	S = 4t

Na equação da primeira linha:

↳ S = 3 +2t

S	T
3 m	0
7 m	2s
23 m	10s

Assim, você pode calcular qualquer **S**, conhecendo o valor de **t**.

Outra aplicação prática da equação da horária é o **encontro de móveis** e **ultrapassagem de corpos**.

Várias questões de prova envolvem esse fenômeno.

Na ultrapassagem de móveis, caso eles sejam **pontos materiais**, ela ocorrerá quando as **posições** de ambos forem **iguais**.

Portanto, nas questões de ultrapassagem, podemos determinar as equações das posições de cada um dos móveis e depois igualamos as equações a fim de encontrar o instante de tempo no qual os corpos se encontram.

Nos exercícios comentados vamos nos deparar com muitas questões desse tipo.

3.4 – Gráficos do MRU

O **MRU** pode ser representado graficamente, aliás, todo movimento pode ser estudado graficamente. Nesse ponto da aula você precisará lembrar alguns conceitos das aulas de matemática, precisamente de funções do 1º grau.

No último ponto da aula chegamos à equação horária ou equação da posição de um móvel quando em **MRU**.

$$\Rightarrow S = S_0 + V \cdot t$$

Essa equação pode ter o seu comportamento estudado por meio de um gráfico no plano xOy, onde nos eixos "x" e "y" estarão postados os valores de "t" e "S" respectivamente.

Assim, substituindo, teremos:

$$\Rightarrow y = S_0 + V \cdot x$$
$$\Rightarrow y = a + b \cdot x$$

Os valores de S_0 e V são constantes e, portanto, podem ser substituídos pelas letras "a" e "b", que representam constantes.

Da última equação, podemos concluir que o gráfico no plano xOy será uma **reta,** pois a função horária passou a ser uma **função do primeiro grau**.

Vamos agora detalhar em cada tipo de movimento o gráfico correspondente.

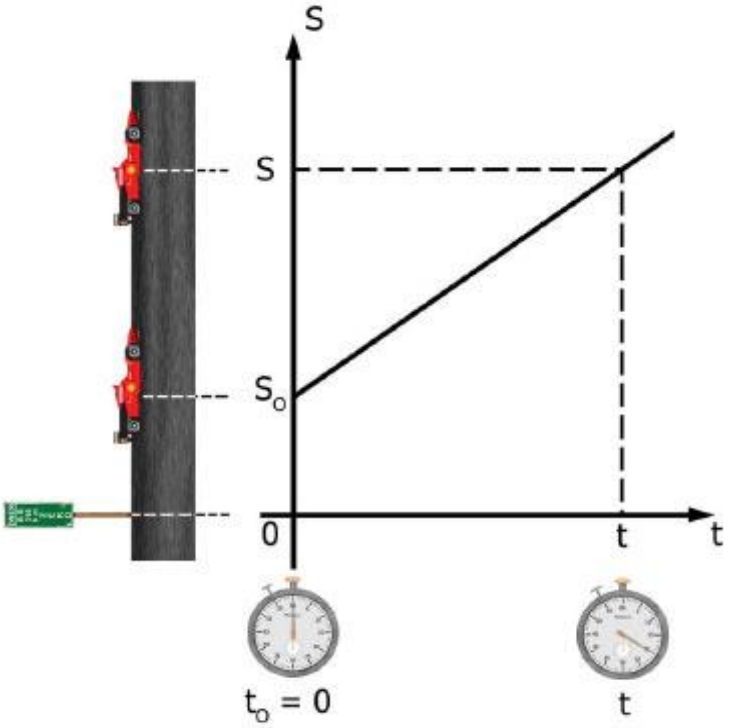
3.4.1 – Gráfico S x t do MRU progressivo

No MRU progressivo, a velocidade é sempre positiva. Se você não se lembra desse detalhe, volte algumas páginas, onde foi detalhada toda a classificação do MRU.

Assim, como temos V > 0, para qualquer "t", b > 0.

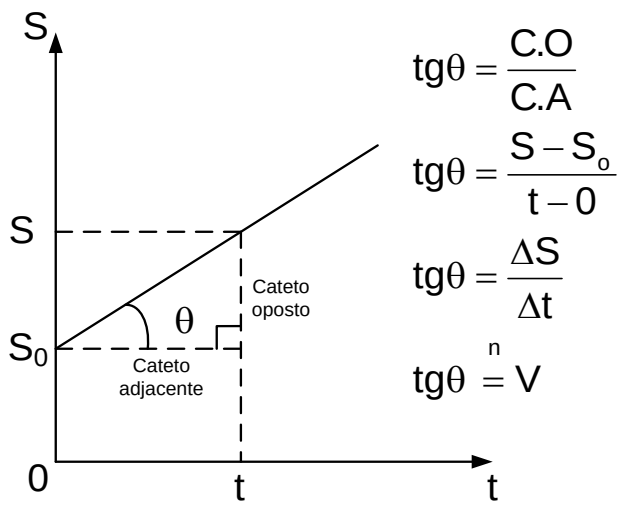
$$\Rightarrow y = a + b \cdot x$$

Logo, a reta será crescente.



O gráfico acima representa um **MRU progressivo**.

É importante verificar que a inclinação da reta está diretamente ligada à velocidade constante do móvel. Veja.



Portanto, a velocidade constante do móvel em MRU é numericamente igual à tangente do ângulo de inclinação da reta do gráfico (S x t).

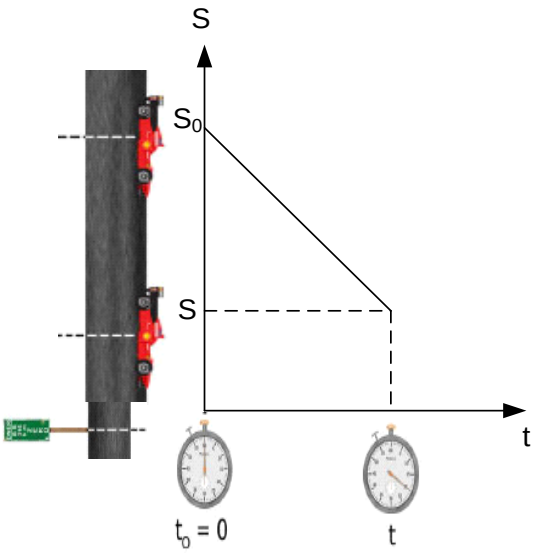
Essa propriedade será bastante utilizada nas questões desta aula.

3.4.2 – Gráfico S x t do MRU retrógrado

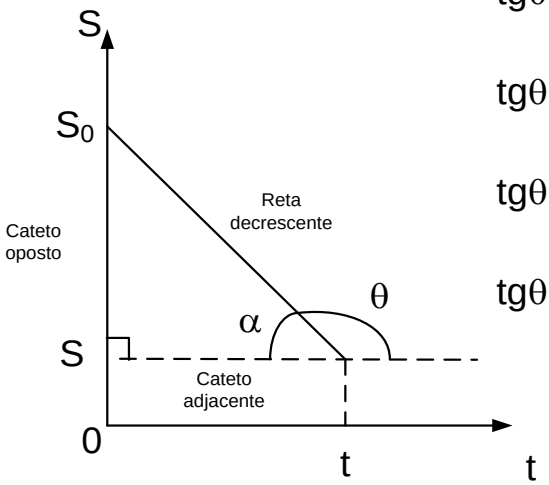
No caso do **MRU retrógrado**, o móvel percorre a trajetória no sentido contrário ao sentido positivo dos espaços (marcha à ré).

A diferença é que à medida que o tempo passa, os espaços diminuem, pois o móvel está se movendo contra a trajetória.

O gráfico continuará sendo uma reta, só que desta vez será uma reta decrescente. Veja.



Em relação à observação que fiz no gráfico do movimento progressivo, podemos afirmar que a mesma observação também é válida para o caso do movimento retrógrado. Veja.



$$tg\theta = -tg\alpha = \frac{C.O}{C.A}$$

$$tg\theta = -\frac{S_0 - S}{t - 0}$$

$$tg\theta = -\frac{-\Delta S}{\Delta t}$$

$$tg\theta \overset{n}{=} V$$

Assim, fica provado que a propriedade continua válida.

3.4.3 – Gráfico V x t do MRU progressivo

Agora vamos estudar o gráfico **V x t** do MRU.

Nesse gráfico a análise matemática é bem mais simples, pois a velocidade do móvel é constante.

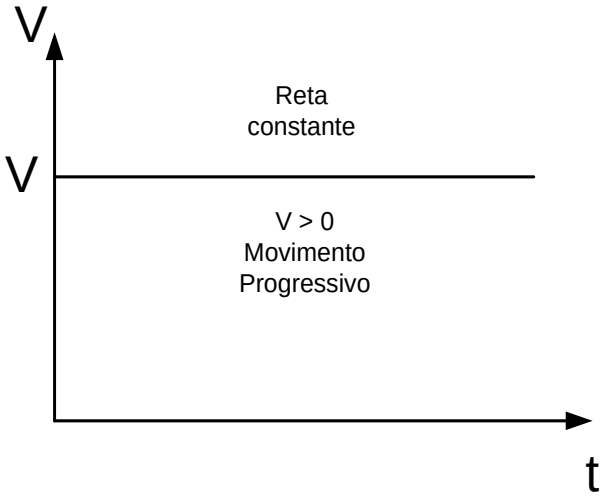
Assim,

$$V = K\ (constante)$$

Mais uma vez vamos postar os valores de **t** no eixo "x" e o respectivo valor de **V** constante no eixo "y".

$$V = K\ (constante)$$
$$y = K$$

No gráfico, temos:

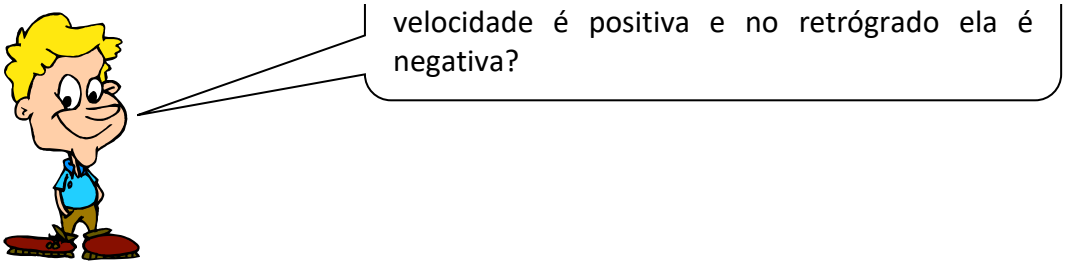


Ou seja, não há dificuldades em analisar o gráfico, pois será sempre uma reta constante, paralela ao eixo dos tempos, uma vez que não haverá variação do módulo da velocidade em um **MRU.**

O detalhe que você deve ficar atento é ao fato de que a reta estará posicionada acima do eixo vertical, pois o movimento é do tipo progressivo (V > 0).

3.4.4 – Gráfico V x t do MRU retrógrado

Caro aluno, nesse ponto a única diferença é que no movimento retrógrado a velocidade é negativa.



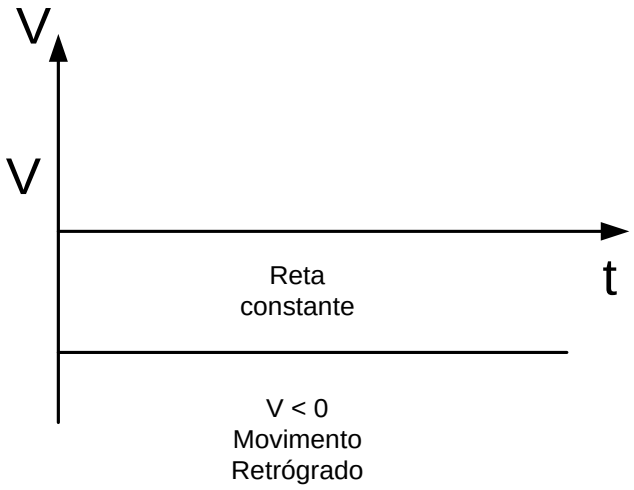
Aderbal, isso foi provado na parte de classificação dos movimentos, mas vou “quebrar seu galho” e lhe dar essa “colher de chá”.

Não se esqueça de que a velocidade está diretamente ligada ao fato de o movimento estar a favor ou contra a trajetória.

- A favor da trajetória: V > 0 (progressivo)
- Contra a trajetória: V < 0 (retrógrado)

Voltando ao gráfico do **MRU retrógrado**, estávamos falando acerca da velocidade negativa no movimento retrógrado.

Assim, o gráfico tem a seguinte representação:



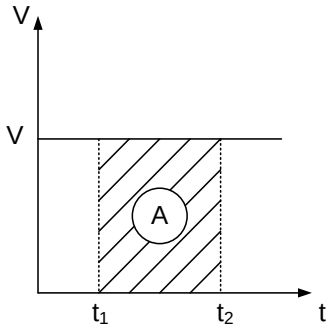
A reta estará posicionada abaixo do eixo dos tempos, por ter a velocidade sempre valores negativos.

3.4.5 – Propriedade do gráfico V x t do MRU

Para finalizar o assunto de Gráficos do MRU, temos que demonstrar uma propriedade importante que existe no gráfico **V x t.**

Anteriormente, ficou claro que o gráfico **V x t** é uma reta paralela ao eixo dos tempos. Agora vamos verificar uma propriedade importante que será utilizada na resolução de algumas questões.

Vamos calcular a área abaixo do gráfico (lembre-se de que a área será o produto da base pela altura do retângulo).



$$A = b \times h$$

$$A = (t_2 - t_1) \times V$$

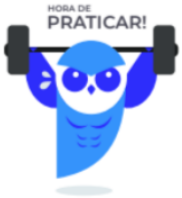
$$A = \Delta t \times V$$

$$A \overset{n}{=} \Delta S$$

Portanto, podemos afirmar que no **gráfico V x t do MRU** a área sob o gráfico é numericamente igual ao **ΔS.**

$$A \overset{N}{=} \Delta S$$

Questões Comentadas



1. (IF-CE - Técnico de Laboratório - Ciência da Natureza / 2017) Um automóvel aproxima-se de um paredão, como ilustra a figura.

É incorreto afirmar-se 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.

Comentários:

A **alternativa A** está correta. Como o motorista e o carro se movimentam com a mesma velocidade, então ele está em repouso em relação ao automóvel, ao passo que ambos estão em movimento em relação à superfície da Terra!

A **alternativa B** está correta. Como o carro está se movendo em direção ao paredão, que está em repouso em relação à superfície da Terra, então o oposto também é verdade: o paredão está em movimento em relação ao automóvel!

A **alternativa C** está correta. Conforme dito na alternativa b), o paredão está em repouso em relação ao solo.

A **alternativa D** está incorreta. Alternativa que contrasta diretamente com o que vimos na alternativa b).

A **alternativa E** está correta. Conforme explicado anteriormente, correto.

Portanto, gabarito **letra A.**

2. (IF-CE - Técnico de Laboratório - Ciência da Natureza / 2017) 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.

Comentários:

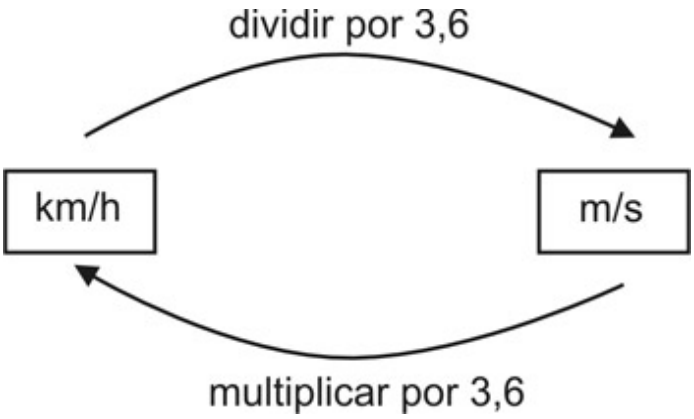
a) A **alternativa A** está correta. Ora, se dois corpos estão parados, então os dois estão em repouso em relação um ao outro. Se dois corpos estão se movendo com a mesma velocidade, então estão ambos em repouso em relação ao outro. E se estiverem com velocidades diferentes? Então não tem como um deles está em repouso em relação ao outro.
b) A **alternativa B** está correta. Perfeitamente possível. Imaginem dois carros **A** e **B** se movendo a 70 km/h e um terceiro **C** se movendo a 60 km/h. **A** está em repouso em relação a **B**, mas está se movendo em relação a **C**!!!
c) A **alternativa C** está correta. Se a Terra está em movimento em relação ao Sol, então o Sol está em movimento em relação à Terra!!!
d) A **alternativa D** está incorreta. Basta analisar o exemplo dado na alternativa b) para vermos que essa alternativa é um absurdo!
e) A **alternativa E** está correta. Mesmo exemplo da alternativa b), apenas trocando os nomes!

3. (IF-CE - Técnico de Laboratório - Física/ 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.

Comentários:

Questão de simples conversão. Para encontrarmos a resposta, basta dividir a velocidade dada por 3,6, conforme exposto na teoria:



$$v = 108 \text{ km/h}$$

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

Portanto, gabarito **letra C.**

4. (SEDUC-CE - Professor - Física/ 2016) No Ceará, existe escassez de chuva, mas, por outro lado, é impressionante a quantidade de raios que ocorrem em nosso estado. Em março de 2016, a COELCE informou, através do Sistema de Monitoramento de Descargas Atmosféricas, a incidência de cerca de 51 mil raios em todo o estado. Imagine que você, em um dia de chuva, observe o exato momento em que um raio ocorre. Após passarem 8 segundos, você ouve o estrondo de um trovão. Considerando que a velocidade do som no ar é 340m/s, qual a distância entre você e o ponto onde ocorreu o relâmpago?

a) 2.340m
b) 2.720m
c) 7.200m
d) 10.250m
e) 17.340m

Comentários:

Pessoal, questão bem simples, apesar do texto. O que é necessário acontecer para que você escute qualquer som? Que ele percorra um certo caminho até chegar em você, correta? Sendo assim, basta usarmos o tempo de deslocamento e a velocidade do som dadas. Vejamos:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$v = 340 \text{ m/s}$$
$$\Delta t = 8 \text{ segundos}$$

$$\Delta S = v.\Delta t = 340.8 = 2720 \text{ metros}$$

Portanto, gabarito **letra B.**

5. (CESGRANRIO - LIQUIGÁS - Profissional de Vendas - Júnior/ 2015) Um corredor está percorrendo uma pista horizontal e retilínea com velocidade constante de 20 km/h. Quando passa pela marca de 2 km, seu relógio está marcando 9 h 00 min.

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

a) 10 km
b) 12 km
c) 15 km
d) 20 km
e) 22 km

Comentários:

Ora, aqui nem precisa fazer muita conta!! Veja:

1) Se o corredor percorrer 20 km em 1 hora, então em meia hora (9h30min – 9h), ele percorrerá metade disso, ou seja, 10 km!!

2) Se ele estava na marca de 2 km e percorreu mais 10 km, então ele atingirá a marca de 12 km!

Portanto, gabarito **letra B.**

6. (NC-UFPR - Câmara de Quitandinha - PR - Auxiliar Administrativo/ 2018) Um ciclista, em velocidade constante, gastou 3 horas para percorrer um trajeto de 16 km. Quanto tempo esse ciclista gastou para fazer os primeiros 12 km desse trajeto?

a) 1 hora e 30 minutos.
b) 1 hora e 45 minutos.
c) 2 horas e 5 minutos.
d) 2 horas e 15 minutos.
e) 2 horas e 25 minutos.

Comentários:

Ora pessoal, se a velocidade é constante durante todo o trajeto, basta encontrarmos a velocidade do ciclista (levando em consideração o tempo total e a distância total) e a usarmos para encontrar o tempo necessário para percorrer os primeiros 12 km. Vejamos:

Trajeto total:

$\Delta S = 16$ km

$\Delta t = 3$ horas

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{16}{3} = 5,33 \text{ km/h}$$

Tempo para percorrer os primeiros 12 km:

$v = \frac{16}{3}$ km/h = $5,33$ km/h

$\Delta S = 12$ km

$\Delta t = ?$

Obs: Iremos usar a velocidade na forma de fração para facilitar nossas contas:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{12}{\frac{16}{3}} = \frac{12.3}{16} = \frac{3.3}{4} = \frac{9}{4} = 2,25 \text{ h}$$

Note que não temos a respota de 2,25h!! Para encontrarmos o gabarito, precisamos fazer alguma manipulação. Acompanhe:

Reescrevendo:

$$\Delta t = \frac{9}{4} = \frac{8+1}{4} = \frac{8}{4} + \frac{1}{4} = 2 + \frac{1}{4} \text{ h} = 2\text{h}$$

Perceba que chegamos num resultado que num primeiro momento você pode achar estranho, mas já vou explicar direitinho. Como a conversão de horas fracionárias para hora com minutos não é uma conversão direta, optei por utilizar essa fórmula. "Como assim professor, entendi menos ainda!". Veja:

2,5 h = 2 horas e 30 minutos
2,25 h = 2 horas e 15 minutos
2,6 h = 2 horas + ??

Note que é necessário fazer uma adaptação para não erramos o valor correto dos minutos (0,6h). Vejamos:

1 hora $\rightarrow$ 60 minutos
0,6 horas $\rightarrow$ x minutos

x = 60.0,6 = 36 minutos

Então, se nossa resposta fosse 2,6h, o correto seria 2h e 36 minutos. Note que fiz isso apenas para que fique explicito para você essa conversão e você não erre na prova! Agora, voltando para a nossa resposta:

$$\Delta t = 2 + \frac{1}{4}\ \text{h}$$

Por ela, já podemos eliminar as alternativas a e b. Mas aí você poderia ficar entre as outras. Note que:

$$\frac{1}{4}\ \text{de hora} = \frac{1}{4}\ \text{de 60 minutos} = \frac{60\ \text{minutos}}{4} = 15\ \text{minutos}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

7. (Marinha - 2019 - EAM - Marinheiro/ 2019) Um rapaz se desloca sempre em linha reta e no mesmo sentido por um percurso total de 20 km: a primeira metade com uma velocidade constante de 3,0 km/h e a segunda metade com uma velocidade constante de 5,0 km/h. Considerando desprezível o intervalo de tempo necessário para a mudança na velocidade, assinale a opção que apresenta a velocidade média, em km/h, que mais se aproxima a do rapaz considerando o percurso total.

a) 2,0
b) 2,5
c) 3,8
d) 4,0
e) 4,2

Comentários:

Para calcularmos a velocidade média do rapaz, precisamos encontrar o tempo total que ele levou para percorrer o trajeto. Isso será feito considerando a velocidade da metade de cada trajeto. Vejamos:

1)Trajeto 1:

$$v_1 = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta S}{v_1} = \frac{10km}{3,0km/h} = \frac{10}{3} \text{ hora}$$

2)Trajeto 2:

$$v_2 = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta S}{v_2} = \frac{10km}{5km/h} = \frac{10}{5} \text{ hora ou 2 horas}$$

Obs: Deixarei os resultados em fração para facilitar as contas mais na frente!

Assim, temos:

$$v_{média} = \frac{\Delta S_{total}}{\Delta t_{total}} = \frac{20}{\frac{10}{3} + \frac{10}{5}} = \frac{20}{\frac{5.10 + 3.10}{3.5}} = \frac{20}{\frac{80}{15}} = \frac{20.15}{80}$$

$$v_{média} = 3,75 \text{ km/h}$$

Assim, a resposta mais próxima é 3,8 km/h

Portanto, gabarito **letra C.**

8. (IADES - PC-DF - Perito Criminal - Física/ 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

Comentários:

Pessoal, aqui precisamos estudar o movimento de dois "corpos": o movimento da bala até o alvo, e do som até o alvo. Vejamos:

1)Tempo para a bala chegar no alvo:

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

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{1530}{1020} = 1,5 \text{ segundos}$$

2)Tempo para o som do estampido chegar no alvo:

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

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{1530}{340} = 4,5 \text{ segundos}$$

A respota então é letra d? Não!!! A questão quer saber quanto tempo, após a bala atingir o alvo, o som chega ao alvo! Então o valor será a diferença entre os tempos:

$$t_{\text{chegada-após-bala}} = 4,5 - 1,5 = 3,0 \text{ segundos}$$

Portanto, gabarito **letra C.**

9. (NUCEPE - SEDUC-PI - Professor - Física/ 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) 74 m.
b) 125 m.
c) 200 m.
d) 340 m.
e) 540 m.

Comentários:

Aqui, precisaremos fazer um sistema de equações para encontrar a resposta correta, já que não sabemos todas as informações! Vamos fazer o passo a passo:

1)Tempo para a bala chegar no alvo:

$$v_{bala} = \frac{\Delta S}{\Delta t_1}$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta S}{v_{bala}} = \frac{x}{200}$$

2)Tempo para o som chegar a João (após o impacto):

$$v_{som} = \frac{\Delta S}{\Delta t_2}$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta S}{v_{som}} = \frac{x}{340}$$

Sabemos que:

$$\Delta t_1 + \Delta t_2 = 2,7 \text{ segundos}$$

Substituindo:

$$\frac{x}{200} + \frac{x}{340} = 2,7 \quad (x200)(x340)$$

$$340x + 200x = 2,7.(200).(340)$$
$$540x = 183.600$$
$$x = 340 \text{ metros}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

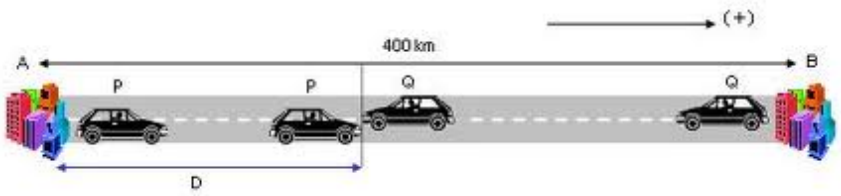
10. (IBFC - POLÍCIA CIENTÍFICA-PR - Auxiliar de Necropsia e Auxiliar de Perícia/ 2017) A distância entre São Bernardo e Ubatuba é de 400 Km. Um veículo parte de São Bernardo com destino a Ubatuba, com velocidade constante de 50 Km/h. No mesmo instante, outro veículo parte de Ubatuba com destino a

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

Comentários:

Pessoal, para ilustrar, tomemos a seguinte imagem:



A: Cidade de São Bernardo

B: Cidade de Ubatuba

Montemos as equações horárias:

Equação horária do carro que sai de São Bernando (considerando esta como o ponto inicial do nosso sistema referencial):

$$S_A = S_0 + v_A.t = v_A.t$$

Equação horária do carro que sai de Ubatuba:

$$S_B = S_0 - v_B.t = (400\,km) - v_B.t$$

Obs: Notem que a velocidade do carro que sai de Ubatuba é negativa para o nosso sistema escolhido. Isso acontece devido ao fato do carro estar se deslocando no sentido negativo do referencial. Assim, basta igualar as posições dos carros, já que vão estar no mesmo ponto do referencial ao se encontrar!!

$$S_A = S_B$$
$$v_A.t = (400\,km) - v_B.t$$
$$(v_A + v_B).t = 400$$
$$t = \frac{400}{v_A + v_B} = \frac{400}{50+50} = \frac{400}{100} = 4 \text{ horas}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

11. (CESGRANRIO - Petrobras - Técnico(a) de Operação Júnior/ 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

Comentários:

Perceba que a questão deu a distância do trajeto e o tempo que leva para percorrê-lo por completo. Com isso, a questão nos induz a calcular a velocidade de cada automóvel e depois usar a fórmula da equação horária para determinarmos quanto tempo o carro levar para chegar nos 100 km. Após esse passo, substituiremos esse valor encontrado na equação do ônibus para determinar a distância que ele percorreu. Vejamos:

1)Velocidade do carro:

$$v_{carro} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{120}{1,5} = 80 \text{ km/h}$$

2)Velocidade do ônibus:

$$v_{ônibus} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{120}{2} = 60 \text{ km/h}$$

Agora basta substituirmos os valores das velocidades e da distância 100 km

$$S_{carro} = S_0 + v_{carro}.t = v_{carro}.t$$
$$100\,km = (80km/h).t$$
$$t = \frac{100}{80} = 1,25 \text{ hora}$$

$$S_{ônibus} = S_0 + v_{ônibus}.t = v_{ônibus}.t$$
$$S_{ônibus} = 60.1,25 = 75 \text{ km}$$

Sendo assim, como um se encontra no ponto 100 km e outro no 75 km, temos uma distância de 25 km!!

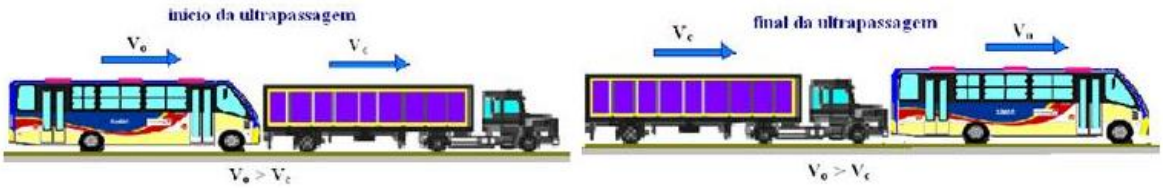
Portanto, gabarito **letra A.**

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

a) 1 m/s
b) 2 m/s
c) 3 m/s
d) 4 m/s
e) 5 m/s

Comentários:

Pessoal, apenas como ilustração, tomemos a seguinte imagem:



Perceba que esta situação, em que temos um ônibus e um caminhão, se assemelha bastante ao da nossa questão, por isso optei por usá-la para que vocês entendam melhor.

Vocês lembram quando disse na aula que usaríamos a equação horária da posição para resolvermos questões de ultrapassagem? Então, chegou o momento! Escrevamos as equações horárias das duas cegonheiras:

Equação horária da 1ª cegonheira (considerando a frente desta como posição inicial, ou seja, $S_0 = 0$):

$$S_{\text{cegonheira1}} = S_0 + v_{\text{cegonheira1}}.t = v_{\text{cegonheira1}}.t$$

Equação horária da 2ª cegonheira:

$$S_{\text{cegonheira2}} = S_0 + v_{\text{cegonheira2}}.t = L_{\text{cegonheira}} + v_{\text{cegonheira2}}.t$$

Opa professor, não entendi! Ora, se a frente da 1ª cegonheira é considerada como posição inicial do nosso sistema, então qual será a posição inicial da 2ª cegonheira, cuja traseira está alinhada com a frente da 1ª? Ora, o próprio comprimento da cegonheira ($L_{\text{cegonheira}}$)!!

Sendo assim, para que a 1ª cegonheira ultrapasse a 2ª, ela vai ter que percorrer a mesma distância que esta vai percorrer, adicionada do comprimento da 2ª e da própria cegonheira que está fazendo a ultrapassagem. Vejamos:

Após 6 segundos:

$$S_{\text{cegonheira1}} = v_{\text{cegonheira1}}.6 = 6v_1$$

$$S_{\text{cegonheira2}} = L_{\text{cegonheira}} + v_{\text{cegonheira2}}.6 = 12 + 6v_2$$

Obs: Mudei as velocidades para v_1 e v_2 apenas para facilitar as contas.

Pelo descrito na questão, temos que a POSIÇÃO da 1ª cegonheira será a POSIÇÃO da 2ª mais o comprimento da 1ª. Fica assim:

$$S_{\text{cegonheira1}} = S_{\text{cegonheira2}} + L_{\text{cegonheira}} = S_{\text{cegonheira2}} + 12$$

Substituindo as posições encontradas:

$$6v_1 = (12 + 6v_2) + 12$$
$$6(v_1 - v_2) = 12 + 12$$
$$v_1 - v_2 = \frac{24}{6} = 4 \text{ m/s}$$

Portanto, gabarito **letra D.**

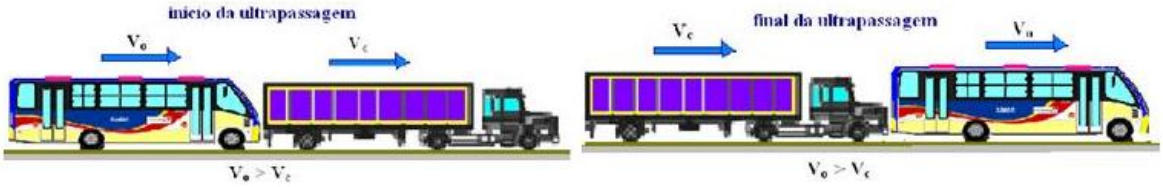
13. (FUNDATEC - IGP-RS - Técnico em Perícias/ 2017) Durante uma ultrapassagem de um ônibus por uma camionete, um físico que anda de carona neste veículo pega o seu cronômetro e mede o tempo de duração dessa ultrapassagem. Do instante em que a frente da camionete está alinhada com a traseira do ônibus até que a traseira da camionete se alinhe com a frente do ônibus, passam-se 10 segundos. Sabendo que a velocidade registrada pelo velocímetro da camionete é constante e de 90 km/h durante toda a ultrapassagem e que os comprimentos da camionete e do ônibus são, respectivamente, 5 metros e 20 metros, qual a velocidade do ônibus? (Suponha o trecho de 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.

Comentários:

Pessoal, apenas como ilustração, tomemos a seguinte imagem:



Perceba que esta situação, em que temos um ônibus e um caminhão, se assemelha bastante ao da nossa questão, por isso optei por usá-la para que vocês entendam melhor.

Vocês lembram quando disse na aula que usaríamos a equação horária da posição para resolvermos questões de ultrapassagem? Então, chegou o momento! Escrevamos as equações horárias da caminhonete e do caminhão:

Equação horária da camionete (considerando a frente desta como posição inicial, ou seja, $S_0 = 0$):

$$S_{\text{camionete}} = S_0 + v_{\text{camionete}}.t = v_{\text{camionete}}.t$$

Equação horária do caminhão:

$$S = S_0 + v_{\text{caminhão}}.t = L_{\text{caminhão}} + v_{\text{caminhão}}.t$$

Opa professor, não entendi! Ora, se a frente da camionete é considerada como posição inicial do nosso sistema, então qual será a posição inicial do caminhão, cuja traseira está alinhada com a frente da camionete? Ora, o próprio comprimento do caminhão ($L_{\text{caminhão}}$)!!

Sendo assim, para que a camionete ultrapasse o caminhão, ela vai ter que percorrer a mesma distância que este vai percorrer, adicionada do comprimento do próprio caminhão e da própria camionete. Vejamos:

Após 10 segundos:

$$S_{\text{camionete}} = v_{\text{camionete}}.10 = \left(\frac{90 \text{ km/h}}{3,6}\right).10$$
$$S_{\text{camionete}} = (25 \text{ m/s}).10 = 250 \text{ m}$$

$$S_{\text{caminhão}} = L_{\text{caminhão}} + v_{\text{caminhão}}.10 = 20 + v_{\text{caminhão}}.10$$

Pelo descrito na questão, temos que a POSIÇÃO da camionete será a POSIÇÃO do caminhão mais o comprimento da camionete. Fica assim:

$$S_{\text{camionete}} = S_{\text{caminhão}} + L_{\text{camionete}} = S_{\text{caminhão}} + 5$$

Substituindo as posições encontradas:

$$250 = (20 + v_{\text{caminhão}}.10) + 5$$
$$245 = 20 + v_{\text{caminhão}}.10$$
$$225 = v_{\text{caminhão}}.10$$
$$v_{\text{caminhão}} = 22,5 \text{ m/s} = (22,5x3,6) = 81 \text{ km/h}$$

Portanto, gabarito **letra C.**

14. (NUCEPE - PC-PI - Perito Criminal – Física / 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 m/s^2.
c) O movimento é Retilíneo Uniforme (MRU).
d) A bolinha não percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais.
e) A velocidade da bolinha não é constante.

Comentários:

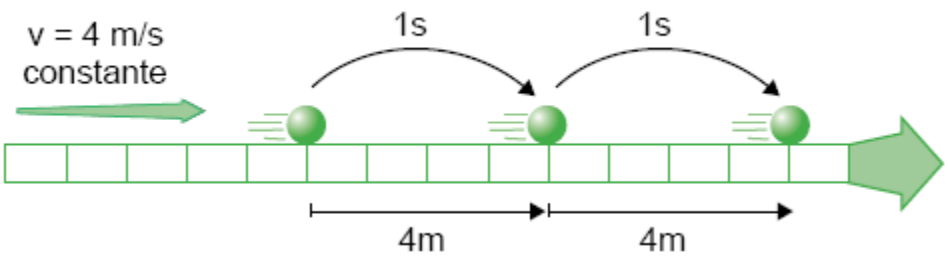
Comentemos uma a uma:

a) A **alternativa A** está incorreta. Por mais que ainda não tenhamos estudado o MRUV, você poderia perceber que a velocidade no caso em tela é constante, o que caracteriza um movimento uniforme (MRU). Perceba que, para cada intervalo de tempo de 2 segundos (entre uma linha e outra da tabela), sempre temos a mesma distância percorrida (diferença entre a posição atual e a posição anterior). Peguemos 3 pontos para exemplificar:

$$S_0 \rightarrow S_1:$$
$$\Delta S = S_1 - S_0 = 0{,}100 - 0 = 0{,}100 \text{ m}$$
$$\Delta t = t_1 - t_0 = 2 - 0 = 2s$$
$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{0{,}100}{2} = 0{,}050 \text{ m/s}$$

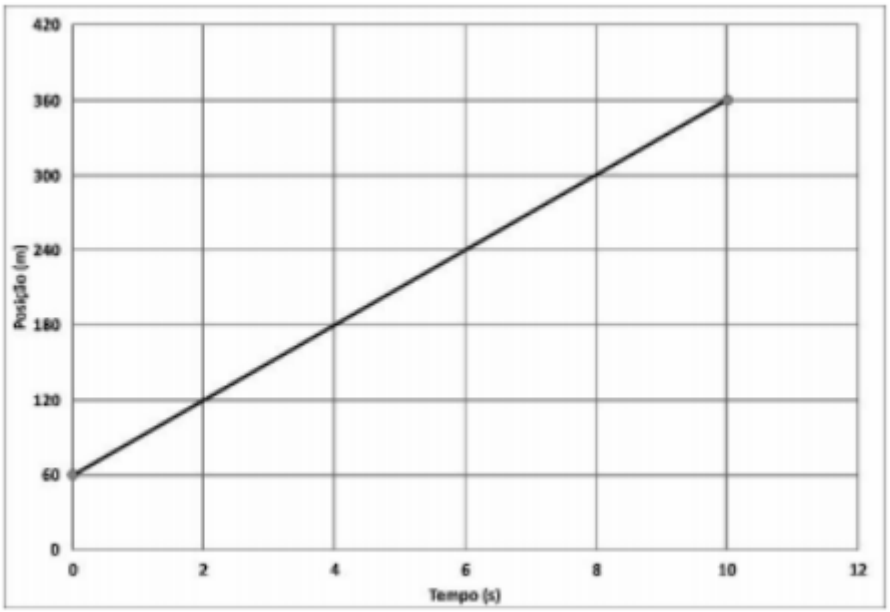
$$S_1 \rightarrow S_2:$$
$$\Delta S = S_2 - S_1 = 0{,}200 - 0{,}100 = 0{,}100 \text{ m}$$
$$\Delta t = t_1 - t_0 = 4 - 2 = 2s$$
$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{0{,}100}{2} = 0{,}050 \text{ m/s}$$

b) A **alternativa B** está incorreta. Ainda não vimos especificamente sobre aceleração, mas tenha em mente que se o objeto se move com velocidade constante, então a aceleração é nula.
c) A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão**.** Conforme afirmamos no item a), temos sim um caso de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU).
d) A **alternativa D** está incorreta. A afirmativa contradiz a definição de MRU, o que a torna incorreta. Veja como foi abordado na aula:



e) A **alternativa E** está incorreta. Conforme os comentários das alternativas anteriores, percebemos que tal item está em desacordo com o problema.

15. (Quadrix - SEDF - Professor - Física/ 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.

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

Comentários:

De acordo com o que vimos na aula, sabemos que a equação da posição pode ser escrita das seguintes formas:

$$\Rightarrow y = S_0 + V \cdot x$$

$$\Rightarrow y = a + b \cdot x$$

Sendo assim, para resolvermos esse tipo de questão, basta analisarmos a equação e comprar com os dados do gráfico. Primeiramente, separemos da equação dada na pergunta as variáveis que vamos procurar no gráfico:

$$x = 60 + 30t$$
$$S = S_0 + v.t$$

$$S_0 = 60 \text{ m}$$
$$v = 30 \text{ m/s}$$

Com isso, basta analisar se esses valores batem com o do gráfico.

1) $S_0 = 60$ m

De fato, a posição inicial (aquela cujo tempo é 0) é 60 m

2) $v = 30$ m/s

Aqui precisamos calcular a tangente (inclinação) do gráfico.

$$tg\theta = \frac{360 - 60}{10 - 0} = \frac{300}{10} = 30 \text{ m/s}$$

Portanto, gabarito **é CERTO.**

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

16.1 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.

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

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

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

Comentários:

16.1 Correto. Item simples, depois de passarmos por uma aula permeada de explicações acerca de referencial. Você deve se lembrar que alguns dos conceitos iniciais de cinemática, vistos no início da aula, são dependentes do referencial, ou seja, dependem do ponto de referência adotado.

Os estados de movimento e repouso são exemplos desse tipo de grandeza, podendo um corpo estar em repouso em relação a um referencial, enquanto em relação a outro pode estar em repouso.

Um exemplo simples é o de um carro movendo-se a 60km/h, que em relação a um poste fixo na avenida, está em movimento, no entanto, em relação ao motorista o carro está em repouso.

Lembre-se: o movimento em relação ao referencial considerado ocorre quando a distância do corpo varia em relação ao referencial. O repouso, por outro lado ocorre quando essa distância não varia, ou seja, permanece constante.

16.2 Correto. Esse item será comentado novamente na aula de movimento vertical no vácuo, mas posso lhe adiantar que a queda livre é um movimento no qual um corpo é largado (velocidade inicial igual a zero) de certa altura e fica sujeito apenas à aceleração da gravidade, uma vez que se desprezam as forças dissipativas (atrito, resistência do ar, etc.).

Dessa forma, o corpo todos os corpos caem com a mesma aceleração. Quem primeiramente percebeu esse fenômeno foi Galileu, e trata-se de uma de suas maiores contribuições para a ciência.

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

Assim, não podemos afirmar o que ocorreu durante o movimento, só sabemos que se o carro tivesse mantido velocidade constante, ela seria de 387km/h, nada impedindo que ele mantenha velocidades acima ou abaixo desse valor em determinados intervalos de tempo.

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

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

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

a) 82 km/h
b) 84 km/h
c) 86 km/h
d) 88 km/h
e) 90 km/h

Comentários:

Questão de aplicação direta da fórmula da velocidade média.

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

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

$$V_{média} = \frac{56km}{40\,min}$$

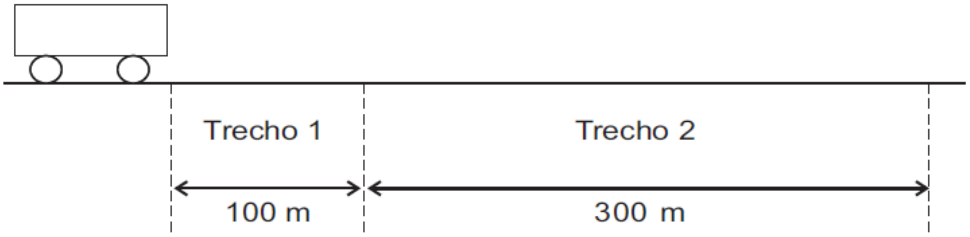
$$V_{média} = \frac{56km}{2/3\,h}$$

$$V_{média} = 84km/h$$

Repare que o intervalo de tempo de 40min foi transformado para horas (2/3 horas), você pode fazer isso mediante aplicação de uma regra de três simples (uma hora equivale a 60min – faça uma regra de três simples).

Portanto, gabarito **letra B.**

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



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

a) 2,0

b) 2,7

c) 3,0

d) 3,5

e) 4,7

Comentários:

Para calcular a velocidade média em todo o percurso, precisamos calcular o **ΔS total** e o **Δt total**, e aplicar a conhecida fórmula que já usamos durante essa aula demonstrativa (ver questão anterior).

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

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

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

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

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

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

$$V_M = \frac{\Delta S_{TOTAL}}{\Delta t_{TOTAL}}$$
$$V_M = \frac{400m}{150s}$$
$$V_M = 2,67m/s$$

Portanto, gabarito **letra B.**

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

a) 9,0. 10^5

b) 2,7. 10^3

c) 6,3. 10^2

d) 37

e) 1,0

Comentários:

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

Logo, o atraso é de 3,0 s.

$$\text{Atraso} = \Delta t_{\text{Trovão}} - \Delta t_{\text{Luz}}$$
$$3{,}0s = \frac{\Delta S}{V_{Som}} - \frac{\Delta S}{V_{Luz}}$$
$$3{,}0s = \Delta S.\left(\frac{1}{V_{Som}} - \frac{1}{V_{Luz}}\right)$$
$$3{,}0s = \Delta S.\left(\frac{1}{340} - \frac{1}{3{,}0.10^8}\right)$$
$$3{,}0s = \Delta S.\left(\frac{1}{340}\right)$$
$$\Delta S = 1020m$$
$$\Delta S = 1{,}020km$$

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

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

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

a) 1 h.

b) 1 h e 30 min.

c) 2 h.

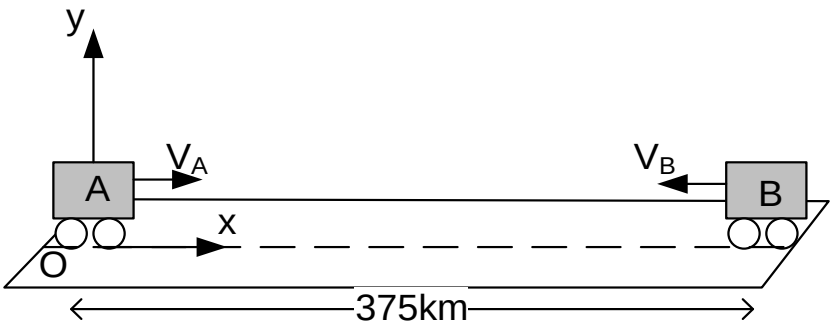
d) 2 h e 30 min.

Comentários:

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

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

1ª Solução:



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

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

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

2ª Solução:

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

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

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

Portanto, vamos calcular a velocidade relativa entre os móveis:

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

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

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

Portanto, gabarito **letra D.**

21. (VUNESP/2012 SEDUC-SP – PROFESSOR DE FÍSICA) Numa academia de musculação, um atleta corre em uma esteira elétrica com velocidade constante. Após 15 minutos de corrida, ele percebe que percorreu uma distância de 2,2 km. Contudo, como recebeu uma orientação de seu treinador para correr 10 km num ritmo de 1 km a cada 6 minutos, para atingir sua meta, o atleta deve

a) manter sua velocidade.

b) aumentar sua velocidade em 2,4 km/h e mantê-la constante até o fim.

c) aumentar sua velocidade em 1,6 km/h e mantê-la constante até o fim.

d) diminuir sua velocidade em 2,4 km/h e mantê-la constante até o fim.

e) diminuir sua velocidade em 1,6 km/h e mantê-la constante até o fim.

Comentários:

Primeiramente vamos calcular a velocidade média desenvolvida pelo atleta até os primeiros 15min:

$$V_{média} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$V_{média} = \frac{2,2km}{15/60 h}$$
$$V_{média} = 8,8km/h$$

Analisando a meta dada pelo treinador, temos que em um espaço total de 10km percorridos, o tempo deve ser e 60min, pois a cada 1km o tempo deve ser de 6min.

Foi afirmado que o atleta já percorrera 2,2km, restando ainda um espaço a ser percorrido de 10km – 2,2km = 7,8km. Para atingir a meta, basta que o atleta percorra os 7,8km restantes em 60min – 15min = 45min.

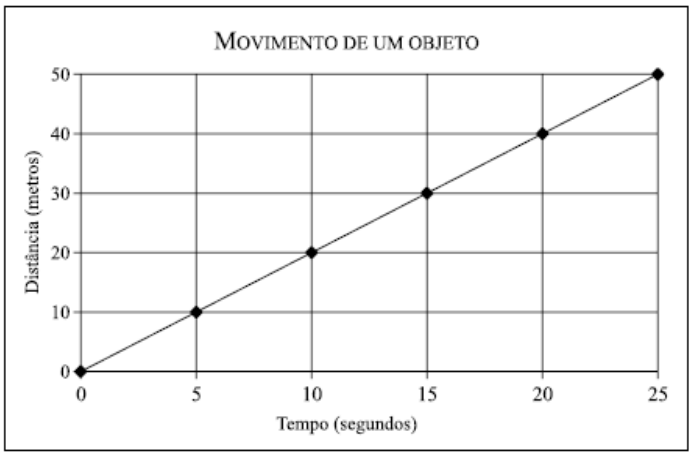
Logo, a velocidade média a ser desenvolvida é de:

$$V_{média} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$
$$V_{média} = \frac{7,8km}{45/60 h}$$
$$V_{média} = 10,4km/h$$

A conclusão é que o atleta, que desenvolvia uma velocidade média de 8,8km/h deverá aumentar a sua velocidade de 1,6km/h, e passar a manter constante a sua velocidade de 10,4km/h no restante do tempo para assim atingir a meta estipulada pelo seu treinador.

Portanto, gabarito **letra B.**

22. (VUNESP/2011 – PREF. SÃO CARLOS – PROFESSOR DE FÍSICA) O gráfico representa o movimento de um objeto.



A velocidade média desse objeto, em m/s, é de

a) 0,2

b) 2

c) 5

d) 20

e) 50

Comentários:

Temos aqui uma questão versando acerca do cálculo da velocidade média de acordo com o gráfico de distância em função do tempo.

Você pode "pegar" qualquer valor de **ΔS** do gráfico e qualquer valor de **Δt**.

Vamos tomar o primeiro **ΔS**, que é de 10m, que tem como tempo correspondente o de 5s.

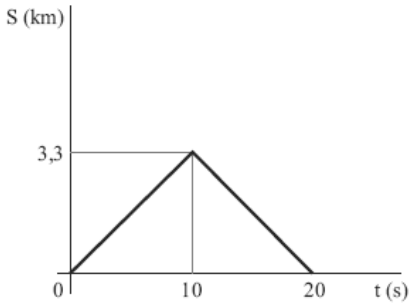
Aplicando a fórmula:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{(10-0)m}{5s} = 2m/s$$

Lembre-se que você poderia tomar outros valores de **ΔS** e de **Δt**, bastando que sejam correspondentes (20m e 10s, 30m e 15s etc.).

Portanto, gabarito **letra B.**

23. (VUNESP/2012 – SEDUC/SP – PROFESSOR DE FÍSICA) No gráfico, está representada a distância (S) em função do tempo (t) em que o sinal do sonar de um submarino atinge o casco de um navio naufragado e retorna ao ponto de origem após reflexão.



De acordo com o gráfico, a distância entre o navio e o submarino e a velocidade de propagação do som são, respectivamente,

a) 3,3 km e 0,165 m/s.

b) 3,3 km e 0,33 m/s.

c) 3,3 km e 330 m/s.

d) 6,6 km e 330 m/s.

e) 330 km e 33 m/s.

Comentários:

Questão interessante acerca de um dispositivo muito utilizado em navios e submarinos, que é o Sonar. O Sonar utiliza o princípio da **reflexão das ondas** para **calcular distâncias** entre corpos.

No gráfico, podemos afirmar que a posição do sinal de sonar variou até um máximo de 3,3km, quando atingiu a superfície do submarino, foi refletido e retornou ao ponto de emissão do sinal no mesmo intervalo de tempo de 10s.

Assim, a distância entre o navio e o submarino vale 3,3km, pois é essa a distância que o sinal percorre até inverter o sentido de seu movimento. Perceba que o sentido do movimento é invertido justamente por conta da mudança de inclinação da reta, que passa de crescente para decrescente quando a posição é de 3,3km.

A velocidade do som será dada pela boa e velha fórmula para o cálculo da velocidade média (lembre-se de que a velocidade deve ser transformada para m/s, pois todas as alternativas trazem valores com essa unidade).

A distância será então de 3,3km = 3.300m.

Calculando então a velocidade em m/s:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{3300m}{10s} = 330m/s$$

Portanto, gabarito **letra C.**

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

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

A velocidade média entre 3 e 9 segundos é

a) 7,0 m/s

b) 11,66 m/s

c) 6,66 m/s

d) 2,66 m/s

e) 3,66 m/s

Comentários:

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

A única coisa que você deve ficar mais atento é em relação ao uso de uma das três equações de acordo com o instante de tempo considerado.

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

O intervalo de tempo será de Δt = 9s – 3s = 6s.

Assim,

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

Portanto, gabarito **letra C.**

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

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

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

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

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

Comentários:

25.1 Item correto.

A questão pode ser resolvida facilmente usando-se a mudança de referencial e a velocidade relativa, conforme já foi vista nas questões anteriores.

Note que as velocidades são contrárias, o que nos leva a uma velocidade relativa igual a soma das velocidades.

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

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

O problema agora se passa como se **um dos carros estivesse em repouso** e o outro se **aproximasse com uma velocidade de 220km/h**. É por isso que você já deve ter visto alguém falando que em colisões frontais as velocidades dos veículos se somam, na verdade quando se usa essa expressão, estamos falando da velocidade relativa de um carro em relação ao outro.

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

$$\Delta t = \frac{\Delta S_{RELATIVO}}{V_{RELATIVO}}$$
$$\Delta t = \frac{400km}{220km/h}$$
$$\Delta t = 1,81h = 1,81h \times 60\,min/h$$
$$\Delta t = 109,1\,min = 1h \text{ e } 49\,min$$

Para transformar, basta lembrar que a cada 60min temos uma hora.

25.2 Item correto.

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

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

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

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

Restando ainda 30min para perfazer um trajeto de 100km (lembre-se de que o espaço total a ser percorrido é de 400km), o veículo deverá desenvolver uma velocidade média de **$V_{média} = \Delta S/\Delta t$ = 100km/0,5h = 200km/h.**

Assim, o veículo deverá desenvolver uma velocidade média de 200km/h (superior a 180km/h) para perfazer o trecho de 400km em 5h e 30min.

25.3 Incorreto

Aplicação direta da fórmula, acredito que essa foi moleza para você.

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

$$V_{\text{média}} = \frac{400\text{km}}{3\text{h}}$$

$$V_{\text{média}} = 133,3\text{km/h}$$

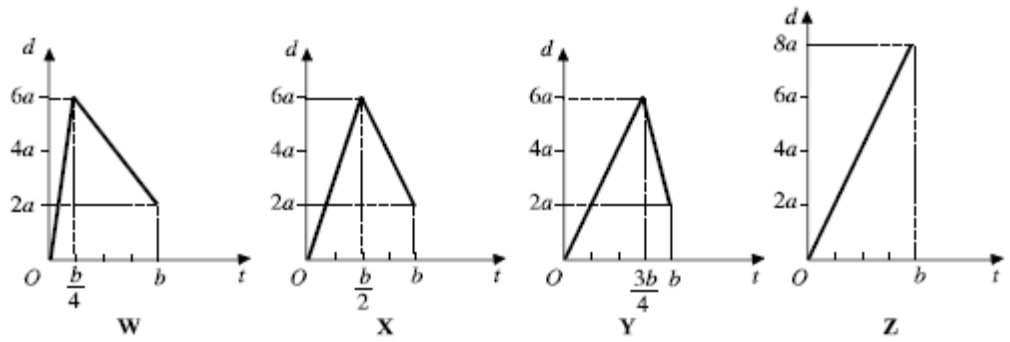
Assim, a velocidade média do veículo nas condições acima é inferior a 160km/h.

25.4 Incorreto

Os radares dos policiais medem a velocidade instantânea, quando o veículo está passando pelos sensores do radar, sejam eles fixos ou móveis o que está sendo medido no momento é a velocidade naquele instante de tempo.

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

26. (CESPE-UNB – CEFET-PA – DIVERSOS CARGOS)



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

Comentários:

I. A **item I** está incorreto. Vamos calcular as velocidades médias de cada móvel de acordo com o gráfico. Lembre-se de que devemos aplicar a fórmula clássica já trabalhada em questões anteriores.

O ΔS será calculado subtraindo-se algebricamente os valores dados em cada gráfico no eixo das ordenadas, uma vez que este é o eixo em que estão postados os valores das distâncias.

O intervalo de tempo, por outro lado, será obtido pela subtração dos valores dados no eixo x, ou seja, o eixo das abscissas.

$$V_W = \frac{\Delta S_W}{\Delta t} = \frac{2a-0}{b-0} = 2\frac{a}{b}$$
$$V_X = \frac{\Delta S_X}{\Delta t} = \frac{2a-0}{b-0} = 2\frac{a}{b}$$
$$V_Y = \frac{\Delta S_Y}{\Delta t} = \frac{2a-0}{b-0} = 2\frac{a}{b}$$
$$V_Z = \frac{\Delta S_Z}{\Delta t} = \frac{8a-0}{b-0} = 8\frac{a}{b}$$

Foram levados em conta apenas os valores das posições final e inicial, independentemente do que aconteceu no "meio" do caminho.

Note que a velocidade média do móvel Z é diferente das demais, tornando o item incorreto.

II. A **item II** está incorreto. Note, do gráfico, que as inclinações das retas são diferentes nos diversos gráficos. Vamos usar a propriedade do gráfico já vista na parte teórica da aula, onde foi demonstrado que a tangente do ângulo de inclinação é igual à velocidade.

Calculando as velocidades máximas nos casos W, X, Y:

$$V_{W_{MAX}} = \frac{\Delta S_W}{\Delta t} = \frac{6a-0}{b/4-0} = 24\frac{a}{b}$$
$$V_{X_{MAX}} = \frac{\Delta S_X}{\Delta t} = \frac{6a-0}{b/2-0} = 12\frac{a}{b}$$
$$V_{Y_{MAX}} = \frac{\Delta S_Y}{\Delta t} = \frac{2a-6a}{b-3b/4} = \left|-16\frac{a}{b}\right| \rightarrow 16\frac{a}{b}$$

III. A **item III** está incorreto. Note que nos 3 primeiros gráficos a velocidade é variável durante todo o intervalo de tempo, pois há uma inversão, tendo as velocidades valores distintos, o que descaracteriza o movimento uniforme. No entanto, para que o movimento seja classificado como uniformemente variado, é necessário que o gráfico seja uma parábola, e não é o caso da questão, uma vez que as figuras são retas.

IV. A **item IV** está incorreto. Basta notar a proporcionalidade que o gráfico gera, pois se trata de uma reta crescente. Assim, podemos aplicar a seguinte proporção:

$$\frac{8a}{b} = \frac{\Delta S}{b/2} \Rightarrow \Delta S = 4a$$

Portanto, gabarito **letra A.**

27. (IDECAN – OFICIAL DO CBMDF – 2017) 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.

Comentários:

Nessa questão vamos calcular a velocidade média do último colocado como dado inicial para a questão.

$$Vm_3 = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \frac{15.000m}{(62 \times 60 + 30)s} = \frac{15.000}{3.750} = 4m/s$$

Como o segundo colocado teve uma velocidade média 25% maior, então ele teve uma velocidade média tal que:

$$Vm_2 = 4m/s + 25\% \times 4m/s = 5m/s$$

Portanto, o tempo gasto pelo segundo colocado será calculado como sendo:

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{Vm_2} = \frac{15.000}{5} = 3.000s = 50\min utos$$

O tempo do primeiro colocado foi, portanto, 10% menor que o do segundo colocado, então:

$$\Delta t_1 = 50\min utos - 10\% \times 50\min utos$$
$$\Delta t_1 = 45\min$$

De posse dos 3 tempos, podemos fazer o tempo médio somando os três intervalos de tempo e dividindo ao final por 3:

$$tempo\,médio = \frac{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}{3} = \frac{62\min 30s + 50\min + 45\min}{3}$$
$$tempo\,médio = 52\min 30s$$

Portanto, gabarito **letra C.**

28. (IDECAN – SOLDADO DO CBMDF – 2017)

Jorge possui 100 kg e realiza exercícios físicos aeróbicos a fim de conseguir reduzir sua massa. Para isso, ele caminha uma hora por dia e segue o padrão a seguir:

- **durante os primeiros 10 minutos, ele mantém uma velocidade média de 1,5 m/s;**
- **nos próximos 15 minutos, ele permanece numa velocidade média de 2,8 m/s;**
- **e, nos últimos 35 minutos, ele mantém uma velocidade média de 2,5 m/s.**

Considere que para o cálculo de gasto calórico é válida a seguinte fórmula: gasto calórico em quilocalorias/min = velocidade (km/h) x peso (kg) x 0,0175.

O gasto calórico de Jorge durante essa sessão diária de caminhada é:

a) 42,84 Kcal.

b) 252,875 Kcal.

c) 551,25 Kcal.

d) 910,35 Kcal.

Comentários:

Vamos calcular os três gastos calóricos, ou seja, vamos por partes e ao final somamos os valores obtidos, lembrando que devemos trabalhar com a velocidade média em km/h, ou seja, multiplicando o valor em m/s por 3,6:

1. $$Gasto_1 = 1,5 \times 3,6 \times 100 \times 0,0175$$
$$Gasto_1 = 9,45 kcal / \min \times 10 \min = 94,5 kcal$$

2. $$Gasto_2 = 2,8 \times 3,6 \times 100 \times 0,0175$$
$$Gasto_2 = 17,64 kcal / \min \times 15 \min = 264,6 kcal$$

3. $$Gasto_3 = 2,5 \times 3,6 \times 100 \times 0,0175$$
$$Gasto_3 = 15,75 kcal / \min \times 35 \min = 551,25 kcal$$

O gasto calórico total foi, portanto, de 94,5kcal + 264,6kcal + 551,25kcal = 910,35kcal.

Portanto, gabarito **letra D.**

29. (IBFC – AUXILIAR DE NECRÓPSIA – PCPR – 2017) A posição de um veículo em uma pista sem curvas varia com o tempo, segundo a função:

S = 11 + 2t (s em metros e t em segundos).

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, a posição inicial e a velocidade.

a) 11 m e 2 m/s

b) 11 m e 4 m/s

c) 13 m e 2 m/s

d) 11 m e 13 m/s

e) 2 m e 11 m/s

Comentários:

Essa questão é bem simples, solicita apenas os valores da posição inicial e da velocidade, dada a equação da posição do corpo em função do tempo.

Assim, comparando com a equação genérica da posição, podemos afirmar que a posição inicial e a velocidade são:

$$S = S_0 + V.t$$
$$S = 11 + 2.t$$
$$Por\ tanto:$$
$$S_0 = 11m\ e\ V = 2m/s$$

Portanto, gabarito **letra A.**

30. (IBFC – AUXILIAR DE NECRÓPSIA – PCPR – 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

Comentários:

Vamos resolver essa questão da forma mais rápida possível, ou seja, usando a velocidade relativa, que seria a soma das velocidades, pois estamos diante de uma situação em que as velocidades são opostas:

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{V_{relativa}} = \frac{400km}{50km/h + 50km/h} = \frac{400}{100} = 4h$$

Portanto, gabarito **letra D.**

Lista de Questões

1. (IF-CE - Técnico de Laboratório - Ciência da Natureza / 2017) Um automóvel aproxima-se de um paredão, como ilustra a figura.

É incorreto afirmar-se 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.

2. (IF-CE - Técnico de Laboratório - Ciência da Natureza / 2017) 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.

3. (IF-CE - Técnico de Laboratório - Física/ 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.

4. (SEDUC-CE - Professor - Física/ 2016) No Ceará, existe escassez de chuva, mas, por outro lado, é impressionante a quantidade de raios que ocorrem em nosso estado. Em março de 2016, a COELCE informou, através do Sistema de Monitoramento de Descargas Atmosféricas, a incidência de cerca de 51 mil raios em todo o estado. Imagine que você, em um dia de chuva, observe o exato momento em que um raio ocorre. Após passarem 8 segundos, você ouve o estrondo de um trovão. Considerando que a velocidade do som no ar é 340m/s, qual a distância entre você e o ponto onde ocorreu o relâmpago?

a) 2.340m
b) 2.720m
c) 7.200m
d) 10.250m
e) 17.340m

5. (CESGRANRIO - LIQUIGÁS - Profissional de Vendas - Júnior/ 2015) Um corredor está percorrendo uma pista horizontal e retilínea com velocidade constante de 20 km/h. Quando passa pela marca de 2 km, seu relógio está marcando 9 h 00 min.

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

a) 10 km
b) 12 km
c) 15 km
d) 20 km
e) 22 km

6. (NC-UFPR - Câmara de Quitandinha - PR - Auxiliar Administrativo/ 2018) Um ciclista, em velocidade constante, gastou 3 horas para percorrer um trajeto de 16 km. Quanto tempo esse ciclista gastou para fazer os primeiros 12 km desse trajeto?

a) 1 hora e 30 minutos.
b) 1 hora e 45 minutos.

c) 2 horas e 5 minutos.
d) 2 horas e 15 minutos.
e) 2 horas e 25 minutos.

7. (Marinha - 2019 - EAM - Marinheiro/ 2019) Um rapaz se desloca sempre em linha reta e no mesmo sentido por um percurso total de 20 km: a primeira metade com uma velocidade constante de 3,0 km/h e a segunda metade com uma velocidade constante de 5,0 km/h. Considerando desprezível o intervalo de tempo necessário para a mudança na velocidade, assinale a opção que apresenta a velocidade média, em km/h, que mais se aproxima a do rapaz considerando o percurso total.

a) 2,0
b) 2,5
c) 3,8
d) 4,0
e) 4,2

8. (IADES - PC-DF - Perito Criminal - Física/ 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

9. (NUCEPE - SEDUC-PI - Professor - Física/ 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) 74 m.
b) 125 m.
c) 200 m.
d) 340 m.
e) 540 m.

10. (IBFC - POLÍCIA CIENTÍFICA-PR - Auxiliar de Necropsia e Auxiliar de Perícia/ 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

11. (CESGRANRIO - Petrobras - Técnico(a) de Operação Júnior/ 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

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

a) 1 m/s
b) 2 m/s
c) 3 m/s
d) 4 m/s
e) 5 m/s

13. (FUNDATEC - IGP-RS - Técnico em Perícias/ 2017) Durante uma ultrapassagem de um ônibus por uma camionete, um físico que anda de carona neste veículo pega o seu cronômetro e mede o tempo de duração dessa ultrapassagem. Do instante em que a frente da camionete está alinhada com a traseira do ônibus até que a traseira da camionete se alinhe com a frente do ônibus, passam-se 10 segundos. Sabendo que a velocidade registrada pelo velocímetro da camionete é constante e de 90 km/h durante toda a ultrapassagem e que os comprimentos da camionete e do ônibus são, respectivamente, 5 metros e 20 metros, qual a velocidade do ônibus? (Suponha o trecho de 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.

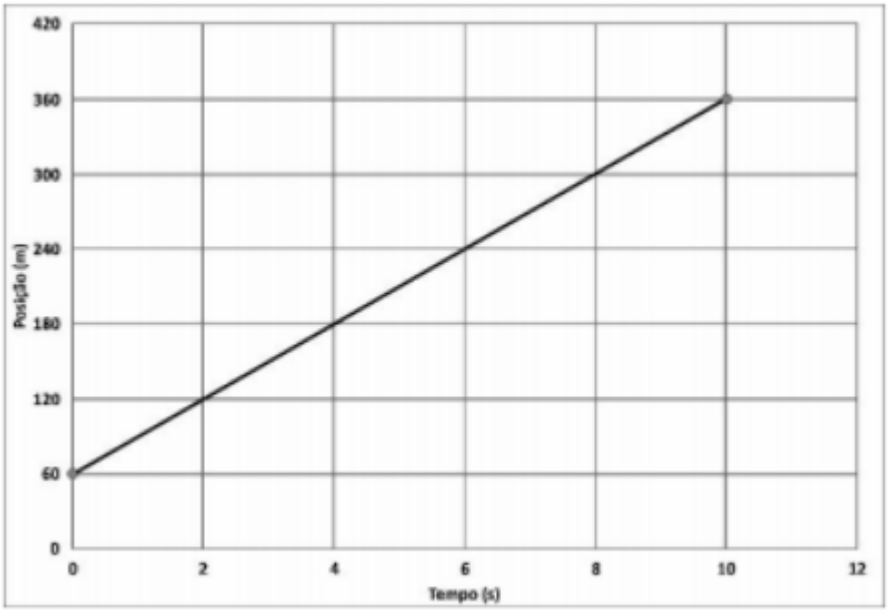
14. (NUCEPE - PC-PI - Perito Criminal – Física / 2018) A tabela a seguir mostra o tempo, cronometrado em segundos, que uma bolinha gasta para sair da posição S_0=0 metros até a posição S_4=0.400 metros.

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 m/s^2.
c) O movimento é Retilíneo Uniforme (MRU).
d) A bolinha não percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais.
e) A velocidade da bolinha não é constante.

15. (Quadrix - SEDF - Professor - Física/ 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.

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

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

16.1 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.

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

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

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

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

a) 82 km/h

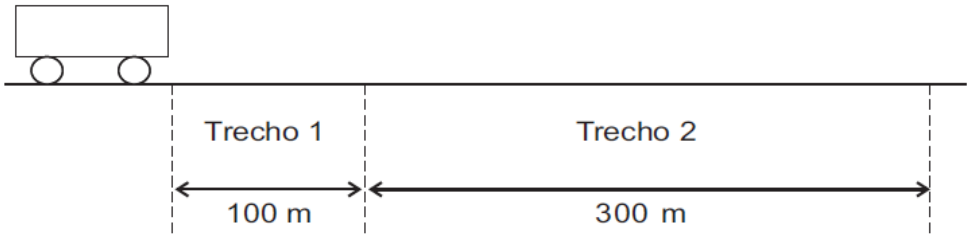
b) 84 km/h

c) 86 km/h

d) 88 km/h

e) 90 km/h

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



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

a) 2,0

b) 2,7

c) 3,0

d) 3,5

e) 4,7

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

a) 9,0. 10^5

b) 2,7. 10^3

c) 6,3. 10^2

d) 37

e) 1,0

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

a) 1 h.

b) 1 h e 30 min.

c) 2 h.

d) 2 h e 30 min.

21. (VUNESP/2012 SEDUC-SP – PROFESSOR DE FÍSICA) Numa academia de musculação, um atleta corre em uma esteira elétrica com velocidade constante. Após 15 minutos de corrida, ele percebe que percorreu uma distância de 2,2 km. Contudo, como recebeu uma orientação de seu treinador para correr 10 km num ritmo de 1 km a cada 6 minutos, para atingir sua meta, o atleta deve

a) manter sua velocidade.

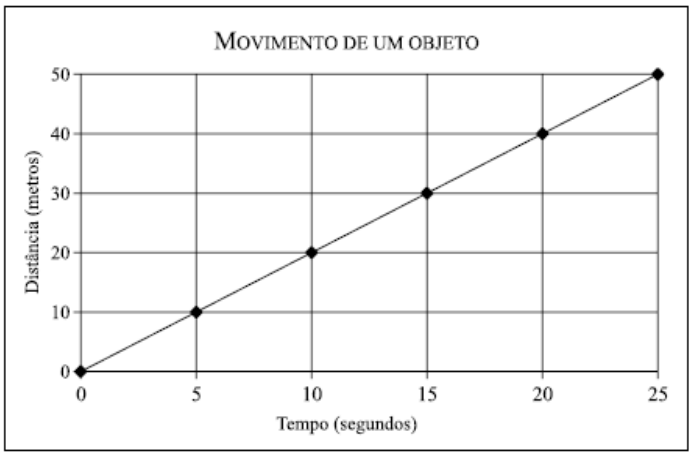
b) aumentar sua velocidade em 2,4 km/h e mantê-la constante até o fim.

c) aumentar sua velocidade em 1,6 km/h e mantê-la constante até o fim.

d) diminuir sua velocidade em 2,4 km/h e mantê-la constante até o fim.

e) diminuir sua velocidade em 1,6 km/h e mantê-la constante até o fim.

22. (VUNESP/2011 – PREF. SÃO CARLOS – PROFESSOR DE FÍSICA) O gráfico representa o movimento de um objeto.



A velocidade média desse objeto, em m/s, é de

a) 0,2

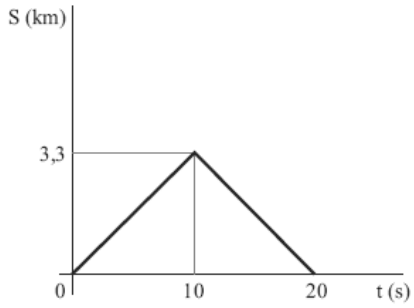
b) 2

c) 5

d) 20

e) 50

23. (VUNESP/2012 – SEDUC/SP – PROFESSOR DE FÍSICA) No gráfico, está representada a distância (S) em função do tempo (t) em que o sinal do sonar de um submarino atinge o casco de um navio naufragado e retorna ao ponto de origem após reflexão.



De acordo com o gráfico, a distância entre o navio e o submarino e a velocidade de propagação do som são, respectivamente,

a) 3,3 km e 0,165 m/s.

b) 3,3 km e 0,33 m/s.

c) 3,3 km e 330 m/s.

d) 6,6 km e 330 m/s.

e) 330 km e 33 m/s.

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

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

A velocidade média entre 3 e 9 segundos é

a) 7,0 m/s

b) 11,66 m/s

c) 6,66 m/s

d) 2,66 m/s

e) 3,66 m/s

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

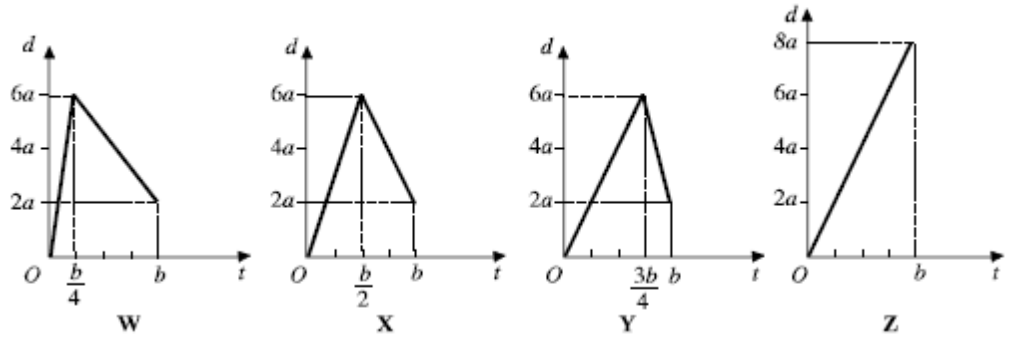
25.1 Os carros deverão se encontrar após 1h e 49min.

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

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

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

26. (CESPE-UNB – CEFET-PA – DIVERSOS CARGOS)



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

27. (IDECAN – OFICIAL DO CBMDF – 2017) 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.

28. (IDECAN – SOLDADO DO CBMDF – 2017)

Jorge possui 100 kg e realiza exercícios físicos aeróbicos a fim de conseguir reduzir sua massa. Para isso, ele caminha uma hora por dia e segue o padrão a seguir:

- **durante os primeiros 10 minutos, ele mantém uma velocidade média de 1,5 m/s;**
- **nos próximos 15 minutos, ele permanece numa velocidade média de 2,8 m/s;**
- **e, nos últimos 35 minutos, ele mantém uma velocidade média de 2,5 m/s.**

Considere que para o cálculo de gasto calórico é válida a seguinte fórmula: gasto calórico em quilocalorias/min = velocidade (km/h) x peso (kg) x 0,0175.

O gasto calórico de Jorge durante essa sessão diária de caminhada é:

a) 42,84 Kcal.

b) 252,875 Kcal.

c) 551,25 Kcal.

d) 910,35 Kcal.

29. (IBFC – AUXILIAR DE NECRÓPSIA – PCPR – 2017) A posição de um veículo em uma pista sem curvas varia com o tempo, segundo a função:

S = 11 + 2t (s em metros e t em segundos).

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, a posição inicial e a velocidade.

a) 11 m e 2 m/s

b) 11 m e 4 m/s

c) 13 m e 2 m/s

d) 11 m e 13 m/s

e) 2 m e 11 m/s

30. (IBFC – AUXILIAR DE NECRÓPSIA – PCPR – 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

GABARITO

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

FÓRMULAS MAIS UTILIZADAS NA AULA

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

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

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

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}, \quad S = S_0 + V.t, \quad V = tg\theta, \quad \Delta S = ÁREA$$

Pensamento do dia:

"Nunca deixe que ninguém interfira nos seus sonhos, lute por eles, conquistá-los só depende de você, do tamanho do seu esforço, pois Deus está com você."

Vinícius Silva.

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.