

CINEMÁTICA ESCALAR

1 INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MOVIMENTOS

1.1 Movimento x Repouso x Referencial

Inicialmente vamos estabelecer que os conceitos de repouso e movimento não são tão óbvios e nem absolutos. Antes de afirmar que um objeto em análise está parado ou se movimentando, deve-se antes definir um referencial. E porque isso? Simples: um objeto que está em movimento para um referencial (um observador) pode não estar em movimento em relação a outro referencial (outro observador). Ou seja, o mesmo objeto pode ser dito em repouso em relação a um observador e em movimento em relação a outro, pois o estado de repouso ou movimento de qualquer corpo depende do referencial (“ponto de vista”) adotado.

1.2 Trajetória

A trajetória pode ser facilmente conceituada como sendo uma linha imaginária formada pelas sucessivas posições ocupadas por um objeto em movimento em relação a um dado referencial.

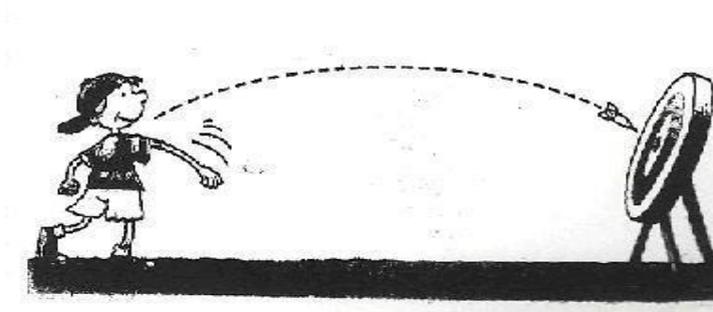


Figura 1: representação de uma trajetória

Cuidado! Até mesmo a trajetória tem seu formato condicionado ao referencial. Ou seja, um observador em um referencial pode estar visualizando um formato de trajetória diferente do formato visto por outro observador em outro referencial.

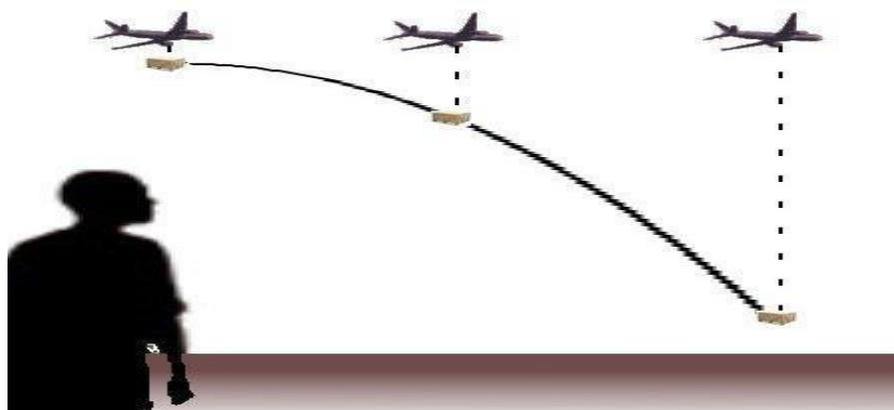


Figura 2: representação de uma trajetória para diferentes referenciais.

Fonte <www.luznaffsica.wikidot.com>

Vista por um passageiro na aeronave, a trajetória de uma carga abandonada é retilínea. No entanto, para um observador fixo no solo, com vista lateral da situação, verá a mesma carga executando uma trajetória curva, parabólica, pois a carga acompanha a aeronave, por estar com a mesma velocidade horizontal no momento em que foi abandonada.

CINEMÁTICA ESCALAR

1.3 Unidades padronizadas

Sistema internacional de unidades (SI): abaixo seguem as três unidades fundamentais dentre outras padronizadas no meio científico. Diversas unidades de medida são obtidas de combinações destas.

Grandeza	Unidade	Símbolo
Distância	metros	m
Tempo	segundo	s
Massa	quilograma	kg

Atenção! A banca pode solicitar cálculos em unidades SI e caberá ao candidato ter conhecimento das unidades da tabela acima, bem como das unidades derivadas, para possíveis conversões.

1.4 Velocidade

A velocidade de um móvel descreve a rapidez com que ele é capaz de percorrer determinada distância no tempo. Conforme a análise, podemos estar falando da velocidade média (que leva em consideração a distância percorrida e o tempo gasto, sem analisar como essa velocidade pode ter se comportado ao longo do movimento) ou velocidade instantânea, que como o próprio nome diz é a velocidade que o móvel possui no exato instante em que se analisa tal movimento.

1.5 Velocidade média

Sempre que nos depararmos com uma questão de prova que solicita o cálculo da velocidade média desenvolvida por um móvel durante um determinado movimento, nossa preocupação será sempre com dois elementos: a **distância percorrida** e o **intervalo de tempo** gasto para percorrê-la.

Vamos padronizar algumas simbologias:

- S = posição final
- S₀ = posição inicial
- t = instante de tempo final
- t₀ = instante de tempo inicial (geralmente é zero)

A letra delta (Δ), por padrão, é usada para representar variações das grandezas físicas em geral. Logo:

- ΔS = S – S₀ (variação da posição ou simplesmente distância percorrida)
- Δt = t – t₀ (variação de tempo ou simplesmente intervalo de tempo)

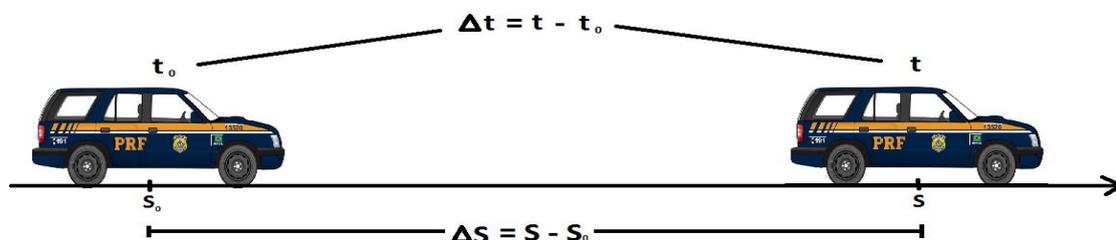


Figura 3: representação das grandezas necessárias ao cálculo da velocidade média.

CINEMÁTICA ESCALAR

Se conhecermos as informações ΔS e Δt acima ilustradas, podemos obter a velocidade média V_m desenvolvida pelo carro fazendo: $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$.

Obs. Caso a velocidade do móvel seja constante durante todo o movimento, a velocidade média e a velocidade instantânea serão iguais.

Porém, se no referido movimento a velocidade instantânea não tiver valor constante, a velocidade média representará a velocidade que se for mantida por todo o movimento permitirá ao móvel percorrer o mesmo espaço gastando para isso o mesmo tempo.

A unidade SI para velocidade será a “unidade SI de distância” dividida pela “unidade SI de tempo”, ou seja: m/s.

Outras combinações (que não são SI) podem aparecer: km/h, cm/s, m/min, km/s etc. A conversão mais comum de ser feita nos exercícios se dá entre m/s e km/h e vice-versa. Data a frequência com que isso aparece nas questões, segue a abaixo uma dica para fazer a referida conversão com rapidez.



Figura 4: esquema para conversão entre velocidades.

Exemplo:

Para transformar 72 km/h para o valor correspondente em m/s basta dividir 72 por 3,6 e a resposta obtida já estará convertida, ou seja: $72 \text{ km/h} : 3,6 = 20 \text{ m/s}$.

Se fosse o contrário, bastaria multiplicar o 20 m/s por 3,6 para se obter 72 km/h.

2 MOVIMENTO UNIFORME (MU)

O móvel mantém o valor da sua velocidade constante por toda a duração do movimento. Por exemplo, se for possível uma viatura da Polícia Rodoviária Federal manter por 50 km o ponteiro do velocímetro fixo em 80 km/h enquanto trafega por uma rodovia, podemos afirmar que o veículo executará um movimento uniforme.

Não esqueça: o movimento uniforme está condicionado à constância do valor da velocidade.

Obs. Caso o movimento uniforme seja realizado em uma trajetória estritamente retilínea, o movimento poderá e deverá ainda ser classificado como Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), não afetando em nada os cálculos comparados ao MU.

Como a velocidade tem valor o tempo todo constante, $V_m = V_{\text{instantânea}}$, então chamaremos a velocidade simplesmente por V. Logo:

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

CINEMÁTICA ESCALAR

2.1 Função horária da posição para o movimento uniforme

Função horária da posição para o movimento uniforme: a função informa a posição (S) de um móvel em MU num instante qualquer (t) desde que se conheça a posição de onde partiu (S_0) e com que valor de velocidade (V).

$$S = S_0 + V.t$$

Matematicamente, estamos falando de uma função do 1º grau ou linear, e como tal deve ser representada por uma reta, crescente ou decrescente, conforme o sinal de V .

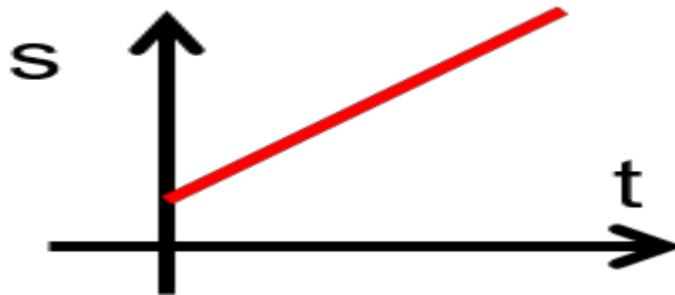


Figura 5: gráfico de uma função crescente (neste caso: $V > 0$). As posições crescem com o passar do tempo.

2.2 O sinal da velocidade

Durante as resoluções dos exercícios observaremos que os valores de velocidade podem assumir sinais positivos ou negativos. Mas, o que isso significa?

- Velocidade Positiva: significa que o objeto se move no sentido das posições crescentes de uma trajetória orientada (as posições crescem à medida que o movimento acontece). O movimento é dito PROGRESSIVO.
- Velocidade Negativa: significa que o objeto se move no sentido das posições decrescentes de uma trajetória orientada (as posições diminuem à medida que o movimento acontece). O movimento é dito RETRÓGRADO.

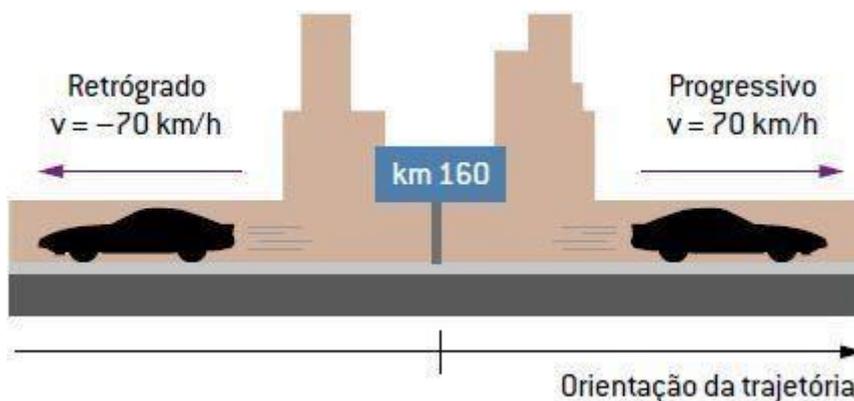


Figura 6: esquema progressivo/retrógrado.

Fonte: <www.coladaweb.com>

CINEMÁTICA ESCALAR

3 MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (MUV)

3.1 Conceito

É o movimento em que a velocidade de um objeto não mais tem valor constante, mas sim variável no decorrer do tempo. No entanto, para ser UNIFORMEMENTE variado, o valor da velocidade deve mudar de forma gradual, linear, aumentando ou diminuindo sempre em quantidades iguais no mesmo intervalo de tempo.

Por exemplo, se uma partícula inicia um movimento do repouso e aumenta sua velocidade gradualmente em 2 m/s a cada segundo, dizemos que ela executa um MUV. Essa variação no valor da velocidade é o que denominaremos a seguir de aceleração escalar.

3.2 Aceleração escalar média.

A aceleração escalar média (a_m) informa como o valor da velocidade de um móvel varia no tempo. Ela é calculada pela equação:

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

Onde:

ΔV = variação de valor da velocidade

Δt = intervalo de tempo em que houve a variação da velocidade

A unidade SI para aceleração é o m/s^2 .

Obs. Conforme o sinal de ΔV , poderemos ter aceleração positiva ou aceleração negativa.

3.3 Aceleração escalar versus MUV

Dizer que uma partícula executa um MUV é o mesmo que dizer que ela possui aceleração escalar constante (a).

3.4 Equações do MUV

1	Função horária da velocidade	$V = V_0 + a.t$
2	Equação de Torricelli	$V^2 = V_0^2 + 2.a.\Delta S$
3	Função horária da posição	$S = S_0 + V_0.t + \frac{a.t^2}{2}$
4	Equação das médias	$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{V_0 + V}{2}$

Uma dica importante para saber quando usar a equação de Torricelli (2) é perceber durante a leitura do enunciado de uma questão que o examinador não deu nenhuma informação relativa a tempo. Repare: a equação de Torricelli é a única que não exige a informação tempo para ser usada.

CINEMÁTICA ESCALAR

3.5 Movimentos verticais com ação da gravidade (“queda” livre)

Apesar de tradicionalmente esse assunto ser chamado nos livros pelo nome de “queda” livre, tudo é válido também para a “subida”. Então para evitar confusões, chamaremos aqui apenas de movimentos verticais com ação da gravidade: que são movimentos descendentes ou ascendentes, sem interferência da resistência do ar, e sujeitos aos efeitos da aceleração da gravidade (g).

Como nas proximidades da Terra a aceleração da gravidade se mantém constante, então qualquer objeto que se mova sujeito apenas à ação do campo gravitacional terrestre estará executando um MUV e, como tal, deverá obedecer a todas as equações que regem este movimento.

Mas, antes de aplicá-las, segue-se uma consideração importante:

Durante a queda de um objeto, a gravidade está “a favor” do movimento, acelerando-o. Então: “**g positivo**”.

Durante a subida, após um objeto ser lançado, a gravidade “freia” o movimento. Então: “**g negativo**”.

3.6 Tempo de queda

A equação abaixo é bastante útil para um tipo específico e comum de exercício: aquele em que um objeto é abandonado do repouso ($V_0 = 0$) para sofrer uma queda. Aplicando-a, podemos rapidamente descobrir quanto tempo um objeto gasta para cair determinada altura (h).

Demonstração:

Na função horária da posição do MUV substituiremos $V_0 = 0$, uma vez que o objeto é solto do repouso, e a letra “a” aceleração por “g”, que é a aceleração da gravidade ($g > 0$ por ser queda).

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$S = S_0 + (0) \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Com isso a equação será reduzida a:

$$S - S_0 = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Chamando $S - S_0$ de altura (h), e após isso isolando o tempo (t) chegamos a “equação do tempo de queda”:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

Obs. Parece um pouco estranho, mas se analisarmos a equação perceberemos que o tempo de queda não depende da massa do corpo que cai de uma altura h . Ou seja, um objeto de 1 kg e outro de 20 kg, abandonados da mesma altura, gastarão o mesmo tempo para chegarem ao solo, em condições de resistência do ar desprezível.

CINEMÁTICA ESCALAR

3.7 Movimento Acelerado versus Movimento Retardado

Para classificar um movimento como ACELERADO ou RETARDADO deve-se analisar não apenas o sinal da aceleração, mas também o sinal da velocidade.

Para evitar explicações longas, vamos tentar entender a dica presente na tabela abaixo, de forma a facilitar a encontrar as respostas das questões, que é o que nos interessa neste curso.

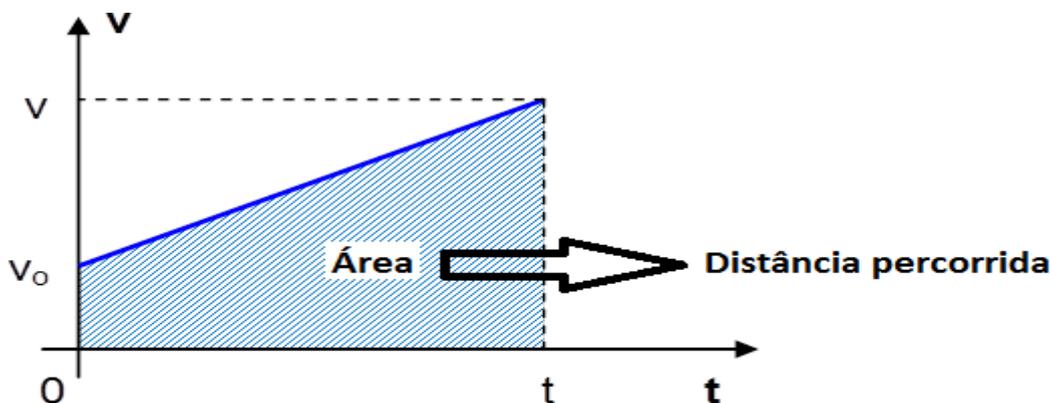
Movimento Acelerado (v e a com mesmo sinal)		Movimento Retardado (v e a com sinais opostos)	
$v > 0$ e $a > 0$	$v < 0$ e $a < 0$	$v > 0$ e $a < 0$	$v < 0$ e $a > 0$

Cuidado! Não confundir com PROGRESSIVO e RETRÓGRADO. Para esses movimentos, analisamos apenas o sinal da velocidade, sem falar em aceleração. Ou seja, é mais fácil. Veja a tabela.

Movimento Progressivo	Movimento Retrógrado
$V > 0$	$V < 0$

3.8 Gráfico Velocidade x Tempo

Diversos gráficos nos movimentos MU e MUV podem ser explorados das mais diversas formas. Vamos apresentar agora o gráfico e a propriedade que mais aparecem nas provas: o gráfico “velocidade x tempo”.



Além da interpretação de como a velocidade está se comportando no decorrer do tempo, há uma propriedade que permite resolver de forma rápida muitas questões: o valor numérico da área delimitada abaixo da reta da velocidade corresponde à distância percorrida entre os instantes demarcados no gráfico. E isso independe da forma geométrica. Na figura acima, a área a ser calculada seria a de um trapézio, mas podemos nos deparar com triângulos, retângulos ou figuras combinadas. O que não se pode esquecer é que **no gráfico “v x t”, a área é numericamente igual à distância percorrida.**

Vamos aos exercícios.

Você é capaz!

CINEMÁTICA ESCALAR

MOVIMENTO UNIFORME (MU)

1 (CESPE CBMDF) Julgue o item abaixo:

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

2 (CESPE) Um ponto material move-se em linha reta, percorrendo dois trechos consecutivos MN e NP. O trecho MN é percorrido com velocidade escalar média igual a 20 km/h e o trecho NP com uma velocidade escalar média igual a 60 km/h. O trecho NP é o triplo do trecho MN. Pode-se afirmar que a velocidade escalar média no trecho MP foi de:

- a) 10 km/h
- b) 60 km/h
- c) 100 km/h
- d) 40 km/h
- e) 80 km/h

3 (CESPE – Professor/PA) Considere que dois automóveis separados a uma distância de 375 km inicialmente, deslocam-se um ao encontro do outro com velocidades constantes e iguais a 60 km/h e 90 km/h, respectivamente.

Nessa situação, os automóveis se encontrarão após:

- A. 1h
- B. 1h e 30 min
- C. 2h
- D. 2h e 30 min

4 (CESPE – Professor/PA) Com base nas leis de Newton, assinale a opção correta.

- A. Um corpo pode estar simultaneamente em movimento retilíneo uniforme (MRU) em relação a um dado referencial e em repouso em relação a outro.
- B. Um MRU é sempre progressivo.
- C. No MRU, a aceleração é constante e diferente de zero.
- D. No MRU, a velocidade do objeto varia linearmente com o tempo.

5 (CESPE – Prof/ES) Suponha que, simultaneamente, um carro parta de São Paulo para o Rio de Janeiro com velocidade constante de $120\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, e outro, do Rio de Janeiro para São Paulo com velocidade constante de $100\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, ambos seguindo pela mesma estrada. Com base nessas informações e sabendo que a distância entre São Paulo e Rio de Janeiro é de 400 km, julgue os próximos itens.

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

() Se o carro que partiu de São Paulo percorrer 100 km com uma velocidade de $100\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ e 200 km com velocidade de $50\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, então para conseguir fazer o trajeto em 5h e 30 min, o motorista deverá, no último trecho, desenvolver uma velocidade superior a $180\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.

() Se um 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 $160\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.

() Para o controle de velocidade nas estradas, os radares dos policiais rodoviários medem a velocidade média dos carros.

6 (CESPE CBMAL) Durante uma tempestade, houve um raio com fluxo de cargas elétricas entre o solo e uma nuvem igual a 16.000 coulomb por segundo. A descarga elétrica durou 10^{-8} segundos. Considerando essas informações e os aspectos relacionados a esse fenômeno, julgue o item abaixo.

() Situação hipotética: Durante a tempestade, uma pessoa observou um relâmpago e, somente após 15 segundos, ela escutou o barulho do trovão. Assertiva: Nessa situação, sabendo-se que a velocidade do som no ar é igual a 340 m/s, é correto afirmar que a pessoa se encontra a mais de 5.000 m do local onde ocorreu a descarga elétrica.

7 (CESPE – Vest) Muitas vezes, uma descoberta não está relacionada a fenômeno específico, mas a um arcabouço conceitual, que irá dar forma às descobertas subsequentes. Um exemplo disso é o primeiro dos paradoxos de Zenão, conhecido como paradoxo da flecha, em que se afirma que uma flecha, ao alçar voo, está, em cada instante, em um único lugar e perfeitamente parada e, portanto, seria um paradoxo que, ao final de um tempo qualquer, essa flecha

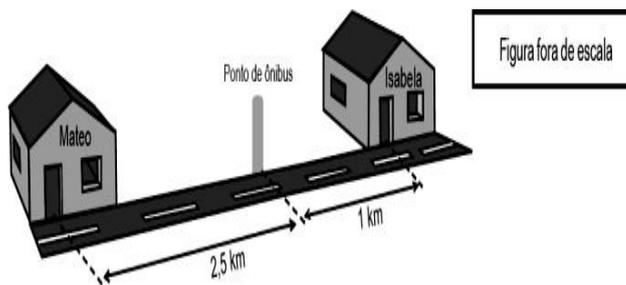
tivesse percorrido qualquer distância. Assim, pelo seu caráter paradoxal, o movimento, segundo Zenão, deveria ser entendido como uma ilusão. Só com Aristóteles e milhares de anos de desenvolvimento conceitual, os nós lançados pelos paradoxos de Zenão foram desatados. A partir dessas informações, julgue o próximo item.

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

8 Uma avenida teve seu limite de velocidade alterado de 80 km/h para 60 km/h. No limite de velocidade anterior, um automóvel deslocando-se à velocidade máxima permitida, com o trânsito livre e sem parar em semáforos, completava o trajeto da avenida em 6,0 minutos. Respeitando o novo limite de velocidade e nas mesmas condições de trânsito anteriores, o automóvel percorrerá a mesma avenida em um intervalo mínimo de tempo, em minutos, igual a

- a) 8,0.
- b) 9,5.
- c) 8,5.
- d) 7,0.
- e) 6,5.

9 Isabela combinou de se encontrar com seu primo Mateo no ponto de ônibus. Ela mora a 1 km do ponto, e ele a 2,5 km do mesmo ponto de ônibus, conforme figura a seguir:



Mateo ligou para Isabela e a avisou que sairia de casa às 12 h 40 min. Para chegar ao local marcado no mesmo horário que seu primo, Isabela deve sair de sua casa aproximadamente às:

Considere que ambos caminhem com a mesma velocidade em módulo de 3,6 km/h.

- a) 13 h 00 min.
- b) 13 h 05 min.
- c) 13 h 10 min.
- d) 13 h 15 min.
- e) 13 h 25 min.

10 Um automóvel deve realizar uma viagem em, no máximo, 40 minutos. Ele percorre metade do percurso em 20 minutos, com velocidade média v_1 . Devido a um acidente, ele é forçado a permanecer parado por 4 minutos; após esse período, o trânsito é normalizado. Para cumprir o tempo de viagem estipulado, a menor velocidade média v_2 que o automóvel deve apresentar no restante da viagem é igual a

- a) $1,25 v_1$.
- b) $1,50 v_1$.
- c) $1,15 v_1$.
- d) $2,00 v_1$.
- e) $2,25 v_1$.

Texto para as questões 11 e 12.

Uma motocicleta trafega por uma rodovia federal com velocidade constante de 72 km/h. Num determinado momento inicia a ultrapassagem de um trem de comprimento 100 m que anda sobre trilhos paralelos a referida rodovia e com velocidade 54 km/h, no mesmo sentido da moto. Considerando que desde o início da ultrapassagem até seu término, a pista e os trilhos se mantiveram retos e paralelos, faça o que se pede nas próximas duas questões.

11 A duração da ultrapassagem é:

- a) 5 s.
- b) 15 s.
- c) 20 s.
- d) 25 s.

12 O deslocamento da motocicleta durante a ultrapassagem é:

- a) 400 m.
- b) 300 m.
- c) 200 m.
- d) 150 m.

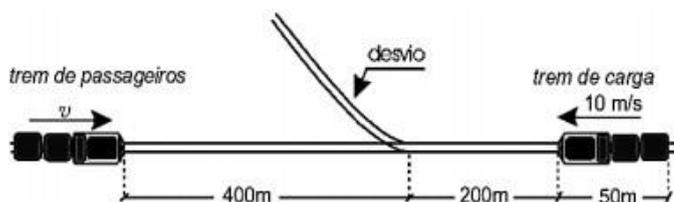
13 IDECAN Um veículo percorre 400m de uma trajetória com velocidade constante de 80m/s e os 1.200m seguintes com velocidade constante de 60m/s. A velocidade média do veículo durante o trajeto é de:

- a) 25m/s
- b) 32m/s
- c) 20m/s
- d) 64m/s
- e) 50m/s

14 Em um longo trecho retilíneo de uma estrada, um automóvel se desloca a 80 km/h e um caminhão a 60 km/h, ambos no mesmo sentido e em movimento uniforme. Em determinado instante, o automóvel encontra-se 60 km atrás do caminhão. O intervalo de tempo, em horas, necessário para que o automóvel alcance o caminhão é cerca de:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

15 Dois trens, um de carga e outro de passageiros, movem-se nos mesmos trilhos retilíneos, em sentidos opostos, um aproximando-se do outro, ambos com movimentos uniformes. O trem de carga, de 50m de comprimento, tem uma velocidade de módulo igual a 10m/s e o de passageiros, uma velocidade de módulo igual a v . O trem de carga deve entrar num desvio para que o de passageiro possa prosseguir viagem nos mesmos trilhos, como ilustra a figura. No instante focalizado, as distâncias das dianteiras dos trens ao desvio valem 200m e 400m, respectivamente.



Calcule o valor máximo de v para que não haja colisão e marque a alternativa correspondente.

- a) 16m/s
- b) 18m/s
- c) 20m/s
- d) 26m/s

GABARITO:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	D	D	A	CCEE	C	E	A	B
10	11	12	13	14	15			
A	C	A	D	C	A			

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO
(MUV)

1 (CESPE) Após os avanços nos estudos feitos por Arquimedes, a próxima grande contribuição para a Física foi dada por Galileu Galilei (1564-1642), no século XVII, ao desvendar corretamente, pela primeira vez, como ocorre a queda livre dos corpos, quando soltos próximos à superfície da Terra. Desprezando a ação do ar, ele enunciou: todos os corpos soltos em um mesmo local, livres da resistência do ar, caem com uma mesma aceleração, quaisquer que sejam suas massas. Essa aceleração é denominada gravidade (g). Com base nas hipóteses de Galileu e considerando que a aceleração da gravidade (g) na Terra é igual a 10 m/s^2 e que o atrito com o ar é desprezível, assinale a opção correta.

- A. Um objeto em queda vertical realiza um movimento retilíneo uniforme.
- B. Para que uma pedra abandonada de uma altura de 3,2 m acima do solo lunar gaste 2,0 s para atingir o solo é necessário que a aceleração da gravidade local seja duas vezes menor que a aceleração da gravidade na Terra.
- C. Na Lua, onde a aceleração da gravidade é menor que a da Terra, os corpos com massas maiores têm tempos de queda livre menores do que aqueles corpos com massas menores.
- D. O módulo da velocidade dos corpos em queda livre cresce linearmente com o tempo de queda.

2 (CESPE – Vest/Adaptado) Dois carros de mesma massa e mesma velocidade em módulo colidiram frontalmente. Em um dos carros, o motorista Alfredo, de massa m , estava usando o cinto de segurança, e o carro dele possuía air bag. No outro veículo, o motorista Bruno, também de massa m , não estava usando cinto de segurança, e o carro dele não possuía air bag. Imediatamente após a colisão, ocorrida no instante t_0 , Alfredo encontrava-se com o rosto encostado ao air bag, totalmente inflado, a uma distância de 0,5 m do volante. Nesse instante, ambos os motoristas encontravam-

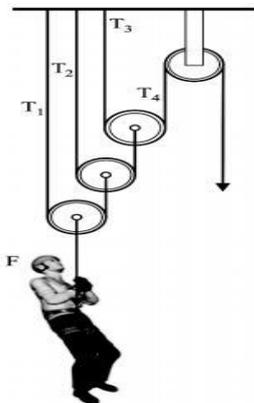
se a uma velocidade de 10 m/s em relação ao volante. O sistema air bag-cinto, a partir desse instante, exerceu uma força resultante constante contrária ao movimento de Alfredo, que o levou a atingir a velocidade igual a zero no exato instante t_1 em que seu rosto tocou o volante. Com base na situação exposta, julgue os itens que se seguem:

- () O módulo da desaceleração sofrida por Alfredo foi de 100m/s^2 .
- () O valor da diferença $t_1 - t_0$ é de 0,1 s.

3 (CESPE – FUB/Física) Com o objetivo de avaliar o sistema de segurança de seus produtos, uma indústria automobilística nacional submeteu um automóvel de 900 kg de massa a um procedimento conhecido como teste de impacto, constituído de duas fases: na primeira, denominada arrancada, o automóvel é acelerado, por 10 s, partindo do repouso até atingir a velocidade de 36 km/h; na segunda fase, identificada como colisão, o veículo, ainda com a velocidade da fase anterior, colide com um bloco de concreto não deformável e para após 0,1 s, tendo sua estrutura sido danificada após o choque. A partir dessa situação hipotética, julgue os itens a seguir, considerando que o módulo da aceleração da gravidade seja de 10m/s^2 .

- () A velocidade média do automóvel, na primeira fase do teste, foi superior a 15 m/s.
- () Na primeira fase do teste, o automóvel deslocou menos de 100 m.
- () Na fase da arrancada, a aceleração média do automóvel foi igual a 1m/s^2 .

4 (CESPE – CBMAL/CFO) A figura a seguir mostra um sistema de roldanas utilizado para resgatar um homem de 80 kg.



Considerando a figura, que as roldanas sejam ideais, os fios inextensíveis e que a gravidade local seja igual a 10m/s^2 , julgue os itens a seguir.

- () Se a corda presa ao homem a ser resgatado se romper quando ele estiver a 3,2 m do solo, ele chegará ao solo com uma velocidade superior a 10 m/s.

5 (CESPE – Vest) Muitos mecanismos utilizados em embarcações empregam invenções de Arquimedes, o primeiro a construir e a utilizar roldanas para facilitar o levantamento de cargas pesadas. Considere que o guerreiro gaulês Asterix esteja levantando um bloco de pedra de 4.000 N utilizando o sistema de polias ilustrado na figura ao lado. Considere também que esse sistema seja formado por duas polias fixas e duas polias móveis e que as massas das polias e da corda, bem como qualquer força de atrito nesse sistema, sejam desprezíveis.



Com base nessas informações, com auxílio do desenho ilustrativo e considerando a aceleração da gravidade local igual a 10m/s^2 e a inclinação da 2 corda desprezível, julgue o próximo item.

- () Se o bloco for erguido a 3 m do chão e se, nessa posição, a corda se romper, então a velocidade com que ele atingirá o chão será superior a 7 m/s.

6 (IDECAN) Um veículo mantendo velocidade escalar constante de 72 km/h e em trajetória retilínea se aproxima de um semáforo que se encontra aberto. No instante em que o semáforo se fecha, o veículo passa a apresentar uma desaceleração constante até atingir o repouso, deslocando, nesse trecho de desaceleração, uma distância de 40 m. Considerando que o semáforo se mantém fechado por um minuto, então o intervalo de tempo em que esse veículo fica parado esperando o semáforo abrir é de

- a) 48 segundos.
- b) 50 segundos.
- c) 52 segundos.
- d) 56 segundos.

7 (PUC RS) Muitos acidentes acontecem nas estradas porque o motorista não consegue frear seu carro antes de colidir com o que está à sua frente. Analisando as características técnicas, fornecidas por uma revista especializada, encontra-se a informação de que um determinado carro consegue diminuir sua velocidade, em média, 5,0 m/s a cada segundo. Se a velocidade inicial desse carro for 90,0 km/h, a distância necessária para ele conseguir parar será de, aproximadamente,

- a) 18,5 m
- b) 25,0 m
- c) 31,5 m
- d) 62,5 m

8 Um automóvel percorre uma rodovia com velocidade inicialmente constante igual a 80 km/h. O motorista do veículo avista um radar e reduz sua velocidade para 60 km/h percorrendo neste trajeto uma distância igual a 20 m. O módulo da desaceleração sofrida pelo automóvel neste percurso foi de aproximadamente:

- a) 5,4 m/s²
- b) 7,5 m/s²
- c) 2,5 m/s²
- d) 11 m/s²

9 Um indivíduo alcoolizado tem um tempo de reação de 0,3 s. Um motorista alcoolizado vê um farol à sua frente, enquanto dirige a 22 m/s e, ao perceber que está fechado, aciona o freio, imprimindo uma aceleração de -2m/s^2 . Considerando o tempo de reação entre a percepção e o acionamento do freio,

para que ele pare exatamente no farol, deve iniciar a redução de velocidade a uma distância do farol, em metros, igual a

- a) 6,6.
- b) 22.
- c) 114,4.
- d) 121.
- e) 127,6.

10 (IFPR) A aceleração da gravidade na Lua é aproximadamente igual a 1/6 da aceleração da gravidade terrestre. Um objeto é solto em queda livre, a partir de uma altura h próxima da superfície da Lua e atinge o solo lunar no intervalo de tempo t_L . O mesmo objeto, solto em queda livre da mesma altura h na proximidade da superfície da Terra atinge o solo terrestre no intervalo de tempo t_T . A relação entre os intervalos de tempo t_L e t_T é, aproximadamente:

- a) $t_L = 6t_T$.
- b) $t_L = 3t_T$.
- c) $t_L = 2\sqrt{3}t_T$.
- d) $t_L = \sqrt{6}t_T$.

11 (UESC) Um veículo automotivo, munido de freios que reduzem a velocidade de 5,0m/s, em cada segundo, realiza movimento retilíneo uniforme com velocidade de módulo igual a 10,0m/s. Em determinado instante, o motorista avista um obstáculo e os freios são acionados. Considerando-se que o tempo de reação do motorista é de 0,5s, a distância que o veículo percorre, até parar, é igual, em m, a:

- a) 5,0
- b) 7,0
- c) 10,0
- d) 15,0
- e) 17,0

Lista de Exercícios

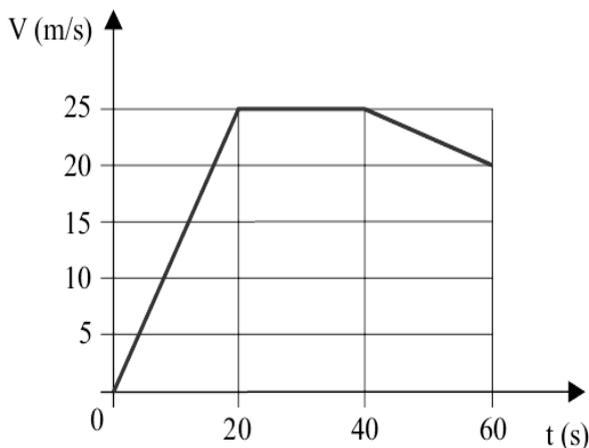
12 IFSP Um dos carros mais rápidos do mundo é o Bugatti Veyron, que alcança a velocidade máxima de aproximadamente 410 km/h, conseguindo chegar de zero a 99 km/h em aproximadamente 2,5 s. Nesse intervalo de tempo, podemos concluir que a aceleração escalar média do carro é, em m/s^2 , aproximadamente de

- a) 9.
- b) 11.
- c) 13.
- d) 15.
- e) 17.

13 Uma viatura da PRF que se encontrava em repouso inicia um movimento uniformemente variado em uma via reta de uma rodovia interestadual atingindo em 20 s uma velocidade de 90 km/h. A partir de então, o condutor da referida viatura mantém essa velocidade por mais 20 s e, em seguida, passa a desacelerar gastando também 20 s para voltar ao repouso. A distância percorrida em todo o percurso é de:

- a) 1,0km
- b) 1,5km
- c) 2,0km
- d) 2,5km
- e) 3,0km

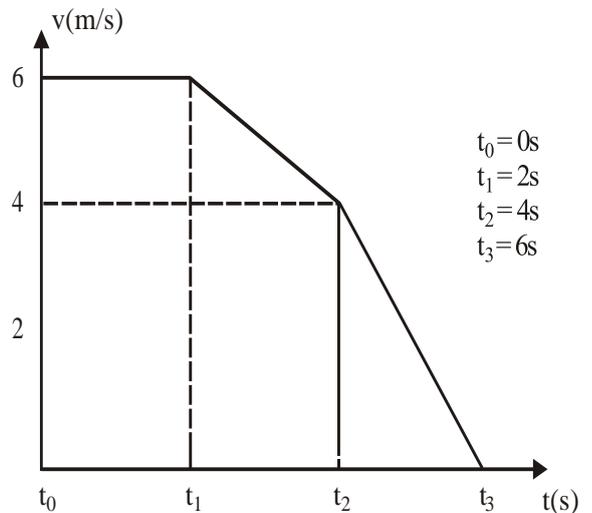
14 A velocidade escalar de um automóvel, em função do tempo, está representada no gráfico abaixo. O movimento foi de um ponto A para um ponto B de uma estrada retilínea e durou 60 s.



É possível aplicar uma velocidade que, se for mantida constante, faz com que o automóvel percorra a distância entre A e B nos mesmos 60 s. Essa velocidade, em m/s, é igual a:

- a) 19
- b) 21
- c) 18
- d) 20
- e) 22

15 (CESPE) O gráfico abaixo representa o movimento de um bloco de massa $m = 3\text{kg}$ lançado sobre uma superfície horizontal, com velocidade inicial de módulo igual a 6m/s. Julgue os itens abaixo.



- ① A força de atrito que atua no movimento entre os instantes t_1 e t_2 é menor do que a força de atrito que atua entre os instantes t_2 e t_3 . C
- ② A força de atrito que atua entre os instantes t_0 e t_1 é nula. C
- ③ A distância percorrida entre os instantes t_1 e t_2 é menor do que a distância percorrida entre os instantes t_2 e t_3 . E
- ④ A distância percorrida pelo bloco entre os instantes t_0 e t_3 é de 26m. C

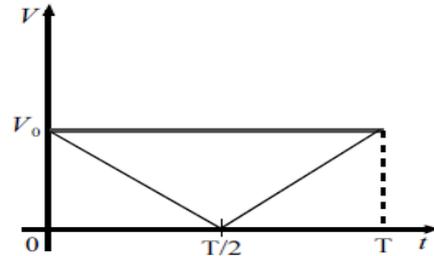
Lista de Exercícios

16 (FUVEST) Um veículo parte do repouso em movimento retilíneo e acelera com aceleração escalar constante e igual a $2,0 \text{ m/s}^2$. Pode-se dizer que sua velocidade escalar e a distância percorrida após $3,0$ segundos, valem, respectivamente:

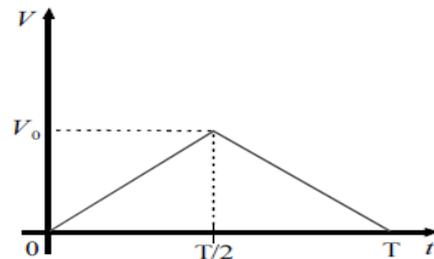
- a) $6,0 \text{ m/s}$ e 18m ;
- b) $6,0\text{m/s}$ e $9,0\text{m}$;
- c) $3,0 \text{ m/s}$ e 12m ;
- d) 12 m/s e 35m ;
- e) $2,0 \text{ m/s}$ e 12 m .

17 (CESPE) Considere que uma bola seja lançada verticalmente para cima, com velocidade V_0 , e retorne ao ponto de partida após T segundos. Em face dessa situação e desprezando a resistência do ar, assinale a opção que mais bem representa o gráfico do módulo da velocidade da bola, V , em função do tempo.

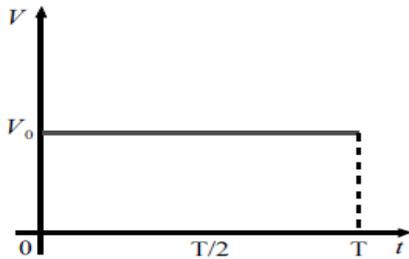
Ⓐ



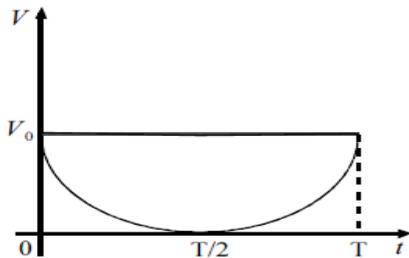
Ⓑ



Ⓐ



Ⓑ



GABARITO:

1	D	10	D
2	CC	11	D
3	ECC	12	B
4	E	13	B
5	C	14	D
6	D	15	CCEC
7	D	16	B
8	A	17	C
9	E		