

# Revisão e Aplicação de Cinemática (ENEM/UERJ)

**Sérgio Ferreira de Lima**

**<http://aprendendofisica.net/rede/blog/category/aprofundamento/>  
[cp2@sergioflima.pro.br](mailto:cp2@sergioflima.pro.br)**

**2022 - Ensino Médio - Campus Centro - Colégio Pedro II**

# Velocidade Média

- ✓ Razão entre espaço percorrido e tempo gasto!
- ✓ **Não é** média aritmética das velocidades no caso geral!

$$✓ \mathbf{v_m = (s-s_o)/(t-t_o) = \text{espaço percorrido/tempo}}$$

## ✓ Casos Particulares:

✓ Tempos iguais c/ velocidades diferentes:

$$✓ \mathbf{V_m = (v_1 + v_2 + \dots + v_n)/n}$$

✓ Distâncias Iguais c/ velocidades diferentes (2 velocidades):

$$✓ \mathbf{V_m = (2 \cdot v_1 \cdot v_2)/(v_1 + v_2)}$$

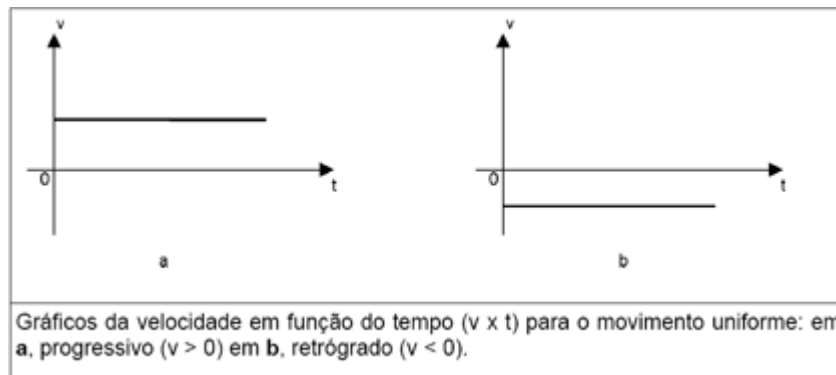
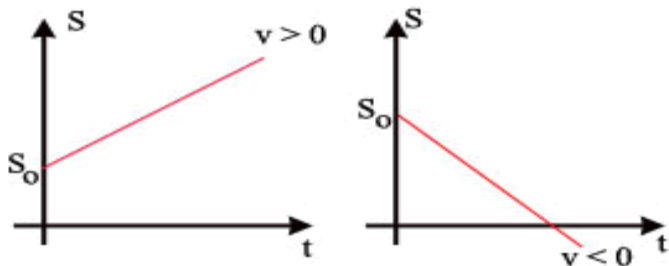
✓ MUV:

$$✓ \mathbf{V_m = (v_o + v_f)/2}$$

# Movimento Uniforme

- ✓ **Velocidade Constante (Aceleração = zero)**
- ✓ **Ficar atento as unidades de posição e tempo!**

$$✓ s = s_0 + v \cdot t \quad [v = (s - s_0) / t]$$



# Movimento Uniformemente Variado

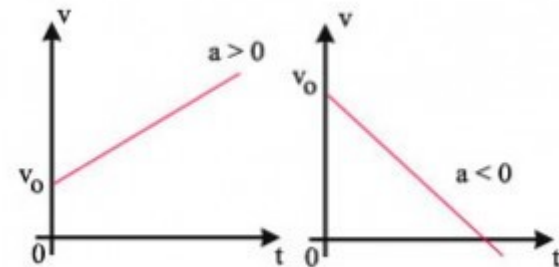
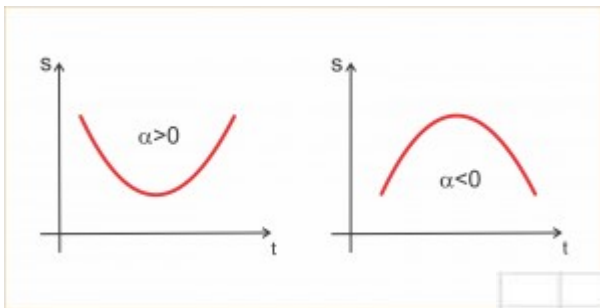
## ✓ Aceleração Constante

✓ Ficar atento as unidades de posição, velocidade e tempo!

$$✓ s = s_0 + v_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$$

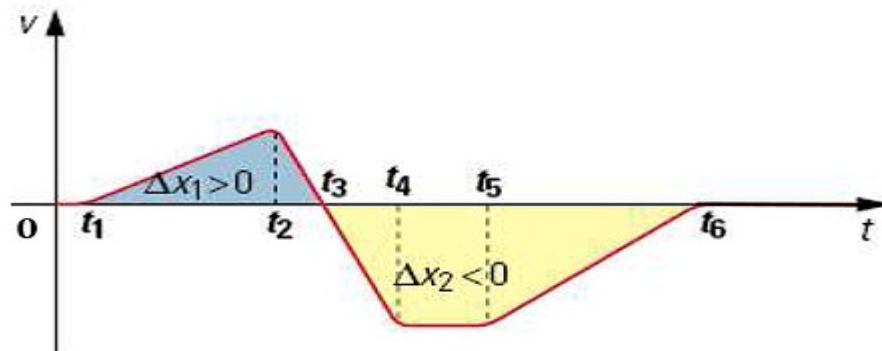
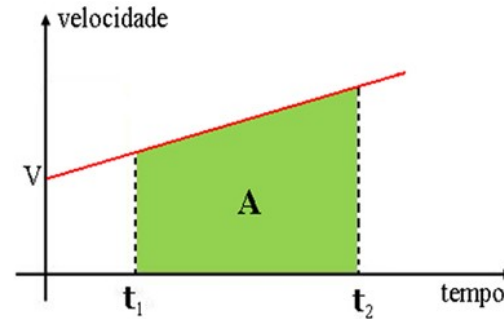
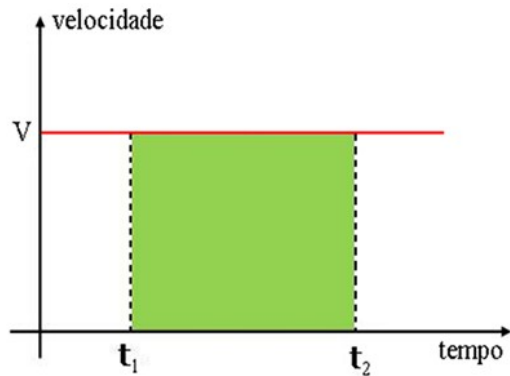
$$✓ v = v_0 + a \cdot t \quad [a = (v - v_0) / t]$$

$$✓ v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot (s - s_0)$$



# Propriedade do gráfico $v \times t$

- ✓ Área entre o **gráfico e o eixo  $t$**  dá o deslocamento!
- ✓ Ficar atento as unidades de posição e tempo!



# Cinemática no ENEM e UERJ #01

**ENEM-2012** - Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades Máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80km/h e a distância a ser percorrida é de 80km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60km, a velocidade máxima permitida é 120km/h.

Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

- A) 0,7    B) 1,4    C) 1,5    D) 2,0    E) 3,0**

# Cinemática no ENEM e UERJ #02

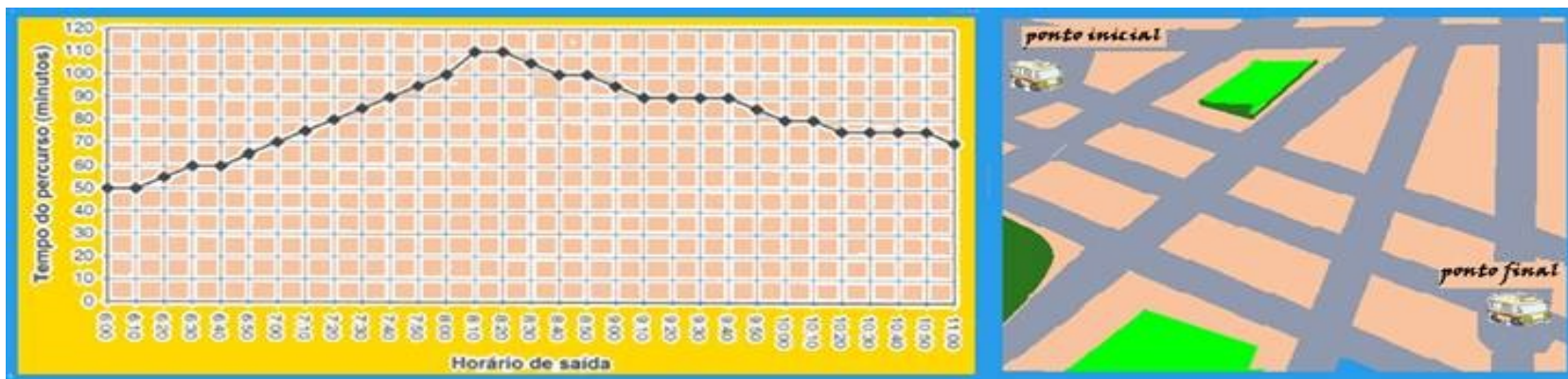
**UERJ-2009** - Ao se deslocar do Rio de Janeiro a Porto Alegre, um avião percorre essa distância com velocidade média  $v$  no primeiro  $(1/9)$  do trajeto e  $2v$  no trecho restante.

A velocidade média do avião no percurso total foi igual a:

- A)**  $9v/5$     **B)**  $8v/5$     **C)**  $5v/5$     **D)**  $5v/4$

# Cinemática no ENEM e UERJ #03

**ENEM** - O tempo que um ônibus gasta para ir do ponto inicial ao ponto final de uma linha varia, durante o dia, conforme as condições do trânsito, demorando mais nos horários de maior movimento. A empresa que opera essa linha forneceu, no gráfico abaixo, o tempo médio de



De acordo com as informações do gráfico, um passageiro que necessita chegar até às 10h30min ao ponto final dessa linha, deve tomar o ônibus no ponto inicial, no máximo, até as:

- a) 9h20min      b) 9h30min      c) 9h00min      d) 8h30min      e) 8h50min



# Cinemática no ENEM e UERJ #04

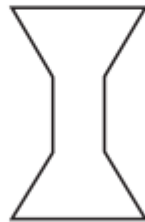
QUESTÃO

01

O cérebro humano demora cerca de 0,36 segundos para responder a um estímulo. Por exemplo, se um motorista decide parar o carro, levará no mínimo esse tempo de resposta para acionar o freio. Determine a distância que um carro a 100 km/h percorre durante o tempo de resposta do motorista e calcule a aceleração média imposta ao carro se ele para totalmente em 5 segundos.

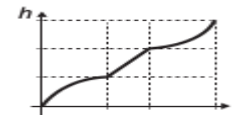
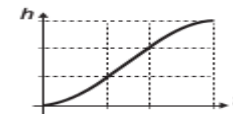
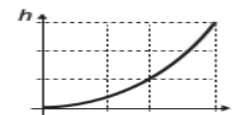
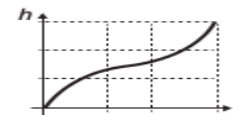
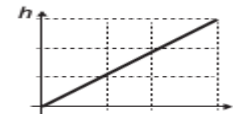
QUESTÃO 139

Para comemorar o aniversário de uma cidade, um artista projetou uma escultura transparente e oca, cujo formato foi inspirado em uma ampulheta. Ela é formada por três partes de mesma altura: duas são troncos de cone iguais e a outra é um cilindro. A figura é a vista frontal dessa escultura.



No topo da escultura foi ligada uma torneira que verte água, para dentro dela, com vazão constante.

O gráfico que expressa a altura ( $h$ ) da água na escultura em função do tempo ( $t$ ) decorrido é



# Cinemática no ENEM e UERJ #05

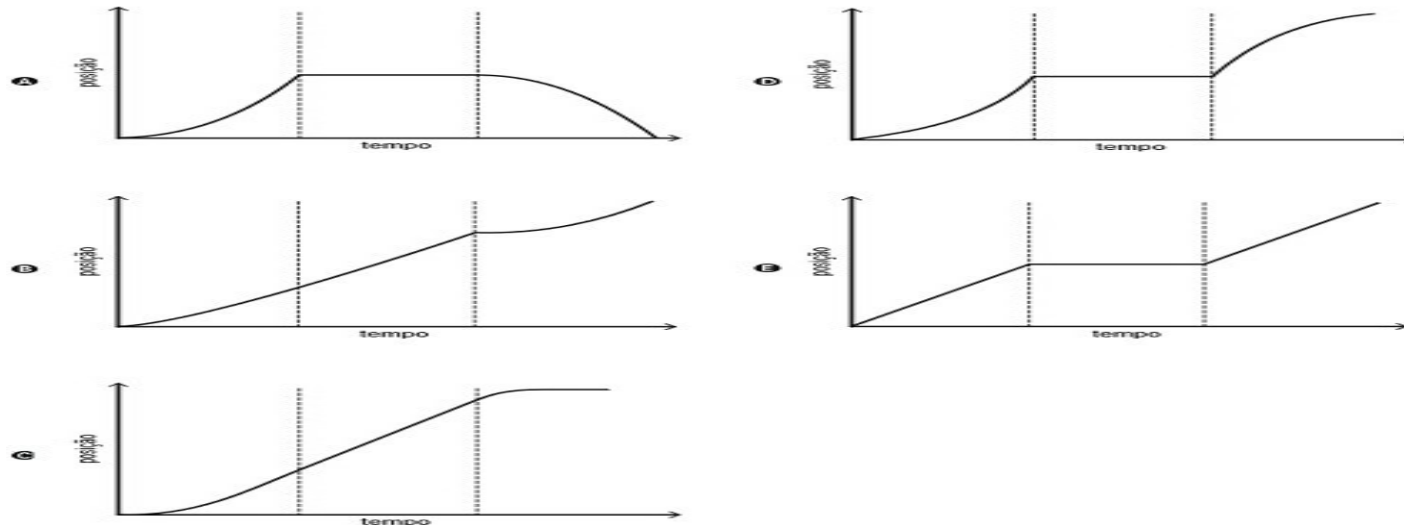
(UERJ 2010) Dois automóveis, **M** e **N**, inicialmente a **50 km** de distância um do outro, deslocam-se com velocidades constantes na mesma direção e em sentidos opostos. O valor da velocidade de **M**, em relação a um ponto fixo da estrada, é igual a **60km/h**. Após **30 minutos**, os automóveis cruzam uma mesma linha da estrada.

Em relação a um ponto fixo da estrada, a **velocidade de N** tem o seguinte valor, em quilômetros por hora:

- A) 40      B) 50      C) 60      D) 70

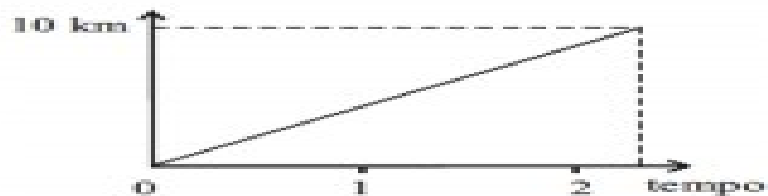
(ENEM - 2012) Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso com aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar.

Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?



# Cinemática no ENEM e UERJ #06

1. (ENEM – 2008) O gráfico ao lado modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em um certo período de tempo. A escala de tempo a ser adotada para o eixo



das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca. Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10km?

- a) carroça - semana
- b) carro - dia
- c) caminhada - hora
- d) bicicleta - minuto
- e) avião - segundo

1. (Enem 2ª aplicação 2010) **Rua da Passagem**

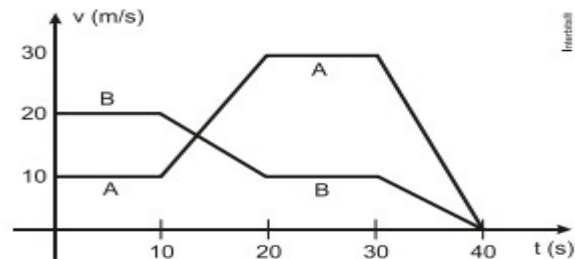
*Os automóveis atrapalham o trânsito.*

*Gentileza é fundamental.*

*Não adianta esquentar a cabeça.*

*Menos peso do pé no pedal.*

O trecho da música, de Lenine e Arnaldo Antunes (1999), ilustra a preocupação com o trânsito nas cidades, motivo de uma campanha publicitária de uma seguradora brasileira. Considere dois automóveis, A e B, respectivamente conduzidos por um motorista imprudente e por um motorista consciente e adepto da campanha citada. Ambos se encontram lado a lado no instante inicial  $t = 0$  s, quando avistam um semáforo amarelo (que indica atenção, parada obrigatória ao se tornar vermelho). O movimento de A e B pode ser analisado por meio do gráfico, que representa a velocidade de cada automóvel em função do tempo.



As velocidades dos veículos variam com o tempo em dois intervalos: (I) entre os instantes 10s e 20s; (II) entre os instantes 30s e 40s. De acordo com o gráfico, quais são os módulos das taxas de variação da velocidade do veículo conduzido pelo motorista imprudente, em  $m/s^2$ , nos intervalos (I) e (II), respectivamente?

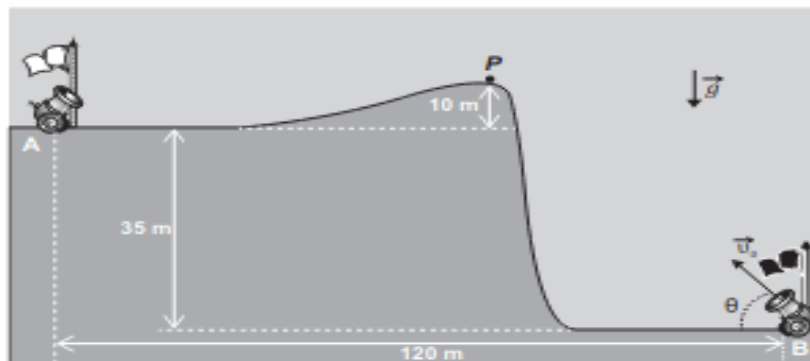
- a) 1,0 e 3,0
- b) 2,0 e 1,0
- c) 2,0 e 1,5
- d) 2,0 e 3,0
- e) 10,0 e 30,0

# Cinemática no ENEM e UERJ #07

## Questão 128

enem2021

A figura foi extraída de um antigo jogo para computadores, chamado *Bang! Bang!*



No jogo, dois competidores controlam os canhões **A** e **B**, disparando balas alternadamente com o objetivo de atingir o canhão do adversário; para isso, atribuem valores estimados para o módulo da velocidade inicial de disparo ( $|\vec{v}_0|$ ) e para o ângulo de disparo ( $\theta$ ).

Em determinado momento de uma partida, o competidor **B** deve disparar; ele sabe que a bala disparada anteriormente,  $\theta = 53^\circ$ , passou tangenciando o ponto **P**.

No jogo,  $|\vec{g}|$  é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Considere  $\text{sen } 53^\circ = 0,8$ ,  $\text{cos } 53^\circ = 0,6$  e desprezível a ação de forças dissipativas.

Disponível em: <http://mebdownloads.butzke.net.br>. Acesso em: 18 abr. 2015 (adaptado).

Com base nas distâncias dadas e mantendo o último ângulo de disparo, qual deveria ser, aproximadamente, o menor valor de  $|\vec{v}_0|$  que permitiria ao disparo efetuado pelo canhão **B** atingir o canhão **A**?

- A** 30 m/s.
- B** 35 m/s.
- C** 40 m/s.
- D** 45 m/s.
- E** 50 m/s.

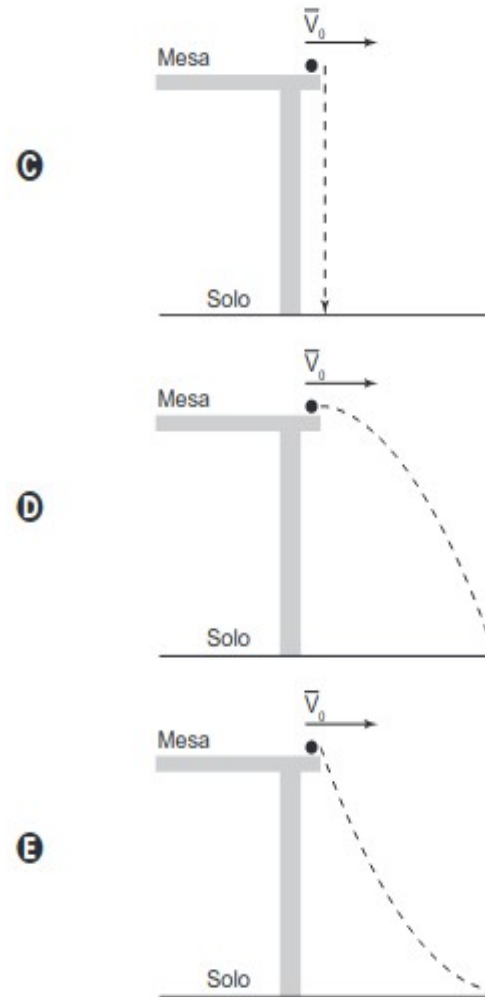
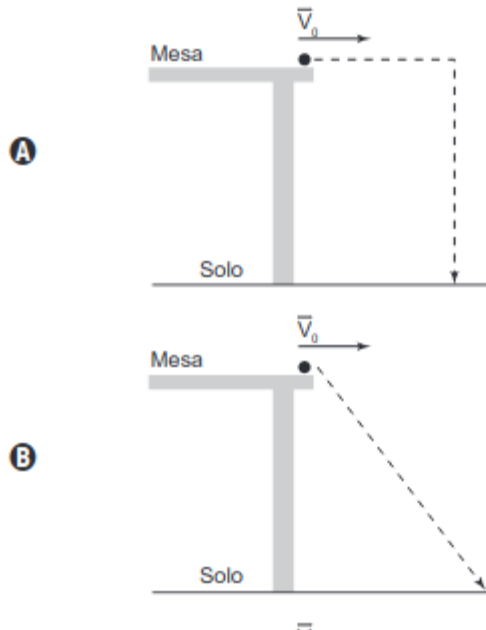
Questão 128

# Cinemática no ENEM e UERJ #08

## Questão 108 2022/enem/2022/enem/2022/enem/

Nos desenhos animados, com frequência se vê um personagem correndo na direção de um abismo, mas, ao invés de cair, ele continua andando no vazio e só quando percebe que não há nada sob seus pés é que ele para de andar e cai verticalmente. No entanto, para observar uma trajetória de queda num experimento real, pode-se lançar uma bolinha, com velocidade constante ( $V_0$ ), sobre a superfície de uma mesa e verificar o seu movimento de queda até o chão.

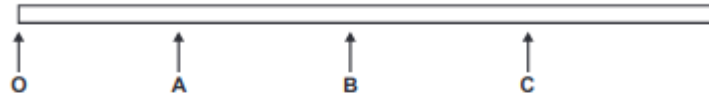
Qual figura melhor representa a trajetória de queda da bolinha?



# Cinemática no ENEM e UERJ #09

## Questão 122 2022/enem/2022/enem/2022/enem

Você foi contratado para sincronizar os quatro semáforos de uma avenida, indicados pelas letras O, A, B e C, conforme a figura.



Os semáforos estão separados por uma distância de 500 m. Segundo os dados estatísticos da companhia controladora de trânsito, um veículo, que está inicialmente parado no semáforo O, tipicamente parte com aceleração constante de  $1 \text{ m s}^{-2}$  até atingir a velocidade de  $72 \text{ km h}^{-1}$  e, a partir daí, prossegue com velocidade constante. Você deve ajustar os semáforos A, B e C de modo que eles mudem para a cor verde quando o veículo estiver a 100 m de cruzá-los, para que ele não tenha que reduzir a velocidade em nenhum momento.

Considerando essas condições, aproximadamente quanto tempo depois da abertura do semáforo O os semáforos A, B e C devem abrir, respectivamente?

- A** 20 s, 45 s e 70 s.
- B** 25 s, 50 s e 75 s.
- C** 28 s, 42 s e 53 s.
- D** 30 s, 55 s e 80 s.
- E** 35 s, 60 s e 85 s.

# Treinando...

## ✓ **Provas antigas do ENEM:**

✓ <http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-anteriores/provas-e-gabaritos>

## ✓ **Provas antigas UERJ(2011-2016):**

✓ <http://www.vestibular.uerj.br/>

## ✓ **Apresentações do aprofundamento disponíveis em:**

✓ <http://psfl.in/aprof-3ano>

Conteúdo sobre uma **CC-BY-BR-3.0**

por **Sérgio F. de Lima**

<http://aprendendofisica.net/rede>

[cp2@sergioflima.pro.br](mailto:cp2@sergioflima.pro.br)

