

Cinemática escalar: fundamentos e velocidade escalar média

- Aula 2 / Página 290 / Setor A / Alfa 1

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio Gomes

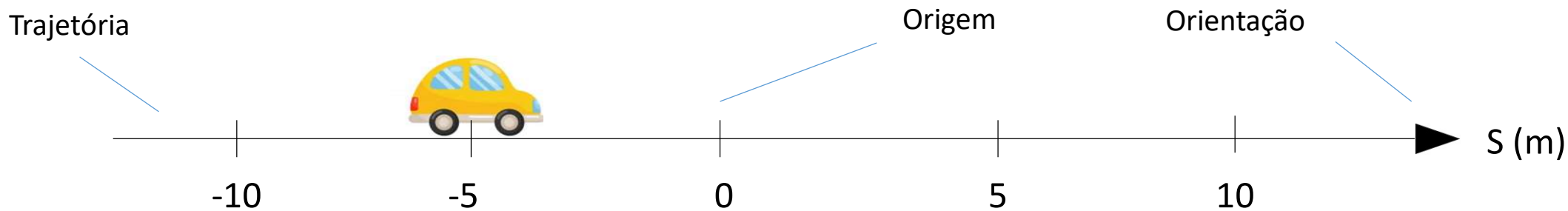
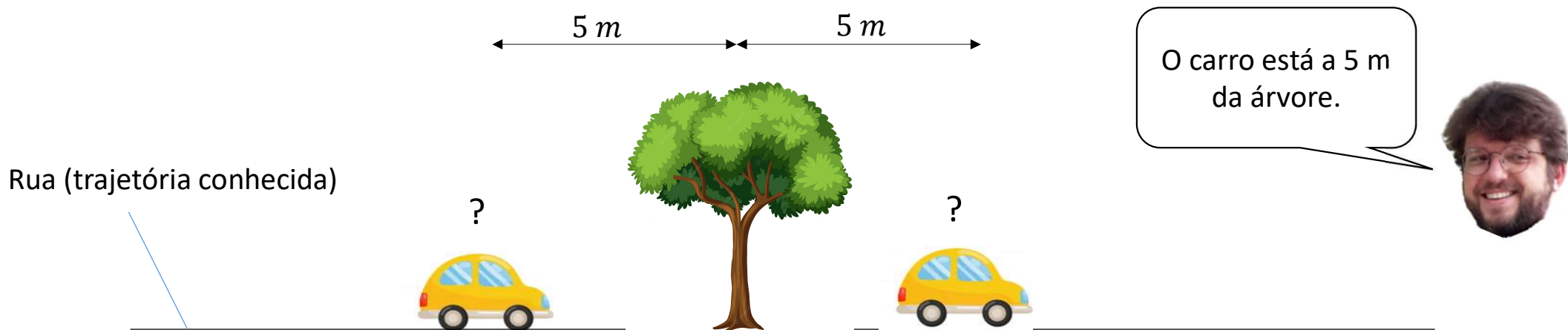
Cinemática escalar

Estuda o movimento de um ponto material ao longo de uma trajetória conhecida.

Ponto material

Estuda o movimento
Trajetória conhecida

1. Grandeza fundamentais



1. Grandeza fundamentais

Grandeza	Definição	Unidade
Instante (t)	Indica quando o acontecimento ocorre	SI: [t] = s
Intervalo de tempo (Δt)	Indica durante quanto tempo o acontecimento ocorre $\Delta t = t - t_0$	SI: [Δt] = s
Espaço (s)	Indica onde o acontecimento ocorre / posição em uma trajetória	SI: [s] = m
Deslocamento escalar (Δs)	Indica variação do espaço $\Delta s = s - s_0$	SI: [Δs] = m

2. Velocidade escalar média (V_m)

- É a taxa de variação temporal do espaço

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0}$$

Unidades

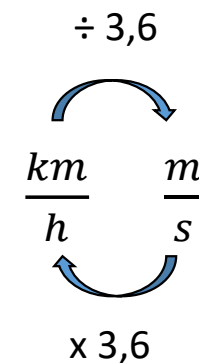
$$\text{SI: } [V_m] = \frac{m}{s}$$

$$\text{SU: } [V_m] = \frac{km}{h}$$

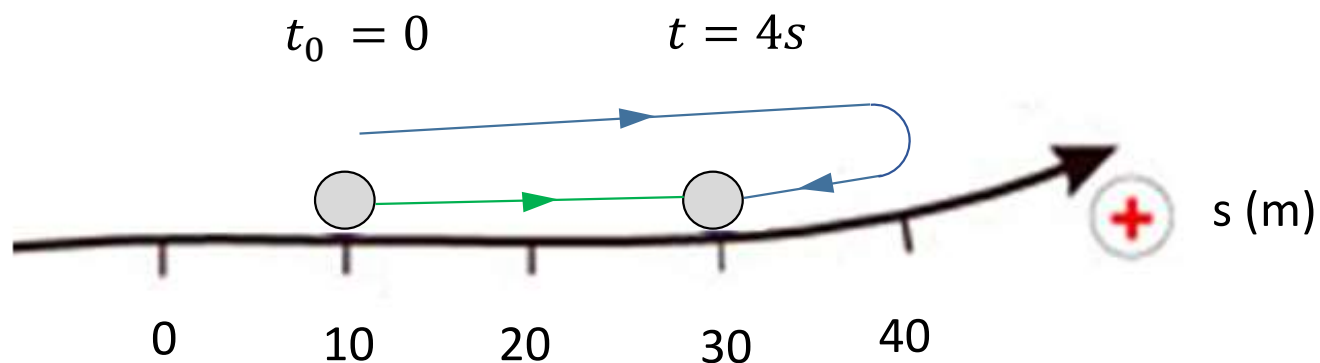
Exemplo de conversão

$$36 \frac{km}{h} = ? \frac{m}{s}$$

$$36 \frac{km}{h} = 36 \frac{\overset{\div 1000}{\cancel{1000}} m}{\underset{\div 1000}{\cancel{3600}} s} = 36 \frac{1}{3,6} \frac{m}{s} = 10 \frac{m}{s}$$

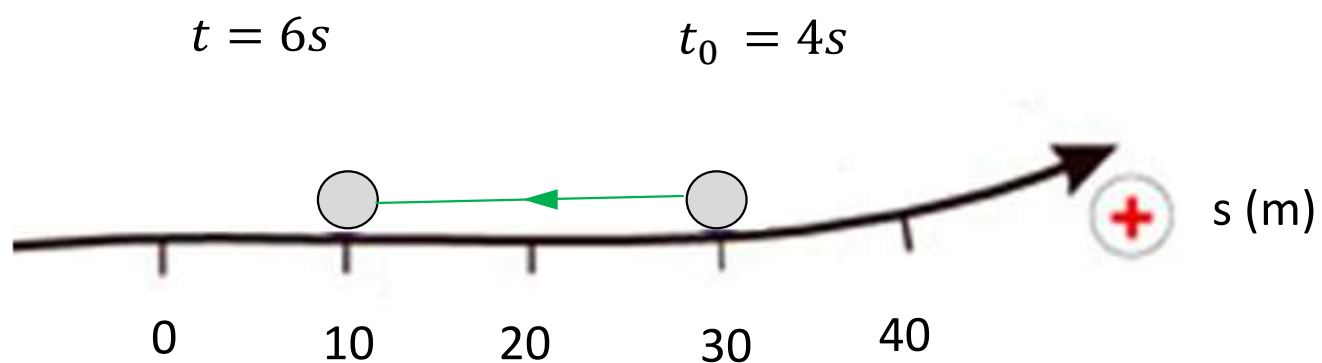


3. Exemplo 1



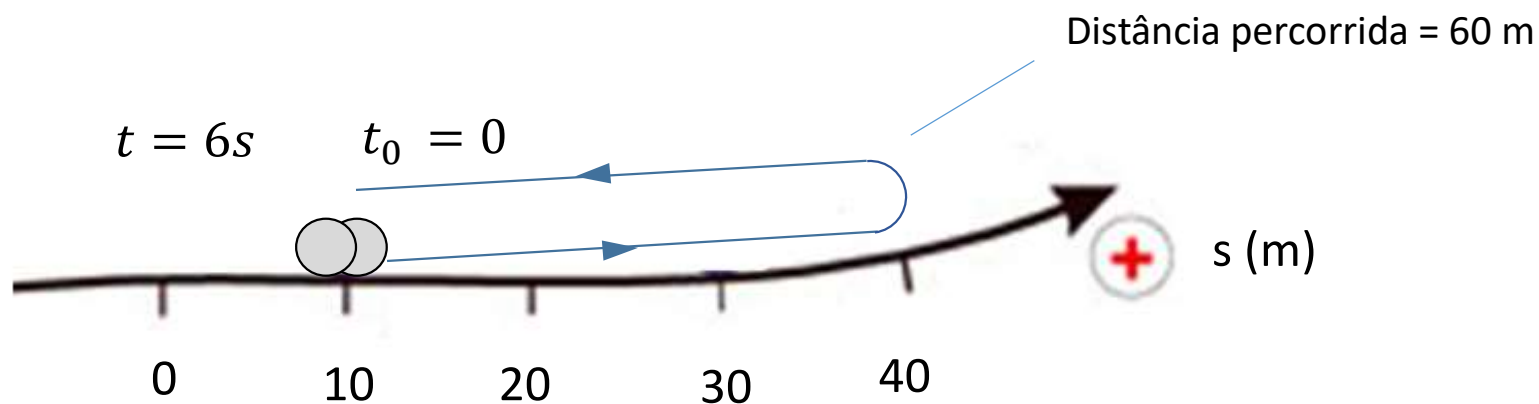
$\Delta t = t - t_0$ (s)	$\Delta S = s - s_0$ (m)	$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ (m/s)			Movimento
$\Delta t = 4 - 0 = 4$	$\Delta s = 30 - 10 = + 20$	+ 5,0	$\Delta s > 0$	$V_m > 0$	predominantemente a favor da orientação trajetória

3. Exemplo 2



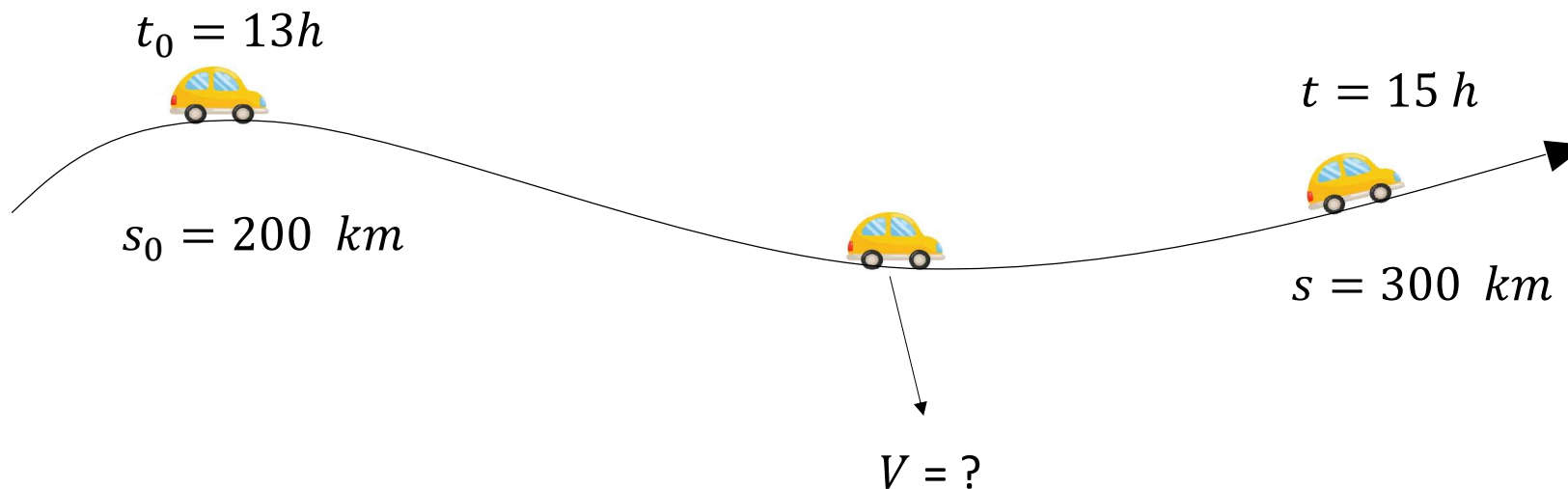
$\Delta t = t - t_0$ (s)	$\Delta S = s - s_0$ (m)	$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ (m/s)			Movimento
$\Delta s = 6 - 4 = 2$	$\Delta s = 10 - 30 = -20$	-10	$\Delta s < 0$	$V_m < 0$	predominantemente contra a orientação da trajetória

3. Exemplo 3



$\Delta t = t - t_0$ (s)	$\Delta s = s - s_0$ (m)	$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ (m/s)			Movimento
$\Delta t = 6 - 0 = 6$	$\Delta s = 10 - 10 = 0$	0	$\Delta s = 0$	$V_m = 0$	Repouso ou começa e termina no mesmo espaço

4. Velocidade escalar instantânea (V)



Velocidade escalar média

Velocidade escalar instantânea

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{100}{2} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

Muito pequeno

Muito pequeno

ou



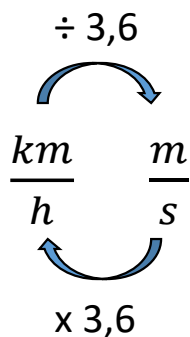
4. Velocidade escalar instantânea (V)

- Indica a velocidade escalar do ponto material em um exato instante (t).
- O velocímetro mede o módulo da velocidade instantânea $|V|$.

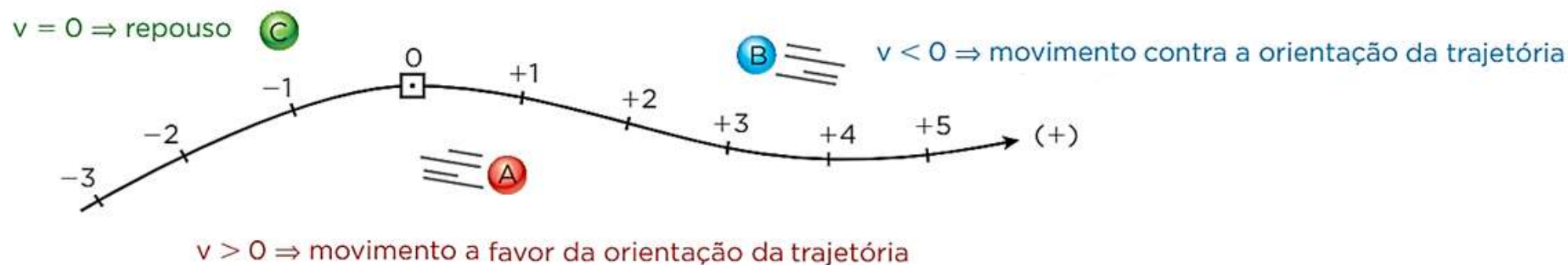
Unidades

$$\text{SI: } [V] = \frac{m}{s}$$

$$\text{SU: } [V] = \frac{km}{h}$$



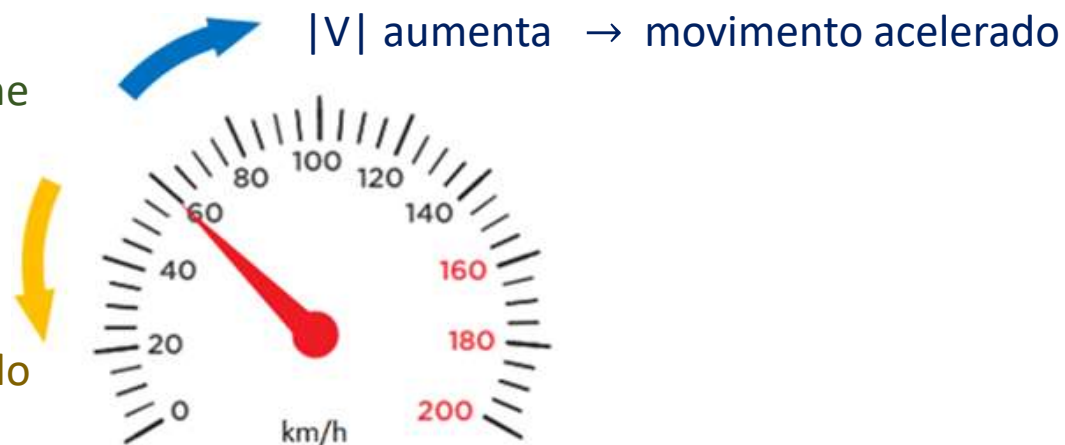
5. Classificação do movimento em relação ao sentido do movimento



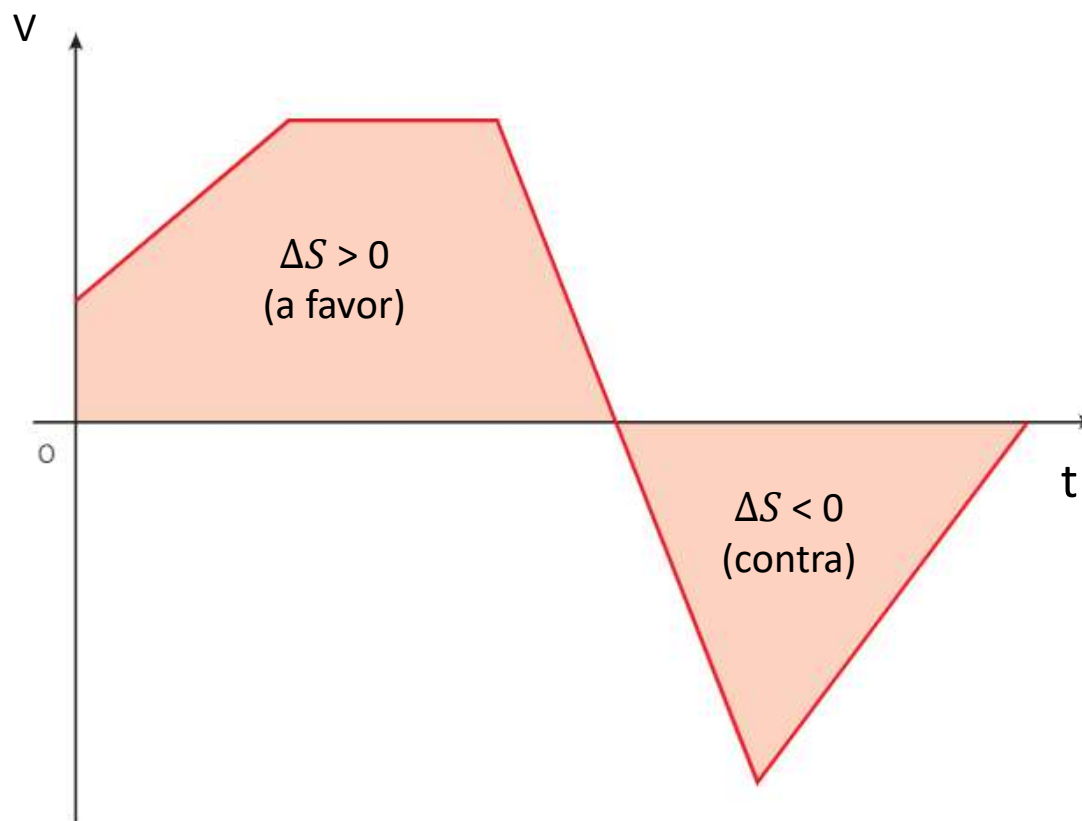
6. Classificação do movimento em relação à variação da velocidade

$|V|$ constante \rightarrow movimento uniforme

$|V|$ diminui \rightarrow movimento retardado



7. Gráfico da velocidade x tempo (V x t)

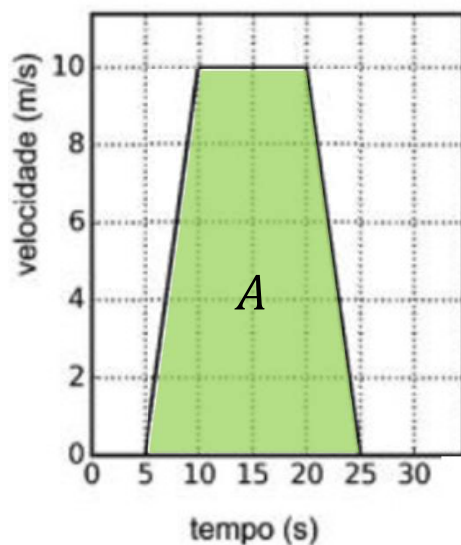


$$|\Delta S| = A$$

8. Gráfico da velocidade x tempo (V x t)

Exemplo

a. Calcule o deslocamento escalar do ponto material entre os instantes 5 e 25 s.



$$|\Delta s| \stackrel{N}{=} A$$

$$A = \frac{(20+10) \cdot 10}{2} = 150$$

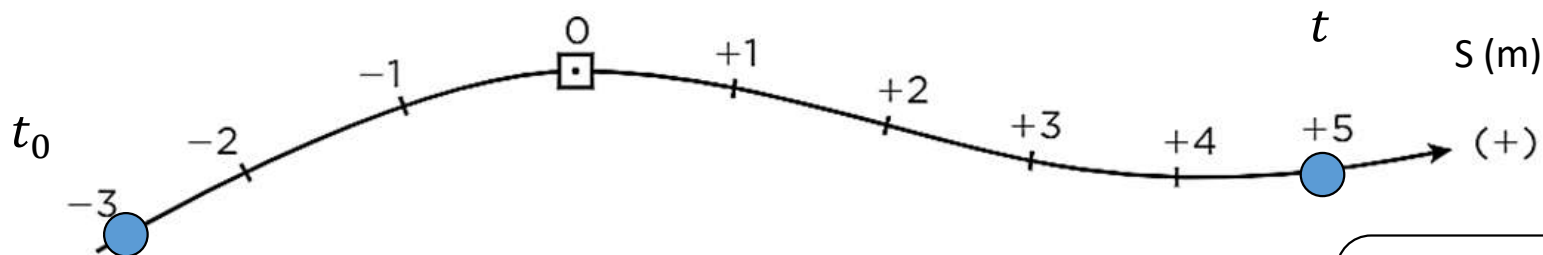
$$\therefore \Delta s = + 150 \text{ m}$$

b. Calcule a velocidade escalar média do ponto material entre os instantes 5 e 25 s.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{150}{20} = 7,5 \frac{m}{s}$$

Dica 1

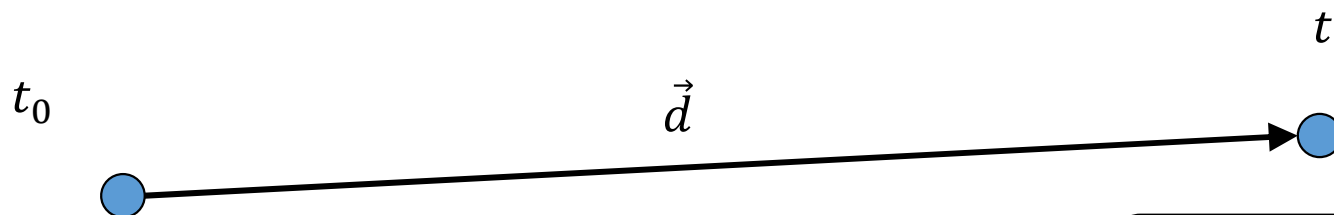
Deslocamento escalar



- Ocorre sobre uma trajetória conhecida
- Espaços /plaquinhas
- $\Delta s = s - s_0 = 5 - (-3) = 8 \text{ m}$



Deslocamento vetorial



- Vetor que leva de onde começou para onde terminou
- $|\vec{d}|$: comprimento do vetor

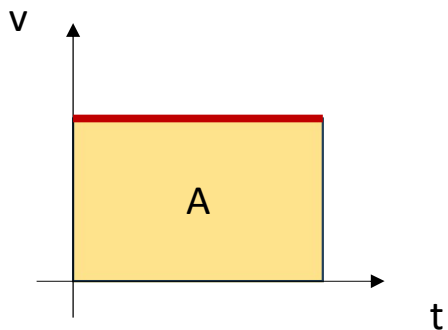


Dica 2 - Como calcular o Δs ?

Se a velocidade permanecer constante

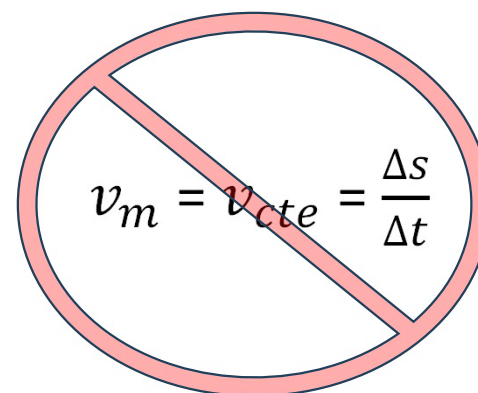
$$v_m = v_{cte} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

ou

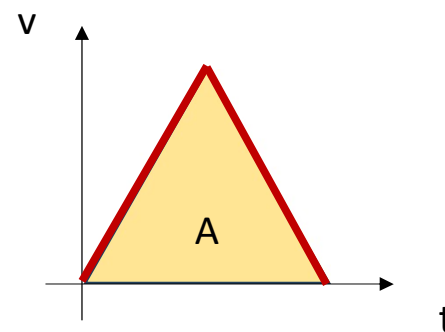


$$|\Delta s| \stackrel{N}{=} A$$

Se a velocidade variar



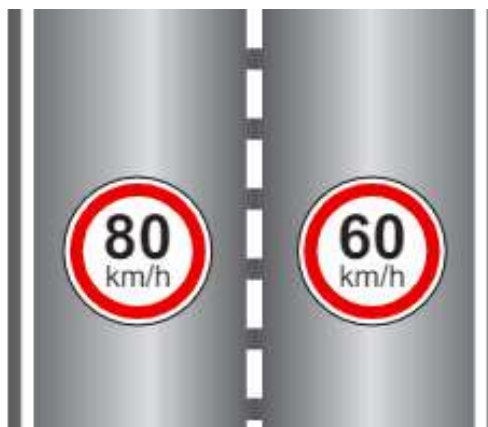
Não funciona!



$$|\Delta s| \stackrel{N}{=} A$$

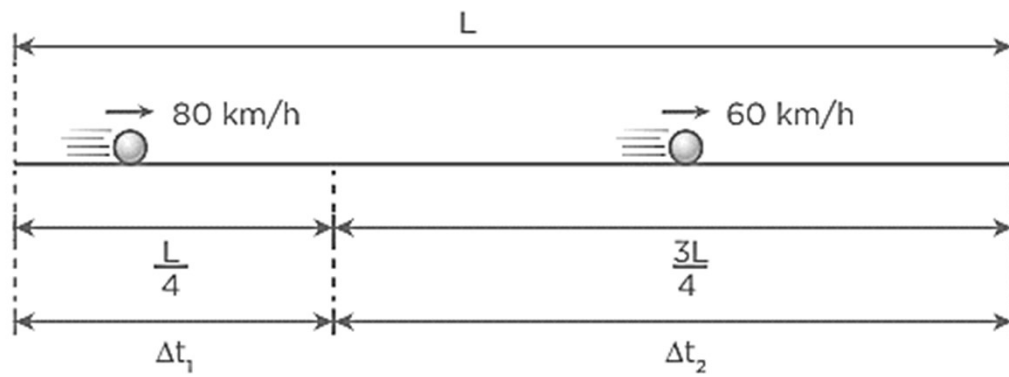
Exercícios

1. (Famerp-SP) A figura representa um trecho retilíneo, plano e horizontal de uma determinada rodovia que possui duas faixas de rolamento: a da esquerda, cuja velocidade máxima permitida é de 80 km/h, e a da direita, onde é de 60 km/h.



Um veículo percorreu um quarto do comprimento desse trecho pela faixa da esquerda, desenvolvendo a velocidade máxima ali permitida. Em seguida, mudou para a faixa da direita e percorreu o restante do trecho com a velocidade máxima permitida nessa faixa. Desconsiderando os intervalos de tempo gastos para a mudança de faixa e para a desaceleração, a velocidade média desenvolvida pelo veículo ao longo desse trecho, em km/h, foi igual a:

- a) 66.
- b) 62.
- c) 64.
- d) 67.
- e) 68



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

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta s_1}{v_1} = \frac{\frac{L}{4}}{80} = \frac{L}{4} \cdot \frac{1}{80} = \frac{L}{320}$$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta s_2}{v_2} = \frac{\frac{3L}{4}}{60} = \frac{3L}{4} \cdot \frac{1}{60} = \frac{3L}{240}$$

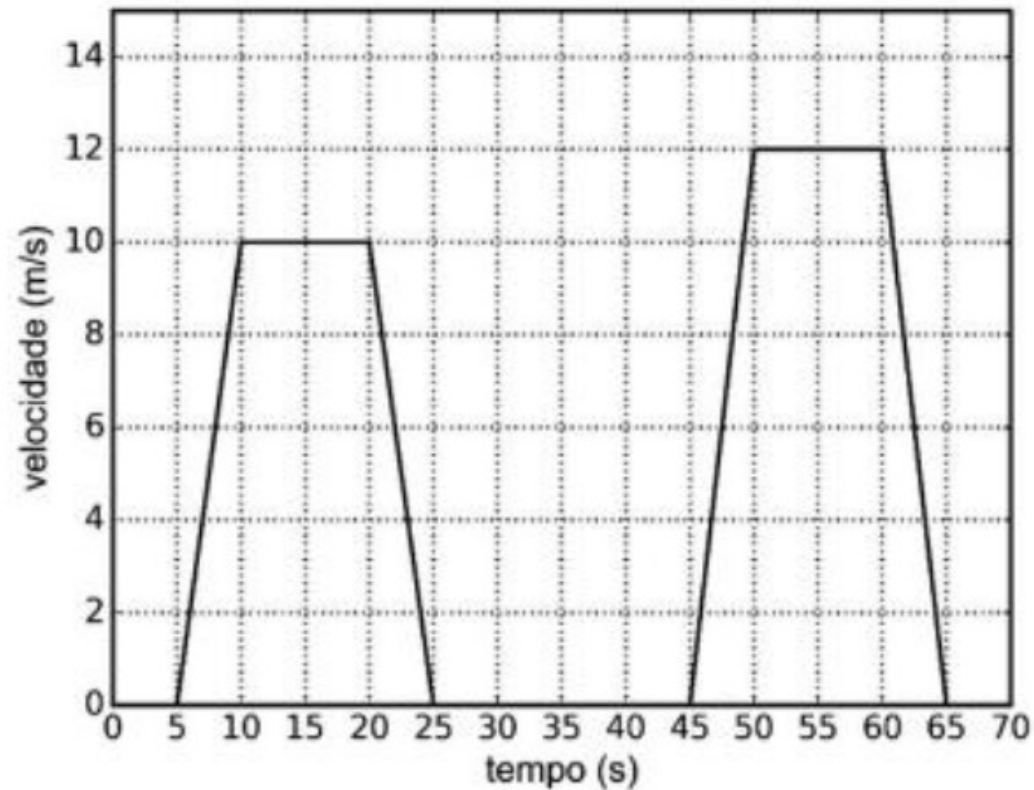
$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{L}{\frac{15L}{960}} = \frac{L}{1} \cdot \frac{960}{15L}$$

$$\therefore v_m = 64 \text{ km/h} \quad (\text{alternativa c})$$

$$\Delta t = \frac{L}{320} + \frac{3L}{240} = \frac{3L + 12L}{960} = \frac{15L}{960}$$

2. (Unicamp-SP) O semáforo é um dos recursos utilizados para organizar o tráfego de veículos e de pedestres nas grandes cidades. Considere que um carro trafega em um trecho de uma via retilínea, em que temos 3 semáforos. O gráfico ao lado mostra a velocidade do carro, em função do tempo, ao passar por esse trecho em que o carro teve que parar nos três semáforos. A distância entre o primeiro e o terceiro semáforo é de

- a) 330 m.
- b) 440 m.
- c) 150 m.
- d) 180 m.



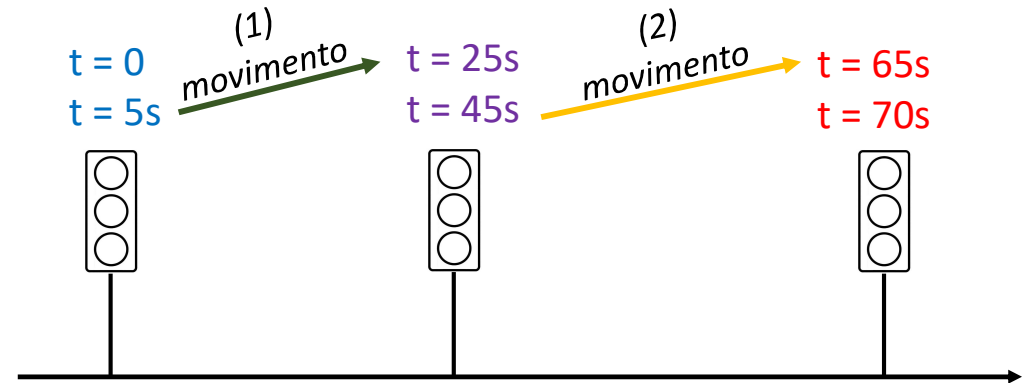
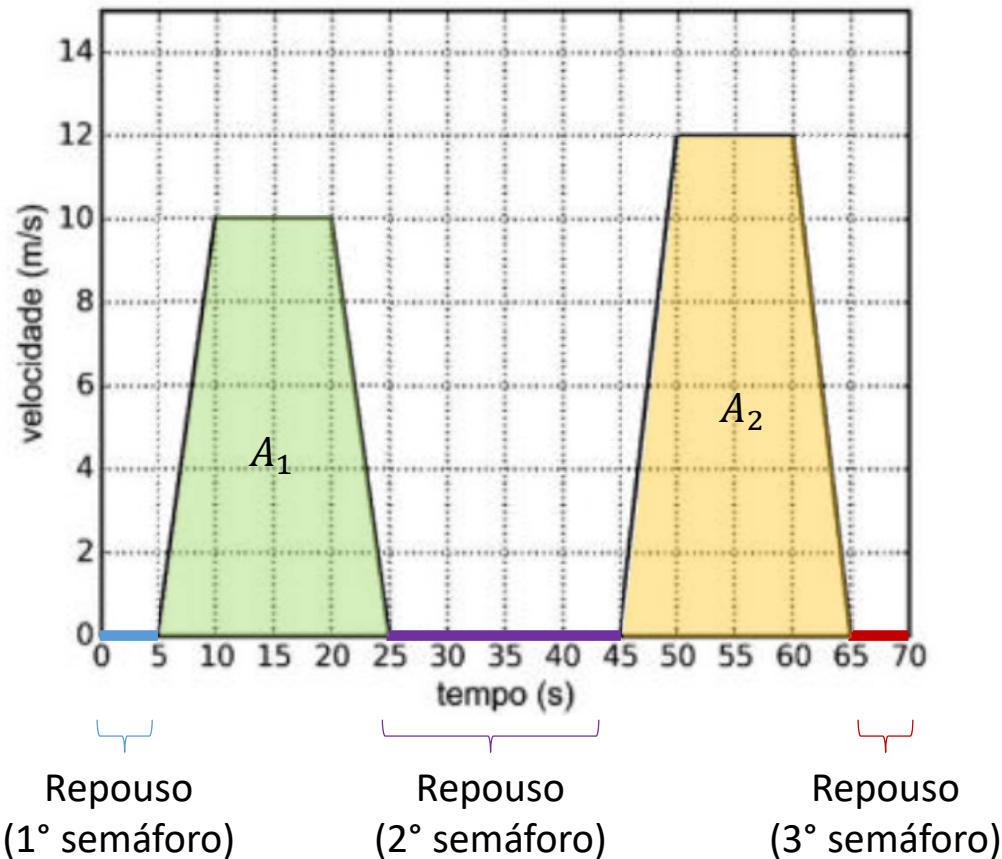
2. (Unicamp-SP) O semáforo é um dos recursos utilizados para organizar o tráfego de veículos e de pedestres nas grandes cidades. Considere que um carro trafega em um trecho de uma via retilínea, em que temos 3 semáforos. O gráfico ao lado mostra a velocidade do carro, em função do tempo, ao passar por esse trecho em que o carro teve que parar nos três semáforos. A distância entre o primeiro e o terceiro semáforo é de

a) 330 m.

b) 440 m.

c) 150 m.

d) 180 m.



$$d = \Delta S_1 + \Delta S_2 = 150 + 180 = 330 \text{ m}$$

$$A_1 = \frac{(20+1) \cdot 10}{2} = 150$$

$$A_2 = \frac{(20+1) \cdot 12}{2} = 180$$