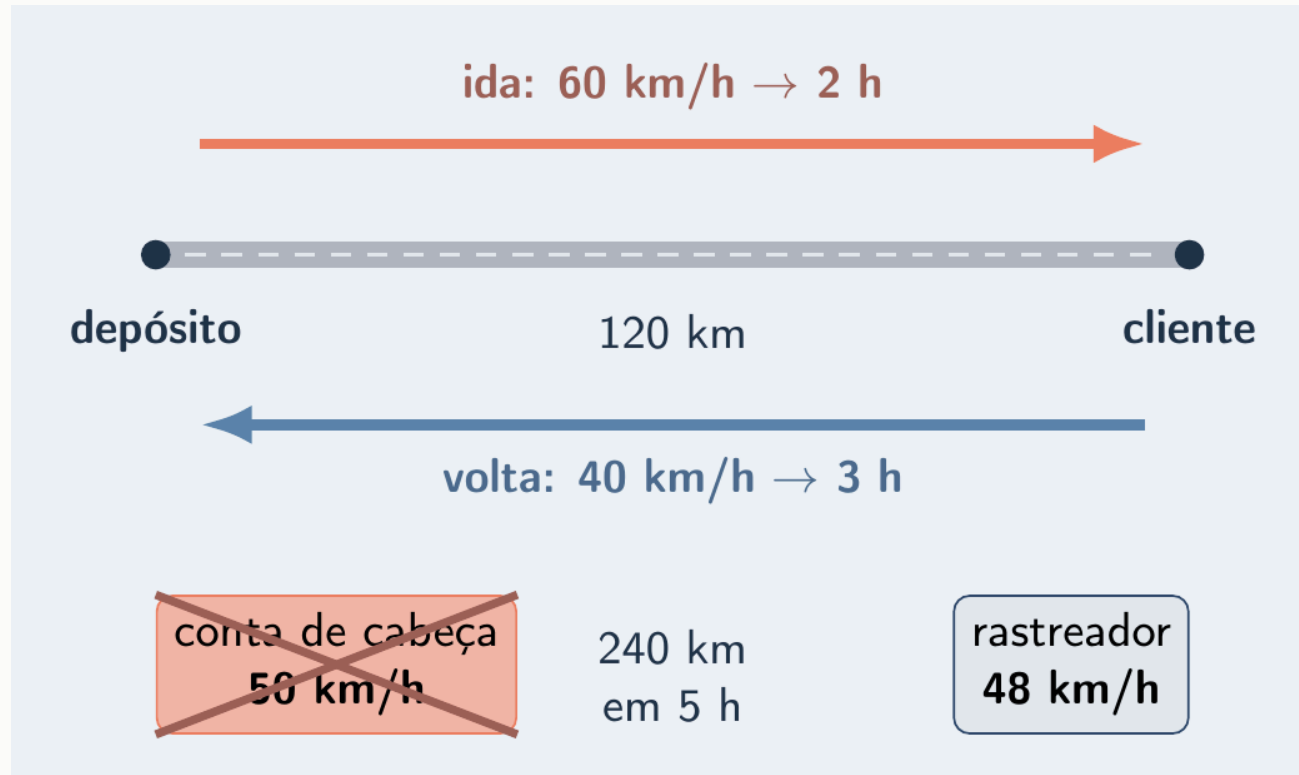


Mecânica I · Episódio 3

Ida a 60, volta a 40 — e a média não é 50

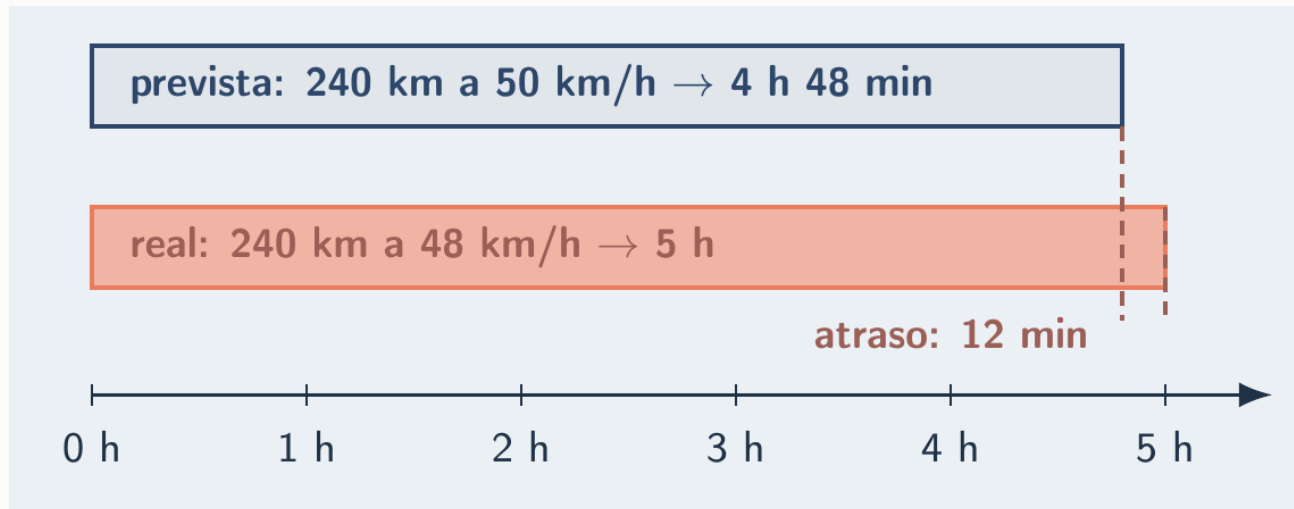
Velocidade média e movimento uniforme

0 caso



- 120 km de estrada · ida a 60 km/h · volta a 40 km/h
- motorista: "deu 50 de média"
- rastreador: **48 km/h** · entrega atrasada

Onde sumiram os 2 km/h

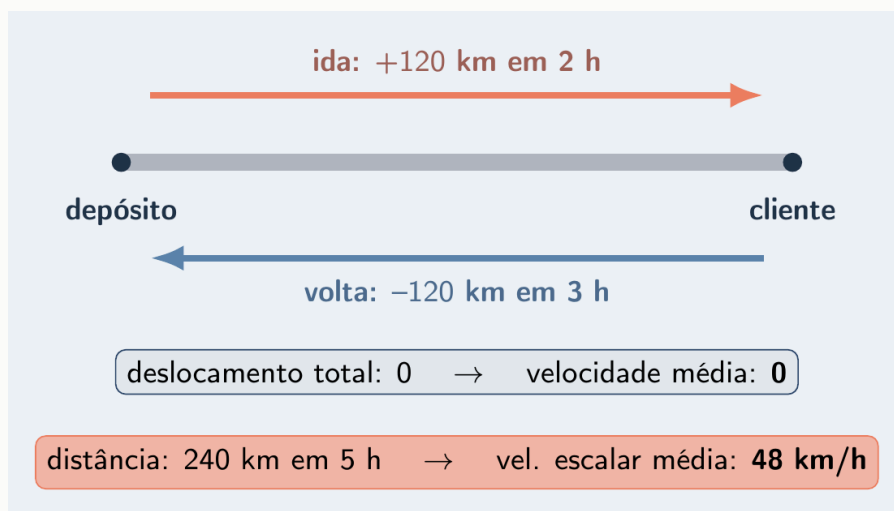
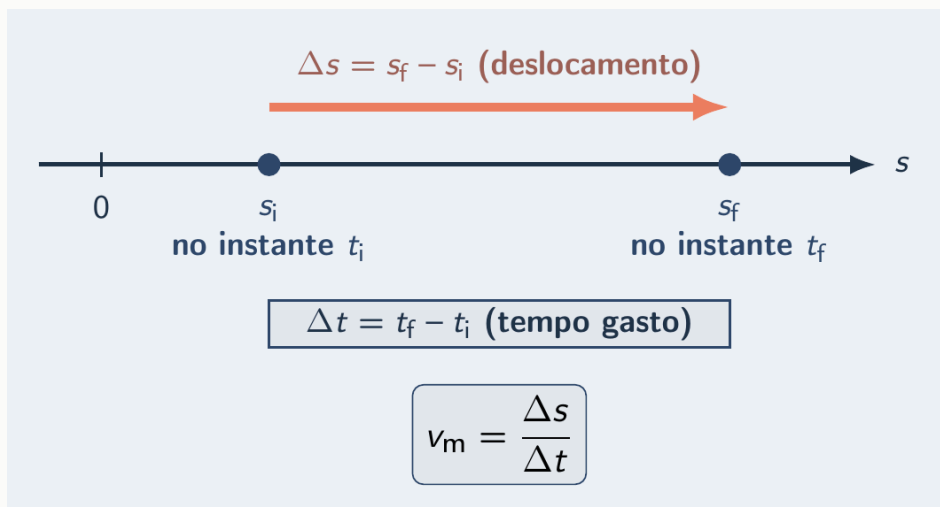


- ida: 2 h · volta: 3 h · total 240 km em 5 h
- previsto a 50 km/h:
 $4,8 \text{ h} = 4 \text{ h } 48 \text{ min}$
- atraso: $5 \text{ h} - 4,8 \text{ h} = \mathbf{12 \text{ min}}$

Pergunta do episódio

Por que 60 e 40 não dão 50?

Conceito 1 – Velocidade média



- **vetorial:** $\frac{\Delta s}{\Delta t}$ · ida e volta → **0**
- **escalar:** $\frac{\text{distância}}{\Delta t}$ · a do rastreador
- Δt : tempo **todo**, paradas incluídas

Exemplo resolvido – 300 km em 4 h

Viagem com paradas: qual a média?

Fórmula:

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

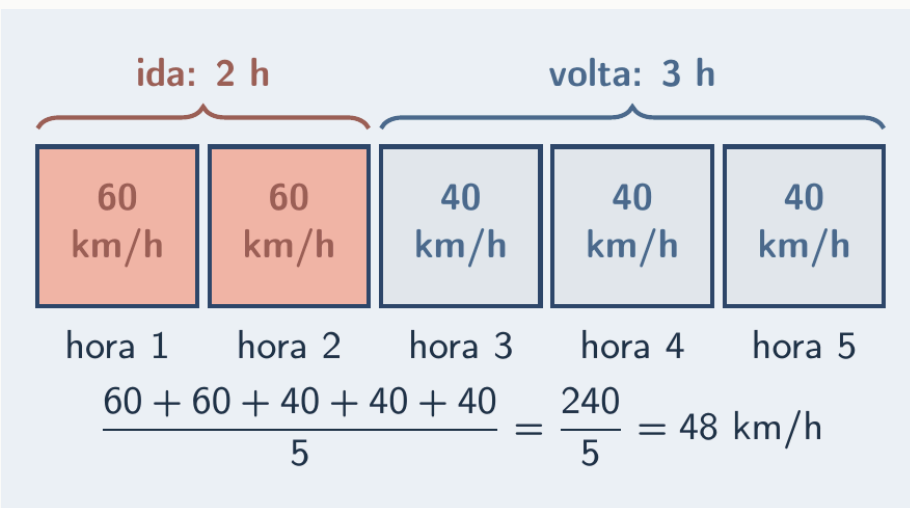
Substituição:

$$v = \frac{300 \text{ km}}{4 \text{ h}}$$

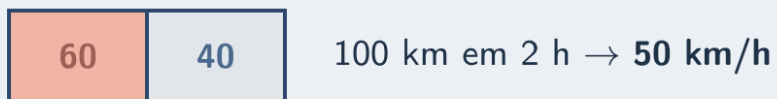
Resultado:

$$v = \mathbf{75 \text{ km/h}} \approx 21 \text{ m/s}$$

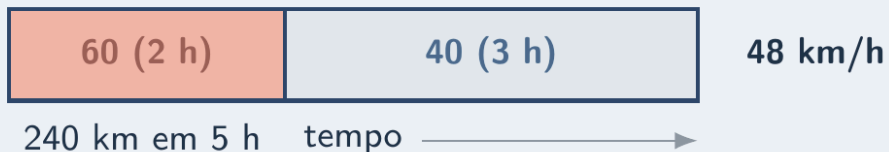
Conceito 2 – A armadilha do 60 e do 40



mesmo tempo: 1 h a 60 e 1 h a 40



mesma distância: 120 km a 60 e 120 km a 40



- cada **hora** pesa igual, não cada trecho
- tempos iguais → média simples funciona
- distâncias iguais → $\frac{2 v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

Exemplo resolvido – ida e volta

120 km a 60 km/h e 120 km a 40 km/h

Fórmula:

$$t = \frac{d}{v}$$

$$v = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

Substituição:

$$t = 2 \text{ h} + 3 \text{ h}$$

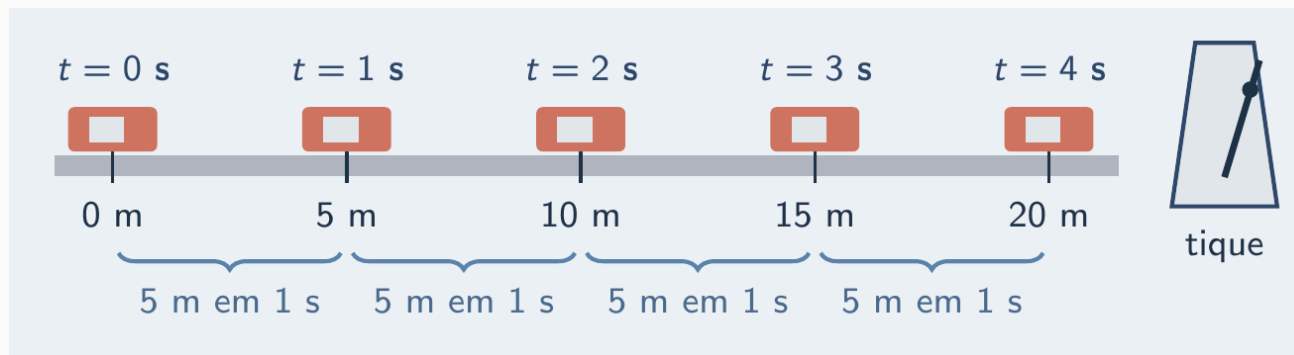
$$v = \frac{240}{5}$$

Resultado:

$$v = 48 \text{ km/h}$$

- mais perto do 40

Conceito 3 – Movimento uniforme



- v **constante**: módulo, direção e sentido
- mesmo Δs a cada tique · trajetória reta
- aceleração **zero** · uniforme $\neq$ devagar

Exemplo resolvido – avião de cruzeiro

900 km/h em linha reta durante 1 min

Fórmula:

$$v_{\text{m/s}} = \frac{v_{\text{km/h}}}{3,6}$$

$$\Delta s = v \Delta t$$

Substituição:

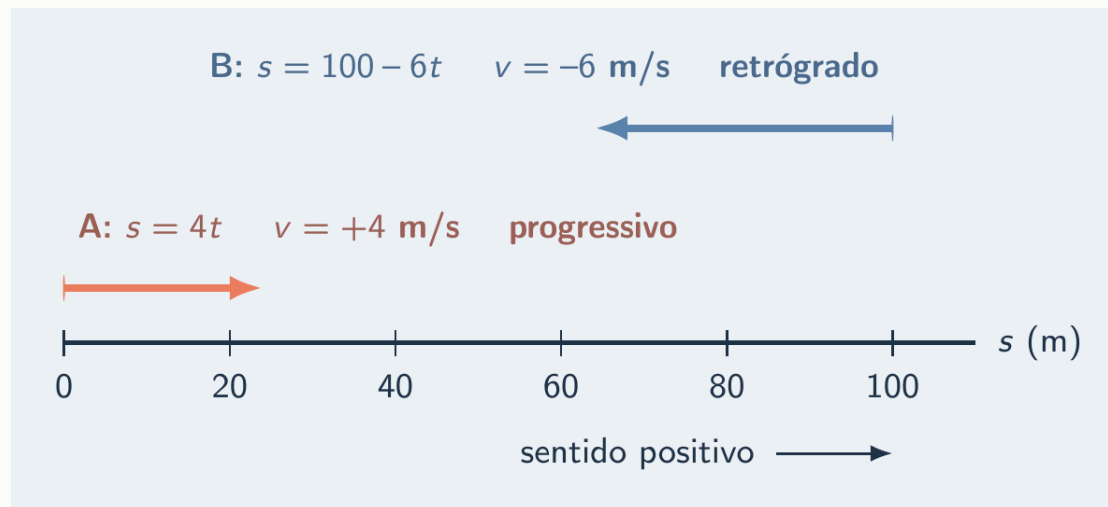
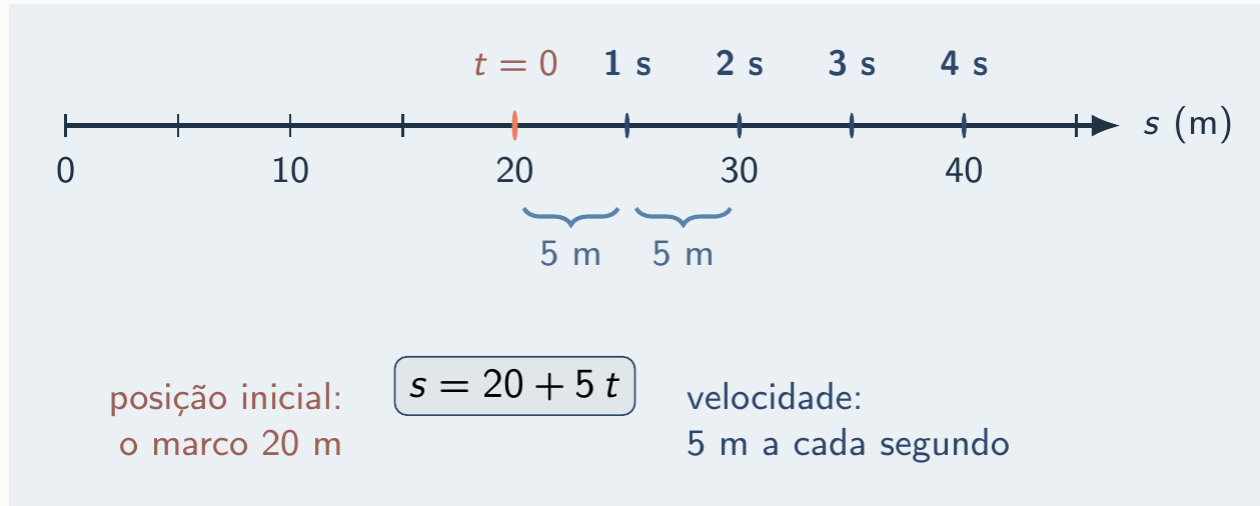
$$v = 250 \text{ m/s}$$

$$\Delta s = 250 \text{ m/s} \cdot 60 \text{ s}$$

Resultado:

$$\Delta s = 15\,000 \text{ m} = \mathbf{15 \text{ km}}$$

Conceito 4 – Função horária



$$s = s_0 + v t$$

- s_0 : posição em $t = 0$

$v > 0 \rightarrow$ progressivo

$v < 0 \rightarrow$ retrógrado

- função afim: $f(x) = ax + b$

Exemplo resolvido — $s = 20 + 5t$

Posição em $t = 4\text{ s}$ · quando passa por 60 m?

Fórmula:

$$s = s_0 + v t$$

$$t = \frac{s - s_0}{v}$$

Substituição:

$$s = 20 + 5 \cdot 4$$

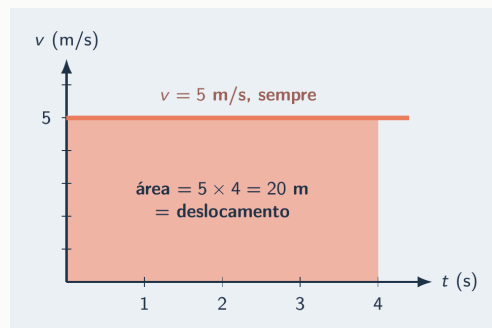
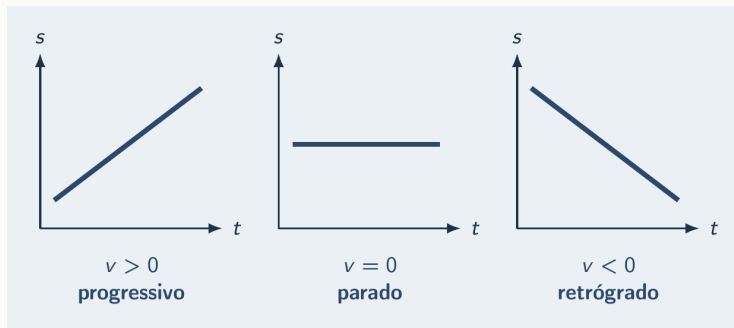
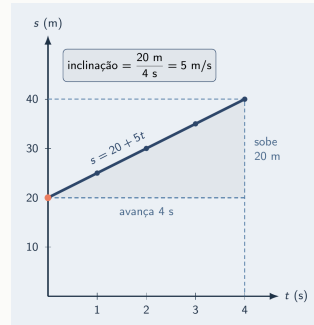
$$t = \frac{60 - 20}{5}$$

Resultado:

$$s = \mathbf{40\text{ m}} \text{ em } 4\text{ s}$$

$$t = \mathbf{8\text{ s}} \text{ no marco } 60\text{ m}$$

Conceito 5 – Gráficos do MU



- $s \times t$: **reta** · inclinação é a velocidade
- $v \times t$: **patamar** · área é o deslocamento
- eixo vertical indica "onde", não altura

Exemplo resolvido – inclinação

Reta $s \times t$: de 20 m no início a 40 m em 4 s

Fórmula:

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

Substituição:

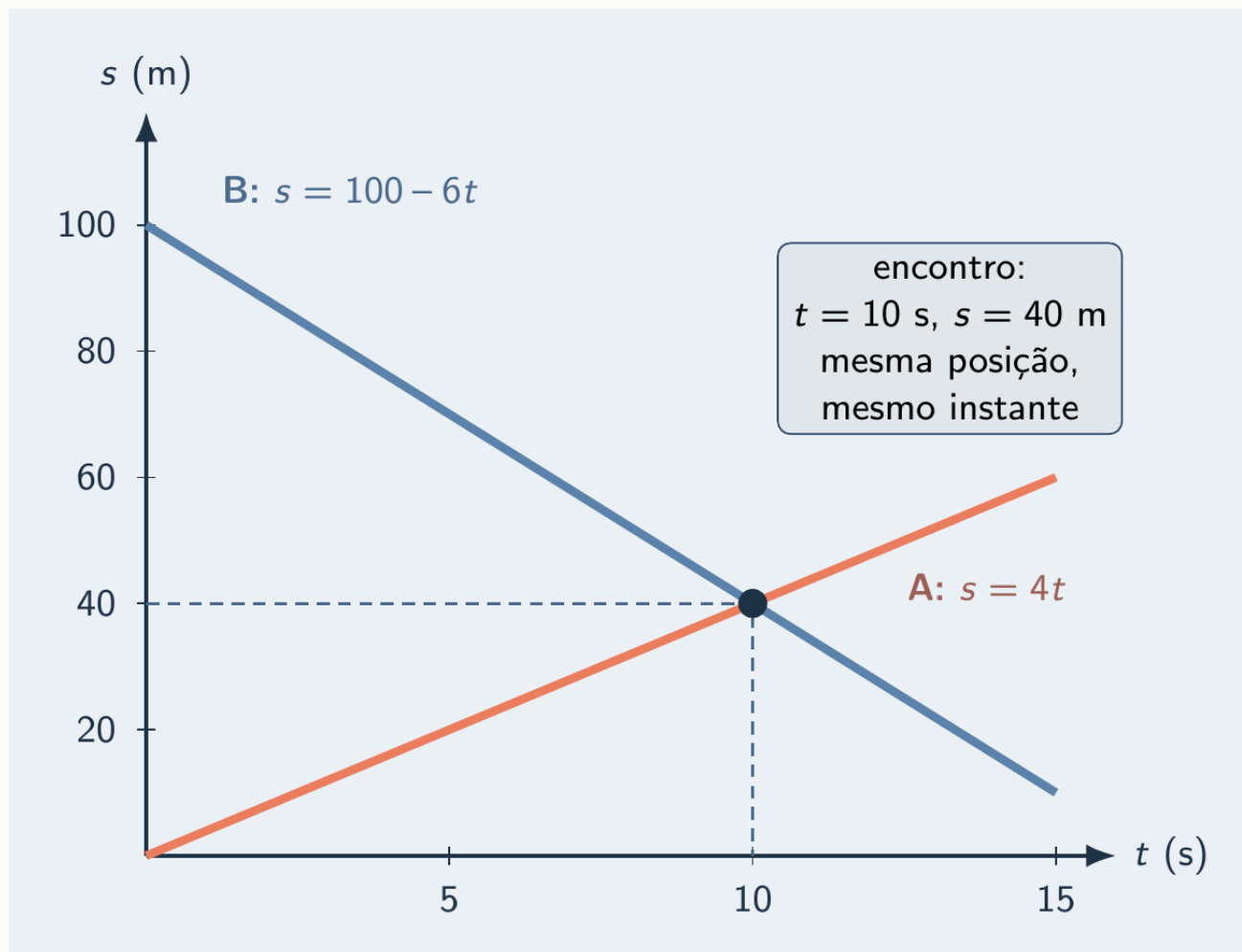
$$v = \frac{(40 - 20) \text{ m}}{(4 - 0) \text{ s}}$$

Resultado:

$$v = \mathbf{5 \text{ m/s}}$$

- reta sobe → progressivo

Conceito 6 – Encontro



- mesma posição · mesmo instante
- iguale as funções $\rightarrow t$ · substitua $\rightarrow s$
- sentidos opostos: fecham a distância com $v_A + v_B$

Exemplo resolvido – A e B

Móveis A e B (SI):

$$s_A = 4t$$

$$s_B = 100 - 6t$$

Fórmula:

Substituição:

Resultado:

$$s_A = s_B$$

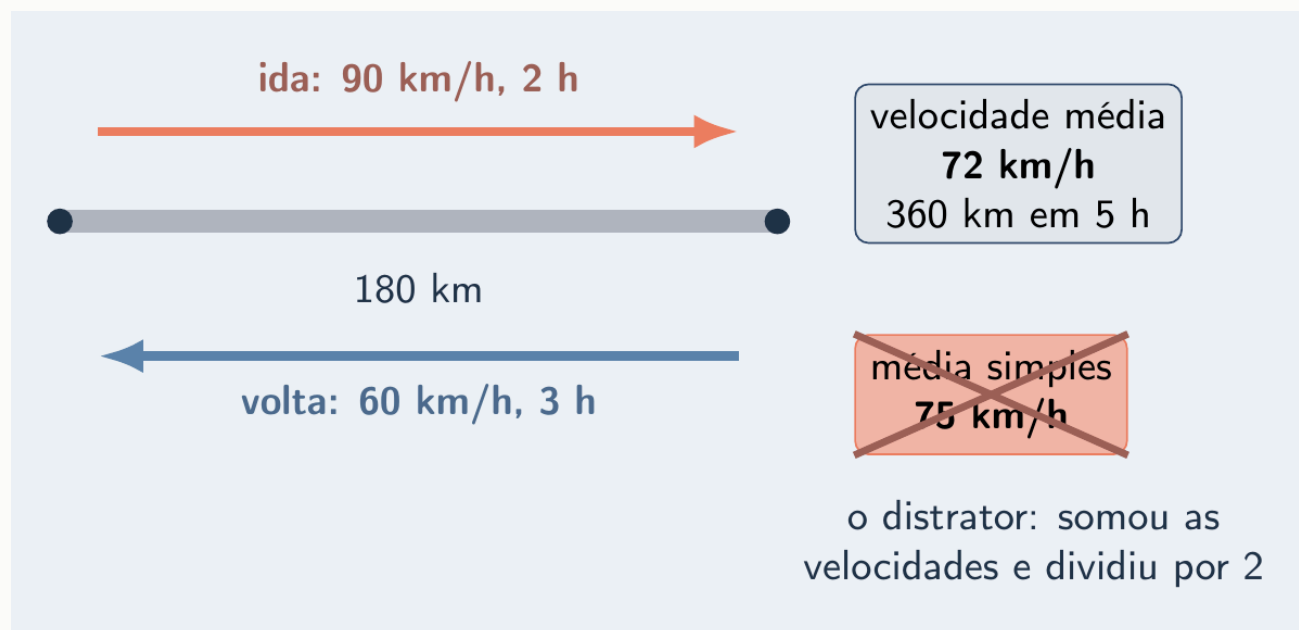
$$4t = 100 - 6t \rightarrow 10t = 100$$

$$t = \mathbf{10\ s}$$

$$s = \mathbf{40\ m}$$

- (nas duas)

Radar ENEM



- ✗ média simples das velocidades
- ✗ tempo de parada descontado
- ✗ posição confundida com deslocamento
- ✗ sinal da velocidade perdido
- ✓ distâncias somadas ÷ tempos somados

Resumo em cinco peças

1 velocidade média:
deslocamento
 $\div$ tempo,
nunca média das v

2 MU: velocidade
constante,
aceleração zero

3 função horária:
 $s = s_0 + v t$

4 gráfico $s \times t$: reta;
inclinação = v

5 encontro: mesma
posição, mesmo
instante

1. média: $\Sigma d \div \Sigma t$

2. MU: v constante, $a = 0$

3. $s = s_0 + v t$

4. inclinação de $s \times t = v$

5. encontro: iguale as funções

Treine no jogo



QR do jogo → <https://professorcanario.com.br/m1/c3/lista>

Canarinho · lista do Episódio 3

Depois da aula: o combo deste episódio

[Abrir arena](#)

Vídeo em capítulos



Vá direto ao trecho que precisa.

<https://professorcanario.com.br/m1/c3/video>

Lista no app



As questões deste episódio,
para treinar.

<https://professorcanario.com.br/m1/c3/lista>

Livro da minissérie



Com QR em cada capítulo, que
leva ao vídeo e à lista daquele
tema.

<https://professorcanario.com.br/mecanica1/livro/>