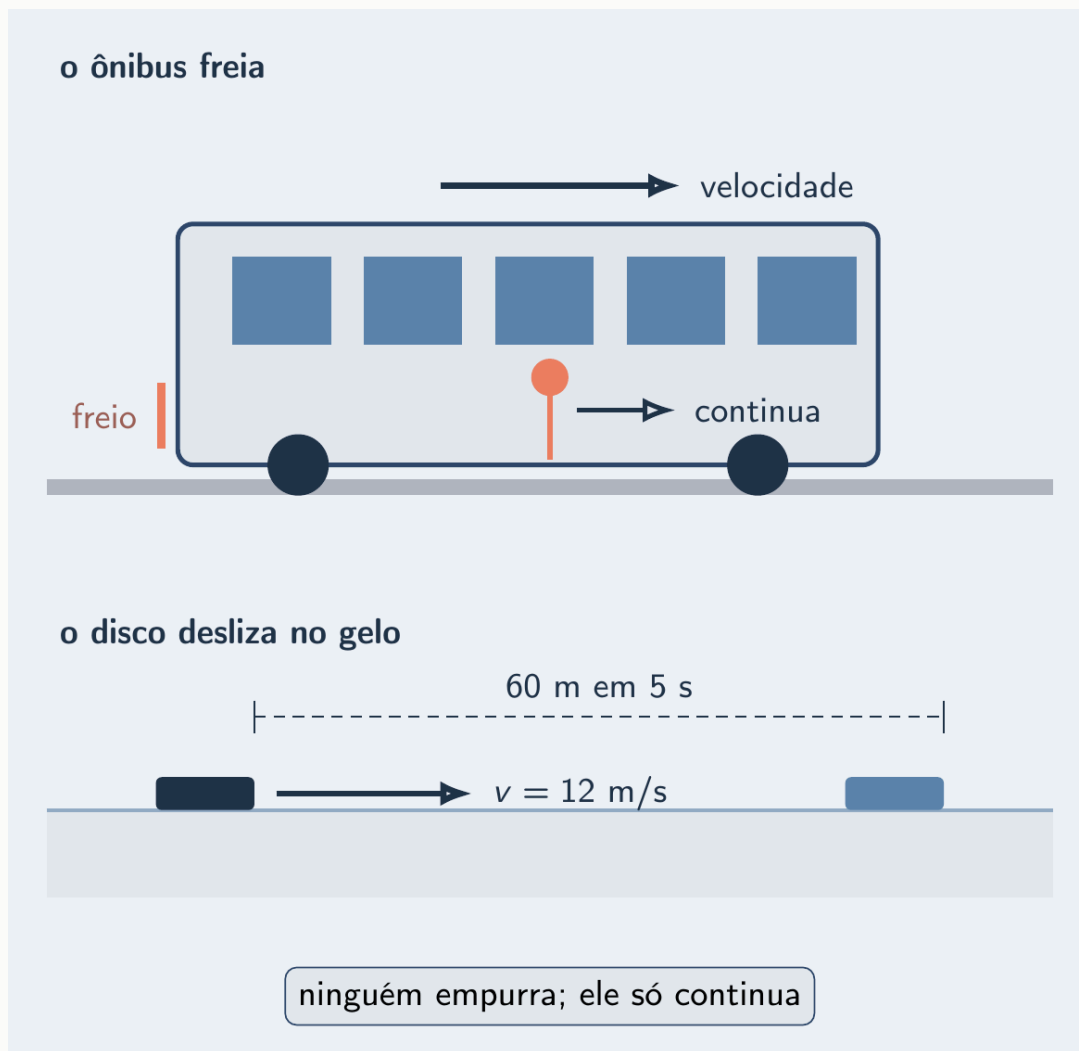


Mecânica I · Episódio 9

Ninguém empurra o disco de gelo

A primeira lei de Newton

0 caso

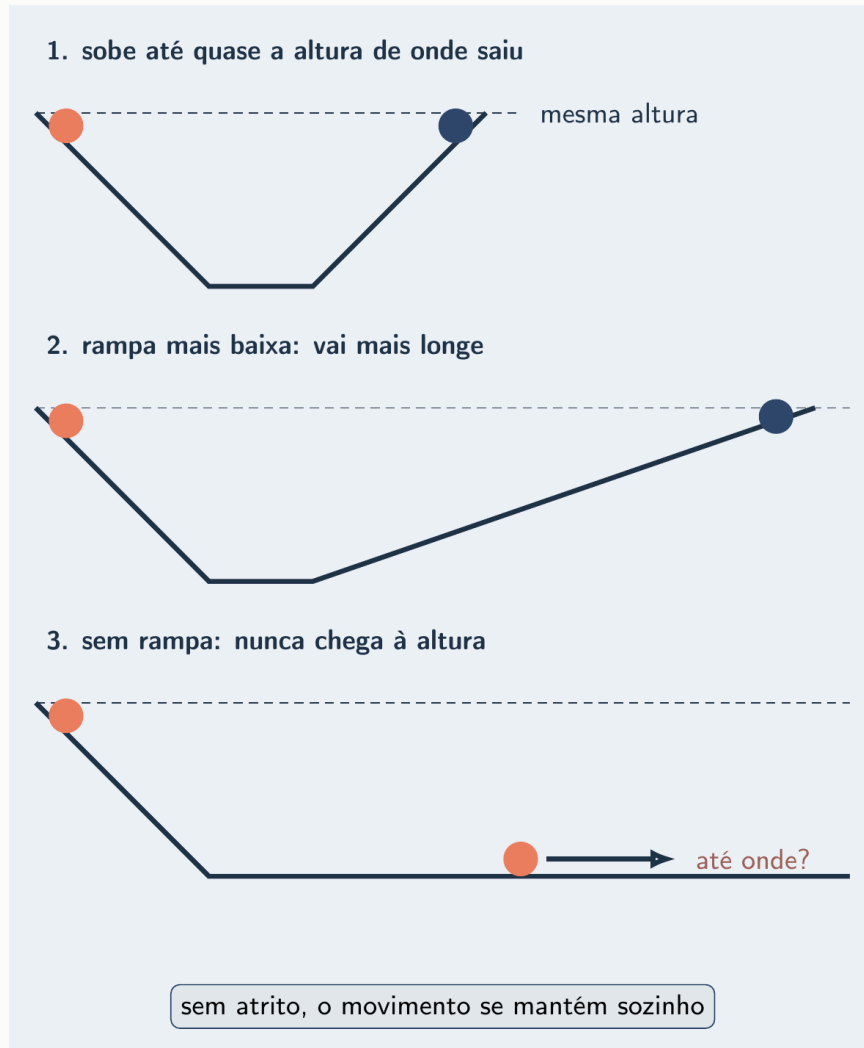


- ônibus freia · passageiro "vai para a frente"
- disco de hóquei: uma tacada, **12 m/s**
- desliza **60 m** em **5 s**, sem empurrão

Pergunta do episódio

Quem empurra o passageiro — e o disco?

Conceito 1 – Aristóteles × Galileu



- Aristóteles: movimento pede motor **X**
- Galileu: sem atrito, a bola **não para**
- quem freia tudo é o **atrito**

Exemplo resolvido – o disco no gelo

Disco a 12 m/s, gelo sem atrito: tempo para 60 m?

Fórmula:

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

Substituição:

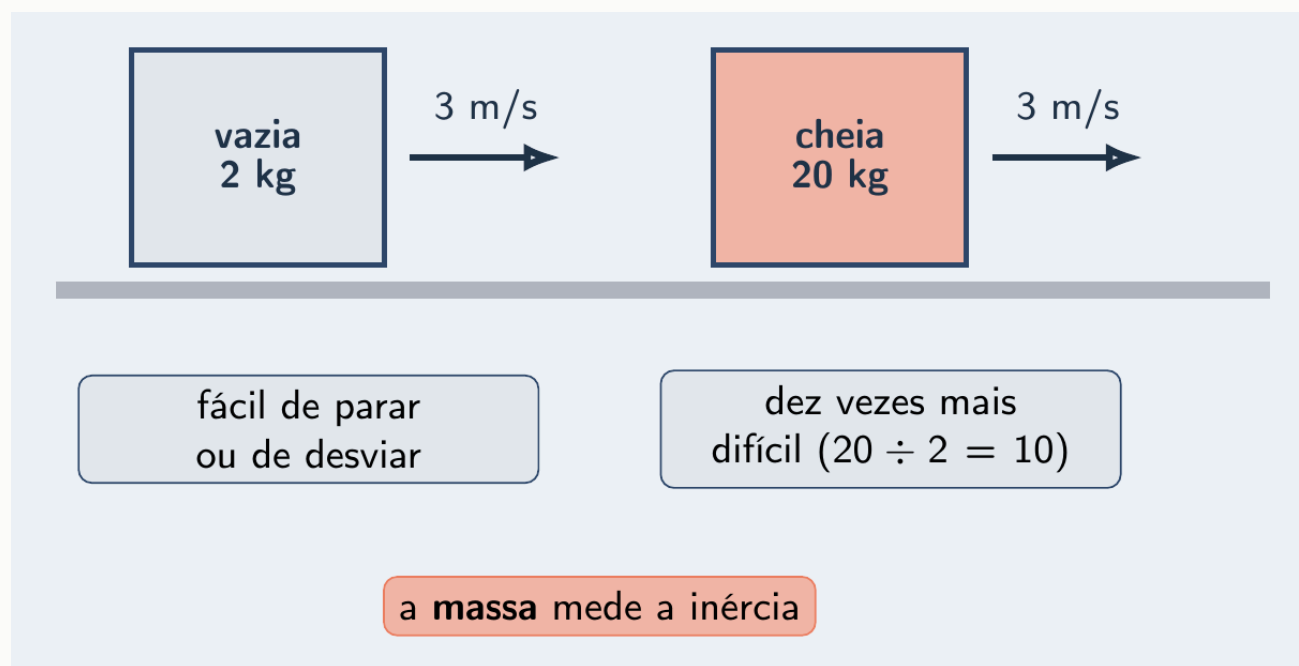
$$t = \frac{60}{12}$$

Resultado:

$$t = \mathbf{5\ s}$$

- sem ninguém empurrar

Conceito 2 – Inércia



- tendência de **manter a velocidade** (até a nula)
- é **propriedade**, não força · nunca vira seta
- medida da inércia: a **massa**

Exemplo resolvido – caixa vazia × cheia

Caixas de 2 kg e 20 kg, ambas a 3 m/s: quanto mais difícil parar a cheia?

Fórmula:

$$k = \frac{m_{\text{cheia}}}{m_{\text{vazia}}}$$

Substituição:

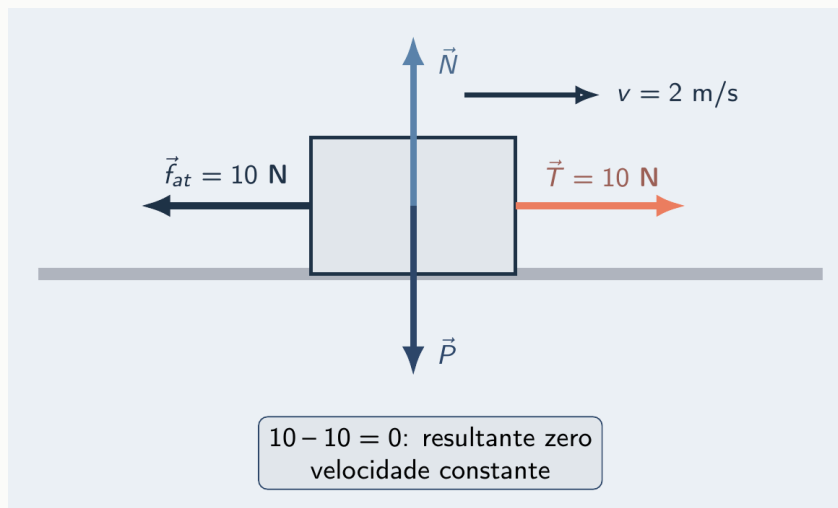
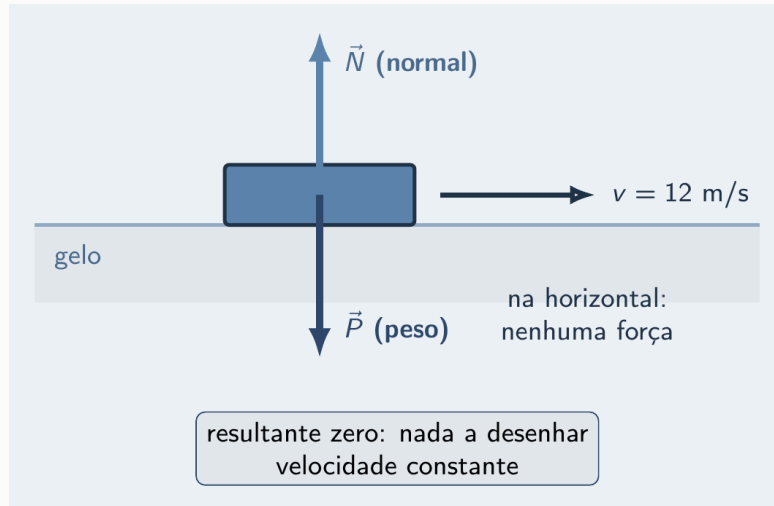
$$k = \frac{20}{2}$$

Resultado:

$$k = 10$$

- sem unidade

Conceito 3 – A primeira lei



- $F_r = 0 \Leftrightarrow$ **velocidade constante**
- repouso: velocidade constante zero
- resultante nula $\neq$ nenhuma força

Exemplo resolvido — o bloco a 2 m/s

Corda puxa com 10 N · atrito de 10 N · bloco a 2 m/s

Fórmula:

$$F_r = T - F_{\text{at}}$$

Substituição:

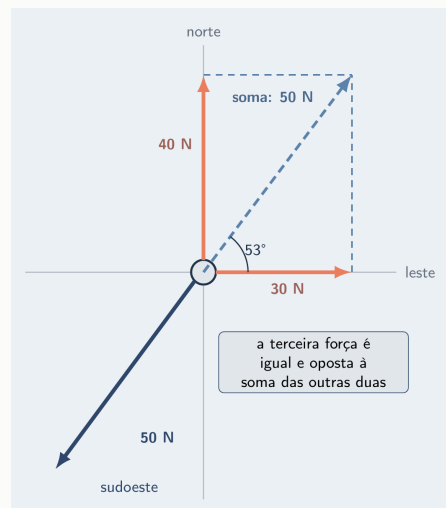
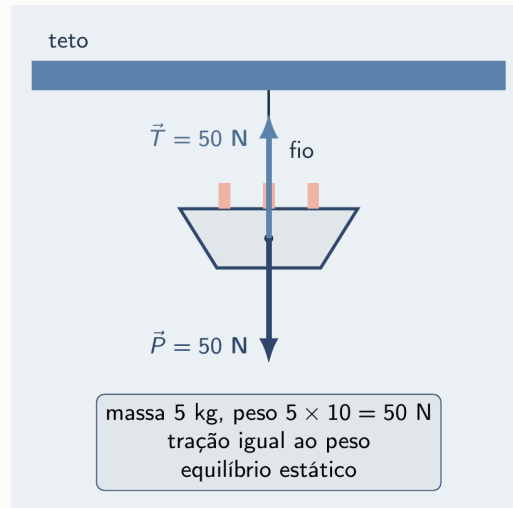
$$F_r = 10 \text{ N} - 10 \text{ N}$$

Resultado:

$$F_r = \mathbf{0 \text{ N}}$$

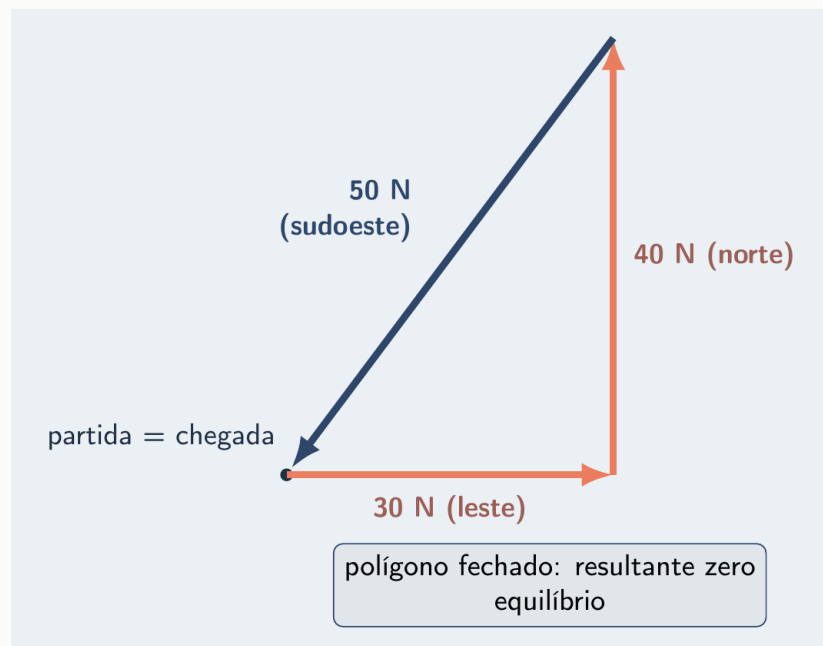
- segue a 2 m/s

Conceito 4 – Equilíbrio



- **estático**: parado · **dinâmico**: MRU
- receita única: $\sum F = 0$
- lustre de 5 kg: $P = T = 50 \text{ N}$

Exemplo resolvido – três forças



Anel: 30 N para leste + 40 N para norte. Qual a terceira força?

Fórmula:

$$S = \sqrt{30^2 + 40^2}$$

Substituição:

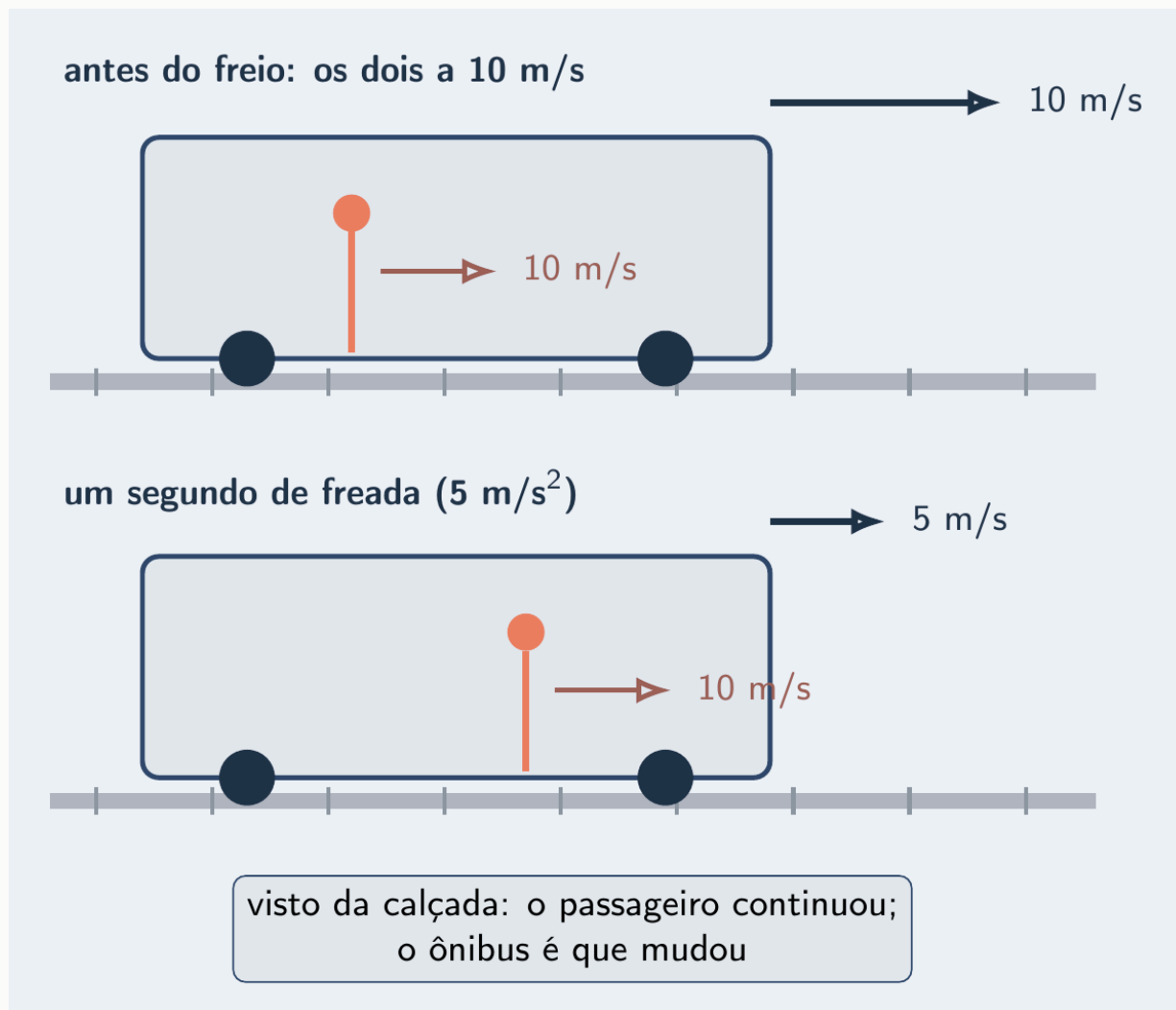
$$S = \sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500}$$

Resultado:

$$S = \mathbf{50\ N}$$

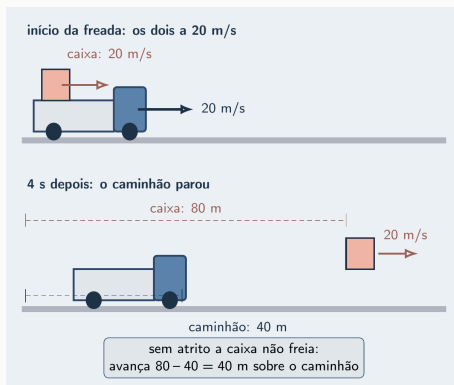
- soma para nordeste; a terceira é o oposto: **50 N para sudoeste**

Conceito 5 – Referencial inercial



- da calçada: passageiro segue a 10 m/s · ônibus freia
- freada, arrancada, curva: **não inercial**
- "força de inércia" não existe

Exemplo resolvido — a caixa no caminhão



Caminhão a 72 km/h (20 m/s) freia a 5 m/s^2 , caixa solta sem atrito

Fórmula:

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

Substituição:

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

Resultado:

$$t = 4 \text{ s}$$

$$d_{\text{cam}} = \bar{v} t$$

$$d_{\text{cam}} = 10 \cdot 4$$

$$d_{\text{cam}} = 40 \text{ m}$$

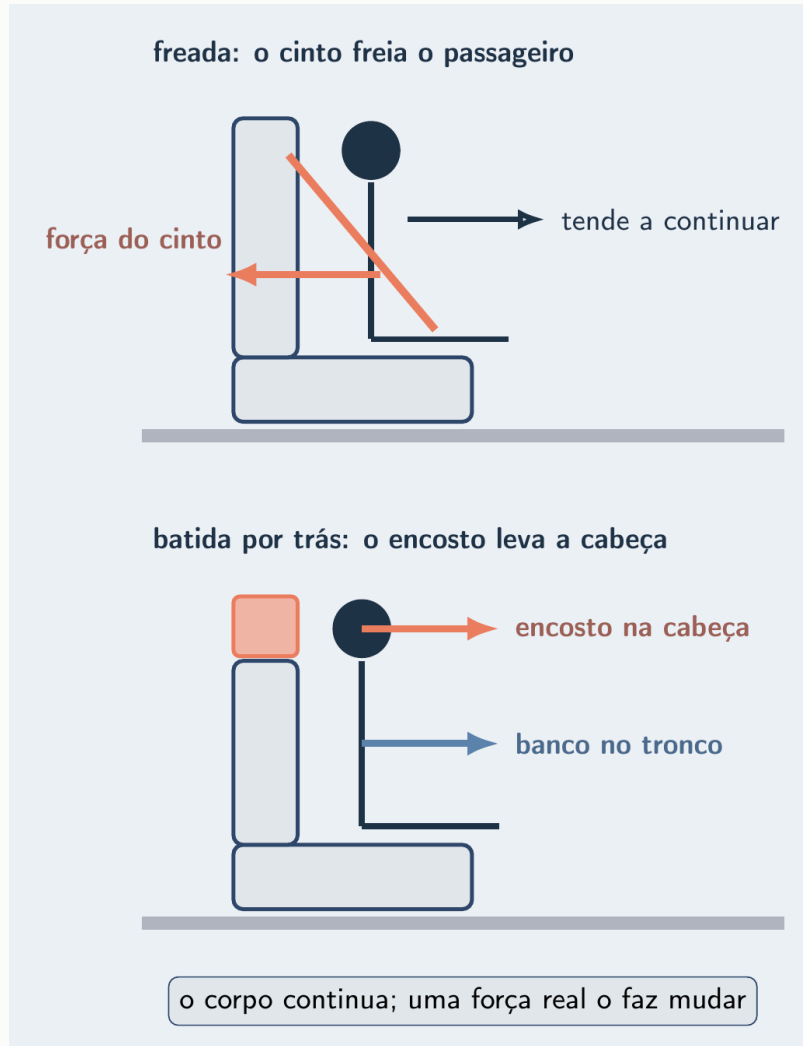
$$d_{\text{caixa}} = v t$$

$$d_{\text{caixa}} = 20 \cdot 4$$

$$d_{\text{caixa}} = 80 \text{ m}$$

- a caixa avança **40 m** a mais

Conceito 6 – Cinto e encosto



- cinto: a força **para trás** que freia o corpo
- encosto: leva a cabeça junto na batida por trás
- inércia + **força real**: resposta certa

Exemplo resolvido – sem cinto

Carro a 72 km/h bate e para. A que velocidade segue quem está sem cinto?

Fórmula:

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

Substituição:

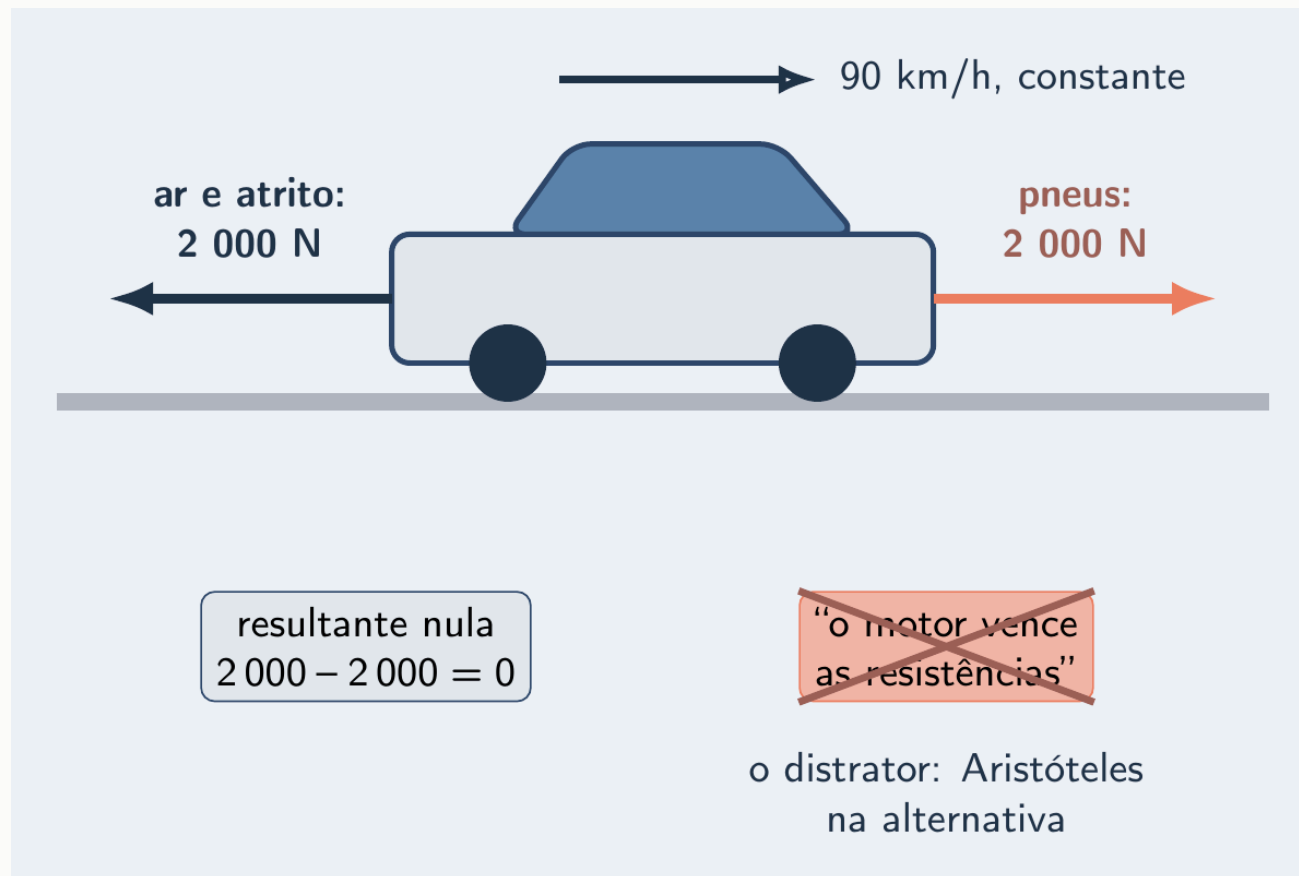
$$v = \frac{72}{3,6}$$

Resultado:

$$v = \mathbf{20 \text{ m/s}}$$

- até encontrar painel ou vidro

Radar ENEM



- ✗ força para a frente na freada
- ✗ inércia desenhada como seta
- ✗ "motor maior que as resistências"
- ✗ resultante zero lida como "parado"
- ✓ $30\text{ N} \perp 40\text{ N} = 50\text{ N}$, não 70 N

Resumo em cinco peças

1 inércia: resistir à mudança de velocidade

2 resultante nula $\Rightarrow$ velocidade constante

3 parado é caso particular: $v = 0$ constante

4 no ônibus, quem muda é o ônibus

5 a massa mede a inércia; inércia não é força

1. inércia: resistir à mudança
2. $F_r = 0 \Leftrightarrow v$ constante
3. repouso: velocidade constante zero
4. freada: quem muda é o ônibus
5. massa mede inércia, sem seta

Treine no jogo



QR do jogo → <https://professorcanario.com.br/m1/c9/lista>

Canarinho · lista do Episódio 9

Depois da aula: o combo deste episódio

[Abrir arena](#)

Vídeo em capítulos



Vá direto ao trecho que precisa.

<https://professorcanario.com.br/m1/c9/video>

Lista no app



As questões deste episódio,
para treinar.

<https://professorcanario.com.br/m1/c9/lista>

Livro da minissérie



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

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