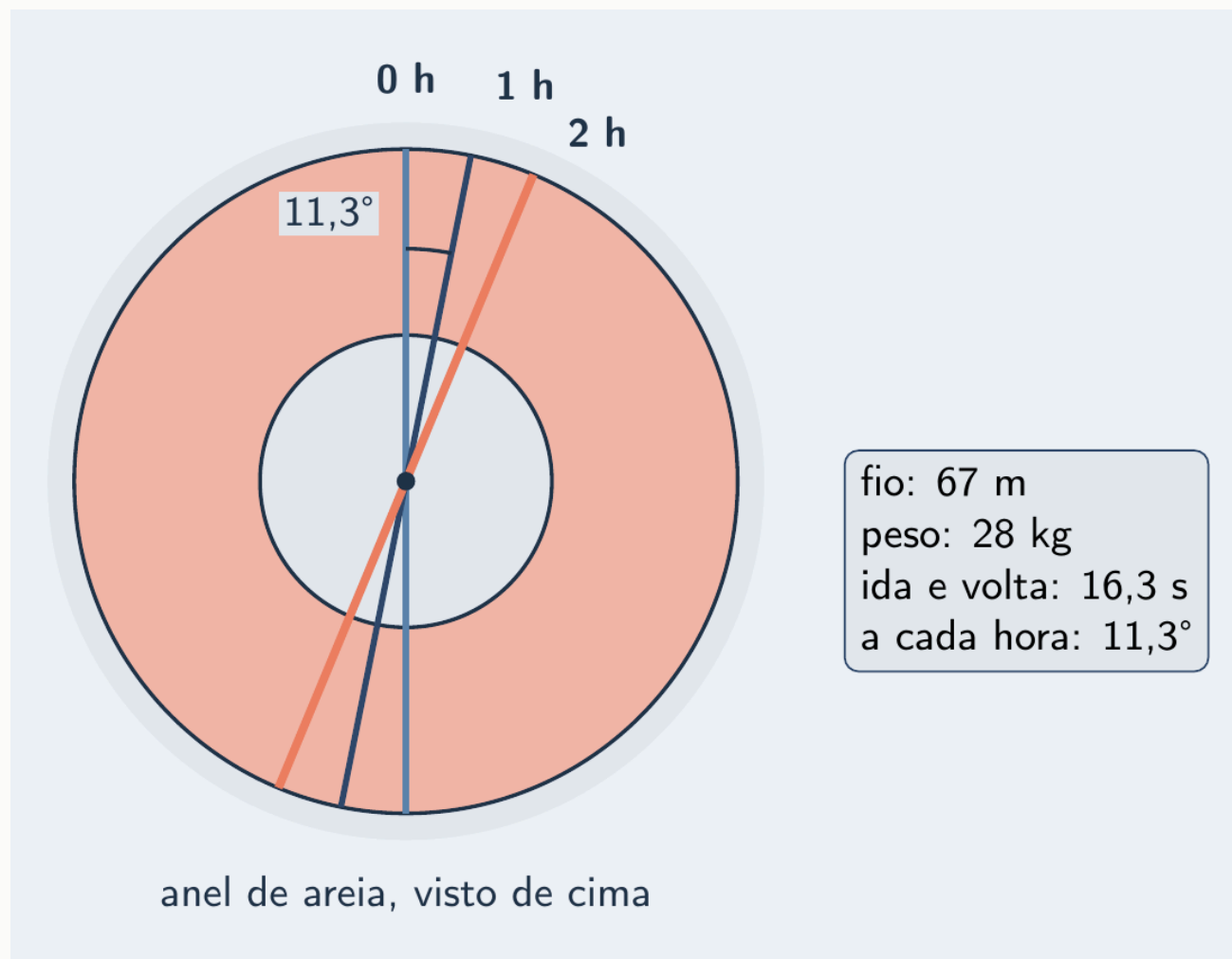


**Ondulatória e Acústica · Episódio 1**

# **O pêndulo que mostrou a Terra girando**

Oscilação, período e o pêndulo simples

# 0 caso



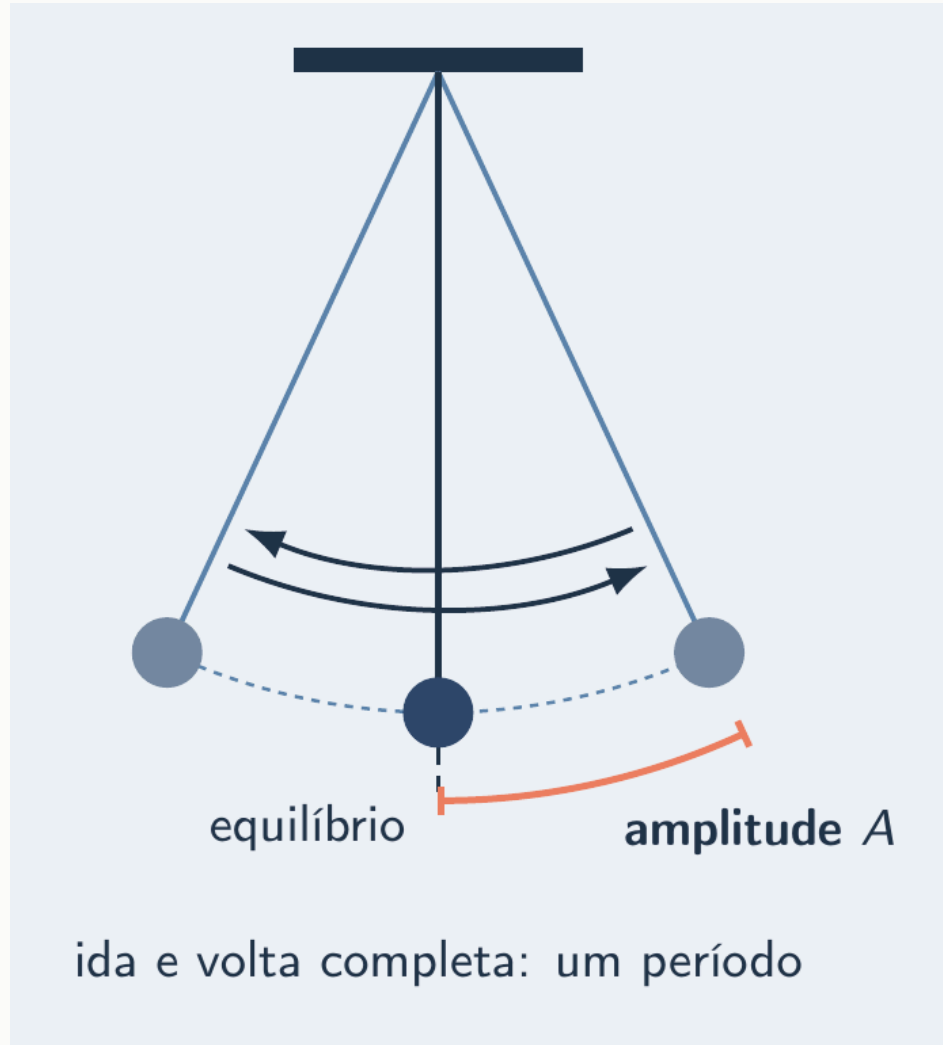
- Panteão de Paris · 1851 ·  
Léon Foucault
- fio de **67 m** · peso de **28 kg** de  
chumbo
- uma ida e volta em cerca de  
**16 s**
- o risco na areia vira **11,3° por  
hora** · ninguém toca no  
pêndulo

## Pergunta do episódio

---

**O risco virou: quem girou, o pêndulo ou o chão?**

# Conceito 1 – Oscilação e amplitude



- **oscilação**: vaivém em torno do equilíbrio
- **equilíbrio**: fio na vertical, onde o peso descansaria
- **amplitude**: do meio até uma ponta

## Exemplo resolvido – de ponta a ponta

---

O balanço anda 60 cm de uma ponta à outra

Fórmula:

$$A = \frac{d_{\text{pontas}}}{2}$$

Substituição:

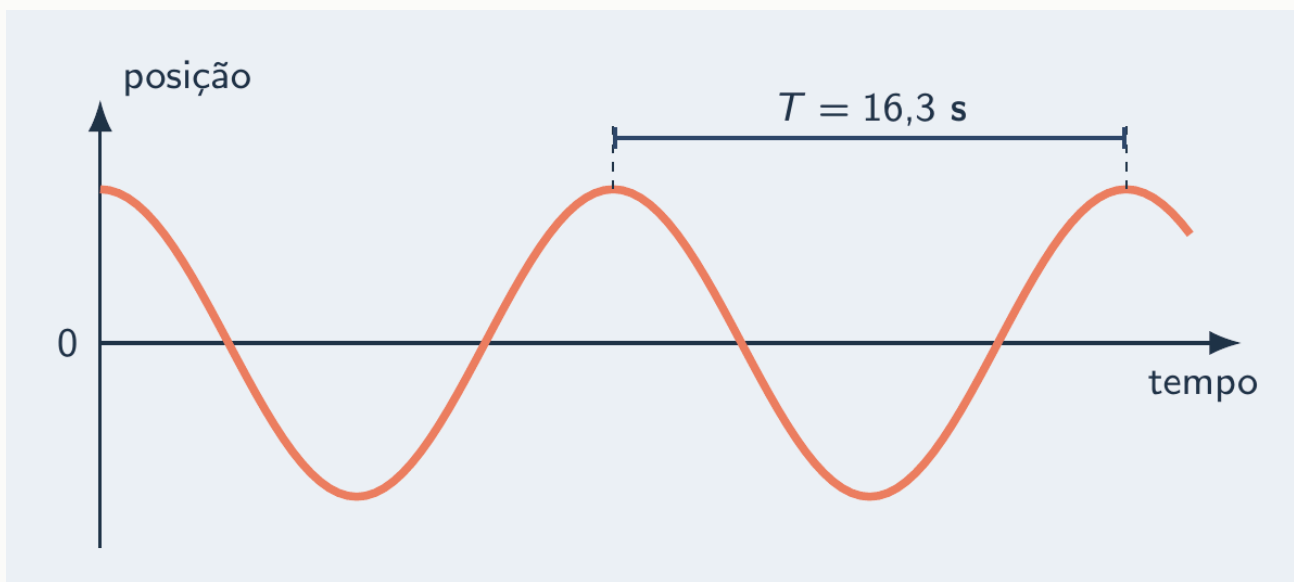
$$A = \frac{60}{2}$$

Resultado:

$$A = \mathbf{30\text{ cm}}$$

- ponta a ponta é o dobro da amplitude

## Conceito 2 – Período e frequência



- **período**  $T$ : duração de uma ida e volta
- **frequência**  $f$ : idas e voltas por segundo, em hertz
- um é o inverso do outro:

$$f = \frac{1}{T}$$

# Exemplo resolvido – o Panteão numa hora

---

Período de 16,3 s: frequência e oscilações em 1 h

Fórmula:

$$f = \frac{1}{T}$$

$$n = \frac{t}{T}$$

Substituição:

$$f = \frac{1}{16,3}$$

$$n = \frac{3\,600}{16,3}$$

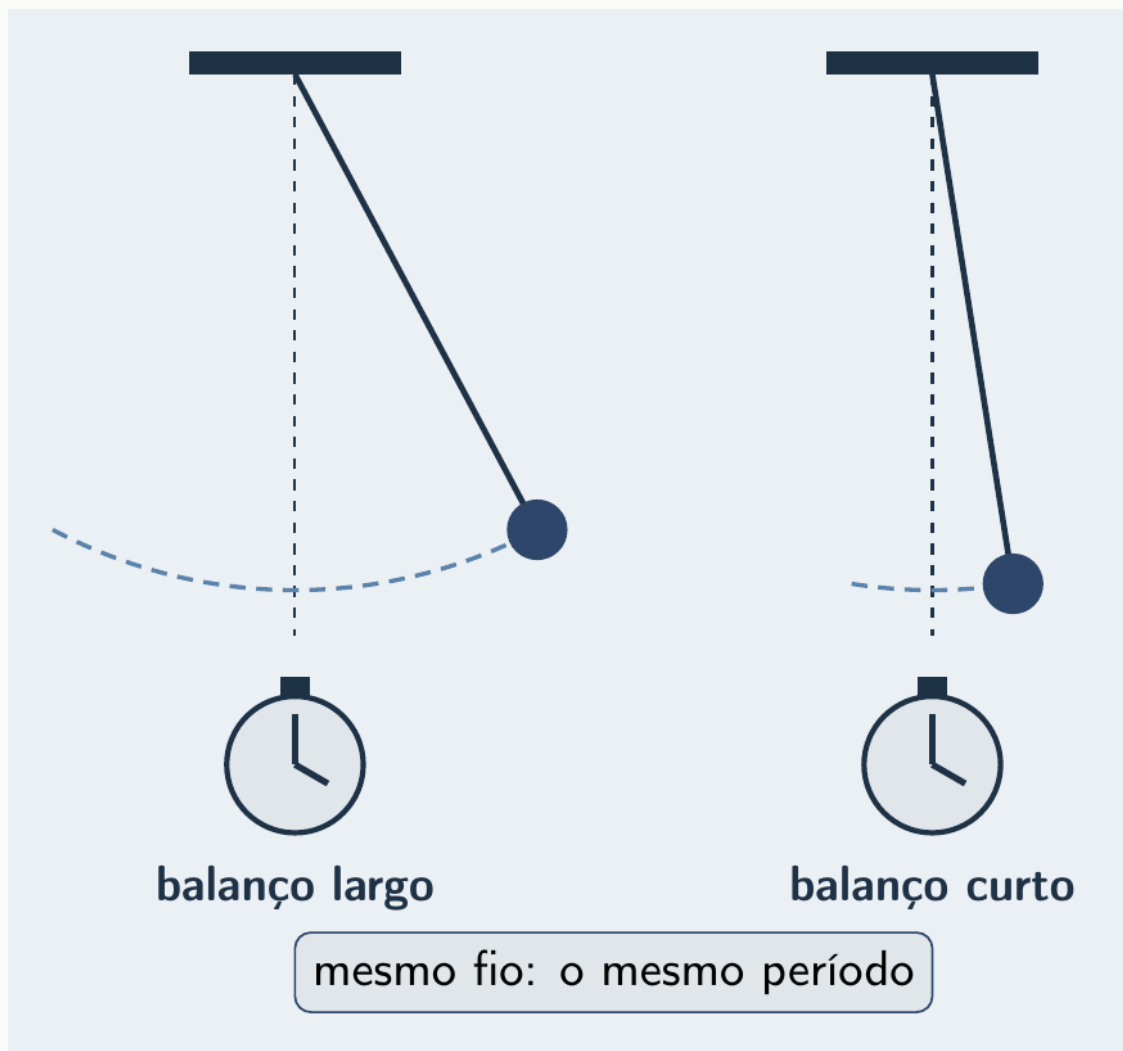
Resultado:

$$f \approx \mathbf{0,06\ Hz}$$

$$n \approx \mathbf{221}$$

- bem menos de uma oscilação por segundo

# Conceito 3 – O lustre de Galileu



- 1581 · contado no próprio pulso
- balanço largo e curto: **mesmo período**
- vale em **pequenas oscilações**
  - Huygens, relógio de 1657

# Exemplo resolvido – o relógio de parede

---

Fio de 1 m,  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Fórmula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

Substituição:

$$T = 6,28 \sqrt{\frac{1}{10}} = 6,28 \cdot 0,3162$$

$$f = \frac{1}{2}$$

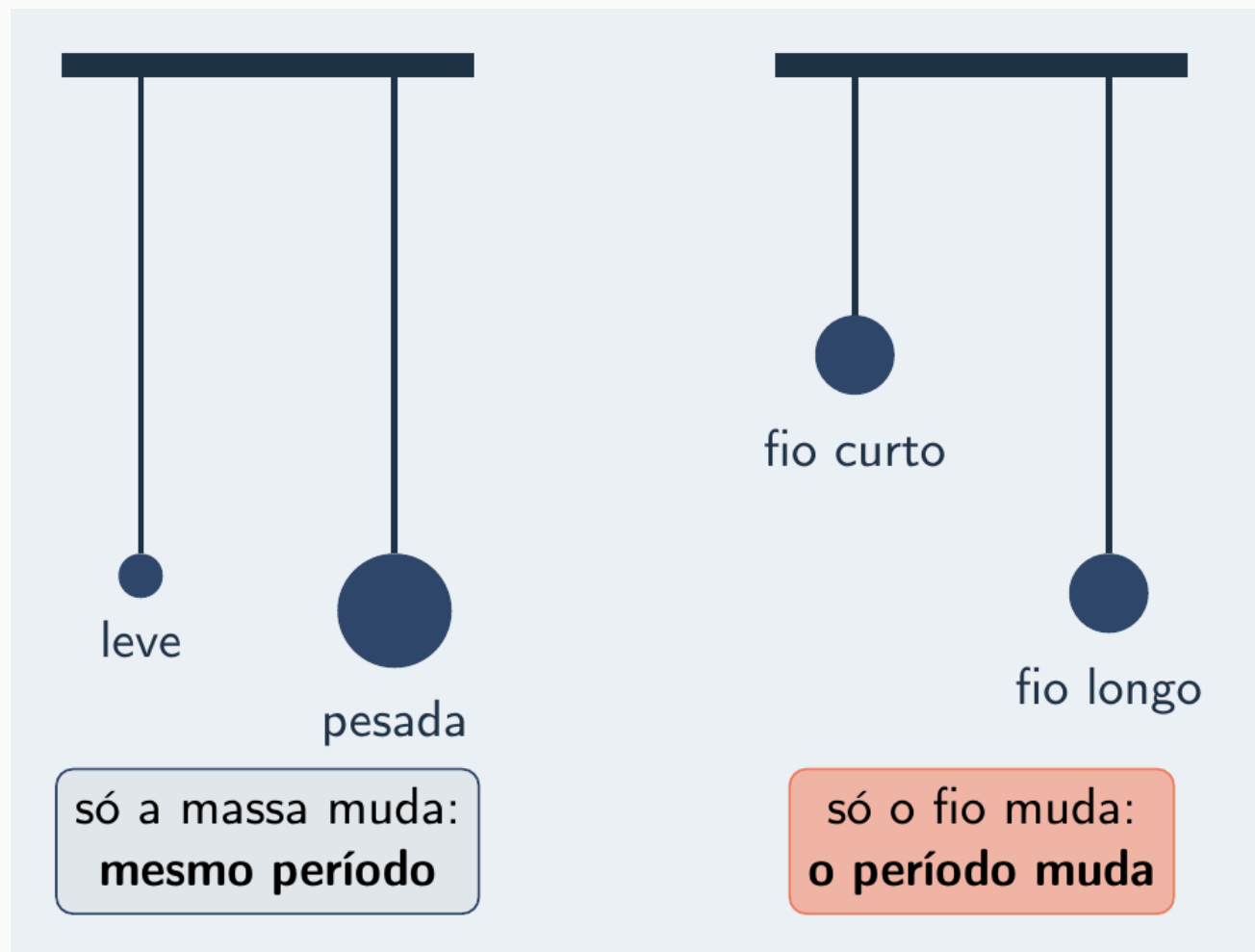
Resultado:

$$T \approx \mathbf{2 \text{ s}}$$

$$f = \mathbf{0,5 \text{ Hz}}$$

- tique e taque: um segundo cada

# Conceito 4 – Só o fio e a gravidade



- período do pêndulo simples:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

- manda: comprimento do fio e gravidade
- **não** manda: massa · amplitude pequena

# Exemplo resolvido – o fio do Panteão

---

Fio de 67 m, peso de 28 kg

Fórmula:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Substituição:

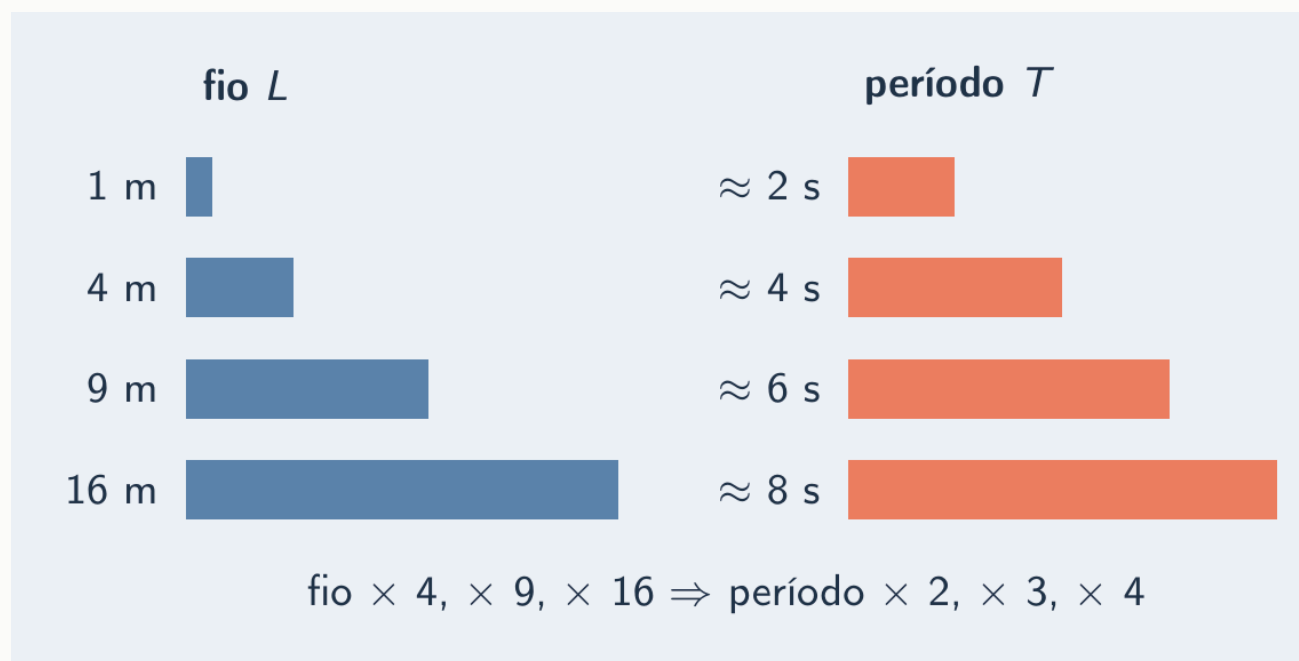
$$T = 6,28\sqrt{\frac{67}{10}} = 6,28 \cdot 2,5884$$

Resultado:

$$T \approx \mathbf{16,3\ s}$$

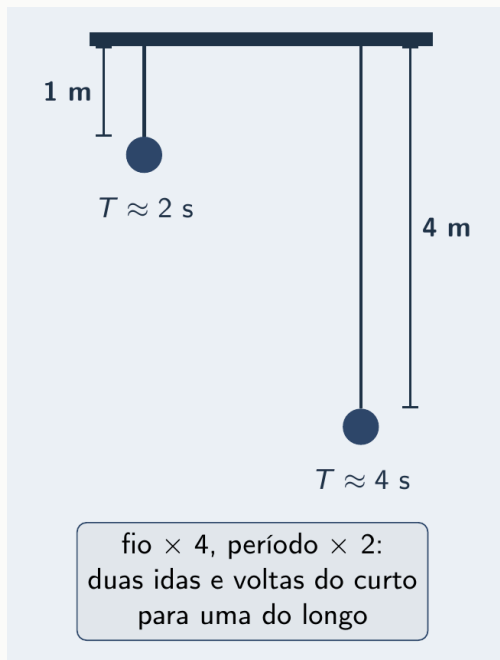
- os 28 kg não entram na conta

# Conceito 5 – A raiz quadrada



- fio quadruplicado  $\rightarrow$  período **dobrado**
- triplo do período pede nove vezes o fio
- cada pêndulo com **o seu ritmo**: frequência natural

# Exemplo resolvido – quatro vezes o fio



De 1 m para 4 m de fio

Fórmula:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

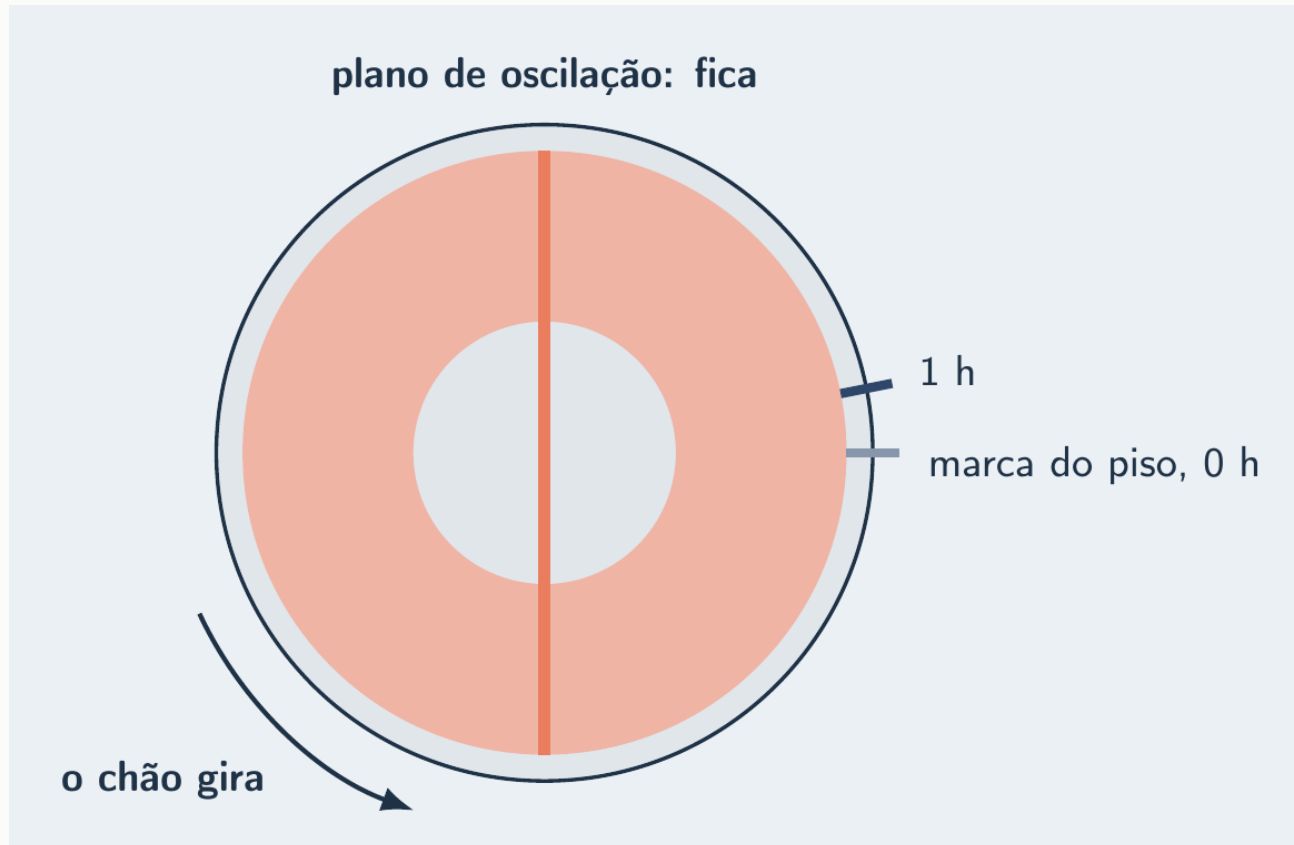
Substituição:

$$T = 6,28\sqrt{\frac{4}{10}} = 6,28 \cdot 0,6325$$

Resultado:

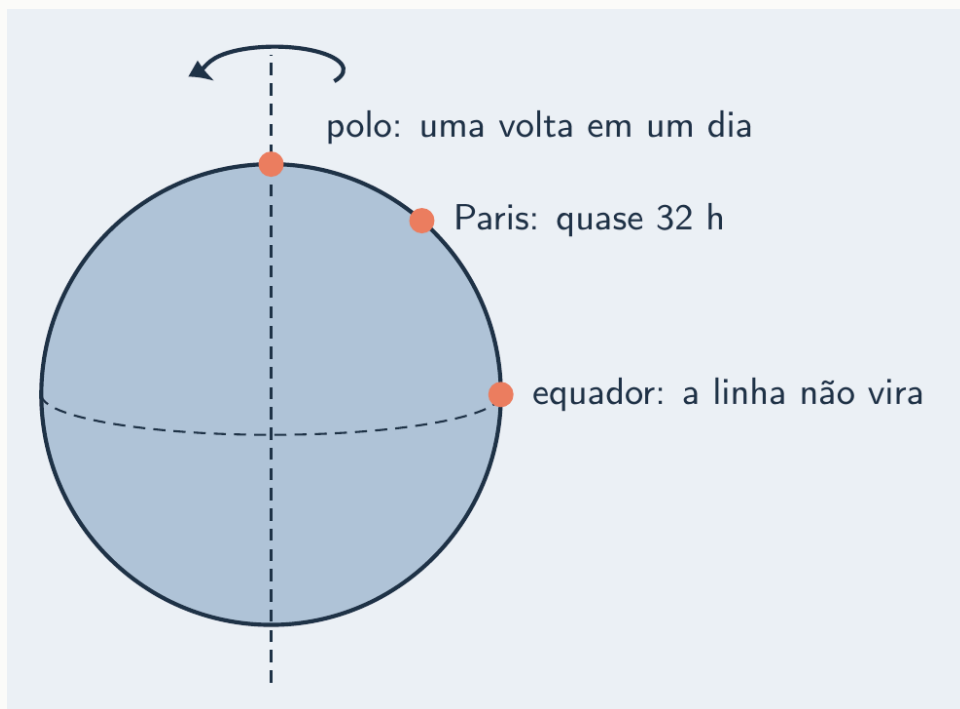
$$T \approx 4 \text{ s}$$

# Conceito 6 – O plano fica, o chão gira



- fio e gravidade não empurram de lado
- o **plano** fica · o **chão** gira por baixo
- polo: um dia · Paris: quase 32 h · equador: não vira

# Exemplo resolvido – a volta em Paris



O risco vira  $11,3^\circ$  por hora

Fórmula:

$$t_{\text{volta}} = \frac{360^\circ}{\text{giro por hora}}$$

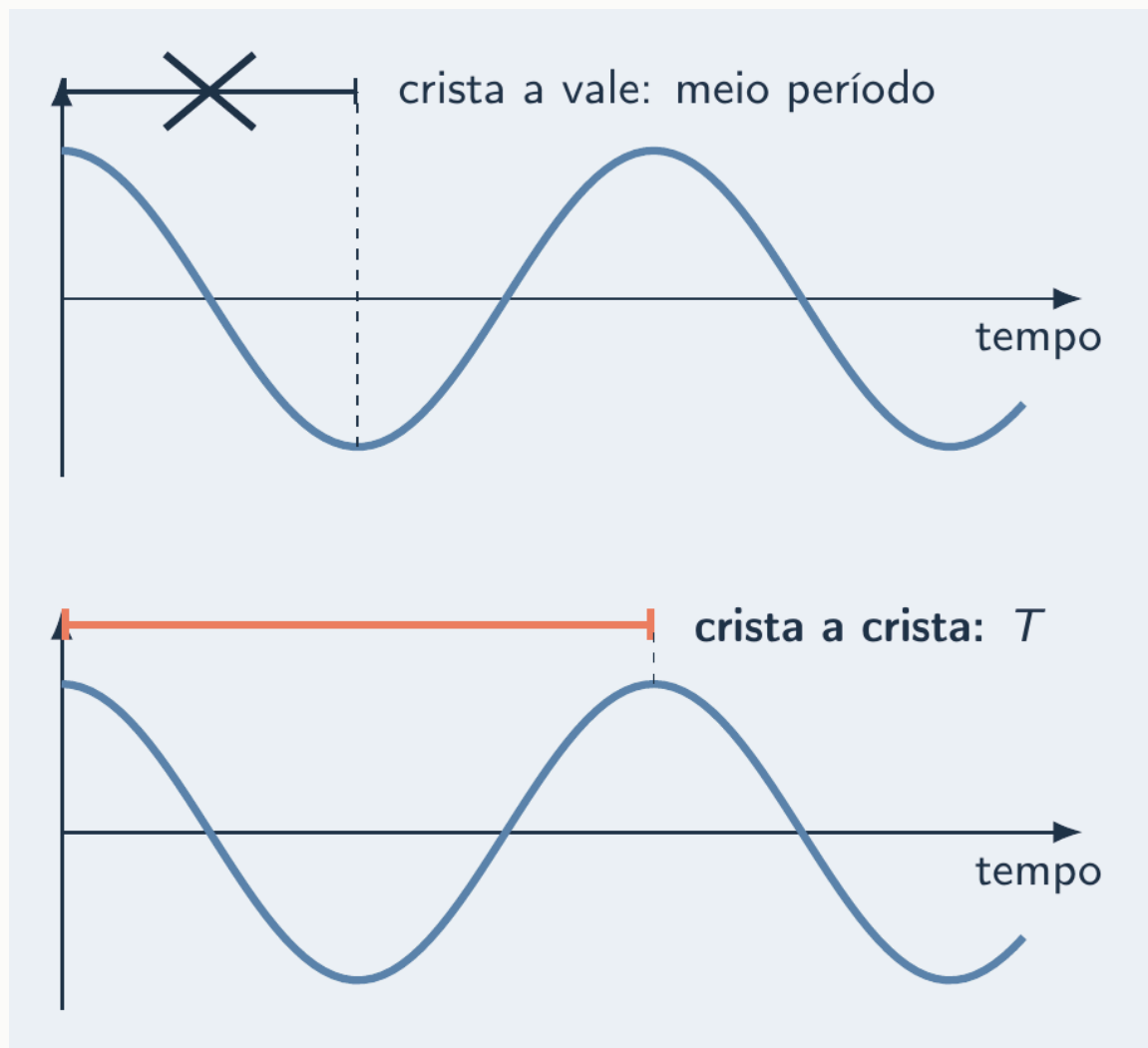
Substituição:

$$t_{\text{volta}} = \frac{360}{11,3}$$

Resultado:

$$t_{\text{volta}} \approx \mathbf{31,9 \text{ h}}$$

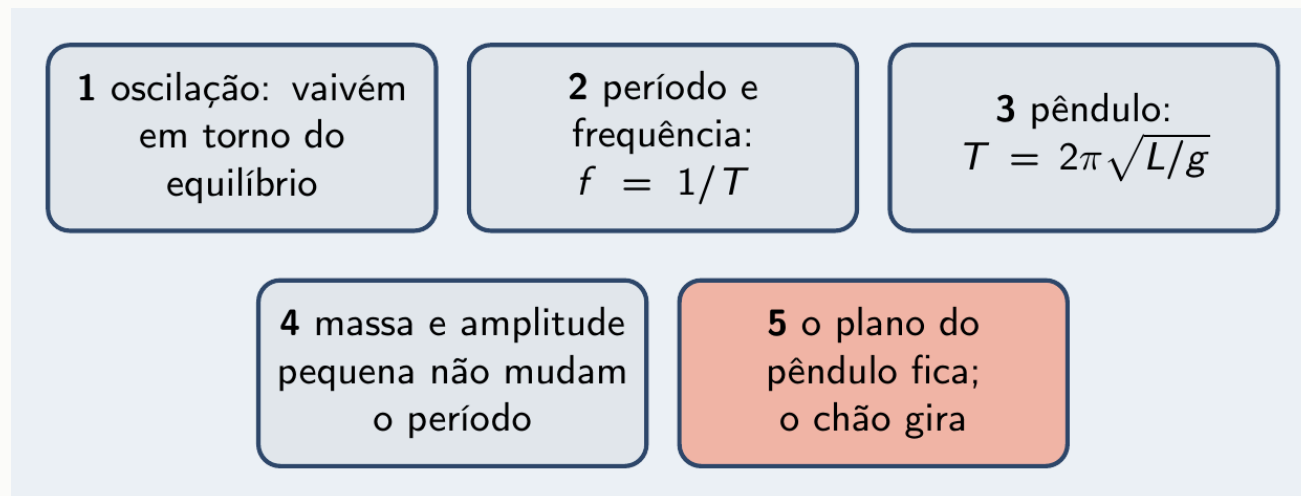
# Radar ENEM



- ✗ "pêndulo mais pesado é mais lento"
- ✗ fio quadruplicado, período quadruplicado
- ✗ período lido de crista a vale
- ✗ "o pêndulo de Foucault gira"
- ✓ só fio e gravidade · período de crista a crista

# Resumo em cinco peças

---



1. oscilação: vaivém em torno do equilíbrio
2. frequência é o inverso do período
3. pêndulo: só fio e gravidade
4. massa e amplitude pequena não contam
5. o plano fica; o chão gira

# Treine no jogo

---



QR do jogo → <https://professorcanario.com.br/o2/c1/lista>

Canarinho · lista do Episódio 1

# Depois da aula: o combo deste episódio

[Abrir arena](#)

## Vídeo em capítulos



Vá direto ao trecho que precisa.

<https://professorcanario.com.br/o2/c1/video>

## Lista no app



As questões deste episódio,  
para treinar.

<https://professorcanario.com.br/o2/c1/lista>

## Livro da minissérie



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

<https://professorcanario.com.br/ondulatoria2/livro/>