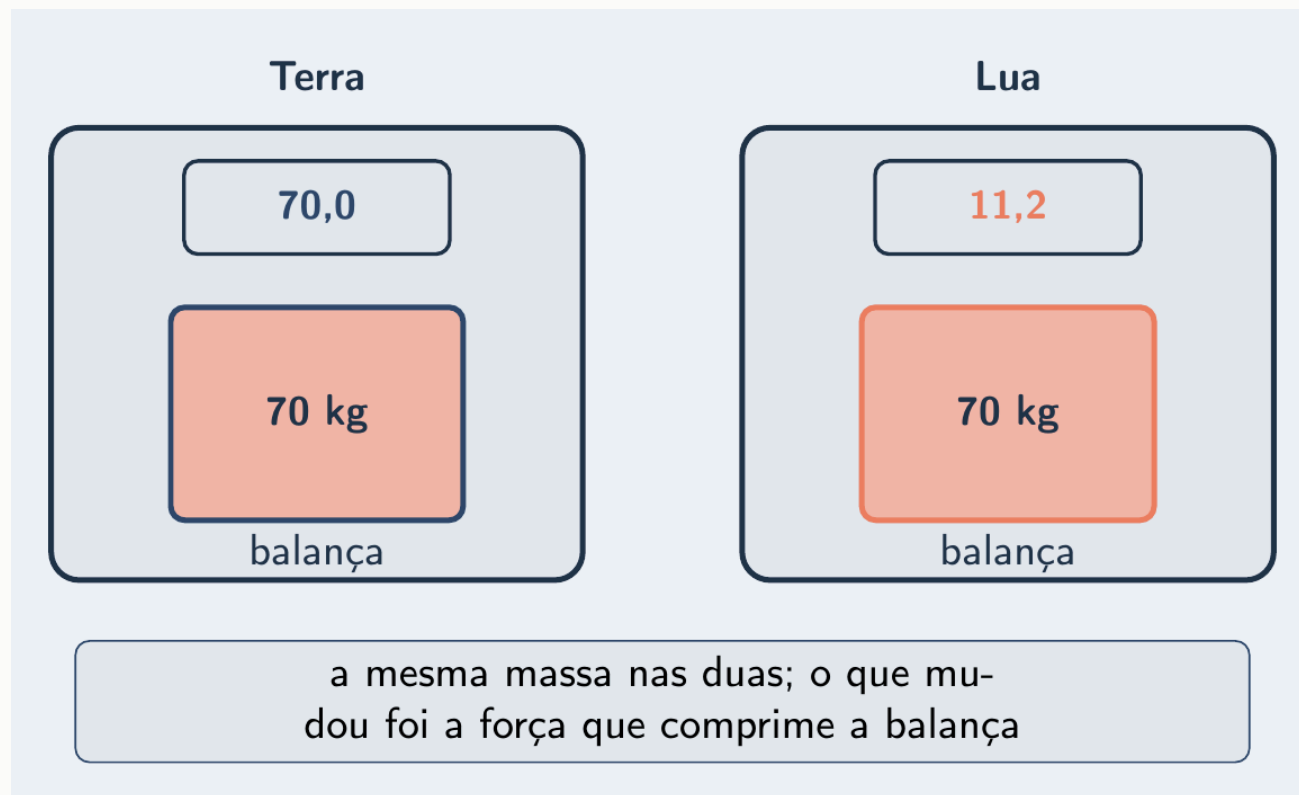


Mecânica I · Episódio 10

$F = m a$, **e peso não é massa**

A segunda lei de Newton

O caso

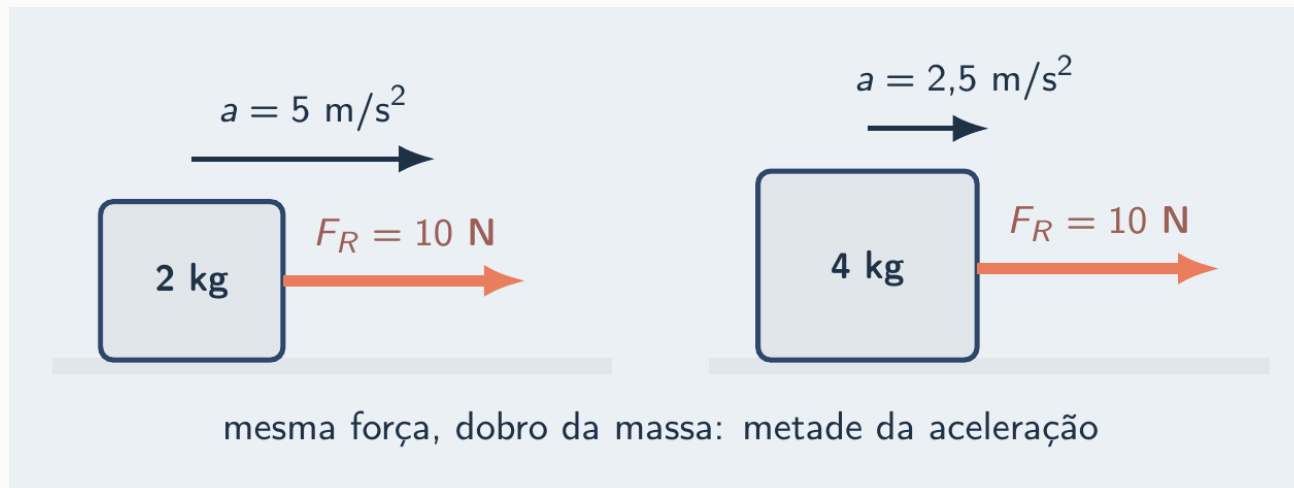


- visor: **70** · "peso 70 quilos" — duas palavras erradas
- na Lua, a mesma balança: **11,2**
- força no chão: 700 N (Terra) · 112 N (Lua)

Pergunta do episódio

Se a pessoa é a mesma, o que a balança mede?

Conceito 1 – A segunda lei



- a segunda lei, a aponta como a resultante:

$$F_r = m a$$

- dobra a massa $\rightarrow$ metade da aceleração
- força muda a velocidade, não a define

Exemplo resolvido – 10 N em 2 kg

Bloco de 2 kg sob resultante de 10 N

Fórmula:

$$a = \frac{F_r}{m}$$

Substituição:

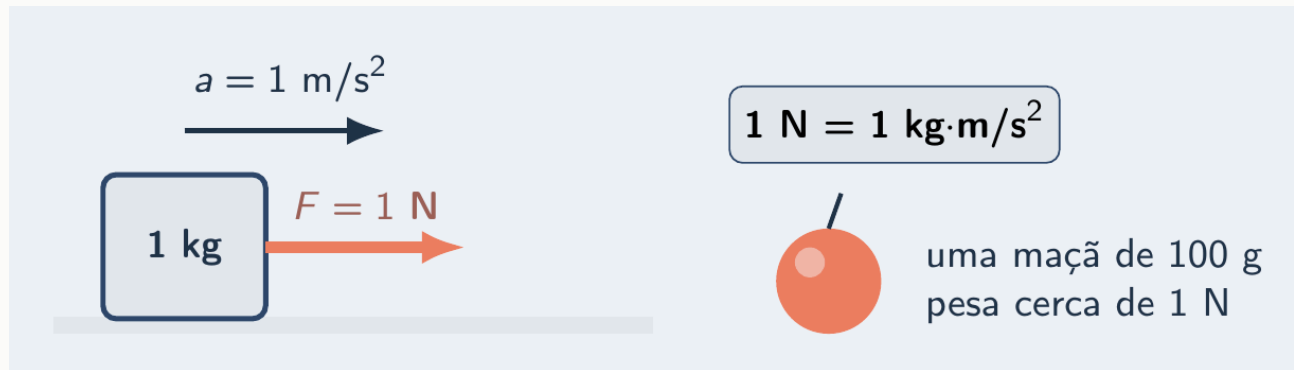
$$a = \frac{10 \text{ N}}{2 \text{ kg}}$$

Resultado:

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

- no sentido da resultante

Conceito 2 – 0 newton



- o newton:
 $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
- ordem de grandeza: peso de uma maçã
- converter $\text{g} \rightarrow \text{kg}$ e $\text{km/h} \rightarrow \text{m/s}$ antes

Exemplo resolvido – a maçã

Maçã de 100 g, $g = 10 \text{ m/s}^2$: quantos newtons?

Fórmula:

$$P = m g$$

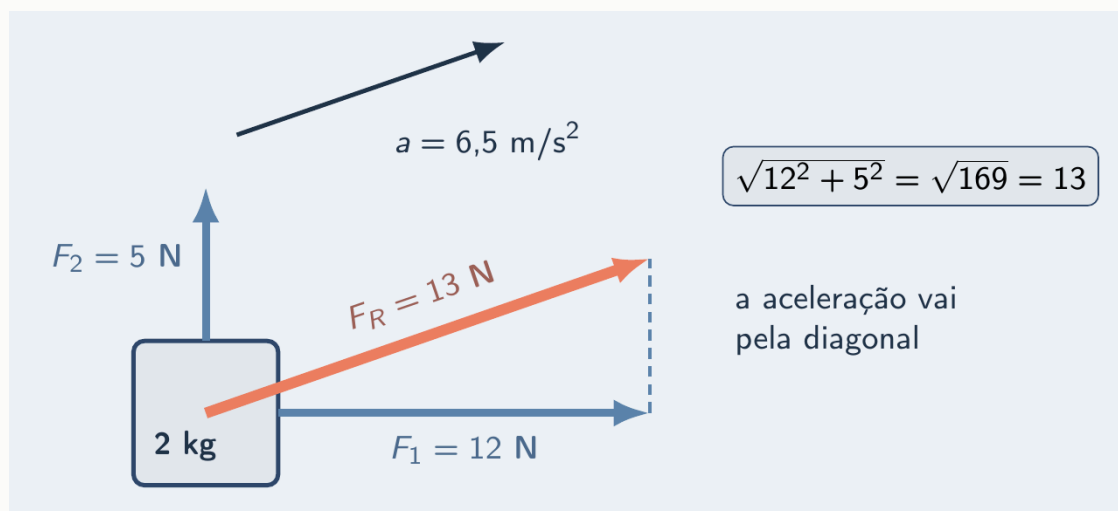
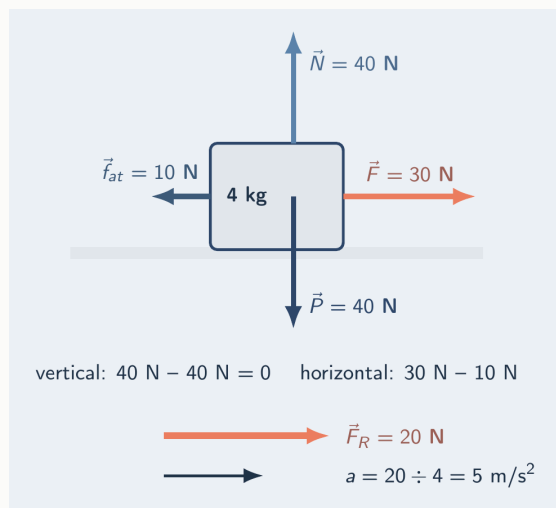
Substituição:

$$P = 0,1 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

Resultado:

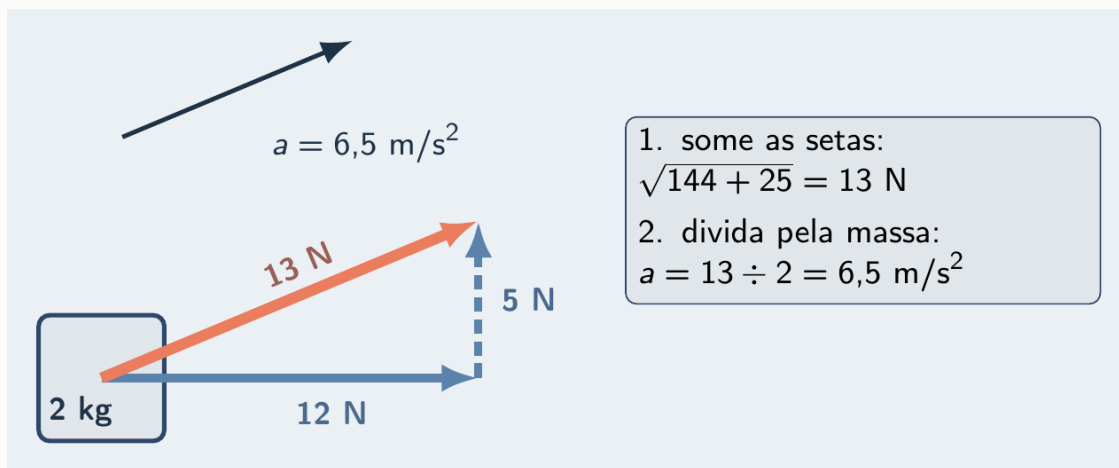
$$P = \mathbf{1 \text{ N}}$$

Conceito 3 – Diagrama de corpo livre



- um corpo só · toda força **sobre ele**
- some por eixo, **depois**
 $F_r = m a$
- massa e inércia: sem seta
- sem diagrama, sem conta

Exemplo resolvido – forças em ângulo reto



12 N $\perp$ 5 N sobre bloco de 2 kg

Fórmula:

$$F_r = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$a = \frac{F_r}{m}$$

Substituição:

$$F_r = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169}$$

$$a = \frac{13}{2}$$

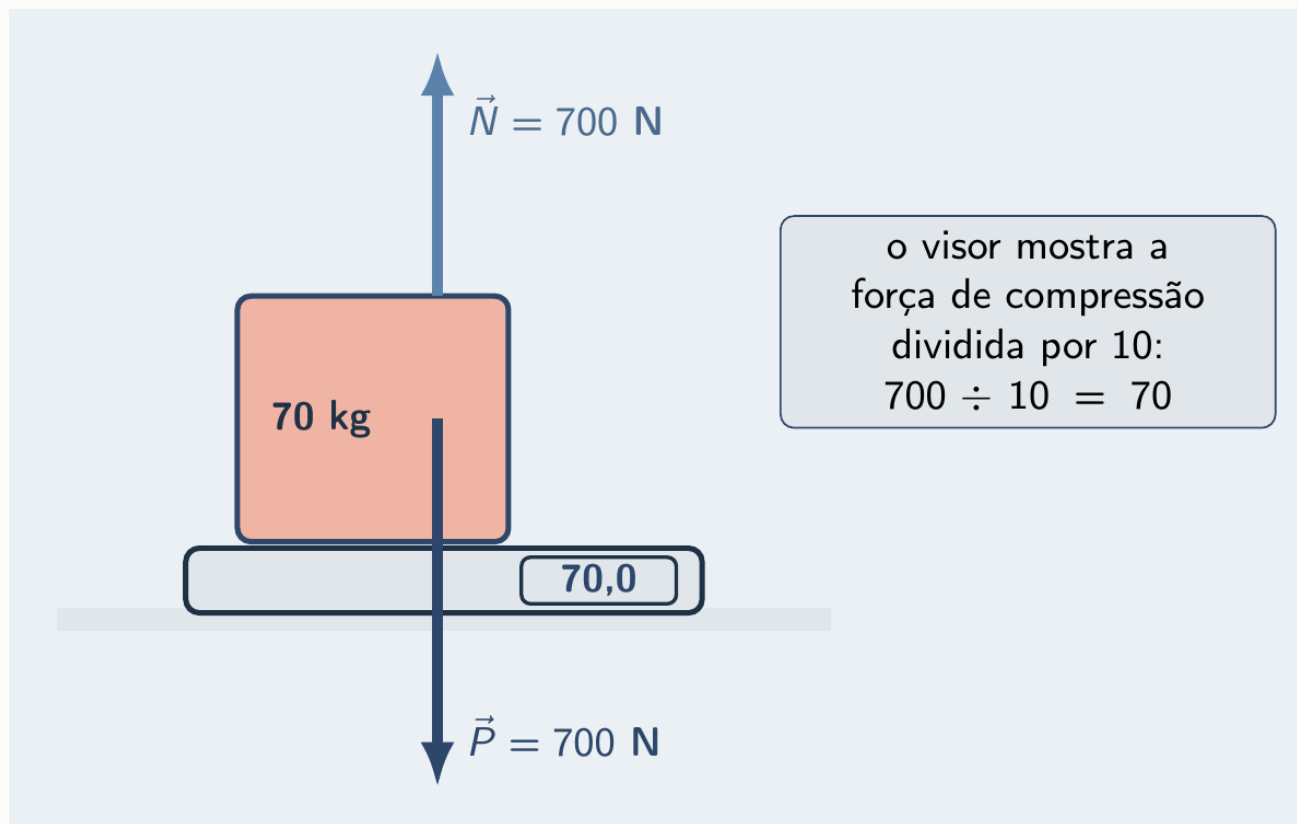
Resultado:

$$F_r = \mathbf{13 \text{ N}}$$

$$a = \mathbf{6,5 \text{ m/s}^2}$$

- pela diagonal

Conceito 4 – Peso × massa



- **massa**: matéria e inércia · kg · escalar
- **peso** (N, vetor, para o centro):
$$P = m g$$
- balança: lê a compressão e divide por 10

Exemplo resolvido – o visor

Pessoa de 70 kg na balança calibrada para $g = 10 \text{ m/s}^2$

Fórmula:

$$\text{visor} = \frac{m g}{10}$$

Substituição:

$$\text{visor}_{\text{Terra}} = \frac{700}{10}$$

$$\text{visor}_{\text{Lua}} = \frac{112}{10}$$

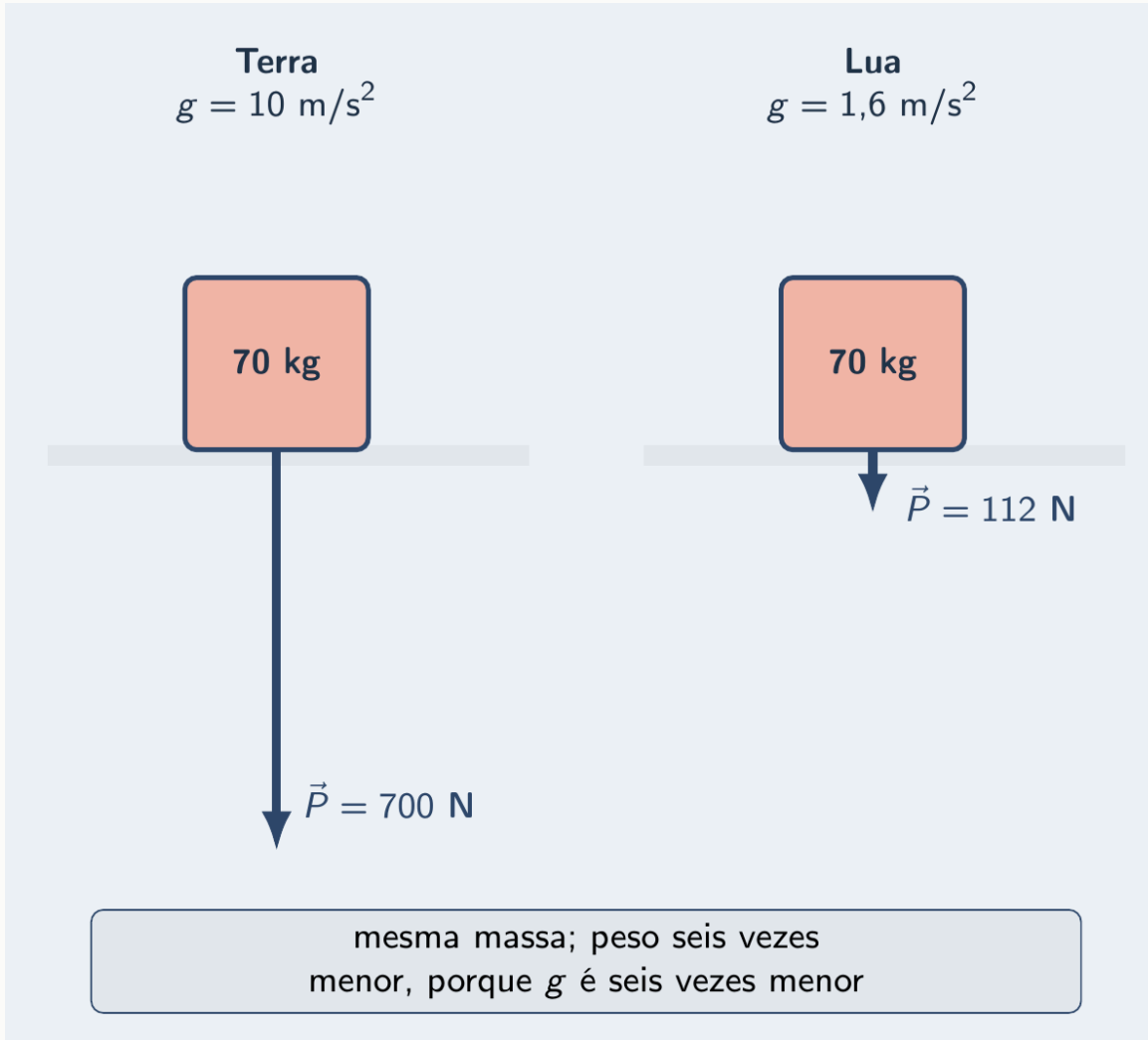
Resultado:

$$\text{Terra} = \mathbf{70}$$

$$\text{Lua} = \mathbf{11,2}$$

- massa: sempre 70 kg

Conceito 5 – Terra e Lua



- g : 10 m/s^2 (Terra) $\cdot$ $1,6 \text{ m/s}^2$ (Lua)
- massa viaja intacta $\cdot$ peso se recalcula
- peso lunar cerca de 6 vezes menor $\cdot$ inércia igual

Exemplo resolvido – peso na Lua

Pessoa de 70 kg na Terra e na Lua

Fórmula:

$$P = m g$$

Substituição:

$$P_{\text{Terra}} = 70 \cdot 10$$

$$P_{\text{Lua}} = 70 \cdot 1,6$$

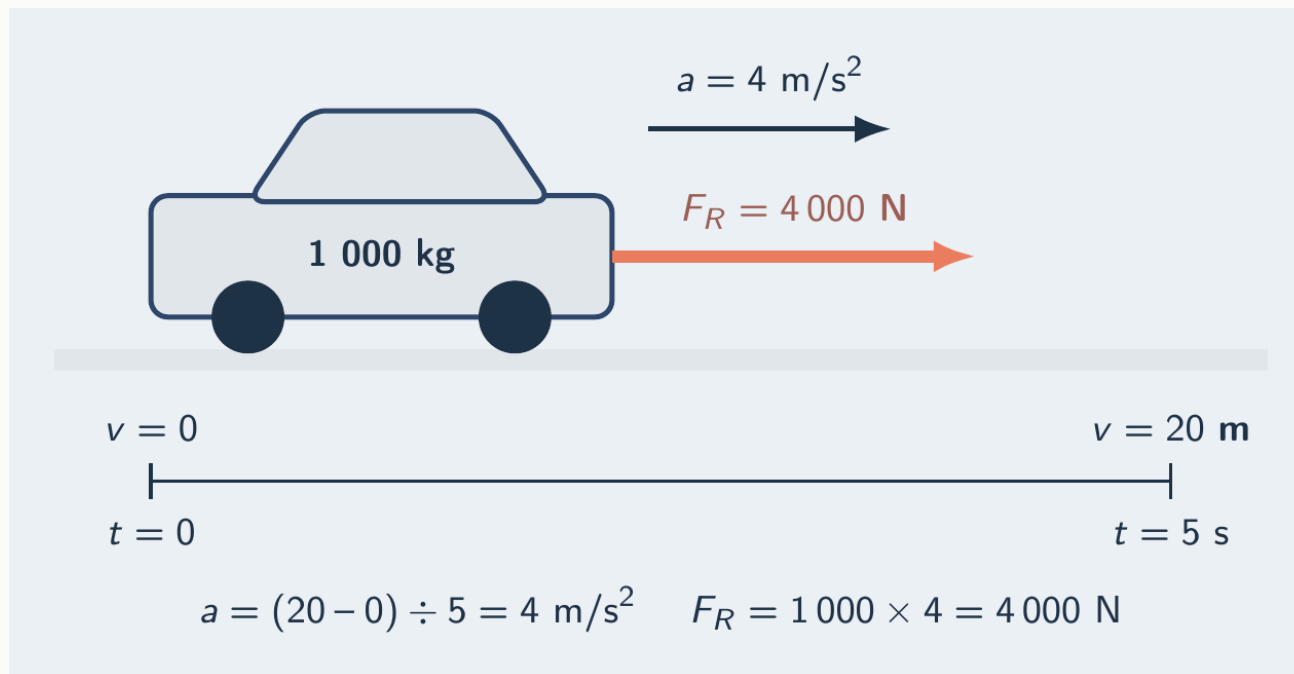
Resultado:

$$P_{\text{Terra}} = \mathbf{700\ N}$$

$$P_{\text{Lua}} = \mathbf{112\ N}$$

- massa 70 kg

Conceito 6 – Veículos



- velocidades e tempo $\rightarrow a \rightarrow F_r$
- freando: força **contra** o movimento
- resultante aponta para onde v **muda**

Exemplo resolvido – o arranque

Carro de 1 000 kg: 0 → 20 m/s em 5 s

Fórmula:

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

$$F_r = m a$$

Substituição:

$$a = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2$$

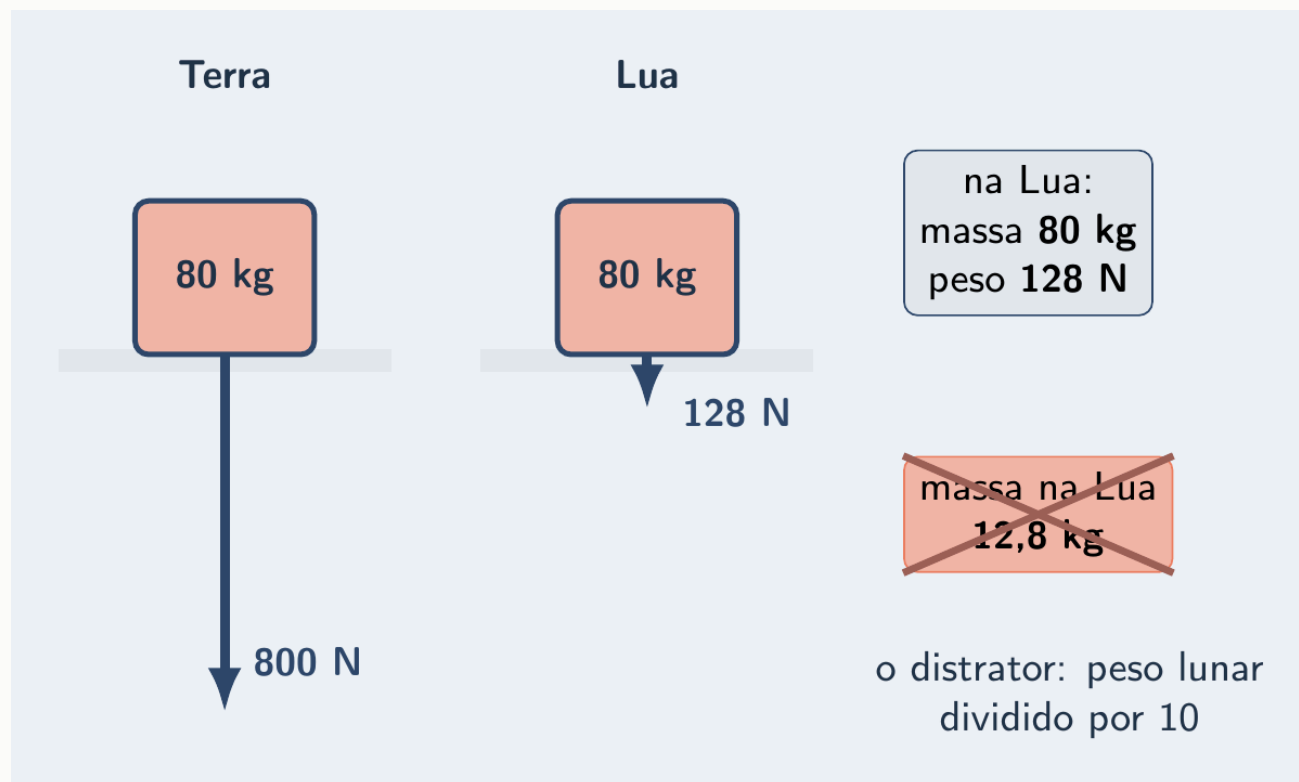
$$F_r = 1\,000 \cdot 4$$

Resultado:

$$F_r = \mathbf{4\,000\,N}$$

- para a frente

Radar ENEM



- ✗ $20 \text{ N em } 5 \text{ kg} = 100$
- ✓ $= 4 \text{ m/s}^2$
- ✗ peso levado igual ao outro planeta
- ✗ visor lunar chamado de massa
- ✗ uma força só, havendo duas
- ✓ $\text{km/h} \div 3,6$ antes da conta

Resumo em cinco peças

1 $F_R = m \cdot a$
 a aponta para onde
 F_R aponta

2 $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
acelera 1 kg
a 1 m/s^2

3 corpo livre:
um corpo, todas
as forças sobre ele

4 peso é força:
 $P = m \cdot g$, em N

5 massa não muda
de planeta;
peso muda

1. $F_r = m a$, mesmo sentido

2. $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$

3. um corpo, todas as forças

4. peso: $P = m g$, em N

5. massa fica, peso muda

Treine no jogo



QR do jogo → <https://professorcanario.com.br/m1/c10/lista>

Canarinho · lista do Episódio 10

Depois da aula: o combo deste episódio

[Abrir arena](#)

Vídeo em capítulos



Vá direto ao trecho que precisa.

<https://professorcanario.com.br/m1/c10/video>

Lista no app



As questões deste episódio,
para treinar.

<https://professorcanario.com.br/m1/c10/lista>

Livro da minissérie



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

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