

Corpo sobre apoio horizontal

Setor A: Aula 15 / Pg. 444 / Alfa 2

- SL 02 – Exercícios

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física / Setor A

Exercícios



Nos exercícios a seguir são representados corpos apoiados de diferentes maneiras. Analise cada situação proposta e admita $g = 10 \text{ N/kg}$.

1. Uma menina (corpo A) de massa 15 kg está sobre uma superfície plana. O conjunto está em repouso. O esquema ao lado da imagem, chamado de diagrama de corpo livre, representa a situação. Nele, os corpos estão separados para melhorar a visualização da situação-problema.

- Assinale no diagrama as forças aplicadas na menina e suas reações.
- Calcule a intensidade de cada força representada.



$$P_{T,M} = P_{M,T}$$

$$N_{Ch\tilde{a}o, M} = N_{M, Ch\tilde{a}o}$$

$$P = m \cdot g$$

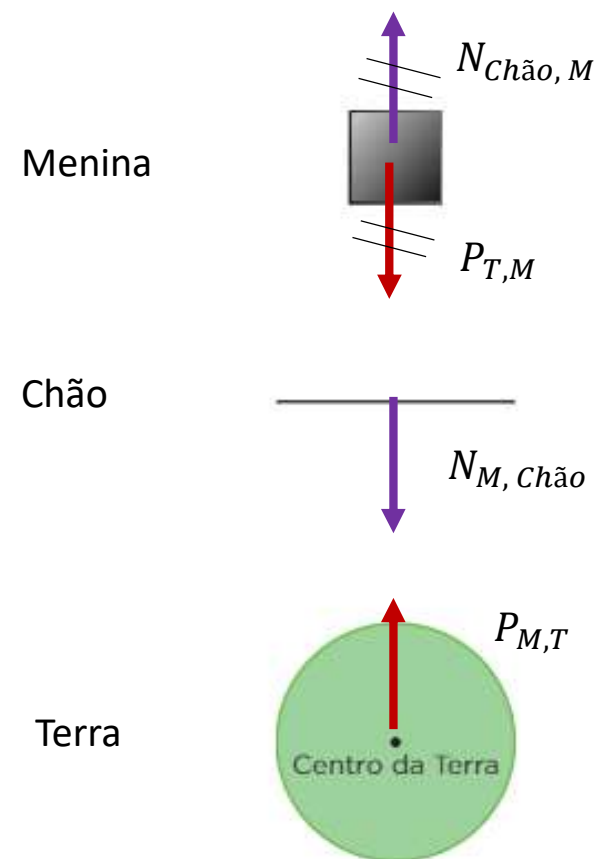
$$N = P$$

$$P = 15 \cdot 10$$

$$N = 150 \text{ N}$$

$$P = 150 \text{ N}$$

Corpo em repouso $\rightarrow R = 0$



2. Uma pessoa (corpo A, de massa 45 kg) está sobre um caixote (corpo B, de massa 10 kg). Na situação, ambos se encontram em repouso sobre plano horizontal.

- a) No espaço reservado, faça o diagrama de corpo livre, assinalando as forças nos dois corpos e suas respectivas reações.
 b) Calcule a intensidade de cada uma das forças.



Repouso ($R = 0$)

$$P_{Terra, Pessoa} = P_{Pessoa, Terra}$$

$$N_{Caixote, Pessoa} = N_{Pessoa, Caixote}$$

$$P = m \cdot g$$

Pessoa

$$P = 45 \cdot 10$$

$$P = 450 \text{ N}$$

$$N = P = 450 \text{ N}$$

$$P_{Terra, Caixote} = P_{Caixote, Terra}$$

$$N_{Ch\tilde{a}o, Caixote} = N_{Caixote, Ch\tilde{a}o}$$

$$P' = m' \cdot g$$

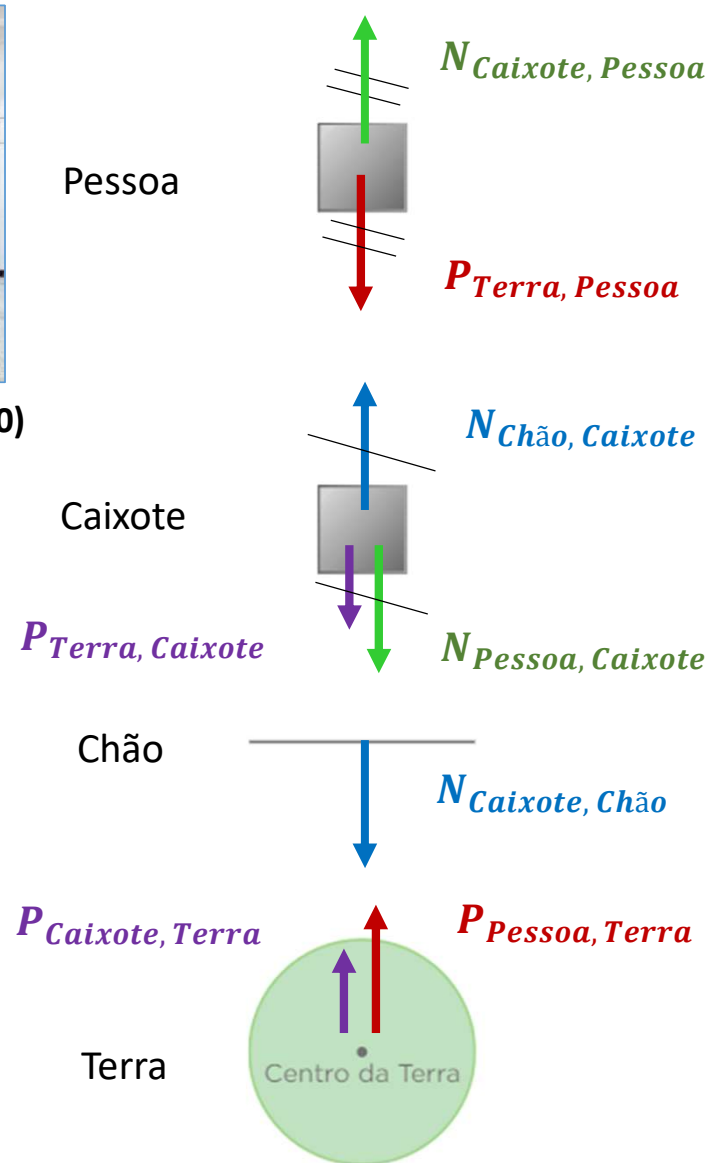
Caixote

$$P' = 10 \cdot 10$$

$$P' = 100 \text{ N}$$

$$N' = N + P'$$

$$N' = 450 + 100 = 550 \text{ N}$$



3. Uma pessoa de massa 50 kg está sobre um calçado com molas. Esse equipamento, quando submetido a forças de **compressão**, apresenta deformação que reduz o impacto que o atleta sofre. Na situação da figura, o conjunto (pessoa + calçado) se encontra em **repouso** em um local no qual a intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Considerando que a estrutura do calçado deforma como se fosse uma **mola ideal (massa desprezível)**, pede-se:

- Faça o diagrama de corpo livre para a **pessoa** e para a **mola** (calçado), representando as forças que lhe são aplicadas.
- Calcule a intensidade de cada força representada.
- Admitindo a constante elástica da mola 5 000 N/m, calcule a sua deformação.



Repouso
(R = 0)

$P_{Terra, Pessoa}$

$$P = m \cdot g$$

$$P = 50 \cdot 10$$

$$P = 500 \text{ N}$$

$P'_{Terra, Mola}$

$$P' = m' \cdot g$$

$$P' = 0 \cdot 10$$

$$P' = 0$$

$N_{Mola, Pessoa} = N_{Pessoa, Mola}$

Pessoa

$$N = P = 500 \text{ N}$$

$N_{Chão, Mola} = N_{Mola, Chão}$

Mola ideal transmite a força aplicada sobre ela

$$N' = 500 \text{ N}$$

Mola

$$N_{Chão, Mola} = N_{Pessoa, Mola} = 500 \text{ N}$$

$$F_{el} = k \cdot x$$

$$x = \frac{F_{el}}{k}$$

$$x = \frac{500}{5000} = 0,1 \text{ m}$$

$N_{Mola, Pessoa} = 500 \text{ N}$



$P_{Terra, Pessoa} = 500 \text{ N}$

$N_{Pessoa, Mola} = 500 \text{ N}$



$N_{Chão, Mola} = 500 \text{ N}$

$N_{Mola, Chão} = 500 \text{ N}$



Discussão sobre a mola ideal

Mola ideal → Massa desprezível ($m' = 0 \rightarrow P' = 0$)
 → Transmite a força aplicada sobre ela

Resultante

É uma força fictícia que, se existisse e atuasse sozinha, causaria o mesmo **efeito** daquelas forças que compõem o sistema



Efeito dinâmico

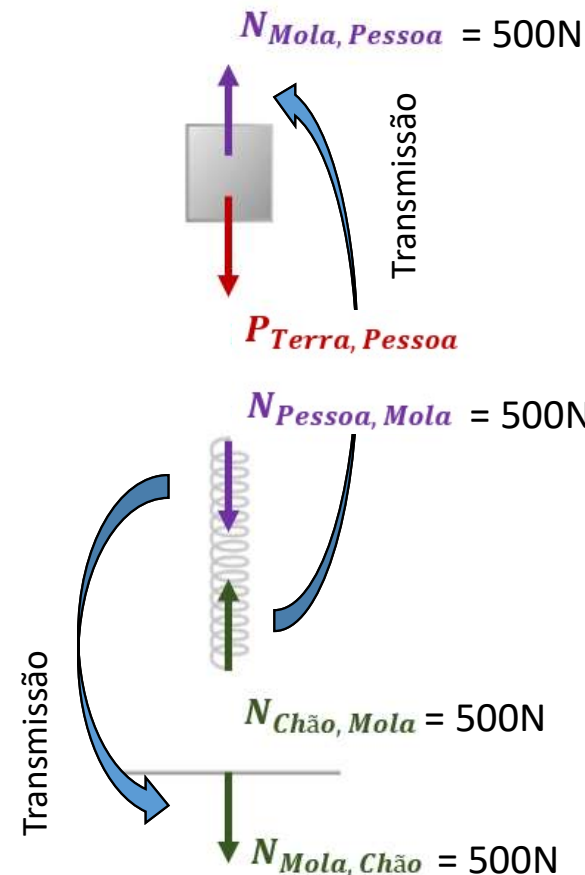
A deformação da mola é um efeito **estático** e, apesar de $R_{mola} = 0$, a mola deforma

$$R = m \cdot \gamma$$

$$N_{Ch\tilde{a}o, Mola} - N_{Pessoa, Mola} = m \cdot \gamma$$

$$N_{Ch\tilde{a}o, Mola} - N_{Pessoa, Mola} = 0$$

$$N_{Ch\tilde{a}o, Mola} = N_{Pessoa, Mola}$$



$$F_{el} = k \cdot x \rightarrow x = \frac{F_{el}}{k} = \frac{500}{5000} = 0,1 \text{ m}$$