

EQUILÍBRIO DE TRANSLAÇÃO

Objetivo

Identificar, e relacionar entre si, as forças exercidas sobre corpos em equilíbrio de translação.

Introdução

A 1ª lei de Newton estabelece que “*todo corpo persiste em seu estado de repouso, ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja compelido a modificar esse estado pela ação de uma força resultante F_{RES}* ”.

$$\text{Se } \mathbf{F}_{RES} = \sum_{i=1}^n \mathbf{F}_i = \mathbf{0}, \text{ então } v \text{ é constante ou zero.}$$

Quando a velocidade de um corpo é nula ou constante, dizemos que ele se encontra em **equilíbrio de translação**.

Nesta atividade você irá comparar forças exercidas sobre corpos que se encontram em equilíbrio de translação. Para tanto, vamos supor que nosso laboratório é um sistema de referência inercial.

Equipamento

- | | |
|----------------------|------------------------|
| – Dinamômetro | – Carrinho |
| – Balança de cozinha | – Livro de capa dura |
| – Lâmina de borracha | – Suportes metálicos |
| – Massas diversas | – Tacos de madeira |
| – Roldanas e fios | – Nível e transferidor |

Procedimentos experimentais e discussão dos resultados

Atividade 1

- Como ilustrado na figura 1, suspenda uma massa padrão M no dinamômetro e leia o valor indicado.
 - a) Que grandeza física representa este valor?
 - b) A leitura do dinamômetro depende da aceleração local da gravidade?
 - c) Qual a relação entre o valor lido no dinamômetro e a massa M do corpo?
 - d) Desenhe o diagrama de corpo livre para a massa M , indicando as forças exercidas sobre ela.

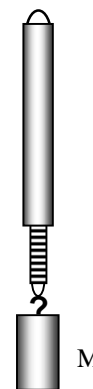


Figura 1: Montagem para a Atividade 1.

Atividade 2

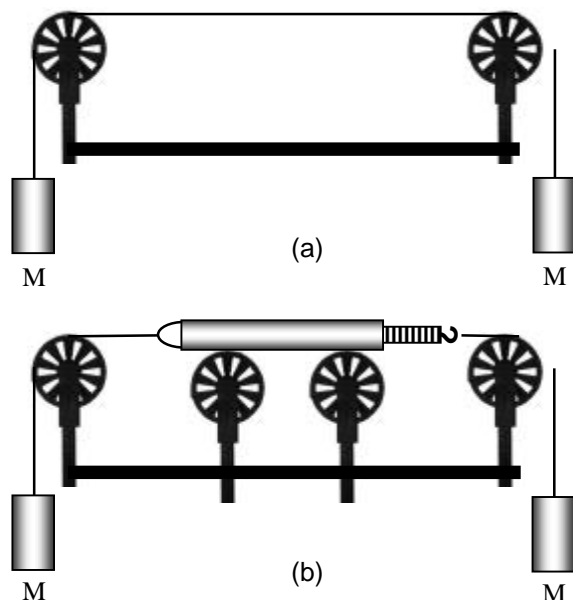


Figura 2: Montagens para a Atividade 2.

- Usando um par de roldanas, suspenda duas massas iguais com um fio, conforme indicado na figura 2a.
 - a) Quanto vale, em função dos pesos das massas suspensas, a tensão T na parte horizontal do fio?
- Como sugerido na figura 2b, intercale o dinamômetro entre as massas e meça a tensão na parte horizontal do fio.
 - b) O valor da tensão T medido, usando o dispositivo experimental mostrado na figura 2b, confirma sua expectativa? Comente.

Atividade 3

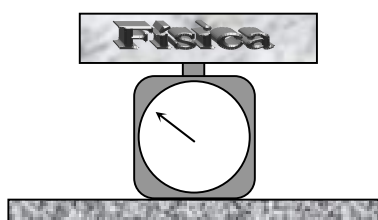


Figura 3: Montagem para a Atividade 3.

- Coloque um livro sobre a balança de cozinha (figura 3).
 - a) Desenhe o diagrama de corpo livre para o livro, indicando as forças exercidas sobre ele.
 - b) Que denominação damos à força exercida sobre o livro pela balança?
 - c) Qual é a relação entre essa força e a força exercida pelos livros sobre a balança?
 - d) O que representa o valor indicado pela balança?
 - e) Pressione com a mão sobre o livro, alterando para mais a leitura da balança. O que representa o valor indicado pelo mostrador da balança?

Atividade 4

- Consulte a figura 4a. Nivele a balança (com o livro deitado sobre ela) e repouse cuidadosamente o carrinho sobre o livro.
 - a) Desenhe os diagramas de corpo livre para o carrinho e para o livro, indicando as forças exercidas sobre eles.
 - b) O que representa o valor indicado pela balança?

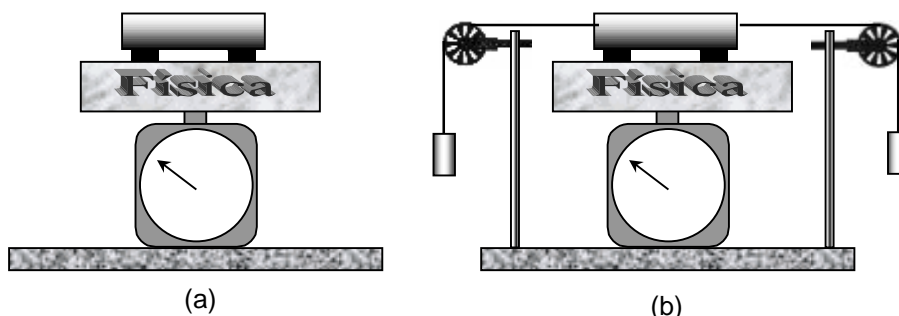


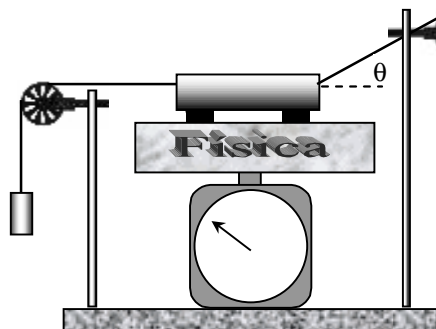
Figura 4: Montagens para a Atividade 4.

- Como indicado na figura 4b, use suportes verticais, fios e roldanas, para suspender 300 g de cada lado do carrinho.

- c) Esta adição de massa altera os diagramas de corpo livre do carrinho ou do livro? Em caso afirmativo, refaça os diagramas de corpo livre.
- d) A leitura da balança é afetada? Comente.

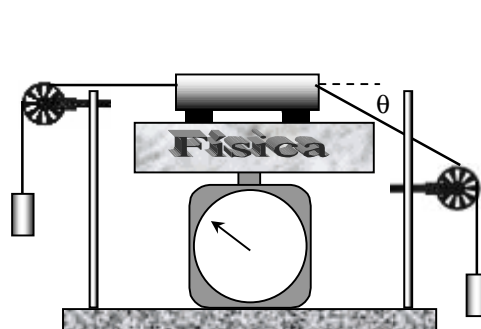
Atividade 5

- Modifique a montagem representada na figura 4b, deslocando, com cuidado, uma das roldanas para cima, até que o ângulo do fio com a horizontal tenha cerca de 30° (veja a figura 5). Adicione massa ao sistema de forma a mantê-lo em equilíbrio.
- a) Desenhe os diagramas de corpo livre para os corpos suspensos, para o carrinho e para o livro, indicando as forças exercidas sobre eles.
- b) O que representa o valor indicado pela balança?



(a)

Figura 5: Montagem para a Atividade 5.



(b)

Figura 6: Montagem para a Atividade 6.

Atividade 6

- Partindo novamente da montagem representada na figura 4b, desloque uma das roldanas para baixo, até que o ângulo do fio com a horizontal tenha cerca de 30° (veja a figura 6). Adicione massa ao sistema de forma a mantê-lo em equilíbrio.
- a) Desenhe o diagrama de corpo livre para os corpos suspensos, para o carrinho e para o livro, indicando as forças exercidas sobre eles.
- b) O que representa o valor indicado pela balança?

Atividade 7

- Veja a figura 7. Use os tacos de madeira para inclinar a balança (com o livro sobre ela) em relação à horizontal. Se o livro escorregar, use a lâmina de borracha para aumentar o atrito. Equilibre o carrinho sobre o livro com auxílio de uma roldana e de uma massa suspensa.

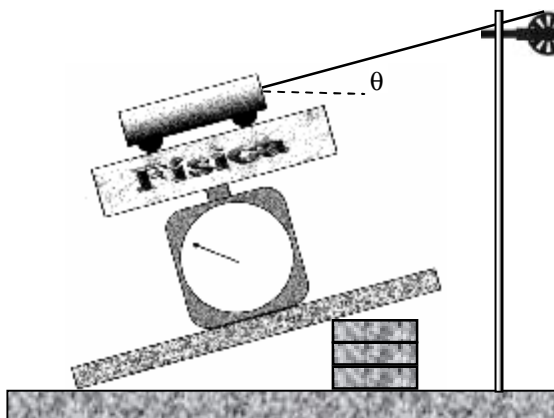


Figura 7: Montagem para a Atividade 7.

- a) Desenhe os diagramas de corpo livre para o corpo suspenso, para o carrinho (despreze o atrito entre o carrinho e o livro) e para o livro, indicando as forças exercidas sobre eles.
- b) Que denominação damos à força exercida sobre o carrinho pelo livro?
- c) Qual é a força resultante exercida pelo livro sobre a balança?
- d) O que representa o valor indicado pela balança?

