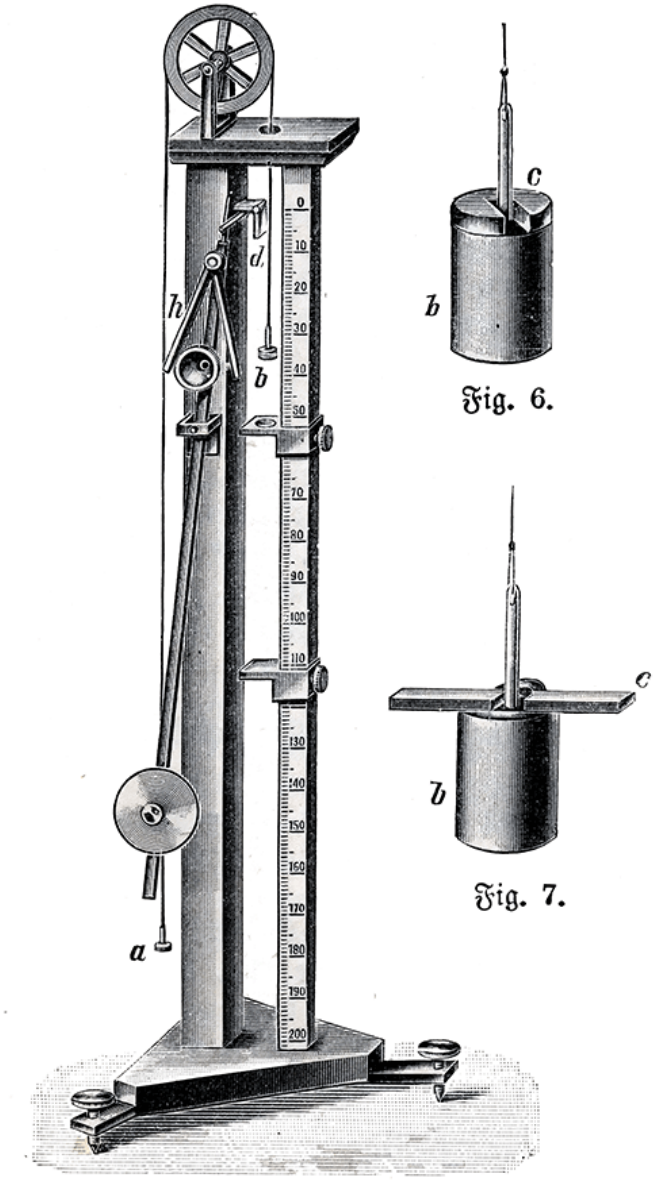
Movimentos de corpos sujeitos a ligações



Miguel Neta, novembro de 2023

[Imagem: Emmanuel Muller-Baden] [Imagem: https://azeheb.com/]

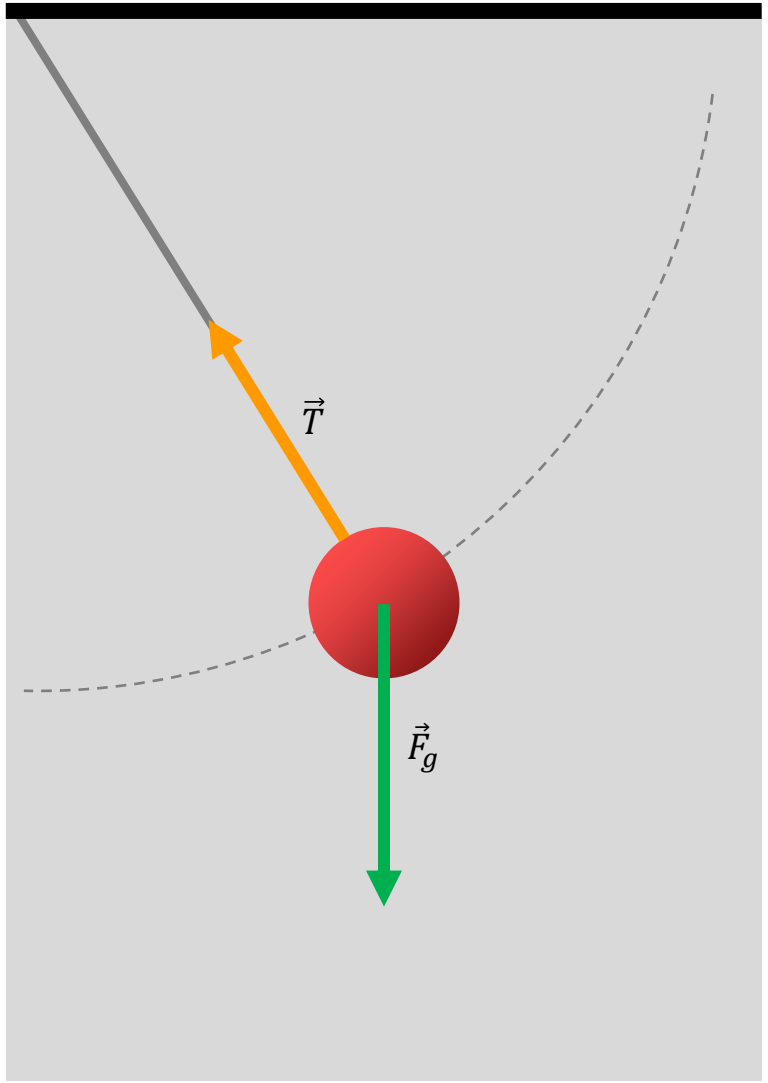
Tipos de Forças

Forças aplicadas

São forças que se encontram muito **bem definidas** e que **atuam** no sistema **independentemente das ligações** ou vínculos que o caracterizem.

Exemplos:

- Força gravítica;
- Forças elétricas;
- Forças magnéticas.



Forças de ligação

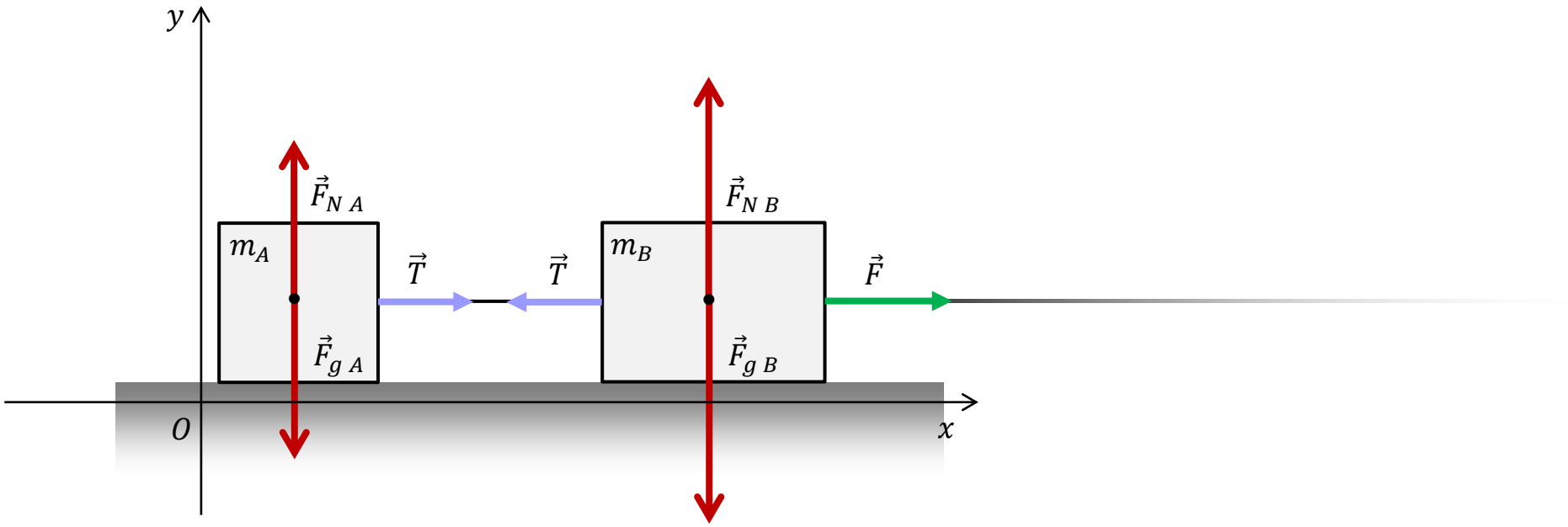
São forças que **estão relacionadas com a forma como o corpo se encontra vinculado ao sistema** em estudo.

Exemplos:

- Tensão;
- Força de atrito;
- Resistência do ar;
- Reação normal.

A sua **intensidade depende das forças aplicadas**.

Plano horizontal



Para se descobrir qual o valor da tensão e aceleração do sistema aplica-se a 2ª Lei de Newton ao corpo A e ao corpo B. Na direção Oy a resultante das forças em cada corpo é nula!

Assim, segundo o eixo Ox teremos:

Para o corpo A: $T = m_A\, a$ Para o corpo B: $-T + F = m_B\, a$

Combinando as 2 expressões: $F = (m_A + m_B)\, a$

Plano Vertical – Máquina de Atwood

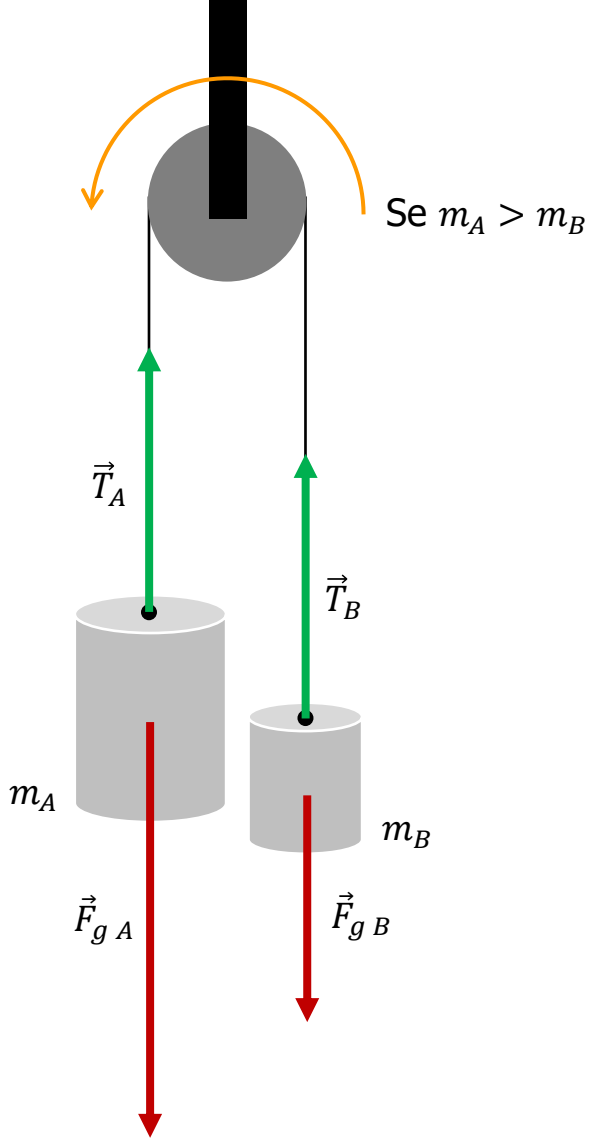
Uma queda livre é sempre muito rápida.

A máquina de Atwood foi inventada (em 1784 por George Atwood) para obter quedas mais lentas e estudar, tal como na queda livre, movimentos sujeitos a uma resultante de forças constante.

Dois corpos de massas diferentes m_A e m_B são ligados por um fio que passa numa roldana.

O sistema move-se com uma aceleração que é diretamente proporcional à aceleração gravítica, mas muito menor.

Considerações: massa do fio desprezável; fio inextensível; resistência do ar desprezável; roldana ideal (massa desprezável e não possui atrito).



Plano Vertical – Máquina de Atwood

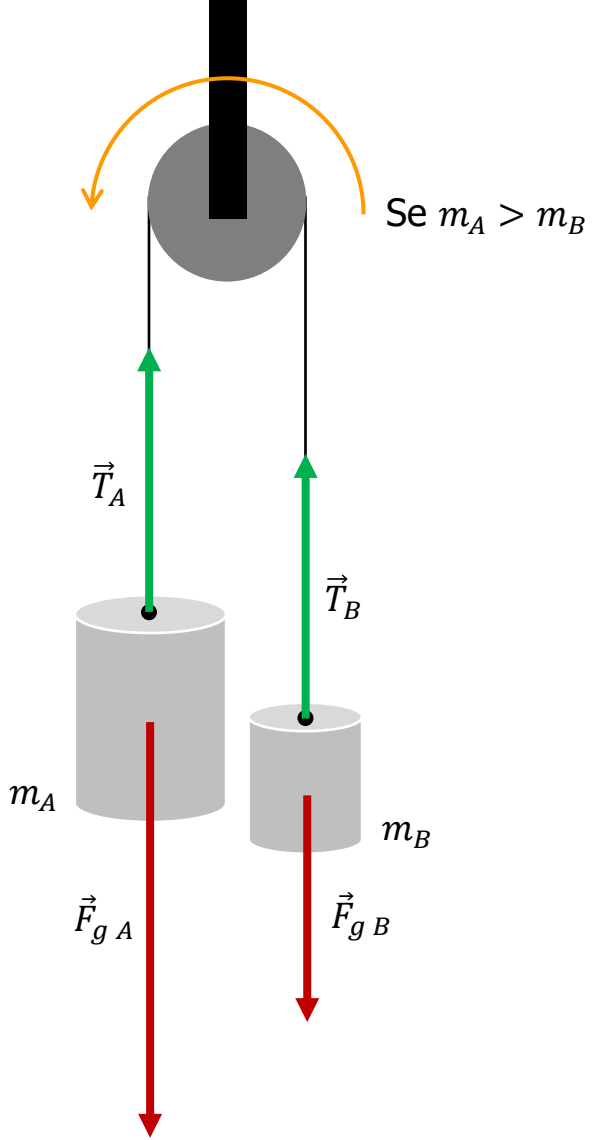
Para se descobrir qual o valor da tensão e aceleração do sistema aplica-se a 2ª Lei de Newton ao corpo A e ao corpo B. Assim, teremos:

Para o corpo B: $T - F_{gB} = m_B\, a$

Para o corpo A: $F_{gA} - T = m_A\, a$

Uma vez que as tensões são iguais, trabalhando as expressões chega-se à seguinte relação:

$$a = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} g$$



[Atwood Machine Lab] [Atwood's Machine]

Bibliografia

- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, "Novo 12F", Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.
- N. Maciel, M. C. Marques, C. Azevedo, A. Cação, A. Magalhães, A. Folhas, "Física em ação 12", Porto Editora, Porto, 2023.

Ligações

- Atwood Machine Lab, acedida em 30/10/2017.
- Atwood's Machine, acedida em 30/10/2017.