

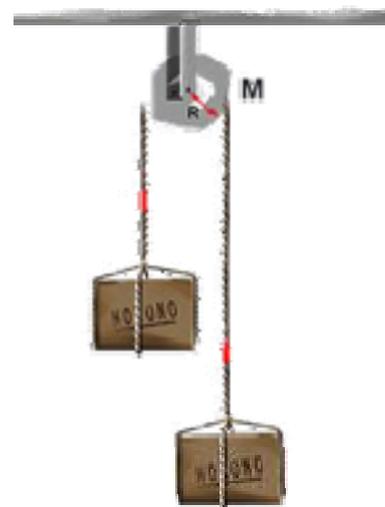
## INTRODUÇÃO

Devido à rapidez com que ocorre a queda de corpos densos no ar, torna-se difícil o estudo deste movimento, para alturas pequenas, pois ocorre durante um intervalo de tempo muito curto. Por exemplo, um objecto em queda livre leva 0,3 s a percorrer 50 cm.

Se a altura for aumentada, a velocidade aumenta e o atrito com o ar passa a deixar de ser desprezável.

Para resolver estas dificuldades, foi concebida a *máquina de Atwood*, que consiste num sistema de dois corpos, de massas diferentes, ligados por um fio inextensível de massa desprezável, que passa pela gola de uma roldana com muito pouco atrito.

O sistema desce com uma aceleração que é directamente proporcional à aceleração da gravidade, mas muito menor. Variando a relação entre as massas dos dois corpos, é possível ajustar a aceleração do sistema entre 0 e  $g$ .



## OBJECTIVOS

Com este trabalho, deverá ser capaz de:

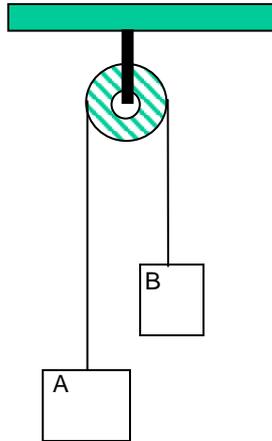
- Identificar forças que actuam sobre um sistema de corpos ligados por um fio;
- Identificar as situações em que a massa do fio que liga os dois corpos em movimento e a roldana é desprezável;
- Reconhecer que o movimento do sistema é uniformemente variado;
- Relacionar a velocidade e a aceleração dos corpos ligados;
- Aplicar a Segunda Lei de Newton ao sistema de corpos ligados;
- Relacionar a aceleração do sistema de corpos ligados com a massa total do sistema e com a diferença entre as massas dos dois corpos;
- Aplicar a Lei de Conservação de Energia a um sistema de corpos ligados.

## IMPLEMENTAÇÃO

**Questão problema:** Toda a gente sabe que a aceleração da gravidade,  $g$ , tem o valor de  $9,8 \text{ m.s}^{-2}$ . Pois é: toda a gente sabe mas quem é que diz que o valor é mesmo este? Será que utilizando um dispositivo simples como a *máquina de Atwood* poderá determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade?

## SUGESTÕES

Utilizando o sistema da *máquina de Atwood*, represente todas as forças.



Consulte a Internet e verifique os fundamentos teóricos da *máquina de Atwood*. Consulte um dos sites seguintes e simule a aplicação JAVA de duas experiências:

- Na primeira, mantenha constante a massa do sistema, mas vá variando as conjugações entre as massas dos dois corpos;
- Na segunda, vá aumentando a massa total do sistema mas mantenha constante a diferença entre as massas dos dois corpos.

<http://www.msu.edu/user/brechtjo/physics/atwood/atwood.html>

<http://lectureonline.cl.msu.edu/%7Emmp/kap8/cd217a.htm>

Construa tabelas para as duas experiências em que registre a massa  $m_1$ , a massa  $m_2$  e a aceleração do sistema.

Aplicando as Leis de Newton, encontre expressões para a aceleração destes sistemas em função das massas  $m_1$  e  $m_2$ .

Pense numa forma de fazer experimentalmente aquilo que simulou na Internet. Elabore um procedimento experimental, sugira material necessário.

Notas:



- A escola possui um sistema de sensores que determina a velocidade de rotação da roldana onde desliza o fio que liga os dois corpos;

- A escola possui um par de fotocélulas que determina o tempo que um corpo leva a percorrer uma determinada distância.



## **ANÁLISE DE RESULTADOS**

- Analise os resultados obtidos e confronte-os com as previsões teóricas, apresentando possíveis explicações para eventuais diferenças;
- Confronte os seus resultados com os dos outros grupos de colegas e sistematize conclusões;
- Indique possíveis causas de erros experimentais.
- Aplique o Teorema da Conservação da Energia Mecânica e verifique se o valor final da queda dos objectos está de acordo com esta Lei, apresentando explicações para eventuais diferenças.

### **NOTA:**

Nesta actividade é necessária a utilização de máquina gráfica para efectuar ajustes lineares.