

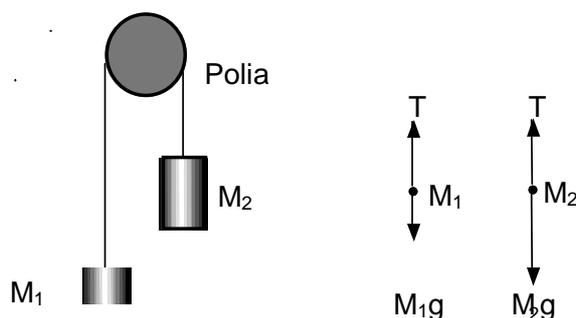
EXPERIÊNCIA IV: “A MÁQUINA DE ATWOOD”

1. INTRODUÇÃO

A Máquina de Atwood é um dispositivo educacional, consiste de dois corpos de massas M e m conectados por um fio ideal (indeformável e de massa desprezível), que passa por uma roldana de eixo vertical também ideal (massa e atrito desprezíveis). Estes dois corpos permanecem em equilíbrio em todas as posições se $M=m$. Posicionando um dos corpos a um nível superior ao do outro, e sobrecarregando-o com um corpo de massa m muito menor, o sistema adquire movimento vertical, que faz descer o corpo que possui maior massa e subir o outro de menor massa. Depois de certa distância percorrida, a massa m é automaticamente removida, ou seja, existe uma argola, fixa a um cursor, de maneira que o corpo de massa M passa pela argola e deixa o corpo de massa m ; a partir desse momento, o sistema continua a mover-se com velocidade constante, obedecendo à primeira lei de Newton, a lei da Inércia.

2. TEORIA

A aceleração de um objeto depende da força resultante aplicada, e a massa. Na Máquina de Atwood, a diferença de peso entre as duas massas interligadas pelo fio, determina a força resultante que age no sistema de ambas as massas. Esta força resultante apresenta em ambos as massas suspensas; a massa mais pesada está acelerada descendente, e a massa mais leve está acelerada para cima.



No diagrama de corpo da máquina de Atwood, T é a tensão no fio, M_1 é a massa mais leve, M_2 é a massa mais pesada, e g é a aceleração devido a gravidade. Assumindo que a polia e o fio possuem massas desprezíveis, a força resultante em M_1 é a diferença entre a tensão e M_1g ($T > M_1g$). A força resultante em M_2 é a diferença entre a tensão e M_2g ($T < M_2g$).

$$T - M_1 \cdot g = F_{\text{res}} = M_1 \cdot a$$

$$M_2 \cdot g - T = F_{\text{res}} = M_2 \cdot a$$

Resolva “a”, a aceleração do sistema de ambas as massas. A aceleração teórica é proporcional a g pela diferença das massas dividida pela massa total.

$$a = g \left(\frac{M_2 - M_1}{M_1 + M_2} \right)$$

$$a = g \left(\frac{M_2 - M_1}{M_{\text{total}}} \right)$$

3.MATERIAL UTILIZADO

- 1 WINDOWS PC; 1 INTERFACE SERIAL; 1 PROGRAMA LOGGER PRO; 1 VERNIER PHOTOGATE COM POLIA SUPER; 1 HASTE DE ALUMÍNIO; MASSAS DE 50G, 10G E 5G; 1 POLIA; FIO 10

4.PROCEDIMENTOS

PARTE 1: MANTENDO A MASSA TOTAL CONSTANTE

Inicialmente devemos montar o equipamento. Para esta parte do experimente foi mantido a massa total constante. Montou-se o aparato da máquina de Atwood. Conectou-se o Photogate ao DG1 que por sua vez foi conectado a Interface Universal serial do computador. Utilizou-se de 200g para ambas as massas, em ambos os lados, sendo movido apenas 5g em 5g de m2 para m1, registrou-se os valores da aceleração para cada caso. Seleciona a região do gráfico onde a velocidade é crescente e ajustamos o gráfico à curva na forma $y = mx + b$, onde m determina a aceleração do sistema.

PARTE 2: MANTENDO CONSTANTE A DIFERENÇA DE MASSA

Utilizando o mesmo sistema da parte anterior, mantém-se a diferença de massa entre os dois lados constantes e aumenta a massa total. Mantendo-se uma diferença constante de massa equivalente a 20g, registrou-se as respectivas medidas a fim de observa a aceleração. Seleciona-se a região do gráfico onde a velocidade é crescente e ajustamos o gráfico à curva na forma $y = mx + b$, onde m determina a aceleração do sistema.

5.RESULTADOS

Preencher as tabelas conforme dados obtidos;

Parte 1: Mantendo massa total constante					
Tentativa	m_1 (g)	m_2 (g)	Aceleração (m / s^2)	Δm (kg)	M_T (kg)
1	195	205			
2					
3					
4					
5					

Parte II: Mantendo Δm constante					
Tentativa	m_1 (g)	m_2 (g)	Aceleração (m/s^2)	Δm (kg)	M_T (kg)
1	100	120			
2					
3					
4					
5					

6.ANALÍSE

1. Calcule g_1, g_2, g_3, g_4 e g_5 bem como o valor médio de g para tabela 1; 2. Idem para a tabela 2;
3. Construir o gráfico de a versus Δm ; 4. Construir o gráfico de a versus M_T ; 5. Porque o valor de g não é satisfatório? Explique!

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RESNICK, Robert. HALLIDAY, David. KRANE, Kenneth S. Física 1 , 4ª ed, Rio de Janeiro, 1996