

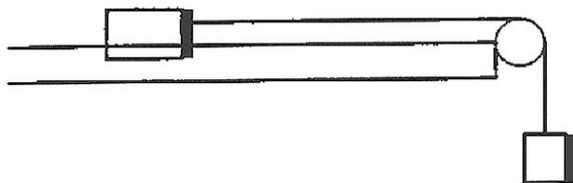
GUIA DE LABORATÓRIO 3

MÓDULO 3: TRABALHO E ENERGIA

1. OBJETIVO

Medir a energia mecânica de um sistema e a sua variação.

E: analisar o movimento de um sistema composto de um carro e um bloco, como mostrado na figura; obter, a partir da medida da posição do carro sobre o trilho de ar, as energias cinética do carro e energia potencial do bloco; discutir aproximações numéricas necessárias para concluir sobre a conservação da energia.



2. INTRODUÇÃO

Você deve (antes de vir para a aula) ler os textos:

- *sobre o uso do trilho de ar*: Texto Auxiliar 1.
- *sobre o tratamento de dados experimentais*: Textos Auxiliares 2 e 3.
- *sobre energia mecânica e sua lei de conservação*: os capítulos sobre energia do livro texto de Física 1.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Certifique-se que o trilho de ar está nivelado, colocando o carrinho em várias posições no trilho e observando se ele fica acelerado. Se necessário, proceda ao nivelamento do trilho com o seu professor.
2. Utilizando uma balança, meça a massa do carrinho e a do corpo a que ele será amarrado. A massa deste corpo deve estar entre 10 g e 30 g.
3. Coloque a polia na extremidade do trilho e, usando um fio que deslize sobre a polia, ligue o carrinho ao corpo mais leve.
4. Solte o corpo de uma altura h , submetendo desta forma o carrinho a uma aceleração.
5. Verifique a instalação elétrica do centelhador.
6. Sem a fita termosensível, simule a obtenção dos dados:
 - estude a região onde o carrinho será acelerado. Lembre-se que quando o corpo mais leve tocar o chão o movimento do carrinho se alterará; portanto, escolha um fio cujo comprimento seja apropriado para a tomada de dados para os dois movimentos;
 - escolha a região onde a fita será colocada;
 - selecione a frequência do centelhador;
 - verifique a distância entre a ponta do parafuso e a fita de aço.

4. TOMADA DE DADOS

1. Antes de começar a tomada de dados, e já com a fita fotossensível colocada, registre, na fita, tanto a posição inicial do carrinho quanto a sua posição quando o corpo mais leve tocar o chão.
2. Registre o movimento do carrinho na fita.
3. Retire a fita do trilho e observe-a. Mostre-a a seu professor e discuta com ele se é necessário fazer uma nova tomada de dados.
4. Com a fita fixada sobre uma mesa, proceda à leitura dos dados obtidos.
5. Construa uma tabela de medidas de posição como

função do tempo da mesma forma que nas experiências anteriores. Estime a incerteza δx nessas medidas.

5. ANÁLISE DE DADOS

1. Observe o sistema que você utilizou para realizar a experiência. Com base no princípio de conservação de energia, construa um modelo simples que permita analisar a experiência realizada.
2. Faça um gráfico da posição como função do tempo em papel milimetrado. A partir deste gráfico, determine em que instante t_c o corpo toca o chão e o valor de sua velocidade v_c imediatamente antes do choque. Analise este gráfico para $t < t_c$ e para $t > t_c$. Quais são as características do movimento do carrinho nestas duas regiões temporais?
3. A partir da tabela de posição versus tempo, construa uma tabela de velocidade versus tempo. Adote o procedimento sugerido no Módulo 2. Não se esqueça de calcular as incertezas nos valores da velocidade.
4. A partir dos dados que você obteve até agora, vamos construir uma tabela de energia mecânica total do nosso sistema, construído pelo carrinho, corpo, polia e fio. Para isto, monte uma tabela que contenha as seguintes colunas:
 - Instante de tempo;
 - Energia cinética total;
 - Energia potencial gravitacional do sistema (discuta com seu professor o conceito de energia potencial, e onde colocar a referência para o nível zero de energia de cada um dos corpos);
 - Energia mecânica total do sistema.

Lembre também das incertezas em cada uma destas grandezas (elas não são constantes!). *Antes de começar a fazer os cálculos para construção da tabela, escreva as expressões que você vai utilizar, e observe (principalmente no caso do cálculo das incertezas) se são possíveis simplificações e/ou aproximações.* Discuta com o seu professor. Depois que você planejar tudo, comece a fazer os cálculos e a completar a tabela.

5. Faça um gráfico que indique a energia cinética, a energia potencial gravitacional e a energia total do sistema com funções do tempo.

6. Discuta, a partir do gráfico obtido, se há conservação da energia mecânica, e por quê.

7. Escreva seu relatório!