

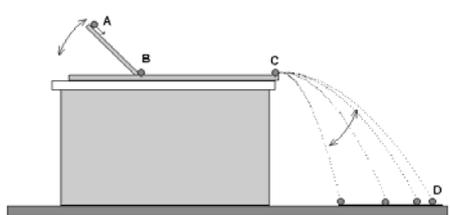
EXPERIÊNCIA III: “MOVIMENTO DE PROJÉTIL”

1. OBJETIVO

Na experiência em questão, estudaremos o lançamento de projétil, sendo demonstrado como se calcula a distância real de impacto do projétil. Também será calculado experimentalmente a “margem de erro” da experiência, tendo em vista que não está sendo levado em conta o atrito (onde será estudado mais tarde) a inércia e a resistência do ar.

2. TEORIA

Se soltarmos uma esfera, a partir do repouso, do alto de um plano inclinado, a esfera realiza um movimento retilíneo uniformemente acelerado entre os pontos *A* e *B*, um movimento retilíneo uniforme entre *B* e *C* e um movimento bidimensional entre *C* e *D*, que consiste na composição de um movimento retilíneo uniforme na direção horizontal e de um movimento de queda livre na direção vertical. Desprezando o atrito entre as superfícies e do ar, além da inércia da bola podemos calcular a posição de impacto da bola com as equações de movimento em relação a *X* e *Y*.



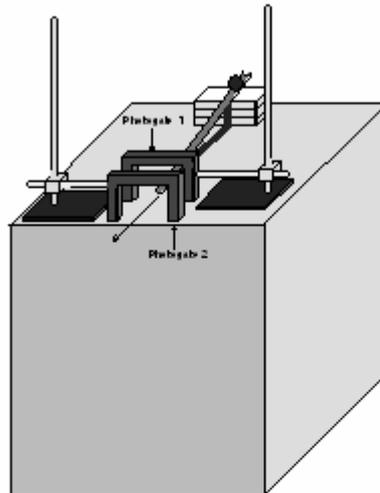
Supondo a situação ideal, em que a esfera realiza um movimento de rolamento (sem escorregar), a velocidade com que deixa o ponto *C* pode ser obtida a partir da conservação da energia mecânica do sistema. A energia mecânica total no ponto *A* e no ponto *C* devem ser iguais.

3. MATERIAL UTILIZADO

- 3 Hastes; 1 Bola de sinuca; 2 FotoGates; 3 tripés; 1 rolo de fita durex ou gomada; 1 Folha de papel; 1 Rolo de fio de nylon; 1 Calha; Windows PC; Logger pro; Interface

4. PROCEDIMENTOS

- Monte uma rampa sobre uma mesa com uma calha, de modo que o ângulo θ formado permita o rolamento da bola, e escape pela borda da mesa. Caso a rampa apresente desnível muito grande.
- Na borda de saída da bola, coloque uma folha de papel fixado com fita durex.
- Conecte 02 Photogates na interface do computador, nas portas DG1 e DG2.
- Marque uma posição na rampa de onde a bola será largada - para melhor precisão, coloque um objeto nesta posição a fim de delimitar o ponto de largada.
- Cuidadosamente meça a distância do topo de mesa para o chão e registre a altura da mesa *h*, utilizando-se de uma pequena massa amarrada em um fio.
- Calcule o ângulo formado entre a rampa e a mesa.
- Prepare a coleta abrindo o programa *logger pro, Exp 08, em Physica with Computers*.
- Coloque o papel carbono no solo próximo da mesa de modo que a bola possa atingi-lo.
- Solte a bola do ponto inicial (observe que será registrada a velocidade no gráfico), marque no papel carbono o local de impacto e repita esta operação 10 vezes. Meça o ponto de impacto máximo e mínimo.
- No gráfico da velocidade versus tempo determina-se os valores máximo, mínimo e médio, clicando no botão estatística.
- A figura mostra o aparato experimental utilizado nas medidas.



5. RESULTADOS

Complete as lacunas das tabelas com as medidas e cálculos realizadas:

Tentativa	Velocidade (m/s)	Δx (m)	Velocidade Máxima	
1			Velocidade Mínima	
2			velocidade média	
3			Altura da mesa	
4			Ponto pré-determinado do impacto	
5			Distância mínima do ponto de impacto	
6			Distância máxima do ponto de impacto	
7			Distância real do ponto do impacto	
8				
9				
10				

$$\Delta x = v_x \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Questões:

1. Demonstre a expressão acima utilizado as equações para o movimento da bola nas coordenadas horizontal e vertical?
2. Verifique experimentalmente como variará a velocidade da bola quando a mesma é largada de diferentes posições ao longo da rampa?
3. Realize quatro medidas e esboce o gráfico de v versus tentativa.

6. Referências bibliográficas

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

Manual de experiências VERNIER , 1998 , Physics with Computers.