

Trabalho 2 - Estudo do movimento de um projétil. Efeito da resistência do ar.

1. Objetivos

- Estudar experimentalmente o movimento de um projétil lançado obliquamente.
- Modelar a trajetória do projétil considerando o efeito de resistência do ar.

2. Sugestões de procedimento

- A montagem experimental a utilizar (esquematizada a seguir) consiste basicamente num canhão lançador de projéteis e um fototransistor para medição de tempos. O projétil é uma esfera plástica que pode ser lançada de um ângulo escolhido, sendo possível medir a velocidade de lançamento recorrendo ao tempo de passagem à saída do canhão.

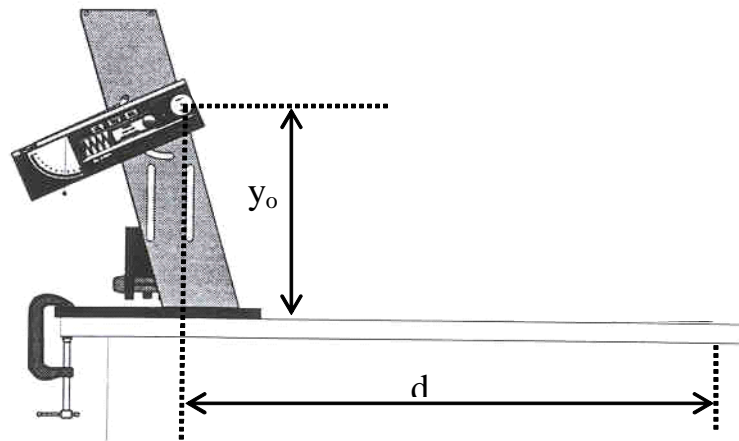


Fig 1. Esquema da montagem experimental a utilizar

Nota: verificar que inicialmente o canhão está na **posição de curto alcance** (“short range”).

- De modo a poder determinar a velocidade de lançamento deverá, escolhido um determinado ângulo de lançamento, efetuar um número suficiente de medidas independentes da distância (d) atingida pelo projétil.
- Escolha um ângulo de lançamento (por exemplo, 30°) e determine experimentalmente a trajetória do projétil. Um ponto da trajetória pode ser obtido registando a posição da marca do projétil deixada num alvo vertical; a marca é deixada pela colisão do projétil numa folha branca sobre a qual é colocada uma folha de papel químico coladas sobre uma placa rígida vertical. Os vários pontos da trajetória obtêm-se repetindo a

experiência para várias distâncias do alvo ao ponto de lançamento do projétil. Sugere-se a realização de vários ensaios para cada ponto da trajetória.

- Repita o procedimento acima para diferentes ângulos de lançamento.

3. Resultados

- Execute todos os cálculos pedidos e/ou necessários à concretização dos objetivos e tarefas propostos.
- Modele a trajetória do projétil com uma equação adequada. Despreze, em primeira aproximação, o efeito da resistência do ar. Se necessário, considere este efeito numa segunda aproximação (veja, por exemplo, §6 do cap. X do livro “*A first course in fluid dynamics*” indicado na bibliografia).
- Comente criticamente todos os resultados que obtiver.

Bibliografia

- D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, *Fundamentals of Physics*, Wiley, 7th edition (2005).
- A. R. Paterson, *A first course in fluid dynamics*, Cambridge University Press, Cambridge (1983).