

Campeonato de Física 2021

Gabriel Telles

26 de Julho

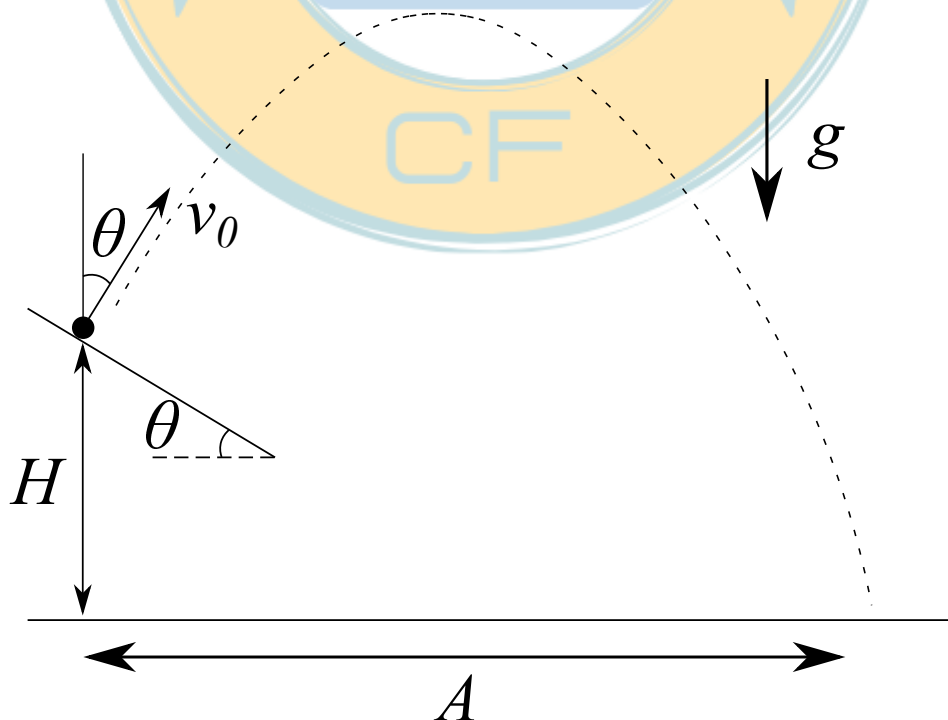
Problema 4 - Grupo A

Catapulta Balística

Neste problema você irá estimar a velocidade de saída de um projétil lançado de uma mini catapulta caseira. Abaixo está o roteiro da prática experimental, bem como orientações gerais. Atente-se ao fato de que todos os dados coletados e calculados devem ser apresentados com as respectivas incertezas. Todos os detalhes serão avaliados, portanto capriche!

Roteiro

Preparação teórica. Determine o alcance A de um projétil lançado de uma altura H em relação ao plano, com velocidade inicial v_0 inclinada de um ângulo θ **em relação à vertical**. Assuma a gravidade como um valor dado (Utilize a aceleração da gravidade da sua cidade). Considere θ como sendo o mesmo ângulo de lançamento da catapulta. Linearize a expressão. Observe a imagem para maiores detalhes.



Montagem da Catapulta. É livre a escolha de materiais e a montagem da catapulta. Use a criatividade (e a internet!) para ter algum modelo simples e fácil de fazer com os materiais disponíveis. A catapulta deve obedecer aos seguintes requisitos apenas:

- O ângulo de lançamento deve ser constante durante todo o experimento.
- O projétil deve ser lançado de uma altura padronizável e mensurável. Ou seja, não é permitido segurá-lo ou apoiá-lo com a mão.
- A velocidade de lançamento do projétil não pode variar. Ou seja, o quanto a catapulta é puxada em cada lançamento deve ser padronizado e constante.

Documente como os requisitos acima foram cumpridos utilizando fotos e descrevendo o processo. Como você pode garantir que o ângulo e a velocidade são realmente constantes?

Coleta de dados. Obtenha o ângulo θ de lançamento da catapulta. Para determinar a velocidade de lançamento, você deverá tomar várias medidas diferentes, utilizando a altura do projétil H como variável independente e o alcance do projétil A como variável dependente. Como foram feitas as medidas de H e de A ? A quantidade de medidas e o intervalo de valores para H ficam a seu critério. Faça uma tabela com os dados. Faça também um gráfico de A em função de H .

Análise de dados. De posse de uma tabela com os valores de A e H para diferentes situações, faça uma regressão linear e expresse os coeficientes linear e angular da reta que melhor se encaixa no conjunto de dados, e a partir deles obtenha a velocidade inicial do projétil. Essa velocidade é razoável? Explique possíveis incoerências nos dados e/ou resultados.

Orientações gerais

- Como já dito, o design da catapulta é livre. Uma possibilidade é utilizar palitos de sorvete e elásticos. Para garantir que o projétil está estável antes do lançamento, pode-se usar uma tampa de garrafa PET presa à haste de lançamento da catapulta, ou até mesmo utilizar uma colher de plástico como haste. Algumas sugestões podem ser encontradas [aqui](#), [aqui](#) ou [aqui](#). Apenas lembre-se de que a catapulta deve obedecer aos requisitos listados no roteiro.
- Para variar a altura H , uma sugestão é apoiar a catapulta em livros ou outros objetos quaisquer para que, dessa forma, o ângulo de lançamento permaneça constante.
- Lembre-se que a incerteza final deve incluir a incerteza estatística e a incerteza sistemática.