

## Experimentação

Constatação do efeito da inércia através do bloco suspenso

Você vai precisar de madeira, pregos, barbante, tubo de PVC para fazer os moldes dos pesos de 1kg e 5kg, pedaços de ferro para fazer os ganchos para as massas, concreto e apetrechos de carpinteiro e de pedreiro.

Construa um suporte como mostra a figura.



Esquema do sistema construído e descrito no texto.

O sistema consiste num suporte em madeira com formato de "U" invertido, com dimensões da ordem de 60cm de altura e 60cm de largura. Este suporte deve apresentar "pés" para que fique rigidamente na posição vertical. Um suporte (gancho) centrado na barra horizontal desta trave será usado para suspender o bloco.

Um banquinho com três pés e furo central é usado imediatamente abaixo do bloco para segurá-lo quando a cordinha superior se rompe. Como corda use barbante comercial. É usado um bastão na extremidade inferior da cordinha para facilitar a operação de puxar. Os blocos são feitos com tubos de PVC de diâmetros variados de, aproximadamente, 20g e são preenchidos com concreto, ao mesmo tempo que se chumbam ganchos para amarrar as cordinhas.

O experimento é feito puxando-se lentamente o bastão para baixo e

observando qual das cordas se romperá primeiro. Quando o bloco tem grande massa ( $\sim 10\text{kg}$ ), observa-se que com grande facilidade a corda inferior é que se rompe, apesar de, em condições estáticas, sempre a corda superior estar sujeita a uma tensão superior. No caso de grandes massas, só velocidades muito baixas de puxão é que causam o rompimento da cordinha superior.

Por outro lado, se colocarmos uma pequena massa no bloco ( $\sim 2\text{kg}$ ), quase que para qualquer velocidade com que puxamos haverá o rompimento da cordinha superior. Só puxões com velocidades altíssimas é que causarão o rompimento da cordinha inferior.

Para explicar esse comportamento de forma quantitativa, foi construído um modelo no qual as cordinhas se comportam como molas (de alta rigidez, é claro), que suportam um estiramento máximo após o qual ocorre a ruptura. A cordinha que atinge o estiramento máximo primeiro é que se romperá.

Se for considerado que a força  $F$  aplicada à corda aumenta linearmente com o tempo,  $F = \alpha t$ , onde  $\alpha$  é a taxa com que o bloco é puxado ou a "velocidade" do puxão.

Pode-se mostrar que se espera o comportamento descrito na figura abaixo para massas  $M$  e para coeficientes  $\alpha$  diferentes. Existe um valor crítico de  $\alpha$  para cada massa  $\alpha_c(M)$  que separa o espaço.

## PROCEDIMENTO

Monte o sistema e faça repetições da observação para situações diferentes.

1. Monte a massa pequena e puxe lentamente a corda. Verifique qual corda arrebenta. Anote.
2. Monte a massa pequena e puxe rapidamente. Anote o resultado.
3. Repita os procedimentos 1 e 2 para a massa maior.
4. Vários alunos devem repetir a sequencia para tirar dúvidas quanto à reprodutibilidade.