

Roteiro para o experimento de Força Variável

O objetivo deste experimento é evidenciar a ação de uma força variável em um objeto em movimento. Para isso foram feitas filmagens do movimento de esferas que caem em um fluido (no caso, um óleo). A análise do seu experimento deve ser feita com base nas fotos tiradas do movimento da esfera no fluido. Esta análise deve ser apresentada junto com um relatório do experimento. A discussão dos resultados deve ter as respostas das perguntas dos itens 11 e 12 apresentados abaixo. Não se esqueça de apresentar os gráficos feitos e as considerações que influenciaram na sua conclusão a respeito do experimento.

Roteiro de Análise

1. Assista ao filme do experimento atentamente observando o movimento executado pelo corpo no fluido.
2. Veja as fotos selecionadas do movimento em questão e anote os valores da posição do corpo na régua e o respectivo instante indicado na cena. Anote também os parâmetros dos corpos envolvidos no seu experimento (diâmetro da esfera, densidade do fluido, densidade da esfera e viscosidade do fluido) de acordo com a situação estudada.
3. Monte uma tabela com os valores de posição (cm) e tempo (s) do seu conjunto de fotos em ordem cronológica. Anote os valores das incertezas nestas medidas nas suas tabelas. Considere a incerteza no tempo desprezível. Determine uma quantidade de algarismos significativos para os seus dados nas tabelas.
4. Calcule o tempo médio para um intervalo $[t_i, t_{i+1}]$. Para isto use a fórmula
$$\bar{t}_i = \frac{t_{i-1} + t_{i+1}}{2}$$
. Faça uma tabela com os valores calculados.
5. Através da tabela montada no item 3, calcule as velocidades médias e as suas incertezas para cada intervalo de tempo $[t_i, t_{i+1}]$. Para isto use a fórmula
$$v_i = \frac{s_{i+1} - s_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$
. Faça uma tabela com os valores calculados.
6. Faça um gráfico da velocidade em função do tempo médio com os valores na tabela do item 5.
7. Calcule, com os valores da tabela construída no item 5, a aceleração média através da fórmula
$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$
.

8. Estime a massa do corpo com o auxílio dos parâmetros dos corpos envolvidos no experimento. Para isto utilize a fórmula $m_{esf} = \rho_{esf} \cdot V_{esf}$. Para o cálculo do volume use a fórmula $V_{esf} = \frac{4}{3}\pi r^3$.
9. Com a massa e os valores da aceleração, estime a força resultante, em cada intervalo de tempo, que age no corpo dentro do fluido através da seguinte fórmula $F_i = m_{esf} \cdot a_i$. Faça uma tabela com estes valores.
10. Faça um gráfico da força resultante em função do tempo para os valores calculados da tabela do item 9.
11. Interprete o gráfico de velocidades em função do tempo. O que acontece com a velocidade do corpo durante o movimento? Nos instantes finais do filme, que tipo de movimento realiza o corpo? Ele está acelerado? *Por que isso acontece?*
12. Interprete o gráfico da força resultante em função do tempo. Como varia a força resultante no corpo durante o movimento? Qual o valor médio dela no final do movimento? Sua resposta está de acordo com o que apresenta o gráfico de velocidades? Por quê?