

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

$$\bar{t}_i = \frac{t_{i-1} + t_{i+1}}{2}. \text{ Faça uma tabela com os valores calculados.}$$

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

$$v_i = \frac{s_{i+1} - s_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}. \text{ Faça uma tabela com os valores calculados.}$$

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

$$\text{através da fórmula } a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}.$$

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?