

AL Coeficiente de viscosidade de um líquido

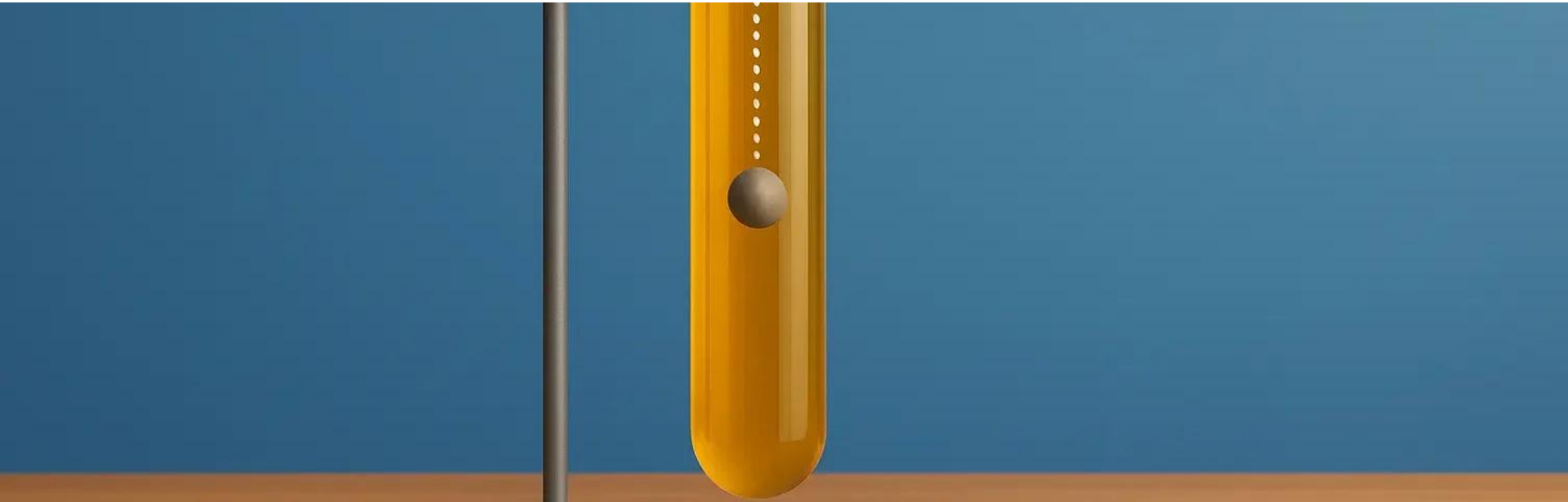


Essencial

- Determinar, experimentalmente, o coeficiente de viscosidade de um líquido, a partir da velocidade terminal de um corpo em queda no seu seio, analisando o método e os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando as conclusões.

Palavras-chave

- Velocidade terminal.
- Coeficiente de viscosidade.



Corpo que se movimenta a baixa velocidade dentro de um fluido

Força de resistência

$$\vec{F}_{\text{resistência}} = -K \eta \vec{v}$$

em que:

K – constante que depende da forma e dimensão do corpo em movimento

η – coeficiente de viscosidade do fluido (Pa s)

$\vec{v}$ – velocidade do corpo (m s⁻¹)

Para uma esfera, $K = 6 \pi r$, logo

$$\vec{F}_{\text{resistência}} = -6 \pi r \eta \vec{v}$$

ou, em módulo

$$F_{\text{resistência}} = 6 \pi r \eta v$$



Corpo que se movimenta a baixa velocidade dentro de um fluido

Quando a esfera atinge a velocidade terminal, $\vec{a} = 0$, logo

$$\vec{P} + \vec{I} + \vec{F}_{\text{resistência}} = 0$$

ou, em módulo

$$P = I + F_{\text{resistência}}$$

Substituindo todos os parâmetros conhecidos,

$$v_{\text{terminal}} = \frac{2 (\rho_{\text{esfera}} - \rho_{\text{fluido}}) g}{9 \eta} r^2$$

Então, num gráfico $v_{\text{terminal}} = f(r^2)$

o declive é igual a

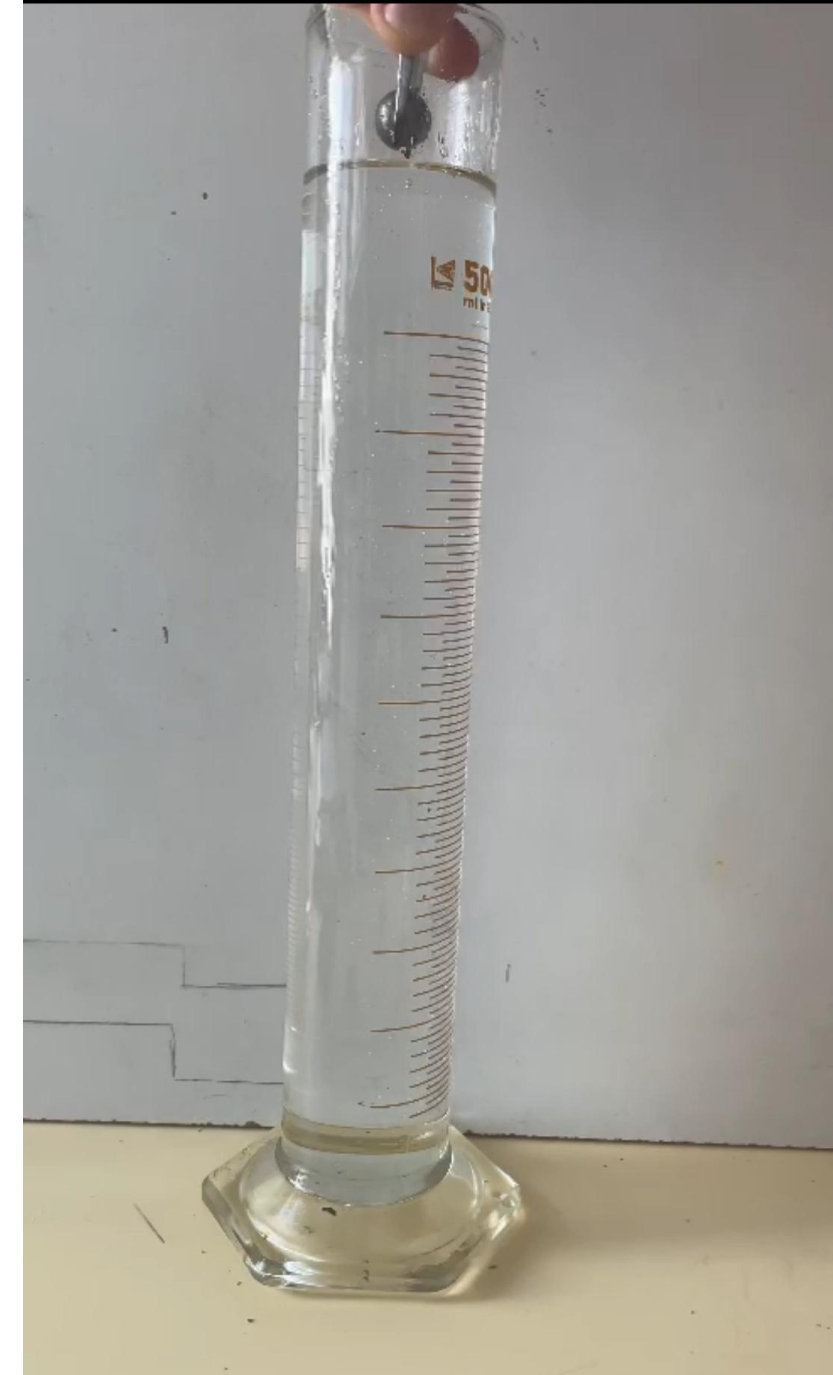
$$\frac{2 (\rho_{\text{esfera}} - \rho_{\text{fluido}}) g}{9 \eta}$$

permitindo calcular o valor do coeficiente de viscosidade do fluido, η .



Material e equipamento

- Esferas metálicas de diferentes diâmetros
- Proveta alta
- Glicerina
- Balança
- Craveira
- Termómetro
- Densímetro
- Régua
- Pinça
- Íman
- Câmara de vídeo/telemóvel
- Computador com *Tracker* instalado



Procedimento

1. Registrar todas as características dos equipamentos de medição.
2. Calcular as massas volúmicas das esferas utilizadas.
 1. Medir a massa de cada esfera.
 2. Medir o diâmetro de cada esfera.
3. Medir a massa volúmica da glicerina.
4. Medir a temperatura da glicerina.
5. Gravar em vídeo a queda de cada esfera na glicerina.

Cálculos

1. Analisar os vídeos no *Tracker* para obter a velocidade terminal de cada esfera.
2. Obter o gráfico $v_{\text{terminal}} = f(r^2)$.
3. Determinar o coeficiente de viscosidade da glicerina.

Apresentação

1. Identificar:
 1. Raio de cada esfera usada;
 2. Massas volúmicas das esferas;
 3. Velocidade terminal de cada esfera;
 4. Massa volúmica medida da glicerina;
 5. Temperatura da glicerina.
2. Gráfico $v_{\text{terminal}} = f(r^2)$.
3. Cálculo do coeficiente de viscosidade da glicerina.
4. Conclusões/Considerações finais.

As apresentações podem ter, no máximo 3 diapositivos.

Os alunos que ainda não apresentaram resultados devem apresentar.

Os alunos que já apresentaram anteriormente podem também participar na apresentação.

Ter em consideração os comentários a apresentações e documentos enviados anteriormente.

Essencial

- Determinar, experimentalmente, o coeficiente de viscosidade de um líquido, a partir da velocidade terminal de um corpo em queda no seu seio, analisando o método e os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando as conclusões.

Palavras-chave

- Velocidade terminal.
- Coeficiente de viscosidade.

Bibliografia

- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, “Novo 12F”, Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, “Física”, Escolar Editora, 2012, Lisboa.
- N. Maciel, M. C. Marques, C. Azevedo, A. Cação, A. Magalhães, A. Folhas, “Física em ação 12”, Porto Editora, Porto, 2023.