

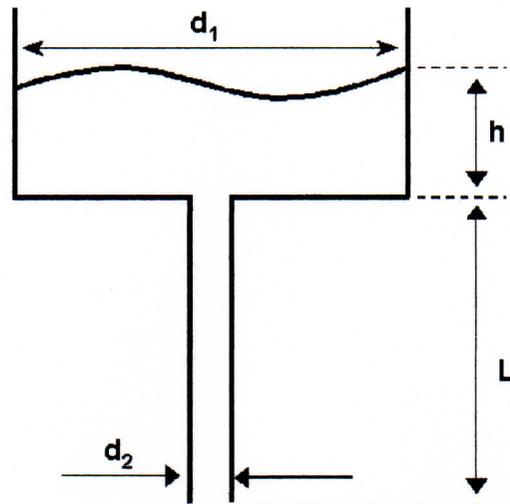
Fenômenos de Transporte Experimental

Experimento – 1

Tema: Estudo do tempo de escoamento de líquidos em função da altura, para recipientes cilíndricos.

1. Introdução: Esta experiência visa principalmente, a aplicação da equação de conservação de energia e conservação da massa, para escoamento em recipiente de formato cilíndrico com duto de saída cilíndrico, e mostrar a importância da formulação teórica para comparação com medidas experimentais.

2. Arranjo Físico:



Onde:

d_1 = diâmetro do recipiente

d_2 = diâmetro do duto de saída

L = altura do duto de saída

h = posição da superfície livre do fluido

3. Equação que Rege o Fenômeno

Equação desenvolvida pelo Prof. René Khattar

$$t = 2 \cdot \left[\frac{1}{2g} \left[\left(1 + k + \frac{f \cdot L}{d_2} \right) \cdot \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^4 - 1 \right] \right]^{0,5} \cdot [(h_0 + L)^{0,5} - (h + L)^{0,5}]$$

Outras relações relevantes:

$$f = 0,316 \cdot \text{Re}^{-0,25}$$

$$k = 0,5$$

$$4000 \leq \text{Re} \leq 10^5$$

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

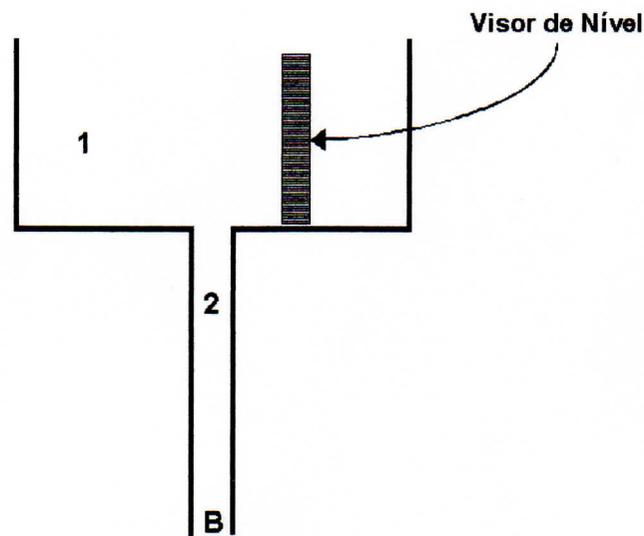
$$\text{Re} = \frac{\rho \cdot v_2 \cdot d_2}{\mu} = \frac{v_2 \cdot d_2}{\nu}$$

$$h_d = f \cdot \frac{L}{d_2} \cdot \frac{v_2^2}{2g}$$

$$h_l = k \cdot \frac{v_2^2}{2g}$$

$$\text{Desvio (\%)} = \frac{|t_{\text{exp}} - t_{\text{teo}}|}{t_{\text{teo}}} \cdot 100$$

4. Procedimento:



P1 – Colocar o fluido no recipiente (1) até uma altura (h_0) de referência, estando o duto (2) conectado no tanque e vedado em B

P2 – Abrir em B e anotar através de um cronômetro o tempo para atingir uma determinada altura (h).

P3 – Repete-se o experimento mais duas vezes para se obter uma média dos tempos encontrados.

P4 – Muda-se o duto (2) e retorna-se ao P1, até o término do número de dutos a serem ensaiados.

Os dutos de saída tem as seguintes dimensões:

| | A | B | C | D | E | F |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L (mm) | 75 | 150 | 300 | 600 | 600 | 600 |
| d_2 (mm) | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 3,1 | 4,8 | 7,8 |

5. Resultados

Plotar gráficos de t_{exp} versus altura e t_{teo} versus altura

Calcular: v_1 , v_2 , Re , f , h_l , h_f , t_{teo} e o desvio de cada tempo encontrado.

6. Relatório

O Relatório a ser entregue deve conter a seguinte metodologia:

- 1) Capa – contendo a identificação (nome e nº de matrícula) de cada componente do grupo
- 2) Introdução – contendo uma revisão bibliográfica sobre o tema do experimento.
- 3) Materiais e Métodos – contendo uma descrição dos materiais e dos métodos utilizados no experimento.
- 4) Resultados e Discussão – contendo todos os resultados obtidos no experimento e uma discussão sobre a qualidade destes resultados.
- 5) Conclusão.
- 6) Referências Bibliográficas.

7. Referências Bibliográficas:

1 – FOX & MCDONALD, **Introdução a Mecânica dos Fluidos**, editora Guanabara Dois.

2 – STREETER, **Mecânica dos Fluidos**, editora McGraw – Hill

Experimento 1 – FTE – Grupo () ; turma: ()

Obs: esta folha deve ser entregue ao Professor no final da aula, o grupo deve providenciar uma cópia para que possa elaborar o relatório.

Duto A

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| h(cm) | | | | | | | | | | |
| t ₁ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₂ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₃ (s) | | | | | | | | | | |

Duto B

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| h(cm) | | | | | | | | | | |
| t ₁ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₂ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₃ (s) | | | | | | | | | | |

Duto C

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| h(cm) | | | | | | | | | | |
| t ₁ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₂ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₃ (s) | | | | | | | | | | |

Duto D

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| h(cm) | | | | | | | | | | |
| t ₁ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₂ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₃ (s) | | | | | | | | | | |

Duto E

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| h(cm) | | | | | | | | | | |
| t ₁ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₂ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₃ (s) | | | | | | | | | | |

Duto F

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| h(cm) | | | | | | | | | | |
| t ₁ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₂ (s) | | | | | | | | | | |
| t ₃ (s) | | | | | | | | | | |