



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

TM-258 Laboratório de Engenharia Térmica

Experimento: Determinação do coeficiente de arrasto em corpos submersos

Data: ___/___/_____

Definição:

O presente experimento tem como objetivo determinar o coeficiente de arrasto de 5 corpos de formatos diferentes em três velocidades diferentes de escoamento de ar no túnel de vento do LMH

Procedimento experimental:

Serão utilizadas três velocidades diferentes no túnel de vento do LMH, variando a tensão de alimentação do motor. Para cada velocidade a força de arrasto sobre o objeto será obtida conforme um sistema de alavanca, os dados de força serão obtidos com uma célula de carga de 20N de força máxima da HBM. Com esta configuração é possível obter o coeficiente de arrasto do corpo submerso.

O coeficiente de arrasto é um coeficiente adimensional e é definido como sendo a relação entre a força de arrasto sobre um corpo submerso em um fluido em movimento e a pressão dinâmica calculada com a velocidade do escoamento multiplicada pela área frontal do corpo submerso:

$$C_{\text{arrasto}} = C_{\text{drag}} = C_D = C = 2 \frac{F_a}{A \rho V^2}$$

onde: F_a é a força de arrasto calculada experimentalmente; A é a área 'molhada' do objeto, ρ é a massa específica do fluido e V é a velocidade da corrente livre.

Dados coletados:

Esfera $\phi =$ _____ [mm]			Esfera $\phi =$ _____ [mm]			Cilindro L _____ $\phi =$ _____ [mm]		
Med.	F_m [N]	V [m/s]	Med.	F_m [N]	V [m/s]	Med.	F_m [N]	V [m/s]
1			1			1		
2			2			2		
3			3			3		

Cilindro L _____ $\phi =$ _____ [mm]			Placa L _____ x _____ x _____ [mm]		
Med.	F_m [N]	V [m/s]	Med.	F_m [N]	V [m/s]
1			1		
2			2		
3			3		

Dados para os cálculos:

-Viscosidade cinemática do ar: $\nu = 1,5 \times 10^{-5}$ [m²/s]

- Massa específica do ar: $\rho = 1,15$ [kg/m³]

Resultados:

Esfera $\phi = \text{_____} [mm]$				Esfera $\phi = \text{_____} [mm]$				Cilindro $L \text{ _____} \phi = \text{_____} [mm]$			
Área = _____ $[m^2]$				Área = _____ $[m^2]$				Área = _____ $[m^2]$			
Med.	Fa [N]	Re	Cd	Med.	Fm [N]	Re	Cd	Med.	Fm [N]	Re	Cd
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			

Cilindro $L \text{ _____} \phi = \text{_____} [mm]$				Placa $L \text{ _____} x \text{ _____} x \text{ _____} [mm]$			
Área = _____ $[m^2]$				Área = _____ $[m^2]$			
Med.	Fa [N]	Re	Cd	Med.	Fm [N]	Re	Cd
1				1			
2				2			
3				3			

- Relação de alavanca no dispositivo de suporte no túnel de vento: $\text{___} / \text{___} = \text{_____}$

Relatório a apresentar:

Apresentar um relatório completo, contendo:

- Introdução e objetivos.
- Descrição do experimento.
- Tabela de resultados experimentais.
- Memorial de cálculos.
- Incerteza de medições
- Diagrama de $C_d \times Re$ destacando os pontos experimentais (anexo para esfera e cilindro)
- Conclusão
- Referências Bibliográficas

Informações gerais:

- Relatório a ser realizado em grupos de até 3 integrantes.
- **O relatório deve ser entregue em duas semanas a partir da data do experimento.**

Bibliografia complementar

- Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Editora LTC, 6ª Edição, 2006.

