

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO

Mecânica dos Fluidos

Aula 2 – Propriedades dos Fluidos

Prof. MSc. Luiz Eduardo Miranda J. Rodrigues

Tópicos Abordados Nesta Aula

- Propriedades dos Fluidos.
- Massa Específica.
- Peso Específico.
- Peso Específico Relativo.

Alfabeto Grego

Pronúncia	Minúscula	Maiúscula
alfa	α	A
beta	β	B
gama	γ	Γ
delta	δ	Δ
épsilon	ε	E
dzeta	ζ	Z
eta	η	H
teta	θ	Θ
iota	ι	I
capa	κ	K
lâmbda	λ	Λ
mi	μ	M

Pronúncia	Minúscula	Maiúscula
ni	ν	N
ksi	ξ	Ξ
omicron	\omicron	O
pi	π	Π
rho	ρ	P
sigma	σ	Σ
tau	τ	T
upsilon	υ	Y
phi	φ	Φ
khi	χ	X
psi	ψ	Ψ
ômega	ω	Ω

Propriedades dos Fluidos

- Algumas propriedades são fundamentais para a análise de um fluido e representam a base para o estudo da mecânica dos fluidos, essas propriedades são específicas para cada tipo de substância avaliada e são muito importantes para uma correta avaliação dos problemas comumente encontrados na indústria. Dentre essas propriedades podem-se citar: a massa específica, o peso específico e o peso específico relativo.

Massa Específica

- Representa a relação entre a massa de uma determinada substância e o volume ocupado por ela. A massa específica pode ser quantificada através da aplicação da equação a seguir.
- onde, ρ é a massa específica, m representa a massa da substância e V o volume por ela ocupado.
- No Sistema Internacional de Unidades (SI), a massa é quantificada em kg e o volume em m^3 , assim, a unidade de massa específica é kg/m^3 .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Peso Específico

- É a relação entre o peso de um fluido e volume ocupado, seu valor pode ser obtido pela aplicação da equação a seguir

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

- Como o peso é definido pelo princípio fundamental da dinâmica (2ª Lei de Newton) por , a equação pode ser reescrita do seguinte modo:

$$\gamma = \frac{m \cdot g}{V}$$

- A partir da análise das equações é possível verificar que existe uma relação entre a massa específica de um fluido e o seu peso específico, e assim, pode-se escrever que:

$$\gamma = \rho \cdot g$$

- onde, γ é o peso específico do fluido, W é o peso do fluido e g representa a aceleração da gravidade, em unidades do (SI), o peso é dado em N, a aceleração da gravidade em m/s^2 e o peso específico em N/m^3 .

Peso Específico Relativo

- Representa a relação entre o peso específico do fluido em estudo e o peso específico da água.
- Em condições de atmosfera padrão o peso específico da água é 10000N/m^3 , e como o peso específico relativo é a relação entre dois pesos específicos, o mesmo é um número adimensional, ou seja não contempla unidades.

$$\gamma_r = \frac{\gamma}{\gamma_{H_2O}}$$

Tabela de Propriedades dos Fluidos

Líquido	Massa Específica - ρ (kg/m ³)	Peso Específico - γ (N/m ³)	Peso específico Relativo - γ_r
Água	1000	10000	1
Água do mar	1025	10250	1,025
Benzeno	879	8790	0,879
Gasolina	720	7200	0,720
Mercúrio	13600	136000	13,6
Óleo lubrificante	880	8800	0,880
Petróleo bruto	850	8500	0,850
Querosene	820	8200	0,820
Etanol	789	7890	0,789
Acetona	791	7910	0,791

Exercício 1

- 1) Sabendo-se que 1500kg de massa de uma determinada substância ocupa um volume de 2m^3 , determine a massa específica, o peso específico e o peso específico relativo dessa substância. Dados: $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10000\text{N/m}^3$, $g = 10\text{m/s}^2$.

Solução do Exercício 1

Massa Específica:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{1500}{2}$$

$$\rho = 750 \text{ kg/m}^3$$

Peso Específico:

$$\gamma = \rho \cdot g$$

$$\gamma = 750 \cdot 10$$

$$\gamma = 7500 \text{ N/m}^3$$

Peso Específico Relativo:

$$\gamma_r = \frac{\gamma}{\gamma_{H_2O}}$$

$$\gamma_r = \frac{7500}{10000}$$

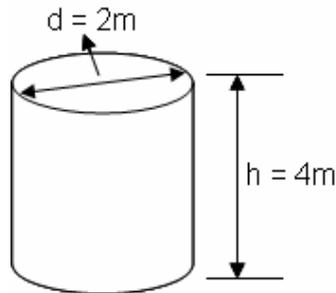
$$\gamma_r = 0,75$$

Exercício 2

- 2) Um reservatório cilíndrico possui diâmetro de base igual a 2m e altura de 4m, sabendo-se que o mesmo está totalmente preenchido com gasolina (ver propriedades na Tabela), determine a massa de gasolina presente no reservatório.

Solução do Exercício 2

Volume do Reservatório



$$V = A_b \cdot h \rightarrow V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h \rightarrow V = \frac{\pi \cdot 2^2}{4} \cdot 4 \rightarrow V = 12,56\text{m}^3$$

Massa Específica

$\rho = 720\text{kg/m}^3$ (obtido na tabela de propriedades dos fluidos)

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V \rightarrow m = 720 \cdot 12,56 \rightarrow m = 9047,78\text{kg}$$

Exercícios Propostos

- 1) A massa específica de uma determinada substância é igual a 740kg/m^3 , determine o volume ocupado por uma massa de 500kg dessa substância.

Exercícios Propostos

- 2) Sabe-se que 400kg de um líquido ocupa um reservatório com volume de 1500 litros, determine sua massa específica, seu peso específico e o peso específico relativo. Dados: $\gamma_{H_2O} = 10000\text{N/m}^3$, $g = 10\text{m/s}^2$, 1000 litros = 1m^3 .

Exercícios Propostos

- 3) Determine a massa de mercúrio presente em uma garrafa de 2 litros. (Ver propriedades do mercúrio na Tabela). Dados: $g = 10\text{m/s}^2$, $1000\text{ litros} = 1\text{m}^3$.

Exercícios Propostos

- 4) Um reservatório cúbico com 2m de aresta está completamente cheio de óleo lubrificante (ver propriedades na Tabela). Determine a massa de óleo quando apenas $\frac{3}{4}$ do tanque estiver ocupado. Dados: $\gamma_{H_2O} = 10000\text{N/m}^3$, $g = 10\text{m/s}^2$.

Exercícios Propostos

- 5) Sabendo-se que o peso específico relativo de um determinado óleo é igual a 0,8, determine seu peso específico em N/m^3 . Dados: $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10000\text{N/m}^3$, $g = 10\text{m/s}^2$.

Próxima Aula

- Estática dos Fluidos.
- Definição de Pressão Estática.
- Unidades de Pressão.
- Conversão de Unidades de Pressão.