

PREFÁCIO

Inicialmente, podemos fazer a seguinte pergunta: por que estudar Mecânica dos Fluidos? Alguns exemplos do que será apresentado ao longo desta apostila e que portanto justificam este estudo são:

- * calcular forças que os fluidos (líquidos e gases) exercem sobre objetos como represas, automóveis e foguetes;
- * calcular o tempo necessário para se esvaziar tanques contendo fluidos;
- * conhecer métodos usados para medir pressão e velocidade;
- * calcular a queda da pressão em sistemas de distribuição de líquidos visando o dimensionamento de bombas; e
- * escoamentos supersônicos e ondas de choque.

Dado um problema de engenharia, podemos classificar os métodos usados na busca de sua solução em métodos experimentais, analíticos e numéricos.

Os métodos experimentais são muito antigos. Arquimedes, por exemplo, descobriu em 220 a.C. uma lei da hidrostática através de um método experimental. A experimentação geralmente se dá por meio de ensaios em laboratório de modelos em escala reduzida do fenômeno físico real. Por exemplo, a obtenção da força exercida pelo ar sobre automóveis, aviões e foguetes em túneis de vento.

Quanto aos métodos analíticos, podemos considerar que tiveram início na Idade Moderna principalmente com os trabalhos de Galileu Galilei e Isaac Newton. A solução de um problema através de métodos analíticos consiste em resolver-se o modelo matemático (equações) do problema. Um exemplo de aplicação de métodos analíticos é a determinação da força que a água exerce sobre uma represa.

Embora Euler tenha inventado um dos métodos numéricos já no século XVIII, suas características atuais apareceram num trabalho de Richardson de 1910. Os métodos numéricos tiveram extraordinário desenvolvimento após a invenção dos computadores eletrônicos em 1946. Assim como os métodos analíticos, os métodos numéricos são usados na resolução de modelos matemáticos. Exemplos de aplicação destes métodos são a determinação da solução de escoamentos sobre automóveis, edifícios, aviões e foguetes.

Como todos os métodos têm vantagens e desvantagens, em geral, um bom projeto de engenharia deve envolver os métodos experimentais, analíticos e numéricos em diferentes graus.

Os objetivos deste curso de Mecânica dos Fluidos são:

- a) deduzir e entender as equações básicas que regem o movimento dos fluidos;
- b) resolver as equações básicas para problemas clássicos através de métodos analíticos;

- c) verificar e usar correlações empíricas obtidas com métodos experimentais;
- d) usar resultados numéricos para facilitar o entendimento de fenômenos físicos relacionados ao movimento dos fluidos; e
- e) praticar a solução de problemas através de exemplos e listas de exercícios existentes no fim de cada capítulo.

Por ser o sistema de unidades mais empregado no mundo atual, o Sistema Internacional de Unidades (S.I.) será adotado neste texto.

Deixa-se claro que esta apostila não tem, de forma alguma, a pretensão de substituir os livros clássicos de Mecânica dos Fluidos e Fenômenos de Transporte. Sua finalidade é facilitar a exposição da matéria pelo professor, podendo, assim, abranger maior número de tópicos e resolver, em sala de aula, maior quantidade de exercícios. Além disso, os alunos passam a ter um material de melhor qualidade de impressão, em relação às suas notas de aula, para seus estudos bem como podem aproveitar melhor o tempo das aulas para tomar notas de comentários extras do professor e ter mais tempo para prestar atenção às explicações do mesmo.

Enfatizamos que o estudo da matéria desta apostila deve ser acompanhado de pelo menos um dos livros de Mecânica dos Fluidos recomendados e relacionados no Apêndice 1. Será indicado ao longo de cada capítulo desta apostila onde são encontradas maiores explicações nos livros recomendados.

Iniciaremos fazendo uma breve revisão da matemática que usaremos ao longo do curso.

Carlos Henrique Marchi,
Curitiba, março de 1995.