

# Projeto de F809 – Tampão

**Aluna: Elita Selmara de Abreu RA: 015940**

**Orientador: Prof. Dr. Maurício Kleinke**

**1º semestre de 2005**

## **Introdução:**

Muitos fenômenos são observados em nosso dia-a-dia, porém, nem todos são estudados de forma a propor-se um modelo para explicá-los. Com este projeto, investigaremos um problema que é usual em nosso cotidiano, no entanto pouco esclarecido.

Em 1738 o cientista Daniel Bernoulli publicou em seu livro, o Tratado de Hidrodinâmica, a dedução do teorema que leva seu nome - e que exprime, no fundo, a conservação da energia mecânica nos fluidos ideais, afirmando que, em qualquer ponto do fluido, há uma relação constante entre três grandezas: velocidade, pressão e energia potencial do fluido. É um dos princípios fundamentais da mecânica dos fluidos, uma vez que, com algumas correções (considerando-se a compressibilidade e a viscosidade dos fluidos reais), pode, ser aplicado ao movimento de qualquer tipo de fluido. Acima de tudo, ele permite calcular a velocidade de um fluido medindo-se as variações de pressão (a diminuição de velocidade provoca o aumento de pressão e vice versa).

Partindo da idéia da conservação da energia mecânica - característica encontrada mesmo em um líquido isento de forças viscosas - Bernoulli mostrou que, em igualdade de nível, há uma diferença de pressões devida à diferente velocidade de escoamento nos vários pontos de um fluido. Por exemplo, num dado ponto do fluido, no qual este último esteja em repouso, a pressão aí será maior, pois está associada a uma forma de energia potencial, ao passo que num outro ponto onde o fluido se move rapidamente a pressão é menor, pois nessa posição a velocidade do fluido corresponde uma dose de energia cinética. Dado que a energia total é a mesma em todos os pontos do filete líquido, nos pontos de maior energia cinética a pressão é menor e vice-versa.

Ao longo de um fluido, há uma estratificação da densidade deste, a qual é responsável pela ocorrência de oscilações em neste. Devido a essa oscilação temos uma força restauradora, o empuxo. É esta força restauradora que será responsável, caso coloquemos um corpo (uma esfera) , pelo movimento oscilatório deste, pois devido às oscilações que ocorrem no fluido, o corpo será atado pra a vazão, porém devido à força restauradora, este entra em um movimento oscilatório, o qual objetivamos saber em que condições este ocorre.

## **Problema a ser investigado:**

Seja uma banheira ou uma pia preenchida com água. Retiramos o tampão do ralo e colocamos uma bolinha acima deste. Conforme a água escorre, a bolinha começa a oscilar.

**Objetivos:**

Primeiro estudaremos a possibilidade do fenômeno ocorrer teóricamente. Feito o estudo teórico partiremos para a parte prática, elaborando um experimento que reproduza o fenômeno, para que possamos compará-lo ao resultado teórico, validando-o deste modo.

**Referências:**

[1] Influence of Radial Electric Field on Trajectories of Plug Potential Bounce Ion in the Tandem Mirror

Czechoslovak Journal of Physics

Publisher: Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V.

Issue: Volume 52, Number 10

Date: October 2002

Pages: 1135 - 1142

[2] <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-12092002-105032/unrestricted/etd.pdf> ,  
pág 18.

[3] Bouncing ball with a finite restitution: Chattering, locking, and chaos J. M. Luck

,Service de Physique Théorique, Centre d'Etudes de Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette  
CEDEX, France

Anita Mehta ,Interdisciplinary Research Centre in Materials, University of Birmingham,  
Edgbaston, Birmingham B15||2TT, United Kingdom

Received 2 June 1993.

[4] I – Projeto do campus, Programa Sobre Mecânica dos Fluidos, Módulo Sobre ondas em Fluidos, T. R. Akylas & C. C. Mei, capítulo 7.