

Programa de máster
“Matemáticas y aplicaciones”
Departamento de Matemáticas (UAM)
Curso 2010-2011

Mecánica de Fluidos

Profesor: Diego Córdoba Gazolaz

ALCANCE Y OBJETIVOS DEL CURSO

El curso está centrado en las ecuaciones de Euler y de Navier-Stokes. Después de realizar una introducción física de estas ecuaciones, estudiaremos la existencia local de soluciones clásicas, criterios que previenen la formación de singularidades y la existencia de soluciones débiles.

El propósito es realizar una introducción a la mecánica de fluidos que permita entender algunos de los problemas que son estudiados actualmente en este campo.

PROGRAMA

1. Las ecuaciones de Euler y Navier-Stokes

- 1.1 Introducción física.
- 1.2 Leyes de conservación y características generales.
- 1.3 Breve introducción a las integrales singulares.
- 1.4 La presión y la ecuación de la vorticidad.

2. La ecuación Quasi-Geostrofica

- 2.1 Características generales.
- 2.2 Comparación con la ecuación 3D Euler.

3. Soluciones locales

- 3.1 Breve introducción a los espacios de Sobolev.
- 3.2 El método de las estimaciones de energía.
- 3.3 El método de las características.

4. Soluciones globales

- 4.1 Existencia global en dos dimensiones.
- 4.2 El teorema de Beal-Kato-Majda.
- 4.3 Singularidades en una dimensión.

5. Soluciones débiles

- 5.1 Introducción al concepto de solución débil.
- 5.2 Vortex Patch y Vortex Sheet.
- 5.3 Los α -patches, el problema de Muskat y Water Waves.
- 5.4 Existencia global de soluciones débiles para 2D Euler.
- 5.5 Existencia global de soluciones débiles para QG.
- 5.6 No unicidad de soluciones débiles en L^2 para la ecuación de Euler.

Bibliografía

1. Alexander J. Chorin y Jerrold E. Marsden. A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics. Springer-Verlag. 1993.
2. Andrew J. Majday Andrea L. Bertozzi. Vorticity and Incompressible Flow. Cambridge University Press. 2002.
3. Carlo Marchioro y Marco Pulvirenti . Mathematical Theory of Incompressible Nonviscous Fluids. Springer-Verlag. 1994
4. Elias E. Stein. Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions. Princeton University Press. 1986.
5. Gerald B. Folland. Introduction to Partial Differential Equations. Princeton University Press. 1995.
6. Lawrence C. Evans. Partial Differential Equations. Graduate Studies in Mathematics. 1998.
7. Pijush K. Kundu y Ira M. Cohen. Fluid Mechanics. Elsevier Academic Press. 2004.