

Introducción a las ecuaciones de Euler y Navier-Stokes incompresibles

Profesor: Dr. Felipe Angeles García

Tipo de curso: Temas selectos.

Horas por semana: 4.5 hrs.

1 Objetivos

El objetivo del curso es dar una presentación detallada del problema de Cauchy asociado a las ecuaciones de Euler y Navier-Stokes incompresibles. Utilizaremos herramientas de análisis funcional y de Fourier para demostrar la existencia local de soluciones regulares y estudiar el comportamiento asintótico de éstas. Se explicarán las condiciones necesarias para una prueba de existencia global de soluciones.

2 Temario

1. **Fluidos incompresibles.**
2. **Soluciones clásicas para las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles:** Estimaciones para la ecuación de calor, tensor de Oseen, descomposición de Helmholtz, soluciones globales para datos pequeños y formulación clásica del proyector de Leray.
3. **Herramientas de Análisis de Fourier y proyector de Leray.**
4. **Existencia local para el problema de Cauchy asociado a Euler y Navier-Stokes:** Regularización de términos convectivos, existencia local en espacios H^s , soluciones fuertes y criterios de continuación.
5. **Ecuaciones de Navier-Stokes integro-diferenciales:** Buen planteamiento de la ecuación de calor en el espacio de distribuciones temperadas, reescalamiento de soluciones y espacios críticos, existencia local en espacios \dot{H}^s , criterios de continuación, estabilidad global y ecuaciones de Navier-Stokes baratas (ejemplo de Montgomery-Smith).
6. **Viscosidad anisotrópica (sólo si el tiempo lo permite).**

3 Referencias:

- Bahouri, H., Chemin, J. Y., & Danchin, R. (2011) *Fourier Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations* Berlin: Springer.
- Boyer, F., and Fabrie, P. (2012) *Mathematical tools for the study of the incompressible Navier-Stokes equations and related models*. Springer Science and Business Media.
- Bedrossian, J. and Vicol V. (2022) *The Mathematical Analysis of the Incompressible Euler and Navier-Stokes Equations* American Mathematical Society.
- Chorin, A. J., Marsden, J. E., A. L. Ogawa, A. (1990) *A mathematical introduction to fluid mechanics* New-York: Springer.
- Lemarié-Rieusset, P. G. (2018) *The Navier-Stokes problem in the 21st century*. CRC Press.

- Majda, A. J., Bertozzi, A. L. Ogawa, A. (2002) *Vorticity and incompressible flow* Cambridge texts in applied mathematics.
- Mitrea, D. (2013) *Distributions, partial differential equations and harmonic analysis* New York: Springer.