

Departamento de Física
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile

Ondas de Choque

Julio 2008

Profesores : **Luis Moraga**,
: **Gonzalo Gutiérrez**, <http://www.gnm.cl>
: gonzalo@fisica.ciencias.uchile.cl,
: Of. 102, 1er. piso, F: 978 7283.

1.– Generalidades

Este es un curso abierto a estudiantes de pre y postgrado de física, química, biología e ingeniería. (En postgrado corresponde a un curso electivo introductorio de 10 créditos). Su objetivo es estudiar los fundamentos físicos de la teoría de las ondas de choque, y revisar sus aplicaciones al estudio de propiedades de fluidos, materiales sólidos y de sistemas biológicos, así como sus usos en medicina. Los pre-requisitos son conocimientos de mecánica clásica, termodinámica y ondas a nivel de pregrado. La evaluación del curso será en base a Seminarios periódicos, donde se expondrá un artículo científico o se profundizará en alguna sección no tratada en el curso.

El curso constará de 2 clases semanales, cuyo horario será fijado al comenzar el segundo semestre (contactar via e-mail a Gonzalo Gutiérrez). Participarán además distintos invitados, entre los cuales destacan el Dr. Manuel Brañes de la Clínica Arauco y el Prof. Marcelo Campos del Laboratorio de Espectroscopía Raman.

2.– Programa

Los primeros 7 temas de este curso estarán basados en el capítulo IX del libro de Mecánica de Fluidos de Landau y Lifshitz[1].

0 Introducción

- 1 Condiciones de juntura de las variables dinámicas a uno y otro lado de las discontinuidades
- 2 Adiabáticas de Hugoniot
- 3 Colisiones de ondas de choque

- 4 Atenuación de las ondas de choque
- 5 Inestabilidades de las ondas de choque
- 6 Ondas de choque esféricas que implotan
- 7 Ondas esféricas fuertes
- 8 Simulación computacional de ondas de choque
- 9 Usos de las ondas de choque en medicina
- 10 Investigación de los efectos de las ondas de choque a nivel de tejido óseo y celular
- 11 Desafíos de investigación en el tema de ondas de choque

3.— Bibliografía

[A] Requerido

- [1] L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Fluid Mechanics*, 2nd Edition, Amsterdam: Elsevier, 2004.

[B] Complementarios

Se revisarán libros y artículos complementarios a este nivel, entre ellos

- [2] A. B. Belonoshko, *Atomistic Simulation of Shock Wave-Induced Melting in Argon*, Science **275**:955 (1997).
- [3] B. L. Holian, *Molecular dynamics comes of age for shockwave research*, Shock Waves **13**: 489-495 (2004).
- [4] J. Lechuga, D. Drikakis, and S. Pal, *Molecular dynamics study of the interaction of a shock wave with a biological membrane*, Int. J. Numer. Meth. Fluids **57**:677-692 (2008).
- [5] M. Ross, *Shock Waves*, en Encyclopedia of Physics, VHC, 1996.
- [6] F. H. Silver, *Mechanosensing and Mechanochemical Transduction in Extracellular Matrix*, New York: Springer, 2006.
- [7] Ya. B. Zeldovich and Yu. P. Raizer, *Physics of Shock Waves and High-Temperature Hydrodynamic Phenomena*, Vol. 1 y 2. New York: Academic Press, 1966.