

Introducción a la Teoría Cinética

Introduction to Kinetic Theory

Departamento de Física – FCFM – Universidad de Chile
Número de UD: 10

1. Motivación

La Mecánica Estadística describe las propiedades colectivas y macroscópicas de los sistemas a partir de su descripción microscópica. La Teoría Cinética busca describir la dinámica de no equilibrio considerando la dinámica elemental (movimiento libre e interacciones) de los constituyentes fundamentales del sistema.

Algunas de las preguntas que busca responder son:

- ¿Por qué los sistemas macroscópicos evolucionan irreversiblemente al equilibrio?
- ¿Qué mecanismos son los responsables de esta evolución?
- ¿Cómo se relacionan los coeficientes que determinan esta evolución con la dinámica microscópica del sistema?
- ¿Cómo se calcula el coef. de difusión, la viscosidad de los fluidos, la conductividad eléctrica en metales, etc?
- ¿Por qué, por ejemplo, la Ley de Ohm es válida en (casi) todos los sistemas?

2. Programa

- Lenguaje general de la Teoría Cinética: funciones distribución
- Teoría del camino libre medio para gases
- Ecuación de Fokker-Planck para el movimiento Browniano
- Modelo de Lorentz para el transporte eléctrico
- Teoría cinética de gases: la ecuación de Boltzmann
- Transporte electrónico en metales simples: la ecuación de Boltzmann fermiónica
- Transporte de calor en aisladores simples: la ecuación de Boltzmann bosónica
- Teoría cinética de plasmas: la ecuación de Vlasov

3. Bibliografía

- *Transport phenomena*, H. Smith & H. Hojgaard Jensen, Oxford (1989)
- *Theory of simple liquids*, I.R. McDonald & J.P. Hansen, Academic Press (1990)
- *Apuntes de teoría cinética*, P. Cordero (2005)
- *Stochastic processes in physics and chemistry*, N.G. Van Kampen, North-Holland (2001)
- *Classical kinetic theory of fluids*, P. Resibois and M. De Leneer, J. Wiley & Sons (1977)
- *Kinetic theory: classical, quantum, and relativistic descriptions* R. Liboff, Wiley (1998)
- *Quantum kinetic theory and applications: electrons, photons, phonons*, F. Vasko & O. Raichev, Springer (2005)
- *The mathematical theory of non-uniform gases*, S. Chapman & T. G. Cowling, Cambridge (1991)
- *Electrons and phonons: the theory of transport phenomena in solids*, J.M. Ziman, Oxford (2001)

4. Requisitos

Los requisitos del curso son flexibles, pero son recomendables: Mecánica Estadística, Mecánica Cuántica I, Métodos Matemáticos de la Física.

Elaborado por Rodrigo Soto, DFI.