

PROGRAMA DE MECÁNICA ESTADÍSTICA I

Curso: 2004-2005

Profesores: Miguel Ángel Ramos y José Gabriel Rodrigo

TEMARIO

Tema 1 – INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA ESTADÍSTICA Y REPASO DE TERMODINÁMICA

Introducción: conceptos básicos de la termodinámica y la mecánica estadística. Postulados de la mecánica estadística. El espacio de las fases molecular. Distribución de velocidades moleculares de Maxwell-Boltzmann. Las tres leyes de la termodinámica. Los potenciales termodinámicos y las relaciones de Maxwell. La ecuación de Gibbs-Duhem. Criterios de estabilidad termodinámica.

[HUA-1; CHA-1,2; CAL; AGU]

Tema 2 – TRANSICIONES DE FASE Y FENÓMENOS CRÍTICOS

Transiciones de fase de primer orden. Transiciones de fase de orden superior y fenómenos críticos. Teoría de Landau y parámetro de orden. Exponentes críticos y leyes de escala.

[CAL-9,10; HUA-16,17; YEO-1,2,4]

Tema 3 - TEORÍA CINÉTICA DE UN GAS DILUIDO Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE

Velocidad de efusión por una abertura. Colisiones binarias. Recorrido libre medio. Fenómenos de transporte de los gases: viscosidad y conductividad térmica. Ecuación de transporte de Boltzmann. El Teorema H de Boltzmann. El problema del camino aleatorio y el movimiento browniano.

[HUA-3,4,5; REI-1,7,12,13; AGU-24,25,26,27; KUB-6]

Tema 4 - FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA ESTADÍSTICA CLÁSICA

Conceptos estadísticos elementales. Mecánica estadística de sistemas microscópicos. Los colectivos microcanónico, canónico y grancanónico. La función de partición y las funciones termodinámicas. El gas ideal y la paradoja de Gibbs. Valores medios y fluctuaciones.

[HUA-6,7; REI-1,7; CAL-15,16,17,19; AGU-27,28; HIL-1,4,6; KUB-1,2,3,6]

Tema 5 - MECÁNICA ESTADÍSTICA CUÁNTICA DE GASES IDEALES

Estadística de Fermi-Dirac y estadística de Bose-Einstein. El límite clásico. Gas ideal de Fermi: electrones en metales. Gas ideal de Bose: fotones y ^4He líquido. Condensación de Bose-Einstein.

[REI-9; HUA-8,11,12; HIL-22; KUB-4; CAL-18]

Tema 6 - SISTEMAS DE PARTÍCULAS INTERACTIVAS

Magnetismo. El modelo de Ising. Aproximación del campo molecular de Weiss y aproximación de Bragg-Williams. Fonones en sólidos. Gases clásicos no ideales.

[REI-10; HUA-14; KUB-5; YEO-4]

BIBLIOGRAFÍA

- K. Huang, *Statistical Mechanics* (Wiley).
- H. B. Callen, *Thermodynamics and an introduction to Thermostatistics* (Wiley).
- F. Reif, *Fundamentos de física estadística y térmica* (Ediciones del Castillo).
- T. L. Hill, *Introducción a la Termodinámica Estadística* (Paraninfo).
- R. Kubo, *Statistical Mechanics* (North-Holland).
- D. Chandler, *Introduction to Modern Statistical Mechanics* (Oxford University Press).
- J. M. Yeomans, *Statistical Mechanics of Phase Transitions* (Oxford Science).
- J. Aguilar Peris, *Curso de Termodinámica* (Alhambra).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La asignatura se aprobará obteniendo un mínimo de 5 puntos sobre 10 de acuerdo al siguiente baremo:

- Ejercicios con los programas de simulación durante el curso: **40%** de la nota final.
- Examen de resolución de problemas (26/01/2005), sin libros pero con 3 hojas de fórmulas: **60%** de la nota final, siempre con un 4.0/10 en el examen como nota mínima.