

FÍSICA TEÓRICA 3

Liliana Arrachea

2015

CONTENIDOS

- 0. Repaso termodinámica
- 1. Introducción al formalismo de la Mecánica Estadística, conjuntos estadísticos.
- 2. Sistemas de muchas partículas no-interactuantes (gases):
 - 2.a -Gases de partículas clásicas
 - 2.b -Gases de partículas cuánticas: Fermiones. Electrones no-relativistas con y sin campo magnético. Fermiones de Dirac.

CONTENIDOS

- 2.c - Gases de partículas cuánticas: Bosones. Condensados, fotones y bosones de Goldstone.
- 3. a. Transiciones de fase: Modelo microscópico (Ising) para transición de fase clásica orden-desorden (para-ferromagnético)
- 3. b. Transiciones de fase: Teorías fenomenológicas de Landau y Ginzburg-Landau. Ejemplos: Magnetismo, superfluidez y superconductividad
- 4. Movimiento Browniano: Ecuaciones estocásticas (Langevin) y contraparte probabilística (Fokker-Planck)

APROBACIÓN

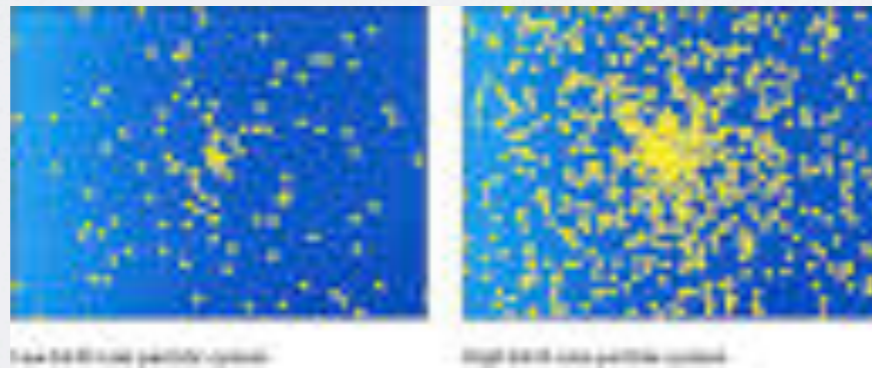
- 1er parcial
- 2do parcial + simulación Monte Carlo de modelo de Ising
-
- Recuperatorio 1er y 2do parcial
- Final

DE QUÉ TRATA LA MECÁNICA ESTADÍSTICA



Cuerpos macroscópicos:
Termodinámica

Mecánica Estadística



10^{23} Partículas

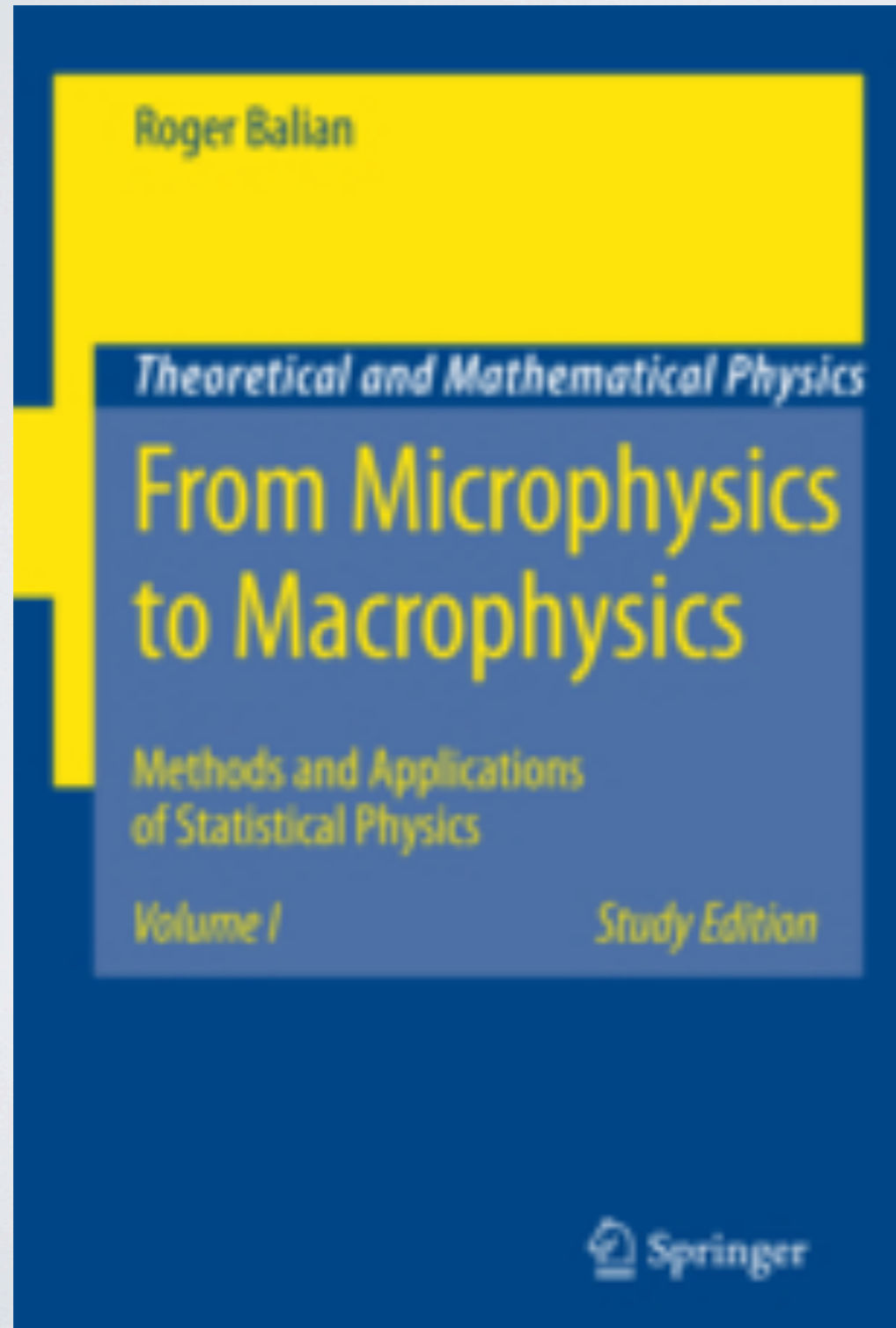
$$\mathbf{F} = m\ddot{\mathbf{x}}$$

$$i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \hat{H} \Psi$$



Partículas

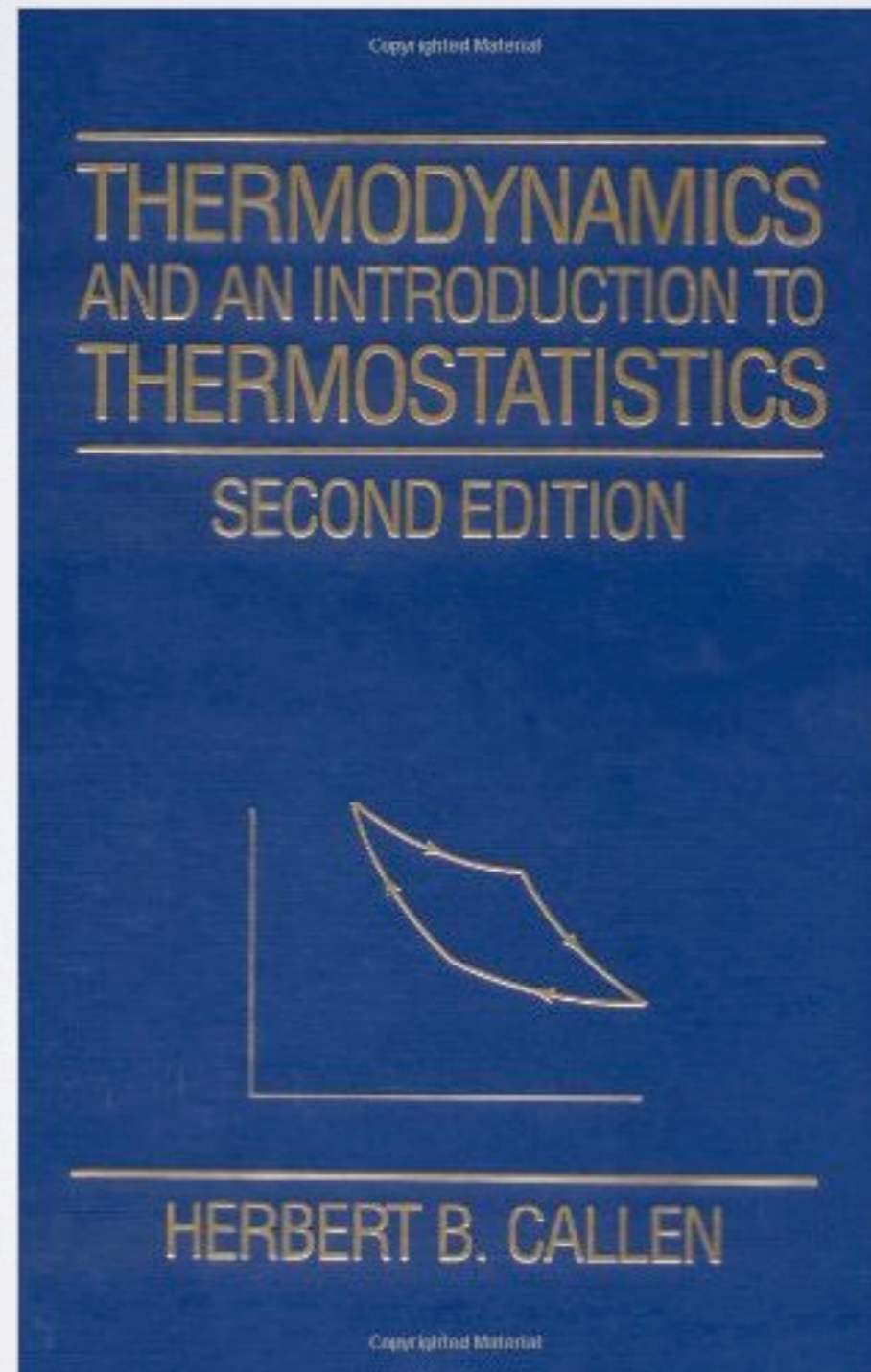
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



Primera parte del curso
Formalismo de la Mecánica
Estadística

REPASO TERMODINÁMICA

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



SISTEMAS “SIMPLES”

- Macroscópicamente isótropos y homogéneos.
- Sin carga neta y químicamente inertes.
- Suficientemente grandes para desprestigiar efectos de superficie.
- En ausencia de campos eléctricos, magnéticos y gravitatorios.

LA TERMODINÁMICA EN CUATRO POSTULADOS (4)

POSTULADO I

Existen estados particulares de los sistemas simples:

Estados de equilibrio que, desde un punto de vista macroscópico, están caracterizados por: **Parámetros extensivos** que “escalean” con el tamaño del sistema.

Estos son

Energía interna: U

Volúmen: V

Números de moles de los componentes:

$$N_1, N_2, \dots, N_R$$

POSTULADO II

Existe una función de los parámetros extensivos denominada **entropía** S , definida para los estados de equilibrio que satisface la siguiente propiedad:

En ausencia de ligaduras internas (aquellas que impiden intercambio de energía, partículas o cambios de volúmen entre subsistemas de un sistema compuesto), los valores de los parámetros intensivos son aquellos que maximizan la entropía.

POSTULADO III

La entropía de un sistema compuesto es aditiva respecto a los subsistemas constituyentes.

La entropía es una función continua y diferenciable.

La entropía es una función monótonamente creciente de la energía interna.

POSTULADO IV

La entropía se anula en el estado que satisface:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_{V, N_1, \dots, N_r} = 0$$

Tal estado corresponde a temperatura $T=0$