

5.118 - MECÀNICA ESTADÍSTICA DE PROCESSOS IRREVERSIBLES

A. Fonaments

1. Breu introducció termodinàmica
  - a. Equacions de conservació
  - b. Balanç d'entropia: la segona llei
  - c. Equacions constitutives: relacions d'Onsager
2. Teoria cinètica dels gasos
  - a. Equació de Liouville. Jerarquia BBGKY
  - b. L'equació de Boltzmann
  - c. Propietats generals de l'equació de Boltzmann: equacions de conservació, teorema H.
  - d. Solucions de l'equació de Boltzmann linealitzada: model de temps de relaxació, desenvolupament de Chapman-Enskog, càlcul de conductivitat tèrmica i viscositat.
  - e. Extensions de l'equació de Boltzmann a densitats elevades
  - f. Problemes oberts.
3. Moviment brownià i equació de Fokker-Planck
  - a. Equació de Langevin
  - b. Equació de Fokker-Planck
  - c. Aplicacions de l'equació de Fokker-Planck
4. Formalisme de funcions de correlació
  - a. Teoria de fluctuacions en equilibri.
  - b. Teoria de resposta lineal. Relacions de Green-Kubo.
  - c. Funcions de correlació i hidrodinàmica.
  - d. Funcions de correlació i scattering de llum i de neutrons.
  - e. Connexió entre funcions de correlació i teoria cinètica.
  - f. Projectors i funcions de memòria: formalisme de Mori.
  - g. Problemes oberts.

B. Aplicacions. Sistemes particulars

5. Plasmes
  - a. Magnetohidrodinàmica
  - b. Ones en plasmes
  - c. Sistema cilíndric: estabilitat.
  - d. Plasma sense col.lisions (Vlasov)
  - e. Plasma amb col.lisions
  - f. Algunes aplicacions.
6. Relaxació dielèctrica i magnètica
  - a. Relaxació dielèctrica i absorció de ressonància. Teoria de Debye.
  - b. Ressonància magnètica.
  - c. Relaxació spin-xarxa.
  - d. Forma de les línies de ressonància.
  - e. Les equacions de Bloch.

**7. Cinètica de transicions de fase**

- a. Transicions de fase de primer ordre. Nucleació.
- b. Transicions de fase de primer ordre. Coalescència.
- c. Transicions de fase de segon ordre. Relaxació del paràmetre d'ordre.
- d. Invariància dinàmica d'escala.
- e. Relaxació en heli líquid prop de la transició superfluida.

**8. Líquids quàntics**

- a. Equació de transport per a quasipartícules en un líquid de Fermi.
- b. Conductivitat tèrmica i viscositat d'un líquid de Fermi.
- c. Absorció del so en un líquid de Fermi.
- d. Equació de transport per a quasipartícules en un fluid de Bose.

**9. Superconductors**

- a. Propietats a freqüència elevada. Cas de London, cas de Pippard.
- b. Conductivitat tèrmica de superconductors.

**10. Mecànica estadística de la turbulència**

- a. Especificació estadística del camp de la turbulència
- b. Turbulència homogènia i isòtropa: funcions de correlació i espectres d'energia i de transferència.
- c. El subdomini inercial: teoria de Kolmogorov.
- d. Algunes teories: -teoria de Heisenberg, teoria d'interacció directa.
- e. Algunes aplicacions.

**11. Introducció a la cinemàtica química**

- a. L'equació mestra.
- b. La solució estacionària.
- c. Sistemes oberts.
- d. Reaccions unimoleculars
- e. Sistemes col.lectius.

Referències principals

E.M.LIFSHITZ and L.P.PITAEVSKII Physical Kinetics (Volum 10 col.lecció Landau-Lifshitz) Pergamon Press 1981 , Oxford

P:RESIBOIS and M.DE LEENER Classical kinetic theory of fluids, Wiley, New York, 1977

Professor: DAVID JOU i MIRABENT

Curs : 5<sup>è</sup> FÍSICOVES

Matr.: 1004

Signat:

*David Jou*  
Cap de Departament

Data: 27 gener 1986