

5A18 - MECÀNICA ESTADÍSTICA DE PROCESSOS IRREVERSIBLESA. 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.
 - e. Problemes oberts.

B. Aplicacions. Sistemes particulars

5. Plasmes
 - a. Magnetohidrodinàmica
 - b. Ondes 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 isotropa: 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.lectio Landau-Lifshitz) Pergamon Press 1981 , Oxford

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