

Statisztikus fizika

doktori szigorlati tematika

1. A statisztikus fizika megalapozása (részecske rendszerek statisztikus leírása, statisztikus termodinamika, alapvető eloszlások)
2. Gázok és folyadékok statisztikus mechanikája (ideális és reális gázok, viriál sorfejtés, van der Waals egyenlet és következményei, egyszerű folyadékok szerkezete és termodinamikája)
3. Elektromosan töltött részecskerendszerek (Debye-Hückel elmélet, a Coulomb-gáz modell)
4. Mágneses rendszerek (para-, dia- és ferromágnesesség, a Weis-féle átlagtér tárgyalása)
5. Fázisátalakulások és kritikus jelenségek (alapvető modellek, kritikus exponensek, az Ising modell 1- és 2-dimenzióban, Landau-elmélet, a renormális csoport)
6. Felületek, határfelületek (statisztikus leírás, nedvesítés, nukleáció, polimerek felületek mentén)
7. Rendezetlen rendszerek (hígított mágnesek, rendezetlen terű modellek, üvegek és spinüvegek)
8. Ideális kvantumgázok (ideális Bose-gáz, Bose kondenzáció, ideális Fermi-gáz, Bethe-Sommerfeld sorfejtés, a fekete test sugárzási törvényei)
9. Kölcsönható kvantumfolyadékok (a kölcsönható Bose-gáz és a He szuperfolyékonysága, a Bose-gáz csapdában, a Fermi-folyadékok Landau-féle elmélete, a Luttingen-féle Fermi-folyadék)
10. Nemegyensúlyi statisztikus mechanika (a Langevin-egyenlet, Brown-mozgás, fluktuáció-disszipáció tétel, ingadozási jelenségek)
11. A soktestprobléma térelméleti módszerei (a Green-függvényes módszer)
12. Számítógépes módszerek a statisztikus fizikában (Monte-Carlo szimuláció, molekuláris dinamika, véges-méret módszerek)
13. A statisztikus fizika interdiszciplináris alkalmazásai (kémiai reakciók, biológiai fejlődés, közlekedési modellek, pénzügyi alkalmazások)

Ajánlott irodalom

- L.D. Landau - E.M. Lifsic: Statisztikus fizika I., II (Tankönyvkiadó, 1981)
- F.Reif: Fundamentals of statistical and thermal physics
- L.I.J. Yeomans: Statistical mechanics of phase transitions
- L.II.J.-Pbouchaud and M. Potters: Theory of financial risk
- K.Binder (ed.): Monte-Carlo methods in statistical physics