

“Theorie der Teilchen und Felder I (Plasmatheorie)” 2009

Prof. Dr. Michael Bonitz, ITAP, CAU Kiel

Inhalt

1. Elektrodynamik in Materie
 - (a) Mikroskopische Feld-Materie-Wechselwirkung
 - (b) Makroskopische Maxwell-Gleichungen
2. Dielektrische und optische Eigenschaften geladener Teilchen
 - (a) Komplexe Dielektrische Funktion
 - (b) Energiebilanz im System Medium + Feld
 - (c) Elektromagnetische Wellen im Medium. Dispersionsrelation
3. Dynamik klassischer Coulombsysteme I. First principle Simulationen
 - (a) Mikroskopische Dynamik. MD-Simulationen
 - (b) Dichtefluktuationen. Dynamischer Strukturfaktor
 - (c) Thermodynamische Eigenschaften. Statischer Strukturfaktor. Paarverteilung.
4. Analytische Theorie korrelierter Coulombsysteme im Gleichgewicht
 - (a) Grundzustand eines Yukawasystems in einer Falle. Dichte- und Energieprofil
 - (b) Korrelationen in lokaler Dichte-Näherung (LDA)
 - (c) Hydrodynamisches Modell ($T = 0$)
 - (d) Endliche Temperaturen. Klassische BBGKY-Hierarchie
 - (e) Coulombkristalle. Schalenmodelle
 - (f) Theorie starker Korrelationen. HNC-Approximation
5. Dynamik klassischer Coulombsysteme II. Statistische Theorie
 - (a) Zweite Quantisierung im Phasenraum. Mikroskopische Phasenraumdichte
 - (b) Ensemble-Mittelung. Kinetische Gleichungen
 - (c) Fluktuationen. Stochastische Differentialgleichung (Langevin-Gleichung). Fokker-Planck-Gleichung
 - (d) Mean field Näherung. Vlasov Dielektrische Funktion
 - (e) Dielektrische Funktion mit Stößen
 - (f) Kinetische Theorie der Fluktuationen. Korrelationen. Stöße
 - (g) Boltzmann-Gleichung. Numerische Lösung

Literatur

Landau/Lifschitz, Bd. VIII, "Elektrodynamik der Kontinua"

Jackson, "Klassische Elektrodynamik"

Ichimaru, "Basic Principles of Plasma Physics"

Ichimaru, "Statistical Plasma Physics"

Alexandrov, Bogdankevich, Rukhadse, "Plasma Electrodynamics"

Bonitz, "Plasma Theory"