



FSI3330 Termisk fältteori 7,5 hp

Thermal Field Theory

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FSI3330 gäller från och med VT09

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Kursen är främst avsedd för forskarstuderande med intresse för teoretisk fysik och kosmologi. Grundläggande kunskaper i statistisk mekanik och kvantfältteori förutsätts.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursinnehåll

Del I:

- Inledning. De allmänna begreppen statistisk fysik och kvantfältteori

- Kvantisering av det bosoniska fältet vid ändlig temperatur, Matsubarafrekvenser, Feynmanregler vid ändlig temperatur
- Kvantisering av det fermioniska fältet vid ändlig temperatur, fermioniska vägintegraler och sammanhängande tillståndsförmalism
- Kvantisering av gaugefält vid ändlig temperatur, spöken och svartkroppsstrålning, statisk avskärmning
- Renormering och infraröda problem
- Kollektiva exciteringar i ett plasma
- Ekvivalens mellan reelltids- och imaginärtidsförmalism

Del II:

- Linjär responsteori
- Resumering och effektiv verkan, Daisydiagram
- Hård termisk loopexpansion
- Dynamisk avskärmning

Del III:

- Spontan symmetribrott och restaurering
- Fasövergångar och inflation
- Transportekvationer och baryogenes, Kadanoff-Baym-ekvationer i Wignerrymden

Kursupplägg

Föreläsning I: Introduktion. Kanoniska ensembler i statistisk fysik. Vägintegralformulering av kvantmekaniken.

Föreläsning II: Formalism för imaginär tid i bosoniska system.

Tillägg I: Regularisering och renormering i kvantfältteori.

Föreläsning III: Realtidsförmalism för bosoniska system.

Föreläsning IV: Fermioniska system i termisk fältteori.

Föreläsning V: Kvantisering av gaugefält i kvantfältteori och termisk fältteori.

Föreläsning VI: Seminarier.

Föreläsning VII: Spontan symmetribrott vid ändlig temperatur. Seminarium.

Tillägg II: Icke-abelska gaugefält.

Föreläsning VIII: Seminarium.

Föreläsning IX: Seminarium. Kvant-Boltzmannekvationer från reelltidsförmalism.

Diskussion av inlämningsuppgifter.

Kurslitteratur

- **M. Le Bellac, Thermal field theory, Cambridge University Press, 1996**
- **J. I. Kapusta, Finite-temperature field theory, Cambridge University Press, 1989**

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

Inlämningsuppgifter.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.