



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 VT19

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten:

- Kunna redogöra för hur en bakgrund med ändlig temperatur och densitet påverkar fältteoretiska beräkningar.
- Behandla bosoniska och fermioniska system och kvantisering inom termisk fältteori.
- Kunna använda sig av termisk fältteori för att beskriva spontant symmetribrott vid ändlig temperatur.

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 tillståndsfomalism
- Kvantisering av gaugefält vid ändlig temperatur, spöken och svartkroppsstrålning, statisk avskärmning
- Renormering och infraröda problem
- Kollektiva exciteringar i ett plasma
- Ekvivalens mellan Realtids- och imaginärtidsfomalism

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: Realtidsfomalism 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 Realtidsfomalism.

Diskussion av inlämningsuppgifter.

Särskild behörighet

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

Kurslitteratur

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

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgift, 7,5 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s samordnare för 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.