UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Theoretical Physics I

2627-1-F1703Q053

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente dovrà apprendere i concetti fondamentali della teoria quantistica e relativistica dei campi

Conoscenza e capacità di comprensione applicate: lo studente dovrà essere in grado di applicare la teoria quantistica e relativistica dei campi allo studio delle interazioni fondamentali.

Autonomia di giudizio: lo studente svilupperà capacità critiche e di giudizio nel saper scegliere tra gli strumenti forniti a lezione quello più appropriato per la soluzione di un determinato problema specifico, come ad esempio per il calcolo di una sezione d'urto.

Abilità comunicative: lo studente dovrà acquisire un linguaggio scientifico corretto e appropriato alle tematiche svolte nel corso

Capacità di apprendere: lo studente sarà in grado di approfondire concetti specifici, non presentati durante il corso, e di proseguire in modo autonomo nello studio avanzato su testi scientifici specializzati.

Contenuti sintetici

Formulazione di una teoria quantistica relativistica in termini di particelle e campi. Teoria delle perturbazioni, diagrammi di Feynman e principali processi dell'elettrodinamica quantistica.

Programma esteso

- Classificazione dei campi/particelle in rappresentazioni del gruppo di Poincarè.
- Campo scalare, campo spinoriale e campo vettoriale.
- Equazioni d'onda relativistiche.
- Simmetrie, leggi di conservazione e teorema della Noether.
- Quantizzazione canonica dei campi.
- Teoria covariante delle perturbazioni.
- Il propagatore di Feynman.
- Matrice S e prodotti ordinati nel tempo.
- Cinematica relativistica, sezione d'urto, decadimenti.
- Invarianza di Gauge. Elettrodinamica quantistica (QED).
- Relazione spin e statistica. Teorema di Wick.
- Diagrammi e regole di Feynman.
- Processi ad albero in elettrodinamica quantistica (QED).

Prerequisiti

Conoscenza approfondita della fisica classica e della meccanica quantistica a livello di una laurea triennale in Fisica. Conoscenza di base della relativita' ristretta, delle trasformazioni di Lorentz e della cinematica relativistica.

Modalità didattica

Lezioni frontale

Materiale didattico

S. Coleman, Quantum Field Theory. Lectures of Sidney Coleman (N.d.R. E' il libro di piu' di 1100 pagine)
M. Maggiore, A Modern Introduction to Quantum Field Theory, Oxford
M.D. Schwartz, Quantum Field Theory and The Standard Model, Cambridge Univ. press
M.E. Peskin, D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Avalon publishing
F. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory, II Edizione, Wiley ed.
P. Ramond, Field Theory: a modern primer, Avalon publishing

Letture avanzate:

S. Weinberg, Quantum Theory of Fields, vol I and II, Cambridge Univ. press

Ci sono lezioni disponibili in rete, tra cui:

Niklas Beisert, Quantum Field Theory (ETH, Zurich)
David Tong, Quantum Field Theory (Cambridge)
Riccardo Rattazzi, Quantum Field Theory (EPFL Lausanne)
Sidney Coleman, Notes on Quantum Field Theory, https://arxiv.org/abs/1110.5013

Ulteriore materiale puo' essere trovato alla pagina personale del docente https://virgilio.mib.infn.it/~oleari/

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre, otto ore settimanali, prima meta' del semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame è composto da uno **scritto**, che verte sulla soluzione di esercizi e problemi su tutto il programma, ed un **orale**. L'esame orale verte su tutto il programma del corso, inclusi esercizi ed approfondimenti svolti durante le lezioni, che sono parte integrante del corso.

L'esito finale non consiste in una media con pesi degli esiti delle prove scritta e orale, ma viene determinato da una valutazione globale basata su: esattezza e precisione nella soluzione degli esercizi, conoscenza degli argomenti e chiarezza di esposizione.

Orario di ricevimento

Su appuntamento previo accordo tramite email al docente per fissare giorno e ora.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ