



UNIVERSITÀ DI PISA

SIMMETRIE DISCRETE

MARCELLO GIORGI

Anno accademico	2018/19
CdS	FISICA
Codice	308BB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SIMMETRIE DISCRETE	FIS/04	LEZIONI	36	STEFANO BETTARINI MARCELLO GIORGI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso si propone di discutere le simmetrie discrete nella fisica delle particelle elementari. Vengono esaminati i più importanti esperimenti relativi alla violazione delle simmetrie P, C, T, CP, CPT e quelli sulla conservazione del numero leptonico e di quello barionico. Le violazioni di P, C, T, CP sono inquadrare nell'ambito della teoria elettrodebole di cui vengono gli aspetti fenomenologici. A questo scopo sono esaminati anche i più recenti esperimenti di violazione di P da correnti neutre per la misura di $\sin 2\alpha$ a $q^2 \ll m_Z^2$. Una attenzione particolare viene dedicata al mescolamento di sapore adronico e ovviamente al mescolamento di sapore leptonico, discutendo i risultati delle misure di violazione del sapore leptonico nei neutrini e nei leptoni carichi.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Le 3 famiglie di Quark e paradigma CKM.

Introduzione alle Simmetrie Discrete.

Descrizione di P, T, C classica ed in fisica delle particelle

Conservazione di P, C nelle interazioni forti ed elettromagnetiche.

Violazione di P: esperimento di Garwin et al., esperimento di M.me Wu.

Esperimento di Goldhaber sull'elicità del neutrino.

Violazione di P nei decadimenti deboli semileptonici. Tau-theta puzzle per il decadimento del K^+ : discussione sul Plot di Dalitz.

Weak decays senza leptoni da corrente carica. Non conservazione del Sapore.

Violazione di C nei decadimenti deboli.

Violazioni separate di P e di C e conservazione di CP nei decadimenti deboli di pioni.

Violazione di P nel decadimento degli iperoni. Calcolo del decadimento della larghezza di decadimento di $\tau^- \rightarrow \pi^- \nu_\tau$ e distribuzione angolare per τ polarizzati.

Mescolamento di sapore.

Teoria di Cabibbo. Soppressione del tasso di decadimento del K neutro in $\mu^+ \mu^-$ rispetto a $K^+ \mu^+ \nu_\mu$ neutrino.

GIM - 2 famiglie di quark.

Decadimento del $\mu^- \rightarrow e^- \nu_{\bar{\mu}} \nu_\mu$ polarizzato. Spettro dell' e^- ed elicità media.

L'esperimento di Christenson, Cronin, Fitch, Turlay (1964).

Violazione di CP o di T nei decadimenti deboli e necessità di una fase ineliminabile. Violazione di CP non spiegabile nei decadimenti deboli con il mixing di 2 famiglie.

Tre vie alla violazione di CP: mixing, interferenza mixing-decay, decay (violazione diretta asimmetrie dovute a interferenza weak-strong).

Discussione dei risultati dell'esperimento Na48.

Violazione di CP nei mesoni B, conferma e misura dei parametri di CKM.

L'esperimento BaBar alla $Y(4S)$: la cinematica ed il ruolo del rivelatore di vertice e del DIRC(PID).

Misura diretta della violazione di T in Babar.

Bibliografia e materiale didattico

1. Hey-Aitchinson, "Gauge theory in particle physics" (Institute of physics) 2003;
2. Perkins, "Introduction to High energy Physics" (Cambridge Un. Press) 1999.
3. Articoli originali per gli esperimenti discussi a lezione/esercitazione.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale, ossia in un colloquio tra il candidato ed i docenti anche in forma di domanda/risposta, sui vari argomenti



UNIVERSITÀ DI PISA

trattati nel corso.

Stage e tirocini

No.

Ultimo aggiornamento 30/11/2018 12:11