

Fenomenología del modelo electrodébil (TCC2)

Curso dirigido a estudiantes de física de partículas elementales con énfasis en aspectos fenomenológicos. Se estudiará la estructura del modelo electrodébil, sus principales pruebas experimentales, la determinación de sus parámetros libres y algunas de sus predicciones. La idea es que los estudiantes aprendan cuales son las bases fenomenológicas en que se sustenta este modelo.

Requisitos: Teoría cuántica del campo (TCC1), mecánica cuántica relativista.

Duración: 48 horas

Programa:

1. Teoría de Fermi del decaimiento beta
2. El modelo electrodébil y sus simetrías
3. Rompimiento espontáneo de la simetría electrodébil
 - (a) Potencial del Higgs
 - (b) Generación de las masas de los fermiones
 - (c) Generación de las masas de los bosones de norma
4. Masas y mezclas de fermiones y violación de la simetría CP
5. Corrientes cargadas
 - (a) Desintegraciones de bosones W
 - (b) Desintegración del muon
 - i. Constante de Fermi
 - ii. Prueba del carácter V-A de las corrientes cargadas
 - (c) Desintegraciones semileptónicas
 - i. Hamiltoniano efectivo para decaimientos beta
 - ii. Decaimientos leptónicos de mesones
 - iii. Extracción de $|V_{ij}|$

- iv. Dispersión neutrino-nucleón
- (d) Decaimientos no-leptonicos
 - i. Hamiltoniano efectivo para procesos con $|\Delta F| = 1$
 - ii. Algunas aplicaciones
 - iii. Hamiltoniano efectivo para procesos con $|\Delta F| = 2$
 - iv. Sistema $P^0 - \bar{P}^0$, evolución temporal.
 - v. Mezcla del sistema $P^0 - \bar{P}^0$ y Violación de CP
- 6. Corrientes neutras
 - (a) Desintegraciones del boson Z
 - (b) Extracción de $\sin^2 \theta_W$
 - (c) Dispersión neutrino-nucleón
- 7. Física de neutrinos
 - (a) Masas y mezclas de neutrinos
 - (b) Oscilaciones de neutrinos
- 8. Física del boson de Higgs
 - (a) Desintegración del boson de Higgs
 - (b) Efectos virtuales del boson de Higgs
 - (c) Búsqueda del boson de Higgs
- 9. Pruebas de precisión del modelo electrodébil

Referencias

1. L. B. Okun, "Lepton and quarks", North-Holland.
2. T. P. Cheng and L.-F. Li, "Gauge theories of elementary particle Physics", Clarendon-Oxford.
3. Particle Data Book.

4. A. Pich, "The standard model of electroweak interactions", e-Print: hep-ph/0502010 and arXiv:0705.4264 [hep-ph].
5. John F. Donoghue, Eugene Golowich, Barry R. Holstein. "Dynamics of the Standard Model", Cambridge University Press.