

Programma

Introduzione

Costanti di accoppiamento delle interazioni fondamentali.
Scale di energia, sezioni d'urto e larghezze di decadimento.
Spazio delle fasi Lorentz invariante.
Luminosità nella fisica ai collider.
Sviluppo in onde parziali.

Interazioni Elettromagnetiche

Cinematica, sezioni d'urto, matrice S.

Processi:

$\pi^+\pi^- \rightarrow \pi^+\pi^-$

$e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-$

$e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$

$e^+e^- \rightarrow$ adroni

πe^- Fattore di forma del pione e misura del suo raggio di carica.

$e\mu$

e -p scattering elastico e fattori di forma G_E e G_M

e -p scattering deep inelastico

Interazioni Deboli

Processi elementari a bassa energia.

Costante di Fermi.

Elicità dei neutrini.

Decadimenti e sezioni d'urto.

Decadimento del muone.

Mixing del flavour, angolo di Cabibbo, GIM.

Decadimento di adroni π^+ , K^+ , B^+ .

Introduzione alle misure di W - Z^0

Processi deboli ad alta energia.

Introduzione al Modello Standard e test.

Il leptone τ , vita media e universalità.

Mixing del flavour con 3 famiglie.

La matrice CKM.

Simmetrie discrete: P, C e T, test di simmetria.

Fisica del neutrino

Fisica dei neutrini in esperimenti con e senza acceleratori.

Proprietà dei neutrini.

Oscillazioni di neutrini nel vuoto e nella materia.

Neutrini solari, neutrini atmosferici.

Studio delle oscillazioni e limiti da reattori, ricerca di oscillazioni agli acceleratori.

Discussione quantitativa delle sensibilità.

Introduzione alle misure su Z e W

Misure a LEP.

Fisica dei bosoni intermedi W e Z, test del modello standard

Larghezze parziali di decadimento W e Z nelle varie coppie fermioniche.

Produzione adronica di W e Z.

Universalità dell'accoppiamento del W ai fermioni.

Distribuzione angolare nel decadimento dello Z e angolo di Weinberg.

Discussione dei risultati sperimentali a LEP.

Violazione di CP

Il sistema dei K neutri, la violazione di CP nei K (indiretta e diretta).

Violazione di CP e di T nei decadimenti di mesoni K e B.

Il triangolo di unitarietà e la misura dei suoi angoli:

estrazione dell'angolo gamma del triangolo di unitarietà dai decadimenti di mesoni B carichi.

Bibliografia:

Griffith: "Introduction to Elementary Particles"

Bilenky: "An Introduction to the Standard Model of Particle Physics"

Seiden: "Particle Physics – A comprehensive Introduction"

Halzen-Martin: "Quarks & Leptons – An Introductory Course in Modern Particle Physics"

Aitchison-Hey: "Gauge Theories in Particle Physics – A practical Introduction"

Perkins: "Introduction to High Energy Physics"