

Részecskefizika vizsgatételek

1. Elemi részecskék, kölcsönhatások, nagyságrendek kvarkok, leptonok, közvetítő bozonok, barionok, mezonok, a három kölcsönhatás hatótávolsága, tipikus élettartama és hatáskeresztmetszete
2. Relativisztikus kinematika energia-impulzus négyes vektor, részecskék ütközése, TK energia (ütköző nyalábok és fix céltárgyas kísérletek), s , t , u változók
3. Az S mátrix és a szórási hatáskeresztmetszet
4. Megmaradó és sérülő szimmetriák paritás, colour (szin), C paritás, isospin, ritkaság
5. A hadronok kvark modellje és az $SU(3)$ szimmetria A barion dekuplet és oktet hullámfüggvény, pszeudoskalár mezonok, az $SU(3)$ csoport és szimmetria elemei
6. A Gell-Mann Okubo tömegformula Az $SU(3)$ sérülése, a tömegformula levezetése és alkalmazásai, a kvark modell paradoxonai és a szin szimmetria
7. A semleges K^0 -k és a CP sértés a rövid és hosszú élettartamú K^0 , az oszcilláló ritkaság, a CP sértése
8. Hadronrezonanciák és a Breit-Wigner formula
9. A térelméleti Lagrange-Hamilton formalizmus Mezők, hatás és mozgásegyenlet, energiainpulzus tenzor, Noether tétel globális belső szimmetriára
10. A kanonikus kvantálás alapjai (skalár mezőre) Kanonikus csere relációk, Heisenberg egyenlet és kapcsolata a klasszikus egyenlettel, szabad valós és komplex skalár mezők kvantálása, normálrendezés
11. A Feynman propagátor skalármezőre Az időrendezett szorzatra vonatkozó egyenlet és megoldása, az integrál reprezentáció analízise és kapcsolata a közvetlen számolás eredményével
12. A kölcsönhatási kép és a perturbációszámítás Schrödinger, Heisenberg és kölcsönhatási kép, az időfejlesztő operátor és mozgásegyenlete, az egyenlet megoldása
13. Aszimptotikus állapotok és a szórás mátrix (skalármezőre) Aszimptotikus állapotok, a szórási folyamat perturbatív leírása és az időfejlesztő operátor, Feynman gráfszabályok
14. Az elektromágneses mező kovariáns kvantálása A $\partial_\mu A^\mu = 0$ mérték problematikája, kanonikus kvantálás és negatív normájú állapotok, a fizikai altér definíciója és szerkezete, a fizikai mennyiségek várható értéke, a foton propagátor
15. 1/2 spinű mezők kvantumelmélete, a kvantált elektron mező A Dirac egyenlet síkhullám megoldása, a Fourier együtthatók kvantálása, normálrendezés, energia és impulzus, töltés és az antirészecske állapotok, a fermion mezők propagátora

16. A relativisztikus elektron/pozitron rendszer és az elektromágneses mező (QED) A szabad és kölcsönhatási Lagrange és Hamilton függvények, propagátorok és vertexek
17. Az $e^-e^- \rightarrow e^-e^-$ rugalmas szórás
18. Az e^+e^- annihiláció csatornái Az $e^-e^+ \rightarrow e^-e^+$ szórás, $e^-e^+ \rightarrow \mu^-\mu^+$, $e^-e^+ \rightarrow$ hadronok, a nehéz kvarkok felfedezése

Javasolt irodalom

- Patkós András, Polonyi János: Sugárzás és részecskék (Typotex, 2000)
- C. Itzykson, J.B. Zuber: Quantum field theory (McGraw-Hill, 1980)
- D.H. Perkins: Introduction to High Energy Physics (Addison-Wesley Pub. 1987)
- T.P. Cheng and L.F. Li: Gauge theory of elementary particle physics (Oxford Univ. Press, 1988)
- O. Nachtmann: Elementary particle physics (Springer, 1989)

Palla László