

Experimentul DsTau.

Investigarea producerii neutrinelui taonic cu detectori cu vizualizare

Mădălina Mihaela Miloi pentru colaborarea DsTau, Prof. Univ. Dr. Alexandru Jipa
Școala doctorală a Facultății de Fizică, Universitatea din București, doctorat@fizica.unibuc.ro

Taonul (τ) și neutrinelui taonic (ν_τ) sunt particule ale căror proprietăți nu sunt suficient de bine cunoscute. De aceea, sunt subiecte de studiu interesante ale unor experimente actuale, printre care și experimentul DsTau de la CERN, SPS (NA65). Experimentul DsTau își propune măsurarea secțiunii eficace de producere a neutrinelui taonic, care, împreună cu leptonul tau, pot proveni din dezintegrarea leptonică a mesonului D_s . În lucrarea [1] s-a constatat că 95% din dezintegrările leptonice ale mesonului D_s sunt prin canalul $D_s \rightarrow \tau + \nu_\tau$. De aceea, experimentul va măsura secțiunea dublu diferențială de dezintegrare a mesonului D_s [2].

Pentru a produce mezoni cu stranietate, D_s , se investighează interacțiile unor fascicule de protoni, la 400 GeV, pe ținte de wolfram și molibden. Deoarece se caută particule cu un timp de viață foarte scurt, s-a preferat detecția cu detectori cu vizualizare, identificarea bazându-se pe geometria traiectoriilor acestora în volumul sensibil al detectorului. Dezintegrarea mezonului D_s cu producerea unui lepton τ , se produce într-o geometrie tipică [2], ceea ce o face ușor de recunoscut într-un detector cu vizualizare. Un detector ieftin și cu o rezoluție spațială bună este emulsia nucleară. În prezent există tehnici automatizate de explorare a emulsiilor. Cele din experimentul DsTau sunt explorate cu ajutorul sistemului HTS (Hiper Track Selector) [2], urmând apoi o reconstrucție geometrică a vertexurilor de interacție, în baza traselor rezultate.

Pe lângă studiul producerii neutrinelui taonic, experimentul DsTau va face și o evaluare a producerii cuarcilor „cu charm” („cu farmec”) în interacții proton-nucleu la energii înalte.

Această lucrare își propune să facă o prezentare generală a experimentului DsTau și să discute posibile implicații ale unor rezultate experimentale așteptate în domeniul Fizicii Energiilor Înalte. Pentru a susține unele din implicații, câteva rezultate de interes obținute din analiza vertexurilor unor interacții proton-nucleu la energii înalte sunt prezentate în lucrare.

Bibliografie

- [1]. DONuT Collaboration, Final tau-neutrino results from the DONuT experiment, Phys. Rev. D, 78 (2008), 052002, <https://inspirehep.net/literature/766771>
- [2]. DsTau Collaboration, Shigeki Aoki, Akitaka Ariga, Miloi Mădălina Mihaela, ... , Masashiro Yoshimoto, DsTau: Study of tau neutrino production with 400 GeV protons from the CERN-SPS, Journal of High Energy Physics, January 2020, [https://link.springer.com/article/10.1007/JHEP01\(2020\)033](https://link.springer.com/article/10.1007/JHEP01(2020)033)
- [3]. M. Miloi, The DsTau Experiment: A Study of Tau-Neutrino Production, MDPI Particles, doi:10.3390/particles3010013 , March 2020, <https://www.mdpi.com/2571-712X/3/1/13>
- [4] NA65/DsTau status report 2020, <https://cds.cern.ch/record/2719967/files/SPSC-SR-274.pdf?version=1>