

Študijska komisija Oddelka za fiziko

Ljubljana, 26. julij 2005

PREDLOG ZA DIPLOMSKO DELO

Identifikacija hadronov z detektorjem Čerenkovih obročev v spektrometru Belle

Identifikacija hadronov z detektorjem Čerenkovih obročev bo ena izmed bistvenih komponent nadgrajenega spektrometra Belle pri meritvah redkih procesov v sistemu mezonov B in D . Tako moramo, na primer, pri meritvi zloma simetrije CP v sistemu nevtralnih mezonov B^0 ugotoviti, kakšen je bil okus razpadlega mezona, ali je razpadel B^0 ali pa njegov antidelec, \bar{B}^0 . Za to moramo izmeriti naboj kaona, ki nastane v razpadni verigi pridruženega mezona B , in ga ločiti od ostalih hadronov, pionov in protonov. Podobno moramo znati razločevati razpadne kanale $B \rightarrow \pi\pi$, $B \rightarrow \pi K$ in $B \rightarrow KK$.

Naloga diplomskega dela je razviti novo metodo za identifikacijo hadronov z detektorjem obročev Čerenkova. V tem primeru uporabimo kot sevalec Čerenkovih fotonov zaporedje plasti aerogela s tako izbranimi lomnimi količniki plasti, da sevalec deluje kot optični zbiralni element. Prvi testi v testnem žarku so pokazali, da tak koncept detektorja zaznavno zmanjša enega od bistvenih prispevkov k napaki meritve Čerenkovega kota. Ostaja še pomembno vprašanje optimizacije parametrov detektorja (število plasti, debelina, lomni količniki) v različnih kinematičnih področjih in pri različnih nivojih ozadja. Posamezno izbiro parametrov je potrebno preizkusiti na vzorcu dogodkov, kot jih pričakujemo pri eksperimentu Belle. Za analizo delovanja detektorja uporabimo metodo maksimalne zanesljivosti. Za vsako izmed možnih hipotez (identitet nabitega delca) izračunamo pričakovano verjetnostno porazdelitev za zadetke na površini fotonskega detektorja in jo primerjamo z izmerjeno porazdelitvijo.

Metoda bo preizkušena na simuliranih dogodkih, najprej na primeru posameznih delcev z enakomernim ozadjem, nato na poenostavljenem modelu detektorja z naraščajočo gostoto delcev, in končno s porazdelitvijo nabitih delcev, kot jo pričakujemo v spektrometru Belle.

Peter Križan