

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za matematiko in fiziko  
Oddelek za fiziko

izr. prof. Boštjan Golob  
tel.: +386 (0) 1 47 73 591  
fax.: +386 (0) 1 47 73 166  
e-mail: bostjan.golob@fmf.uni-lj.si



Jadranska 19, (p.p. 2964)  
1000 Ljubljana, Slovenija  
tel.: (01) 47 66 500  
fax: (01) 25 17 281

e-pošta: fizika@fmf.uni-lj.si  
<http://www.fmf.uni-lj.si/>

Naslov:

Vaš znak:  
Naš znak:

2. oktober 2006

Zadeva: Predlog teme diplomskega dela

Naslov teme: **Meritev razvejitenega razmerja  $Br(D_s^+ \rightarrow \Phi e^+ \nu)$  z detektorjem Belle**

Predlagana je tema za diplomsko delo s področja eksperimentalne fizike osnovnih delcev. Razpadi mezonov  $D_s^+$ , sestavljenih iz kvarkov c anti-s, so relativno slabo izmerjeni. Pri tem imamo v mislih tako posamezna razvejitvena razmerja, kot tudi oblikovne faktorje s katerimi popišemo dinamiko razpadov. Za razliko od semileptonskih razpadov mezonov  $D^0$ , npr.  $D^0 \rightarrow K^- l^+ \nu$ , meritve semileptonskih razpadov mezonov  $D_s$  trpijo zaradi relativno majhnih vzorcev, ki jih je moč rekonstruirati. Z eksperimentom Belle, ki deluje na trkalniku  $e^+e^-$  KEKB, lahko meritve opravimo s veliko natančnostjo, saj je zabeležen vzorec procesov  $e^+e^- \rightarrow c$  anti-c, v katerih nastanejo mezoni  $D_s$  in nadalje razpadejo, velik.

Razvejitveno razmerje za omenjene semileptonske razpade je trenutno znano s slabo relativno natančnostjo [1]. Razpadi pa so zanimivi s stališča preverjanja teoretskih napovedi [2]. Medtem ko je razpadno širino za  $D_s^+ \rightarrow \Phi e^+ \nu$  moč preprosto izračunati v t.i. spektatorskem modelu, v katerem zanemarimo medsebojni vpliv kvarkov vezanih v začetnem in končnem mezonu, pa obstaja več modelov, ki napovedujejo vrednosti oblikovnih faktorjev, s katerimi to interakcijo fenomenološko opišemo. Za določitev oblikovnih faktorjev pri razpadu psevdoskalarnega v vektorski mezon je potrebno izmeriti štiri dimenzionalno porazdelitev (po  $q^2$  - invariantni masi leptonskega para, ter treh kotih). Medtem ko tako zahtevna analiza presega okvirje diplomskega dela, pa je rekonstrukcija semileptonskih razpadov (ki je zahtevna sama po sebi zaradi rekonstrukcije nevtrina, ter seveda omogoča določitev razvejitenega razmerja) ter morebitna določitev porazdelitve po  $q^2$  zanimiva in predstavlja prvi korak k zgoraj omenjenemu cilju.

Predlagam torej temo, ki vsebuje rekonstrukcijo semileptonskih razpadov  $D_s^+ \rightarrow \Phi e^+ \nu$  (z rešitvijo problema rekonstrukcije nevtrina), določitev razvejitenega razmerja za le-te, ter meritev porazdelitve po invariantni masi leptonskega para  $q^2$ . Rezultati take diplome se lahko nadgradijo in uporabijo za natančne teste teoretičnih napovedi.

Reference:

- [1] W.-M. Yao et al., J. Phys. **G33**, 1 (2006)
- [2] S. Fajfer, J. Kamenik, Phys. Rev. **D72**, 034029 (2005)

izr. prof. Boštjan Golob

