

Saját eredmények

Földvári Lea Virág

2025. január

Tudományos részkérdés

A részecskék keletkezési hatáskeresztmetszetét a faktorizációs elv szerint több egymástól független komponens adja meg, ezek egyike a fragmentáció (partonok hadronokká alakulása), amit sokáig az ütközési rendszertől függetlennek feltételeztek. Azonban az LHC legfrissebb mérései alapján a pp ütközésekben keletkező b - vagy c -barionok hozama az alacsony transzverzális impulzus tartományában olyan növekményt mutat, amit az e^+e^- ütközések alapján számolt fragmentációs függvény jelentősen alábecsül. Míg a c -barionok növekményéről sok, a b -barionokról kevesebb kutatás készült.

Dolgozatomban arra a kérdésre kerestem a választ, hogy honnan ered a nehézkvark-tartalmú barionnövekmény a pp ütközésekben. Ehhez $\sqrt{s} = 13$ TeV energiájú proton–proton ütközésekben vizsgáltam a Λ_b^0/B^+ hadronok hozamának arányát a transzverzális impulzus függvényében, különböző eseményaktivitás jellemzők által osztályozott események esetében. A használt eseményjellemzők az esemény izotrópiáját jellemzik, ezáltal arról árulnak el információt, hogy egy adott eseményben mennyire volt erős a háttéresemény. A kapott eredmények szerint a b -kvark tartalmú barionnövekmény a háttéresemény erősségével van összefüggésben. A Λ_c^+/B^0 hadronok hozamának arányáról már született korábban tudományos eredmény, ezeket hasonlítottam a b -kvark tartalmú barion-mezon arányokhoz.

Módszerek

- Az ütközések szimulációjához PYTHIA programot használtam.
- A PYTHIA által szimulált adatok rendezéséhez egy C++ nyelvű programkódot írtam.
- Az ütközési adatok kiértékeléséhez egy a CERN által erre a célra kifejlesztett programcsomagot, a ROOT-ot használtam.
- Az adatok kiértékeléséhez és ábrázolásához egy C++ nyelvű programkódot írtam.

Eredmények

- A b -kvark tartalmú barionok hozama a kísérleti adatokhoz hasonló trendeket mutat a CR-QCD és CR-BLC mode 2 modellekben. Azonban egyik hangolás sem tudja egyszerre a b - és a c -barionok hozamát pontosan reprodukálni, így a QCD-alapú CR modell még fejlesztésre szorul.
- A b -kvark tartalmú barionok hozama a különböző eseményjellemzők függvényében hasonló trendeket mutat, mint a c -barionok hozama.
- Minden eseményjellemző szerint az iztrópbabb, erősebb háttéreseménnyel rendelkező eseményekben erősebb a b -barion hozamának növekménye.
- A QCD alapú CR modell alapján a b -kvark tartalmú barionhozam növekménye összefügg a sokparton-kölcsönhatással.