საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია

ქართული ენციკლოპედიის ი. აბაშიძის სახელობის მთავარი სამეცნიერო რედაქცია

ინკლუზიური პროცესი

ინკლუზიური პროცესი (ინგლ. inclusive – შემცველი), მაღალი ენერგიის მქონე ელემენტარულ ნაწილაკთა არადრეკადი ურთიერთქმედების პროცესი, რომელშიც შეისწავლება მეორეული (რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი) ნაწილაკების მხოლოდ გარკვეული ნაწილის (ერთი ან რამდენიმე ნაწილაკის) თვისებები (ყველა მეორეული ნაწილაკის მახასიათებლების შესწავლა ხდება ექსკლუზიურ პროცესებში).

ი. პ-ის შესწავლის მნიშვნელობა ელემენტარულ ნაწილაკთა (ენ) ურთიერთქმედებების შესასწავლად პირველად აღნიშნეს ა. ლოგუნოვმა, მ. მესტვირიშვილმა და ნგუენ ვან ჰიეუმ (1967) და რ. ფეინმანმა (1969; მანვე შემოიღო თვით ტერმინი ი. პ.). ი. პ-ის ალბათობა გამოითვლება როგორც ჯამი იმ ექსკლუზიური პროცესების ალბათობებისა, რ-თა შედეგად წარმოიქმნება ი. პ-ში შესასწავლი ენ-ები. ი. პ. იძლევა ნაკლებ ინფორმაციას კონკრეტული რეაქციის შესახებ, ვიდრე ექსკლუზიური პროცესი, მაგრამ ენ-თა ურთიერთქმედების ზოგად კანონზომიერებებს წარმოაჩენს უფრო მკაფიოდ, რადგანაც კერძო და შემთხვევითი დეტალები გამოირიცხება მრავალი შესაძლო ექსკლუზიური რეაქციით გასაშუალოებისას. შეჯახების ენერგიის გაზრდისას მეორეულ ენ-თა რაოდენობა იზრდება. მაგ., პროტონ-პროტონული (პპ) ურთიერთქმედებისას ენერგიით ~ 60 გევ (პპ მასათა ცენტრის სისტემაში) წარმოიქმნება საშუალოდ 20, ხოლო ~ 8000 გევ ენერგიისას – 100-ზე მეტი სხვადასხვა ტიპის (π, K, N, Λ, Σ, B და სხვ.) ჰადრონი. დიდ ჰადრონულ კოლაიდერში მძიმე ბირთვების (ტყვიის, ოქროს და სხვ.) დაჯახებისას წარმოიქმნება ათიათასობით მეორეული ნაწილაკი (ნახ.). მეორეულ ნაწილაკთა ასეთი დიდი რაოდენობისას ი. პ-ების შესწავლა არის ინფორმაციის მოპოვების ერთადერთი საშუალება. ი. პ., რ-შიც შეისწავლიან, მაგ., მხოლოდ π+ მეზონების კუთხურ და იმპულსურ განაწილებებს, რასაც სიმბოლურად ჩაწერენ ppπ+X, წარმოადგენს ყველა იმ ექსკლუზიური პროცესის ჯამს, სადაც ჩნდება ერთი მაინც π+ მეზონი. სისტემაში მეორეულ ენ-თა რაოდენობა და ტიპი X შეიძლება იყოს ნებისმიერი,

რაც კი ნებადართულია ენერგიის, იმპულსის, ელექტრული მუხტის და სხვა ტიპის კვანტური რიცხვების მუდმივობის კანონებით. მაღალი ენერგიების ფიზიკაში ბოლო წლების თითქმის ყველა მნიშვნელოვანი აღმოჩენა – მასშტაბური ინვარიანტობა (იხ. აგრეთვე სტატია კვარკული თვლის წესები), მრავალრიცხოვანი ჰადრონული რეზონანსები, კვარკებისა და გლუონების თვისებების (და თვით არსებობის) დადგენა, ჰიგსის ბოზონის აღმოჩენა და სხვ. – მოხდა პროცესების ინკლუზიური მეთოდით გამოკვლევისას. ი. პების შესასწავლად იყენებენ ენ-თა სხვადასხვა ტიპის დეტექტორებს. დიდ ჰადრონულ კოლაიდერზე მოქმედი ასეთი დეტექტორები – ATLAS, CMS, ALICE– აგებულია ქართველ ფიზიკოსთა და ინჟინერთა მონაწილეობით. ი. პ-თა როგორც თეორ., ასევე ექსპერ. შესწავლა ქართველ მეცნიერთა მონაწილეობით მიმდინარეობს მსოფლიოს მრავალ სამეცნ. ცენტრში – CERN-ში (შვეიცარია), FERMILAB-ში (აშშ), JINR-ში (რუსეთი) და სხვ.

ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო შ ი ი. პ-ებს შე ისწავლიან და იყენებენ თსუ-ის ე. ანდრონიკაშვილის ფიზიკის ინსტიტუტში და მაღალი ენერგიების ფიზიკის ინსტიტუტში, საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში და სხვა ცენტრებში.

ლიტ. : B a n n e r M. etc., Observation of very large transverse momentum jets at the CERN pp collider, «Physical Letters», 1982, v. 118 B; F e y n m a n R., Very high-energy collisions of hadrons, «Physical Review Letters», 1969, v. 23; L o g u n o v A. A., M e s t v i r i s h v i l i M.A., N g u e n V a n H i e u, High energy behaviour of inelastic cross section, «Physical Letters», 1967, v. 25 B.