

სიახლეები სტანდარტული მოდელის θ -ვაკუმიდან

მოცემულ მოხსენებაში ვიმსჯელებ, რომ ყალიბრული თეორიებისა და გრავიტაციის θ -ვაკუმების თვითშეთახმებულობა მოითხოვს ნაწილაკთა სპექტრში აქსიონის მსგავსი ნაწილაკების (ALP-ების) არსებობას. ეს მოთხოვნა მოცემულ თეორიებში დამატებითი სტრუქტურების არსებობის აუცილებლობასაც გულისხმობს.

სტანდარტული მოდელის ელექტროსუსტი სექტორი საკუთარ θ -ვაკუმის სტრუქტურას შეიცავს, რომლებიც $B+L$ სიმეტრიის მეშვეობით ხდება არაფიზიკური. მე ვიმსჯელებ, რომ ეს სიმეტრია არაწრფივად უნდა იყოს რეალიზებული, რასაც სტანდარტული მოდელის ფარგლებში კომპოზიტური ულტრამსუბუქი ნაწილაკის - η_w -ის არსებობა მოყვება. ასევე განვიხილავ სცენარს, რომელშიც $B+L$ სიმეტრია ცხადად არის დარღვეული. გრავიტაციასთან თვითშეთახმების არგუმენტებზე დაყრდნობით ვაჩვენებ, რომ აუცილებელია ან ზუსტი $B+L$ სიმეტრია, ან ელექტროსუსტი θ -ვაკუმის სტრუქტურასთან დაკავშირებული გარე ALP ნაწილაკი. ამგვარად, η_w ნაწილაკის არსებობის წინასწარმეტყველება მკაცრ და დამაჯერებელი ხდება.

ამასთანავე, ზოგადი ფარდობითობის თეორია შეიცავს ეგუჩი-ჰანსონის ინსტანტონებს, რომლებიც გრავიტაციულ θ -ვაკუმებს წარმოქმნიან. გრავიტაციის SS -მატრიცული ფორმულირება ამ θ -ვაკუმების მოცილებას მოითხოვს, რაც გრავიტაციულ CP-პრობლემამდე მიგვიყვანს. ამ პრობლემის ერთადერთი გადაწყვეტა სპონტანურად დარღვეული სუპერგრავიტაციაა, რომელიც წინასწარმეტყველებს ALP-ს. მისი მასას კი მხოლოდ გრავიტაციული ინსტანტონები წარმოქმნიან და, შესაბამისად, გრავიტინოს მასასთან არის კორელირებული. ვინაიდან ამ ნაწილაკების არსებობა თეორიის თვითშეთახმებით არის ნაკარნახევი, ისინი ბნელი მატერიის პერსპექტიულ კანდიდატებს წარმოადგენენ.