

HIGGSOV BOZON

TOMAŽ PODOBNIK

Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani
Institut »Jožef Stefan«

PACS: 12.15.-y,14.80.Bn

Standardni model elektrošibke in močne interakcije je trenutno veljavna fizikalna teorija mikroskopskega sveta. V okviru modela imajo posredniki šibke interakcije (sile) – delci W^+ , W^- in Z^0 – maso zaradi spontanega zloma simetrije. Mehanizem spontanega zloma lahko ponazorimo s preprostimi prisposodobami iz makroskopskega sveta. Poleg tega, da mehanizem razloži maso posrednikov šibke sile, napoveduje tudi obstoj dodatnega delca – Higgsovega bozona. Delci z lastnostmi, ki se dobro ujemajo z napovedanimi lastnostmi Higgsovega bozona, sta leta 2012 neodvisno odkrili mednarodni skupini ATLAS in CMS v Evropski organizaciji za jedrske raziskave CERN, s čimer sta potrdili hipotezo o spontanem zlomu simetrije kot izvoru mase. Dva izmed avtorjev hipoteze, François Englert in Peter Higgs, sta lani prejela Nobelovo nagrado za fiziko.

THE HIGGS BOSON

The Standard Model is a theory of the electroweak and strong interactions, mediating the dynamics of the known subatomic particles. According to the Model, the mediators W^+ , W^- , and Z^0 of the weak interactions gain mass by the mechanism of spontaneous symmetry breaking – by interaction with the Higgs field. The mechanism can be illustrated by simple allegories. Apart from explaining the mass of W^\pm and Z^0 , the hypothesis of spontaneous symmetry breaking predicts existence of a condensate of the Higgs field, the so-called Higgs boson. In 2012, the ATLAS and CMS experiments at the Large Hadron Collider at the European Organization for Nuclear Research CERN reported independently that they found a new particle with properties as expected for the Higgs boson. This is a strong evidence for the hypothesis of spontaneous symmetry breaking, and two of its authors, François Englert and Peter Higgs, were awarded the Nobel Prize in Physics for 2013.

Koncept mase v fiziki osnovnih delcev

V skladu z drugim Newtonovim zakonom je pospešek telesa premosorazmerno s silo na telo. Sorazmernostni koeficient med obema količinama je masa telesa, ki je mera za vztrajnost: ob enakih silah na dve telesi je pospešek telesa z večjo maso manjši od pospeška telesa z manjšo maso.

Če hočemo določiti maso telesa iz kvocienta sile na telo in iz pospeška telesa, moramo torej izmeriti pospešek in poznati silo. Magnetna sila na telo je na primer odvisna od električnega naboja telesa, od njegove hitrosti in od gostote magnetnega polja, medtem ko pospešek telesa določimo iz ukrivljenosti njegovega tira.