

Czyżby to były ślady nowej, ciężkiej cząstki?

13 lipca 2016

Naukowcy w CERN są zaintrygowani. Czyżby zarejestrowali rozpad nowej, nieznanej cząstki, najcięższej ze wszystkich dotąd znanych? Mogą na to wskazywać dane z dwóch niezależnych eksperymentów. Na razie to jednak nic pewnego, a ciekawy wynik może być równie dobrze dziełem przypadku.

Dane z dwóch eksperymentów prowadzonych przy Wielkim Zderzaczu Hadronów – ATLAS i CMS – spędzają fizykom sen z powiek. W dwóch detektorach niezależnie zebrano bowiem dane, mogące świadczyć o istnieniu nieznanej cząstki. Byłaby to cząstka nie tylko dotychczas nieznana, ale i najcięższa. Jej masa powinna wynosić 750 GeV (GeV to 1 mld elektronowoltów). Tym samym nowa cząstka byłaby ponad 4 razy cięższa niż dotychczasowy rekordzista, tzw. kwark top, a także sześć razy cięższa niż bozon Higgsa i ok. 800 razy masywniejsza niż proton.

Na razie naukowcy są powściągliwi w radości i nie zdecydowali się na ogłoszenie odkrycia. Może się bowiem okazać, że wyniki zebrane w detektorach to tylko dzieło przypadku – zwykła fluktuacja. Czeka ich jeszcze wiele miesięcy zbierania danych – zanim się okaże, jak te intrygujące dane właściwie zinterpretować.

O tym, co właściwie zaobserwowano w CERN, opowiada w rozmowie z PAP uczestnik eksperymentu CMS w CERN dr Maciej Górski z Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku.

„W akceleratorze LHC zderzają się rozpędzone paczki protonów. W zeszłym roku energia tych zderzeń osiągnęła 13 TeV (teraelektronowoltów). Można więc powiedzieć, że gdyby cała taka energia została zamieniona w masę, zgodnie z równaniem $E = mc^2$, podczas zderzenia dwóch protonów moglibyśmy wyprodukować ok. 7 tys. par proton-antyproton” – porównuje dr

Górski.

W oddziaływaniach przy tak wysokich energiach mogą powstawać cząstki, jakich nie da się uzyskać w innych doświadczeniach. Cząstki te rozpadają się błyskawicznie na inne cząstki, bardziej przyjazne i dobrze już naukowcom znane, i rejestrowane w detektorach przy LHC. Tu też zaczyna się „inżynieria odwrotna”: ze śladów po zderzeniu fizycy próbują odtworzyć to, co mogło zaistnieć przed zderzeniem.

I tak naukowcy szukają np. zdarzeń, w wyniku których mogła się pojawić cząstka o dużej masie, która następnie rozpadła się jedynie na dwa fotony o wysokich energiach. Wtedy można stosunkowo łatwo wydedukować, jaką masę miała rozpadająca się cząstka.

Dr Górski opowiada, że naukowcy masę takich kolejnych „odtworzonych” cząstek nanoszą na jeden wykres. Jeśli w eksperymencie nie dzieje się nic specjalnie ciekawego, wykres jest gładki (sprawiają to prawa statystyki). Jeśli jednak w zderzeniach powstawały jakieś niezwykle cząstki, na wykresie pojawia się „garb”.

I właśnie coś na kształt takiego garbu na wykresie pojawiło się zarówno w eksperymentach ATLAS, jak i CMS, przy masie 750 GeV. „Eksperymenty te pokazały, że istnieje tam pewna nadwyżka w rozkładzie masy dwóch fotonów” – mówi dr Górski.

„Do sensacji, że odkryliśmy coś zupełnie nowego, wciąż daleko. Na razie wyniki zebrane w tym i w poprzednim roku są na granicy tego, co można uważać za nowy efekt. Są to jednak wskazówki, że jest tam być może coś interesującego, że warto się temu przyglądać” – komentuje dr Górski. Przyznaje, że trzeba będzie poczekać na więcej wyników. Wtedy może się okazać, że „garb” na wykresie zniknie, zagłuszony przez szum tła. Jeśli nowa cząstka naprawdę istnieje – nie ma się co obawiać, garb będzie nadal widoczny.

Z obecnych modeli wynika, że nowa ciężka cząstka – o ile w

ogóle istnieje – jest bozonem, a więc tym rodzajem cząstek, które przenoszą oddziaływania. Dr Górski spekuluje, że mogą być to oddziaływania tak słabe, że nie były dotąd zbadane.

Badacze nie wykluczają również, że nowa cząstka może być pierwszą z nowej klasy cząstek o dużych masach. „Kłopot może być taki, że kolejne cząstki z tej klasy mogłyby być zbyt ciężkie, żebyśmy je mogli w ogóle zaobserwować w LHC” – zastrzega naukowiec. Twardo jednak trzyma się zdania, że nie ma co mnożyć bytów: najpierw trzeba potwierdzić, czy ta nowa duża cząstka w ogóle istnieje.

Autorstwo: Ludwika Tomala

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl