

Kosmiczny kataklizm na Jowiszu

Tomasz KWAST

Przestrzeń kosmiczna jest wedle ziemskich miar niesłychanie pusta. Rozmiary przeciętnej gwiazdy to sekundy świetlne, a odległości dzielące gwiazdy to lata świetlne. Rozmiary planet to dziesiątki tysięcy kilometrów, a dzielące je odległości to setki milionów. Krótko mówiąc, w przestrzeni kosmicznej jest strasznie dużo luzu i trzeba się bardzo postarać, aby trafić np. sondą kosmiczną w sąsiedztwo jakiegokolwiek planety.

Z drugiej strony, wiadomo, że np. na Ziemię spadają od czasu do czasu różnej wielkości bryły skalne wybijające w powierzchni naszej planety dziury nieraz kilometrowej średnicy. Zdarza się to jednak bardzo rzadko. Z pewnością kilka miliardów lat temu planety były intensywnie bombardowane przez resztki materii, z której powstał nasz układ planetarny, a ślady tego można nawet przez niewielką lunetę zobaczyć na Księżycu. Ale obecnie przestrzeń Układu Słonecznego jest już tak oczyszczona, że spadek czegoś w rodzaju meteorytu tunguskiego jest absolutnym fenomenem.

Tak czy inaczej, jesteśmy w przededniu takiego właśnie rzadkiego zjawiska, przy czym nie dość, że jest bardzo rzadkie, to jeszcze wiemy o nim z wyprzedzeniem. Mianowicie w lipcu 1994 roku na Jowisza spadną fragmenty rozdrobnionej komety Shoemakera-Levy'ego. Jak później obliczono, dnia 8 lipca 1992 roku kometa podczas bliskiego przejścia koło Jowisza (43 000 km nad jowiszowymi chmurami) uległa rozerwaniu. Z obliczeń jej ruchu w przeszłości wynika też, że mogła obiegać planetę co najmniej od 1970 roku, teraz jednak zmieniła orbitę na taką, że po wykonaniu jeszcze jednego obiegu po bardzo wydłużonej elipsie ma trafić w samego Jowisza. W marcu 1993 roku, gdy kometa odkryto, wykonane zostały pierwsze zdjęcia łańcuszka jej odłamków, których do dziś (styczeń 1994) naliczono co najmniej 22. Odłamki te spadać będą na planetę od 18 do 24 lipca.

Wydarzenie to zaiste niezwykle! Ale, niestety, jak pech to pech – zwykły śmiertelnik po prostu go nie zauważy. Jowisz będzie w gwiazdozbiore Wagi, a więc będziemy go dobrze widzieć w pierwszej połowie nocy, ale odłamki komety spadać będą na jego nocną stronę, niewidoczną także z Ziemi. Co prawda, wskutek rotacji planety miejsca upadku wynurzą się spoza widnokręgu Jowisza po upływie półtorej godziny, jednak dzięki temu można będzie dojrzeć tylko spóźnione skutki spadku skalnych brył do jego atmosfery. Zmierzająca ku Jowiszowi sonda Galileo będzie w lipcu usytuowana nieco korzystniej, jednak i z jej pozycji miejsca spadku widoczne nie będą. Teoretycznie ten kataklizm w całej okazałości mógłby zobaczyć Voyager 2, gdyby nie to, że znajduje się w takiej odległości od Jowisza, jak Pluton od Słońca, dlatego może wprawdzie wykonać pomiary jasności błysków towarzyszących zjawisku, ale nie będzie w stanie uzyskać żadnych obrazów. Błyski te zapewne oświetlą satelity Jowisza i będzie to jedyny bezpośredni sygnał o zjawisku dostępny dla mieszkańców Ziemi. Potem pozostaje już tylko śledzić powierzchnię planety za pomocą największych teleskopów, wliczając w to orbitalny, świeżo usprawniony, Hubble Space Telescope.

Skalę zjawiska nietrudno oszacować, ale wyobrazić – chyba nie. Rozmiary odłamków komety oceniane są na kilka kilometrów. Jeden kilometr sześcienny skał o gęstości trzykrotnie większej od gęstości wody ma masę 3×10^{12} kg. Przy prędkości 60 km/s (a taka będzie prędkość fragmentów komety przy zderzeniu z Jowiszem) niesie energię 5×10^{21} J, co – mówiąc językiem wojskowych – oznacza okrągło milion megaton trotylu (1 Mt TNT jest równoważna energii 5×10^{15} J). Jowisz niewątpliwie to wytrzyma, a my będziemy żałować, że tak wyjątkowego zjawiska, tych błysków możliwych do dostrzeżenia z odległości kosmicznych, nie będzie nam dane widzieć bezpośrednio.

Wpływ Księżyca na akcelerator LEP – czyżby renesans astrologii?

Jan KRÓLIKOWSKI

Akcelerator LEP, program naukowy

W połowie 1989 roku uruchomiono w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN w Genewie nowy akcelerator przeciwbieżnych wiązek e^+e^- – LEP. W tym akceleratorze wiązki elektronów i pozytonów biegają w przeciwnych kierunkach, przecinając się w czterech punktach na obwodzie długiego na 26,66 km pierścienia akceleratora o niemal kolistym kształcie. Akcelerator LEP jest przede wszystkim fabryką bozonów pośredniczących Z^0 .

Naukowym powodem wybudowania akceleratora LEP było dokładne poznanie własności bozonów pośredniczących Z^0 – neutralnych cząstek o spinie 1 będących nośnikami oddziaływań słabych przewidzianych przez teorię Weinberga-Salama-Glashowa, zwaną obecnie modelem standardowym. Bozony Z^0 zostały odkryte doświadczalnie w CERNie w 1983 roku w zderzeniach proton-antypoton przez zespoły eksperymentalne UA1 i UA2, którymi kierowali Carlo Rubbia i Pierre Darriulat. W oddziaływaniach proton-antypoton bozony Z^0 powstają rzadko, a wyznaczenie ich własności jest trudne. Tylko część energii układu proton-antypoton może zamienić się w energię Z^0 , reszta zaś jest wynoszona przez obficie produkowane inne cząstki wtórne, które utrudniają analizę doświadczalną. Dużo czystszy źródłem Z^0 są procesy anihilacji e^+e^- . W takich anihilacjach cała energia układu e^+e^- może zamienić się w masę (tj. energię spoczynkową) Z^0 . W układzie wiązek przeciwbieżnych e^+e^- zachodzi to dla energii wiązek elektronów i pozytonów równej połowie masy Z^0 , czyli około 46 GeV (w układzie jednostek, w którym prędkość światła przyjmuje się równą 1, energia, pęd, masa