

Tajemnice Księżyca

Rozwiązanie wielu zagadek zależy od lepszego poznania historii naszego satelity

Księżyc jest lekko zniekształcony – wygląda, jakby ktoś przycisnął jego bieguny między kciukiem a palcem wskazującym, spłaszczając go dookoła równika. Ponadto jest lekko uwypuklony w kierunku osi Księżyc–Ziemia. Teraz naukowcy ogłosili, że wiedzą dlaczego satelita Ziemi ma taki kształt. Hipotez jest kilka.

W spłaszczeniu Księżyca nie ma nic dziwnego – obraca się, a działająca na zewnątrz siła odśrodkowa musiała stworzyć wybrzuszenie, zanim eony temu stopiona magma zmieniła się w twardą skałę.



Jeszcze w 1799 roku słynny matematyk Pierre-Simon Laplace zauważył drgania Księżyca w przód i w tył wynikające z jego zdeformowanego kształtu. I choć spłaszczenie okazało się nieznaczne – średnica Księżyca na równiku wynosi 3474 km, około 4 km więcej niż średnica biegunowa – mimo wszystko było ono większe, niż wynikałoby to z jego obecnego okresu obrotu wokół własnej osi, liczącego 27 dni, 7 godzin, 43 minuty i 11,5 sekundy. „Szkopuł tkwił w tym, że Księżyc był zbyt płaski” – mówi Maria T. Zuber, profesor geofizyki i planetologii w Massachusetts Institute of Technology.

Misje kosmiczne z lat 60. i 70. ubiegłego wieku pozwoliły odkryć drugą deformację Księżyca. Okazało się, że jest on delikatnie uwypuklony na osi Księżyc–Ziemia. Oznacza to, że przekrój satelity wzdłuż równika nie wyglądałby jak idealny okrąg, ale bardziej jak piłka do rugby, skierowana jednym ze zwężonych końców w stronę Ziemi.

Jednak nikt nie był w stanie podać w pełni przekonującego wyjaśnienia obecnego kształtu Księżyca. Nie jest to zresztą jedyna zagadka. Kolejne pytanie brzmi, dlaczego bliższa jego strona, która zawsze zwrócona jest ku Ziemi, tak bardzo różni się pod

względem wyglądu i faktury od drugiej strony? Nawet geneza naszego satelity nie jest do końca jasna, choć wielu naukowców twierdzi, że powstał 4,5 miliarda lat temu, z odłamków powstałych po uderzeniu obiektu o wielkości Marsa w Ziemię. „On wciąż skrywa cholernie dużo tajemnic” – mówi Kimmo Innanen, profesor astronomii na Uniwersytecie York w Toronto.

W najnowszym wydaniu „Science”, profesor Zuber wraz z Jackiem Wisdomem oraz Ianem Garrick-Bethnellem obwieścili, że znają prawdopodobną odpowiedź na pytanie, dlaczego Księżyc jest zniekształcony. W rzeczywistości, mają tych hipotez kilka.

Laplace nie wiedział, że Księżyc stopniowo oddala się od Ziemi i zwalnia swe obroty. Promienie laserów, odbijające się przez lata od luster pozostawionych na jego powierzchni przez astronautów z Apollo, pokazują, że każdego roku Księżyc oddala się od Ziemi o 38 milimetrów.

Obecnie rezonans orbitalny Księżyca w stosunku do Ziemi wynosi 1:1, co oznacza, że jego okres okrążenia orbity jest równy okresowi obrotu wokół własnej osi. Dlatego jedna strona Księżyca jest cały czas zwrócona ku Ziemi.

W przeszłości Księżyc znajdował się dużo bliżej Ziemi i potrzebował mniej czasu na jej okrążenie. Przy rezonansie równym 1:1 musiał obracać się szybciej, co mogłoby tłumaczyć spłaszczenie jego powierzchni. Ale z tych kalkulacji nie wynika prawidłowe wyjaśnienie zniekształcenia na osi Księżyc–Ziemia. „One muszą być spójne” – twierdzi Maria Zuber.

Jedna z hipotez sugeruje, że Księżyc przypadkowo okrzeplł w takiej akurat postaci. Inne ciała niebieskie, jak chociażby Ziemia, też nie mają przecież idealnie symetrycznych kształtów.

Naukowcy z MIT uważają jednak, że obserwowana deformacja jest zbyt duża, by mogła powstać przypadkowo. Proponują za to inne wyjaśnienie: Księżyc na początku swego istnienia poruszał się po eliptycznej, a nie okrężnej orbicie, i to z rezonansem równym 3:2, czyli na każde dwa okrążenia orbity przypadały trzy obroty wokół własnej osi. Zdaniem badaczy, taki stan miał trwać zaledwie około kilkuset milionów lat, zanim siły pływowe spowolniły obroty Księżyca i przestawiły go na obecny, okrężny rezonans 1:1.

Wyliczenia naukowców pokazują, że na orbicie typu eliptycznego występują siły, które były w stanie nadać Księżycowi jego obecny kształt. „Zagadka liczyła sobie 200 lat, a my jako pierwsi wpadliśmy na rozwiązanie, które się sprawdza” – cieszy się profesor Zuber.

Jej zespół odkrył także, że orbity z wyższymi wartościami rezonansu, na przykład dwa obroty na jedno okrążenie, mogą tak samo ukształtować satelitę. „Mamy całą rodzinę

potencjalnych wyjaśnień” – dodaje Zuber.

W towarzyszącym artykułowi w „Science” komentarzu profesor Innanen określił zaprezentowane rozwiązanie mianem „genialnego”.

Jednak Peter M. Goldreich, emerytowany profesor astrofizyki i fizyki planetarnej z California Institute of Technology, wskazuje, że zespół z MIT nie wyjaśnił, w jaki sposób Księżyc znalazł się w rezonansie 3:2. „To poważne niedociągnięcie”, stwierdził.

Podczas gdy eliptyczna orbita i rezonans 3:2 mogą wytłumaczyć taki, a nie inny kształt Księżyca, nie są w stanie wyjaśnić różnic pomiędzy jego stronami. Skorupa na bliższej stronie jest dużo cieńsza, z rozległymi polami dawno zastygłego ciemnego bazaltu, zwanymi maria (od łac. *mare*), czyli morzami. Ciemna strona Księżyca pokryta jest dużo grubszą skorupą z licznymi kraterami, za to ma niewiele mórz.

Po części ze względu na gęstość bazaltu w morzach, środek ciężkości Księżyca nie znajduje się w samym jego centrum, ale jest przesunięty o ponad półtora kilometra. Nie wiadomo jednak, jak doszło do tego przesunięcia. „To byłby dobry pomysł na projekt badawczy” – mówi Kimmo Innanen.

Rozwiązanie wielu zagadek zależy od lepszego poznania historii naszego satelity. W ramach najpopularniejszej aktualnie teorii uformowania się Księżyca wskutek zderzenia obiektu wielkości Marsa z Ziemią, naukowcy sądzą, że na samym początku Księżyc orbitował bardzo blisko, około 25 tysięcy kilometrów nad Ziemią (w porównaniu z 384 tysiącami km dziś), a następnie zaczął się oddalać.

David J. Stevenson, profesor planetologii w Caltech, zwykł mawiać, że są mocne dowody na teorię kolizji. Teraz mówi nieco inaczej: „Istnieją silne argumenty przeciw alternatywnym wyjaśnieniom”.

Naukowcy sugerowali kiedyś, że Księżyc w jakiś sposób podlega sile grawitacji lub że powstał z materiału, który oddzielił się od Ziemi. Kwestie te pozostały niewyjaśnione, ponieważ zgromadzono bardzo niewiele nowych danych.

W ciągu trzech dziesięcioleci, jakie minęły od czasów projektu Apollo, NASA wysłała tylko jedną sondę, wykonanego tanim kosztem Lunar Prospector, który okrążył Księżyc w 1998 i 1999 roku.

Ostatnimi czasy zamiast astronautów NASA woli wysyłać w Kosmos roboty. Taką misją ma być Lunar Reconnaissance Orbiter, przygotowywany do wystrzelenia w 2008 roku. Księżycowe misje z udziałem robotów planują również Indie, Japonia i Chiny. Zdaniem naukowców, tu właśnie leży szansa na prawdziwy renesans badań nad Księżycem. „Pogadamy za pięć lat” – mówi profesor Zuber.

