

Reguły Titiusa-Bodego – odpowiada Adrianna

O regułach Titiusa-Bodego jeszcze nie zacząłem mówić. W notatkach do wykładu coś tam napisałem. Kilka dni po tym, jak doprecyzowaliśmy zasady egzaminu przy pomocy e-maila, zgłosiłaś się z propozycją, aby były tematem twego egzaminu. Propozycja jest przyjęta.

Adriana: Zacznę od powtórzenia fragmentu z twoich notatek, potem będę odpowiadała na zawarte w nich pytanie. *Reguły Titiusa-Bodego dla n równego: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32; wzorem $0,4 + 0,3 n$ wyznaczają średnie odległości planet od Słońca wyrażone w jednostkach astronomicznych. Zapoznaj się z ich rolą w odkryciu Neptuna, Plutona lub planetoid. Czy ich rola była większa niż prawo powszechnego ciążenia? (...)*

Ale dialog rozszerzymy o wiedzę, którą odkryto w ostatnich latach. Gotuj się do dyskusji o teleskopie Hubble'a lub o projektach S. A. Sterna bądź o pasie, który nigdy nie należał do G. Kuipera [Oort być może także zgłasza jakieś tam prawa do tego pasa]. Zamiast podsumowania dyskusji, będziesz mnie przekonywała, że pas Kuipera nie jest paskiem, który kiedyś należał do Amerykanina holenderskiego pochodzenia lub Holendra, który nie był Amerykaninem.

Adriana: Po przestudiowaniu odpowiednich materiałów [„Wielka Encyklopedia Geografii Świata -Planeta Ziemia" tom I, Wydawnictwo Kurpisz, Poznań (1995)] stwierdzić mogę, iż Neptun został odkryty w ciekawych okolicznościach, mających niewiele wspólnego z regułą Titiusa-Bodego. A mianowicie: J. C. Adams w Anglii i niezależnie U. J. Leverrier we Francji, stosując metody perturbacyjne mechaniki nieba do analizy zaburzeń w ruchu Urana, określili orbitę nieznaną planetę. Zrobili to tak dokładnie, że powiadomiony o tym berliński astronom J. G. Galle bez trudu dostrzegł [23 września 1864 roku] nową planetę, którą nazwano Neptun. Odkrycie Neptuna było triumfem mechaniki nieba oraz teorii ciążenia powszechnego. Zachęceni tym sukcesem astronomowie rozpoczęli poszukiwania planety następnej. Dokładna analiza orbit Urana i Neptuna wykazała, iż zaburzenia w ruchu Urana tylko częściowo są spowodowane przyciąganiem grawitacyjnym Neptuna. W 1930 roku C. Tombaugh odkrył poszukiwaną planetę. Jeśli chodzi o wzór Titiusa-Bodego, to zyskał on dużą popularność, gdy po odkryciu Urana okazało się, że i w tym przypadku reguła Titiusa-Bodego potwierdza się. Chociaż dla $n = 8$ nie istnieje żadna planeta spełniająca te regułę, to w odległości 2.8 j.a., odpowiadającej $n = 8$, odkryto najpierw Ceres - pierwszą planetoidę, a później wiele następnych. Niestety reguła Titiusa-Bodego nie obowiązuje już dla Neptuna i Plutona. (...)

No tak, temat wywołałem przypadkowo. Było o nim napisane w moich notatkach, które miały być wykorzystane później. Ale taki wyprzedzający atak i tak mieści się w ogólnych założeniach do wykładu. One zakładają, że z dowolnego zagadnienia będziemy wyławiali fragmenty, wnoszące coś interesującego dla informatyka. Po wybrzydzą trochę. Skoro Adams wiedział i nie powiedział, to jego zasługi w odkryciu Neptuna, to haracz, jaki Leverrier i Galle musieli zapłacić Anglikom. Skoro odkrywcy Neptuna dokonali tego testując poprawność reguł Titiusa-Bodego, to mechanika nieba lub teoria ciążenia miały dla nich znaczenie tego typu jak sprzęt kuchenny dla przygotowywania jedzenia. Piec, garnek lub talerz to odpowiedniki mechaniki nieba i teorii ciążenia. Zaś produkty żywnościowe, to zamienniki reguł Titiusa-Bodego. Zwróć uwagę, że $n = 8$, to chyba ma proste uzasadnienie. Pozostawmy na później argumenty, że zaburzenia w ruchu Urana można interpretować jako skutek zanikania oddziaływań grawitacyjnych Słońcach. Choć obito mi się o uszy, że

informatycy [współczesne symulacje komputerowe] tłumaczą je własnościami pasa Kuipera, który bywa nazywany Chmurą Oorta..

Adrianna: Muszę przyznać, iż w innych materiałach [E. Rybka "Astronomia Ogólna"; Z. Dworak i K. Rudnicki „Świat Planet”], do których udało mi się dotrzeć znalazłam dwie teorie. Ta, o której pisałam ostatnio oraz całkiem nowa.[Dziękuję za naprowadzenie na teorie pochodzenia planetoid.] Reguła Titiusa-Bodego wskazywała, iż pomiędzy Marsem a Jowiszem powinna być planeta. Spotkałam się z teorią, która głosi, że planetki to szczątki jednej, większej planety. Przerwa zostaje wypełniona, bo małe planetki o nieregularnych kształtach należałoby uważać za odłamki skorupy planety zniszczonej przez eksplozję. Natomiast większe planetki byłyby pozostałościami płynnego jądra tej planety. Jak krople krzepły one po eksplozji i miały możliwość uformowania się w regularne kule. Łączna masa wszystkich planetek wynosi około 0,008 masy Ziemi. Zaś łącznie z masą większych i mniejszych meteoroidów mogących krążyć pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza około 0,1 masy Ziemi. Jeśli doliczyć do tego meteoroidy, które spadły na Jowisza to, taka ilość materii odpowiadałaby planecie o średnicy zbliżonej rozmiarami do Marsa. Domniemaną planetę proponowano zwać Faetonem. Wysłunięto wiele hipotez na temat rozpadu Faetona. Jeśli chodzi o Neptuna, to jak pisałam wcześniej w jego przypadku reguła Titiusa-Bodego nie spełnia się. Natomiast Pluton obiega Słońce w średniej odległości przewidzianej właśnie dla Neptuna. Natknęłam się jednak na hipotezę japońskiego astronoma Yamaoto. Według tej hipotezy Pluton to był księżyc Neptuna. Rozmiary Plutona są zbliżone do rozmiarów Trytona, obecnego księżyca Neptuna. Także czas obrotu Plutona wokół osi jest bliski okresowi obiegu Trytona wokół Neptuna. W innej książce również jest wzmianka o tym, że istniały przypuszczenia, że Pluton był odległym satelitą Neptuna i oderwał się od jego pola przyciągania. Aczkolwiek na odkrycie Neptuna i Plutona wpływ miały obliczenia perturbacji w ruchu Urana. Inne teorie to tylko przypuszczenia. Szczerze pisząc to jestem trochę „zagubiona” w tej chwili, gdyż powstanie planetek wytłumaczone jest bardzo sensownie. Natomiast, co do odkrycia Neptuna - nadal to podtrzymuję, że teoria powszechnego ciężenia miała większy wpływ, natomiast teoria Titiusa-Bodego była tylko wskazówką. (...)

Twoi koledzy kpili z ciebie. Oni dowcipkowali, że ty potrafisz jedynie przepisywać fragmenty z książek i to takich, które odnoszą się do wiedzy z przed wielu lat. Skoro już masz stosowny wpis do indeksu, to wypada bronić honoru. Mogę ci podrzucić wątek. Poszukaj w Internecie. Tam gdzie Pluton, tam blisko niewiele mniejszy Charon. Gdzieś słyszałem, że Pluton to podwójna planeta: księżyc Plutona Charon jest tylko osiem raz mniejszy od Plutona. Podobno w pasie Kuipera zaobserwowano wiele [być może krąży tam do 100 tysięcy brył podobnych do planetoid] obiektów o średnicy zbliżonej do średnicy Charona. Ten pas wypełniony jest materiałem, z którego mogą powstać planety o orbitach, jakie przyznają im reguły Titiusa-Bodego.

Adrianna: Mówisz o obserwacjach, których dokonano przy pomocy teleskopu Hubble? Ten teleskop nie potrafi rozpoznać na powierzchni Plutona szczegółów o rozmiarach kilkuset kilometrów. Skoro odkrył w pasie Kuipera bryły, to musiały one być o średnicy około tysiąca kilometrów. (...)

Przeżyj adresy:

<http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanetss/pluto.html>;

<http://pluto.jhual.edu>;

<http://plutomission.com>.

Adrianna: No, ale książki J. Mitton oraz S. A. Sterna nie będziemy komentowali. (...)

No, to pofantazujmy.

Adrianna: Posłucham, a może poczytam. (...)

Przy pomocy teleskopu Hubble umieszczonego na okołozemskiej orbicie ustalono, że w odległości około 7 bądź 41 lat świetlnych są gwiazdy z układami planetarnymi podobnymi do naszego. Z tego mamy wniosek, że reguły Titiusa-Bodego to prawidłowość uniwersalna. [Zauważ, że dotychczas ty mówiłaś reguła, a ja reguły!] Te reguły to rozkład materii wokół gwiazdy zdeterminowany czasem od narodzin gwiazdy. Zaś prawo powszechnego ciężenia, to tylko gin [duch jak w bajkach arabskich] zamknięty w butelce o rozmiarach od orbity Plutona do kilkuset jednostek astronomicznych [według niektórych do 150 000 j.a.]. Ściany tej butelki nazywamy pasem Kuipera. W jednym z bliźniaczych układów planetarnych jest odpowiednik Faetona. Odpowiedniki Jowisza, Saturna lub Urana są znacznie mniejsze. Tam na odpowiedniku Ziemi może istnieć życie takie jak w epoce dinozaurów [zakładamy, że eksplozja Faetona przyniosła zagładę dinozaurom]. Te wiadomości są znane jedynie wąskim elitom. Podobno teleskop Hubble'a używany dla celów specjalnych ma rozdzielczość kilkaset tysięcy lepszą, niż się to oficjalnie przyznaje. Nie są pewne wnioski wynikające z takich obserwacji. Ważne są także obawy, że dojdzie do ogólnoświatowej paniki. W tym do spekulacji, iż wrześniowy atak [z roku 2001] na Nowy York i Waszyngton dokonano przy pomocy robotów, które zostały zbudowane poza układem słonecznym. W układzie, gdzie odpowiedniki Urana, Neptuna i Plutona są znacznie większe, zaś odpowiednika pasa Kuipera nie ma. Ale ta ostatnia informacja jest wątpliwa, bo może się okazać, że odpowiedniki pasa Kuipera są tam znacznie masywniejsze.

Adrianna: Ha, ha. Ale teleskop, który będzie jakieś sto razy lepszy od teleskopu Hubble, to a orbicie będzie w 2010 roku. Wtedy być może powstaną pierwsze zdjęcia innych systemów planetarnych. Będzie ci łyso, gdy się okaże, że pas planetoid to śmietnik, po którym krążą planetki z pas Kuipera [Chmury Oorta} wyhamowane przez grawitację Jowisza. (...)