

Kontrparadoks Księżyca

Wstęp

Na stronie <http://manipulatorzy.salon24.pl/146279,niesmiertelna-inkwizycja> można znaleźć notkę pt. "Nieśmiertelna Inkwizycja", a w niej przeczytać:

"Dobiega końca Międzynarodowy Rok Astronomii. Intencją jego ogłoszenia było przypomnienie trzech ważnych rocznic: czterystą, pierwszego użycia instrumentu optycznego do obserwacji nocnego nieba, dziewięćdziesiątą powołania Międzynarodowej Unii Astronomicznej i czterdziątą pierwszej załogowej misji na Księżyc.

Celem tego Roku miało być zintensyfikowanie procesów upowszechnienia astronomii na świecie i zainspirowanie udziału młodych badaczy w międzynarodowych projektach badaniach nieba. Nie wiem, jak wygląda podsumowanie tego udziału, gdyż na takie analizy przyjdzie jeszcze poczekać, ale inspiracyjnej roli tego Roku nie da się umniejszyć, o czym świadczy włączenie się do prac nad przybliżeniem ludziom tych zagadnień, między innymi takich uczonych jak Prof. Bazijew i skromny sługa nauki, autor tej notki waldemar.m, którzy napisali pracę poświęconą absolutnym parametrom Księżyca, Ziemi, Słońca i Centralnego Ciała Galaktyki, podając w niej siłowe rozwiązanie paradoksu Księżyca i sposób rozwiązania problemu n-ciał.

Praca ta została przekazana wszystkim członkom Komitetu Obchodów Międzynarodowego Roku Astronomii w Polsce, ale ...skutecznie przez ten Komitet przemilczana..."

O czym jest ta praca?... Gdzie można ją znaleźć?... Waldemar.m radzi, aby zajrzeć na stronę <http://www.electrino.pl/Forum/viewtopic.php?p=800&sid=ba4dc843f8706090a0029699ddb9a31e#800>I dalej (w swoim komentarzu) pisze: "Całej pracy nie ma, gdyż miała być wydrukowana w grudniu. Jeśli Pana interesują te zagadnienia to proszę o adres e-mail. Wyślę natychmiast. Proszę wziąć pod uwagę, że mam wariant rosyjski i angielski."

Można się domyślać, że waldemar.m chętnie tę pracę każdemu udostępni (próbujcie... waldemar.m@onet.pl - pozwalam sobie dać tutaj adres Waldemara, bo znajduje się on na jego stronie... ale jeśli takie będzie jego życzenie, to adres usunę).

Paradoks Księżyca

Ale, czy warto tę pracę czytać?... Spróbujcie zapoznać się z fragmentem pracy "Absolutne parametry Księżyca, Ziemi, Słońca i Galaktyki" (z rozdziałem 4.3. Siłowe rozwiązanie paradoksu Księżyca), który można skopiować na

<http://www.electrino.pl/Forum/download.php?id=105&sid=f00f4ae60c836e2a1185adc05e02246d> .

Można tam przeczytać:

"W astronomii, z czasów I. Newtona znany jest tak zwany paradoks Księżyca, polegający na tym, że siła wzajemnej grawitacji między Księżycem i Słońcem jest większa ponad 2 razy, od siły wzajemnej grawitacji między Księżycem i Ziemią, a więc zgodnie z prawem powszechnego ciążenia tegoż Newtona, Księżyc nie może pozostawać naturalnym sputnikiem Ziemi, a on, wbrew temu równaniu, spokojnie żyje sobie w parze z Ziemią i nic nie wskazuje na to, że jest u niego ochota rozejść się w różne strony. Rozwiązać tą zagadkę starało się wielu utalentowanych uczonych, że wymienię tylko takich gigantów nauki, jak Isaac Newton, Pierre Simon de Laplace, czy Leonhard Euler, ale ten orzeszek okazał się zbyt twardym i wytrzymał cały i nienaruszony do naszych czasów. Rozwiązanie tego zadania pierwszym podał D.Bazijew w latach 80-tych zeszłego stulecia (1986-87), ale ponieważ jest ono bardzo ważne dla zrozumienia wielu zagadnień, zajęliśmy się nim jeszcze raz i przedstawiamy pogłębioną analizę tego zagadnienia."

Według autorów wspomnianej pracy, D.H. Bazijewa i W.H. Mordkowicza, istnieje paradoks Księżyca, którego rozwiązanie wymyślił Bazijew. Jeśli chcecie, przeczytajcie tę pracę, ale przy jej czytaniu rodzą się poważne wątpliwości... Bo autorzy piszą o paradoksie Księżyca, ale wcześniej nie sprawdzili na jakimkolwiek prostym modelu, czy samo prawo Newtona, które dotyczy grawitacji, nie wystarczy, aby ten paradoks Księżyca wyjaśnić. Mamy dzisiaj możliwość tworzenia takich modeli. Ale autorom widocznie nie przyszedł taki pomysł do głowy. Wymyślili więc skomplikowany sposób opisu tego, co można opisać

w bardzo prosty sposób. W ich opisie jest mnóstwo nowych terminów i matematycznych wzorów. Ale autorzy nadal nie przedstawiają swojego pomysłu na modelu, aby sprawdzić, czy ten pomysł ma cokolwiek wspólnego z rzeczywistością i faktami doświadczalnymi, i czy sprawdza się na tym modelu.

Prawda... do tego opisu trzeba użyć komputera i komputerowego programu modelującego. Ale zachowując proporcje dotyczące się mas i odległości, jakie istnieją w układzie Słońce-Ziemia-Księżyc, dzięki temu można zobaczyć i wykazać, że pomimo istnienia tego, co autorzy nazywają paradoksem Księżyca, ciała w modelu zachowują się w sposób analogiczny jak w naturze.

Autorzy mają możliwość sprawdzenia swoich wywodów i obliczeń. Mogą wykorzystać swoje wzory tak, aby ciała w układzie Słońce-Ziemia-Księżyc - w modelu tego układu - poruszały się i oddziaływały ze sobą zgodnie z tymi wzorami.

Jak taki model może działać, przedstawię na przykładzie egzemplarza, który działa. A podstawą dla jego działania, t.j. podstawą dla wzajemnych oddziaływań ciał i ich ruchów, jest jeden wzór, który opisuje wzajemne przyspieszenia ciał (według fizyki Newtona) oraz prawo Galileusza dotyczące swobodnego spadku ciał w polu grawitacyjnym.

Zanim przedstawię tu istniejący już komputerowy program modelujący Earth-Moon, jeszcze kilka słów krytycznych o pracy "Absolutne parametry Księżyca, Ziemi, Słońca i Galaktyki". Być może, że przedstawione w tej pracy wywody autorów są poprawne. Ale tę poprawność należy dopiero wykazać na działającym modelu komputerowym. Bo to, co zostało zapisane za pomocą matematycznych symboli i słów, nie jest ani proste, ani oczywiste, i niczego nie dowodzi.

Przedstawiając swój opis grawitacji autorzy popełnili podstawowy błąd, przed którym przestrzegali I. Newton, gdy pisał: "hipotez nie wymyślam". Autorzy przedstawili złożoną hipotezę na temat podstawowych przyczyn, w postaci sił i ich źródeł, z których to przyczyn, według ich zamysłu, mają wynikać przyspieszenia i ruch ciał. Tego rodzaju przyczyny można wymyślać w różnych postaciach, ale zawsze będą to tylko wymysły, które mają uzasadniać istnienie tego, co faktycznie istnieje i daje się potwierdzić doświadczalnie, czyli mają uzasadniać przyspieszenia i ruch. Z tego powodu "wymyślone" siły i ich źródła w postaci rozmaitych cząstek powinny odgrywać w opisie drugorzędną rolę wobec przyspieszeń i ruchu.

I o tym należy pamiętać, żeby nie wymyślać zbędnych hipotez...

Wyjaśnienie paradoksu Księżyca

W paradoksie Księżyca do wyjaśnienia jest tylko to, że dla celów praktycznych ludzie ukształtowali pojęcie siły i mają pewne wyobrażenie o działaniu sił. Gdy w tym wyobrażeniu powstają luki, bo nie mieszczą się w nim pewne zachowania przyrody, wówczas mówi się o paradoksie. W tym przypadku w błędnym wyobrażeniu nie mieści się zachowanie Księżyca w układzie Ziemia-Księżyc. Bo według tego wyobrażenia istnienie ponad dwukrotnie większej siły grawitacyjnego oddziaływania Słońca na Księżyc od podobnej siły oddziaływania Ziemi na Księżyc powinno skutkować destabilizacją układu Ziemia-Księżyc, a nie skutkuje.

W naturze nie dochodzi do destabilizacji układu Ziemia-Księżyc z prostego powodu. Tam nie występują siły, w takim znaczeniu, jak my to rozumiemy, i w ciałach niebieskich nie ma miejsc, gdzie takie siły mogłyby być przykładane w celu nadawania przyspieszeń grawitacyjnych. To, co tam dzieje się, można najbardziej adekwatnie opisać stosując w tym celu ideę centralnie symetrycznych (c.s.) pól grawitacyjnych. W oparciu o tę ideę można powiedzieć, że tam dochodzi do oddziaływania jednych c.s. pól z innymi c.s. polami. Przyspieszenia dotyczą właśnie tych pól i są one skutkiem bezpośredniego oddziaływania ze sobą takich pól. Przyspieszenie konkretnego c.s. pola w konkretnym miejscu jest pod względem liczbowym tożsame z wypadkowym natężeniem pola w tym miejscu, pochodzących od wszystkich innych podobnych c.s. pól.

Właśnie taka idea c.s. pól i ich wzajemnych oddziaływań jest podstawą działania komputerowego programu modelującego Earth_Moon. Tutaj (http://www.pinopa.republika.pl/Earth_Moon.zip) można ten

program skopiować razem z dwoma plikami: Solar_System.dao i Earth_Moon.dao, w których są zapisane początkowe parametry dla ruchu ciał Układu Słonecznego oraz dla ruchu Ziemi i Księżyca.

Model Układu Słonecznego - Ruch Ziemi z Księżycem

Dla obserwacji ruchu ciał niebieskich w Układzie Słonecznym na modelu komputerowym najlepiej jest otworzyć dwa egzemplarze programu Earth_Moon - czyli dwa osobne "okienka". W programie "1" można otworzyć plik Solar_System.dao, a w programie "2" można otworzyć plik Earth_Moon.dao.

Uwaga 1: Pliki z rozszerzeniem .dao należy otwierać korzystając z przycisków File, (a następnie) Open. Należy to robić nawet wówczas, gdy na ekranie po otwarciu programu Earth_Moon znajduje się układ ciał taki, jakby plik już był otwarty. (Bo znajduje się tam z tego powodu, że pozostał w "pamięci programu" z poprzedniego cyklu jego pracy.)

Plik Earth_Moon.dao pełni pomocniczą rolę. Ma on służyć do obserwacji zachowania (obrotów) Ziemi i Księżyca w układzie Ziemia-Księżyc. W tej sytuacji, w tym pliku, występują tylko te dwa ciała. Ale wszystkie parametry, w postaci względnych mas tych ciał, wzajemnych odległości oraz prędkości orbitalnych w układzie Ziemia-Księżyc, są takie same, jakie dla tych ciał są zapisane w pliku Solar_System.dao.

Uwaga 2: W celu powiększenia obrazu w programie "2", gdzie prowadzona jest obserwacja układu Ziemia-Księżyc, i umożliwienia obserwacji ruchu tych ciał, należy suwak, który znajduje się obok napisu "Show Listing", przesunąć w prawo, do końca, i nacisnąć jeden lub dwa razy na "czarną" strzałkę na pulpicie programu, która jest skierowana "w lewo - w dół".

W tablicy Listing programu Earth_Moon znajdują się parametry ciał, które są przedstawiane na ekranie. Parametr A przedstawia względną masę ciała - za 1 (jednostkową masę) została przyjęta wartość masy Ziemi (MZ), a masy innych ciał są wyrażone w jednostkach MZ. Masy względne pozostałych ciał układu planetarnego wynoszą: Słońce - 333000; Merkury - 0,037; Wenus - 0,826; Mars - 0,108; Jowisz - 318,36; Saturn - 95,22; Księżyc - 0,012.

Pozostałe planety i księżyce innych planet nie zostały w tym pliku uwzględnione z tego powodu, że idzie tutaj o konkretną sprawę, a mianowicie, idzie o paradoks Księżyca, a nie kompletność Układu Słonecznego bądź dokładność danych. Wspominam tu o dokładności, bo trudno znaleźć dane, które byłyby jednoznaczne i pewne.

Jako "jedna dziesiąta" jednostki odległości została przyjęta odległość Ziemi od Słońca, a wszystkie inne promienie orbit zostały wyrażone w tych jednostkach.

W tablicy Listing programu Earth_Moon znajdują się również prędkości.

Uwaga 3: Dwukrotne kliknięcie na białym polu tablicy Listing powoduje zmianę przedstawianych tam parametrów. Natomiast kliknięcie w napis Show Listing, tak aby usunąć "ptaszka", przerywa wyświetlanie zmieniających się w tablicy Listing danych, a prędkość przedstawianego na ekranie procesu rośnie.

Uruchamiajcie zatem proces, który przedstawia ruch obrotowy układu Ziemia-Księżyc. Obserwujcie, jak parametry tych ciał zmieniają się w tablicy Listing, zwróćcie uwagę na okresowość tych zmian. Uruchamiajcie proces, którego początkowe parametry są zapisane w pliku Solar_System.dao. Obserwując, jak w modelowanej sytuacji planety poruszają się wokół Słońca, ruchu Księżyca wokół Ziemi (to ciała z numerami 8 i 9) nie dostrzeżecie. Ale o tym, że taki ruch istnieje, możecie upewnić się obserwując zmieniające się parametry pozycyjne oraz prędkości, jakie występują w liniijkach 8 i 9 tablicy Listing. Jest to dowód na to, że w modelu Księżyc porusza się wokół orbitującej Ziemi zupełnie podobnie jak w naturze. Jest to także dowód na to, że paradoks Księżyca w rzeczywistości jest wymyślnym problemem i w rzeczywistości nie ma potrzeby, aby wymyślać jego rozwiązania.

Możecie sprawdzić, że dla modelowanej sytuacji także można wyprowadzić i wykazać istnienie ponad dwukrotnie większej siły grawitacyjnego oddziaływania Słońca na Księżyc od podobnej siły oddziaływania Ziemi na Księżyc. A pomimo tego nie widać, aby wpływało to destabilizująco na ruch

układu Ziemia-Księżyc na orbicie wokół Słońca.

Można tu jeszcze dodać, że w programie Earth_Moon (i w innych programach komputerowych do modelowania zjawisk fizycznych, napisanych przez Pinopę i Vladimira Privalowa i znajdujących się na stronach <http://www.pinopa.narod.ru> i <http://www.pinopa.republika.pl>) problem n-ciał został rozwiązany w sposób najprostszy ze wszystkich możliwych. Na tym rozwiązaniu problemu n-ciał opiera się działanie i praca tych wszystkich modelujących programów komputerowych.*)

Kontraparadoks Księżyca - Żartobliwe zakończenie

W związku z paradoksem Księżyca, który (podobno) od stuleci absorbował umysły wielu uczonych, ukryte w nim pytanie można potraktować jako żart fizyków.

Fizycy zadają sobie pytanie. Dlaczego układ Ziemia-Księżyc nie ulega zniszczeniu, pomimo że Księżyc jest przyciągany przez Słońce z siłą, która jest ponad dwukrotnie większa od siły, z jaką jest on przyciągany przez Ziemię?

Można nie dostrzec żartu i potraktować pytanie poważnie. Tak robią ci, którzy zadają sobie trud nad poszukiwaniem "poważnego" rozwiązania paradoksu Księżyca. Ale na to żartobliwe pytanie można dać żartobliwą odpowiedź, która brzmi następująco. Układ Ziemia-Księżyc nie ulega zniszczeniu, ponieważ paradoks Księżyca jest w naturze równoważony przez kontraparadoks Księżyca. A istotą kontraparadoksu Księżyca jest to, że średnia energia kinetyczna, jaką ma Księżyc, gdy razem z Ziemią krąży na orbicie wokół Słońca, jest niemal cztery tysiące razy większa od energii kinetycznej Słońca. (które krąży po orbicie o promieniu około 333000 razy mniejszym od promienia orbity Ziemi). Sprawdźcie to sami:
 $(V_k/V_s)^2 = 333000^2 = 1,10889 \cdot 10^{11}$ (bo $V_k = \sim V_z$, natomiast $V_z/V_s = M_s/M_z = 333000$);
 $M_s/M_k = (M_s/M_z) \cdot (M_z/M_k) = (333000/1) \cdot (1/0,012) = 333000 \cdot 83,333 = 2,7749889 \cdot 10^7$;
 $E_k/E_s = (M_k \cdot V_k^2) / (M_s \cdot V_s^2) = ((V_k/V_s)^2) / (M_s/M_k) = (1,10889 \cdot 10^{11}) / (2,7749889 \cdot 10^7) = 3996$.

Napisał: Bogdan Szenkaryk "Pinopa"

Legnica, 01.01.2010 r.