

Pozorne grawitacyjne przyspieszenie Ziemi

Uściślenie pojęcia "pozorne grawitacyjne przyspieszenie Ziemi"

Na początku, aby uniknąć ewentualnego pojęciowego bałaganu, który może powstać podczas czytania dalszej części artykułu, należy uściślić, że przyspieszenie grawitacyjne Ziemi, o którym tutaj mowa, jest związane z przyspieszeniem, które Ziemia nadaje innym ciałom, znajdującym się na jej powierzchni bądź w innym miejscu przestrzeni na zewnątrz Ziemi. Można powiedzieć jeszcze inaczej, a mianowicie, że sprawa dotyczy natężenia grawitacyjnego pola Ziemi, a nie ma nic wspólnego z przyspieszeniem Ziemi, jakie ona posiada z powodu oddziaływania zewnętrznego pola.

Tutaj może powstać pytanie, dlaczego w tytule znajduje się słowo "pozorne"? A dlatego że zarówno fizycy minionych czasów, jak i fizycy naszych dni, mówili i mówią o grawitacyjnym przyspieszeniu Ziemi, o pomiarze jego wartości, o jego niezmiennym charakterze, a w rzeczywistości, niezbyt dokładnie wiedzą, o czym mówią.

Gdyby mówili o wypadkowym(!) grawitacyjnym przyspieszeniu ciał w przestrzeni, natomiast o grawitacyjnym przyspieszeniu Ziemi mówili jak o jednym z wielu składników wypadkowego grawitacyjnego przyspieszenia, wówczas nie byłoby tematu dla niniejszego artykułu. A temat jest, ponieważ istnieje błędny pogląd, który należy sprostować. Na przykład, nowym pokoleniom przekazywana jest wiedza o tym, że uczeni fizycy mierzą grawitacyjne przyspieszenie Ziemi. A to nie jest prawda. Fizycy mogą zmierzyć jedynie wypadkowe grawitacyjne przyspieszenie i na podstawie jego wartości oraz warunków pomiarów mogą sądzić o wielkości elementów składowych tego przyspieszenia, czyli o wielkości składników, które pochodzą od Ziemi, Słońca, Księżyca itd.

"Pozorne grawitacyjne przyspieszenie Ziemi" to w istocie wypadkowe grawitacyjne przyspieszenie, które pochodzi od wszystkich ciał istniejących w przestrzeni, a z tego powodu, że mierzy się go w pobliżu Ziemi, parametr ten przypisuje się właśnie Ziemi.

Główna przyczyna zmienności pozornego grawitacyjnego przyspieszenia Ziemi

W nauce rozpowszechniany jest pogląd, że grawitacyjne przyspieszenie w danym punkcie na powierzchni Ziemi nie zmienia się w czasie i jest ono jako takie właśnie mierzone. Jest to pogląd błędny, dlatego że w przyrodzie nie ma możliwości, żeby mierzyć niezmiennie(!) grawitacyjne przyspieszenie Ziemi (albo jakiegokolwiek innego ciała). Opinia o niezmiennym grawitacyjnym przyspieszeniu Ziemi ma prawo istnieć jedynie jako postulat, który nie może być sprawdzony bezpośrednio. Można go sprawdzić jedynie poprzez badanie prawidłowości (bądź nieprawidłowości) zbudowanych na nim logicznych konstrukcji i wywodów.

Być może, że prawdziwe grawitacyjne przyspieszenie Ziemi rzeczywiście jest stałe, ale to nie wynika z przeprowadzonych pomiarów. W pomiarach grawitacyjnego przyspieszenia, jakie przeprowadza się w danym miejscu na powierzchni Ziemi, otrzymywane rezultaty są i mało dokładne, i mają różnorodne wartości. Chociaż fizycy mówią, że przeprowadzane są subtelne i bardzo dokładne pomiary, to w tę dokładność można wątpić. Jeśli pomiary grawitacyjnego przyspieszenia Ziemi byłyby bardzo dokładne, to znaczy, jeśli byłyby one przeprowadzane z dokładnością choćby do jednej stutysięcznej części mierzonej wartości, to można by w nich zauważyć zmienność tego parametru, powstającą z powodu eliptycznego kształtu orbity Ziemi wokół Słońca.

Mierząc pozorne grawitacyjne przyspieszenie Ziemi jednocześnie mierzy się także pozorne grawitacyjne przyspieszenie Słońca. A mierząc wielokrotnie w różnych terminach w jednym i tym samym miejscu na Ziemi, z powodu eliptycznej orbity wokół Słońca w pomiarach powinno się otrzymywać różne wartości tego przyspieszenia. Na przykład, jeśli mierzyć go dwa razy w roku - jeden raz, kiedy Ziemia znajduje się w peryhelium, a drugi raz, kiedy Ziemia znajduje się w aphelium, to można otrzymać dwa najbardziej różniące się wyniki pomiarów.

W zależności od miejsca przeprowadzanych pomiarów różnica wartości może być równa, na przykład:

$$6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5974 \cdot 10^{21}}{(6378 \cdot 10^3)^2} \left[\frac{332952}{(23063.656 + 0)^2} - \frac{332952}{(23063.656 + 783.945)^2} \right] = 3.9647939116177 \times 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$$

W przedstawionym powyżej obliczeniu

stała grawitacyjna $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}$,

masa Ziemi - $5974 \cdot 10^{21} \text{ kg}$, promień Ziemi - $6378 \cdot 10^3 \text{ m}$,

masa Słońca względem masy Ziemi - 332952,

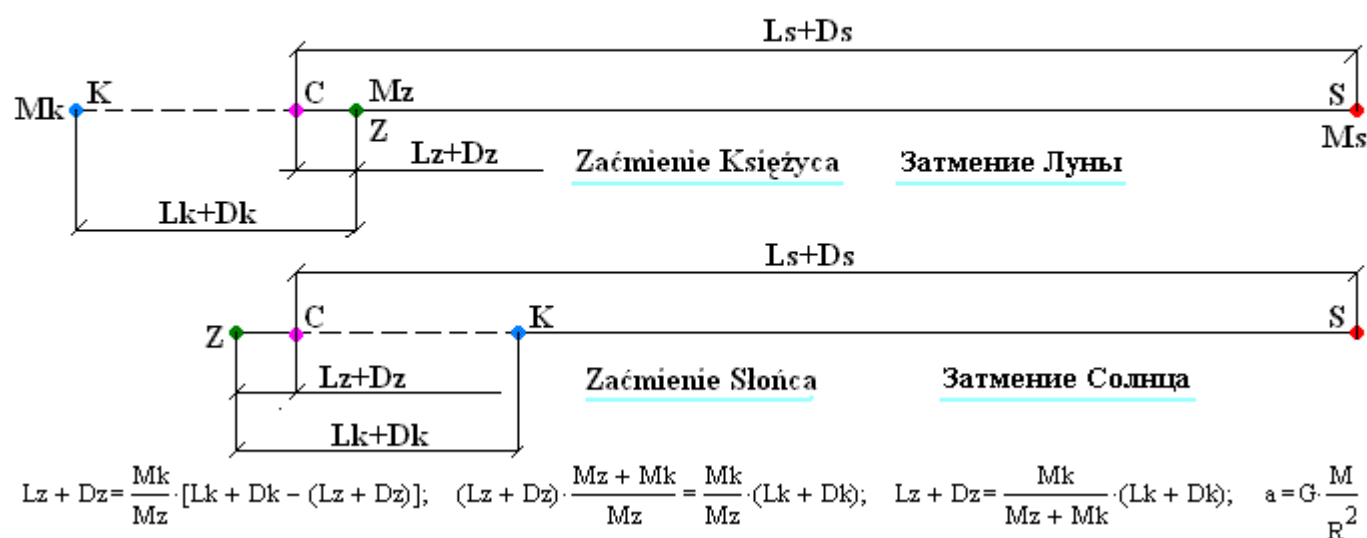
odległość Ziemia-Słońce w peryhelium względem promienia Ziemi - 23063.656,

ta sama odległość w aphelium - $23063.656 + 783.945$.

Wykorzystując dane, które znajdują się na poniższych rysunkach - obliczeniach, można temu tematowi przyrzeć się bardziej dokładnie:

Schemat położenia Słońca, Ziemi i Księżyca przy zaćmieniach

Схема расположения Солнца, Земли и Луны при затмениях



Grawitacyjne sytuacje i oznaczenia

"2" - punkt na Ziemi, położony na linii Księżyc-Ziemia od strony Księżyca,

"4" - punkt na Ziemi, położony na tej linii z przeciwległej strony Ziemi,

A2k - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "2" podczas zaćmienia Księżyca,

A4k - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "4" podczas zaćmienia Księżyca,

A2s - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "2" podczas zaćmienia Słońca,

A4s - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "4" podczas zaćmienia Słońca

$$A_{2k} = G \cdot \left[\frac{M_z}{R_z^2} + \frac{M_s}{[Ls + Ds - (Lz + Dz) + Rz]^2} - \frac{M_k}{(Lk + Dk - Rz)^2} \right];$$

$$A_{4k} = G \cdot \left[\frac{M_z}{R_z^2} - \frac{M_s}{[Ls + Ds - (Lz + Dz) - Rz]^2} + \frac{M_k}{(Lk + Dk + Rz)^2} \right];$$

$$A_{2s} = G \cdot \left[\frac{M_z}{R_z^2} - \frac{M_s}{[Ls + Ds + (Lz + Dz) - Rz]^2} - \frac{M_k}{(Lk + Dk - Rz)^2} \right];$$

$$A_{4s} = G \cdot \left[\frac{M_z}{R_z^2} + \frac{M_s}{[Ls + Ds + (Lz + Dz) + Rz]^2} + \frac{M_k}{(Lk + Dk + Rz)^2} \right];$$

Grawitacyjne sytuacje i oznaczenia

"6" - punkt na Księżycu, położony na linii Księżyc-Ziemia od strony Ziemi,

"8" - punkt na Księżycu, położony na tej linii z przeciwległej strony Księżyca,

A6k - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "6" podczas zaćmienia Księżyca,

A8k - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "8" podczas zaćmienia Księżyca,

A6s - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "6" podczas zaćmienia Słońca

A8s - natężenie grawitacyjnego pola w punkcie "8" podczas zaćmienia Słońca

$$A5k = G \cdot \left[\frac{Mk}{Rk^2} - \frac{Ms}{[Ls + Ds + (Lk + Dk) - (Lz + Dz) - Rk]^2} - \frac{Mz}{(Lk + Dk - Rk)^2} \right];$$

$$A5s = G \cdot \left[\frac{Mk}{Rk^2} + \frac{Ms}{[Ls + Ds - [(Lk + Dk) - (Lz + Dz)] - Rk]^2} - \frac{Mz}{(Lk + Dk - Rk)^2} \right];$$

$$A6k = G \cdot \left[\frac{Mk}{Rk^2} + \frac{Ms}{[Ls + Ds + (Lk + Dk) - (Lz - Dz) + Rk]^2} + \frac{Mz}{(Lk + Dk + Rk)^2} \right];$$

$$A6s = G \cdot \left[\frac{Mk}{Rk^2} - \frac{Ms}{[Ls + Ds - [(Lk + Dk) - (Lz + Dz)] - Rk]^2} + \frac{Mz}{(Lk + Dk + Rk)^2} \right];$$

Natezenie G-pola		w Peryhelium E_{per}	w Aphelium E_{aph}	Relacja natezenia	$E_{per} - E_{aph} =$
na Ziemi	A2k	9.8015000198599	9.8011035404687	$E_{per} > E_{aph}$	$3.9647939119902 \times 10^{-4}$
na Ziemi	A4k	9.7892904056233	9.7896869864898	$E_{per} < E_{aph}$	$-3.9658086650007 \times 10^{-4}$
na Ziemi	A2s	9.7892375672391	9.7896340466302	$E_{per} < E_{aph}$	$-3.9647939109955 \times 10^{-4}$
na Ziemi	A4s	9.8015528585207	9.8011564805702	$E_{per} > E_{aph}$	$3.963779505014 \times 10^{-4}$
na Księżycu	A5k	1.6142310680255	1.6146242375521	$E_{per} < E_{aph}$	$-3.9316952659996 \times 10^{-4}$
na Księżycu	A6k	1.6308033082483	1.6304101660604	$E_{per} > E_{aph}$	$3.9314218789999 \times 10^{-4}$
na Księżycu	A5s	1.6264941106286	1.6260942561529	$E_{per} > E_{aph}$	$3.9985447570001 \times 10^{-4}$
na Księżycu	A6s	1.6185405529409	1.6189404074166	$E_{per} < E_{aph}$	$-3.9985447570001 \times 10^{-4}$

Przykład obliczenia natężenia pola grawitacyjnego w punkcie "2" na powierzchni Ziemi podczas zaćmienia Słońca, czyli A2s. Wartości masy i promienia Ziemi zostały wyniesione przed nawiasy kwadratowe, a w nawiasach pozostały wartości względne parametrów Ziemi, Słońca i Księżyca. Wartości odległości między Ziemią i Słońcem oraz Ziemią i Księżycem, czyli L_s i L_k , zostały podane dla peryhelium i perygeum, a do nich zostały dodane "różnice" D_s i D_k , aby uzyskać wartości dla aphelium i apogeum.

$$G \cdot \left[\frac{Mz}{Rz^2} - \frac{Ms}{[Ls + Ds + (Lz + Dz) - Rz]^2} - \frac{Mk}{(Lk + Dk - Rz)^2} \right]$$

$$6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5974 \cdot 10^{21}}{(6378 \cdot 10^3)^2} \cdot \left[\frac{1}{1^2} - \frac{332952}{[23063.656 + 783.945 + (1 + 0) - 1]^2} - \frac{0.0123}{(60.268 + 6.616 - 1)^2} \right] = 9.7896340466302$$

$$6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5974 \cdot 10^{21}}{(6378 \cdot 10^3)^2} \cdot \left[\frac{1}{1^2} - \frac{332952}{[23063.656 + 0 + (1 + 0) - 1]^2} - \frac{0.0123}{(60.268 + 6.616 - 1)^2} \right] = 9.7892375672391$$

Zasada znikomego oddziaływania i pozorna zmiana grawitacyjnego przyspieszenia

Pozorny charakter grawitacyjnego przyspieszenia takich ciał niebieskich, jak Ziemia bądź Księżyc (jeśli uwzględniać tylko te ciała), ma także inne przyczyny. Z jednej strony, wynika on z tego, że w rzeczywistości nie można oddzielić grawitacyjnego przyspieszenia jednego ciała od grawitacyjnego przyspieszenia innych ciał, o czym była już mowa powyżej. A z drugiej strony, istnieje efekt, na podstawie którego można sądzić o zmniejszeniu albo zwiększeniu grawitacyjnego przyspieszenia, podczas gdy przyczyna jest zupełnie inna. Z powodu nieznanego mechanizmu zjawiska i małej dokładności pomiarów to samo zjawisko jedni badacze uważają za przyczynę zwiększenia, a inni zmniejszenia grawitacyjnego przyspieszenia. Zjawisko to zachodzi podczas zaćmienia Słońca.

Wielu uważa, że podczas pełnego zaćmienia Słońca Księżyc w pewnym stopniu ekranuje grawitacyjne oddziaływanie Słońca i wskutek tego w większym stopniu może przejawiać się oddziaływanie Ziemi. A w tym momencie ciała, które znajdują się na powierzchni Ziemi, stają się nieco cięższe niż zwykle. W takim poglądzie ukrywa się niewielkie ziarenko prawdy, ponieważ przypomina on zjawisko zwane defektem masy, istniejące w mikroświecie. Tam nieliniowe sumowanie masy jest normalnym zjawiskiem - tam jest ono związane z utworzeniem stabilnej struktury materialnej, w której gromadzi się pewna ilość energii potencjalnej. W makroświecie podczas zaćmienia Słońca gromadzenie potencjalnej energii, które by powstawało wskutek utraty (przez układ) części masy, nie istnieje. Dlatego można uważać, że pogląd o ekranowaniu grawitacyjnego oddziaływania Słońca w czasie jego zaćmienia nie odzwierciedla prawdy. Jest on nielogiczny, bo przeczy podstawowemu prawu sumowania mas w makroskali, to znaczy, addytywności masy, jej liniowym wymiarom. O ekranowaniu grawitacyjnego oddziaływania można przeczytać w artykułach, które znajdują się na stronach (rosyjskojęzycznych): <http://tozubr.tripod.com/scientific/lesage.htm>, <http://tozubr.tripod.com/scientific/majorana.htm>.

Aby nie powtarzać tutaj tego, co zostało już napisane wcześniej, proponuję przeczytać artykuł "Prawo znikomego działania i związane z nim zjawiska" i przypomnieć sobie istotę tej zasady. Bo mechanizm opisanego tam efektu (zjawiska) ma miejsce także podczas pełnego zaćmienia Słońca.

W czasie zaćmienia Słońca ekranowane jest nie grawitacyjne oddziaływanie Słońca, lecz jego oddziaływanie cieplne. Aby przypomnieć, jaki jest związek między oddziaływaniem cieplnym (czyli zwiększeniem prędkości ruchu drgającego i w ogóle prędkości cząstek) oraz oddziaływaniem grawitacyjnym (czyli zmianą trajektorii i prędkości ruchu wskutek oddziaływania grawitacyjnego), należy przypomnieć sobie, że cząstki mające dużą prędkość jakby ignorują prawo grawitacyjnego oddziaływania. Bo przy bardzo dużej prędkości cząstek jest zbyt mało czasu na przejawianie się efektów tego oddziaływania.

W ciele, które znajduje się na Ziemi i jest ogrzewane słonecznymi promieniami, znajduje się pewna ilość cząstek, które z powodu swojej dużej prędkości reagują słabiej na grawitacyjne oddziaływanie Ziemi i wszelkich innych ciał. Oddziaływanie Ziemi jest znacznie większe niż oddziaływanie innych ciał niebieskich, dlatego jeśli szybkie cząstki słabiej reagują na oddziaływanie, to przede wszystkim stały się one mniej czułe na oddziaływanie Ziemi. Dlatego można powiedzieć, że wskutek słonecznego ogrzewania ciało z takimi cząstkami składowymi, znajdujące się na powierzchni Ziemi, zmniejsza w pewnym stopniu swój ciężar. Zrozumiałe jest, że jeśli Księżyc zagrozi promieniom słonecznym drogę ku Ziemi, to zostanie przerwane pobudzające oddziaływanie promieni i pewna ilość cząstek w ciele będzie poruszać się z mniejszą prędkością niż wcześniej. Z tego powodu i one, a razem z nimi i całe ciało, będą w większym stopniu podatne na grawitacyjne oddziaływanie Ziemi, a ciało będzie zachowywało się tak, jakby stało się nieco cięższe.

Niewątpliwie, zmniejszenie i zwiększenie ciężaru ciała na powierzchni Ziemi zmienia się cyklicznie, jak cyklicznie następują po sobie noc i dzień. Przy dostatecznie dużej czułości przyrządów pomiarowych będzie można zauważyć i sprawdzić także i te zmiany. Możliwe, że właśnie o tym pisał inżynier Iwan O. Jarkowski, który dokonywał pomiarów za pomocą swojego "grawitoskopu". O przyrządzie i jego twórcy można przeczytać w artykule "Efekt inżyniera Jarkowskiego" na http://vivovoco.nns.ru/VV/JOURNAL/NATURE/11_04/EFFECT.HTM.

Legnica, 25.04.2006 r.