

Teraz za pomocą stopera, najlepiej elektronicznego, mierzymy wstępnie okres drgań torsyjnych. Żeby nasz układ nadawał się do dalszych badań, okres ten powinien wynosić co najmniej 1 min., a czas zaniku drgań powinien być nie mniejszy niż 2–3 godz. Jeżeli tak nie jest, to należy zwiększyć masy kulek lub długość listewki albo zmienić drut.

Mając odpowiedni układ przeprowadzamy kilka razy pomiar czasu trwania dużej liczby drgań torsyjnych, np. 100. Zwracamy uwagę na powtarzalność wyników i zabezpieczenie układu przed przypadkowymi zakłóceniami – podmuchami powietrza i wstrząsami. Ponieważ pomiary te będą trwały kilka godzin, dobrze jest skorzystać z pomocy innej osoby mierzącej czasu na zmianę. Upewniwszy się o powtarzalności wyników i braku zakłóceń, obliczamy średni okres drgań T_1 .

Następnie w pobliżu plastelinowych kul, znajdujących się w położeniu równowagi, należy umieścić na podłodze lub na odpowiednich podstawkach dwa jednakowe ciała o masach co najmniej kilku kg każde.

Najlepiej, żeby były to pojedyncze stalowe kule. Na przykład, kule używane w sporcie mają zwykle masę 5 lub 7,5 kg. Zamiast nich możemy wykorzystać odpowiednie odważniki, a w ostateczności kilka cegieł lub kamieni. Podobnie jak poprzednio, powtarzamy pomiary i obliczamy średni okres drgań T_2 . Jeżeli okaże się on o kilka setnych sekundy krótszy od T_1 , to mamy prawo do umiarkowanego optymizmu.

Pozostaje jeszcze określenie wartości mas M i zmierzenie występujących we wzorze (13) wielkości d , l , r oraz obliczenie wartości G . Ze względu na przyjęte uproszczenia i niedokładność użytych przyrządów otrzymanie prawidłowego dla G wyniku rzędu wielkości 10^{-11} możemy uznać za sukces naszego doświadczenia.

Tym, którzy chcieliby dowiedzieć się więcej o metodach i historii wyznaczania stałej grawitacji, warto polecić fragment pasjonującej książki A.K. Wróblewskiego i J.A. Zakrzewskiego *Wstęp do fizyki*, T. 2, cz. 2, s. 317–330.

Patrz w niebo

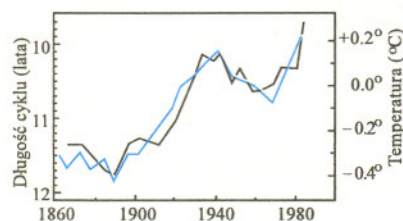
Od dawna podejmowane są próby wykrycia rozmaitych subtelnych oddziaływań Słońca na Ziemię. Najważniejsze oddziaływanie znamy: Słońce nas nieustannie ogrzewa i oświetla. Nasuwają się jednak pytania, np. czy na tym koniec, albo czy to ogrzewanie i oświetlanie jest niezmiennie.

Wiadomo, że na te pytania odpowiedzi są negatywne. Słońce przede wszystkim przechodzi 11-letni cykl aktywności (a jeśli śledzić biegunowość pola magnetycznego w plamach, to 22-letni). Czy wywołuje to jakieś efekty na Ziemi? Oczywiście, np. wyrzucane ze Słońca w okresie maksimum aktywności strumienie szybkich cząstek powodują wzrost występowania zórz polarnych i burz magnetycznych. Prawdopodobnie w rytmie cyklu słonecznego zmienia się też tempo przyrastania pni drzewnych, ale wszystko to są efekty słabo przemawiające do wyobraźni przeciętnego człowieka, który chciałby zapewne wiedzieć, czy plamy słoneczne mają wpływ na klimat lub na zdrowie ludzi. Niestety, aktywność słoneczna śledzona jest zbyt krótko, a dane o klimacie w przeszłości są wysoce niekompletne. Wreszcie nie całkiem na poważnie można doszukiwać się wpływu Słońca na historię powszechną. Na przykład, maksima aktywności były około 1789 r. (Rewolucja Francuska), 1848 r. (Wiosna Ludów), 1917 r. (Rewolucja Październikowa), 1939 r. (wybuch II wojny światowej), ale wybuch I wojny (1914 r.) przypadł na minimum. Szwejk był zdania, że plamy mają jednak znaczenie, bo gdy kiedyś jedna się pojawiła, to jeszcze tego samego dnia został obity w pewnej piwiarni.

Na tym tle wręcz niezwykle jest dokonane kilka lat temu odkrycie duńskich meteorologów. Znaleźli oni mianowicie związek między średnią temperaturą atmosfery a długością cyklu słonecznego. Cykle te bowiem średnio wynoszą 11 lat, ale ich zakres wynosi od 9,7 lat do 11,8 lat. Okazało się, że zachodzi nadspodziewanie silna korelacja: im krótszy cykl, tym jest cieplej (rys.) – przynajmniej w ciągu ostatnich 200 lat. Tu warto przypomnieć, że im bardziej Słońce jest zaplamione, tym więcej wysyła energii, gdyż wprawdzie plamy blokują część emitowanego światła, ale jednocześnie towarzyszące plamom pochodnie pokrywają ten ubytek energii z nadwyżką. Może właśnie dlatego zachodzi odkryta korelacja. Sprawa jest zbyt nowa, by wyciągać ostateczne wnioski, a samo zjawisko może mieć duże znaczenie w badaniach np. ewentualnego efektu cieplarnianego wywołanego działalnością człowieka.

Daty maksimum słonecznych:

1750
1760
1770
1780
1790
1803
1817
1829
1839
1849
1860
1871
1882
1893
1907
1918
1929
1939
1949
1959
1970
1980
1991



Korelacja temperatury atmosfery (linia czarna) z długością cyklu słonecznego (linia kolorowa).

Tomasz KWAST