

Doświadczenie Millera¹⁾

28 kwietnia 1925 r. przedstawił prof. Miller Akademii Nauk Stanów Zjednoczonych, wyniki badań prowadzonych od wielu lat na górze Wilson, przy użyciu przyrządu Michelsona, dla uwidocznienia ruchu względnego ziemi wobec eteru, jeżeli ten ruch istnieje.

Komunikat ten ma wielkie znaczenie wobec *wybitnie pozytywnego* charakteru wyników doświadczeń.

Doświadczenie Michelsona-Morleya, wykonane w r. 1887 (w Cleveland), którego wynik negatywny posłużył za punkt wyjścia szczególnej teorii względności, a także doświadczenie Tronton'a i Noble'a oparte na elektromagnetyzmie, które się również nie udało, miały tę wspólną cechę, że wykonane były na równinie.

W tych zaś warunkach nie trzeba się zupełnie powoływać na zasadę względności dla wyjaśnienia przyczyn niepowodzenia. Dawna hipoteza eteru unoszonego, proponowana przez Stokes'a jeszcze w 1845 r. a przypomniana przez samego Michelsona w jego rozprawie, zdaje sprawę z tego niepowodzenia dokładnie i w sposób jeszcze prostszy od rozwiązania relatywistycznego. Jeżeli istotnie w pobliżu ciał olbrzymich, jakimi są gwiazdy, eter jest całkowicie unoszony, to oczywiście wszystkie pomiary nie mogą dać żadnego wyniku, gdyż eter bierze udział całkowicie w ruchu przyrządów. Przeciwnie, podnosząc się w górę i dochodząc do stref w których eter zaczyna być częściowo tylko unoszonym, otrzymać można przy doświadczeniach wyniki pozytywne, tem znacniejsze, im podniesienie będzie większe.

Z tych względów, należało wrócić do doświadczenia Michelsona i powtórzyć je na górze dostatecznie wysokiej.

Wykonał to prof. Miller na górze Wilson, na wysokości około 1800 m, w szeregu badań prowadzonych od marca 1921 do kwietnia 1925 r.

Przyrząd użyty był ten sam, jak Michelsona, zbyt dziś znany, aby się nad nim zatrzymywać. Wspomnimy tylko, że interferometr prof. Millera miał czułość 4 razy większą i że prędkość względna 30 km/sek, to jest równa prędkości ruchu ziemi na jej drodze, uwidoczniała się znacznym przemieszczeniem na półtora prążka.²⁾

Poza niezbędnymi ostrożnościami, jakie zachować trzeba w podobnym przypadku, prof. Miller i jego pomocnicy starali się zmieniać jak najczęściej warunki doświadczenia. Stanowi to główną podstawę pomiarów tego znaczenia, której przypisujemy więcej uwagi, niż znacznej liczbie (wiele tysięcy) wykonanych pomiarów.

Przyrząd, zbudowany pierwotnie ze stali, zastąpiony był następnie zeszkładem betonowym z częściami metalowymi z aluminium i mosiądzu, a to celem usunięcia, o ile można, wpływów magnetycznych. Używane były kolejno różne źródła światła: lampy żarowe, łuk elektryczny, lampa acetylenowa; ta ostatnia używana była wyłącznie w dalszym ciągu. Szczególną uwagę zwrócił na siebie wpływ nierówności temperatury, który badano zapomocą reflektorów termicznych, pozwalających na kierowanie promieni cieplnych w dowolnych kierunkach.

Ze względu na poszukiwany skutek, prędkość mająca być zmierzona składa się z trzech wyrazów:

a) Prędkości obrotu ziemi około swej osi, nader słabej w porównaniu z dwiema następnymi;

b) Prędkości przesuwania się ziemi w swym ruchu rocznym, wynoszącej około 30 km/sek i zmiennej od perihelium do aphelium;

c) Prędkości unoszenia systemu słonecznego w przestrzeni, którą uważać można jako stałą co do wielkości i kierunku w przeciągu wielu lat.

Wynika stąd konieczność wykonywania doświadczeń w różnych godzinach dnia, różnych porach roku (Michelson radził przeprowadzać je co trzy miesiące) i przy różnych azymutach.

¹⁾ Z artykułu inż. M. Sauger'a: „Doświadczenie Millera i ograniczenie teorii względności”, podanego w *Revue Générale des sciences* z 20 kwietnia r. b.

²⁾ Dla porównania przypominamy, że obieg światła użyty przez Michelsona-Morleya miał około 11 m długości i dawałby przemieszczenie 0,4 prążka przy prędkości względnej 30 km/sek.

Doświadczenia prof. Millera prowadzone były najprzód w marcu i kwietniu 1921, następnie w grudniu 1921, poczem przyrząd został rozebrany, sprawdzony i złożony napowrót, z różnemi ulepszeniami; podjęte znów zostały we wrześniu 1924 i prowadzone w marcu i kwietniu 1925. Okres marca i kwietnia stanowi tę korzyść, że w tej epoce długości niebieskie apexu¹⁾ słonecznego i ziemi różnią się prawie o 90°. W całości wykonano 5500 pomiarów.

Oto wyniki tej pracy: *wszystkie doświadczenia, stwierdzające się wzajemnie, dały wynik niewątpliwie pozytywny, a po dokonaniu redukcji spostrzeżeń, otrzymano, że obecnie, na obserwatorium góry Wilson, zachodzi względny ruch ziemi i eteru, którego prędkość określić można liczbą 9 km/sek.*

Przeprowadzane z całą pożądaną ścisłością, powtarzane w najrozmaitszych warunkach, doświadczenia Millera nie mogły budzić wątpliwości.

W przypuszczeniu, że są pewne, co z nich wynika dla przyszłości teorii względności, tak szybko a jednocześnie tak pracowicie zbudowanej?

Uważać można odtąd jako nienaruszoną całość ogólną teorię względności. Fizycznie nauka ta opiera się na zasadzie równoważności grawitacji z odpowiednim ruchem przyspieszonym, a ta zasada nie została zakwestjonowana przez wymienione doświadczenia. Przyjmowano zawsze i wykazywały stale najdawniejsze doświadczenia, jak Foucault'a, również jak nowe Sagnac'a, że ruch obrotowy, w którym objawia się przyspieszenie, może być zawsze wykryty; nie ma więc znaczenia dla ogólnej teorii względności to, co się dzieje w ruchu prostoliniowym i jednostajnym. Wnioski jej nie zostają przez to naruszone, a sprawdzenia doświadczenia, te zwłaszcza, które wyciągnięto z pomiaru zbieżności promieni świetlnych zbliżonych do słońca, utrzymują się i teorię tą potwierdzają.

Możliwym a nawet prawdopodobnym ulepszeniem będzie znalezienie dla ogólnej teorii względności bardziej fizycznej formy wykładu, a jeśli można się tak wyrazić, mniej relatywistycznej; nie mniej wszakże jest pewne, że się utrzyma główny jej wynik, mianowicie nowe prawo grawitacji.

Pozostaje szczególna teoria względności, której główną podstawą, czego nie można ukrywać, obalają doświadczenia Millera.

Przestaje być ścisłym utrzymywanie, że prędkość światła jest niezależną od ruchu prostoliniowego i jednostajnego mierzących ją obserwatorów. Upada jednocześnie pojęcie czasu miejscowego i wszystkie stąd wywiedzione wnioski, mniej lub więcej paradoksalne.

Jeżeli obserwatorowie w ruchu prostoliniowym i jednostajnym mogą odtąd mierzyć swą prędkość absolutną, łatwo im będzie zdawać sobie sprawę z tej prędkości, przy wzajemnem komunikowaniu sobie obserwacji, a w szczególności przy regulowaniu zegarów, które przy nich pozostają.

Można więc będzie odtąd synchronizować jak najdokładniej te zegary, gdyż różnica czasu, pomijana, albo ściślej mówiąc uważana za równą zeru w teorii względności, a przedzielająca dojście promienia świetlnego, stosownie do tego czy się do niego zbliżamy czy oddalamy, może już być zmierzona.

Tak więc, wszystkie zegary, należące do jednego systemu, ożywionego ruchem prostoliniowym i jednostajnym, mogą być tak uregulowane, aby wskazywały dokładnie też samą godzinę, co nie znaczy jednak, aby koniecznie dawały ten sam czas, jaki dają zegary innego systemu, ożywionego innym ruchem.

Możność bowiem uwidocznienia naszego ruchu unoszenia, wynikająca z doświadczeń Millera, o ile znosi pojęcie czasu miejscowego, nie pociąga za sobą tego, aby ruchy wewnętrzne systemu nie były zupełnie zwalniane przez jego prędkość. Przeciwnie, ten drugi wynik teorii względności, którego nie należy utożsamiać z czasem miejscowym, bardzo prawdopodobnie się utrzymuje.

Po tych zastrzeżeniach, bardzo byśmy się mylili, sądząc że wszystko jest do odrzucenia w szczególnej teorii względności. Nie mówiąc już o metodach rachunkowych, stanowiących poważny nabytek, utrzymują się pewne wyniki fizyczne, z pomiędzy których wymienimy proporcjonalność masy ciała do zapasu jego energii, jak również prawo relatywistyczne zmiany masy razem z prędkością, prawo stwierdzone doświadczeniami Bucherera, a następnie Guye'a i Lavanchy'a.

F. K.

¹⁾ Punktu, ku któremu podąża słońce wraz ze swemi planetami.