

zgadzającą się z doświadczeniem, ale już nie tak dobrze z naszym poczuciem tego, co jest możliwe, a co nie. W wielu swoich wynikach jest ona, szczególnie teoria względności, sprzeczna ze zdrowym rozsądkiem i trzeba ją jakoś włączyć do zbioru naszej wiedzy, czyli zmienić kryteria zdrowego rozsądku w taki sposób, aby coś, co jest prawdziwe, nie wydawało się niemożliwe.

Powiedziałem, że szczególna teoria względności jest prawdziwa. Co to znaczy? A tylko tyle, że wszystkie przewidywania tej teorii, jakie umiemy wyprowadzić, zgadzają się z doświadczeniem.

Doświadczeń potwierdzających szczególną teorię względności jest dziś bardzo wiele. Warto wspomnieć chociaż o kilku takich doświadczeniach. Jedno nazwałbym doświadczeniem z szybko poruszającą się latarką. Zmierzymy prędkość światła wysyłanego przez nieruchomą względem obserwatora latarkę i następnie powtórzmy ten sam pomiar wprawiając latarkę w ruch z prędkością bliską prędkości światła. Czy to możliwe? Zaraz się o tym przekonamy. Muszą się Państwo zgodzić, aby nazwą latarki objąć każde źródło światła. W szczególności niech naszą latarką będą mezony π^0 . Cóż to takiego, może ktoś zapytać. Otóż w katalogu różnych cząstek, jakie zna przyroda, figurują również cząstki, które są prawie trzysta razy cięższe od elektronów, obojętne elektrycznie i bardzo krótkożyłowe. Po swoim króciutkim życiu rozpadają się przeważnie na dwa fotony, czyli na dwie porcje promieniowania elektromagnetycznego, można by powiedzieć, na dwie porcje światła, tylko w zakresie niewidzialnym dla ludzkiego oka. Mezon π^0 możemy więc traktować jak latarkę wysyłającą promieniowanie elektromagnetyczne. Umiemy nadawać tym mezonom bardzo duże prędkości. W jednym z doświadczeń wykonanym w międzynarodowym laboratorium CERN pod Genewą przez zespół pod kierunkiem Alvagera utworzono wiązkę bardzo wielu mezonów π^0 o prędkości 299 717 km/s. Prędkość światła wynosi zaś 299 792 km/s. Uzyskano więc prędkość niezwykle zbliżoną do prędkości światła. Możemy więc mówić o latarce poruszającej się prawie z prędkością światła. Pędzące mezony rozpadają się emitując falę elektromagnetyczną. Pytamy, z jaką prędkością biegnie ta fala? Dokonano pomiaru tej prędkości i okazało się, że zmierzona prędkość fali elektromagnetycznej, powstałej w wyniku rozpadu pędzących mezonów, jest dokładnie taka sama jak światła wysyłanego przez źródło w spoczynku. Einstein miał rację. Jego postulat stałości prędkości światła został potwierdzony

Autor uzyskuje zaskakujący wynik, że minimalny moment pędu statycznego pola elektromagnetycznego wynosi $\hbar/2$, nie zaś \hbar (jak można było oczekiwać) przy wyborze szczególnej wartości elektromagnetycznej masy elektronu, a mianowicie

$$(1) \quad m_e c^2 = \frac{2}{3} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{R}.$$

Jeśli przyjąć, że masie elektronu odpowiada elektrostatyczna energia zgromadzona w kuli o promieniu R , otrzymujemy współczynnik $3/5$ zamiast $2/3$ w równaniu (1), które natomiast można otrzymać uwzględniając dodatkowo energię niesioną przez pole magnetyczne. Obie te interpretacje masy elektronu mają jednak tę wadę, że nie uwzględniają pewnych sił (których istnienie klasyczny model elektronu powinien zakładać), a zatem i energii z nimi związanej, sprawiających, że nasza naładowana kulka nie rozlatuje się na kawałki na skutek elektrostatycznego odpychania jednoimiennych ładunków.

Nie można uznać opisanego modelu elektronu za całkowicie klasyczny, gdyż autor „przemycza” do swoich rozważań *kwantową* wielkość momentu magnetycznego elektronu $-e\hbar/(2m_e)$.

Wymaga również komentarza użycie w artykule wielkości „krętu własnego” czy raczej spinu elektronu $\sqrt{3}\hbar/2$, nie zaś powszechnie przyjętej wartości $\hbar/2$. Rzecz w tym, że autor interpretuje w sposób *klasyczny* pewne wyrażenia otrzymane na gruncie mechaniki kwantowej. Przyjmuje on mianowicie, że moment pędu układu wyraża się wzorem $\sqrt{l(l+\hbar)}$, gdzie l można uważać za maksymalną wielkość rzutu momentu pędu na dowolnie wybraną oś. Wówczas przy $l = \hbar/2$ otrzymujemy wartość momentu pędu $\sqrt{3}\hbar/2$. Jeśli natomiast przyjąć, że moment pędu równy jest maksymalnej wielkości rzutu, co zachodzi zarówno w mechanice klasycznej, jak i kwantowej, to otrzymujemy standardową wartość momentu pędu równą $\hbar/2$.

I jeszcze jedna uwaga. Przedstawiony model spinu może być jedynie zastosowany do cząstek naładowanych, takich jak elektron. Spin jednak mają również niektóre cząstki neutralne i przedstawiony model zupełnie wówczas zawodzi.

Czytelnik może zapytać, czy wobec tylu krytycznych komentarzy omawiany artykuł w ogóle powinien się w *Delcie* ukazać. Naszym zdaniem tak. Problem, czym jest spin, nurtuje wielu fizyków, autor artykułu zaś przedstawiając ciekawe rozważania próbuje ten problem rozwiązać. A to, że się w wielu punktach nie zgadzamy? Cóż, fizyka, nie ta ze szkolnych podręczników, ale ta, jaką obecnie się „robi”, taka właśnie często bywa.

Stanisław MRÓWCZYŃSKI



Konkurs

Jedyny znany dowód poniższego twierdzenia jest bardzo, bardzo nieelementarny (szkic tego dowodu był opublikowany w *Delcie* 6/1988). Ogłaszamy więc otwarty konkurs na elementarny dowód. Jeśli nie będzie on zbyt długi, to z chęcią go opublikujemy. A poza tym będzie to z pewnością bardzo dobry temat na Konkurs Uczniowskich Prac z Matematyki.

A oto zapowiedziane twierdzenie:

Kwadratu nie można podzielić na nieparzystą liczbę trójkątów o równych polach.

Redakcja