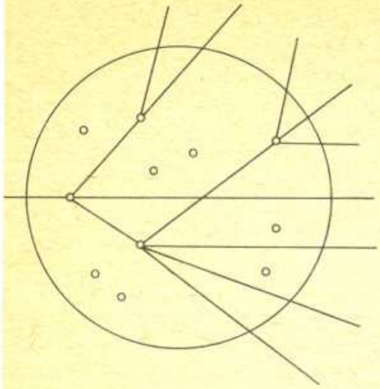

kilku fermi. To zaś wymaga umieszczenia tarczy w tak bliskiej odległości od źródła cząstek. Sprawa wydaje się doświadczalnie beznadziejna dopóki nie uświadomimy sobie, jak gęsto upakowane są nukleony w jądrze atomowym. Otóż jeżeli jądro przedstawić w postaci kuli o promieniu r, to $r = r_0 A^{1/3}$, gdzie r_0 jest rzędu 1,1–1,2 fermi, zaś A jest liczbą masową jądra. Dla węgla $A = 12$, wobec czego $r \simeq 2{,}5$ fermi. W kuli o takim promieniu upakowane jest 12 nukleonów: 6 protonów i 6 neutronów. Można zaprojektować tak doświadczenie, aby cząstki powstałe w wyniku zderzenia z jednym nukleonem zderzały się jeszcze W TYM SAMYM JĄDRZE z innym nukleonem. Załóżmy chwilowo — będzie to taka hipoteza robocza — że rodząca się cząstka jest od razu w pełni dojrzała i może oddziaływać tak samo, jak w późnej starości. Znając sposób jej oddziaływania na swobodnych protonach, np. w wodorze, możemy przewidzieć, jak powinno przebiegać oddziaływanie w jądrze. Nasze przewidywania ilustruje rysunek. W jednym jądrze można spodziewać się kilku oddziaływań wtórnych. Proces taki nazywamy kaskadą wewnątrzjądrową. Bez żadnych rachunków można ocenić, że średnia krotność czyli średnia ilość cząstek wtórnych w zderzeniach z jądrami powinna być znacznie większa niż w zderzeniach z protonem. Ilościowo ujmujemy ten efekt badając zależność stosunku R średniej krotności w oddziaływaniach na jądrach do średniej krotności w oddziaływaniach na protonach od energii i liczby masowej. Wyniki doświadczeń są zaskakujące. R praktycznie nie zależy od energii i słabo zależy od liczby masowej jądra, co natychmiast obala model kaskady wewnątrzjądrowej. Nasza hipoteza robocza jest nie do utrzymania. Cząstki zaraz po powstaniu są inne. Inne, ale jakie?

Można tu przytoczyć różne opinie, bo zagadnienie nie jest całkowicie rozstrzygnięte. Uważa się obecnie, że to co przechodzi przez jądro po pierwszym zderzeniu nie jest w pełni rozwiniętym stanem wielocząstkowym (czyli takim stanem, w którym każda wtórna cząstka jest już tworem niezależnym), a tylko pewnym stanem pośrednim, który może oddziaływać z innymi nukleonami, ale inaczej niż zwykła cząstka. Fizycy zajmujący się cząstkami elementarnymi badali to zagadnienie w najprostszych warunkach, zderzając mezony π^- o energii 21, 200 i 360 GeV z jądrami deuteru (izotop wodoru). Deuter ma tylko dwa nukleony: pierwszy, z którym mezon π się zderzy, można traktować jako źródło nowo powstałych cząstek, drugi zaś stanowi dla nich tarczę. Tylko w 15% zdarzeń obserwujemy oddziaływanie z oboma nukleonami (podwójne rozpraszanie). Zbadano prawdopodobieństwo podwójnego rozpraszania w zależności od krotności cząstek wtórnych. Okazało się, że prawdopodobieństwo to jest stałe, co potwierdza hipotezę, że w chwili drugiego oddziaływania cząstki nie są jeszcze w pełni ukształtowane. Ilościowo usiłują opisać to zjawisko modele. W 1976 roku G. Białkowski (znany Czytelnikom Delty z licznych artykułów) i współpracownicy zaproponowali model, w którym nowo wyprodukowane cząstki są niedojrzałe i potrzebują pewnego skończonego czasu na stanie się cząstkami fizycznymi. Dojrzewanie przebiega silniej w obecności materii jądrowej. Czas dojrzewania skraca się o wielkość proporcjonalną do ilości przebytej materii. Model ten dobrze interpretuje wyniki wielu doświadczeń, mimo to przedwcześnie jest wyrokować, czy da się go utrzymać, gdy zwiększy się ilość doświadczeń. Już teraz możemy jednak stwierdzić, że cząstka zaraz po powstaniu jest niedojrzała, a to stanowi przecież odpowiedź na pytanie zawarte w tytule.

Mnie nie zależy żeby było jakoś, tylko żeby jakoś było

Zastępca

Zadania

Redaguje mgr Andrzej MĄKOWSKI

M148. Wyznaczyć najmniejszą liczbę naturalną, której suma cyfr w rozwinięciu dziesiętnym równa jest 1978.
Rozwiązanie na str. 13

M149. Punkty M i N są odpowiednio środkami podstaw $\overline{AB}$ i $\overline{CD}$ trapezu, przy czym $MN = \frac{1}{2}(AB-CD)$. Udowodnić, że $\sphericalangle BAD + \sphericalangle ABC = 90^\circ$.
Rozwiązanie na str. 4

M150. Udowodnić, że jeżeli n jest liczbą naturalną nieparzystą i każda z liczb $1, 2, \ldots, n$ jest wyrazem ciągu $(a_1, a_2, \ldots, a_n)$, to liczba $(a_1-1)(a_2-2)\ldots(a_n-n)$ jest podzielna przez 2.
Rozwiązanie na str. 6

Redaguje dr Waldemar GORZKOWSKI

F50. Jednorodną cienką powłokę kulistą o masie m i promieniu R rozcięto wzdłuż koła zaznaczonego na rysunku barwną linią. Odległość środka koła O' od środka powłoki O wynosi h. Z jaką siłą przyciągają się obie części powłoki?
Rozwiązanie na str. 15