

Atom wodoru - to co najważniejsze

Motto:.....

Mówić dobrze może tylko ten, kto myśli rozumnie.

Cyceron

Spis treści

1. Proton i przestrzeń
2. Bezpośrednie oddziaływanie
3. Proton i elektron
4. Jonizacja i dejonizacja - różne cząsteczki wodoru
5. O sensownym używaniu pojęć (semantyczny dodatek)
6. Wiązania i promienie potencjalnych powłok
7. Parawodór i ortowodór - różne wiązania - konsekwencje
8. Radialne pulsowanie atomu wodoru
9. Radialne pulsowanie liniowej struktury w modelu
10. Proton i neutron
11. Rodzaje wiązań jądrowych - hipotezy robocze
12. Swobodne wiązanie jądrowe
13. Różnicowe wiązanie jądrowe
14. Dwubarierowe wiązanie jądrowe
15. Porównanie wiązań jądrowych różnicowych i dwubarierowych
16. Wzajemne uzupełnianie się cech protonów i neutronów
17. Rodzaje i rozmieszczenie potencjalnych powłok

1. Proton i przestrzeń

Atom wodoru jest najprostszą konstrukcją atomową. Na jego strukturalną budowę składa się jeden proton i obłok cząstek materii, które otaczają centrum protonu. Obłok składa się z bardzo wielu cząstek, które stanowią podstawowy strukturalny składnik próżni fizycznej i które nazywają się protoelektronami. Obłok jest pewnego rodzaju deformacją rozkładu cząstek składowych w próżni fizycznej. Sama ta deformacja powstaje w wyniku grawitacyjnego i strukturalnego oddziaływania protonu na znajdujące się wszędzie wokół protoelektrony. Sam pojedynczy proton jest centralnie symetrycznym polem, które pod względem objętości nie różni się od przestrzeni fizycznej, która wszędzie (w każdym swoim punkcie) ma "zerowe" właściwości. Proton różni się od bezpotencjalnej przestrzeni tym, że w każdym miejscu posiada pewne potencjały i istnieje centralnie symetryczny rozkład potencjałów.*)

2. Bezpośrednie oddziaływanie

Co to oznacza, że fizyczna przestrzeń jest bezpotencjalnym polem, a proton jest polem przestrzennym, które ma pewien rozkład potencjałów? Jak nazwać ten potencjał? Pole potencjalne jest to taka właściwość danego miejsca, że inne podobne pole potencjalne uzyskuje w tym miejscu przyspieszenie (względem tego miejsca). W próżni fizycznej, gdyby znajdował się w niej pojedynczy proton, nic by się nie działo - ten proton wszędzie miałby zerowe przyspieszenie. Ale gdy w próżni fizycznej znajdą się dwa protony, to każdy z nich jest rodzajem przestrzeni z odpowiednim rozkładem potencjałów, a w tej przestrzeni - protonie znajduje się drugi podobny proton - oba one wzajemnie się przenikają. Z tego powodu, w zależności od odległości między ich centralnymi punktami oraz od rozkładu potencjałów, nadają sobie wzajemnie przyspieszenie. Gdy te dwa protony będą od siebie oddalone na bardzo dużą odległość, to wówczas ich wzajemne przyspieszanie będzie można nazwać grawitacyjnym, a zachodzące oddziaływanie będzie oddziaływaniem grawitacyjnym. Przy tak dużej odległości nie istnieją (jak można przypuszczać) strukturalne własności, które umożliwiałyby protonom ustawienie się względem siebie w stabilnych położeniach. Natomiast gdy odległość między protonami będzie bardzo mała i każdy z protonów (centralny punkt) będzie znajdował się w obszarze powłok potencjalnych swojego sąsiada, to wówczas ich wzajemne przyspieszanie można nazwać strukturalnym, a zachodzące oddziaływanie można nazwać oddziaływaniem strukturalnym. Przy takiej odległości dwa protony, razem z towarzyszącymi im obłokami protoelektronów, mogą ustawić się względem siebie w stabilnych położeniach i stać się cząsteczką wodoru.

Ogólnie biorąc, oba rodzaje przyspieszeń, jakie nadaje proton innym cząstkom - przy dużych odległościach grawitacyjne, a przy małych grawitacyjne i strukturalne - tworzą wspólne - fundamentalne przyspieszenie.

Odpowiednio do tego nazywany jest potencjał - potencjałem grawitacyjnym, potencjałem strukturalnym oraz potencjałem fundamentalnym. W chwili obecnej, oprócz protonu, do grupy cząstek charakteryzujących się fundamentalnym oddziaływaniem zaliczają się protoelektrony oraz neutrony. Fundamentalne oddziaływanie tych cząstek jest szczególnego rodzaju - polega ono na tym, że oddziałują one na siebie i wzajemnie się przyspieszają w sposób bezpośredni, czyli bez udziału jakichkolwiek pośredniczących cząstek bądź fal. To właśnie w środowisku, które jest tworzone przez te cząstki, czyli w materii atomowej mającej różne stany skupienia oraz w materii próżni fizycznej, mogą przenosić się różnego rodzaju fale. Te fale mogą w różnorodny sposób oddziaływać na różne obiekty, które napotkają na swej drodze, ale nie mogą spowodować podobnych oddziaływań, jak grawitacyjne bądź strukturalne.

Więcej na temat podstaw, na jakich wymienione cząstki uzyskały status fundamentalnych cząstek, można dowiedzieć się z artykułu: "4. Skutki FOM - Podstawy budowy materii" na

http://pinopa.narod.ru/02_C3_Podstawy_bud_mat.pdf.

3. Proton i elektron

Pojedynczy atom wodoru może utracić część ze swojego obłoku, który otacza jego centralny punkt, ale nie może on utracić całego obłoku. Obłok wokół protonu uformował się i nieustannie zachowuje swój stan dzięki temu, że istnieje grawitacyjne przyspieszanie cząstek z otaczającej próżni fizycznej. Przyspieszane protoelektrony muszą zbliżać się ze wszystkich stron w kierunku centrum protonu i muszą wokół niego tworzyć obłok o zwiększającej się gęstości w kierunku centrum. Wymuszony ruch protoelektronów jest skutkiem istnienia przyspieszenia grawitacyjnego (i jego odpowiedniego rozkładu), które nieustannie działa w kierunku centrum protonu. Inne czynniki przyczyniają się do tego, że prędkość protoelektronów jest do pewnego stopnia hamowana, a sam obłok jest stabilną, trwałą strukturą. Przyczyną tego wszystkiego jest rozkład przyspieszenia strukturalnego w samym polu protonu oraz w każdym pojedynczym polu - składniku próżni fizycznej - protoelektronie. Ten rozkład przyspieszenia jest taki, że można mówić o istnieniu powłok potencjalnych. W obszarze tych powłok następuje wzajemne przytrzymywanie - hamowanie ruchu cząstek - i dochodzi do stabilizacji położenia protoelektronów w strukturze obłoku. Proces stabilizacji jest możliwy dzięki temu, że część energii ruchu jest przekazywana sąsiadnym cząstkom, od nich jest przekazywana następnym itd. W ten sposób energia, przechodząc od cząstki do cząstki, jest z centralnego obszaru protonu wydalana na zewnątrz, czyli jest wypromieniowana do bardziej odległych obszarów przestrzeni.

4. Jonizacja i dejonizacja - różne cząsteczki wodoru

Informacje na temat atomu wodoru, jakie tutaj są przedstawiane, można uważać za rodzaj bajki, zmyślenia. Ale bardziej słuszne będzie potraktowanie ich jako podstawy dla logicznej interpretacji, która pozwala uzasadniać istniejące fakty doświadczalne. Można zatem konfrontować te nowe bajki (jeśli ktoś koniecznie zechce uważać to za bajki) z tymi bajkami, które były dotychczas i są nadal stosowane dla wyjaśniania różnych faktów doświadczalnych.

W przedstawionej tutaj logicznej interpretacji atom wodoru wskutek, na przykład, zderzenia z innym atomem wodoru, może utracić jedynie część swojego obłoku, który składa się z protoelektronów i nieustannie mu towarzyszy. Ta utracona część obłoku, która wskutek zderzenia zostaje oderwana od atomu, nadal może nazywać się elektronem. (W tym przypadku nie jest potrzebne nowe określenie, bo dotychczasowa nazwa "elektron" nie była dokładnie sprecyzowana.) Ale między tym elektronem - przy tym nowym rozumieniu tego pojęcia - i wcześniejszą interpretacją tego pojęcia jest taka różnica, że obecnie elektron jest konkretnym obiektem, pomimo że składa się z dużej ilości protoelektronów. Można nadal mu przypisać znak "minus", a protonowi z brakującą częścią obłoku można przypisać znak "plus". Bo przy takim stanie jonizacji, jak tu został przedstawiony, w materii istnieje "silne dążenie" do uzupełnienia brakującej części obłoku. To uzupełnienie może nastąpić w wyniku pochłonięcia innych protoelektronów z otoczenia, które proton do siebie przyciągnie. Ale jeśli w pobliżu znajdzie się niejonizowany atom wodoru, to dejonizacja, czyli uzupełnienie brakującej części obłoku, może nastąpić wskutek przyłączenia tego, znajdującego się w sąsiedztwie, atomu. Sam efekt przyłączenia można rozpatrywać jako skutek istnienia pewnego rodzaju podmuchu protoelektronów w stronę zjonizowanego atomu wodoru. Stan stabilności takiej cząsteczki, składającej się z dwóch atomów wodoru, gdy opiera się ona jedynie na takim dejonizacyjnym podmuchu protoelektronów, jest mało trwały. Przedstawiona podmuchowa dejonizacja atomu wodoru, która została zakończona powstaniem cząsteczki wodoru, jest tylko jednym z kilku sposobów powstania cząsteczki H₂. A w opisany sposób powstają najsłabsze wiązania między atomami wodoru, których stabilność istnieje dzięki potencjalnym powłokom o dużych promieniach. Takie wiązania mają swoją nazwę - zostały one nazwane wiązaniami wodorowymi.

W wikipedii o tym wiązaniu można przeczytać:

Drugim kryterium "siły" wiązania wodorowego jest jego długość. Klasyczne, silne wiązanie wodorowe posiada długość ok. 1,5 Å, słabsze mogą mieć długość nawet do 3,0 Å. Słabe wiązania wodorowe są bardzo trudne do bezpośredniego wykrycia i dlatego dowody na jego istnienie mają zwykle charakter pośredni i czasami kontrowersyjny. Słabe wiązania wodorowe są współcześnie intensywnie badane, głównie ze względu na ich znaczenie biologiczne[1]. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Wi%C4%85zanie_wodorowe]

Inny sposób powstania cząsteczki wodoru H₂ przypomina sposób powstawania struktury podczas hodowli kryształów. Podobnie jak kryształ narasta na ścianie innego, istniejącego już kryształu, co odbywa się dzięki geometrycznemu podobieństwu dwuwymiarowej sieci narastającego kryształu i wzorcowego kryształu, cząsteczka p-H₂ (parawodoru) powstaje pod wpływem oddziaływania katalizatora. W materiale katalizatora również istnieją pewne wzorcowe odległości między niektórymi atomami. Gdy w tym samym czasie do tych atomów przylączą się na krótką chwilę (w wyniku jednoczesnego zderzenia z nimi) dwa atomy wodoru, to wówczas atomy wodoru znajdują się względem siebie akurat w takiej odległości, która jest równa promieniowi jednej z ich potencjalnych powłok. Odskakując po zderzeniu od materiału katalizatora, dwa atomy są już ze sobą połączone w trwałą cząsteczkę p-H₂. Wiązanie jest realizowane dzięki istnieniu potencjalnej powłoki, ale ta realizacja stała się możliwa dzięki wyhamowaniu prędkości atomów wodoru na atomach katalizatora. Względna prędkość atomów wodoru stała się już na tyle mała, że każdy z tych dwóch atomów wodoru został uwięziony na potencjalnej powłoce swojego sąsiada. Ich pozostała energia ruchu istnieje teraz w postaci ich drgań własnych oraz ich wspólnego (jako molekuly wodoru) ruchu liniowego i obrotowego.

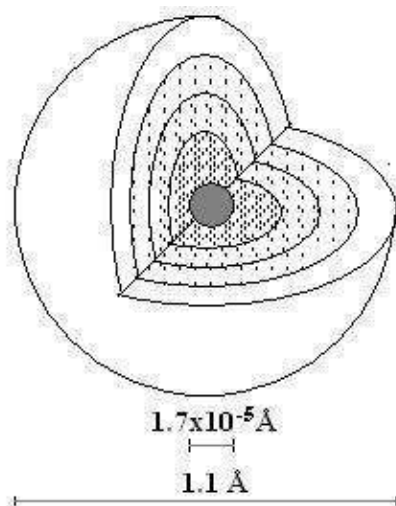
5. O rozumnym używaniu pojęć (semantyczny dodatek)

Nadanie protonom i elektronom znaków "plus" i "minus" ma jedynie symboliczne znaczenie. Te słowa są skrótowymi określeniami, które mają służyć dla uzasadniania fizycznych zjawisk i wiążą się one z utratą części obłoku otaczającego proton. Pojęcia "plus" i "minus" wprowadzają do rozważań o zjawiskach fizycznych pewnego rodzaju skrót myślowy. Te myślowe skróty są koniecznymi elementami w porozumiewaniu się za pomocą pojęć. Każde pojęcie, jeśli ma ono być używane w fizyce w rozumny sposób, musi mieć swoje fizyczne znaczenie. Pojęcia "plus" i "minus" mają swoje znaczenia, zupełnie podobnie, jak "elektron" ma swoje znaczenie. Pojęcia "plus", "minus", "elektron" są sensowne jedynie łącznie ze swoimi znaczeniami, które odnoszą się do konkretnych obiektów i konkretnych sytuacji, które są z nimi związane. Używanie znaków "plus" i "minus" w odniesieniu do innych elementarnych cząstek i nadawanie im podobnych własności jak te, które mają protony i elektrony - co jest powszechnie stosowane w obecnej fizyce - występuje bez odpowiedniego logicznego uzasadnienia. W takich sytuacjach słowa te nic nie oznaczają, a ci wszyscy, którzy w taki bezsensowny sposób używają tych słów, sami nie wiedzą, o czym mówią i piszą. Używanie słów, które nie mają swoich konkretnych znaczeń, jest podobne do gaworzenia malutkich dzieci, które nauczyły się już wielu słówek - znają już ich brzmienie i potrafią je powtórzyć, ale nie wiedzą jeszcze, co one oznaczają. W takich sytuacjach nawet podpieranie się w wywodach matematycznymi wyliczeniami (ma się rozumieć, że to nie dotyczy małych dzieci) nie przyczyni się do tego, aby w przekazie informacji pojawiło się więcej logiki i sensu.

Więcej na ten temat można przeczytać w artykule "Mity fizyki XX wieku" na http://pinopa.narod.ru/Mity_fizyki.pdf.

6. Wiązania i promienie potencjalnych powłok

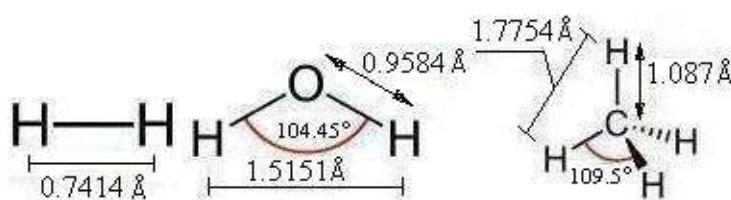
Na temat wymiarów atomów wodoru można spotkać się z informacją, że wielkość tego atomu wynosi 1.1 Å, a wielkość jego jądra wynosi $1.7 \cdot 10^{-5}$ Å.



Są to informacje nieściśle... w tym sensie nieściśle, że atom wodoru faktycznie istnieje wszędzie tam, gdzie istnieje jego przyspieszające oddziaływanie na wszelkie inne cząstki materii. Czyli, inaczej mówiąc, atom wodoru istnieje wszędzie w fizycznej przestrzeni. O jego jądrze można mówić w tym sensie, że jest to centralny obszar atomu mający następujące własności:

- 1) istnieje w nim największy potencjał protonu,
- 2) znajdują się tam potencjalne powłoki o najmniejszych promieniach, dzięki którym protony łączą się ze sobą oraz z neutronami, gdy tworzą atomowe jądra pozostałych izotopów wodoru oraz atomowe jądra innych pierwiastków,
- 3) istnieje tam największa gęstość rozmieszczenia protoelektronów.

O gęstości rozmieszczenia oraz o ilości powłok potencjalnych w centralnym obszarze protonu na razie nie można powiedzieć nic konkretnego. Bo dotychczas nie były prowadzone badania atomów pod kątem wielkości atomowych jąder różnych pierwiastków bądź różnic, które dotyczyłyby ich kształtów. Można jedynie domyślać się, jaka jest wielkość promieni potencjalnych powłok protonów i neutronów, które decydują o długości wiązań międzyatomowych w cząsteczkach chemicznych bądź w strukturach kryształów. Można domyślać się, przyjmując pewne założenia i przybliżenia. Największy wpływ na kształt struktury kryształów i cząsteczek chemicznych mają przede wszystkim długości promieni potencjalnych powłok. Ale są także inne wpływy. Bo na tworzenie się geometrycznych kształtów atomowych struktur mogą również mieć wpływ ewentualne deformacje atomowych jąder.



I tak, analizując istniejące odległości między atomami w cząsteczce wodoru, wody, metanu, można domyślać się istnienia potencjalnych powłok, których wartości promieni są w przybliżeniu równe: 0.7414 Å, 0.9584 Å, 1.087 Å, 1.5151 Å, 1.7754 Å. Ale należy uwzględniać przy tym także inne okoliczności i wpływy, które mogą istnieć podczas powstawania wiązań międzyatomowych. Na przykład, zdeformowany kształt jądra atomu, który składa się z dużej ilości protonów i neutronów, wiąże się z tym, że istnieje również deformacja wypadkowego kształtu potencjalnych powłok takiego atomu. Odległości między atomami w powstającej cząsteczce chemicznej mogą zatem zostać powiększone bądź pomniejszone w stosunku do tej wartości odległości, jaka wynikałaby z istnienia potencjalnej powłoki o danym promieniu.

Jest jeszcze inna okoliczność, która utrudnia ocenę wartości promieni powłok potencjalnych na podstawie istniejącej długości wiązań. Ma to związek z konkretnymi wartościami promieni potencjalnych powłok i istnieniem dwóch rodzajów wiązań między atomami. Na przykład, dwa atomy wodoru łączą się ze sobą za pośrednictwem potencjalnych powłok o tym samym promieniu. Bo atomy są jednakowe i takie jednakowe powłoki posiadają. Ale w innym przypadku atom wodoru może być przyłączony do atomu innego pierwiastka przy wykorzystaniu potencjalnej powłoki, która istnieje tylko w tym atomie, a w atomie wodoru powłoki o takim promieniu nie ma. W takiej sytuacji powstanie jednostronne wiązanie - atom wodoru w tej cząsteczce

będzie przyspieszany przez sąsiedni atom, ale sam skutecznie przyspieszać tego atomu nie może - w tym związku chemicznym, przy takim wiązaniu atom wodoru pełni bierną rolę. Różnica w skuteczności wzajemnego przyspieszania takich dwóch atomów bierze się stąd, że przy istniejącej odległości między atomami atom wodoru nadaje sąsiedniemu atomowi małe przyspieszenie - jego potencjał przy takiej odległości od centrum zmienia się w niewielkim stopniu - gdy tymczasem ten drugi atom przy tej odległości nadaje wielokrotnie większe przyspieszenie. Bo przy tej odległości od jego centrum istnieje potencjalna powłoka, na której występują duże zmiany wartości potencjałów.

7. Parawodór i ortowodór - różne wiązania - różne konsekwencje

Na podstawie danych wyjściowych, jakie można znaleźć na

<http://www.bioenergiadlaregionu.eu/pl/doktoranci/artykuly-doktorantow/art11,wodor-paliwem-przyszlosci.html>,

można wyliczyć jedną ważną zależność, jaka istnieje między promieniami dwóch potencjalnych powłok.

Właściwości	Wodór	
	para-	75% orto- + 25% para-
Gęstość w 0°C, 10 ³ mol/cm ³	0.0546 (0.1092kg/m ³)	0.0446 (0.0892kg/m ³)
Właściwości (wyliczone)	orto-	(sprawdzenie)
Gęstość w 0°C, 10 ³ mol/cm ³	0.0413 (0.0825kg/m ³)	$\frac{0.0825 \cdot 3 + 0.1092}{4} = 0.0892$

Ciekły wodór - 70.9g/l=70.9kg/m³

Mianowicie, można dowiedzieć się, jaki jest stosunek między promieniami powłok, za pośrednictwem których dwa atomy wodoru tworzą cząsteczkę parawodoru (p-H₂) i ortowodoru (o-H₂). Na podstawie procesów przechodzenia jednej postaci wodoru w drugą postać (w jednym i w drugim kierunku) można domyślać się, że cząsteczki para- i ortowodoru powstają z udziałem sąsiadujących ze sobą potencjalnych powłok. W cząsteczce parawodoru odległość między atomami jest mniejsza, bo wiązanie jest realizowane za pomocą potencjalnej powłoki o mniejszym promieniu, a w cząsteczce ortowodoru ta odległość jest większa. Z tego powodu, że przy mniejszych promieniach powłok powstają silniejsze wiązania, cząsteczkę parawodoru trudniej jest rozbić i parawodór jest mniej reaktywny od ortowodoru. Dlatego parawodór lepiej nadaje się magazynowania, a do używania go jako paliwa korzystniej jest zamienić go w ortowodór.

Czytelnik, który w sprawie wodoru przestanie wierzyć w bajkę o spinach protonu i elektronu, a zamiast tego zacznie polegać na logicznej interpretacji, jest w stanie wyobrazić sobie przebieg procesu, w którym dzięki działaniu atomowej struktury katalizatora powstaje cząsteczka p-H₂, a w trakcie podwyższania temperatury parawodoru lub w wyniku oddziaływania pola magnetycznego zachodzi przemiana cząsteczek p-H₂ w cząsteczki o-H₂. Na podstawie różnicy gęstości wodoru para- i orto- w stanie gazowym, zakładając, że podczas przemiany średnie odległości między cząsteczkami gazu w stanach para- i orto- zmieniają się proporcjonalnie do zmiany odległości między atomami w cząsteczce, można wyliczyć, jak mają się do siebie długości wiązań między atomami wodoru w cząsteczkach p-H₂ i w cząsteczkach o-H₂. Natomiast analizując stan gazowy i stan ciekły parawodoru można porównać ze sobą średnie odległości między cząsteczkami wodoru w tych dwóch stanach.

8. Radialne pulsowanie atomu wodoru

Budowa atomu wodoru jest "najmniejszą miniaturą" tego wszystkiego, co dzieje się w materii w każdej większej skali. Rozkład gęstości materii w atomie wodoru jest powtarzany w atomie każdego innego pierwiastka. W przypadku każdego atomu gęstość materii jest największa w centralnej strefie i gęstość ta zwiększa się w przybliżeniu proporcjonalnie do ilości składających się na niego protonów i neutronów. Dzieje się tak z tego powodu, że gęstość materii w atomach rośnie, ale ich rozmiary zewnętrzne, jeśli brać pod uwagę ich wypadkowe potencjalne powłoki o największych promieniach, wraz ze wzrostem ilości nukleonów zwiększają się jedynie nieznacznie.

W podobny sposób rośnie gęstość materii w centralnych obszarach także w większych skupiskach, jak na przykład, gdy materia istnieje w postaci planet, gwiazd, galaktyk.

Istnienie podobieństwa w rozkładzie gęstości materii w nanoskali (w atomach wodoru) i w megaskali (w gwiazdach) pociąga za sobą istnienie podobieństwa szczególnego rodzaju, które przejawia się jedynie w szczególnych okolicznościach. Pomimo że pojedyncza gwiazda tak bardzo różni się wielkością od

pojedynczego atomu wodoru, w szczególnych warunkach i gwiazda, i atom wodoru może wejść w stan pulsacji, w którym to stanie i gwiazda, i atom pulsuje jako całość. Pulsujące gwiazdy są nazywane gwiazdami zmiennymi, cefeidami, a okres ich pulsacji liczony jest od 1 do 150 dni. Atomom wodoru zdarza się pulsować, gdy istnieją one w postaci bardzo rozrzedzonego gazu, w którym atomy nie są ze sobą związane w cząsteczki chemiczne i zderzają się ze sobą bardzo rzadko. W takim stanie materia, która otacza w atomie wodoru jego proton, nie drga w obszarach poszczególnych potencjalnych powłok i atom nie emituje w przestrzeń fal świetlnych. Z tego powodu w przyrządach pomiarowych nie utworzą się linie widmowe. Stan uspokojenia tej materii w atomach wodoru sprzyja temu, że może ona pulsować radialnie jako całość. W trakcie tego pulsowania następuje cykliczny wzrost objętości obłoku protoelektronów, który otacza proton, i jego kurczenie. Te drgania atomów wodoru są odbierane przez przyrządy pomiarowe jako promieniowanie o długości fali 21 cm.

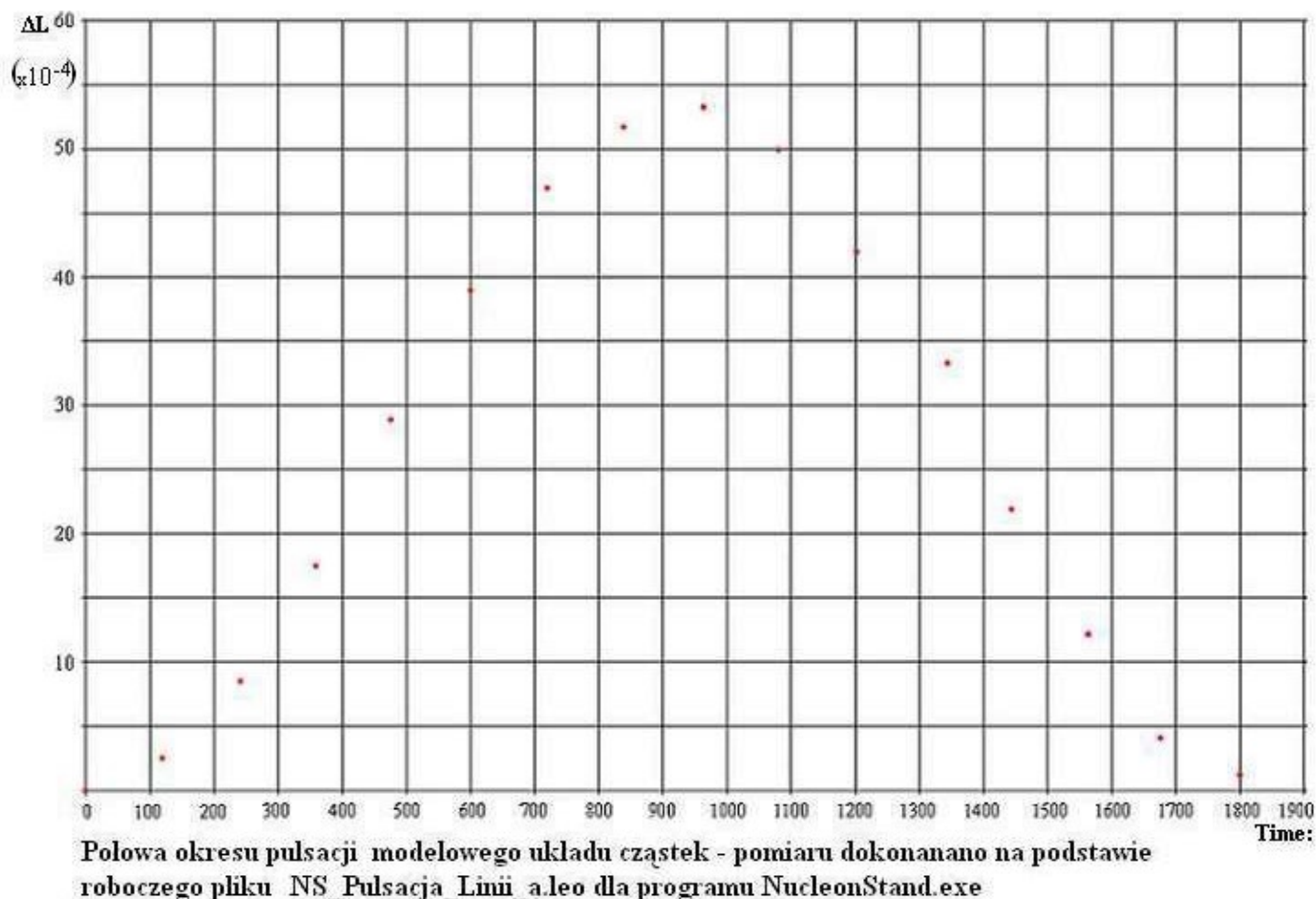
9. Radialne pulsowanie liniowej struktury w modelu

Mechanizm pulsacji cefeidy oraz atomu wodoru przedstawiony jest w artykule "1. Skutki FOM - Pulsacja cefeid" na http://pinopa.narod.ru/05_C3_Pulsacja_cefeid.pdf. Korzystając z programów, które są wymienione w tym artykule, można zapoznać się z liniowym modelem procesu pulsacji. W tym przypadku radialne pulsowanie liniowej struktury sprowadza się do pulsowania wzdłuż liniowej struktury, sprowadza się do jej wydłużania i skracania.

Korzystając z pliku roboczego NS_Pulsacja_Linii_a.leo można uruchomić proces wzajemnego oddziaływania cząstek, tak jak to odbywa się w naturze. Można zanotować parametry skrajnych cząstek z tego liniowego układu strukturalnego, jakie pojawiają się w trakcie procesu, tak jak w poniższym przykładzie.

Time:	Odł. między cząst. 1 i 40	v cząst. 1 wzgl. 40	$\Delta L (\times 10^{-4})$
0	- 84,8067764594285		
120	- 84,8070307250832	- 0,0258824442814563	- 2,54266
240	- 84,807657144145	- 0,0720088859431077	- 8,80685
360	- 84,8085172957726	- 0,090186810642008	- 17,40837
480	- 84,8095881708366	- 0,0783274647949657	- 28,11712
600	- 84,810659305596	- 0,0795540701507051	- 38,82847
720	- 84,811457899898	- 0,0683857387210732	- 46,81441
840	- 84,811945925243	- 0,0202625707978355	- 51,69466
960	- 84,8120842767674	- 0,0165436637400739	- 53,07818
1080	- 84,8117354659394	- 0,0351051812854616	- 49,59007
1200	- 84,8109880632054	- 0,0721815058383488	- 42,11604
1320	- 84,8100592675368	- 0,0974558664626446	- 32,82809
1440	- 84,8090087879602	- 0,0813322626790988	- 22,32329
1560	- 84,8079680713678	- 0,0676677770875037	- 11,91612
1680	- 84,8072259569346	- 0,0596871289451749	- 4,494979
1800	- 84,8068733885634	- 0,0168112010881513	- 0,969296

Na tej podstawie można sporządzić wykres i sprawdzić na wykresie cykliczność wydłużania się i skracania się liniowego układu strukturalnego.



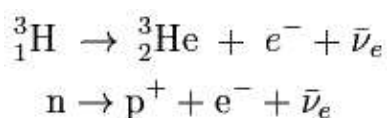
W tym przypadku zanotowane zostały i wykreślone parametry, które dotyczą jednego półokresu pulsacji liniowego układu cząstek.

Radialna pulsacja przykładowego liniowego układu strukturalnego, pulsacja atomu wodoru albo cefeidy jest samoistnie zachodzącym procesem. Jedynym koniecznym warunkiem jest uspokojenie (wygaśnięcie, wyciszenie) wszelkich innych rodzajów drgań w tych strukturach. Uspokojenie innych rodzajów drgań jest konieczne, bo tylko wówczas możliwa jest obserwacja tego, że struktura równomiernie pulsuje - kurczy się i rozszerza. Samoistość przebiegu radialnej pulsacji jest doskonale widoczna na modelowym przykładzie liniowego układu cząstek. Cząstki oddziałują na identycznej zasadzie, jak w przyrodzie, czyli każda cząstka oddziałuje na każdą inną cząstkę z układu i ją przyspiesza. A sam układ został doprowadzony do takiego stanu poprzez wielokrotne "procesy" zerowania prędkości cząstek. W ten sposób ruch cząstek został uspokojony, ale nie do tego stopnia, ażeby wyeliminować radialną pulsację. Tę pulsację można by stopniowo zmniejszać poprzez odbieranie cząstkom energii ruchu, aby w ten sposób nieustannie zmniejszać ich prędkości. Po prostu, należałoby doprowadzić układ cząstek do absolutnego jego zamrożenia.

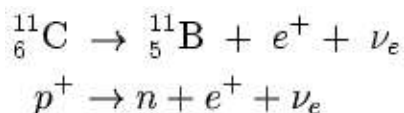
10. Proton i neutron

Powyżej była już wzmianka o neutronie jako jednej z trzech fundamentalnych cząstek, które wchodzą w skład materialnych struktur. Ale czy rzeczywiście jest to odrębna cząstka, co do tego można mieć wątpliwości. Oczywiście, fizyka podaje mnóstwo wiadomości o odkryciu neutronu, o jego właściwościach, o jego przejawianiu się i nie wątpi w jego istnienie.

Fizyka przedstawia wiedzę o przemianach, jakie zachodzą podczas rozpadu atomów. Zgodnie z tą wiedzą, podczas jednych procesów rozpadu, jak na przykład:



podczas rozpadu atomu trytu, następuje przemiana jednego neutronu z jego jądra. Neutron w jądrze rozpada się na jeden proton, jeden elektron i jedno antyneutrino elektronowe. W ten sposób jądro trytu przemienia się w jądro helu. Natomiast podczas innych procesów rozpadu, jak na przykład:



podczas rozpadu atomu węgla, następuje przemiana jednego protonu z jego jądra. Proton w jądrze rozpada się na jeden neutron, jeden pozyton (antyelektron) i jedno neutrino elektronowe.

Powyższe przemiany są o tyle logiczne, że zostały one opracowane głównie w tym celu, aby fizykom teoretykom zgadzały się ich matematyczne obliczenia. Bo jeśli na te przemiany spojrzeć z fizycznego punktu widzenia, to z nich wynikałoby, że neutron (albo że proton) jest rodzajem twórczego źródła, z którego może wypływać dowolna ilość elektronów, pozytonów oraz elektronowych neutrino i antyneutrino. Wystarczy, że proton, a następnie neutron, a potem znowu proton itd. będą po kolei ulegały rozpadowi i przemieniały się z jednej cząstki w drugą - do tego oczywiście są niezbędne odpowiednie warunki - a wskutek tych przemian, jak z "rogu obfitości", posypią się elektrony, pozytony oraz elektronowe neutrino i antyneutrino. Wypada postawić pytanie: czy proton bądź neutron jest zbiornikiem nieograniczonej ilości tych, wylatujących z nich cząstek? Niestety, jest to tego rodzaju nielogiczność, na którą dzisiejsza fizyka nie ma odpowiedzi.

Postawmy tutaj jeszcze inne pytanie: Czy nauce znane są atomy - użyjmy tutaj tego słowa, choć, ze względu na "podpinane" znaczenie, nie wydaje się ono właściwe - a więc, czy są znane atomy, oprócz atomów wodoru nazywanego protem, które nie zawierałyby ani jednego neutronu? Czyli, czy są nauce znane atomy, które składałyby się z protonów, w ilości: 2, 3, 4 itd. (i oczywiście zawierające odpowiadającą im ilość elektronów), a nie zawierałyby ani jednego neutronu? I postawmy jeszcze jedno pytanie: Czy są znane cząstki, które zawierałyby wyłącznie neutrony w ilości: 2, 3, 4 itd? Możemy sobie odpowiedzieć, że nauka nic o tym nie wie, aby istniały takie "jednorodne" atomy i takie "jednorodne" cząstki. Nauka zna jedynie takie atomy, które, mając jądra zbudowane z dwóch lub więcej nukleonów, zawierają w tych jądrach i protony, i neutrony. Najczęściej stosunek ilości protonów do ilości neutronów zawartych w jądrach różnych atomów waha się w przybliżeniu od 1:1 do 2:3, tak jak to widać w poniższym wykazie.

27 - liczba atomowa	0.85 - stosunek il. protonów do il. neutronów												
2-1	3-0.51	4-0.8	5-0.86	6-1	7-1	8-1	9-0.9	10-0.98	11-0.92	12-0.98	13-0.93		
14-0.99	15-0.94	16-1	17-0.92	18-0.82	19-0.95	20-1	21-0.88	22-0.85	23-0.82				
24-0.86	25-0.84	26-0.87	27-0.85	28-0.91	29-0.84	30-0.85	31-0.8	32-0.79					
33-0.79	34-0.76	35-0.78	36-0.75	37-0.76	38-0.77	39-0.78	40-0.78	41-0.79					
42-0.78	43-0.78	44-1.06	45-0.78	46-0.76	47-0.77	48-0.75	49-0.75	50-0.73					
51-0.72	52-0.67	53-0.72	54-0.7	55-0.71	56-0.69	57-0.7	58-0.71	59-0.72	60-0.71				
61-0.73	62-0.7	63-0.71	64-0.67	65-0.69	66-0.68	67-0.68	68-0.69	69-0.69					
70-0.68	71-0.68	72-0.68	73-0.68	74-0.67	75-0.67	76-0.67	77-0.67	78-0.68					
79-0.67	80-0.66	81-0.66	82-0.66	83-0.66	84-0.67	85-0.68	86-0.63	87-0.64					
88-0.64	89-0.65	90-0.63	91-0.65	92-0.63	93-0.65	94-0.63	95-0.64	96-0.64					
97-0.65	98-0.64	99-0.64	100-0.64	101-0.65	102-0.67	103-0.66							

W fizyce niektórym cząstkom przypisuje się znaki "plus" i "minus". Ale obecna akademicka fizyka nie mówi, co one oznaczają - jaki fizyczny mechanizm w przyrodzie stoi za tymi znakami. Zatem, co to oznacza, że proton ma dodatni ładunek elektryczny, a neutron jest neutralny, gdy tymczasem (jak w przedstawionych powyżej w dwóch przykładach) podczas przemiany jądrowej jeden zamienia się w drugi? A może warto zastanowić się nad tym, czy nazwy: proton i neutron, nie dotyczą tego samego obiektu fizycznego?

Co prawda, są podstawy, aby uważać, że proton i neutron to dwa różne obiekty. Taka w chwili obecnej jest naukowa prawda - w ten sposób przedstawia te cząstki akademicka fizyka. Ale jeśli są to różne obiekty, to nadają one sobie wzajemnie przyspieszenie, które przebiega według odmiennych matematycznych funkcji. A ten fakt bezpośrednio wiąże się z tym, że oddziałujące ze sobą dwie cząstki: proton i neutron, znajdują się w takiej sytuacji, że w każdej chwili ich wypadkowe przyspieszenie nie jest równe zero. Jeśli wziąć pod uwagę atom deuteru, który zawiera właśnie taką parę cząstek, to gdyby w jakiś sztuczny sposób wyhamować ruch tego atomu, a następnie uwolnić go z przytrzymujących więzów, wówczas on samoczynnie zacznie przyspieszać. Oczywiście, takie zachowanie atomu deuteru nie mieści się w kanonach obecnej akademickiej fizyki, bo nie jest ono zgodne z zasadą zachowania energii. Ale takie są właśnie konsekwencje założenia o tym, że proton i neutron są różnymi cząstkami.

Niezależnie od istniejących wątpliwości można przyjąć, że neutrony i protony (protony razem z elektronami) w jakiś sposób wzajemnie się uzupełniają. Niewątpliwie, są one do siebie podobne pod tym względem, że

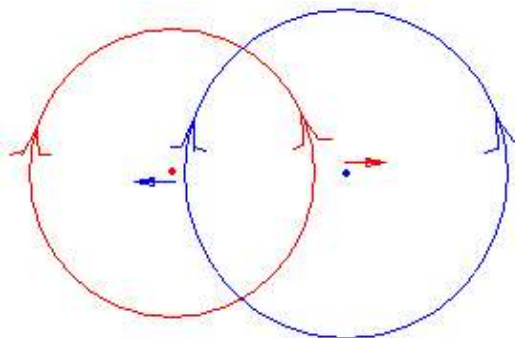
posiadają podobne powłoki potencjalne - podobne są przynajmniej powłoki o najmniejszych promieniach. Bo dzięki tym właśnie powłokom powstaje wiązanie jądrowe, które łączy ze sobą protony i neutrony. Powstaje jednak pytanie: skoro jednakowe promienie potencjalnych powłok umożliwiają powstanie wiązania jądrowego, to dlaczego nie może powstawać takie wiązanie między dwoma bądź czterema jednakowymi cząstkami - między samymi neutronami bądź między samymi protonami? Na to pytanie trudno odpowiedzieć, ale można próbować znaleźć na nie odpowiedź z tego punktu widzenia, że protony i neutrony jedynie dzięki wzajemnemu uzupełnianiu się są w stanie utworzyć wystarczająco trwałe wiązania.

Zatem w jaki sposób mogłyby one wzajemnie się uzupełniać i wzajemnie wspomagać w tworzeniu wiązań w atomowym jądrze?

Aby na to pytanie odpowiedzieć, trzeba zacząć od podstaw, które są przedstawione w artykule "Konstruktywna teoria pola - Podstawy ideologii" na http://pinopa.narod.ru/24_KTP_Ideologia_pl.pdf. Sposób wiązania ze sobą protonów i neutronów w atomowych jądrach można przedstawić posługując się (wprowadzonym tam) pojęciem potencjalnej antypowłoki (tam jest ona nazywana przeciwpowłoką). Aby można było w miarę jednoznacznie i zrozumiale opisywać wiązania atomowe, zostaną tu wprowadzone dodatkowe dwa bądź trzy nowe, proste pojęcia.

11. Rodzaje wiązań jądrowych - hipotezy robocze

Zachowanie protonów i neutronów w różnych sytuacjach jest pewnego rodzaju podpowiedzią na temat sposobów wzajemnego oddziaływania i wspólnego tworzenia wiązań jądrowych. Mianowicie, to zachowanie sugeruje, że protony i neutrony ze sobą oddziałują dzięki specyficznemu rozkładowi potencjału pola wokół ich centralnych obszarów (punktów). Wokół centralnych punktów tych cząstek rozkład potencjałów jest pewnego rodzaju potencjalną barierą, która będzie tu nazywana potencjalną antypowłoką. Potencjalna antypowłoka różni się od potencjalnej powłoki tym, że cząstki są tam przyspieszane tak, aby je oddalić od obszaru antypowłoki.



Rys. PN1. Zderzenie dwóch cząstek z antypowłokami

Na rys. PN1. są schematycznie przedstawione dwie różne cząstki - każda cząstka jest reprezentowana przez centralny punkt i antypowłokę, na której symbolicznie są zaznaczone potencjalne zbocza. Niebieska strzałka i czerwona strzałka wskazują kierunki, w jakich cząstki są przyspieszane na potencjalnym zboczu swojej sąsiadki. Zachowanie każdej cząstki jest takie, jakby ona starała się, aby nie dopuścić, żeby nadlatująca cząstka przekroczyła potencjalną antypowłokę i znalazła się po jej drugiej stronie. Antypowłoka jest barierą potencjalną i cząstki, które mają względem siebie zbyt małą prędkość, nie mogą tej bariery przekroczyć. Podczas zderzenia ze sobą dwóch mało energetycznych cząstek, centrum cząstki dociera coraz bliżej do obszaru z maksymalnym oddziaływaniem bariery, ale ma coraz mniejszą prędkość. Bo przyspieszenie działa przeciwnie do kierunku jej prędkości. W końcu cząstka zatrzymuje się przed barierą i rozpoczyna się jej oddalanie.

Na rys. PN1. pokazane jest zderzenie dwóch cząstek mających różne promienie antypowłok - można wyobrazić sobie, że nadlatują one z przeciwnych kierunków. Zatem efekt zderzenia zależy w większym stopniu od cząstki, której promień antypowłoki jest większy. Bo w pierwszym rzędzie to na zboczu jej antypowłoki nastąpi wyhamowanie prędkości cząstki, której promień antypowłoki jest mniejszy. Przy znacznej różnicy promieni antypowłok tych cząstek, antypowłoka o mniejszym promieniu może nie mieć podczas zderzenia żadnego znaczenia. Bo centrum drugiej cząstki - czyli cząstki mającej duży promień antypowłoki - nie zdoła zbliżyć się do antypowłoki o mniejszym promieniu, bo cząstki wcześniej rozpoczną oddalanie się od siebie.

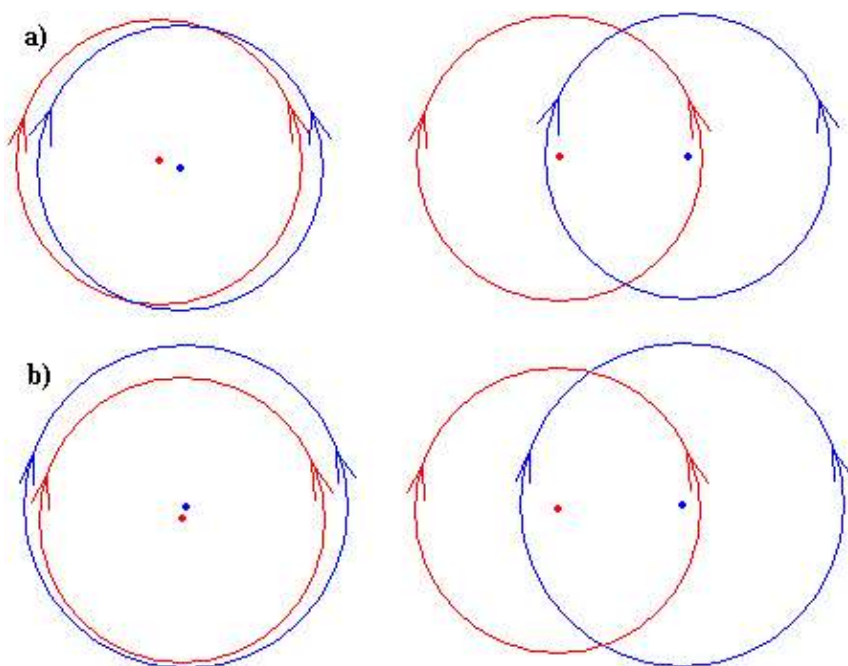
(W tym miejscu należy zwrócić uwagę na pewien zasadniczy fakt, który polega na tym, że podczas zderzenia cząstek, których promienie antypowłok znacznie różnią się od siebie, prędkość oraz trajektoria

ruchu cząstki o dużym promieniu antypowłoki nie ulega żadnej zmianie albo zmienia się tylko w niewielkim stopniu. Takie zachowanie może posłużyć jako wyjaśnienie tego faktu, że materia próżni fizycznej (jest to struktura tworzona przez protoelektrony) przenosi na duże odległości drgania świetlne, ale w małym stopniu tłumi drgające struktury, które są źródłem tych drgań. To by świadczyło, że promienie antypowłok protoelektronów, które oddziałują z protonami i neutronami, są znacznie mniejsze od promieni odpowiednich antypowłok protonów i neutronów. Z tego powodu protoelektrony reagują na ruchy nukleonów, odbierając od nich w ten sposób energię ruchu, a one same energii nukleonom nie przekazują bądź przekazują w bardzo małym stopniu. Takie zachowanie wobec siebie nukleonów i protoelektronów wyjaśniałoby również ten fakt, że zbudowane z nukleonów ciała niebieskie poruszają się w próżni fizycznej (w ośrodku protoelektronów) niemal bez przeszkód.)

W tym miejscu jednak będziemy się zajmowali tymi antypowłokami protonów i neutronów, których promienie różnią się od siebie tylko w niewielkim stopniu. Za ich pomocą właśnie protony i neutrony łączą się ze sobą tworząc wiązania jądrowe i jądra atomowe. Z tego powodu oraz dla podkreślenia szczególnego charakteru tej niewielkiej różnicy w wielkościach promieni antypowłok protonów i neutronów, większy promień będzie nazywany nadpromieniem, a mniejszy promień będzie nazywany podpromieniem.

12. Swobodne wiązanie jądrowe

Wróćmy do zderzenia ze sobą dwóch cząstek... W sytuacji, gdy promienie ich antypowłok są jednakowe bądź różnią się od siebie tylko w niewielkim stopniu, a względna energia cząstek będzie wystarczająco duża, podczas zderzenia dojdzie do przekroczenia obu potencjalnych barier. Czyli centra obu cząstek znajdą się wewnątrz obszaru, który z zewnątrz jest ograniczony przez potencjalne bariery (potencjalne antypowłoki) obu cząstek. Można tu założyć, że prędkość cząstek w tym momencie została już wyhamowana do tego stopnia, że teraz cząstki nie mogą opuścić tej potencjalnej klatki. (Do wyhamowania prędkości dwóch cząstek podczas zderzenia przyczyniają się towarzyszące im obłoki protoelektronów.) Obecnie cząstki są jakby uwięzione, bo centrum każdej cząstki znalazło się w obszarze, który jest otoczony przez potencjalną antypowłokę sąsiedniej cząstki. Cząstki mogą teraz zbliżać się do siebie i oddalać, ale jedynie na odległość nie większą, niż wynosi długość podpromienia.



Rys. PN2. Swobodne wiązanie jądrowe

a) cząstek z jednakowymi promieniami antypowłok

b) cząstek z różnymi promieniami antypowłok

(przy względnym określeniu są to cząstki

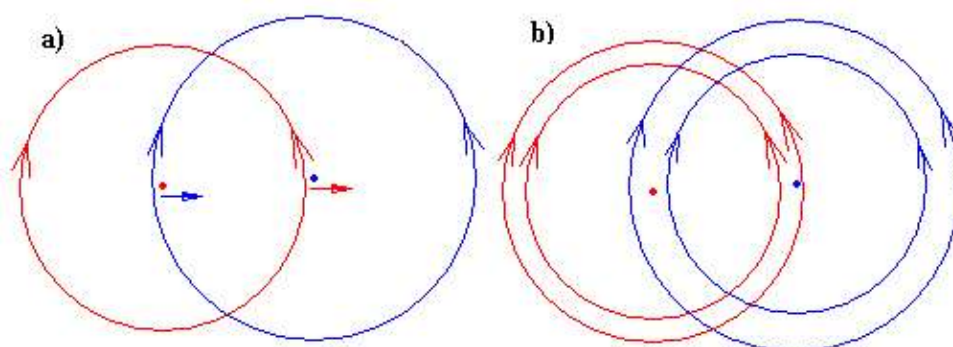
z nadpromieniem i podpromieniem ich antypowłok)

W ten sposób powstało swobodne wiązanie jądrowe, za pomocą którego mogą wiązać się ze sobą nukleony w jądrach atomów. To wiązanie, w przypadku dwóch związanych ze sobą cząstek, ma taką wadę, że stosunkowo łatwo ulega rozerwaniu. Cząstki przemieszczając się względem siebie w tej potencjalnej klatce w ciągu stosunkowo długiego odcinka czasu nie mają na siebie niemal żadnego wpływu. Wpływ powstaje dopiero wówczas, gdy jedna z cząstek zbliża się do potencjalnej bariery. Dopiero wówczas sąsiedzka cząstka zaczyna ją

przyspieszać. Stosunkowo duże odległości, jakie pokonują cząstki w tej klatce bez wzajemnego oddziaływania, sprzyjają powstaniu takiej sytuacji, że w wyniku oddziaływania jakiejś cząstki, która będzie przelatująca w pobliżu tego swobodnego wiązania, jedna cząstka zostanie przyspieszona względem drugiej cząstki i uzyska względem niej dużą prędkość. W ten sposób może ona uzyskać wystarczającą energię dla pokonania potencjalnej bariery, jaką tworzy dla niej sąsiadująca z nią cząstka, a wówczas nastąpi rozerwanie tego jądrowego wiązania i obie cząstki rozlecą się w różne strony.

13. Różnicowe wiązanie jądrowe

W przypadku, gdy między dwoma cząstkami istnieje już swobodne wiązanie, a same te cząstki mają niewiele różniące się od siebie promienie antypowłok, to może zdarzyć się szczególny rodzaj zerwania więzów tego swobodnego wiązania. Mianowicie, przyspieszanie jednej z cząstek tego układu w wyniku oddziaływania z zewnątrz (pochodzącego od postronnej cząstki) może być wystarczające do pokonania jedynie jednej bariery potencjalnej z tego układu, a do pokonania drugiej bariery energii już nie wystarczy. Wówczas powstaje układ dwóch cząstek z zupełnie nowym rodzajem więzów między nimi. Patrząc na rys. PN3. część a) można wyobrazić sobie, jak dwie cząstki: R i B (red - czerwona i blue - niebieska), zanim znalazły się w pokazanym położeniu, oddalały się od siebie.



Rys. PN3. Hipotetyczne wiązanie jądrowe w atomie deuteru ^2H (bądź D)
a) różnicowe wiązanie jądrowe, b) dwubarierowe wiązanie jądrowe

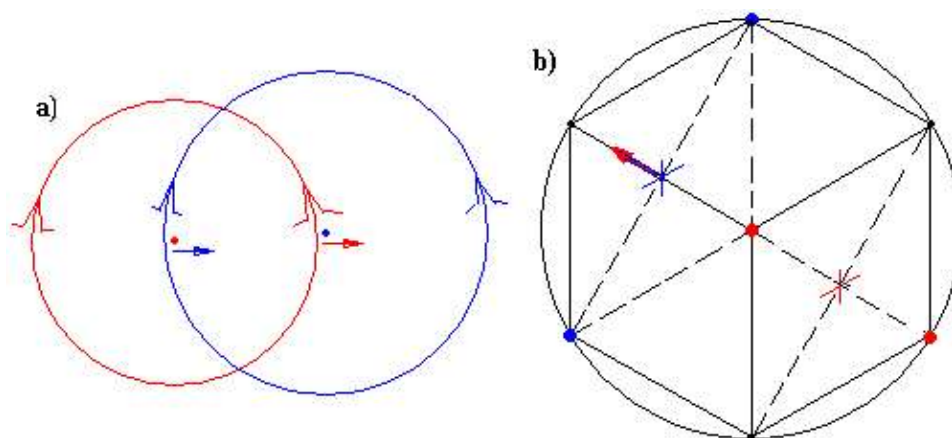
Ale energii starczyło jedynie na pokonanie podpromieniowej bariery (antypowłoki potencjalnej), natomiast zabrakło jej, aby nastąpiło jeszcze pokonanie bariery nadpromieniowej. W ten sposób między cząstkami powstało wiązanie, które charakteryzuje się tym, że cząstki nie mogą zbliżyć się do siebie, bo zapobiega temu oddziaływanie podpromieniowej antypowłoki, a jednocześnie cząstki nie mogą oddalić się od siebie, bo zapobiega temu oddziaływanie nadpromieniowej antypowłoki. Zanim została pokonana bariera podpromieniowa, centrum cząstki B znajdowało się wewnątrz sfery określonej podpromieniem, czyli (na rysunku) wewnątrz czerwonego okręgu. W tym miejscu centrum cząstki B było przyspieszane "w lewo". Po przekroczeniu podpromieniowej bariery cząstka B znalazła się na zewnątrz czerwonego okręgu, a w tym miejscu ma ona przyspieszenie skierowane "w prawo". Cząstka R nie zdążyła przekroczyć nadpromieniowej bariery - zabrakło energii do jej przekroczenia. Zatem nadal znajduje się ona wewnątrz sfery określonej nadpromieniem. A w tym miejscu (na rysunku) cząstka R również ma przyspieszenie skierowane "w prawo". Reasumując, można powiedzieć, że 1) układ cząstek znajduje się w stabilnym stanie, 2) cząstki w układzie mają możliwość wykonywania drgań w granicach, które są wyznaczone przez potencjalne zbocza obu potencjalnych barier, 3) cząstki są przyspieszane w tym samym kierunku, co oznacza, że istnieje wymuszony, samoczynny przyspieszony ruch układu cząstek.**)

14. Dwubarierowe wiązanie jądrowe

Znane nauce doświadczalne fakty podpowiadają, że różnicowe wiązanie jądrowe w najprostszej postaci (najprostszej, bo między dwoma nukleonami) może istnieć w jądrze atomu deuteru. Ale nie jest to jedyna możliwość wzajemnego oddziaływania i tworzenia stabilnego układu przez połączenie ze sobą neutronu i protonu. Jest bowiem możliwe, że każdy z neutronów i protonów jest wyposażony w dwie koncentryczne antypowłoki potencjalne, których promienie mało różnią się od siebie. Wówczas te dwa nukleony mogą łączyć się ze sobą w taki sposób, jak to jest pokazane na rys. PN3. część b). To wiązanie jądrowe różni się od wiązania różnicowego tym, że w jednej i drugiej cząstce istnieją dodatkowe antypowłoki potencjalne, które tworzą dodatkowe bariery. Te dodatkowe antypowłoki potencjalne, gdyby tylko one istniały, również mogą utworzyć różnicowe wiązanie jądrowe. Z tego powodu dwubarierowe wiązanie jądrowe jest w istocie podwójnym wiązaniem różnicowym.

15. Porównanie wiązań jądrowych różnicowych i dwubarierowych

Porównując ze sobą właściwości, jakimi charakteryzuje się różnicowe wiązanie jądrowe i dwubarierowe wiązanie jądrowe, można zauważyć, że za pomocą różnicowego wiązania jądrowego nie może uformować się najprostsza postać stabilnego przestrzennego układu strukturalnego, który zawierałby dwa protony i dwa neutrony (oczywiście, gdyby nukleony wiązały się ze sobą akurat w ten sposób.). Czyli nie może uformować się układ w postaci czworościanu, w którego wierzchołkach znajdowałyby się te cząstki.



**Rys. PN4. a) Przyspieszenie cząstki R (red) w polu cząstki B (blue) i przyspieszenie cząstki B (blue) w polu cząstki R (red)
b) Wypadkowe samoczynne przyspieszenie układu 2 cząstek B i 2 cząstek R, leżących w "czterech wierzchołkach czworościanu foremnego" wpisanego w sześcian**

Patrząc na rys. PN4. część b) można zauważyć, że stabilne byłyby jedynie odległości między cząstkami R i B, bo to między nimi istniałoby różnicowe wiązanie jądrowe R-B. Natomiast wiązania między cząstkami R i R oraz B i B albo miałyby postać swobodnego wiązania, albo wiązanie B-B byłoby wiązaniem swobodnym, a wiązanie R-R faktycznie nie istniałoby. Bo cząstki R i R, zderzając się od czasu do czasu ze sobą, znajdowałyby się w pobliżu siebie jedynie dzięki ich wiązaniom z cząstkami B.

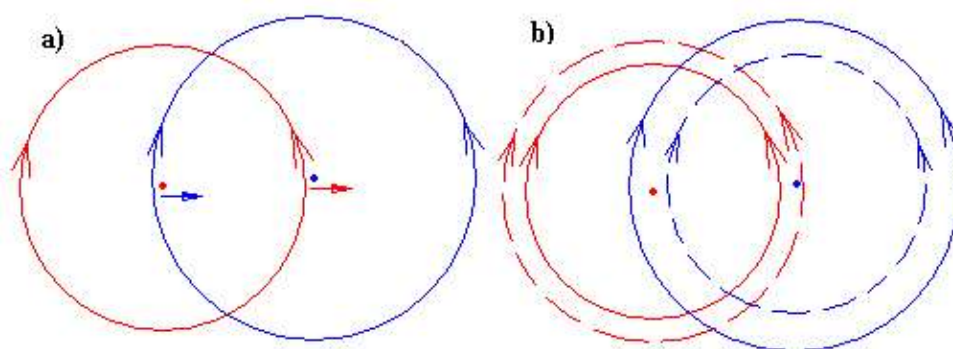
Biorąc pod uwagę zachowanie cząstek w takim prostym układzie przestrzennym można domyślać, że za pomocą różnicowych wiązań jądrowych mogłyby się kształtować struktury przestrzenne o bardziej złożonym kształcie, byłyby to jednak struktury o małej sprężystości i małej trwałości - one nie mogłyby zachować swego przestrzennego kształtu.

Zupełnie inaczej wygląda stabilność struktury czworościennej, składającej się z dwóch cząstek R i dwóch cząstek B, gdy łączą one ze sobą za pomocą dwubarierowych wiązań jądrowych. Wówczas istnieje nie tylko dwubarierowe wiązanie R-B, ale istnieją także dwubarierowe wiązania R-R i B-B. Cząstki w takim czworościanie są wówczas ze sobą związane niemal na sztywno, a układ ma niezwykle wytrzymałość. Biorąc pod uwagę to, że istnieją cząstki "alfa" i cechuje ich niezwykle trwałość, można przypuszczać, że między protonami i neutronami, które wchodzą w ich skład, istnieją dwubarierowe wiązania jądrowe.

16. Wzajemne uzupełnianie się cech protonów i neutronów

Dotychczas poznaliśmy różne wiązania jądrowe, za pomocą których mogą łączyć się ze sobą protony i neutrony w atomowe jądra. W zależności od warunków w strukturach mogą powstawać takie bądź inne wiązania, bądź mieszanina ich wszystkich. Ale dotychczas przedstawione wiązania w jednakowym stopniu nadają się, aby łączyć ze sobą protony i neutrony, oraz nadają się do tworzenia struktury składającej się tylko z protonów albo składającej się tylko z neutronów. A takie struktury w przyrodzie nie są spotykane. Zatem między parametrami potencjalnych antypowłok neutronów i protonów muszą istnieć jakieś różnice, które nie sprzyjają łączeniu się ze sobą w grupy samych protonów bądź samych neutronów. Ale przy łączeniu się ze sobą protonów i neutronów te różnice do pewnego stopnia się niwelują i w ten sposób protony i neutrony wzajemnie się uzupełniają swoimi parametrami. Można przypuszczać, że właśnie z tego powodu jądra atomów różnych pierwiastków zawierają mieszaninę protonów i neutronów.

Biorąc pod uwagę potencjalne antypowłoki można rozpatrywać kombinację antypowłok, mających odmienne ekstremalne wartości potencjałów.

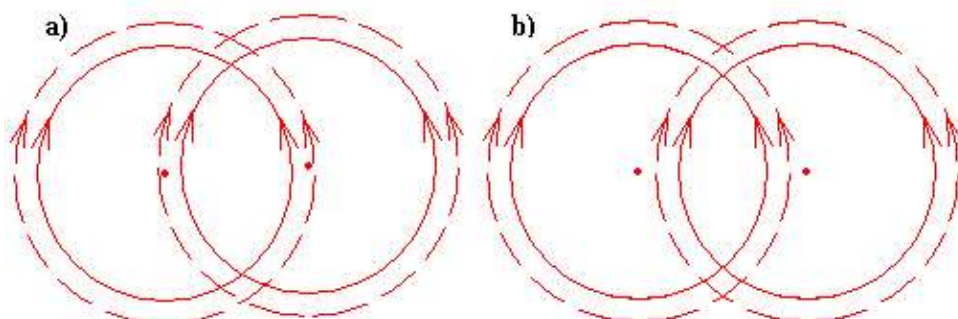


Rys. PN5.

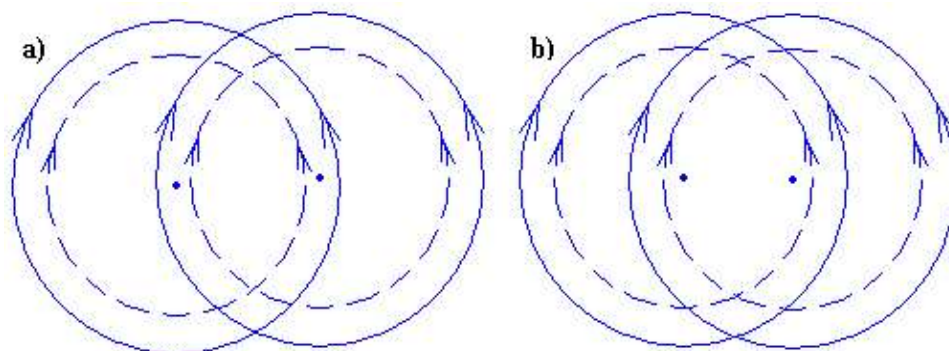
Wiązanie jądrowe a) różnicowe, b) dwubarierowe - dla porównania; ekstremalny potencjał bariery oznaczonej linią przerywaną jest mniejszy (na przykład, 5 razy) od ekstremalnego potencjału bariery oznaczonej linią ciągłą

Na rys. PN5. w części b) przedstawiona jest wiązanie dwóch cząstek - cząstki R (red - czerwony) i cząstki B (blue- niebieski). Cząstka R i cząstka B mają po dwie sąsiadujące ze sobą potencjalne antypowłoki. Ale są to antypowłoki z różnymi ekstremalnymi potencjałami - na jednej antypowłoce ten ekstremalny potencjał jest znacznie większy niż na drugiej antypowłoce. W polu cząstki R większy potencjał ma antypowłoka wewnętrzna (mająca mniejszy promień), a w polu cząstki B większy potencjał ma antypowłoka zewnętrzna (czyli antypowłoka z większym promieniem) - obie powłoki są oznaczone symbolicznie kołowymi liniami ciągłymi. Jak widać na rysunku, relacja, jaka istnieje między centralnymi punktami cząstek R i B i przerywanymi kołowymi liniami, które symbolizują ich antypowłoki o mniejszym potencjale, jest taka sama, jak relacja między centralnymi punktami cząstek R i B i ciągłymi kołowymi liniami, które symbolizują antypowłoki o większym potencjale. To świadczy o tym, że cząstki za pośrednictwem tych antypowłok, które są oznaczone linią przerywaną, również tworzą wiązanie różnicowe. Czyli cząstki R i B są ze sobą związane za pomocą dwubarierowego wiązania jądrowego, ale jedna z barier jest słabsza od drugiej. Takie wiązanie dwubarierowe można nazwać wiązaniem dwubarierowym niepełnym, bo ono silniej wiąże ze sobą cząstki R i B niż wiązanie różnicowe, które istniałoby, gdyby nie istniały antypowłoki oznaczone kołowymi przerywanymi liniami, ale słabiej niż wiązanie dwubarierowe z dwoma barierami o wysokim potencjale.

Wzajemne uzupełnianie się swoimi cechami cząstek R i B, które w strukturalnych układach łączą się ze sobą za pośrednictwem niepełnego dwubarierowego wiązania jądrowego, można prześledzić analizując układ w postaci czworościanu. Można zauważyć, że w układzie strukturalnym w formie czworościanu powstają jeszcze inne niepełne dwubarierowe wiązania, a mianowicie, powstają wiązania R-R i B-B.



Rys. PN6. a) Wiązanie dwubarierowe niepełne między cząstkami R;
b) Wiązanie jądrowe R-R - zerwane - cząstki oddalają się od siebie;



**Rys. PN7. a) Wiązanie dwubarierowe niepełne między cząstkami B;
b) Swobodne wiązanie jądrowe B-B - cząstki zbliżają się do siebie;**

Na rys. PN6. i rys. PN7. są przedstawione wiązania dwubarierowe niepełne dwóch cząstek R i dwóch cząstek B. Pokazany jest też etap zerwania niepełnego dwubarierowego wiązania R-R i B-B. Oba te wiązania mogą ulec rozerwaniu w dwojaki sposób - jeden sposób jest taki, że dwubarierowe wiązanie zmienia się w swobodne wiązanie, a drugi sposób to rozerwanie dwubarierowego wiązania i oddalenie się cząstek od siebie. Istnienie w cząstkach R i B barier o mniejszym potencjale sprzyja temu, że do zerwania wiązania częściej dochodzi w wyniku pokonania przez cząstki tych właśnie słabszych barier. W trakcie takiego zerwania dwubarierowego wiązania w przypadku cząstek R cząstki oddalają się od siebie, a w przypadku cząstek B cząstki nadal są ze sobą związane, ale za pomocą swobodnego wiązania. I właśnie oba te zachowania cząstek R i B są przyczyną tego, że nie mogą powstawać trwałe układy strukturalne, które by zawierały wyłącznie cząstki R bądź wyłącznie cząstki B. Można domyślać się, że właśnie z powodu istnienia takich słabszych wiązań nie istnieją jądra atomów, które zawierałyby tylko protony (na przykład, kilka sztuk), i ani jednego neutronu, i nie istnieją cząstki, które zawierałyby tylko neutrony.

Ale najważniejszą przyczyną niemożności powstawania trwałych struktur z jednakowych cząstek jest to, że nie mogą one utworzyć różnicowego wiązania, które jest jednocześnie podstawą dla istnienia dostatecznie trwałego dwubarierowego wiązania. Bo wiązanie dwubarierowe jest szczególnie trwałe dopiero wówczas, gdy jest ono sumą dwóch wiązań różnicowych, a takie wiązania różnicowe między dwoma jednakowymi cząstkami powstać nie mogą.

Odnosząc przedstawione zachowania cząstek i rodzaje ich wiązań do tworzonych przez te cząstki przestrzennych struktur, można stwierdzić, że niepełne dwubarierowe wiązania lepiej nadają się do tworzenia przestrzennych struktur niż różnicowe wiązania. Zapewniają one strukturom większą sztywność, natomiast różniące się od siebie cząstki R i B (różniące się układem potencjalnych barier względem siebie - barier z różnymi wartościami potencjałów) mogą tworzyć takie struktury, których wytrzymałość na deformujące oddziaływania w różnych kierunkach będzie różna.

17. Rodzaje i rozmieszczenie potencjalnych powłok

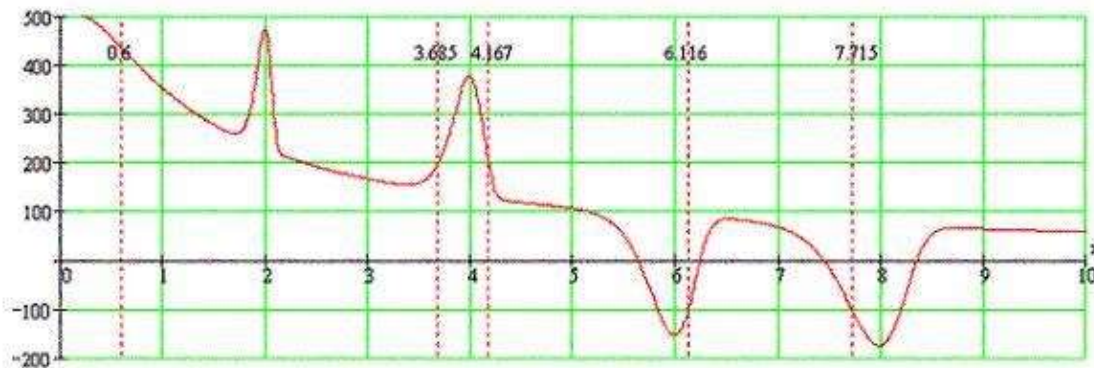
Poniżej na rysunku przedstawiony jest przykład rozmieszczenia potencjalnych powłok.

$A=100$
 $B=1.2$
 $C=2$
 $D=4$
 $F=6$
 $G=8$

Funkcja EPES - potencjalne pole fundamentalnego składnika materii

A - ogólny współczynnik proporcjonalności; B - eksponencjalny współczynnik w eksponencjalnym składniku funkcji;
 C, D - promień powłoki potencjalowej; F, G - promień antypowłoki potencjalowej

$$V=A \cdot \left[5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{B}{x}} \right) + 2 \cdot \left[\frac{2.5 - \left(\frac{1.029}{C} x \right)^{20}}{0.1 \cdot \frac{1.029}{C} x} \right] + 2 \cdot \left[\frac{2.5 - \left(\frac{1.029}{D} x \right)^{20}}{0.1 \cdot \frac{1.029}{D} x} \right] + 2 \cdot \left[\frac{2.5 - \left(\frac{1.029}{F} x \right)^{20}}{0.1 \cdot \frac{1.029}{F} x} \right] + 2 \cdot \left[\frac{2.5 - \left(\frac{1.029}{G} x \right)^{20}}{0.1 \cdot \frac{1.029}{G} x} \right] \right]$$



Ten przykład może posłużyć jedynie dla ilustracji tego, jakie mogą być powłoki i w jaki sposób strukturalna składowa pola nakłada się na grawitacyjną składową pola, tworząc razem (jako wypadkowe) fundamentalne pole. Jaki jest rzeczywisty rozkład pola protonu, neutronu i protoelektronu, tego dzisiaj nie wiadomo. Być może, kiedyś będzie można sporządzić przybliżony wykres rozkładu potencjalnego pola tych cząstek. Ale wcześniej musi zmienić się system myślenia fizyków na temat podstawowych badań - muszą oni wiedzieć, że badania materii muszą być ukierunkowane zupełnie inaczej niż dotychczas, że muszą być wykonane te badania i szeroko przeanalizowane.

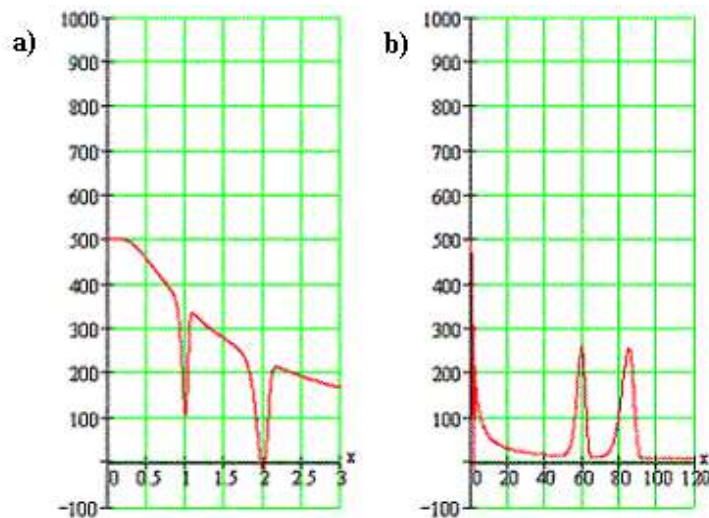
Obecnie znana wiedza o materii pozwala jednak na wypracowanie pewnych wniosków. Znana wiedza o budowie atomowej materii pozwala domyślać się, że w fundamentalnych cząstkach: protonie i neutronie, można wyróżnić dwa rodzaje potencjalnych powłok. Są to powłoki mające bardzo małe promienie, dzięki którym z cząstek formują się atomowe jądra - można je nazwać **jądrowymi powłokami**, oraz powłoki o znacznie, znacznie większych promieniach, które służą do łączenia się ze sobą atomów w molekuly oraz bardziej rozbudowane układy strukturalne - te powłoki można nazwać **strukturalnymi powłokami**.

Potencjalne powłoki charakteryzują się tym, że na ich zboczach, czyli na zboczu wewnętrznym, które jest położone bliżej centrum pola, i na zboczu zewnętrznym, inne cząstki są tam przyspieszane w kierunku miejsca, gdzie powłoka ma ekstremalny potencjał. Dzięki temu, jeśli w obszarze powłoki cząstki wyhamują swoją prędkość, to mogą już tam pozostać i drgać między jednym a drugim zboczem.***) Z tego powodu - czyli z powodu przyspieszania w kierunku miejsca, gdzie jest ekstremalny potencjał - dwie koncentryczne antypowłoki, które są położone niedaleko siebie, tworzą potencjalną powłokę, która znajduje się między tymi antypowłokami. Taki układ położonych blisko siebie antypowłok (z powłoką między nimi - patrz rys. PN8. część a)) ma szczególną cechę. A mianowicie, aby postronna cząstka mogła znaleźć się w obszarze potencjalnej powłoki, musi wcześniej pokonać potencjalną barierę, którą stanowi dla cząstki jedna bądź druga antypowłoka. Jeśli cząstka będzie miała zbyt małą prędkość (a zatem i zbyt małą energię) względem antypowłoki, zostanie ona zahamowana, jej prędkość zmniejszy się do zera i rozpocznie się jej rozpędzanie w przeciwnym kierunku, czyli po prostu cząstka niejako odbije się od obszaru z antypowłoką.

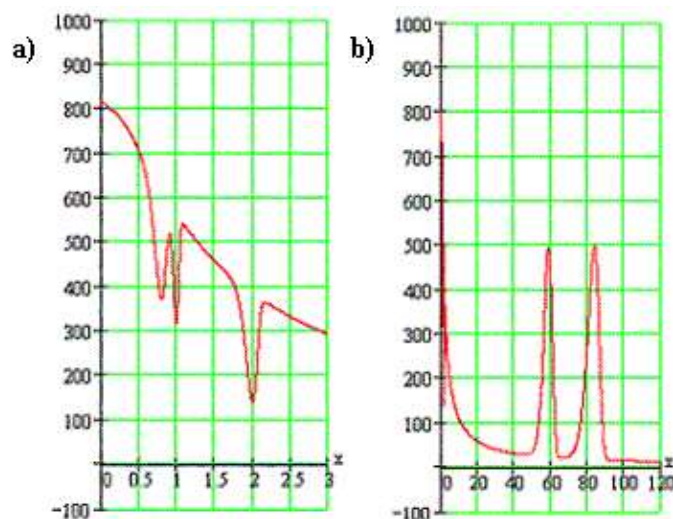
(Tu trzeba zwrócić uwagę na ważność idei potencjalnych powłok i antypowłok dla opisu wielu fizycznych zjawisk. Bo ta idea nadaje się do opisu zachowania zarówno cząstek w materii, jak również cech materii przejawiających się w makroskali. Bo właśnie w taki sprężysty sposób w wielu przypadkach zachowuje się materia i jej cząstki. Sprężystość materii świadczy o tym, że atomy w obszarze strukturalnych powłok, zwłaszcza tych z największymi promieniami, dzięki którym w danych warunkach istnieje

struktura materii, mogą posiadać również antypowłoki.)

Na dwóch poniższych rysunkach jest pokazana właściwość, która polega na tym, że połączenie ze sobą cząstek za pomocą jądrowych powłok nie wpływa w dostrzegalny sposób na zmianę promienia bądź kształtu wypadkowych strukturalnych powłok.



Rys. PN8. a) Potencjalna powłoka w pobliżu centrum cząstki ograniczona dwoma antypowłokami, b) dwie potencjalne powłoki tej samej cząstki w dużej odległości od centrum cząstki



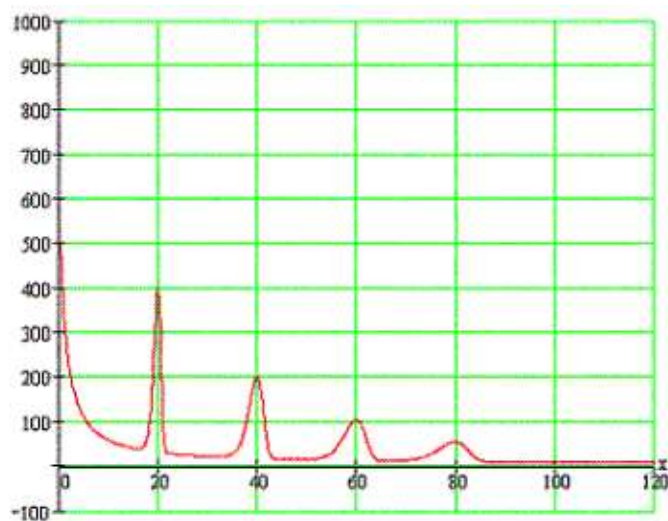
Rys. PN9. Sumowanie potencjałów dwóch związanych ze sobą cząstek przy dł. wiązania "1,2"; a) w pobliżu centrum cząstek, b) w dużej odległości od centrum cząstek

Na rys. PN8. część a) przedstawiony jest fragment wykresu potencjalnego pola - cząstki z dwoma antypowłokami, między którymi jest zawarta potencjalna powłoka z ekstremalną wartością potencjału w odległości od centrum cząstki (w przybliżeniu) $x=1,2$. Na tym samym rysunku w części b) przedstawiony jest wykres potencjalnego pola tej samej pojedynczej cząstki obejmujący dalsze odległości od centrum pola, gdzie znajdują się dwie powłoki.

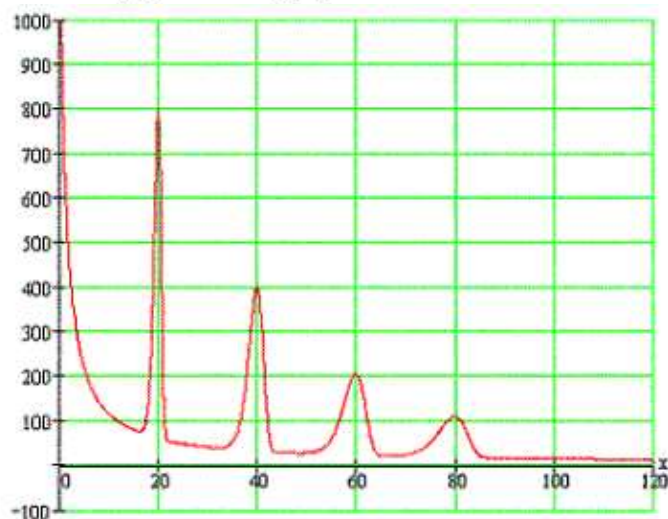
Na rys. PN9. przedstawione są wykresy potencjalnego pola dwóch związanych ze sobą cząstek przy długości wiązania "1,2". W części a) rysunku wykres wypadkowego pola jest wyraźnie zmieniony i taki charakter pola miałby znaczny wpływ na ruch trzeciej cząstki, gdyby jej centrum znalazło się w tym obszarze pola. Na rysunku PN9. w części b), gdy porównać znajdujący się tam wykres wypadkowego pola dwóch cząstek z wykresem potencjału pojedynczej cząstki, który znajduje się na rys. PN8. część b), można zauważyć podwojenie wartości potencjału pola, ale nie widać, aby na wykresie potencjałów nastąpiła deformacja w obszarze powłok. Powstanie sumy potencjałów na tych powłokach (z powodu powstania wiązania między cząstkami) będzie miało taki wpływ na postronne cząstki, gdy znajdą się one w obszarze jednej bądź drugiej powłoki (na rys. PN9. część b), że cząstki będą miały (w przybliżeniu) dwa razy większe przyspieszenie.

Jeśli skojarzyć ten fakt z masą cząstek nadających przyspieszenie postronnym cząstkom, to można tu (niejako u samego źródła) dostrzec sumowanie się masy oraz wynikające stąd skutki.

Podobnego sumowania, i potencjałów powłok, i masy, i skutków, można domyslać się na podstawie rysunków PN10 i PN11.



Rys. PN10. Potencjalne powłoki pojedynczej cząstki z dala od jej centralnego punktu



Rys. 11. Potencjalne powłoki dwóch związanych ze sobą cząstek - długość wiązania "1.2" - z dala od ich centralnych punktów

Jednak rysunki te przedstawiają jeszcze inną właściwość cząstek materii, która ma fundamentalne znaczenie. Ta właściwość polega na tym, że potencjalne powłoki protonów i neutronów, które mają coraz większe promienie, mają coraz mniejsze ekstremalne potencjały. To zmniejszanie się potencjału w każdej następnej powłoce jest widoczne już w przypadku atomów wodoru $1H$. Znanе są dwa rodzaje cząsteczek chemicznych wodoru, ale (jak na razie) nie więcej. Bo cząsteczki parawodoru i ortowodoru powstają za pomocą wiązań, które są realizowane z udziałem dwóch kolejnych potencjalnych powłok, mających największe ekstremalne potencjały i najmniejsze promienie (powłok strukturalnych). Dalsze potencjalne powłoki również mogłyby służyć do powstania wiązania. Takie wiązanie miałoby większą długość i mniejszą wytrzymałość od wiązania, jakie istnieje w ortowodorze. Ale, aby takie wiązanie mogło powstać, musiałyby być zachowane szczególne warunki. Mianowicie, atomy wodoru musiałyby być bardziej uspokożone i bardziej oddalone od siebie. Czyli atomy nie powinny być tak silnie stłoczone, jak np. w ciekłym wodorze, a wprost przeciwnie, w wodorze należałoby utrzymać bardzo niską temperaturę i bardzo mocno obniżyć ciśnienie, aby stworzyć atomom możliwość oddalenia się od siebie.

O tym, że atom wodoru $1H$ (a zatem i proton) ma również inne, bardziej odległe od centrum, potencjalne powłoki, świadczy coraz bardziej złożona budowa atomów, które posiadają w swoich jądrach większą ilość protonów i neutronów. Obecnie te potencjalne powłoki są w fizyce znane pod nazwą powłok i podpowłok

elektronowych. Jednak fizyka nie podaje wartości promieni poszczególnych powłok elektronowych. Jakże są wartości promieni tych powłok, tego można domyślać się na podstawie długości wiązań, jakie powstają przy łączeniu się atomów i tworzeniu molekuł oraz kryształów.

Istnieją dane dotyczące odległości między atomami w różnych związkach chemicznych, jak choćby na <http://cst-www.nrl.navy.mil/lattice/>, i na tej podstawie można opracować tabelę promieni strukturalnych potencjalnych powłok dla różnych atomów. Niektóre dane, ale w innej postaci, można znaleźć na http://www.chemia.sos.pl/glosariusz/doku.php/tabele/enegia_wiazan.

Bardzo ważne materiały dla badania promieni potencjalnych powłok i antypowłok istnieją w postaci linii widmowych atomów różnych pierwiastków. Na podstawie badania rozkładu tych linii będzie można wnioskować, jaki jest rozkład potencjalnych powłok w atomach, jakie są matematyczne funkcje, według których odbywa się przyspieszanie protoelektronów w obszarze potencjalnych powłok, w jaki sposób odbywa się sumowanie potencjałów strukturalnych powłok przy zmianie ilości nukleonów w atomowych jądrach izotopów. Możliwe, że dalsze badania pozwolą ustalić, czy protony i neutrony mają jednakowe rozkłady potencjalnych powłok strukturalnych, czy też pod tym względem różnią się od siebie.

*) Może się zdarzyć, że ktoś już w tym miejscu straci ochotę na dalsze czytanie. A przyczyną będzie to, że przedstawiane tu informacje są inne od tych, jakie obecnie są podawane w podręcznikach szkolnych. Ten człowiek zapewne nie będzie się zastanawiać nad swoją niechęcią do dalszego czytania, do tego może go skłonić ten odnośnik. A jeśli tu zajrzy, to powinien się dowiedzieć, że słusznie robi, nie tracąc czasu na dalsze czytanie. Po prostu, jeśli ktoś nie jest naukowym autorytetem sam dla siebie, to musi opierać się na autorytecie innych, na przykład na autorytecie Einsteina albo jakiegoś znakomitego profesora, który przyczyni się, że w przyszłości wiedza z niniejszego artykułu trafi do podręczników szkolnych. Powinien zatem czekać na nowe podręczniki.

**) Efektownie wygląda (w modelu) zachowanie dwóch cząstek w dwóch różnych sytuacjach - gdy tworzą one wiązanie swobodne oraz gdy tworzą wiązanie różnicowe. (Parametry początkowe tych procesów są zapisane w plikach Wiaz_swob_asym.gas i Wiaz_roznicowe.gas.) We wiązaniu swobodnym cząstki wykonują drgające ruchy względem siebie, a te ruchy są ograniczone przez podpromieniową barierę potencjalną. W istocie sytuacja jest taka, że cząstka z nadpromieniową barierą jest uwięziona w obszarze ograniczonym przez podpromieniową barierę drugiej cząstki. Cząstka z podpromieniową barierą nie zdoła dotrzeć do nadpromieniowej bariery swojej sąsiadki, bo wcześniej ta sąsiadka (jej centrum) wchodzi w obszar podpromieniowej bariery, gdzie ulega przyspieszeniu i cząstka oddala się. (W zrozumieniu tego wzajemnego oddziaływania pomaga rys. PN2. część b).)

Te same dwie cząstki, gdy tworzą wiązanie różnicowe, zachowują się zupełnie inaczej. W odróżnieniu od wiązania swobodnego, w którym te cząstki drgały znajdując się w układzie współrzędnych w jednym miejscu, cząstki we wiązaniu różnicowym (po uruchomieniu procesu w modelu) wykonują względem siebie tylko niewielkie drgania i natychmiast rozpoczynają przyspieszony ruch, szybko znikając z ekranu monitora. W modelu początkowe parametry (wyjściowe parametry, które opisują te cząstki) różnią się tylko tym, że przy promieniach antypowłok tych cząstek równych 5,9 i 6,9 początkowa odległość między cząstkami we wiązaniu swobodnym jest równa 5, natomiast początkowa odległość między cząstkami we wiązaniu różnicowym jest równa 6,4.

Aby obejrzeć modele wiązań jądrowych, należy wykorzystać program wykonawczy Gas2n_A.exe, który można skopiować na http://pinopa.narod.ru/Gas2n_A_exe.zip. Niezbędne pliki robocze w formacie gas znajdują się w paczce plików "Wiaz_jadra.gas". Podczas pracy z programem Gas2n_A.exe na pulpicie programu w tablicy "Formuła" aktywny powinien być przycisk "EPES-", bo akurat wówczas zapisane parametry C, D, F dla modelowanych cząstek określają wartości promieni antypowłok.

Uwaga: Komputerowe programy modelujące, które można skopiować na "stronie pinopy", pracują poprawnie na komputerach z systemami Windows ME i Windows XP.

***)) Jeśli cząstki nie zostaną wyhamowane, to przelecą przez obszar powłoki; przy tym podczas opuszczania obszaru powłoki będą miały niemal taką samą prędkość, jaką miały, gdy do tego obszaru wlatywały.