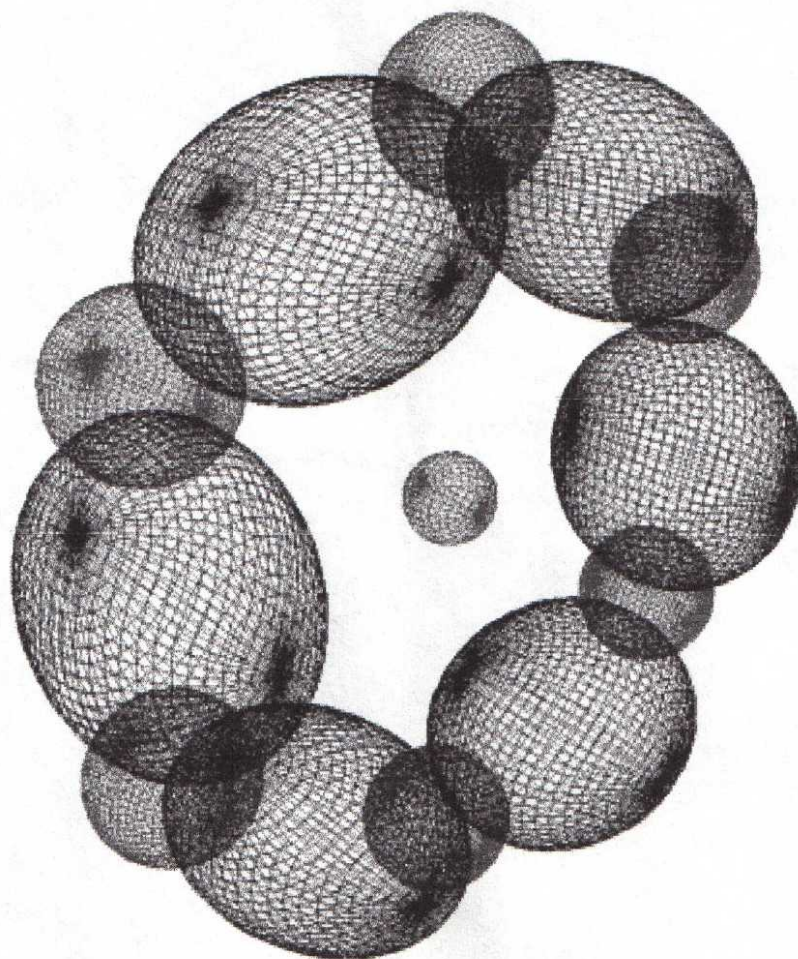


Model Budowy Protonu i Neutronu



Oliwia Marczuk

Podczas zderzen protonow obserwuje sie pojawienie pionow o ladunku dodatnim i ujemnym. Nasuwa to przypuszczenie, ze moga one byc elementami skladowymi budowy protonow i neutronow.

Moja analiza masy neutronu i protonu prowadzi do nastepujacych wnioskow:

NEUTRON sklada sie z pieciu pionow posiadajacych ladunki elektryczne, jednego pionu neutralnego, czastki o masie elektronu m_e i czastki o masie mniejszej od masy elektronu, rownej m_1 .
(Masy wyrazono w MeV)

$$\begin{aligned} \text{Neutron} &= 5(\pi)^+ + \pi^0 + (\mu)^+ + 0,511 + 0,500 \\ \underline{\text{Neutron}} &= \underline{939,550 \text{ MeV}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 * \pi^+ &= 5 * 139,580 = 697,900 \text{ MeV} \\ 1 * \pi^0 &= 1 * 134,980 = 134,980 \text{ MeV} \\ 1 * \mu^+ &= 1 * 105,659 = 105,659 \text{ MeV} \\ 1 * m_e &= 1 * 0,511 = 0,511 \text{ MeV} \\ 1 * m_1 &= 1 * 0,511 = 0,500 \text{ MeV} \end{aligned}$$

$$\underline{\text{Razem}} = \underline{939,550 \text{ MeV}}$$

PROTON sklada sie z pieciu mionow posiadajacych ladunki elektryczne, dwoch pionow neutralnych, jednego pionu obdarzonego ladunkiem elektrycznym i czastki o masie m_2 .

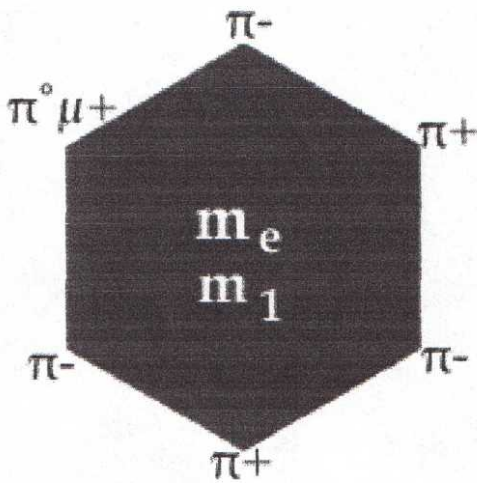
$$\begin{aligned} \text{Proton} &= 5(\mu)^+ + 2\pi^0 + (\pi)^+ + m_2 \\ \text{Proton} &= 938,256 \text{ MeV} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 * (\mu)^+ &= 5 * 105,659 = 528,259 \text{ MeV} \\ 2 * \pi^0 &= 2 * 134,980 = 269,960 \text{ MeV} \\ 1 * (\pi)^+ &= 1 * 139,580 = 139,580 \text{ MeV} \\ 1 * m_2 &= 1 * 0,421 = 0,421 \text{ MeV} \end{aligned}$$

$$\underline{\text{Razem}} = \underline{939,256 \text{ MeV}}$$

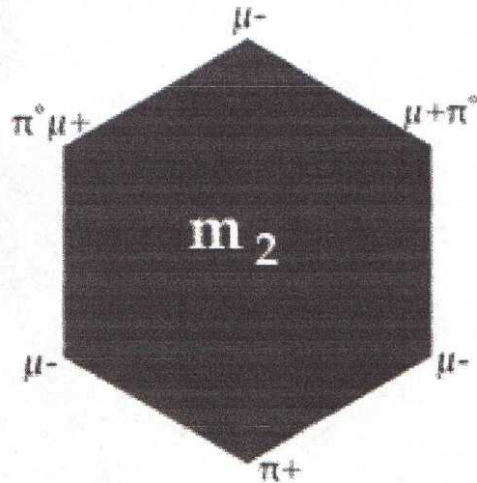
Na podstawie wyników uzyskanych powyzej proponuje budowe strukturalna neuronu i protonu, ktora przedstawiam w najprostszej wersji:

NEUTRON



Rys. 1

PROTON



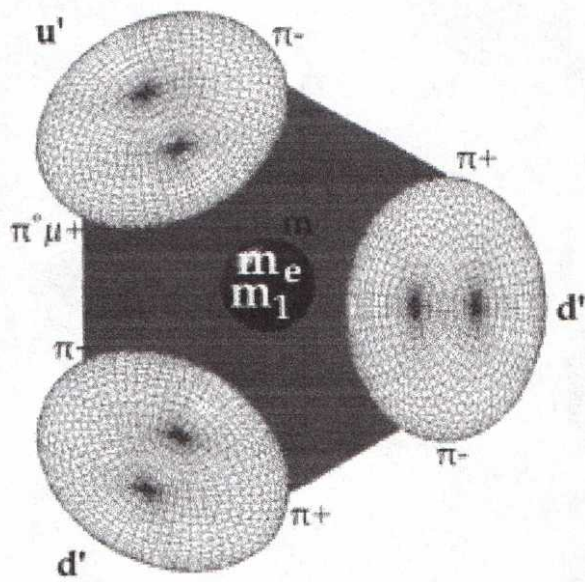
Rys. 2

Podczas zderzen czastek np. protonow, protonu i antyprotonu, itd. obserwuje sie wystepowanie parami pionow tj. pionowi z ladunkiem dodatnim towarzyszy pion ujemny. Obserwuje sie takze krecacje par elektron-pozyton podczas przechodzenia promieni γ przez pole elektryczne atomu.

Wysogoenergetyczny Foton = Elektron + Pozyton

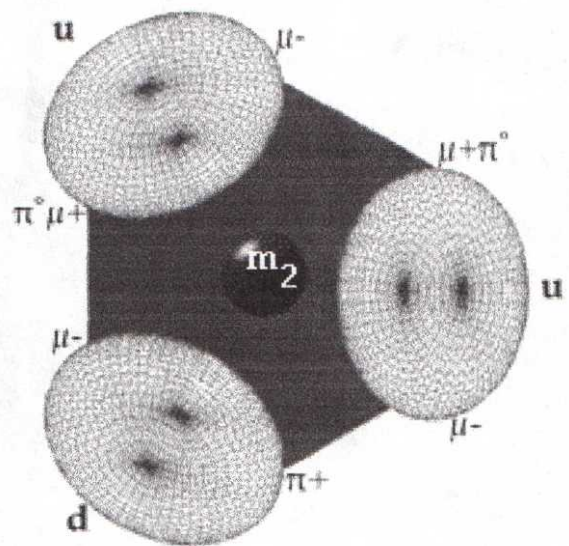
Nasuwa mi to przypuszczenie, ze w zaproponownych przeze mnie modelach budowy protonu i neutronu miony i piony tworze wlasnie takie pary czastek obdarzonych ladunkami, jak wedlug oznaczenia na rysunkach ponizej :

NEUTRON



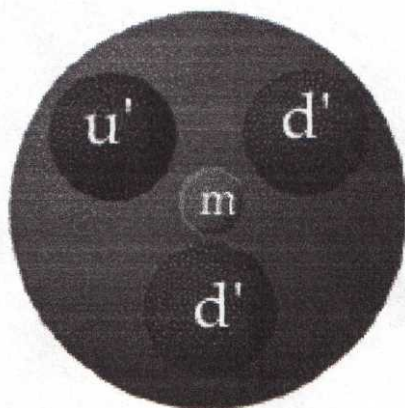
Rys.3

PROTON



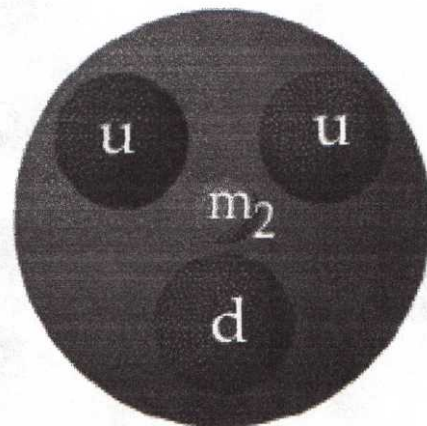
Rys.4

NEUTRON



Rys.5

PROTON



Rys.6

Na podstawie analizy budowy tak przedstawionych modeli protonu i neutronu stwierdzam że d' , u' , d i u są formami neutralnymi tj. nie obdarzonymi ładunkiem elektrycznym. Także wnioskuję, że czastka o masie m_2 , znajdująca się w protonie, musi być obdarzona ładunkiem dodatnim a czastka o masie m , znajdująca się w neutronie, jest elektrycznie obojętna.

Z moich rozważań wynika, że masa m i masa m_2 mogą być odpowiedzialne za wiązania łączące wewnętrzną strukturę neutronu i protonu; jeżeli tak jest powinny one mieć zasięg sił jądrowych. Znanym jest że wielkość sił jądrowych jest na poziomie (10^{-13} cm), długość która odpowiada liczbowo komptonowskiej długości fali pionu.

$$\lambda_{\pi} = 1,4 * 10^{-13} \text{ cm}$$

Z obliczeń przeprowadzonych na str.1 jest widocznym, że masa m_e , m_1 i masa m_2 są zbliżone do masy elektronu i wynoszą:

$$\begin{aligned} m_e &= 0,511 \text{ MeV} \\ m_1 &= 0,500 \text{ MeV} \\ m_2 &= 0,421 \text{ MeV} \end{aligned}$$

Pytanie

W jakich warunkach elektron może posiadać energie o zasięgu sił jądrowych?

$$E = mc^2$$

$$E = h\omega$$

Z warunku kwantowomechanicznego wynika :

$$1) \quad E = mc^2 = h\omega = \frac{h}{\lambda}$$

$$2) \quad mc^2 = \frac{hc}{\lambda_c} * \frac{\alpha}{\alpha} = \frac{\alpha hc}{\alpha \lambda_c} = \frac{e^2}{\alpha \lambda_c} = \frac{e^2}{a_0}$$

gdzie,

$$\alpha = \frac{e^2}{hc} \quad > \text{stała struktury subtelne}$$

$$a_0 = \alpha * \lambda_c = 7,2972 * 10^{-13} * 3,8614 * 10^{-11} \text{ [cm]}$$

$$a_0 = 2,8177 * 10^{-13} \text{ cm (promień orbity elektronu jądrowego)}$$

Z przekształcenia wzoru

$$3) \quad m_e c^2 = \frac{hc}{\lambda_c} / * \frac{\lambda_c}{c}$$

otrzymujemy

$$4) \quad m_e c * \lambda_c = h$$

mnozac obustronnie ostatnie rownanie przez α , otrzymujemy

$$5) \quad m_e c * \alpha * \lambda_c = \alpha * h$$

lub

$$6) \quad m_e c * a_0 = \alpha * h$$

gdzie,

$$m_e c * a_0 \quad > \text{moment pedu}$$

$$\alpha * h = \frac{e^2}{c} \quad > \text{kwant dzialania jądrowego}$$

Widzimy wiec, ze elektron bedzie posiadal energie o zasiegu zblizonym do sil jądrowych jezeli znajdzie sie on w warunkach, w ktorych ma zastosowanie kwant dzialania jądrowego okreslony jako αh .

Dokonujac dalszego przekształcenia tj. dzielac obustronnie rownanie 2) przez $a_0 = \alpha * \lambda_c$, otrzymujemy

$$7) \quad \frac{m_e c^2}{a_0} = \frac{e^2}{a_0^2}$$

i z rownania 6)

$$m_e c a_0 = \alpha \cdot h$$

czyli równania podobne do równań z Teorii Atomu Wodoru, którą przedstawił w 1913 roku Niels Bohr. Zgodnie z tą teorią pojedynczy elektron porusza się wokół protonu po orbicie kołowej. Model Bohra także zakłada, że siła odśrodkowa elektronu równoważona jest siłą Kolumbowskią, a przy warunku kwantowym Bohra moment pędu elektronu jest równy stałej Plancka \hbar :

$$\frac{mV^2}{a} = \frac{e^2}{a^2}$$

gdzie, a - promień orbity elektronu

V - prędkość elektronu na orbicie

e - ładunek elektronu

$$mVa = h$$

Zależności wynikające z Teorii Bohra, to:

$$a = \frac{h^2}{me^2} = 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

- promień orbity elektronu

$$a = \frac{\lambda_c}{\alpha} ; \lambda_c = \alpha \cdot a$$

- zależność a od λ_c

$$V = \alpha \cdot c$$

- prędkość elektronu na orbicie

$$E_p = -\frac{e^2}{a} = -2R_\infty$$

- energia potencjalna

R_∞ - stała Rydberga

$$E_k = \frac{p^2}{2m} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{e^2}{a}\right) = -\frac{1}{2}E_p$$

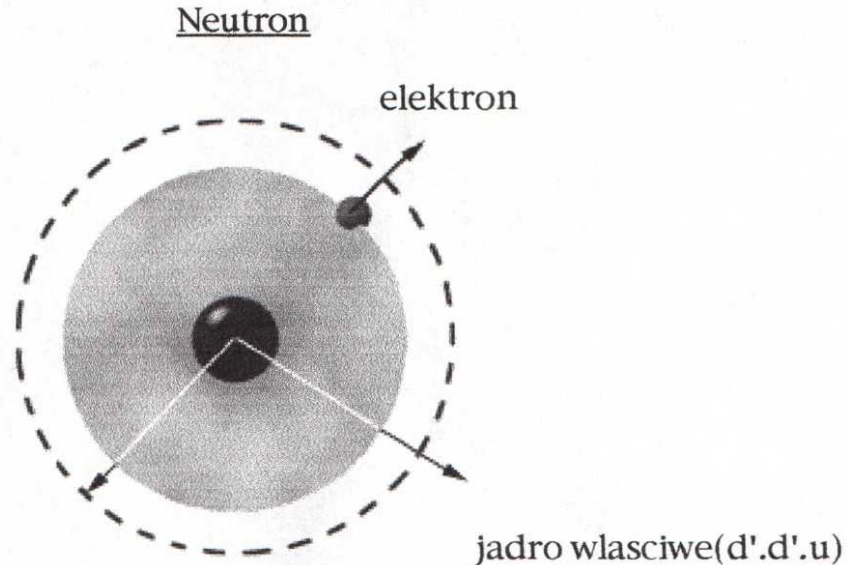
- energia kinetyczna

$$E_c = E_k - E_p$$

$$E_c = -\frac{1}{2}\left(\frac{e^2}{a}\right) = -\frac{1}{2}\alpha^2 mc^2 = -R_\infty$$

- energia całkowita

Według mojego modelu, w jego najprostszej wersji, elektron (który nazywałam elektronem jądrowym) krąży także po orbicie kołowej, z tą różnicą że krąży on wokół elementów składowych jądra, które stanowią jądro właściwe.



zasieg sil jądrowych

Elektron jądrowy znajduje się w równowadze sił pochodzących od pola jądra właściwego i pola związanego z pedem elektronu,

$$7) \frac{m_e c^2}{a_0} = \frac{e^2}{a_0^2}$$

przy warunku kwantowym, gdzie moment pedu elektronu równa się kwantowi działania "jądrowego",

$$m_e c a_0 = \alpha h$$

Pytanie

Czy elektron znajdujący się w opisanych warunkach, a więc posiadający energie o zasięgu działania sił jądrowych, pozostaje dalej w jakimś związku z elektronem według Teorii Bohra?

$$a_0 = \alpha \lambda_c = \alpha^2 * a$$

$$E_{k_e} = \frac{e^2}{a_0} = \frac{e^2}{\alpha^2 * a} = \frac{1}{\alpha^2} * |E_k|$$

$$E_{c_e} \cong -\frac{e^2}{a_0} \cong -m_e c^2 \cong -\frac{1}{\alpha^2} * E_c$$

Z powyższych równań wynika, że parametry opisujące elektron w Teorii Bohra różnią się od elektronu jądrowego o czynnik α^2 w wymiarze liniowym i o czynnik $\frac{1}{\alpha^2}$ w odniesieniu do energii.

Wnioskując więc że energia związana z występowaniem sił jądrowych, tj. energia wiązania jądrowego jest rzędu 0,511 MeV - co odpowiada energii równoważnej masie elektronu.

Zasięg sił jądrowych został określony przez Teorię Yukawy, zgodnie z którą wzór przedstawiający potencjał sił jądrowych, a więc energie potencjalna, opisany jest przez równanie:

$$V_{(r)} = \frac{c}{r} \exp\left(-\frac{r}{\lambda_\pi}\right)$$

gdzie, $V_{(r)}$ - potencjał sił jądrowych
 c - siła sprzężenia
 λ_π - Komptonowska długość fali pionu
 r - odległość od nucleonu

Pole mezonowe na zewnątrz nukleonu, a więc otrzymany potencjał sił jądrowych, nie powinien być większy od $\lambda_\pi = 1,4 * 10^{-13}$ cm. Ta wartość liczbową przyjmowana jest jako zasięg sił jądrowych.

Korzystając z Teorii Yukawy na potencjal sil jądrowych, poszukuje pola pochodzącego od czastki o masie rownej masie elektronu na zewnatrz jadra wlasciwego. Swoja analize odnosze do przypadku dwoch nieruchomych nucleonow oddalonych od siebie o \underline{r} .

$$V_r = \frac{c}{r} \exp\left(-\frac{r}{\lambda_c}\right)$$

gdzie, $\lambda_c = \frac{h}{m_e c}$ - komptonowska dlugosc elektronu

zakladajac, ze $c = e^2$

$$r = \lambda_c \quad V(\lambda_c) = \frac{e^2}{\lambda_c} \exp\left(-\frac{\lambda_c}{\lambda_c}\right) = \frac{1}{e} * \frac{e^2}{\lambda_c} = \frac{\alpha}{e} * \frac{hc}{\lambda_c} = \frac{\alpha}{e} m_e c^2$$

$$V(\lambda_c) \cong \frac{1}{137 * 2,71} mc^2 \cong 2,7 * 10^{-3} mc^2$$

$$r = a_0 = \alpha * \lambda_c \quad V(a_0) = \frac{e^2}{\alpha * \lambda_c} \exp\left(-\frac{\alpha \lambda_c}{\lambda_c}\right) = \frac{\alpha * hc}{\alpha \lambda_c} e^{(-\alpha)}$$

$$V(a_0) = \frac{hc}{\lambda_c} e^{(-\alpha)} = \frac{1}{e^\alpha} m_e c^2 \cong m_e c^2$$

$$V(a_0) \cong m_e c^2$$

Wnioskuje, ze potencjal obliczony dla $a_0 = \alpha * \lambda_c$ przedstawia energie o wielkosc odpowiadajacej masie elektronu.

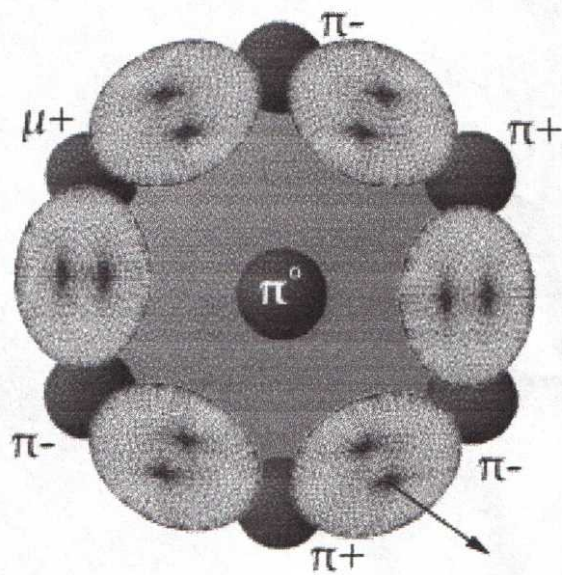
Na podstawie przeprowadzonych rozwazan stawiam hipoteze, ze czastki \underline{m} i \underline{m}_2 o masach porownywalnych do masy elektronu, tworza fale stojaca pomiedzy rozpatrywanymi wczesniej pionami,

mionami, odpowiedzialna za występowanie sił jądrowych o przybliżonym zasięgu $a_0 \approx 2,8 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$.

W oparciu o postawiona hipoteze przedstawiam dwie wersje budowy neutronu i protonu:

Neutron

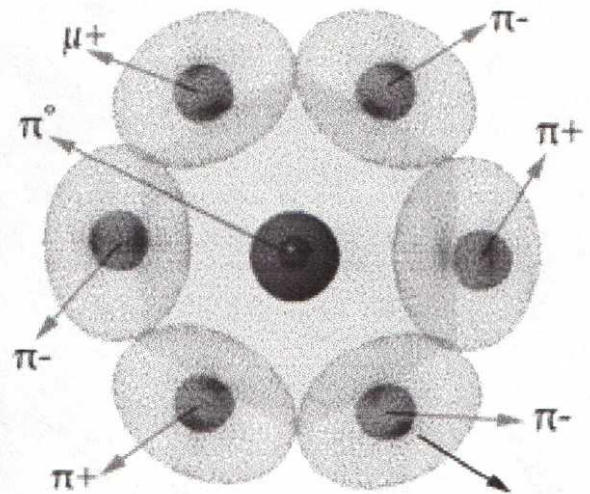
Wersja A



Rys.7

fala stojaca

Wersja B

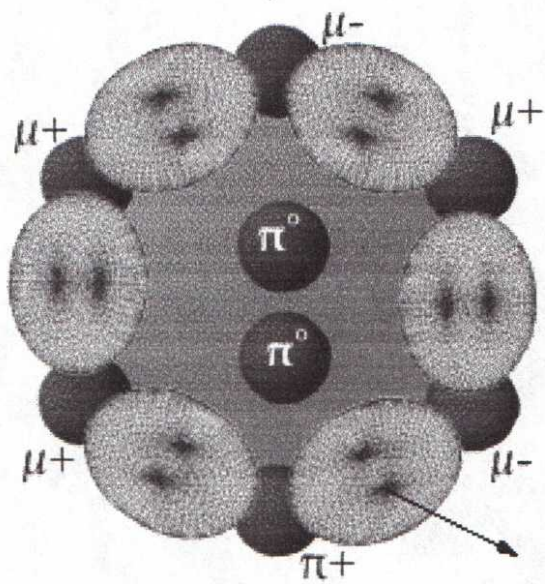


Rys.8

fala stojaca

Proton

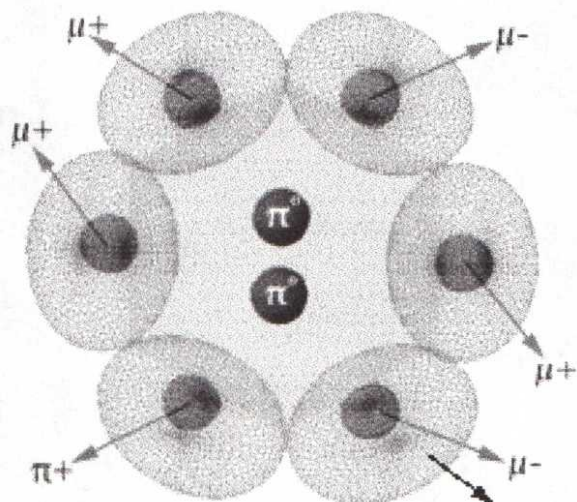
Wersja A



Rys.9

fala stojaca

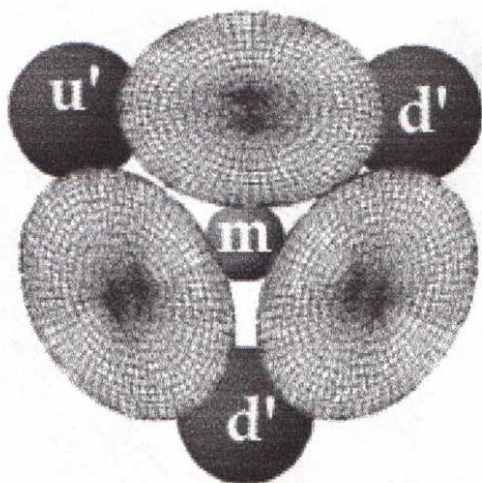
Wersja B



Rys.10

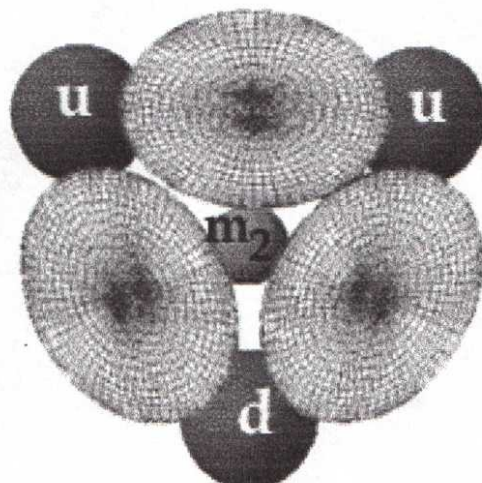
fala stojaca

Neutron



Rys.11

Proton



Rys.12

Wnioski

1. Budowa Neutronu, według mojej hipotezy, może być przedstawiona w jednej z zaproponowanych wersji - Rys.1, Rys.3, Rys.5, Rys.7, Rys.8, Rys.11.
2. Budowa Protonu, według mojej hipotezy przedstawiona jest w jednej z zaproponowanych wersji - Rys.2, Rys.4, Rys.6, Rys.9, Rys.10, Rys.12.
3. Mezony i miony, jako czastki z których zbudowany jest neutron i proton połączone są w formy neutralne d' , u' , d , u , obojętne elektrycznie, tak jak przedstawiono na Rys.3, Rys.4, Rys.5 i Rys.6.
4. Ponieważ formy \underline{u} i \underline{d} , występujące w protonie, są elektrycznie obojętne wykazałam że ładunek elektryczny protonu związany jest z czastką o masie $\underline{m}_2 = 0,421 \text{ MeV}$ (Rys.4, Rys.6)
5. Ze względu na to, że formy \underline{u} i \underline{d} , występujące w neutronie, są także elektrycznie obojętne, a wiemy że neutron jest czastką neutralną, czastka \underline{m} musi być elektrycznie obojętne.
6. Postawiłam hipotezę, że siły jądrowe utożsamiać należy z energią oddziaływania, której wielkość odpowiada masie \underline{m}_2 dla protonu i masie \underline{m} dla neutronu.
7. Według mojej hipotezy, jeżeli elektron znajdzie się w polu działania sił jądrowych (polu potencjalnym pionów, mionów w jądrze) pozostanie on w stanie kwantowomechanicznym $m_e c^2 = \frac{hc}{\lambda_c} = \frac{e^2}{a_0}$, w którym to wraz z pedem związana jest fala $p = m_e c = \frac{h}{\lambda_c} = \frac{e^2}{a_0}$
8. Według mojego modelu budowy protonu i neutronu elektron jądrowy krąży po orbicie kołowej $a_0 = \alpha \lambda_c$ spełniając mój warunek kwantowy $m_e c \cdot a = \alpha h$ tj. moment pędu elektronu jądrowego równa się αh .

9. Przedstawiłam sposób wyrażenia wielkości opisujących stan elektronu jądrowego odnosząc je do wielkości opisanych przez model Bohra:

$$a_0 = \alpha^2 a \quad ; \quad E_k = \frac{e^2}{a_0} = \frac{1}{\alpha^2} * \frac{e^2}{a} = \frac{1}{\alpha^2} E_k$$

10. Obliczyłam przybliżoną wartość energii całkowitej $E_{c(a_0)}$ dla elektronu jądrowego, która wynosi $E_{c(a_0)} \cong -m_e c^2 = -0,511 \text{ MeV}$

11. Ustaliłam, że wielkości fizyczne dotyczące elektronu krążącego po orbicie wokół jądra Bohra, mogą być odniesione do warunków opisujących elektron jądrowy przy zastosowaniu czynnika $\alpha^2; \frac{1}{\alpha^2}$ i dotyczących wymiaru liniowego i energii.

12. Obliczyłam energię potencjalną pochodzącą od elektronu jądrowego w oparciu o model z Teorii Yukawy, otrzymując przybliżoną wielkość dla $a_0 = \alpha h$ równą $-m_e c^2 = -0,511 \text{ MeV}$, co potwierdziło poprawność moich wcześniejszych przewidywań i obliczeń (pkt.10, wnioski).

13. Postawiłam hipotezę, że pomiędzy pionami, mionami istnieje fala stojąca, która jest odpowiedzialna za istnienie sił jądrowych o energii równoważnej masie $m = 1,011$ i $m_2 = 0,421 \text{ MeV}$ (Rys7, Rys9).

14. Postawiłam hipotezę, że w przypadku budowy protonu i neutronu według Rys.8 i Rys.10 energię wiązania określa amplituda fali przy czym energia równa się sumie masy pionu, mionu i mas \underline{m} i $\underline{m_2}$

15. Budowę neutronu i protonu można także przedstawić jak na Rys.11, Rys.12 na których siły jądrowe oddziałują między formami u', d', u, d .