

Masa Neutrona iz Masa Kvarkova, Kako? (Serbian)

Branko Zivlak, bzivlak@gmail.com

Abstrakt: Definisana je fizička veličina Plankov faktor i pokazano kako ona iz elementarnih čestica vrtlogom stvara masu složenih čestica. Korišteni su: filozofski stavovi Ruđera Boškovića i formule iz mojih predhodnih radova. Dobijenim formulama: izračunate su visokom tačnošću mase neutrona i protona iz masa gornjeg i donjeg kvarka.

Ključne reči: Plankov faktor, Bošković, kvark, neutron, proton

Uvod

Počecemo poznatom činjenicom iz fizike čestica da je masa složenih čestica značajno veća od zbira masa konstitutivnih elementarnih čestica. Za potrebe ovog rada dovoljno je citirati iz Wikipedie moderno shvatanje mase protona:

In [quantum chromodynamics](#), the modern theory of the nuclear force, most of the mass of protons and [neutrons](#) is explained by [special relativity](#). The mass of a proton is about 80–100 times greater than the sum of the rest masses of the [quarks](#) that make it up, while the [gluons](#) have zero rest mass. [1]

Primetimo: postoji razlika između neutrona i protona, kod protona osim tri kvarka prisutni su i gluoni. U citiranom tekstu: smatra se da su gluoni bez mase, ipak uslozjavaju izračunavanje, a verovatno je da to nije tačno.

Umesto: “*quantum chromodynamics*”, ovde primenimo metodologiju bližu Njutnovskoj fizici. Suštinski i neposredno upotrebićemo Mahov princip [3]: u interpretaciji [2], Stav 1:

- 1. Delovi su zavisni od celine (Univerzuma) i takođe su integralni deo celine, dakle, celina je takođe zavisna od delova!***

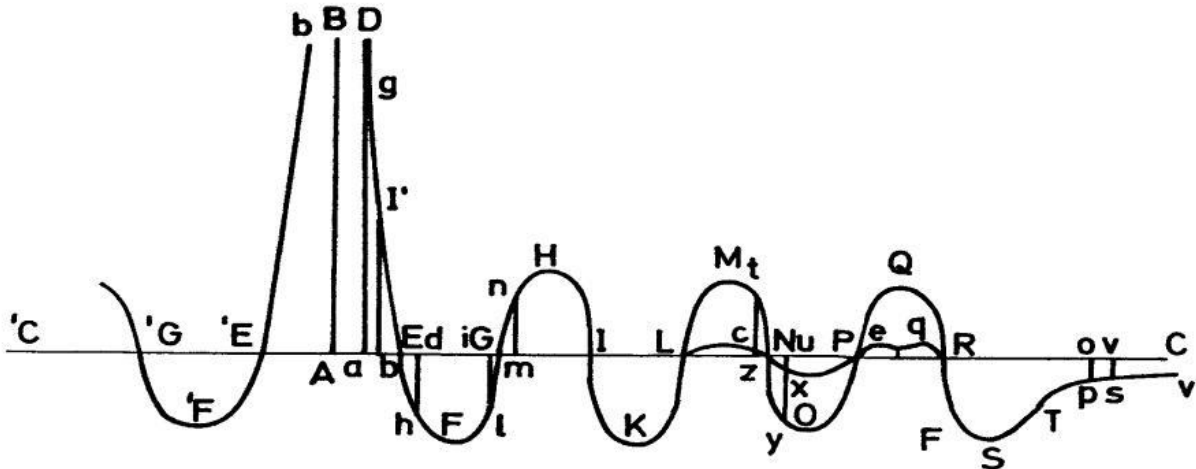
Odakle izvodimo i Stav 2:

- 2. Racionalno je reći da po masi i prostranstvu konačna celina univerzuma određuje kretanja, nastajanja i nestajanja svojih delova.***

Kako to: matematički prikazati? Pa, već je prikazano u delu o silama u prirodi Ruđera Boškovića, odakle za početak navodim [4, deo I 7.], nazovimo to Stav 3:

- 3. "Prima elementa materiae mihi sunt puncta prorsus indivisibilia, & inextensa, ... "***
Ili prevedeno na Srpski jezik
Prvobitni elementi materije su po mom shvatanju nedeljive i neprotežne tačke,...

Bošković je deduktivnim zaključivanjem došao do sila u prirodi iz neprotežnih tačaka a naš posao je lakši jer imamo osmotrene protežne i masene kvarkove koje samo treba da uklopimo u neutron i proton. Napomenimo ovde da u Boškovićevu vreme ne samo da nisu bile poznate galaksije nego ni elementarne čestice koje sada znamo. Prikažimo Boškovićevu Sliku 1. iz [4].



Slika 1 – Opšti oblik Boškovićeve krive koja pokazuje promenu privlačne i odbojne sile sa promenom razmaka (apscisa) između elementarnih tačaka ili čestica materije

Primetimo, da zavisno od razmaka (u našem slučaju kvarkova) sila može biti atraktivna ili repulzivna, te da se na granicama očekuje spajanje čestica. Smatramo da važi Stav 4:

4. Razmaci pri kojima su odbojna i privlačna sila izjednačene, a čestice su u ravnoteži može se predstaviti formulom (1):

$$R = R_f * \sqrt{m / m_f} \quad (1)$$

R nazivamo: generalizovani radijus, m – masu bilo koje čestice. Hipotetičku Fundamentalnu masu, $m_f = 1.088621711E-28$ i njen odgovarajući generalizovani radijus, $R_f = 3,231309E-15$ su određeni u [9, f 3b i 4]. Nećemo koristiti dve vrste granica koje se pojavljuju kod Boškovića, (granice kohezije i granice nekohezije), već samo generalizovani radijus. Smatram da je generalizovani radijus isto što i granica nekohezije kod Boškovića što u ovom radu nema potrebe dalje obrazlagati. U mojim dosadašnjim radovima [5 f. 15 i 22], gornje vrednosti su vezane za parametre protona, primer:

$$m_f = m_{proton} / \left\langle 2\pi * 2^{2*[2-1/(\mu/\alpha'+2)]/3} \right\rangle \quad (2)$$

Gde su u formuli (2) osim mase protona još: μ - odnos masa protona/elektrona i α' - inverzna konstanta fine strukture. Mi ćemo: m_f nadalje koristiti kao konstantu, radi skraćivanja formula. Da bi se izbegle dugačke formule: podatke i rezultate ćemo prikazivati u obliku tabele.

Primetimo da se formula (1) može upotrebiti za izračunavanje odgovarajuće mase u slučaju kada je poznat radijus kao u slučaju Plankove dužine, u obliku:

$$m = m_f * l_{pl}^2 / R_f^2 = 2,723388527 * 10^{-69} \text{ kg} \quad (3)$$

Masa dobijena iz (3): je masa kojoj je Plankova dužina generalizovani radijus i ujedno je donji limit mase u univerzumu.

Zahvatanje mase

Uvedimo bezdimenzionalnu veličinu, nazovimo je Plankov dodatak, δ :

$$\delta = \frac{l_{pl} * m_{pl}}{R_o * m_o} \quad (4)$$

Ovde su: l_{pl} i m_{pl} , Plankove dužina i masa, m_o – inicijalna masa kvarka R_o pomenuti generalizovani radijus po formuli (1), ovde za masu m_o .

U Teoriji Jedinstva Celine i Delova [2], Plankova masa je geometrijska sredina svih masa dok je Plankova dužina, donji limit dužina [8]. Zato smatramo da se masa menja proporcionalno sa $1+\delta$ formulom (5), nazovimo taj proces zahvat mase.

$$m_1 = m_o * (1 + \delta) = m_o * \left(1 + \frac{l_{pl} * m_{pl}}{R_o * m_o} \right) = m_o * p \quad (5)$$

Korisnost formule (5) tek treba da se pokaže. Veličinu $p = 1+\delta$, nazovimo **Plankov faktor** po analogiji na Lorencov faktor u Ajnštajnovoj teoriji relativiteta. Plankov dodatak - δ , može uzimati vrlo velike vrednosti, za male mase i vrlo male vrednosti, za velike mase. Znači, da između postoji vrednost mase i radijusa kod kojih je ovaj član blizak jedinici, a to je tačno jedan za fundamentalnu masu [9, f 11], odnosno ovde formula (6):

$$R_f * m_f = l_{pl} * m_{pl} = 3.517672636 * 10^{-43} \text{ kgm} \quad (6)$$

Tako da formulu (5) možemo pisati u obliku (7):

$$m_1 = m_o * \left(1 + \frac{R_f * m_f}{R_o * m_o} \right) \quad (7)$$

A plankov dodatak je u tom slučaju za fundamentalnu česticu jednak 1, (za $m=m_f$, $R=R_f$), tj.

$$\delta_f = \frac{l_{pl} * m_{pl}}{R_o * m_o} = \frac{R_f * m_f}{R_o * m_o} = \frac{R_f * m_f}{R_f * m_f} = 1 \quad (8)$$

Nas upravo interesuju ti slučajeви kod kojih važi Stav 5:

5. Donji i gornji kvark su u domenu veličina kod kojih je Plankov dodatak blizak 1.

Izvršimo dalje pojednostavljenje formule (5) odnosno (7), zahvaljujući specijalnoj osobini generalizovanog radijusa iskazanoj formulom (1) da su odnosi generalizovanih radijusa jednaki odnosu kvadratnih korena odgovarajućih masa (9):

$$R_f / R = \sqrt{m_f / m} \quad (9)$$

Tako da gde god imamo odnos generalizovanih radijusa možemo zameniti odgovarajućim kvadratnim korenom masa, tako iz (7) imamo (10):

$$m_1 = m_0 * (1 + \delta) = m_0 * \left(1 + \frac{m_f^{1.5}}{m_o^{1.5}} \right) = m_0 * \left(1 + \sqrt{\frac{m_f^3}{m_o^3}} \right) \quad (10)$$

Tako izbegavamo korišćenje generalizovanog radijusa i radijusa uopšte, a onima kojima se ne sviđa slabo poznata vrednost mase fundamentalne čestice mogu da primene formulu (2) i time je sve u funkciji dobro poznatih konstanti: mase protona, m_{proton} , količnika mase protona i elektrona, μ , i inverzne konstante fine structure, α .

Primetimo: da je masa donjeg kvarka oko 2 puta masa gornjeg. Pa kako je moguće da: proton i neutron imaju približno istu masu? Jedini način da to bude postignuto izrazimo Stavom 6:

6. Zahvatanjem mase, masa gornjeg kvarka prevazilazi masu donjeg.

Osmotrene mase gornjeg i donjeg kvarka poznate su sa velikom greškom, tako da je to najveći problem za proveru formula. Iz [6] je: masa gornjeg kvarka $2.2^{+0.5}_{-0.4}$ MeV/c² i donjeg $4.7^{+0.5}_{-0.3}$.

Fizika čestica tvrdi da je neutron sastavljen iz jednog gornjeg i dva donja što daje (11):

$$m_{\text{neutron}} = m_{\text{gornji}} + 2 * m_{\text{donji}} \quad (11)$$

Dok je proton sastavljen iz dva gornja, jednog donjeg kvarka i gluona:

$$m_{\text{proton}} = 2 * m_{\text{gornji}} + m_{\text{donji}} + m_{\text{gluoni}} \quad (12)$$

Primenom formule (10), novonastale vrednosti masa kvarkova nemaju vrednosti masa neutrona i protona po formulama (11) odnosno (12), bilo da su gluoni sa masom ili bez mase. Ipak: dobijena je važna informaciju da zahvatanjem mase, masa gornjeg znatno prevazilazi masu donjeg kvarka, odnosno potvrđen je Stav 6. Ovo kao i ostalo biće prikazano u Tabeli na sledećoj strani.

Zbog predhodnog saznanja ne odustajemo od formule (10), pa pozivamo u pomoć Stav 5. i hipotetičku fundamentalnu česticu, za koju važi taj stav. Pošto su mase donjeg i gornjeg kvarka manje i bliske ovoj masi pretpostavljamo, Stav 7:

7. Čestice manje masivne a bliske hipotetičkoj fundamentalnoj čestici imaju veći broj zahvata mase, odnosno prave vrtlog.

Što znači: treba formulu (10) primeniti više puta, odnosno više iteracija. U opštem obliku za svaku sledeću iteraciju formulu (10) napišimo u obliku (13):

$$m_n = m_{n-1} + \sqrt{\frac{m_f^3}{m_{n-1}}} \quad (13)$$

Formulu (13) možemo dalje pojednostaviti uvođenjem smene (14):

$$x_o = m_o / m_f \quad (14)$$

Odnosno: x_o je odnos bilo koje mase prema masi fundamentalne čestice. Tako: smo masu izrazili bezdimenzionalnom veličinom koja je i brojučano mnogo manja. Za prvu iteraciju tada važi (15):

$$x_1 = x_o + x_o^{-0.5} \quad (15)$$

Obzirom: da je formula (10) u funkciji m_o , jer je m_f konstantno, tada je i svaka sledeća iteracija u funkciji samo inicijalne mase m_o . Iz formule (13) iteracije se mogu napisati u razvijenom obliku.

Tako je formula za drugu iteraciju, (16):

$$x_2 = x_1 + x_1^{-0.5} = x_o + x_o^{-0.5} + \left(x_o + x_o^{-0.5}\right)^{-0.5} \quad (16)$$

A za treću iteraciju (17):

$$x_3 = x_2 + x_2^{-0.5} = x_o + x_o^{-0.5} + \left(x_o + x_o^{-0.5}\right)^{-0.5} + \left[x_o + x_o^{-0.5} + \left(x_o + x_o^{-0.5}\right)^{-0.5}\right]^{-0.5} \quad (17)$$

Primenimo predhodne formule u sledećoj Tabeli:

Tabela. Proton i Neutron iz kvarkova primenom predhodnih formula

Naziv	m_o [MeV]	m_o [kg]	$x_o = m_o / m_f$	$x_1 = x_o + x_o^{-0.5}$	$x_2 = x_1 + x_1^{-0.5}$	$x_3 = x_2 + x_2^{-0.5}$
f-fund. č.	61,06721	1,08862171145E-28	1,000000	2,0000000	2,7071068	3,3148880
d-donji k.	4,697008	8,37317614505E-30	0,076915	3,6826469	4,2037455	4,6914781
u-gornji k.	2,347975	4,18564576889E-30	0,038449	5,1382974	5,5794515	6,0028061
p-proton	938,2722	1,67262192369E-27	15,36458355	2*u₂+d₂=	15,36264860	
n-neutron	939,5655	1,67492749787E-27	15,385762384		u₃+2*d₃=	15,385762384

Očigledno je: da posle druge iteracije, za neutron ne važi formula (11), a za proton blisko važi formula (12), (**plavo boldirano**), odnosno Stav 8.

8. Proton je posledica dvostrukog zahvatanja mase od strane dva gornja i jednog donjeg kvarka uz dodatak masa gluona, m_{gluona}

Primenom formula sa tri iteracije, koristeći, napred pomenute mase kvarkova dobija se važenje formule (11) za neutron, (**crno boldirano**). To nam daje: Stav 9.

9. Neutron je posledica trostrukog zahvatanja jednog gornjeg i dva donja kvarka.

Zato: smatramo da formula (11) idealno važi za neutron. Uvrstimo (16) u (12) i (17) u (11), dobijamo dve jednačine sa tri nepoznate: inicijalne mase donjeg i gornjeg kvarka i mase gluona. Uz pretpostavku bezmasenosti gluona to se svodi na dve jednačine sa dve nepoznate što je teoretski moguće rešiti, ali zbog prevelike dužine formula izuzetno je teško. U softveru Wolframalpha nije uspelo. Bio bih zahvalan: da neko napiše kompjuterski program za određivanje inicijalnih masa za slučaj bezmasenosti gluona.

Zahvaljujući svim pojednostavljenjima: uspeli smo da dugačke formule za proton i neutron napišemo u razvijenom obliku u jednom redu. Formula (12) za proton u razvijenom obliku sa bezdimenzionalnim, prikazom daje (18):

$$p = d_o + d_o^{-0.5} + \left(d_o + d_o^{-0.5}\right)^{-0.5} + 2 * \left\langle u_o + u_o^{-0.5} + \left(u_o + u_o^{-0.5}\right)^{-0.5} \right\rangle + g \quad (18)$$

Gde su g – gluoni. Ili u najkraćem obliku (19):

$$p = d_2 + 2 * u_2 + g = 15.36264860 + g = 15.36458355 \quad (19)$$

Što na osnovu (14), kad se pomnoži masom fundamentalne čestice daje masu protona (12). Formula (11) za neutron u razvijenom obliku sa bezdimenzionalnim prikazom daje (20):

$$n = u_o + u_o^{-0.5} + \left(u_o + u_o^{-0.5}\right)^{-0.5} + \left[u_o + u_o^{-0.5} + \left(u_o + u_o^{-0.5}\right)^{-0.5} \right]^{-0.5} + 2 * \left\langle d_o + d_o^{-0.5} + \left(d_o + d_o^{-0.5}\right)^{-0.5} + \left[d_o + d_o^{-0.5} + \left(d_o + d_o^{-0.5}\right)^{-0.5} \right]^{-0.5} \right\rangle \quad (20)$$

Ili u najkraćem obliku (21):

$$n = u_3 + 2 * d_3 = 15,38576238 \quad (21)$$

Što na osnovu (14), kad se pomnoži masom fundamentalne čestice daje masu neutrona i predstavlja pravo značenje formule (11).

$$m_{neutron} = n * f_o = 15,38576238 * 1,08862171 * 10^{-28} \text{ kg} = 1,67492750 * 10^{-27} \text{ kg} \quad (22)$$

Probanjem: u Exelu dobijaju se rezultati kao u Tabeli. Čak i ako grubo kažemo da su na osnovu predhodne Tabele, mase kvarkova u rasponu: $m_d = 8.37 - 8.38 * 10^{-30} \text{ kg}$, $m_u = 4.18 - 4.19 * 10^{-30} \text{ kg}$ i odnos inicijalnih masa donjeg i gornjeg kvarka, $m_{do} / m_{uo} = 2 - 2.001$, dobro je slaganje sa

podacima iz literature. Smatram da je inicijalna vrednost mase kvarkova manje važnosti od činjenice da možemo iskazati Stav 10.

10. Plankov faktor iz formule (5) ključan je za razumevanje kvantnog sveta.

Formula (20) ima 16 članova i bila bi duplo duža ako fundamentalnu masu zamenimo sa (2), što navodi na pomisao da je predhodno komplikovana priča. Međutim nije, jer je sve počelo formulom (5): koja je jednostavna i racionalna. Sve je posle: smena poznatih veličina u nju.

Zaključak

Primenjena je: teorija “Jedinstva Celine i Delova” ovog autora, Boškovićevo shvatanje sila u prirodi i originalno shvatanje uloge Plankove mase i dužine. Uveden je: pojam **Plankovog faktora** koji, prikazanim formulama, omogućava zahvatanje mase elementarnim česticama, a može se upotrebiti u velikom broju situacija.

Vrtlogom je dobijena približna formula za proton, sa dve iteracije i masa neutrona sa tri iteracije. Predlaže se: vrlo uzak raspon vrednosti koje gornji i donji kvark mogu imati da bi formule važile. Postupak dobijanja i formule objašnjavaju činjenicu zašto je masa neutrona oko 80 puta veća od inicijalne mase kvarkova koji ga čine. Primenjeno je 10 racionalnih stavova koji su doveli do korisnih formula, koje onda principom povratne sprege potvrđuju vrednost stavova.

Pokazana je: ključna važnost Plankove mase i dužine i Hipotetičke Fundamentalne čestice za kvantni svet.

Predmet rada nije opovrgavanje meinstrim teorija, ali mogu se izvući i takvi zaključci. Potvrđena je vizionarska važnost Boškovićeve teorije sila i njen status najbolje teorije svega do sada.

Izbegnuto je: korišćenje energije, brzine svetlosti, dimenzija, teorije relativnosti i komplikovanih formula kvantne fizike.

Literatura:

[1] <https://en.wikipedia.org/wiki/Proton>

[2] Zivlak Branko, Teorija Jedinstva Celine i Delova, <https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Essays/View/7072>

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Mach%27s_principle

[4] Boscovich J. R.: (a) "Theoria philosophia naturalis redacta ad unicum legem virium in natura existentium", first (Wien, 1758) and second (Venetiis, 1763) edition in Latin language; (b) "A Theory of Natural Philosophy", in English, The M.I.T. Press, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts and London, England, first edition 1922, second edition 1966.

[5] Branko Zivlak, Ciklusom ka Metodologiji Svega, <https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/6732>

[6] https://en.wikipedia.org/wiki/Up_quark

[7] [https:// CODATA Internationally recommended 2018 values of the of tehe Physical Fundamental Constants, https://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html](https://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html)

[8] Branko Zivlak, Opoziti u Fizici, [https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers /View/7036](https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/7036)

[9] Branko Zivlak, Fundamental Particle, <https://vixra.org/abs/1312.0141>