

Plankove Vrednosti Tačnije

Branko Zivlak, bzivlak@gmail.com

Novi Sad, Decembar 2025.

Ključne reči: Plank, Gaardner, Gravitaciona konstanta, CODATA

U ovom radu prikazane su dve komplementarne formule za Plankovu masu i Plankovu dužinu, koje daju veću tačnost u odnosu na vrednosti navedene u CODATA izveštajima. Formule su proton-orijentisane i analizirane na osnovu podataka iz izveštaja za period 1986–2022. godine. Zbog toga najpre iznosimo korišćene ulazne podatke [1].

Tabela 1 – Ulazni CODATA podaci

godina	$m_p (\times 10^{-27} \text{ kg})$	$\mu = m_p / m_{el}$	inverzno α	$\lambda_p (\times 10^{-16} \text{ m})$
1986	1.67262310	1836.152701	137.0359895	2.10308937
1998	1.672621587	1836.1526675	137.035999760	2.103089090
2002	1.672621710	1836.1526726	137.03599911	2.1030891035
2006	1.672621637	1836.15267247	137.035999679	2.1030890862
2010	1.672621777	1836.15267245	137.035999084	2.10308910469
2014	1.672621898	1836.15267389	137.035999139	2.10308910108
2018	1.67262192369	1836.152673430	137.035999084	2.10308910336
2022	1.67262192595	1836.152673426	137.035999177	2.10308910050

Značaj rada je što se pokazuje opravdanost dve iznesene pretpostavke u [2] vezane za proton i matematičku konstantu $e^{2\pi}$, ovde prilagođene u eksponentu formula:

$$m_{pl} = m_p * (2\pi)^{-3/4} * 2^{cy/8 - 3/2 + 3/(4\alpha\mu+8)} \quad (1)$$

$$l_{pl} = \lambda_p * (2\pi)^{3/4} * 2^{-(cy/8 - 3/2 + 3/(4\alpha\mu+8))} \quad (2)$$

pri čemu je $cy = e^{2\pi} = 535.491656$

matematička konstanta a poznate fizičke konstante su: m_p , μ , α , λ_p u zaglavlju Tabele1. Napomena: U navedenim formulama koristi se α , dok se u Tabeli 1 navodi njena inverzna vrednost, α^{-1} .

Cilj ovog rada jeste analiza uspešnosti predloženih formula, dok bi detaljno objašnjenje njihovog izvođenja prevazišlo njegovu osnovnu namenu i u velikoj meri predstavljalo ponavljanje već izloženih razmatranja o navedenim konstantama u nizu prethodnih radova na ovoj platformi (videti, na primer, [2, f 8 i 13]). U tom smislu, ovde je data još jedna primena istog konceptualnog okvira.

Pri tom, predložene formule ne gube na značaju čak ni ako se posmatraju kao heurističke ili kao numeričke koincidencije koje, uprkos tome, daju konzistentne rezultate. Ipak, najubedljivije je da same formule govore u prilog svom značaju.

Njihova komplementarnost postaje očigledna u činjenici da drugi i treći član imaju suprotne znake, te se pri njihovom množenju međusobno poništavaju, ostavljajući relaciju:

$$m_{pl} * l_{pl} = m_p * \hat{\lambda}_p = \hbar / c \quad (3a)$$

što predstavlja još jedan dobro poznat oblik izraza za \hbar/c .

Kroz istoriju CODATA izveštaja formule (1) i (2) daju rezultate prikazane u **Tabeli 2** uporedo sa odgovarajućim CODATA vrednostima.

Tabela 2 – CODATA vrednosti i rezultati dobijeni formulama

godina	CODATA m_{pl} ($\times 10^{-8}$ kg)	Formula (1) m_{pl} ($\times 10^{-8}$ kg)	CODATA l_{pl} ($\times 10^{-35}$ m)	Formula (2) l_{pl} ($\times 10^{-35}$ m)
1986	2.176 71(14)	2.176 5116	1.616 05(10)	1.616 198 977
1998	2.176 71(16)	2.176 5097	1.616 0(12)	1.616 198 761
2002	2.176 45(16)	2.176 5098	1.616 24(12)	1.616 198 772
2006	2.176 44(11)	2.176 5097	1.6162 52(81)	1.616 198 759
2010	2.176 51(13)	2.176 5099	1.616 199(97)	1.616 198 773
2014	2.176 470(51)	2.176 5101	1.616 229(38)	1.616 198 770
2018	2.176 435(24)	2.176 5101	1.616 255(18)	1.616 198 772
2022	2.176 434(24)	2.176 5101	1.616 255(18)	1.616 198 770

Nesigurnost rezultata dobijenih sa obe formule je oko $\approx 5 \times 10^{-12}$, što je oko 5 puta manja vrednost u odnosu na nesigurnosti navedene u CODATA izveštajima.

Objedinjeni zaključak (Plankova masa i Plankova dužina)

I za Plankovu masu i za Plankovu dužinu važi isti obrazac: formule zasnovane na konstantama protona (μ , α , m_p , λ_p) proizvode numerički stabilne vrednosti, uz značajno manju nesigurnost u poređenju sa istorijskim CODATA merenjima. To implicira da bi, da je ova relacija bila poznata ranije, omogućila preciznije procene fundamentalnih Plankovih skala od tada dostupnih merenja, i to bez uvođenja dodatnih empirijskih parametara.

U tom smislu, dobijeni rezultat ne deluje kao puka numerička slučajnost, već kao manifestacija strukturne veze između Plankovih veličina i protonске skale, koja postaje uočljiva tek kada se konstante razmatraju u kombinaciji, a ne izolovano.

U svim CODATA izdanjima do 2014. godine vrednost Plankove dužine određena merenjima ima znatno veću nesigurnost od vrednosti dobijene formulom. Formula daje stabilnu centralnu vrednost sa gotovo konstantnom, četiri do pet puta manjom σ -nesigurnošću. Već od 2010.

godine CODATA centralne vrednosti praktično konvergiraju ka vrednosti dobijenoj formulom, ali uz i dalje veću eksperimentalnu grešku.

Ogledalska simetrija odstupanja mase i dužine

Ako se CODATA vrednosti Planckove mase i Planckove dužine posmatraju kroz vreme, uočava se gotovo ogledalski simetrično ponašanje njihovih odstupanja u odnosu na vrednosti dobijene formulom:

- CODATA vrednosti Planckove mase u starijim izdanjima sistematski su veće od vrednosti dobijene formulom, a vremenom opadaju ka njoj.
- Istovremeno, CODATA vrednosti Planckove dužine su sistematski manje, da bi sa vremenom rasle ka vrednosti dobijenoj formulom.

Ovakvo ponašanje nije slučajno, već matematički očekivano. Njegov strukturni uzrok leži u činjenici da su Planckove veličine povezane relacijom:

$$m_{pl} * l_{pl} = \sqrt{\hbar c / G} * \sqrt{\hbar G / c^3} = \hbar / c \quad (3b)$$

što znači da relativna greška u gravitacionoj konstanti G ulazi:

- sa pozitivnim znakom u m_{pl} ,
- sa negativnim znakom u l_{pl} .

Drugim rečima, povećanje procenjene vrednosti G dovodi do porasta Planckove mase i istovremenog smanjenja Planckove dužine, dok se smanjenje G manifestuje obrnutim efektom.

Drugim rečima:

$$\delta m_{pl} / m_{pl} = -\delta l_{pl} / l_{pl} = \delta G / 2G \quad (4)$$

Zato svaka istorijska promena u proceni gravitacione konstante automatski proizvodi **ogledalsko odstupanje mase i dužine**. Napomenimo da je gravitaciona konstanta nepotrebna i nije je Njutn upotrebio nego je definisana znatno kasnije i samo je po njemu nazvana [3].

Posebna vrednost predloženih formula ogleda se u sledećem:

- ne koriste gravitacionu konstantu G kao ulaznu veličinu,
- oslanjaju se isključivo na mikrofizičke konstante (μ , α , m_p , λ_p),
- istovremeno daju međusobno konzistentne vrednosti Planckove mase i Planckove dužine, bez potrebe za naknadnom kompenzacijom.

CODATA vrednosti Planckove mase i Planckove dužine odstupaju komplementarno u odnosu na referentne vrednosti dobijene formulom, upravo kao posledica njihove zajedničke zavisnosti od gravitacione konstante. Njihova suprotna odstupanja predstavljaju ogledalski odraz iste

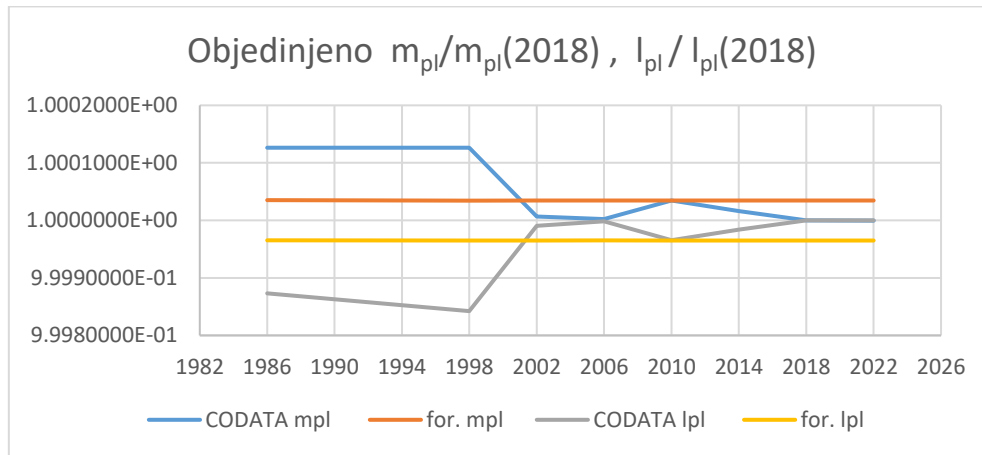
nesigurnosti u proceni G , dok vrednosti dobijene formulom ostaju stabilne, jer od G uopšte ne zavise. Ovaj efekat najjasnije je prikazan na slici ispod.

Grafikon je na slici prikazan tako što je CODATA vrednost za 2018. godinu uzeta kao referentna, a zatim su za svaku godinu izračunati količnici:

$$m_{pl} / m_{pl}(2018) \text{ i}$$

$$l_{pl} / l_{pl}(2018)$$

što omogućava poređenje ponašanja parametara mase i dužine kroz CODATA istoriju.



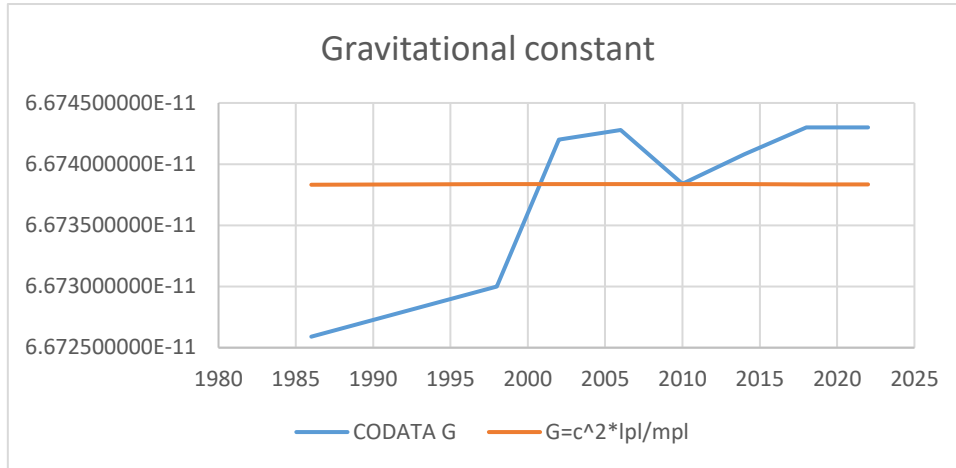
Kada bi se, umesto brzine svetlosti i Plankove konstante, kao egzaktne uzimale masa i talasna dužina protona, teorijska nesigurnost formule bila bi dodatno smanjena i ograničena isključivo preciznošću bezdimenzionalnih konstanti, što bi bilo povoljnije od SI definicije Plankovih veličina zasnovane na gravitacionoj konstanti. Tada bi nesigurnosti bile oko $\sigma \approx 5 \times 10^{-14}$.

Gravitaciona konstanta

Ako gravitacionu konstantu izrazimo standardnom relacijom preko Plankove mase i Plankove dužine:

$$G = c^2 * l_{pl} / m_{pl} \quad (5)$$

i za ove veličine upotrebimo vrednosti dobijene iz odgovarajućih formula, dobija se uporedni grafikon koji prikazuje njihove vrednosti u poređenju sa eksperimentalnim podacima kroz istoriju CODATA preporuka.



Iz grafikona se jasno vidi da bi teorijsko poznavanje relacija za Plankove parametre obezbedilo znatno tačnije i međusobno konzistentnije vrednosti gravitacione konstante u ranijem periodu, u odnosu na tada dostupne eksperimentalne rezultate. Ovakvo slaganje dodatno potvrđuje validnost i informativnu vrednost predloženih formula.

Fundamentalna čestica

Postoji bezbroj kombinacija vrednosti mase i razmaka koje zadovoljavaju uslov (6):

$$m * r = \hbar / c \quad (6)$$

Redukovana Plankova konstanta \hbar upravo se i definiše jednim takvim karakterističnim parom — Plankovom masom (m_{pl}) i Plankovom dužinom (l_{pl}).

Drugi poznat primer potiče iz nuklearne fizike, gde se po konvenciji koristi čestica radijusa r_{nu} i odgovarajuće mase m_{nu} , izabrane tako da zadovoljavaju uslov (6):

$$m_{nu} = 3.517672941746 * 10^{-28}, \quad r_{nu} = 1fm \quad (7)$$

Umesto ovog usvojenog para vrednosti, uvodimo **fundamentalnu** česticu [4] čija su masa m_f i radijus r_f takođe u intervalu između mase protona i elektrona, kao u slučaju (7), ali su istovremeno vezani za Plankove parametre racionalnim izrazima (8) i (9):

$$m_f = (2\pi)^{-1/3} * 2^{-cy/9} * (m_{pl}/m_p)^{8/9} * m_p = 1.088621711 * 10^{-28} kg \quad (8)$$

$$r_f = (2\pi)^{1/3} * 2^{cy/9} * (m_{pl}/m_p)^{-8/9} * \lambda_p = 3.231308824 * 10^{-15} m \quad (9)$$

Vrednosti m_f i r_f , izračunate na osnovu podataka iz 2018. godine, zadovoljavaju uslov (6), ali i niz dodatnih kriterijuma. Zbog toga se pokazuju kao pogodnije za primenu u nuklearnoj fizici od standardnog izbora iz (7).

Zaključak

Predložene formule za izračunavanje Plankove mase i Plankove dužine povezane su sa protonom i pokazale su svoj značaj kao bitni parametri prirode.

Pokazani su uzroci relativno velike nesigurnosti Plankovih vrednosti u CODATA izveštajima.

Još je jednom, na ovom primeru potvrđena svrsishodnost korišćenja matematičke konstante $c\gamma$ i proton–orijentisanih konstanti.

Takođe je potvrđen stav Espena Gaardnera: „*Big G is not needed in physics; it has mainly caused confusion!*“.

Na osnovu izloženog predložen je par vrednosti mase i razmaka (m_f, r_f) koji je pogodniji za korišćenje u nuklearnoj fizici od para u kome je osnova razmak od 1 femtometra.

LITERATURA

[1] <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/>, *CODATA internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants*, values of the constants (2018)

[2] Cycle towards Methodology of Everything, <https://www.gsjournal.net/Science-Journals/Research%20Papers/View/6731>. December 26, 2016

[3] Espen Gaarder Haug, Newton Did not Invent or Use the so-Called Newton's Gravitational Constant G. Big G is not Needed in Physics; it Has Mainly Caused Confusion!, <https://vixra.org/abs/1908.0461>

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