Відкритий лист до Оле Л. Трінхаммера і Генріка Г. Бора: ціле число 4 у $\pi r_p = 2\lambda_p$

Євгеній Стахов · ORCID 0009-0005-2585-6432 · Відкритий лист · 2026 · Версія 1 (2026-10-13) · Український переклад; чинний текст — англійський, DOI 10.5281/zenodo.23352940

Коротко

Трінхаммер і Бор (EPL 128, 21001, 2019) вивели зарядовий радіус протона з топології хвильової функції на компактному конфігураційному просторі U(3): $\pi r_p = 2\lambda_p$, де λ_p — повна комптонівська довжина. Записане через зведену комптонівську довжину $\lambda\!\!\!^{-}_p = \lambda_p/2\pi$, те саме співвідношення має вигляд $r_p = 4\lambda\!\!\!^{-}_p$ — ціле число, якого в їхній статті немає. Цей лист визнає їхній пріоритет, пояснює, як це ціле число було знайдене незалежно в моделі дискретної ґратки, і ставить три запитання про його зміст у їхньому підході.

Шановний докторе Трінхаммер, шановний докторе Бор!

Пишу, щоб подякувати вам і запитати про одне число у вашій статті 2019 року [1].

Пріоритет. Ваше співвідношення $\pi r_p = 2\lambda_p$ дає $r_p = 0.841235641(10)$ фм і, як ви зазначаєте, не залежить від жодного наближення. У своїй серії препринтів [3–5] я дійшов до співвідношення $r_p = 4\cdot\hbar/(m_p c)$ іншим шляхом — з дискретної тетраедрично-октаедричної ґратки, відрахованої від планківської довжини, у якій зарядовий радіус протона і його зведена комптонівська довжина стоять за два кроки подвоєння одне від одного, тож їхнє відношення дорівнює $2^2 = 4$. Лише після цього я знайшов вашу статтю. Обидва співвідношення алгебраїчно тотожні: з $\lambda_p = 2\pi\lambda\!\!\!^{-}_p$

$$\pi r_p = 2\cdot(2\pi\lambda\!\!\!^{-}_p) \Rightarrow r_p = 4\lambda\!\!\!^{-}_p.$$

Пріоритет на це співвідношення належить вашій роботі 2019 року, і мої препринти та книга кажуть про це прямо. Нове з мого боку — лише виокремлення цілого числа та його геометричне прочитання. Щодо радіуса CODATA 2022 [6], 0.84075(64) фм, відношення $Cpr = r_p/\lambda\!\!\!^{-}_p = 3.9977 \pm 0.0030$ лежить за 0.76σ від 4.

Чому четвірку було легко пропустити. У вашому записі 2π компактного тора видно, а четвірку — ні: $r_p/\lambda\!\!\!^{-}_p = 2/\pi$, і лише при переході до $\lambda\!\!\!^{-}_p$ множник 2π скорочується й лишає голе ціле число. Haug і Spavieri (2022) [2] одним реченням зауважили, що радіус протона «майже точно вчетверо»

більший за його зведену комптонівську довжину, пославшись на вашу статтю; іншого обговорення я не знайшов.

Мої запитання.

1. Чи розглядали ви запис свого результату через $\lambda\!\!\!^{-}_{p}$, і чи має ціле число 4 власний зміст усередині підходу U(3) — наприклад, як квадрат множника 2, що походить від дробового фазового множника Блоха?

2. Ваше виведення містить подвоєння періоду хвильової функції протона (пов'язане з механізмом Хіггса в розпаді нейтрона). У ґратковій картині четвірка виникає як два послідовні подвоєння довжини ($2^2 = 4$). Чи бачите ви зв'язок між вашим подвоєнням періоду і подвоєнням масштабу, чи схожість лише словесна?

3. Від 2019 року експериментальна картина змінилася: CODATA 2022 рекомендує 0.84075(64) фм, а вимірювання атомарного водню 2026 року дають 0.8406(15) фм (MPQ) і 0.8433(31) фм (Університет штату Колорадо). Як ви оцінюєте статус свого прогнозу сьогодні, і чи дав ваш підхід інші прогнози — для нейтрона чи інших баріонів, — які можна було б порівняти з цілочисловим прочитанням?

Щодо публікації. Цей лист опубліковано відкрито, з датованим DOI, на theoryof.space і на Zenodo. Вашу відповідь, якщо надішлете, буде опубліковано повністю й без редагування лише з вашої явної згоди; інакше її буде переказано моїми словами з позначкою «приватне листування». Відповіді можна надсилати на stakhoff@gmail.com.

З повагою та вдячністю за незалежне виведення, яке не дає відкинути четвірку як збіг однієї моделі,

Євгеній Стахов

Контекст

Порівняння викладено в книзі Theory of Space, Том 1 (*Структура*), §5.1 і Додаток A5.1. Книга, інтерактивна модель ґратки і відкрита лабораторія: **https://theoryof.space**

Література

1. Trinhammer, O.L., Bohr, H.G. (2019). On proton charge radius definition. *EPL* 128, 21001. DOI: 10.1209/0295-5075/128/21001
2. Haug, E.G., Spavieri, G. (2022). The Planck mass density radius of the universe. *European Journal of Applied Physics* 4(2), 40–47. DOI: 10.24018/ejphysics.2022.4.2.165
3. Stakhov, Y. (2026). Cpr = 4: A Closed-Form Relation Between the Proton's Mass and Charge Radius. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.21742831
4. Stakhov, Y. (2026). An Open Problem: The Divergence of Two Rulers — K66 and Cpr=4. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.21748610

5. Stakhov, Y. (2026). K66: A Falsifiable Relation Between the Gravitational Constant and the Proton Charge Radius. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.21710527
6. Mohr, P.J., Newell, D.B., Taylor, B.N., Tiesinga, E. (2025). CODATA recommended values of the fundamental physical constants: 2022. *Rev. Mod. Phys.* 97, 025002.