Відкритий лист до Нассіма Харамейна: четвірка, яку ви записали першим

Євгеній Стахов • ORCID 0009-0005-2585-6432 • Відкритий лист • 2026

Шановний пане Харамейн!

Пишу, бо у моїй книзі *Theory of Space, Том 1 «Структура»* ви постаєте першим свідком числа, яке, на мою думку, важливіше, ніж його досі оцінили: зарядовий радіус протона дорівнює чотирьом його зведеним комптонівським довжинам (§5.3 і Додаток A5.3).

Що ви записали першим. У «Quantum Gravity and the Holographic Mass» (2012–2013) ви рахували планківські сферичні одиниці (PSU) в об'ємі протона і на його поверхні та отримали масу протона з відхиленням 0.04 %. У тій самій роботі ви обернули формулу в прогноз радіуса, $r_p = 4 \cdot l_P \cdot m_P / m_p = 0.841236$ фм (рівн. 30) — коли визнаним був ще «великий» радіус близько 0.877 фм. У розділі 4 ви скоротили його до $m_p = 4\hbar/(c \cdot r_p)$. Оскільки $l_P \cdot m_P = \hbar/c$, це рівно

$$r_p = 4\hbar/(m_p \cdot c) = 4 \cdot \lambda\!\!\!^{-}_p$$

2025 року разом з доктором Аліролем і доктором Гермонпре ви записали $\lambda\!\!\!^{-}_p = r_p/4$ явно й назвали це співвідношення точним. У моїй книзі вас представлено як першого, хто це співвідношення записав.

Незалежне підтвердження. Ту саму четвірку в іншому записі ($\pi r_p = 2\lambda_p$) незалежно вивели данські фізики Оле Трінхаммер і Генрік Бор з теорії груп Лі (EPL, 2019). За найновішим радіусом CODATA 2022, 0.84075(64) фм, виміряне відношення — 3.9977 ± 0.0030, тобто 0.76σ від четвірки. Ваш прогноз 2012 року сьогодні узгоджується з виміром.

Де наші картини зустрічаються. Слідом за Фуллером ви роками малюєте «64-тетраедричну сітку», де проміжки між тетраедрами утворюють октаедри, і вважаєте її структурою вакууму. Це та сама тетраедро-октаедрична структура, яку я досліджую як ґратку простору, відраховуючи її рівні подвоєнням від планківської довжини. Ваш вибір означити PSU через діаметр l_P, тобто відстань від вузла до вузла, правильний і для цієї ґратки: це рівно ребро нульового рівня.

Де наші відповіді різняться. У вашій моделі четвірка народжується з кулі: поверхня кулі дорівнює чотирьом великим колам (Архімед). У ґратці вона має геометрію іншого роду: два кроки подвоєння ($2^2 = 4$) між рівнями комптонівської довжини (64) і зарядового радіуса (66) та відношення об'ємів октаедра й тетраедра, $V(\mathrm{Oct})/V(\mathrm{Tet}) = 4$. Це дві різні відповіді на одне питання. Книга тримає обидві поруч і вважає вас свідком, чиє число підтверджене виміром; яка геометрія є справжнім джерелом — питання

відкрите. Одне технічне питання, яке я залюбки обговорив би: найщільніша упаковка реальних куль змінює ваш підрахунок у $\sqrt{(3/2)}$ раза, тоді як рахунок комірок суцільного замощення — ні.

Мої запитання:

1. У вашому препринті 2025 року четвірка точна (рівн. 48). Що, на вашу думку, її фіксує — геометрія кулі чи щось глибше?
2. Чи вважаєте ви 64-тетраедричну сітку гранецентрованою кубічною ґраткою з октаедричними й тетраедричними порожнинами?
3. Як ви пояснюєте множник 2 у формулі для протона, якого немає у формулі для чорної діри? (У книзі одна одиниця обслуговує два масштаби, що різняться рівно вдвічі, — сусідні рівні ґратки.)

Запрошення. Повний розрахунок — у книзі (§5.3 і Додаток A5.3); відкрита лабораторія з інтерактивною моделлю ґратки — https://theoryof.space. Буду радий, якщо ви чи ваші колеги перевірите числа, і з задоволенням надішлю вам друковану книгу.

Цей лист опубліковано на theoryof.space. Вашу відповідь, якщо надішлете, буде опубліковано повністю й без редагування лише з вашої явної згоди. Без згоди її буде переказано моїми словами з позначкою «приватне листування». Відповідь можна надіслати на stakhoff@gmail.com.

З повагою і вдячністю — ви першим записали четвірку,

Євгеній Стахов