Аутор: Ранко Бошњак
Коаутори: Милица Бошњак & Даница Бошњак
Институција: МЕТА-ПОЛИХИСТОР
DOI: 10.5281/zenodo.23438987
„ПОЛИХИСТОР“ N: PH-FIZ-01-06S-SRB
polihistor@meta-ns.co.rs

ЕВОЛУЦИЈА КОНСТАНТИ ИЗ (3+3) ГЕОМЕТРИЈЕ
(S – синтетички рад)

Константе нису вечне. Оне су само геометрија која дише.

АПСТРАКТ
Овај рад представља синтезу теоријског и експерименталног [2, 3] рада о еволуцији фундаменталних константи из геометрије **(3+3)** простор-времена. Теоријски рад [2] извео је и геометријски истумачио формулу $\alpha^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi$ (слагање **2.2 ppm**) и показао да π релаксира, а са њом и све константе које зависе од π: α, ε_0, μ_0, $\hbar$, e, ε_g, μ_g. Из структуре следи да **c** и **G** не релаксирају — јер су композитне и њихове компоненте се потиру. Експериментални део [3] анализира квазарске спектре, CMB [12, 8], Oklo [5], Th-229 [1, 16] и пулсарска мерења [17]. Диполни сигнал Webb-a (4.1σ) истог реда величине као предвиђање на $z \approx 1–3$ — али то је калибрациона област, па није независан тест. На $z = 5.5–7.1$ чисто $(1+z)^6$ предвиђање је у сукобу са мерењем; засићена верзија модела ([2] 5.6) уклања овај сукоб. **G** и **c** су сагласни са константношћу.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: еволуција константи, релаксација π, константа фине структуре, (3+3) метрика, Г = 6Н, анизотропија, синтеза

AMC (2020) КЛАСИФИКАЦИЈА:
83F05 Релативистичка космологија;
81V17 Уједињење сила;
83C40 Гравитација и електромагнетизам;
83D05 Релативистичка гравитација;
00A30 Филозофија математике и физике.

1. УВОД — ЗАШТО СИНТЕЗА
Овај рад је трећи и последњи у овој тријади. Теоријски рад [2] извео је да све константе које садрже π релаксирају, а да су **c** и **G** композитне. Експериментални рад [3] извршио је проверу тих предвиђања на постојећим подацима. Рад спаја та два резултата у једну слику — и поставља питање: шта нам ови подаци заиста говоре? Синтеза није пуко препричавање. Она треба да:

- утврди шта је потврђено, а шта није
- покаже где постоји образац, а где само шум
- призна ограничења и отворена питања
- предложи шта следеће тражити

Полазимо од теорије, прелазимо на податке, и на крају се питамо шта све то значи.

2. ТЕОРИЈСКИ ТЕМЕЉ — РЕЗИМЕ B-РАДА
У овом поглављу дајемо теоријске темеље који су дати у базичном (теоријском) раду [2] ове тријаде.

2.1 Геометријска формула за α
Кључни резултат теоријског рада [2] је:

- $\alpha^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi = 137.0363039$

Слагање са експерименталном вредношћу (**137.035999084**) је на **2.2 ppm (0.00022%).** Ова формула је изведена у [2] на два независна начина преко Хопфове фибрације на S^3 и преко геометрије површина. Оба дају исти резултат.

Закључак: α није фундаментална константа. Она је последица геометрије **(3+3)** простора.

2.2 π као ефективна геометријска константа

У **(3+3)** метрици, π није фиксан. Његова вредност зависи од анизотропије **ε:**

- $\pi(t) = \pi_0[1 + \kappa\bullet(\varepsilon(t) - \varepsilon_*)]$

где је:

- $\pi_0 = 3.141592653589793$ (математички **π**)
- $\kappa \approx 1.330\times10^{-6}$
- $\varepsilon_* \approx 0.582$
- $\pi = \pi_0$ при $\varepsilon = \varepsilon_*$ **(z ≈ 1.56)**
- $\pi_\infty = \pi_0(1 - \kappa\varepsilon_*) = 3.14159022$ (не достиже π_0)

Разлика π**(рани, z≈2)** $- \pi$**(данас)** $= 6.26\times10^{-6}$**.** **π** се мења за **~2 ppm** од **z ≈ 2** до данас.

2.3 Стопа релаксације Γ = 6H

Анизотропија **ε** опада као $\mathbf{a(t)^{-6}}$**.** У материјалној ери:

- $\varepsilon(t) \propto t^{-4}$

Одавде следи:

- **Γ = 6H**

Ово је иста стопа за **ε, π,** и све константе које зависе од **π**.

- $H_0 = 2.18\times10^{-18}\ s^{-1} \Rightarrow \Gamma_0 = 1.31\times10^{-17}\ s^{-1}$
- $H(z=2) \approx 6.6\times10^{-18}\ s^{-1} \Rightarrow \Gamma(z=2) \approx 4.0\times10^{-17}\ s^{-1}$

2.4 Табела константи — степен π

Константа	Формула	Степен π	Релаксира?
π	$\pi_0[1 + \kappa(\varepsilon-\varepsilon_*)]$	π^1	да (извор)
ε_0	$1/(4\pi\times10^{-7}c^2)$	π^{-1}	да
μ_0	$4\pi\times10^{-7}$	π^1	да
ε_g	$1/(4\pi G)$	π^{-1}	да
μ_g	$4\pi G/c^2$	π^1	да
α	$1/(4\pi^3+\pi^2+\pi)$	$\pi^{-2.88}$	да
$\hbar$	$e^2/(4\pi\alpha\varepsilon_0 c)$	π^3	да
e	$\sqrt{4\pi\alpha\varepsilon_0\hbar c}$	$\pi^{0.059}$	да (веома споро)
c	$1/\sqrt{\varepsilon_0\,\mu_0}$	π^0	не
G	$1/(4\pi\varepsilon_g)$	π^0	не

Кључно: Само **c** и **G** не релаксирају. Оне нису фундаменталне — њихова константност је последица структуре, није претпоставка:

$\mathbf{c} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$**.** Пошто $\varepsilon_0 \propto \pi^{-1}$ и $\mu_0 \propto \pi^1$**,** њихов производ $\varepsilon_0\mu_0 \propto \pi^0 =$ **const.** Дакле $c^2 = \frac{1}{\varepsilon_0\mu_0} =$ **const**.
Константност **c** следи.

$\mathbf{G} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_g}$**.** Пошто $\varepsilon_g \propto \pi^{-1}$**,** а фактор $4\pi \propto \pi^1$**,** они се потиру: $G \propto \pi^0$**.** Константност **G** следи.
Ово нису улазне претпоставке — ово су закључци теорије.

2.5 Теореме 4.1 и 4.2

Теорема 4.1 (релаксација) [2]**: Ако π** зависи од **ε** и $\alpha^{-1} = 4\pi^3+\pi^2+\pi$**,** онда све константе које зависе од **π** (са $F'(\pi)\neq0$) релаксирају.

Теорема 4.2 (нерелаксирање c и G) [2]**:** Пошто је $\varepsilon_0 \propto \pi^{-1}$ и $\mu_0 \propto \pi^1$**,** важи $\gamma(\varepsilon_0) + \gamma(\mu_0) = 0$; пошто је $\varepsilon_g \propto \pi^{-1}$ и фактор $4\pi \propto \pi^1$**,** важи $\gamma(\varepsilon_g) + \gamma(4\pi) = 0$. Дакле **c** и **G** су композитне, релаксације компоненти се потиру. Њихова константност је последица.
Свака теорема доказана је на три независна начина: директно, контрадикцијом, и преко универзалног пресликавања.

2.6 Три вредности π и анизотропија

У анизотропном **(3+3)** простору, $\boldsymbol{\pi}$ није исти у свим правцима:

- $\boldsymbol{\pi_1}$ (лонгитудинално)
- $\boldsymbol{\pi_2 = \pi_3}$ (трансверзално).

Нумеричке вредности зависе од конкретног модела **ε(t)** и у [2] су дате само квалитативно.

2.7 Засићење анизотропије

У [2, 5.6] уведено је засићење анизотропије: анизотропија **ε** не расте неограничено, већ тежи граници $\boldsymbol{\varepsilon_c}$. Ефективна анизотропија је:

$$\bullet\ \boldsymbol{\varepsilon_{eff}(z)} = \frac{\boldsymbol{\varepsilon(z)}}{\boldsymbol{1 + \frac{\varepsilon(z)}{\varepsilon_c}}}$$

У граници $\boldsymbol{\varepsilon \ll \varepsilon_c}$, враћамо се на чисти $\boldsymbol{(1+z)^6}$ закон. У граници $\boldsymbol{\varepsilon \gg \varepsilon_c}$, $\boldsymbol{\frac{\Delta\alpha}{\alpha}}$ постаје константан.

Засићење следи из равнотеже $\boldsymbol{\varepsilon \cdot \mu = \frac{1}{c^2}}$.

Са $\boldsymbol{\varepsilon_c \approx 10}$, таблица $\boldsymbol{\frac{\Delta\alpha}{\alpha(z)}}$ је:

z	чисто $(1+z)^6$	засићено ($\varepsilon_c = 10$)
0.14	$\boldsymbol{-9.4\times10^{-9}}$	$\boldsymbol{-1.1\times10^{-8}}$
1	$\boldsymbol{-5.0\times10^{-7}}$	$\boldsymbol{-5.6\times10^{-7}}$
2	$\boldsymbol{-5.7\times10^{-6}}$	$\boldsymbol{-5.7\times10^{-6}}$ **(калибрација)**
3	$\boldsymbol{-3.2\times10^{-5}}$	$\boldsymbol{-2.0\times10^{-5}}$
4.2	$\boldsymbol{-1.6\times10^{-4}}$	$\boldsymbol{-3.5\times10^{-5}}$
5	$\boldsymbol{-3.7\times10^{-4}}$	$\boldsymbol{-4.0\times10^{-5}}$
7	$\boldsymbol{-2.1\times10^{-3}}$	$\boldsymbol{-4.3\times10^{-5}}$

На $\boldsymbol{z \lesssim 2}$, оба закона су практично иста — Oklo и $\boldsymbol{z \approx 1}$ остају непромењени. Разлика се појављује тек на $\boldsymbol{z \gtrsim 3}$.

---

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ НАЛАЗИ — РЕЗИМЕ Е-РАДА

У овом поглављу дајемо експерименталне налазе из рада [3], било да су позитивни или негативни.

3.1 Релаксација α

Предвиђање: $\boldsymbol{\frac{\Delta\alpha}{\alpha(z)} = -2.882 \cdot A \cdot [(1+z)^6 - 1]}$, $\boldsymbol{A = 2.74\times10^{-9}}$, калибрисано је на $\boldsymbol{z \approx 2}$ (на вредности $\boldsymbol{\frac{\Delta\alpha}{\alpha} = -5.74\times10^{-6}}$).

Извор	z	Δα/α	Статус
Webb et al. (2011) [13]	**0.5–3.5**	**Keck: $(-0.54 \pm 0.12)\times10^{-5}$; VLT: $(+0.21 \pm 0.12)\times10^{-5}$**	**4.1σ дипол**
King et al. (2012) [9]	**0.5–3.5**	**4.1σ дипол (амплитуда ~10^{-5})**	**Конзистентно**
Wilczynska et al. (2020) [14]	**5.5–7.1**	**$(-2.18 \pm 7.27)\times10^{-5}$**	**Конзистентно са нулом**
Murphy et al. (2022) [11]	**1.15**	**(1.3 ± 1.3stat ± 0.4sys) ppm**	**Делимично**
Planck (2018) [12]	**1100**	**$(3.6 \pm 3.7)\times10^{-3}$**	**Горња граница**
Oklo [5]	**0.14**	**$< 10^{-7}$**	**Сагласно**

Шта видимо:

На $\boldsymbol{z \approx 1–3}$, Webb **(Keck -0.54×10^{-5}; VLT $+0.21\times10^{-5}$,** супротног знака) и King дају вредности реда 10^{-5}. Пошто је **A** калибрисано на $\boldsymbol{z \approx 2}$, ово је калибрациона област — није независан тест.

На $\boldsymbol{z = 5.5–7.1}$, чисто $\boldsymbol{(1+z)^6}$ предвиђање **(-6×10^{-4} до -2.2×10^{-3})** је **8–30σ** изнад мерења **(-2.18×10^{-5}):** сукоб. **Засићена верзија модела (**[2], 5.6**), са $\boldsymbol{\varepsilon_c \approx 10–46}$, даје $\boldsymbol{\frac{\Delta\alpha}{\alpha(7)} \approx -4\times10^{-5}}$, што је унутар 1–2σ од мерења.**

Oklo је сагласан — предвиђање $\boldsymbol{-9\times10^{-9}}$ је испод границе $\boldsymbol{10^{-7}}$.

CMB је на $\boldsymbol{z \approx 1100}$ недефинисан у моделу **($\kappa\varepsilon \gg 1$).**

3.2 Релаксација ħ

Предвиђање: $\hbar \propto \pi^3$. $\Delta\hbar/\hbar \approx +6.0\times10^{-6}$ за $z \approx 2$.

Th-229 нуклеарни сат (Beeks [1]): **K = 5900(2300).** Zhang [16]: однос фреквенција ^{229m}**Th** и ^{87}**Sr** сата.

Слагање: није тестирано. Тренутна прецизност је недовољна.

3.3 Релаксација e

Предвиђање: $e \propto \pi^{0.059}$. $\frac{\Delta e}{e} \approx +1.2\times10^{-7}$ за $z \approx 2$.

Слагање: није тестирано. Ефекат је испод тренутне осетљивости.

3.4 G је константа

Предвиђање: G = const (последица структуре, Теорема 4.2 из [2]).

Zhu et al. (2019) [17] — пулсарска мерења: $|\frac{\dot{G}}{G}| < 10^{-12}$ **yr**$^{-1}$.

Слагање: да. Ефекат није детектован — што је сагласно са **G = const.**

3.5 c је константа

Предвиђање: c = const (последица структуре, Теорема 4.2 из [2]).

LIGO/Virgo [10]: $c_g = c$.

Слагање: да. c не релаксира.

3.6 Стопа релаксације Γ = 6H

Предвиђање: Γ = 6H.

Слагање: није тестирано. Индиректни тест: $\frac{\dot{\alpha}}{\alpha} \approx +3\times10^{-18}$ **год**$^{-1}$ преко атомских сатова и Th-229.

3.7 Три вредности π

Предвиђање: $\pi_1 \neq \pi_2 = \pi_3$ (квалитативно).

Слагање: није тестирано. Веза између π_i и правца није изведена у [2].

3.8 Анизотропија ε(t)

Предвиђање: $\varepsilon(t) \propto t^{-4}$, $\varepsilon(z\approx2) = 1.5$, $\varepsilon(\text{данас}) = 2\times10^{-3}$.

Слагање: није тестирано.

---

4. СИНТЕЗА — ШТА ПОДАЦИ ЗАИСТА КАЖУ

Ово поглавље је суштина синтетичког рада и посвећено је поређењу између теорије и експеримената.

4.1 Табела статуса

Предвиђање	Теорија	Експеримент	Статус
π релаксација	$\pi(t) = \pi_0[1+\kappa(\varepsilon-\varepsilon_*)]$	$\Delta\alpha/\alpha \approx -10^{-5}$ [13, 9, 14]	**Делимично (калибрационо)**
α релаксација	$\propto \pi^{-2.88}$	$\Delta\alpha/\alpha \approx -10^{-5}$ [13, 9, 14]	**Делимично (калибрационо)**
ħ релаксација	$\propto \pi^3$	**K = 5900** [1]	**Није тестирано**
e релаксација	$\propto \pi^{0.059}$	—	**Није тестирано**
G константа	**const**	$< 10^{-12}$ **yr**$^{-1}$ [17]	**Да**
c константа	**const**	**c_g = c** [10]	**Да**
Γ	**6H**	—	**Није тестирано**
$\pi_1 \neq \pi_2 = \pi_3$	**квалитативно**	—	**Није тестирано**
ε(t)	$\propto t^{-4}$	—	**Није тестирано**
Засићење ε_c	$\varepsilon_{eff} = \varepsilon/(1+\varepsilon/\varepsilon_c)$	**z = 5.5–7.1** [14]	**Делимично**

4.2 Шта је потврђено

- **G = const** — пулсарска мерења дају горњу границу која је сагласна са константношћу.

• **c = const** — LIGO/Virgo потврђује $\mathbf{c_g = c}$.

Ово су закључци теорије (Теорема 4.2 из [2]) — не претпоставке.

4.3 Шта је делимично потврђено

α релаксација на $\mathbf{z \lesssim 3}$: Webb (**4.1σ**) и King дају вредности реда $\mathbf{10^{-5}}$. Али **A** је калибрисано на $\mathbf{z \approx 2}$ — ово није независан тест.

Засићење: на **z = 5.5–7.1,** чисто $\mathbf{(1+z)^6}$ предвиђање **8–30σ** изнад мерења; засићена верзија ($\boldsymbol{\varepsilon_c \approx 10}$**–46**) уклања сукоб. То је делимична потврда засићења, али тек на једном скупу података.

4.4 Шта је делимично у сукобу

Wilczynska (z = 5.5–7.1): чисто $\mathbf{(1+z)^6}$ предвиђање $\mathbf{-6\times10^{-4}}$ до $\mathbf{-2.2\times10^{-3}}$**;** мерено $\mathbf{(-2.18 \pm 7.27)\times10^{-5}}$**.** Одступање **8–30σ.**

Ово је најоштрији тест модела и он **не пролази у чистој верзији**. Али засићена верзија ([2], 5.6) са $\boldsymbol{\varepsilon_c \approx 10}$ даје $\mathbf{\frac{\Delta\alpha}{\alpha(7)} \approx -4\times10^{-5}}$**,** што је унутар **1–2σ** од мерења. Овај сукоб је, дакле, решен засићењем.

4.5 Шта није тестирано

- **ħ** (Th-229)
- **e** (испод осетљивости)
- **Γ = 6H**
- **Три вредности π**
- **Анизотропија ε(t)**

4.6 Образац

Иако нема потпуне потврде:

- Webb-ов диполни сигнал је **4.1σ** и реда $\mathbf{10^{-5}}$ на $\mathbf{z \lesssim 3}$
- **G** и **c** су сагласни са константношћу
- Oklo је сагласан
- Засићење уклања сукоб на **z = 5.5–7.1**

Образац постоји али образац није формални доказ. За сада, слика је непотпуна али је конзистентна.

---

5. ИМПЛИКАЦИЈЕ

У овом поглављу даћемо неколико импликација које неизоставно следе из наше теорије и резултата.

5.1 Нема фундаменталних константи

Ако је теорија тачна, **онда** ни **α,** ни **e,** ни **ħ** нису фундаменталне. Све су последице **π,** који и сам јесте последица геометрије. Једина „права“ константа је $\boldsymbol{\pi_0}$ — математичка, не физичка.

5.2 Композитне константе

G и **c** нису фундаменталне, већ композитне — њихова константност следи из потирања компоненти.

5.3 Геометрија као узрок

Универзум није скуп константи. Он је једна константа која еволуира — **π** — а све остало само следи.

5.4 Лоренцова ограничења (отворено)

(3+3) метрика са три временске димензије озбиљно је ограничена експериментом. **Ако** временске димензије нису све једнако третиране, **онда** је то нека врста ефективне **(1+3+3)** структуре — не **(3+3)** у дословном смислу. Ово остаје отворено питање.

---

6. ШТА ДАЉЕ

У овом кратком поглављу размотрићемо неколико могућих путева шта бисмо могли даље предузети.

6.1 Прецизнија мерења α у квазарима

ELT (>**1000** квазара на **z = 2–7**).

Циљ: $\frac{\Delta\alpha}{\alpha} \sim 10^{-6}$ по квазару. Независни тест на **z** ван калибрационе области **(z ≈ 5–7).**

Кључни тест засићења: на **z = 3–5,** чисти закон даје -1×10^{-4} до -3×10^{-4}**,** засићени даје -2×10^{-5} до -4×10^{-5}**.** ELT може да разликује ова два.

6.2 Th-229 нуклеарни сат

K = 5900. Циљ: $\frac{d\alpha}{\alpha} \approx +3\times10^{-18}\ yr^{-1}$**.** Очекивани сигнал: $\frac{\delta\nu}{\nu} \approx 1.8\times10^{-14}$**.**

6.3 SKA

$|\frac{\dot{G}}{G}| \sim 10^{-13}\ yr^{-1}$**. Циљ:** тест константности **G**.

6.4 Прецизна атомска мерења

Оптички атомски сатови: $\frac{d\alpha}{dt} \sim 10^{-18}\ yr^{-1}$**.**

6.5 План Б ако Webb нестане

Ако независне анализе оборе Webb-ов сигнал, шта остаје?

- $\frac{\dot{\alpha}}{\alpha} \approx +3\times10^{-18}$ **год**$^{-1}$ — тестира се атомским сатовима и Th-229
- **G = const, c = const** — већ потврђено
- Oklo — сагласан
- Засићење на **z = 5.5–7.1** — нови ослонац

Дакле, постоје независни тестови који не зависе од Webb-а.

---

7. ОГРАНИЧЕЊА И ПРАВАЦ ДАЉЕГ РАДА

У овом поглављу разматрамо нека ограничења, а одређујемо и могуће правце даљег рада на теорији.

Ова тријада показује да закон $\Delta\alpha/\alpha \propto (1+z)^6 - 1$ добро ради на $z \lesssim 3$**,** али у чистој верзији пада на **z = 5.5–7.1**. Засићење анизотропије ([2], 5.6) уклања сукоб. Облик засићења је ту изведен из енергетског минимума ([2], 5.6.0) — није претпостављен. Оно што није изведено је нумеричка вредност ε_c, која зависи од микроскопске структуре **(3+3)** метрике. Њен опсег је ограничен са обе стране $(1.5 < \varepsilon_c \lesssim 50)$ из услова стабилности. Поред тога, диполни сигнал Webb-а (Keck и VLT супротног знака) не би се могао објаснити изотропним скаларним моделом.

Постоје две природне могућности за даљи рад.

Прва: нумеричко извођење ε_c из стабилности (3+3) метрике. Облик засићења је већ изведен ([2], 5.6.0); оно што недостаје је микроскопски модел који би дао тачну вредност **a/b**, а тиме и ε_c**.** То даље захтева детаљну анализу стабилности метрике, што је ван домета ове тријаде.

Друга: тензорска анизотропија. (3+3) метрика је по природи тензорска — анизотропија није скалар **ε**, већ тензор **ε_ij** са три својствене вредности. У граници малих **ε**, тензор се понаша као скалар, и тад модел ради. Али кад **ε** постане довољно велико, тензорска структура почиње да доминира и тада се појављује правац. Диполни сигнал Webb-а (Keck и VLT супротног знака) природно би следио из ове структуре. Ово захтева поновно извођење свих експонената и проверу да ли се **Γ = 6H** одржава.

Шта ово значи за тријаду. Радови су написани као прва верзија, поштена али непотпуна. Они тачно кажу шта показују и шта не показују. Засићење је решење за **z = 5.5–7.1,** облик је изведен, нумеричка вредност ε_c остаје отворена. Тензорска структура је други отворени проблем.

За сада, тријада стоји каква је: теорија која даје конкретна предвиђања, експеримент их делимично и потврђује и обара, али за нову теорију нисмо се боље ни надали. Свака индикација је зато значајна.

---

8. ЗАКЉУЧАК

Ова тријада представља једну целину. Теоријски рад [2] утврдио је да све константе које садрже π релаксирају, а да су **c** и **G** композитне. Експериментални рад [3] проверио је та предвиђања и нашао делимично слагање у калибрационој области. Сукоб на $\mathbf{z = 5.5–7.1}$ решен је засићењем.

Кључна достигнућа тријаде:

- $\boldsymbol{\alpha^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi}$ — геометријска формула (слагање **2.2 ppm**)
- **π** релаксира: $\boldsymbol{\pi(t) = \pi_0[1 + \kappa(\varepsilon - \varepsilon_*)]}$
- $\boldsymbol{\Gamma = 6H}$ — стопа релаксације
- $\boldsymbol{\hbar \propto \pi^3}$ — релаксација ħ
- $\boldsymbol{e \propto \pi^{0.059}}$ — веома спора релаксација
- **c** и **G** — композитне, не релаксирају (последица структуре)
- Засићење анизотропије —облик изведен из енергетског минимума ([2], 5.6.0); уклања сукоб на $\mathbf{z = 5.5–7.1}$
- $\boldsymbol{\varepsilon(z\approx 2) \approx 1.5,\ \varepsilon(\text{данас}) \approx 2\times 10^{-3}}$
- $\boldsymbol{\frac{\dot{\alpha}}{\alpha(\text{данас})} \approx +3\times 10^{-18}\ \text{год}^{-1}}$

Шта још није достигнуто:

- Нема независне потврде релаксације **α** или **π** ($\mathbf{z \approx 2}$ је калибрациона тачка)
- Нумеричка вредност $\boldsymbol{\varepsilon_c}$ није изведена из микроскопске структуре **(3+3)** метрике; али је опсег ограничен са обе стране $\mathbf{(1.5 < \varepsilon_c \lesssim 50)}$
- **ħ, e, Γ**, три **π, ε(t)** — нетестирано
- **(3+3)** метрика није усклађена са Лоренцовим ограничењима

Али:

- Диполни сигнал Webb-a је $\mathbf{4.1\sigma}$
- G и c су потврђени као константе (последица структуре)
- Oklo је сагласан
- Засићење уклања сукоб на $\mathbf{z = 5.5–7.1}$ (облик изведен, нумеричка вредност $\boldsymbol{\varepsilon_c}$ отворена)
- Све резултате — и позитивне и негативне — приказујемо без селекције.

ПРИЛОГ А: ПОРЕКЛО И КОНТЕКСТ ФОРМУЛЕ $\boldsymbol{\alpha^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi}$

У овом поглављу посветићемо неколико пасуса формули $\boldsymbol{\alpha^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi}$ која је у теоријском раду [2] изведена на два начина. Наиме, на сличну идеју дошло је и неколицина других аутора које ћемо овом приликом укратко и поменути. Аутори ове тријаде су за њихове радове сазнали тек након што су завршили свој рад, па су их потом накнадно додавали у своје радове. Овај прилог због тога дајемо јер су сва извођења формуле независна а доводе до истог резултата, што јој даје и додатну чврстину.
Ипак, иако сва извођења воде до исте формуле, свако од њих има своје тумачење:
Најпре Yee (2019) [15] — изводи ту формулу преко геометрије површина, полазећи од хармонијских осцилација у еластичном медијуму. Graham је (2026) [6] — изводи преко Хопфове фибрације на $\mathbf{S^3}$ и **Skyrme** модела. Потом је, исте године, у [7] — детаљније разрађује своје извођење. Charboneau исте године (2026) [4], такође полази од Хопфове фибрације, али са другачијом интерпретацијом чланова.
И на крају је и ми, у раду [2], изводимо на два независна начина и користимо је као основну поставку за релаксацију **π.** Сва ова извођења су сасвим независна, а резултат је исти. То само говори у прилог геометријске природе формуле. **Допринос ове тријаде није сама формула** — већ закон $\boldsymbol{\frac{\Delta\alpha}{\alpha(z)}}$ који из ње проистиче када се **π** третира као ефективна константа која зависи од анизотропије.

ПРИЛОГ Б: КРИТИКЕ И ОДГОВОРИ

У овом прилогу, последњем у раду, даћемо неколико могућих критика са припадајућим одговорима у циљу да боље разјаснимо неке евентуалне недоумице које неки потенцијални читалац може уочити.

Критика 1: „Ако све релаксира, како можете да тврдите да је нешто константа?“
Одговор: G и **c** не релаксирају — али оне нису фундаменталне. Њихова константност је закључак, а не претпоставка. Дакле, нема правих константи. **G** и **c** изгледају као константе, али то је последица.

Критика 2: „Ваши експериментални трагови су само индиректни.“
Одговор: Тачно. Webb-ов диполни сигнал је **4.1σ** — то није мало, али је калибрациона област.

Критика 3: „**(3+3)** метрика је оповргнута Лоренцовим тестовима.“
Одговор: Ово јесте отворено питање. **Ако** временске димензије нису све једнако третиране, **онда** је то ефективна **(1+3+3)** структура.

ЕПИЛОГ

У подацима које смо прегледали нашли смо трагове. Не савршене. Не коначне. Али довољно јасне да их не можемо одбацити као случајност.

РЕФЕРЕНЦЕ

[1] **Beeks, K., et al.** (2025). *Fine-structure constant sensitivity of the Th-229 nuclear clock transition.* Nature Communications, 16, 9147.
[2] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Еволуција константи из (3+3) геометрије B.* PH-FIZ-01-06B-SRB.
[3] **Бошњак Р. & М. & Д.** (2026). *Еволуција константи из (3+3) геометрије E*. PH-FIZ-01-06E-SRB.
• https://doi.org/10.5281/zenodo.23438947 • https://doi.org/10.5281/zenodo.23438965
[4] **Charboneau, D**. (2026). *Geometric Origin of the Fine Structure Constant*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.22540635.
[5] **Damour, T., & Dyson, F.** (1996). The Oklo bound on the time variation of the fine-structure constant revisited. Nuclear Physics B, 480(1–2), 37–54. DOI: 10.1016/S0550-3213(96)00467-1
[6] **Graham, J.** (2026). *Deriving Fundamental Constants from S^3 Topology and the Skyrme Lagrangian: A Geometric Universe Framework*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.18735128.
[7] **Graham, J.** (2026). *Geometric Origin of the Fine Structure Constant: $1/\alpha = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi$*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.18688568.
[8] **Hart, L., & Chluba, J.** (2020). *Updated fundamental constant constraints from Planck 2018 data.* Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 493(3), 3255–3267.
[9] **King, J. A., et al.** (2012). *Spatial variation in the fine-structure constant – new results from VLT/UVES*. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 422(4), 3370–3414.
[10] **LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration** (2017). *GW170817: Observation of gravitational waves from a binary neutron star inspiral*. Physical Review Letters, 119(16), 161101.
[11] **Murphy, M. T., et al**. (2022). *Fundamental physics with ESPRESSO: Precise limit on variations in the fine-structure constant towards the bright quasar HE 0515−4414.* Astronomy&Astrophysics 658,A123
[12] **Planck Collaboration** (2018). *Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters.* Astronomy & Astrophysics, 641, A6.
[13] **Webb, J. K., et al.** (2011). *Indications of a spatial variation of the fine structure constant.* Physical Review Letters, 107(19), 191101.
[14] **Wilczynska, M. R., et al**. (2020). *Four direct measurements of the fine-structure constant 13 billion years ago.* Science Advances, 6(17), eaay9672.
[15] **Yee, J.** (2019). *The Relationship of the Fine Structure Constant and Pi*. Energy Wave Theory.
[16] **Zhang, X., et al.** (2024). *Frequency ratio of the ^{229m}Th nuclear isomeric transition and the ^{87}Sr atomic clock.* Nature, 633, 63–70.
[17] **Zhu, W. W., et al**. (2019). *Tests of gravitational symmetries with pulsar binary J1713+0747*. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 482(3), 3249–3260. DOI: 10.1093/mnras/sty2905

POST SCRIPTUM

Овог пута закључак гласи: константе нису вечне. Оне су само геометрија која дише. π релаксира стопом Γ = 6H, а са њом све остало. Само c и G остају. Обе су композитне.

Рецензија рада: Људска супервизија AI рецензија: ChatGPT, Claude, Copilot, Gemini, DeepSeek

---

Нови Сад
15.08.2026.

Научни часопис:
„ПОЛИХИСТОР“

Author: Ranko Bošnjak
Co-authors: Milica Bošnjak & Danica Bošnjak
Institution: META-POLIHISTOR
DOI: 10.5281/zenodo.23438987
"POLIHISTOR" N: PH-FIZ-01-06S-SRB
polihistor@meta-ns.co.rs

EVOLUTION OF CONSTANTS FROM (3+3) GEOMETRY
(S – synthetic paper)

Constants are not eternal. They are just geometry that breathes.

ABSTRACT

This paper presents a synthesis of the theoretical and experimental papers on the evolution of fundamental constants from the geometry of **(3+3)** space–time. The theoretical paper derived and geometrically interpreted the formula $\alpha^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi$ **(**agreement **2.2 ppm**) and showed that π relaxes, and with it all constants that depend on **π:** α, ε_0, μ_0, $\hbar$, **e,** ε_g, μ_g**.** From the structure it follows that **c** and **G** do not relax — because they are composite and their components cancel. The experimental part analyzes quasar spectra, CMB, Oklo, Th-229, and pulsar measurements. The dipole signal of Webb (**4.1σ**) is of the same order of magnitude as the prediction at $z \approx 1–3$ — but this is the calibration region, so it is not an independent test. At $z = 5.5–7.1$ the pure $(1+z)^6$ prediction conflicts with measurement; the saturated version of the model (5.6) removes this conflict. **G** and **c** are consistent with constancy.

KEYWORDS: evolution of constants, relaxation of π, fine-structure constant, (3+3) metric, anisotropy, synthesis, Γ = 6H

AMS (2020) CLASSIFICATION:

83F05 Relativistic cosmology;
81V17 Unification of forces;
83C40 Gravitation and electromagnetism;
83D05 Relativistic gravitation;
00A30 Philosophy of mathematics and physics.

Paper Review: Human supervision of AI reviews: ChatGPT, Claude, Copilot, Gemini, DeepSeek

Novi Sad
15.08.2026.

Scientific Journal:
"POLIHISTOR"