

# Opowieść o Głębokiej Symetrii Świata: Dlaczego elektron i pozyton mają przeciwnie znaki?

Arkadiusz Okupski

27 listopada 2025

*„Science is the belief in the ignorance of experts”. — R. P. Feynman*



## Streszczenie

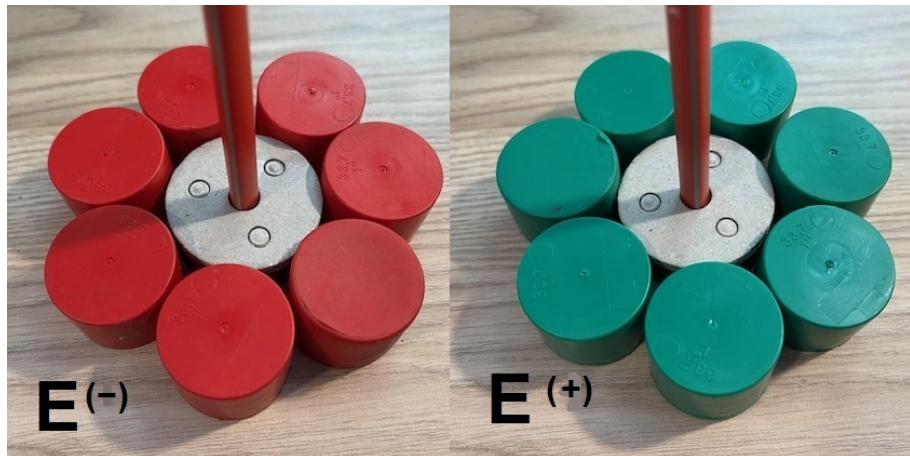
Przedstawiam geometryczny model elektronu i pozytonu w kontekście symetrycznych światów I i II. Model opiera się na koncepcji wewnętrznej dynamiki określonej

przez kierunek obrotu ( $dK$ : o+ lub o-) oraz wariant spinowy (Sp1 lub Sp2). Demonstruję lustrzane powiązania między cząstkami w obu światach oraz konsekwencje tych symetrii dla procesów anihilacji i quasi-anihilacji. Praca stanowi kontynuację *Opowieści o Symetrii Świata*[1], w której opisano geometryczną naturę protonu.

## Prolog: Dwie Strony Tej Samej Monety

W głębi każdego atomu, w niewyobrażalnie małej skali, rozgrywa się cicha rewolucja. Elektron – ten niepozorny tancerz okrążający jądro – skrywa jedną z największych tajemnic fizyki. Jego partner, pozyton, jest niemal identyczny, a jednak fundamentalnie różny. Przez sto lat fizycy opisują ich równaniami. A gdyby można było ich... **dotknąć?**

## 1 Model elektronu - “Wir–Sprzężenie–Brzeg”



### 1.1 Elementy modelu

- **O (Ołówek)** – oś kwantyzacji – kierunek, wzdłuż którego projektuje się spin.
- **dK (Duże kółko)** – jądro elektronu, platforma relacji 2:1.
- **G (Gumka)** – sprzężenie Möbiusa, silnik topologiczny.
- **K (Małe kółka)** – stany brzegowe, granica cząstki.
- **ST (Strzałka)** – znacznik stanu kwantowego.

Szczegółowy opis znajduje się w pracy [2].

## 2 Relacja fundamentalna między modelem symbolicznym a formalizmem matematycznym

Wprowadzony model wykorzystuje symbole (Sp1, Sp2, dK, K) jako analogie struktur matematycznych znanych z teorii grup, spinorów i reprezentacji SU(2). Poniżej przedstawiono hybrydowy zapis, który jednoznacznie łączy te dwa poziomy opisu.

## 2.1 Odpowiedniki symboli w języku matematycznym

$$\text{Sp1} \longleftrightarrow |\psi_1\rangle \in \mathbb{C}^2 \quad (\text{pierwsza składowa spinora}) \quad (1)$$

$$\text{Sp2} \longleftrightarrow |\psi_2\rangle \in \mathbb{C}^2 \quad (\text{druga składowa spinora}) \quad (2)$$

$$dK \longleftrightarrow \sigma_z \quad (\text{operator zmiany fazy / "ładunku"}) \quad (3)$$

$$K \longleftrightarrow R(\theta) = e^{-i\theta \vec{n} \cdot \vec{\sigma}/2} \quad (\text{pełny operator obrotu SU}(2)) \quad (4)$$

gdzie  $\vec{\sigma}$  oznacza wektor macierzy Pauliego, zaś  $|\psi\rangle$  to wektor spinorowy opisujący stan obiektu.

## 2.2 Relacja fundamentalna

W modelu przyjęto, że *dwa obroty dK odpowiadają jednemu pełnemu obrotowi K*. W formalizmie matematycznym odpowiada to klasycznej własności spinorów: dopiero obrót o  $4\pi$  przywraca stan do siebie.

$$2 \times \text{obrót } dK = 1 \times \text{obrót } K \quad (5)$$

$$R(4\pi) |\psi\rangle = + |\psi\rangle \quad (6)$$

Obrót o  $2\pi$  daje fazę ujemną:

$$R(2\pi) |\psi\rangle = - |\psi\rangle \quad (7)$$

## 2.3 Interpretacja

- $\psi$  w powyższych równaniach oznacza **spinor**, czyli obiekt matematyczny, który reprezentuje stan cząstki o spinie 1/2.
- Obrót dK pełni rolę *połówkowego kroku fazowego*.
- Obrót K działa jak pełny generator SU(2).
- Zależność:

$$2 \times dK = K$$

jest dokładnym odpowiednikiem faktu:

$$\text{dwa obroty spinora } (2\pi + 2\pi) = (4\pi) \text{ jeden pełny powrót.}$$

## 2.4 Znaczenie dla modelu lustrzanego

Ponieważ zmiana "ładunku" lustrzanego odbywa się poprzez zmianę polaryzacji dK, jej matematyczny odpowiednik to mnożenie spinora operatorem  $\sigma_z$ :

$$|\psi\rangle \longrightarrow \sigma_z |\psi\rangle \quad (8)$$

co zmienia znak jednej ze składowych spinora, analogicznie do zmiany:

$$dK: + \leftrightarrow -.$$

"Lustrzaność" odpowiada natomiast działaniu operatora parzystości w przestrzeni spinowej.

### 3 Generowanie Ładunku w świecie I lub II: Dwa potencjalne mechanizmy

#### 3.1 Mechanizm I: Różne Kształty

Elektron ( $e^-$ ) : Kształt "0"  $\Rightarrow$  K i dK obracają się w tę samą stronę

Pozyton ( $e^+$ ) : Kształt "8"  $\Rightarrow$  K i dK obracają się w przeciwnie strony

#### 3.2 Mechanizm II: Różne Sposoby Sklejania

Sposób 1 (Sp.1) : Prawy koniec przekładany ZA taśmę

Sposób 2 (Sp.2) : Prawy koniec przekładany PRZED taśmę

Tabela 1: Porównanie własności elektronu i pozytonu w świecie I (naszym)

Właściwość	<b>Elektron (<math>E^-</math>)</b>	<b>Pozyton (<math>E^+</math>)</b>
Geometria (G)	G0 (kształt "0")	G0 (kształt "0")
Sposób sklejenia	Sp1 (koniec ZA taśmą)	Sp2 (koniec PRZED taśmą)
Kierunek $K \leftrightarrow dK$	Zawsze zgodny (G0)	Zawsze zgodny (G0)
Polaryzacja dK	$dK(o^+)$	$dK(o^+)$
Ładunek elektryczny	-1	+1
Energia spoczynkowa	$0.511 \text{ MeV}/c^2$	$0.511 \text{ MeV}/c^2$
Relacja spinorowa	2:1 (obrót dK : obrót K)	2:1 (obrót dK : obrót K)
Stan po anihilacji	RKP rozprostowana (bez skrętu)	
Stabilność	Stabilna konfiguracja	Stabilna konfiguracja

Tabela 2: Porównanie własności lustrzanego elektronu i lustrzanego pozytonu w świecie II

Właściwość	<b>Lustrzany elektron (<math>E^+</math>)</b>	<b>Lustrzany pozyton (<math>E^-</math>)</b>
Geometria (G)	G0 (kształt "0")	G0 (kształt "0")
Sposób sklejenia	Sp1' (geometria jak Sp1)	Sp2' (geometria jak Sp2)
Kierunek $K \leftrightarrow dK$	Zawsze zgodny (G0)	Zawsze zgodny (G0)
Polaryzacja dK	$dK(o^-)$	$dK(o^-)$
Ładunek elektryczny	+1	-1
Energia spoczynkowa	$0.511 \text{ MeV}/c^2$	$0.511 \text{ MeV}/c^2$
Relacja spinorowa	2:1 (obrót dK : obrót K)	2:1 (obrót dK : obrót K)
Stan po anihilacji	RKP rozprostowana (bez skrętu)	
Stabilność	Stabilna konfiguracja	Stabilna konfiguracja

### 4 Konsekwencje Energetyczne

#### 4.1 Mechanizm I

$$m_{e^+} > m_{e^-} \quad (\text{z powodu bardziej złożonej topologii}) \quad (9)$$

## 4.2 Mechanizm II

$$m_{e^+} = m_{e^-} \quad (\text{przy skręcie Sp.2}) \quad (10)$$

# 5 Dokładność pomiarowa jako test modelu geometrycznego

## Precyzaja współczesnych pomiarów

Współczesna fizyka eksperymentalna osiągnęła niezwykłą precyzję w wyznaczaniu fundamentalnych stałych:

- **Masa/energia spoczynkowa elektronu:**

$$m_e c^2 = 0.51099895000(15) \text{ MeV}$$

Niepewność względna:  $\sim 3 \times 10^{-11}$

- **Testy symetrii CPT dla pozytonu:**

$$\frac{|m_{e^+} - m_{e^-}|}{m_e} < 8 \times 10^{-9}$$

Różnica mas jest niemal nieodróżnialna od zera

## Implikacje dla modelu geometrycznego

Ta niezwykła precyzaja pomiarowa stanowi naturalny test dla proponowanego modelu geometrycznego:

- **Mechanizm I (rózne kształty):**

- Konfiguracja “ósemka” vs “zero”
- Oczekiwana różnica energii  $\gtrsim 10^{-6}$
- **Potencjalnie wykrywalna** w najnowszych eksperymentach

- **Mechanizm II (tylko różne skręcenia):**

- Ta sama geometria “zero”, różne sposoby skręcenia Sp.1/Sp.2
- Oczekiwana różnica energii  $\lesssim 10^{-10}$
- **Zgodna z obecnymi pomiarami**

## Przewidywania i falsyfikowalność

Model geometryczny generuje konkretne, falsyfikowalne przewidywania:

$$\frac{m_{e^+} - m_{e^-}}{m_e} = \begin{cases} > 10^{-8} & \text{Mechanizm I (ósemka vs zero)} \\ < 10^{-10} & \text{Mechanizm II (tylko różne skręcenia)} \end{cases} \quad (11)$$

**Obecny stan wiedzy** ( $< 8 \times 10^{-9}$ ) **wskazuje na preferencję dla Mechanizmu II**, gdzie elektron i pozyton różnią się wyłącznie sposobem skręcenia wstęgi Möbiusa, zachowując identyczną geometrię podstawową.

## 6 Anihilacja Geometryczna

### 6.1 Wynik Anihilacji

Mechanizm I: RKP ze skrętem Möbiusa

Mechanizm II: RKP rozprostowana, bez skrętu

## 7 Elektron i pozyton w światach I i II

### 7.1 Świat I (nasz)

- Elektron  $E(-)$ : (Sp1, dK: o+, G=0)
- Pozyton  $E(+)$ : (Sp2, dK: o+, G=0)

### 7.2 Świat II (lustrzany)

- Lustrzany elektron  $E(+)$ : (Sp1, dK: o-, G=0)
- Lustrzany pozyton  $E(-)$ : (Sp2, dK: o-, G=0)

### 7.3 Lustrzane powiązania elektron-pozyton

- Elektron  $E(-)$  w świecie I jest lustrzanie równoważny z pozytonem  $E(-)$  w świecie II.
- Lustrzany elektron  $E(+)$  w świecie II jest lustrzanie równoważny z pozytonem  $E(+)$  w świecie I.

### 7.4 Uwagi dotyczące klasyfikacji

- Topologia G8 została pominięta, ponieważ jest mniej korzystna energetycznie i nie występuje w stabilnych konfiguracjach.
- Kluczowe dla rozróżnienia ładunku są wariant spinowy (Sp1 lub Sp2); kierunek obrotu dK oraz topologia G=0 pozostają niezmienne w ramach danego świata.
- Masa elektronów i pozytonów pozostaje identyczna w obu światach.

## 8 Anihilacja w świecie I

### 8.1 Mechanizm anihilacji

Po anihilacji par  $E(-)$  i  $E(+)$  w świecie I powstaje fotonowa energia bez pozostałości skrętu wstępki Möbiusa, ponieważ konfiguracje Sp1 i Sp2 neutralizują się.

### 8.2 Energetyka w świecie I

Energia spoczynkowa elektronów i pozytonów jest identyczna, co zapewnia stabilność układu i symetrię w procesach anihilacji.

## 9 Anihilacja i redukcja topologii

W modelu dyskretnym stan cząstki elementarnej określają trzy niezależne inwarianty:

$$(\text{Sp}, dK, G),$$

gdzie:

- $\text{Sp} \in \{\text{Sp1}, \text{Sp2}\}$  jest dyskretnym wariantem spinowym (nośnikiem znaku ładunku),
- $dK \in \{o^+, o^-\}$  jest lokalną orientacją cyklu dynamicznego,
- $G \in \{0, 8\}$  jest globalną klasą topologiczną; w stabilnych konfiguracjach fizycznych przyjmujemy  $G = 0$ .

### 9.1 Reguła ładunku i warunek anihilacji

Ładunek elektryczny definiujemy jako funkcję wariantu spinowego:

$$Q(\text{Sp1}) = -1, \quad Q(\text{Sp2}) = +1.$$

Kierunek  $dK$  i klasa topologiczna  $G$  nie niosą ładunku i nie ulegają zmianie w trakcie anihilacji.

Warunkiem anihilacji jest więc złożenie dwóch stanów o przeciwnym ładunku:

$$(\text{Sp1}, dK, G = 0) + (\text{Sp2}, dK, G = 0).$$

### 9.2 Mechanizm zniknięcia ładunku

Ponieważ warianty spinowe są dyskretne, suma konfiguracji

$$\text{Sp1} + \text{Sp2}$$

nie definiuje nowego wariantu; zamiast tego para przeciwnych stanów tworzy układ topologicznie neutralny. Formalnie zapisujemy:

$$(\text{Sp1}, dK, 0) \oplus (\text{Sp2}, dK, 0) \longrightarrow (\text{Brak defektu}, dK, 0).$$

W rezultacie zanika stopień swobody odpowiedzialny za ładunek (antagonistyczna para wariantów spinowych), a pozostała część konfiguracji staje się topologicznie trywialna.

### 9.3 Redukcja geometrii wewnętrznej

Topologia  $G = 0$  jest addytywnie stabilna:

$$0 \oplus 0 = 0,$$

co oznacza, że złożenie dwóch stanów nie generuje żadnego nowego globalnego skrętu ani defektu. Ponieważ także orientacja  $dK$  jest taka sama dla obu cząstek, lokalna struktura dynamiczna ulega geometrycznej kompensacji i nie pozostawia resztkowej krzywizny.

## 9.4 Finalny stan po anihilacji

Po złożeniu dwóch stanów przeciwnie naładowanych:

$$E(-) = (\text{Sp1}, o^+, 0), \quad E(+) = (\text{Sp2}, o^+, 0),$$

otrzymujemy:

$$E(-) + E(+) \longrightarrow \text{konfiguracja topologicznie trywialna.}$$

W języku fizycznym odpowiada to emisji kwantów pola (elektromagnetycznego lub grawitacyjnego), natomiast w języku modelu oznacza całkowite wygaszenie defektu niosącego ładunek.

Zatem anihilacja polega nie na destrukcji obiektów, lecz na neutralizacji dyskretnych stopni swobody Sp1 i Sp2 przy zachowaniu globalnej topologii  $G = 0$ .

## 10 Quasi-anihilacja światów I i II z użyciem wariantów primowanych

W modelu zakładamy istnienie dwóch równoległych porządków geometrycznych:

$$\text{Świat I (nasz)}, \quad \text{Świat II (lustrzany)}.$$

Świat II powstaje poprzez odbicie lustrzane cyklu dynamicznego  $dK$ :

$$o_I^+ \longleftrightarrow o_{II}^-,$$

natomiast geometria wariantów spinowych pozostaje identyczna. Jednakże interpretacja ładunku w świecie II jest odwrócona, dlatego wprowadzamy oznaczenia primowane:  $\text{Sp1}'$  i  $\text{Sp2}'$ .

### 10.1 Lustrzane odpowiedniki elektronów

W świecie I obowiązuje konwencja:

$$E(-)_I = (\text{Sp1}, o^+, G = 0), \quad E(+)_I = (\text{Sp2}, o^+, G = 0).$$

Po odbiciu lustrzanym otrzymujemy stany w świecie II:

$$E(+)_{II} = (\text{Sp1}', o^-, G = 0), \quad E(-)_{II} = (\text{Sp2}', o^-, G = 0),$$

gdzie apostrof sygnalizuje odwrócenie interpretacji ładunku, a nie zmianę geometrii.

### 10.2 Warunek quasi-anihilacji

Rozważamy proces złożenia:

$$E(-)_I = (\text{Sp1}, o^+, 0) \oplus E(+)_{II} = (\text{Sp1}', o^-, 0).$$

Stany te nie są odwrotnościami topologicznymi (jak para Sp1 i Sp2 w zwykłej anihilacji w świecie I). Mają identyczną geometrię, lecz przeciwną orientację  $dK$ , a znak ładunku różni się wyłącznie interpretacyjnie.

### 10.3 Mechanizm wygładzania struktury dynamicznej

Kluczową rolę odgrywa neutralizacja orientacji:

$$o_I^+ \oplus o_{II}^- \longrightarrow o^0,$$

gdzie  $o^0$  oznacza brak cykliczności. Proces:

$$(\text{Sp1}, o^+, 0) \oplus (\text{Sp1}', o^-, 0)$$

nie prowadzi do emisji energii (brak pary Sp1–Sp2), lecz do relaksacji geometrii i wygaszenia lokalnej krzywizny  $dK$ .

### 10.4 Interpretacja fenomenologiczna

Proces ten nazywamy **quasi-anihilacją**, ponieważ:

- nie zachodzi emisja energii (brak „anty-stanu” geometrycznego),
- zanika różnica orientacji cyklu dynamicznego,
- geometria przechodzi w stan bardziej gładki:  $o^+ \oplus o^- \rightarrow o^0$ ,
- globalna topologia  $G = 0$  pozostaje niezmieniona,
- zmiana ładunku między światami wynika wyłącznie z konwencji  $(\text{Sp1} \leftrightarrow \text{Sp1}')$ , nie z innej geometrii.

### 10.5 Konkluzja

Quasi-anihilacja światów I i II ma charakter *czysto geometryczno-semantyczny*:

$$(\text{Sp1}, o^+) \oplus (\text{Sp1}', o^-) \longrightarrow (\text{konfiguracja bez cykliczności } dK, G = 0)$$

Jest to geometryczny odpowiednik wyrównania faz w dwóch odwróconych układach, a nie klasyczna anihilacja cząstka–antycząstka.

## 11 Odwzorowanie dawnych znaczników z *Opowieści o Symetrii Wszechświata* na nowy formalizm ( $Sp, dK$ )

Niniejsza sekcja stanowi uzupełnienie i doprecyzowanie wcześniejszej pracy *Opowieść o Symetrii Wszechświata*, w której szczegółowo opisano strukturę protonu oraz procesu jego rozpakowania i ponownego zapakowania w światach I i II. W tamtej narracji pojawiały się znaczniki

$$K_{\text{Red}}, \quad K_{\text{Gren}}, \quad \text{ZKP}(+), \quad \text{ZKP}(-),$$

służące do kodowania ładunku i lokalnej polaryzacji topologicznej. Model ten był kompletny dla protonu, lecz brakowało mu odpowiadającej konstrukcji dla elektronu, co uniemożliwiało opis pełnego, stabilnego obiektu „atomowego” (np. wodoru).

W obecnym opracowaniu wprowadzono zatem spójny model elektronu i pozytonu, a wraz z nim — uproszczoną i bardziej jednoznaczna parametryzację topologiczną w postaci pary:

$$(Sp, dK), \quad Sp \in \{\text{Sp1}, \text{Sp2}\}, \quad dK \in \{o^+, o^-\}.$$

## Nowe odwzorowanie dawnych znaczników

**1. Polaryzacja:** Dawne lokalne znaczniki skrętu

$$ZKP(+)\text{ oraz }ZKP(-)$$

przechodzą bezpośrednio na polaryzację lokalnego skrętu:

$$ZKP(+)\longleftrightarrow dK(o^+), \quad ZKP(-)\longleftrightarrow dK(o^-).$$

**2. Znacznik ładunku (kolor):** W *Opowieści* znacznik ładunku sygnalizowały etykiety

$$K_{\text{Red}}, \quad K_{\text{Gren}}.$$

W nowym formalizmie ich rolę przejmują warianty spinowe:

$$K_{\text{Gren}}\longleftrightarrow Sp1, \quad K_{\text{Red}}\longleftrightarrow Sp2.$$

**3. Reguła ładunku:** Zmiana znaku ładunku odbywa się teraz wyłącznie poprzez

$$Sp1\leftrightarrow Sp2,$$

nie zaś poprzez zmianę polaryzacji  $dK$ . Oznacza to, że ładunek elektryczny został powiązany z *globalnym* wariantem spinowym, a nie z lokalną strukturą skrętu.

## Interpretacja i powiązanie z konstrukcją wodoru

W pierwotnej *Opowieści* opisano pełen cykl transformacji protonu (zapakowanie–wygładzenie–rozpakowanie) w obu światach, lecz elektron nie miał odpowiedniej, równoległej konstrukcji topologicznej. Wprowadzenie parametrów ( $Sp, dK$ ) pozwala na:

- zdefiniowanie elektronu i pozytonu w sposób analogiczny do protonu i antyprotonu,
- jednoznaczne zakodowanie ładunku poprzez  $Sp$ ,
- zachowanie polaryzacji poprzez  $dK$ ,
- powiązanie obu obiektów w stabilną konfigurację proton–elektron, co umożliwia opis topologicznego modelu atomu wodoru.

Zgodne odwzorowanie dawnych znaczników na parę ( $Sp, dK$ ) czyni zatem wcześniejszy model protonowy i nowy model elektronu częścią jednej, spójnej struktury, w której oba obiekty opisuje się tym samym zestawem invariantów.

## 12 Zmiana ładunku między światami I i II

W modelu istnieją dwa równoległe porządki geometryczne:

$$\text{Świat I (nasz)}, \quad \text{Świat II (lustrzany)}.$$

Transformacja między nimi składa się z dwóch elementów:

1. **Odbicia kierunku obrotu** cyklu dynamicznego:

$$o_I^+ \longleftrightarrow o_{II}^-,$$

2. **Odwrocenia interpretacji wariantów spinowych** poprzez wprowadzenie oznaćń primowanych:

$$\text{Sp}1' \equiv \text{„interpretacyjny odpowiednik Sp}1 \text{ w świecie II”}, \quad \text{Sp}2' \equiv \text{„interpretacyjny odpowiednik}$$

Geometria wariantów spinowych pozostaje identyczna w obu światach — zmienia się wyłącznie *interpretacja znaku ładunku*. Dlatego w świecie II:

$$Q(\text{Sp}1') = +1, \quad Q(\text{Sp}2') = -1.$$

## 12.1 Lustrzane odpowiedniki elektronów

W świecie I obowiązuje konwencja:

$$E(-)_I = (\text{Sp}1, o^+, G = 0), \quad E(+)_I = (\text{Sp}2, o^+, G = 0).$$

Po transformacji lustrzanej otrzymujemy:

$$E(+)_II = (\text{Sp}1', o^-, G = 0), \quad E(-)_II = (\text{Sp}2', o^-, G = 0).$$

Znak ładunku zmienia się wyłącznie dlatego, że praktyka interpretacyjna w świecie II jest odwrócona — geometria pozostaje ta sama.

## 12.2 Mechanizm zmiany ładunku

Transformacja między światami można zapisać symbolicznie jako:

$$(\text{Sp}, o^+)_I \xrightarrow{\text{lustro}} (\text{Sp}', o^-)_{II},$$

gdzie apostrof oznacza:

„tę samą geometrię, lecz przeciwną interpretację ładunku”.

W szczególności:

$$\text{Sp}1 \rightarrow \text{Sp}1', \quad \text{Sp}2 \rightarrow \text{Sp}2'.$$

## 12.3 Interpretacja geometryczno–spinorowa

Transformacja  $o^+ \leftrightarrow o^-$  jest odwzorowaniem kierunku obrotu i odpowiada odbiciu lustrzanemu. W języku spinorowym jest to działanie macierzą:

$$\sigma_z |\psi\rangle,$$

co zmienia znak jednej składowej spinora.

Natomiast transformacja

$$\text{Sp}1 \leftrightarrow \text{Sp}1', \quad \text{Sp}2 \leftrightarrow \text{Sp}2'$$

ma charakter interpretacyjny i odpowiada temu, co w QFT nazywa się „charge conjugation semantics”:

„append apostrophe, flip interpretation, zachowując geometrię”.

## 12.4 Wniosek

Pełna zmiana ładunku między światami I i II wynika z kombinacji:

$$o^+ \rightarrow o^- \quad (\text{odbicie geometrii}),$$

$$\text{Sp} \rightarrow \text{Sp}' \quad (\text{odwrócenie interpretacji}).$$

Geometria cząstki pozostaje ta sama, a zmienia się jedynie kontekst światowy, w którym odczytywany jest znak ładunku.

**UWAGA.** Praca ta jest dość złożona i autor nie ma pewności, czy całość jest wewnętrznie spójna i logiczna. Raczej tak i starałem się o to. Nawet jeśli pojawią się nieścisłości, to sam fundament tego **opracowania** jest solidny. Praca jest kontynuacją dyskusji z klockami, puzzlami i piórnikiem, a co to znaczy, wyjaśniłem w pracy [2].

## Literatura

- [1] A. Okupski. *A Tale of Deep Symmetry in the World Version 2.0*. Zenodo, 2025. **DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.17566899>.
- [2] A. Okupski. *How Toys Predicted the End of the Accelerating Universe*. Zenodo, 2025. **DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.17665571>.
- [3] A. Okupski. *Gravitomagnetism as an Emergent Geometric Phenomenon*. Zenodo, 2025. **DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.17508247>