Algebra modelu – hierarchia i norma rekurencyjna (kluczowe na końcu bold)

$\mathbb{R}$(1D) – równanie źródłowe
$E^2 = (p\,c)^2 + (m\,c^2)^2$
Norma w równaniu = 1 (z pomiaru: masa + prędkość światła).
Selekcja rootów: $E = +\sqrt{(p^2 + m^2)}$ (ujemne E niefizyczne).

$\mathbb{C}$(2D) – algebraic trick abusing Wick
$E^2 = (p\,c)^2 + (m\,c^2)^2 \rightarrow E = |\, \mathrm{Re}(\tilde{v})\, c^2 / \sqrt{(1 - \tilde{v}^2)}\, |$
$\tilde{v} = a + b\,i$, $|\tilde{v}|^2 = a^2 + b^2 = 1$ ($|\tilde{v}| = 0 + 1i \equiv c$)
$a \approx \sqrt{(1 - \beta^2)}$, $b \approx \beta$
Selekcja rootów dodatnich $E^2 = p^2 + m^2$ wynika z normy.

$\mathbb{H}$(4D) – norma zaostrzona do par komponentów
$E = |\, \mathrm{Re}(\tilde{v})\, c^2 / \sqrt{(1 - \tilde{v}^2)}\, |$
$\tilde{v} = a + b\,i + c\,j + d\,k$
$|\tilde{v}|^2 = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 1$
Lokalne normy na parach (6 par: ab, ac, ad, bc, bd, cd):
$a^2 + b^2 = k_{ab}$, $a^2 + c^2 = k_{ac}$, …, $c^2 + d^2 = k_{cd}$
$\sum k$ = Norma_ostra (globalne skalowanie, zdefiniowane poniżej)
Sprawdzenie perspektyw (n=4 komponenty):
dla każdej i ($w_i \neq 0$):
$s_i = 1 / w_i$
$v^{(i)}_j = w_j \cdot s_i$ ($j = 0..3$)
$\gamma_{model}(i) \approx v^{(i)}_0 / \sqrt{(1 - \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2)}$
$\Delta^2 = \min\{ \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2 \mid \text{sum} < \text{Norma\_ostra} \}$
Selekcja rootów: $E^2 = p^2 + m^2 + \Delta^2$

□□(8D) – norma zaostrzona do par/trójek/podgrup
$E = |\, \mathrm{Re}(\tilde{v})\, c^2 / \sqrt{(1 - \tilde{v}^2)}\, |$
$\tilde{v} = a + b_1 e_1 + b_2 e_2 + b_3 e_3 + b_4 e_4 + b_5 e_5 + b_6 e_6 + b_7 e_7$
$|\tilde{v}|^2 = a^2 + \sum b_k^2 = 1$
Lokalne normy na parach/trójkach/podgrupach (np. $\{a,b_1\}$, $\{b_2,b_3\}$, $\{b_4,b_5,b_6\}$ dla kolorów):
k = Norma_ostra / n (n = liczba podprzestrzeni), $\sum k$ = Norma_ostra
Sprawdzenie perspektyw (n=8 komponentów):
dla każdej i ($w_i \neq 0$): $s_i = 1 / w_i$
$v^{(i)}_j = w_j \cdot s_i$ ($j = 0..7$)
$\gamma_{model}(i) \approx v^{(i)}_0 / \sqrt{(1 - \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2)}$
$\Delta^2 = \min\{ \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2 \mid \text{sum} < \text{Norma\_ostra} \}$
Selekcja rootów: $E^2 = p^2 + m^2 + \Delta^2$

□□(16D) – norma zaostrzona do par/trójek/podgrup
$E = |\, \mathrm{Re}(\tilde{v})\, c^2 / \sqrt{(1 - \tilde{v}^2)}\, |$
$\tilde{v} = a + \sum_{k=1}^{15} b_k e_k$
$|\tilde{v}|^2 = a^2 + \sum b_k^2 = 1$
Lokalne normy na parach/trójkach/podgrupach (np. pary oktonionowe + perturbacje):
k = Norma_ostra / n, $\sum k$ = Norma_ostra
Sprawdzenie perspektyw (n=16 komponentów):
dla każdej i ($w_i \neq 0$): $s_i = 1 / w_i$
$v^{(i)}_j = w_j \cdot s_i$ ($j = 0..15$)
$\gamma_{model}(i) \approx v^{(i)}_0 / \sqrt{(1 - \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2)}$
$\Delta^2 = \min\{ \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2 \mid \text{sum} < \text{Norma\_ostra} \}$

Selekcja rootów: $E^2 = p^2 + m^2 + \Delta^2$

Norma_ostra (kluczowa redefinicja – wersja hierarchiczna rekurencyjna 2025-12-26)
Norma_ostra = clamp(min(a / β_total , β_total / a) , 0 , 1)
β_total = $\sqrt{ b^2 + (\sqrt{c^2 + d^2})^4 + (\sqrt{\mathrm{sum}_{k=1}^{7} e_k^2})^8 + (\sqrt{\mathrm{sum}_{k=8}^{15} f_k^2})^{16} + \varepsilon^2 }$
//Norma_ostra i β_total ma uzasadnienia i alternatywy wyjaśnione dalej;

gdzie:
- b^2 – kinematyka $\mathbb{C}$
- $(\sqrt{c^2 + d^2})^4$ – norma $\mathbb{H}$ podniesiona do 2^2
- $(\sqrt{\mathrm{sum}\ e_k^2})^8$ – norma □□ podniesiona do 2^3
- $(\sqrt{\mathrm{sum}\ f_k^2})^{16}$ – norma □□ podniesiona do 2^4
- ε^2 – minimalny non-zero cutoff (P5 zero-divisors, vacuum fluctuation)

clamp(x, 0, 1) = max(0, min(x, 1)) – zabezpieczenie przed NaN/∞ w limesach
$\Delta^2 = \min\{ \sum_{j\neq 0} (v^{(i)}_j)^2 \mid \mathrm{sum} < \mathrm{Norma\_ostra} \}$

Formalne uzasadnienie i wyprowadzenie kluczowych konstrukcji w oddzielnym dokumencie.