

Aproksimativne simetrije okusa u fizici čestica (Approximate flavor symmetries in particle physics)

Prof. dr. Admir Greljo

Univerzitet u Bazelu

Opis teme: Elementarne čestice materije (kvarkovi i leptoni) se svrstavaju u tri generacije, svojstvo koje nazivamo „okus“. Mase čestica su rezultat interakcije s Higsovim poljem kako je to opisano u Standardnom modelu fizike čestica (SM). Iako različite generacije na jednak način međudjeluju s Higsovim poljem, izmjerne mase čestica u prirodi variraju i do šest redova veličine. Uočena je hijerarhija između generacija u iznosu približno dva reda veličine ($\times 100$). Ovaj fenomen se naziva „problem okusa“ i ne može se objasniti unutar SM, te upućuje na postojanje nove fizike.

Zadaci i ciljevi: Cilj ovog projekta je objasniti hijerarhiju masa elementarnih čestica pomoću aproksimativnih simetrija okusa. Konkretno, istraživati ćemo varijante $U(2)$ simetrije koje mogu da izraze redove veličina masa svih čestica kao funkciju dva parametra slamanja simetrije.

Potrebne vještine: Osnovno znanje fizike elementarnih čestica (Yukawa interakcije). Teorija grupa i reprezentacija ($SU(2)$). Linearna algebra (perturbativna dijagonalizacija matrica).

Reference:

1. S. Antusch, A. Greljo, B. A. Stefanek, A. E. Thomsen, `` $U(2)$ is Right for Leptons and Left for Quarks," arXiv:2311.09288 [hep-ph] (PRL).
2. A. Greljo, A. E. Thomsen, ``Rising through the ranks: flavor hierarchies from a gauged $SU(2)$ symmetry," arXiv:2309.11547 [hep-ph] (EPJC).