

NATIONAL CENTRE FOR NUCLEAR RESEARCH

Streszczenie

Ograniczanie modeli oddziaływań i strumienia neutrin dzięki wykorzystaniu bliskiego detektora T2K z użyciem informacji o protonach w pakiecie próbkującym Monte Carlo łańcuchami Markowa

Kamil SKWARCZYŃSKI

T2K (Tokai to Kamioka) jest neutrinowym eksperymentem z długą bazą znajdującym się w Japonii. T2K używa zarówno bliskiego detektora ND280, jak i dalekiego detektora Super-Kamiokande (SK), aby mierzyć oscylacje neutrin w celu określenia, czy symetria CP jest łamana w sektorze leptonowym, czy też nie. Praca ta opisuje użycie danych zebranych przez ND280 w celu ograniczenia błędu na rozkłady przypadków przewidywane w SK. W analizie użyto próbkowania Monte Carlo łańcuchami Markowa bez żadnych założeń co do funkcji rozkładu prawdopodobieństwa. W pracy opisano nowe próbki przypadków z podziałem w zależności od obecności protonu oraz nowe parametry opisujące niepewność przekroju czynnego. Dzięki użyciu danych ND280 udało się zmniejszyć błąd na przewidywania w SK o czynnik sześć. To pozwoliło dokonać precyzyjnego pomiaru parametrów oscylacji neutrin. Dane eksperymentu T2K wskazują na prawie maksymalne łamanie CP w sektorze leptonowym z wartością δ_{CP} blisko $-\pi/2$ i wykluczają wartości zachowujące CP, 0 i π , z 90% przedziałem wiarygodności. Ponadto dane T2K sugerują normalną hierarchię mas oraz niższy oktant kąta mieszania θ_{23} , dostarczając również najdokładniejszego na świecie pomiaru $\sin^2 \theta_{23} = 0.552^{+0.022}_{-0.053}$. Analiza ta stała się częścią oficjalnych wyników T2K pokazanych na konferencji Neutrino 2022. Rozprawa opisuje również studia eksploracyjne z użyciem zmiennych kinematycznych protonu, jak i studia czułości z wykorzystaniem ulepszanego detektora ND280.

Kamil Skwarczyński