

SKF*iz*

Neutrino w literaturze i sztuce

Arkadiusz Trawiński

Warszawa, 6. maja 2011 r.

Studenckie Koło Fizyki



SKFiz

Co wiadomo o neutrinach?

Źródła

W każdej sekundzie przez czubek palca przenika miliard neutrin ($6.5 \cdot 10^{10}$).

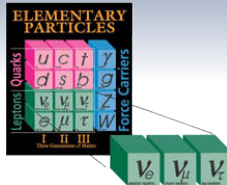
Źródła neutrin na Ziemi

- promieniowanie kosmiczne - Słońce/gwiazdy
- reakcje w atmosferze $p \rightarrow \pi \rightarrow (\nu_\mu \mu) \rightarrow \nu_\mu \bar{\nu}_\mu \nu_e e$
- reaktory atomowe $n \rightarrow p e \bar{\nu}_e$
- akceleratory $\pi^\pm \rightarrow \mu^\pm \nu_\mu$
- geoneutrina





Model Standardowy



W *MS* neutrino jest bez masowe.

Doświadczenia wskazują na nie zerową masę neutrin:

- bez pośrednie
- oscylacje

⇒ potrzeba rozszerzenia *MS*



SKFiz

Co wiadomo o neutrinach?

Fenomen oscylacji

Oscylacja znana jest na przykładzie $K^0 \leftrightarrow \bar{K}^0$ i $B^0 \leftrightarrow \bar{B}^0$ w *MS*. Ale jedynie w przypadku neutrin obserwowane są oscylacje na dużych dystansach dzięki słabemu oddziaływaniu.

Baza zapachu leptonowego i masy nie pokrywają się
 $\Rightarrow \exists$ macierz mieszania \mathbb{U}

$$\begin{pmatrix} \nu_e \\ \nu_\mu \\ \nu_\tau \end{pmatrix} = \mathbb{U} \begin{pmatrix} \nu_1 \\ \nu_2 \\ \nu_3 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\mathbb{P}(t)_{\mu \rightarrow \mu} = 1 - 4 \left(1 - \sin^2 \theta_{23} \cos^2 \theta_{13} \right) \cdot \cos^2 \theta_{13} \sin^2 \theta_{23} \sin^2 \frac{m_2^2 - m_3^2}{4|\vec{p}|} L \quad (2)$$

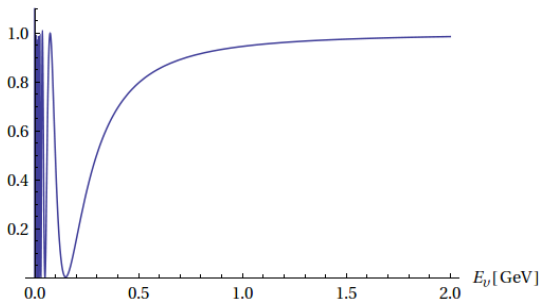


Co wiadomo o neutrinach?

Fenomen oscylacji cd.

$P_{\mu \rightarrow \mu}$ (295 km)

$P_{\mu \rightarrow \mu}$ (280 m)



Przypuśćmy, że idziemy do kina ...



"2012" 00 : 03 : 10 – 00 : 04 : 00

- Na co patrzymy?
- Te neutrino działają normalnie. Masa bliska zeru, brak ładunków elektrycznych. Przechodzą przez materię bez większych zakłóceń.
- Otrzymałem wiadomość, że podwoiła się ich ilość po ostatnich erupcjach na Słońcu.
- To było w zeszłym tygodniu. Ale to wydarzyło się dwa dni temu. Największa erupcja słoneczna w historii. Spowodowała wytworzenie największej ilości neutrin, jakie kiedykolwiek zanotowaliśmy.
- Mój Boże...
- Nie to mnie jednak martwi. Po raz pierwszy w historii... neutrino powodują fizyczne reakcje.
- To niemożliwe.

"2012" 00 : 31 : 34 – 00 : 32 : 43

- *W starożytnych czasach Majowie byli pierwszą cywilizacją, która odkryła, że ta planeta ma termin ważności. Według ich kalendarza, w roku 2012 nastąpi kataklizm, spowodowany koniunkcją planet w naszym Układzie Słonecznym, która zdarza się tylko raz na 640 tysięcy lat.*
- *Tylko nie to...*
- Niezłe, nie? Sam zrobiłem te animacje.
- *Wyobraźcie sobie Ziemię jako pomarańczę.*
- Zwabiasz ich humorystycznym podejściem. A potem zmuszasz do myślenia.

"2012" 00 : 31 : 34 – 00 : 32 : 43 **cd.**

- *Nasze Słońce zacznie emitować tak znaczne ilości promieniowania...*
- *Wal się, draniu. Wezwałś neutrina.*
- *...że jądro Ziemi zwyczajnie się stopi. To właśnie środek pomarańczy. Spowoduje to przemieszczenia biegunów Ziemi. W 1958 roku profesor Hapgood nazwał to "Przemieszczeniem skorupy ziemskiej". Jego teorię poparł Albert Einstein.*
- *Ludziom oberwie się na całej linii.*
- *Siły Matki Natury uderzą tak straszliwie, że przyniosą temu światu zagładę **21 grudnia 2012 roku**. Pamiętajcie, że po raz pierwszy powiedział wam o tym Charlie Frost.*



Zastosowanie neutrin

Obecne i możliwe przyszłe zastosowania.

- zdjęcia gwiazd, nawet tych zakrytych przez pył



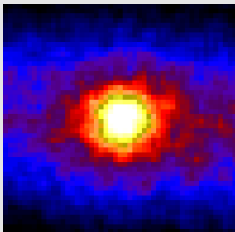
SKFiz

Zastosowania

Zastosowanie neutrin

Obecne i możliwe przyszłe zastosowania.

- zdjęcia gwiazd, nawet tych zakrytych przez pył





Zastosowanie neutrin

Obecne i możliwe przyszłe zastosowania.

- zdjęcia gwiazd, nawet tych zakrytych przez pył
- badanie struktury geologicznej (wzór na oscylacje neutrin w materii jest inny)



Zastosowanie neutrin

Obecne i możliwe przyszłe zastosowania.

- zdjęcia gwiazd, nawet tych zakrytych przez pył
- badanie struktury geologicznej (wzór na oscylacje neutrin w materii jest inny)
- telekomunikacja oparta na neutrinach



Zastosowanie neutrin

Obecne i możliwe przyszłe zastosowania.

- zdjęcia gwiazd, nawet tych zakrytych przez pył
- badanie struktury geologicznej (wzór na oscylacje neutrin w materii jest inny)
- telekomunikacja oparta na neutrinach
- broń niszcząca planety

Dziękuję za uwagę!

