

Вопрос.

Из доклада складывается впечатление, что взаимодействие нейтрино с веществом имеет электромагнитный характер, потому что нет сравнения с эффектами, вызываемыми слабым взаимодействием, нет оценки сечений электромагнитных взаимодействий нейтрино и т.д.

Как это увязать с тем фактом, что константа слабого взаимодействия почти на сорок порядков ниже константы электромагнитного?

Я могу понять, что, изучая рассеяние электрона на нейтроне, можно определить слабый формфактор нейтрона, но, по-вашему, получается, что, измеряя рассеяние нейтрино на протоне, можно измерять электромагнитный формфактор протона?

Спасибо,
В.Недорезов, ИЯИ РАН 16.04.2020

Ответ.

1. *"Из доклада складывается впечатление, что взаимодействие нейтрино с веществом имеет электромагнитный характер, потому что нет сравнения с эффектами, вызываемыми слабым взаимодействием, нет оценки сечений электромагнитных взаимодействий нейтрино и т.д."*

С веществом нейтрино взаимодействует по схеме слабых взаимодействий, и в низкоэнергетическом приближении сечение взаимодействия пропорционально константе Ферми - см., например, вторую формулу на слайде 14 презентации, а также слайды 38, 49, 51 и 52, на которых вклады от взаимодействия нейтрино с веществом явно содержат константу слабых взаимодействий Ферми.

Явные аналитические выражения для сечения электромагнитного и слабого взаимодействия приведены на слайде 14, их сравнение можно провести с использованием графиков на рисунке слайда 15.

2. *"Как это увязать с тем фактом, что константа слабого взаимодействия почти на сорок порядков ниже константы электромагнитного?"*

Прежде всего нужно уточнить, о сравнении каких величины (или каких комбинаций каких величин) идет речь. Можно, например, сравнивать константу электромагнитных взаимодействий $\alpha \sim 10^{-2}$ (постоянная тонкой структуры) и "обезразмеренную" умножением на квадрат массы протона константу Ферми. Затем нужно договориться, какие физические процессы, идущие по схеме электромагнитных и слабых взаимодействий, сравниваются.

3. *"Я могу понять, что, изучая рассеяние электрона на нейтроне, можно определить слабый формфактор нейтрона, но, по-вашему, получается, что, измеряя рассеяние нейтрино на протоне, можно измерять электромагнитный фактор протона?"*

При изучении нейтрона по рассеянию на нем электрона характеристики последней частицы хорошо известны. В случае нейтрино точные значения электромагнитных характеристик частицы неизвестны, существуют лишь ограничения сверху.

01.05.2020