

Вычисление сечения резонансной реакции $6\text{Li}(2\text{H}, 4\text{He})4\text{He}$ на основе результатов *ab initio* расчетов спектров высоковозбужденных состояний 8Be

Tuesday 2 July 2024 16:00 (20 minutes)

В настоящее время в теоретических исследованиях свойств легких ядер основное место занимают высокоточные микроскопические подходы, в частности *ab initio* методы описания атомных ядер. Наиболее популярным среди этих методов расчета является оболочечная модель ядра без инертного ко́ра (NCSM). Эта модель дает возможность довольно точно рассчитывать волновые функции основных и резонансных состояний легких ядер. Непосредственно NCSM не может применяться для расчета распадных характеристик ядерных состояний – асимптотических нормировочных коэффициентов закрытых и ширины открытых каналов фрагментации. Для решения данной задачи, авторами был ранее разработан метод ортогонализированных функций кластерных каналов (CCOFM) [1], что существенно расширило поле применимости *ab initio* подходов в исследованиях спектральных свойств ядерных состояний и открыло перспективы для внедрения высокоточных методов в теоретические исследования резонансных ядерных процессов. В первых исследованиях такого рода были получены сечения реакций $p(7\text{Li}, 4\text{He})4\text{He}$ и $n(7\text{Be}, 4\text{He})4\text{He}$. Проведенные расчеты и их анализ показали как хорошее согласие с экспериментом (для реакции $p(7\text{Li}, 4\text{He})4\text{He}$), так и свои предсказательные возможности для сечения реакции $n(7\text{Be}, 4\text{He})4\text{He}$ [2].

В данной работе мы демонстрируем возможности разработанного подхода на примере расчета сечения более сложной для теоретического анализа реакции $6\text{Li}(2\text{H}, 4\text{He})4\text{He}$ и сравнения их результатов с экспериментальными данными. Сложность задачи заключается в том, что данная реакция идет через состояния $0+$, $2+$ и $4+$ 8Be с чрезвычайно большой энергией возбуждения $22.0 - 25.5$ МэВ, плотность которых при данной энергии достаточно велика. Измерения сечения этого процесса демонстрируют два пика – первый из них образуют резонансы $2+$, а второй пик – резонанс $4+$. Абсолютная величина сечения в различных экспериментах отличается практически в два раза. В рамках данной работы удалось идентифицировать резонансы, оказывающие определяющее влияние на сечение данной реакции и впервые в рамках теоретического исследования ядерных реакций сделать заключение о достоверности каждой из версий противоречащих друг другу экспериментальных данных.

1. D. M. Rodkin, Yu. M. Tchuvil'sky. Physical Review C 103, 024304 (2021).

2. Доклад в Сарове

Section

Experimental and theoretical studies of nuclear reactions

Primary authors: RODKIN, Dmitry (Dukhov Research Institute for Automatics); Prof. TCHUVIL'SKY, Yury (Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Lomonosov Moscow State University)

Presenter: RODKIN, Dmitry (Dukhov Research Institute for Automatics)

Session Classification: Experimental and theoretical studies of nuclear reactions