



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Funciones de Green y ecuación de Lippmann-Schwinger en la interacción protón-neutrón

Descripción general (resumen y metodología):

Este proyecto estudia la ecuación de Lippmann-Schwinger (LS) como formulación integral de la teoría de dispersión cuántica aplicada al sistema nucleón-nucleón, con especial énfasis en el canal protón-neutrón. Se emplea el potencial realista Granada 2013 en representación coarse-grained, lo que permite reducir la ecuación integral a un sistema algebraico resoluble en cada canal parcial. El trabajo se centra en la construcción de funciones de onda radiales en el continuo asociadas a condiciones de contorno entrantes y salientes, así como en el análisis de su estructura matemática y física. En particular, se estudian las distintas formulaciones de la función de Green (valor principal y prescripción compleja ($\pm i\epsilon$)) y su relación con el comportamiento asintótico de las soluciones.

Se desarrolla la descomposición en ondas parciales, lo que permite identificar la estructura de canales desacoplados y acoplados. A partir de esta formulación se analiza la relación entre soluciones obtenidas con distintas prescripciones de la función de Green, así como su conexión mediante la contribución on-shell del propagador. La ecuación de LS se resuelve numéricamente para el potencial Granada 2013 en los canales relevantes del sistema protón-neutrón, obteniendo funciones de onda radiales en representación de coordenadas. Finalmente, se estudian sus transformadas al espacio de momentos, comparándolas con ondas libres y analizando la estructura del estado en representación de momento.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Formular la ecuación de Lippmann-Schwinger y analizar las distintas prescripciones de la función de Green, su relación con las condiciones de contorno y el comportamiento asintótico de las soluciones.
2. Desarrollar la descomposición en ondas parciales y estudiar la estructura de canales desacoplados y acoplados en la interacción protón-neutrón.
3. Analizar la relación entre las soluciones obtenidas con distintas prescripciones de la función de Green y su conexión mediante la contribución on-shell.
4. Particularizar la formulación al potencial nucleón-nucleón Granada 2013 y resolver numéricamente la ecuación de Lippmann-Schwinger en los canales relevantes.
5. Analizar las funciones de onda resultantes en espacio de coordenadas y momentos, comparándolas con ondas libres e identificando su estructura en el espacio de momentos.

Bibliografía básica:

J. R. Taylor, Scattering Theory.

Eisenberg & Greiner, Microscopic theory of the nucleus.

R.Navarro Pérez, J.E. Amaro, E. Ruiz Arriola, Coarse-grained potential analysis of neutron-proton and proton-proton scattering below the pion production threshold, Phys.Rev.C 88 (2013) 6, 064002, Phys.Rev.C 91 (2015) 2, 029901 (erratum). e-Print: 1310.2536 [nucl-th]

P.R. Casale, J.E. Amaro, E. Ruiz Arriola, I. Ruiz Simo, Center-of-mass momentum dependence of short-range correlations with the coarse-grained Granada potential, Phys.Rev.C 108 (2023) 5, 054001. e-Print: 2304.00296 [nucl-th]

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JOSÉ ENRIQUE AMARO SORIANO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: amaro@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: