UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-099-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Dispersión elástica de nucleones por núcleos

Descripción general (resumen y metodología):

Los experimentos de dispersión tienen una gran importancia en el contexto de la Física Nuclear, ya que nos permiten obtener información sobre el proyectil, sobre el blanco, así como sobre la interacción entre ambos. En particular, la dispersión elástica de nucleones por núcleos es un proceso fundamental para poder conocer con detalle cómo es la interacción nuclear.

En este trabajo nos centraremos en la descripción de este proceso con un modelo sencillo. En particular, la interacción nuclear vendrá descrita por un potencial de Woods-Saxon, añadiendo además, en el caso de que el proyectil sea un protón, la contribución de la interacción coulombiana. Por el rango energético que pretendemos describir, será suficiente trabajar en el régimen no relativista.

Resolveremos por tanto la ecuación de Schrödinger que describe el sistema nucleón-núcleo, para lo cual, desarrollaremos la función de onda en ondas parciales. De esta manera, la sección eficaz que describe el proceso se calculará a partir de los desfasajes obtenidos a partir del comportamiento asintótico de cada onda parcial. Se implementará el modelo en un código (FORTRAN o PYTHON), y se aplicará al caso de núcleos mágicos, como el ^{16}O, el ^{40}Ca, el ^{132}Sn y el ^{208}Pb. Se compararán los resultados con otros modelos teóricos, así como con los datos experimentales existentes.

Una vez descrito el modelo teórico, por tanto, se obtendrán las ecuaciones correspondientes y se trabajará en un código FORTRAN o PYTHON que lo implemente. Se analizará la convergencia numérica del código. Una vez analizada dicha convergencia, se obtendrán los resultados relativos a la sección eficaz para diferentes núcleos. Se compararán con otros resultados teóricos, así como con los datos experimentales existentes.

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

Objetivos planteados:

1. Estudio del proceso de dispersión de nucleones por núcleos.
2. Dispersión elástica: obtención de la sección eficaz.
3. Dispersión elástica en presencia de un potencial coulombiano: método de los desfasajes.
4. Implementación del modelo en un código numérico: estudio de la convergencia
5. Resultados: comparación con otros modelos y con datos experimentales.

Bibliografía básica:

[1] C. Cohen-Tannoudji, B. Diu and F. Laloë, “Quantum Mechanics”. Wiley, New York, 1977.

[2] G. Blanchon et al, Comput. Phys. Commun. 254 (2020) 107340.

[3] A. Serban et al., Comput. Phys. Commun. 303 (2024) 109276.

[4] A.J. Koning and J.P. Delaroche, Nucl. Phys. A713 (2003) 231.

[5] J.J. Wilson et al., “Nucleon-Nucleus Interaction Data base: Total Nuclear and absorption cross sections”. NASA Technical Memorandum 4053.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARTA ANGUIANO MILLÁN

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

Correo electrónico: mangui@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: GUILLERMO MORENAS ROMAN

Correo electrónico: gmorenasroman@correo.ugr.es