



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Marta Anguiano Millán

Departamento y Área de Conocimiento: Física Atómica, Molecular y Nuclear

Cotutor/a:

Departamento y Área de Conocimiento:

Título del Trabajo: Modelo de campo medio para núcleos deformados

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

El estudio del núcleo atómico conlleva una gran dificultad debido a la complejidad de las fuerzas nucleares y al número de partículas que lo componen. La dificultad crece al aumentar el número de masa A . Las ecuaciones que describen el sistema de muchos cuerpos en régimen no relativista son las ecuaciones de Schrödinger y están bien definidas para cualquier número de nucleones. Sin embargo, para obtener la solución a esas ecuaciones es necesario hacer algún tipo de aproximación. La mayoría de los modelos que se han ido desarrollando a lo largo de los años basan su idea en otras ramas de la Física, como la Física Atómica y Molecular, Estado Sólido y también de la Hidrodinámica: modelo de campo medio (Hartree-Fock, HF), modelo con apareamiento (Bardeen-Cooper-Shrieffer, BCS) y modelo de la gota líquida [1-4]

En este trabajo estudiaremos el espectro energético para un hamiltoniano que tenga en cuenta la deformación del núcleo. Para ello, utilizaremos un modelo de campo medio (modelo de capas), que se basa en suponer que los nucleones se mueven, sin interactuar entre sí, en el seno de un potencial medio que los confina en una determinada región del espacio.

El problema de muchos cuerpos se transforma en muchos problemas a un cuerpo, siendo cada uno de ellos fácilmente resoluble. En general, este modelo con simetría esférica es capaz de describir núcleos cercanos al cierre de capas. Sin embargo, para núcleos más alejados de este cierre, los resultados no son satisfactorios. Por tanto, investigaremos cómo es la secuencia de niveles comparada con la que describe el caso esférico cuando introducimos una deformación en nuestro sistema y estudiaremos varias cadenas de isótopos e isótonos nucleares [5-6].

Objetivos planteados:

1. Estudio del modelo de capas esférico. Soluciones para un potencial de Woods-Saxon.
2. Estudio del modelo de capas eliminando la simetría esférica. Soluciones para un potencial de Woods-Saxon con un término de deformación.
3. Análisis de las diferencias entre ambos modelos para varias cadenas de isótopos e isótonos.



Metodología:

Se hará uso de un código en FORTRAN que resolverá de forma numérica la ecuación de autovalores. El método numérico empleado se basará en el desarrollo de la parte radial de la función de onda en una base de autoestados del oscilador armónico.

Bibliografía:

- [1] A. Bohr , B. R. Mottelson, Nuclear Structure. Volume I: Single-Particle Motion , World Scientific, London, (1998).
- [2] J. Eisenberg, W. Greiner, Nuclear Models: Volume I , North-Holland Publishing Company, Amsterdam, (1957).
- [3] M. G. Mayer , J. H. D. Jensen, Elementary Theory of Nuclear Shell Structure , John Wiley & Sons, New York (1955).
- [4] P. Ring, P. Schuck, The Nuclear Many-Body Problem , Springer-Verlag, New York, (1980).
- [5] Interactive Chart of Nuclides, <http://www.nndc.bnl.gov>.
- [6] N. J. Stone, Table of nuclear magnetic dipole and electric quadrupole moments , Atomic Data and Nuclear Data Tables 90 (2005) 75-176

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 22 de Mayo de 2019

Sello del Departamento