

RESUMEN ANALÍTICO

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de Grado
ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad pedagógica Nacional

TITULO DEL DOCUMENTO:

Momentum angular y simetrías de rotación en mecánica cuántica. Una aproximación para su comprensión basada en teoría de grupos.

AUTOR: MARTÍNEZ TÉLLEZ, Robinson

PUBLICACIÓN: Bogotá, 2003, 87 p.

UNIDAD PATROCINANTE: Universidad Pedagógica Nacional

PALABRAS CLAVES:

Simetría, Rotación, Momentum Angular, Teoría de Grupos, Representación Matricial.

DESCRIPCIÓN:

Trabajo de grado que presenta los fundamentos del quehacer científico basado en simetrías, teniendo en cuenta que las leyes de la naturaleza pueden ser descubiertas gracias a la existencia de los principios de invariancia, lo cual conlleva a resaltar la importancia del conocimiento de los fundamentos teóricos de tales principios. Uno de estos principios es la invariancia por rotación en la teoría cuántica. A la base de este principio se halla el concepto de momentum angular, que facilita la reconstrucción e interpretación de resultados importantes por su relación con la investigación contemporánea de diversos campos de la física.

FUENTES:

1. P. W. Atkins. *Molecular Quantum Mechanics*. Third edition. Oxford University Press, New York, 1997.
2. E. Merzbacher. *Quantum Mechanics*. John Wiley and Sons, Third edition New York, 1998.
3. C. Cohen -Tannoudji. B. Diu, F. Laloe. *Quantum Mechanics*. John Wiley & Sons, Inc., 1977.
4. P. A. M Dirac. *The Principles of Quantum Mechanics*. Fourth Ed., Oxford University Press, 1992.

5. J. M. Ziman. *Elements of Advanced Quantum Theory*. Cambridge University Press, 1995.
6. M. Tinkham. *Group Theory and Quantum Mechanics*. McGraw-Hill, USA. 1964.
7. H. Weyl. *The Theory of Group and Quantum Mechanics*. Second edition, Dover Publications, USA, 1990.
8. Eugene P. Wigner. *Group Theory and its application to the quantum mechanics of atomic spectra*. Expanded and improved edition. Academic Press, Inc. New York, 1959.
9. I. Verona S. *A course on the application of the group theory to the quantum mechanics'*. Neo Press, Peaks Island, 1976.
10. Eugene P. Wigner. *Symmetries and Reflections*. Scientific Essays. Ox Bow Press, 1979.
11. D. M. Brink, G. R. Satchler. *Angular momentum*. Third edition. Oxford University Press, Inc., New York, 1994.
12. M. E. Rose. *Elementary Theory of Angular Momentum*. John Wiley & Sons, Inc., Fifth Printing, 1967.
13. J. Rosen. *Symmetry in Science*. Springer-Verlag, New York, 1995.
14. H. Goldstein. *Mecánica Clásica*. ED. Reverté, España, 1989.
15. Arfken George. *Mathematical Methods for Physicists*. 3th. ed., San Diego, Academic Press, 1985.
16. F. W. Byron y R. W. Fuller. *Mathematics of Classical and Quantum Mechanics*. Dover Publications, New York, 1992.

CONTENIDO:

Capítulo 1. Simetrías, leyes de conservación y momentum angular.

Se formaliza el concepto de simetría y se relaciona explícitamente con las leyes de conservación, para poder enfocar el trabajo directamente hacia la invariancia por rotación, basada en el concepto de momentum angular y su conservación.

Capítulo 2. Compendio de teoría de grupos.

La matemática de las simetrías es la teoría de grupos, por lo tanto es importante presentar los aspectos más relevantes con el fin de utilizarlos en el capítulo siguiente.

Capítulo 3. Grupo de rotación y momentum angular.

Las transformaciones por rotación forman un grupo cuya representación matricial es obtenida a través de la utilización de la teoría de grupos y de momentum angular, para obtener imágenes claras de los fenómenos estudiados.

Apéndices.

Se presentan herramientas para realizar ciertos cálculos y comprender mejor algunos resultados obtenidos, a sí mismo como un repaso de matrices, junto con la deducción detallada de expresiones de momentum angular en mecánica cuántica, de la representación del grupo de rotación y de los coeficientes de acoplamiento.

CONCLUSIONES:

La matemática es importante tanto para la investigación como para la enseñanza de la física, pues por medio de ella se pueden describir satisfactoriamente las leyes de la naturaleza (al menos como las conocemos hoy).

La teoría de grupos ha permitido el desarrollo de nuevas estrategias para el estudio de las simetrías en física y así obtener una reducción de la complejidad de los problemas a tratar, razón por la cual es importante que los estudiantes de licenciatura en física tengan conocimiento de ella.

El estudio de momentum angular es imprescindible para abordar profundamente las invariancias por rotación en mecánica cuántica.

Es posible una comprensión satisfactoria de estos temas sin necesidad de abordar todos los aspectos que con ellos se relacionan, pues solo es suficiente tener en cuenta algunos que son realmente importantes.

Los límites clásicos junto con sus consideraciones, mejoran el nivel de comprensión estableciendo claras diferencias entre los fenómenos cuánticos y clásicos

Es un error desligar de manera radical la enseñanza de la física del trabajo científico, por lo que es conveniente tener conocimiento de las estrategias y herramientas que en el se utilizan.

FECHA ELABORACIÓN DEL RESUMEN:

12-06-2003.