
ANEXO

Título del curso: *Historia de la Mecánica Cuántica*

Docente: Nathan Willig Lima

Carácter: Optativo

Asignación horaria: 40 horas teórico-práctico

Régimen de cursado: Concentrado- durante una semana

Modalidad de dictado: presencial

Fechas: Del 31 de agosto al 4 de septiembre

Horario: 08 hs a 13 hs (El resto de las horas se destinará a actividades autónomas de los estudiantes)

Lugar: Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación – Universidad Nacional de Córdoba Medina Allende s/n. Ciudad Universitaria

Inscripción e informaciones: Posgrado - FAMAF - UNC <posgrado@famaf.unc.edu.ar>

Fundamentación

El objetivo de esta curso será presentar episodios fundamentales de la historia de la mecánica cuántica, partiendo tanto de fuentes primarias (textos históricos originales) como de fuentes secundarias (comentarios y análisis de dichos textos). El enfoque histórico adoptado será, prioritariamente, internalista; es decir, se discutirán las cuestiones formales, matemáticas y conceptuales involucradas en cada episodio, así como los compromisos epistemológicos de cada proposición. Al final del curso, los estudiantes habrán adquirido una comprensión profunda de la génesis de la teoría cuántica y de los debates que surgieron a lo largo de su desarrollo.

Objetivos

Se espera que al final del curso, el alumnado sea capaz de:

- Comprender el papel de la entropía en el desarrollo inicial de la teoría cuántica.
- Reconocer el camino que conecta el átomo de Niels Bohr con la no conmutatividad de los operadores cuánticos.
- Diferenciar las bases teóricas de los trabajos de Louis de Broglie y Erwin Schrödinger.

- Reconocer las justificaciones de la interpretación probabilística de la Mecánica Cuántica.
- Identificar los diferentes elementos que componen el debate entre el realismo crítico de Albert Einstein y la interpretación de la complementariedad.

Contenidos

1. Las raíces termodinámicas de la teoría cuántica: Wilhelm Wien, Lord Rayleigh, Max Planck y Albert Einstein.
2. Estructura atómica y el programa matricial: desde Niels Bohr (1913) hasta Werner Heisenberg (1925).
3. Mecánica ondulatoria: Louis de Broglie y Erwin Schrödinger.
4. Interpretación probabilística y el Principio de indeterminación
5. Complementariedad y la paradoja EPR.

Actividades

Durante los encuentros se realizarán exposiciones de los docentes, y discusiones a posteriori de las actividades realizadas por los cursantes. Las actividades propuestas serán lectura y análisis de textos seleccionados y lectura y discusión de artículos científicos. Todas las tareas se desarrollarán de manera que los asistentes deberán prever tiempo para reuniones fuera de los horarios de clase, completando así las 40 hs del curso.

Modalidad de Evaluación

Se evaluará la asistencia a las clases, la participación en las discusiones en clase y la realización de las actividades propuestas por los docentes. Al finalizar el curso los estudiantes deberán realizar un trabajo individual que será calificado con nota numérica y corresponderá a la calificación del curso. Esta nota también tendrá en cuenta el trabajo de los asistentes durante el curso.

Bibliografía

- Bohr, N. (1928). The Quantum Postulate and the Recent Development of Atomic Theory. *Nature*, 121, 580–590.
- Born, M. (1983). On the Quantum Mechanics of Collisions. In J. A. Wheeler & W. H. Zurek (Eds.), *Quantum Theory and Measurement* (pp. 52–55). Princeton University Press.
- Busch, P., Heinonen, T., & Lahti, P. (2007). Heisenberg's uncertainty principle. *Physics Reports*, 452(6), 155–176.
- Einstein, A. (1987). *The Collected Papers of Albert Einstein* (V. 2). Princeton University Press.

Einstein, Albert; Podolsky, Boris; Rosen, Nathan. (1935). Can quantum-mechanical description of physical reality be considered correct? *Foundations of Physics*, 40(4), 463–468. <https://doi.org/10.1007/s10701-010-9411-9>

Heisenberg, W. (1925). Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen. *Zeitschrift Für Physik*, 33(1), 879–893. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF01328377>

Heisenberg, W. (1967). Quantum Theoretical Re- Interpretation of Kinematic and Mechanical Relations (1925). In *Sources of Quantum Mechanics*. Dover Publications.

Jammer, M. (1974). *The philosophy of quantum mechanics: the interpretations of quantum mechanics in historical perspective*. John Wiley & Sons.

Jammer, M. (1989). *The Conceptual Development of Quantum Mechanics*. American Institute of Physics.

Karam, R., & Lima, N. W. (2022). Using History of Physics to teach Physics? In J. Guisasola & E. McLoughlin (Eds.), *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education* 3 (pp. 22–38). The International Commission on Physics Education.

Klein, M. (1964). Einstein and the wave-particle duality. *The Natural Philosopher*, 3, 1–49.

Klein, M. J. (1967). Thermodynamics in Einstein's Thought: Thermodynamics played a special role in Einstein's early search for a unified foundation of physics. *Science*, 157(3788), 509–516. <https://doi.org/10.1126/science.157.3788.509>

Lima, N., & Karam, R. (2021). Particle velocity = group velocity: A common assumption in the different theories of Louis de Broglie and Erwin Schrödinger. *American Journal of Physics*, 89(5), 521–528. <https://doi.org/10.1119/10.0003165>

Lima, N., & Karam, R. (2022). Schrödinger's equation from Snell's law. *European Journal of Physics*, 43(3), 035402. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ac5635>

Longair, M. (2013). *Quantum Concepts in Physics: An Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics*. Cambridge University Press.

Martins, R. de A., & Rosa, P. S. (2014). *História da teoria quântica - a dualidade onda-partícula, de Einstein a De Broglie*. Livraria da Física.

Pais, A. (1979). Einstein and the quantum. *Reviews of Modern Physics*, 51(4), 863–913.

Planck, M. (1967). On an Improvement of Wien's Equation for the Spectrum. In T. Haar (Ed.), *The Old Quantum Theory*. Pergamon Press.

Wagner, R., Lima, N. W., & Duarte, S. (2022). Uma reconstrução didática da apresentação original do Teorema de Bell: Sobre o Paradoxo de Einstein, Podolsky e Rosen. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 44. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2022-0116>

Wagner, R., Rosa, A. W., Lima, N. W., & Nascimento, M. M. (2021). O que é o paradoxo EPR? Uma reconstrução didática do artigo de Einstein, Podolsky e Rosen. *Revista de Enseñanza de la física*, 33(3), 167–182.