

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA

Disciplina: Fundamentos de Mecânica Quântica

Carga Horária: 30h

Professor: Thiago Rodrigues de Oliveira

EMENTA:

A curso discutirá diversas questões dos fundamentos da mecânica quântica utilizando livro texto e artigos originais. Abaixo segue a lista dos tópicos e artigos

BIBLIOGRAFIA:

- 1) Foundations of Quantum Mechanics, An Exploration of the Physical Meaning of Quantum Theory. Travis Norsen
- 2) Quantum Paradoxes: Quantum Theory for the Perplexed, Yakir Aharonov, Daniel Rohrlich
- 3) Artigos mencionados na lista de tópicos

Tema

Referências

Interferômetro de fenda dupla / Ondas piloto

01a) R. Bach et al. Controlled double-slit electron diffraction. New J. Phys. 15, 033018 (2013).
01b) Vídeo: Is This What Quantum Mechanics Looks Like?

Microscópio de Heisenberg / Debate Einstein-Bohr

02a) W. Heisenberg. The physical principles of the quantum theory (1930) - pág. 20-25.
02b) N. Bohr. Discussions with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics, from Albert Einstein: Philosopher-Scientist (1949) - pág. 8-16

Paradoxo do gato de Schrödinger

03) E. Schrödinger. The present situation in quantum mechanics (translation). Naturwissenschaften 23, 807 (1935) - até seção 7.

Paradoxo de Einstein-Podolsky-Rosen (EPR)

A. Einstein, B. Podolsky and N. Rosen. Can Quantum-Mechanical Description of Physical

Resposta de Bohr a EPR

N. Bohr. Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?

Implementação experimental de estado tipo EPR

06a) P. L. Saldanha and C. H. Monken. Energy and momentum entanglement in parametric downconversion. Am. J. Phys. 81, 28 (2013).
06b) J. C. Howell et al. Realization of the Einstein-Podolsky-Rosen Paradox Using Momentum and Position-Entangled Photons from Spontaneous Parametric Down Conversion.

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA

	Phys. Rev. Lett. 92, 210403 (2004).
Discussão: paradoxo EPR e desigualdades de Bell	07) D. Mermin. Is the moon there when nobody looks? Reality and the quantum theory. Phys.
Desigualdades de Bell	08a) J. S. Bell. On the Einstein Podolsky Rosen Paradox. Physics 1, 195 (1964) - exceto seção IV. 08b) J. F. Clauser et al. Proposed experiment to test local hidden-variable theories. Phys. Rev. Lett. 23, 880 (1969)- até eq. (1a).
Violação experimental de desigualdades de Bell	09) D. Dehlinger and M. W. Mitchell. Entangled photons, nonlocality, and Bell inequalities in the undergraduate laboratory. Am. J. Phys. 70, 903 (2002).
Medições “sem interação”	A. C. Elitzur and L. Vaidman. Quantum Mechanical Interaction-Free Measurements. Found. Phys. 23, 987 (1993).
Escolha atrasada e complementariedade	V. Jacques et al. Delayed-Choice Test of Quantum Complementarity with Interfering Single Photons, Phys. Rev. Lett. 100, 220402 (2008).
Apagador quântico	S. P. Walborn, M. O. Terra Cunha, S. Pádua, and C. H. Monken: Quantum Erasure. Am. Sci. 91, 336 (2003).
Interferência de duas partículas	13a) C. K. Hong, Z. Y. Ou, and L. Mandel. Measurement of Subpicosecond Time Intervals between Two Photons by Interference. Phys. Rev. Lett. 59, 2044 (1987) - saltar texto entre eqs. (3) e (11). 13b) D. M. Greenberger, M. A. Horne, and A. Zeilinger. Multiparticle interferometry and the Superposition principle. Phys. Today / August, 22 (1993).
Teorema da não clonagem e criptografia quântica	14a) W. K Wootters and W. H. Zurek. A single quantum cannot be cloned. Nature 229, 802 (1982). 14b) Nota sobre criptografia com chave compartilhada. 14c) C. H. Bennett and G. Brassard. Quantum Cryptography: Public Key Distribution and Coin Tossing. In Proceedings of the IEEE International Conference on Computers, Systems, and Signal Processing, Bangalore, p. 175 (1984).
Teleporte quântico	C. H. Bennett et al. Teleporting an Unknown Quantum State via Dual Classical and Einstein-Podolsky-Rosen Channels. Phys. Rev. Lett. 70, 1895 (1993).
Implementação experimental do teleporte quântico	D. Bouwmeester et al. Experimental quantum teleportation. Nature 390, 575 (1997).
Troca de emaranhamento	17) X. Ma et al. Experimental delayed-choice entanglement swapping. Nat. Phys. 8, 479 (2012).
Medições em física quântica	18) A. Peres. Quantum Theory: Concepts and Methods (Kluwer, 1995) - seção. 12-1.
Não-realismo em medições /	19a) P. L. Saldanha. Inconsistency of a Realistic Interpretation of Quantum Measurements: a Simple Example. Braz. J. Phys. 50, 430 (2020). 19b) A. Peres. Quantum Theory: Concepts and Methods (Kluwer, 1995) -

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA

Contextualidade

seção. 7-1.

Experimentos de Haroche

20) J. M. Raymond, M. Brune, and S. Haroche. Colloquium: Manipulating quantum entanglement With atoms and photons in a cavity. *Rev. Mod. Phys.* 73, 565 (2001) – seções I, II e III.

Medições não-demolidoras

C. Guerlin et al. Progressive field-state collapse and quantum non-demolition photon counting. *Nature* 448, 889 (2007).

Limite clássico da física Quântica

W. H. Zurek. Decoherence and the transition from quantum to classical. *Phys. Today* / October, 36 (1991).

Experimento sobre a interface clássico-quântico

P. Bertet et al. A complementarity experiment with an interferometer at the Quantum-classical boundary. *Nature* 411, 166 (2001).