

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: MECANICA CUANTICA Y TEORIAS DE CAMPOS: FUNDAMENTOS FISICOS DE SUS ESTRUCTURAS.

CARRERA/S: Doctorado

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Optativo

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas.....<sup>3</sup>..... hs. b) Problemas.....<sup>1</sup>..... hs.  
 c) Laboratorio..... hs. d) Seminarios..... hs.  
 e) Totales.....<sup>4</sup>..... hs.

- 1) Preámbulo matemático: Visión esquemática de la teoría de las distribuciones de Schwartz; distribuciones temperadas. Rayos versus vectores de un espacio de Hilbert.
- 2) Las peculiaridades del espectro continuo, y el papel de la teoría de las distribuciones en la solución de aparentes dificultades.
- 3) Elementos de profísica.
- 4) Un primer análisis de los experimentos sobre microsistemas.
- 5) Inferencia heurística, pero directa, de que ciertos experimentos sobre microsistemas muestran que los estados de éstos requieren mandatariamente ser representados por vectores de algún espacio de Hilbert (o bien por entes de teorías equivalentes a la formulación C).
- 6) Similarmente, inferencia heurística, pero directa, de que el comportamiento experimental de microsistemas conduce a que las variables dinámicas deban ser representadas por operadores, y que los axiomas cuánticos sobre autovalores y autovectores son también claramente requeridos por ciertos experimentos.
- 7) Discusión de dificultades conceptuales que surgen frecuentemente durante el estudio de la física cuántica.
- 8) El papel de los referentes en física cuántica. Referentes microscópicos y macroscópicos de la física cuántica.
- 9) Los puntos de vista de Galileo sobre lo que hoy en día denominamos una teoría de la relatividad. Comparación con los de Einstein.

*Plensa*

- 10) Diferencias entre las descripciones matemáticas de las transformaciones de Galileo y de Lorentz. El papel de los rayos en la primera. El trabajo de Wigner e Inönü.
- 11) Adición de los postulados de una teoría de la relatividad al conjunto de los postulados de la física cuántica. El caso de la relatividad de Galileo y el de la relatividad especial de Einstein.
- 12) Análisis de las ventajas de la formulación de la física cuántica según (11) comparada con la usual, ya que ésta última es neutra respecto a las relatividades.
- 13) Mecánica clásica discreta versus Teorías de campos clásicos. Mecánica cuántica discreta vs teorías de campos cuánticos. Mecánica cuántica vs física cuántica.
- 14) El papel dual del campo electromagnético.
- 15) Sistemas de referencia (o referenciales) vs sistemas de coordenadas.
- 16) Necesidad de dar definiciones realmente cuánticas a las propiedades cuánticas.
- 17) Física cuántica bajo la relatividad de Galileo. Definiciones y axiomas El caso de la mecánica cuántica "no relativista".
- 18) Física cuántica bajo la relatividad especial de Einstein.
- 19) Definiciones puramente cuánticas de los momentos lineales y de la energía, así como de los momentos angulares. Los casos de la mecánicas cuánticas relativista y no relativista. El caso de la teoría cuántica de campos. El papel del principio de relatividad. Deducción puramente cuántica de los conmutadores.
- 20) Deducción puramente cuántica de la ecuación de Schroedinger. El papel del principio de relatividad. Los casos de la relatividad galileana y especial de Einstein. Vale la ecuación de Schroedinger en la Física Cuántica Relativista (especial) ?
- 21) Deducción puramente cuántica de la forma de hamiltonianos en casos simples de la mecánica cuántica galileana. Forma que toman sus variables dinámicas principales.
- 22) Deducción puramente cuántica de la forma del hamiltoniano en casos simples (spines 0,  $\frac{1}{2}$  y 1) de la mecánica cuántica relativista de Einstein. Forma que toman sus variables dinámicas principales. Las ecuaciones de Klein-Gordon ( de primer orden), Dirac, Proca-Kemmer, Weyl y Maxwell.
- 23) Breve introducción al estudio de las propiedades de la ecuación de Klein-Gordon y sus referentes.
- 24) Idem para la ecuación de Dirac.
- 25) Brevísimas introducción al estudio de las ecuaciones de Proca-Kemmer, Weyl, Maxwell y Bargmann-Wigner.
- 26) Revisión de la estructura de la mecánica cuántica "no relativista". Relevancia de la relatividad de Galileo.
- 27) Idem de la "relativista" (especial, de Einstein).
- 28) Idem de la teoría clásica de campos. Breve introducción al Teorema de Noether.

*Planis*

- 29) Idem de la Teoría de Campos.
- 30) Principios físicos de las reglas de superselección.
- 31) Conceptos físicos sobre los multipletes en la física cuántica.
- 32) Papel jugado por diversos multipletes en física.
- 33) Particularización para el caso de los supermultipletes. Breve introducción a las supersimetrías.
- 34) Breve introducción a los supercampos.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLCOCK, G.R., Ann. Phys. (N.Y. 53, 253(1969);53, 311 (1969).
- BARGMANN, V. y WIGNER, E.P., Proc. Nat.Acad.Sci. U.S. 34, 211 (1948).
- BELL, J.S. Physics, 1, 195 (1965).
- BEREZIN, F.A. The Method of Second Quantization (Academic Press, New York-London, 1966)
- BERGMANN, P.G. y GOLDBERG, I., Phys. Rev. 98, 531 (1955).
- BUNGE, M., Scientific Research (Springer-Verlag, Berlín-Heidelberg-N.York, 1967)
- BUNGE, M., Foundations of Physics (Springer-Verlag, Berlín-Heidelberg-N.York, 1967)
- BUNGE, M., Basic Treatise of Philosophy, vol. 7(Reidel, Dordrecht-Boston, 1975).
- DIRAC, P.A.M. The Principles of Quantum Mechanics (Oxford, 1947)
- DIRAC, P.A.M. Lectures on Quantum Field Theory, (Belfer Graduate School of Science Monograph Series n° 2, Yeshiva University, N.York, 1966).
- FESHBACH, H. y VILLIARS, F., Rev.Mod. Phys. 30, 24 (1958).
- GALINDO, J. y PASCUAL, M., Mecánica Cuántica (Alhambra, Madrid 1975)
- GROSS, J., J.Math. Phys. 5, 687 (1964).
- INÖNÜ, E. y WIGNER, E.P., N.Cimento 2, 705 (1952).
- JAUCH, J., Foundations of Quantum Mechanics (Addison-Wesley, Reading, Mass. 1968).
- KEMMER, N., Proc. Roy. Soc.(London) A284, 146(1965).
- LEVY-IEBLOND, J., M. Comm. in Math. Phys. 12, 64 (1969).
- LEVY-IEBLOND, J.-M., Rivista N.Cimento 4, 99 (1974).
- LEVY-IEBLOND, J.-M., Ann.Phys. (N.Y.) 101, 319 (1976).
- MESSIAH, A., Mécanique Quantique (Dunod, París, 1960).
- MÖLLER, C., Communications of the Dublin Institute for Advanced Studies A, n° 5 (1949).
- VON NEUMANN, J., Mathematical Foundations of Quantum Mechanics (Princeton University Press, Princeton, 1955).
- SALAM, A. y STRATHDEE, J. Nucl. Phys. 76 B, 477 (1974).
- SCHWEBER, S.S., An Introduction to Relativistic Quantum Field Theory (Harper and Row, N.York, 1961).
- THIRRING, W.E., Principles of Quantum Electrodynamics (Academic Press, N.York-London, 1958).

*Plaus*

- TRIGG, G.I., Quantum Mechanics (van Nostrand, New York, 1964)
- WESS, J. y ZUNINO, B. Nucl. Phys. 70 B, 39 (1974).
- WIGHTMAN, A.S. y SCHWEBER, S.S., Phys. Rev. 98, 812 (1955).

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. Andrés Kalnay

7 NOV. 1980

Firma del Director:

Dr. RUBEN H. CONTRERAS  
DIRECTOR INTERINO  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA