

COHERENCIA Y ÓPTICA CUÁNTICA.

PRIMER CUATRIMESTRE 2008.

Requisitos

Cursos de Métodos Matemáticos de la Física. Electromagnetismo y de Cuántica:

Docente a cargo: Héctor F. Ranea-Sandoval

Objetivos:

La óptica cuántica puede definirse como la versión cuántica de la interacción radiación – materia. Como tal, requiere un análisis detallado de la coherencia de los campos y el análisis de la cuantización de los campos electromagnético y los fenómenos derivados de una interacción coherente. En este sentido, el límite de esta óptica es la validación experimental de las consecuencias más profundas de la física cuántica. Se requiere, por ende, para poder aprovechar el curso, un dominio de los conceptos de la física cuántica y de la física clásica en general, con una formación básica en el tratamiento de campos. El Curso no pretende profundizar en todos los aspectos posibles de la materia bajo estudio. En todo caso, puede más ser considerada una Introducción a los mismos, a partir de ciertos elementos básicos y algunos desarrollos fundados en experimentos cruciales que abrieron el camino en esta materia. Por último, se dará un concepto de Relatividad General, las ondas gravitatorias, cuya detección, en algunos sistemas en actividad, está basada en métodos QND.

Programa Sintético

UNIDAD 0: Repaso de Mecánica Cuántica y Electrodinámica clásica.

UNIDAD 1: Cuantización del Campo Electromagnético.

UNIDAD 2: Coherencia Clásica y Cuántica. Representaciones P Q y R de Glauber.

UNIDAD 3: El vacío electromagnético. Emisión Espontánea.

UNIDAD 4: Experimento de Hanbury-Brown y Twiss. Estadística de fotones.

UNIDAD 5: Luz no clásica.

UNIDAD 6: Disipación y Estocasticidad en Mecánica Cuántica.

UNIDAD 7: Fenómenos Cuánticos en sistemas no-lineales simples.

UNIDAD 8: Interacción de Radiación con Átomos. Teorías sobre el láser.

UNIDAD 9: QND y QND en Relatividad General. Ondas gravitatorias.

Bibliografía

D. F. Walls, G. J. Milburn. Quantum Optics. Springer 1995.

Scully & Zubairy Quantum Optics. Cambridge UP 1997.

W. Vogel, D-G. Welsch: Lectures in Quantum Optics. Akademik Verlag 1994.

Karl-Peter Marzlin, Lectures on Quantum Optics and Nonlinear Optics. Univ. of Calgary, 2007

M. Born, E. Wolf. Principles of Optics. Cambridge UP. 7th Edition 2005.

Sargent, Scully, Lamb: Theory of Laser, Wiley Intersciences. 1980.

Deutsch. Lectures on Quantum Optics. 2004.

Bibliografía sobre Ondas gravitatorias

B. F. Schutz, A first Course in General Relativity, Cambridge UP, Ed. 2000.

R. D'Inverno, Introducing Einstein's Relativity. Clarendon Press, Ed. 2004.

Método de evaluación:

Los estudiantes serán habilitados para rendir el examen final luego de aprobado por vías del desarrollo de un conjunto de problemas de aplicación.

El examen final consistirá en la exposición de algún tema no desarrollado en las clases teóricas pero dentro del marco de los objetivos de la materia o profundizando aquellos que fueron tratados más someramente y su exposición, previa escritura de una monografía. Algunos ejemplos de éstos son:

- A. Resonancia óptica para átomos de dos niveles.
- B. Generación y aplicación de estados “estirados” de luz.
- C. Electrodinámica Cuántica de cavidades.
- D. Trampas de iones.
- E. Estados entangled de dos fotones.
- F. Redes ópticas.
- G. Conversión paramétrica.
- H. Ondas gravitatorias, su detección.
- I. Baños térmicos no – clásicos.

5 de diciembre de 2007

Sres. Comisión de Doctorado en Física

De mi Mayor Consideración:

Me dirijo a Ustedes para elevar la propuesta del Curso:
Coherencia y Óptica Cuántica, solicitándoles procedan a seguir los pasos necesarios para lograr la aprobación como Curso del Postgrado de Física. El mismo tendrá un mínimo de 60 horas de duración.

Una variante del mismo, será ofrecida también como materia
Optativa de la Licenciatura (Optativa 4) pero con diferente método de evaluación.

Sin otro particular, saludo a Ustedes cordialmente

Dr. Héctor F. Ranea Sandoval