



Universidad de La Laguna

Teoría Cuántica de Campos

<http://webpages.ull.es/users/vdelgado/campos>

Profesor de la asignatura

Vicente Delgado Borges

Dpto. de Física Fundamental II
Facultad de Física y Matemáticas
5ª Planta, despacho 59
922 318274

<http://webpages.ull.es/users/vdelgado>
vdelgado@ull.es

Tutorías Presenciales

Martes, miércoles y jueves de 5:30 a 7:30

Tutorías Electrónicas

vdelgado@ull.es

Evaluación

Examen escrito sin apuntes o bien examen oral con apuntes de exposición de contenidos de la asignatura (a elegir). Alternativamente se da la posibilidad de obtener un aprobado con la asistencia regular y participativa en clase y la realización de una colección de ejercicios propuestos.

Programa

(2011-2012)

I. INTRODUCCIÓN

Fenomenología de partículas e interacciones fundamentales. Terminología y descripción general. Leptones y Quarks. Cromodinámica cuántica e interacción electro-débil.

II. SIMETRÍAS E INVARIANCIAS EN FÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS

Grupos de Lie. Constantes de movimiento. Teorema de Racah. Multipletes como bases de representaciones irreducibles del grupo de simetrías del sistema. Isospin. SU(2). Hipercarga. SU(3). Representaciones fundamentales. Quarks como constituyentes de los hadrones. Grupo de Poincaré.

III. CAMPOS LIBRES

Campos clásicos. Cuantización de Dirac del campo electromagnético libre. Imagen de Heisenberg. Método de cuantización canónica. Teorema de Noether. Propiedades de transformación de los campos.

IV. CAMPO ESCALAR LIBRE

Campo escalar neutro. Descomposición Fourier. Interpretación de las componentes de frecuencias negativa como operadores de creación de partículas. Espacio de Fock. Valores esperados en el vacío. Ordenación de Wick para operadores bosónicos. Campo escalar cargado. Descomposición Fourier. Invariancia global bajo U(1). Conservación de la carga. Producto cronológicamente ordenado de campos. Propagador de Feynman.

V. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO LIBRE

Ecuaciones de movimiento del campo. Descomposición Fourier. Método de cuantización canónica y método de Gupta Bleuler. Propagador de Feynman.

VI. CAMPO SPINORIAL LIBRE

Ecuación de Dirac. Descomposición Fourier. Ordenación de Wick para operadores fermiónicos. Invariancia global bajo U(1). Conservación de la carga. Propagador de Feynman.

VII. CAMPOS EN INTERACCIÓN

Introducción. Imagen de interacción. Desarrollo perturbativo del operador S. Teorema de Wick. Sección eficaz y ritmo de decaimiento. Diagramas de Feynman en el espacio de configuración y en el espacio de momentos.

VIII. INTRODUCCIÓN A LA QED

Lagrangiano QED. Términos que contribuyen a la amplitud de transición a segundo orden. Diagramas tipo árbol. Scattering Compton. Scattering Bhabha. Difusión elástica de electrones. Aniquilación de pares. Diagramas con bucles. Polarización del vacío. Autoenergía del electrón.

BIBLIOGRAFIA

- Particle Physics and Introduction to Field Theory*, T. D. Lee (Harwood, New York, 1981).
Quantum Field Theory, C. Itzykson and J-B. Zuber (McGraw-Hill, 1985).
Quantum Mechanics. Symmetries, W. Greiner and B. Müller (Springer-Verlag, 1989).
Quantum Fields, N. N. Bogoliubov and D. V. Shirkov (Benjamin Cummings, 1982).
Gauge Theories in Particle Physics, I. J. R. Aitchison & A. J. G. Hey (Adam Hilger, 1989).
Guía Didáctica de Teoría Cuántica de Campos, V. Delgado.