



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
U.B.A

- 1.- DEPARTAMENTO: FISICA
- 2.- CARRERA de: a) Licenciatura en..... ORIENTACION.....
b) Doctorado y/o Post-Grado en..... Doctorado.....
c) Profesorado en.....
d) Cursos Técnicos en Meteorología.....
e) Cursos de Idiomas.....
- 3.- 1er. CUATRIMESTRE/2do. CUATRIMESTRE Año: 2do. cuatrimestre 1998
- 4.- N° DE CODIGO DE CARRERA:
- 5.- MATERIA: SUPERCUERDAS Y TEORIA M. N° DE CODIGO
- 6.- PUNTAJE PROPUESTO: 5(cinco) puntos
- 7.- PLAN DE ESTUDIO: 1957-1987
- 8.- CARACTER DE LA MATERIA: Optativo
- 9.- DURACION: Cuatrimestral
- 10.- HORAS DE CLASES SEMANAL: 8(ocho) hs.
a) Teóricas.....4..... hs. d) Seminarios..... hs.
b) Problemas.....4..... hs. e) Teórico-problemas..... hs.
c) Laboratorio..... hs. f) Teórico-prácticas..... hs.
g) Totales Horas:..... hs.
- 11.- CARGA HORARIA TOTAL:.....hs.
- 12.- ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Relatividad General y Teoría de Campos
- 13.- FORMA DE EVALUACION: Aprobación de trabajos prácticos y Examen Final
- 14.- PROGRAMA ANALITICO: (Se adjunta)
- 15.- BIBLIOGRAFIA: (Se adjunta)

FIRMA PROFESOR: *CN*
ACLARACION FIRMA: Dra. Carmen Nuñez

FECHA:
FIRMA DIRECTOR: *J.P.P.*
Dr. JUAN PABLO PAZ
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE FISICA

4 AGO 1998



1. Introducción

1.1 Motivaciones

- 1.1.1 El Modelo Standard y la Relatividad General como teorías de campos
- 1.1.2 Unificación de las interacciones: por qué y cómo

1.2 Historia

- 1.2.1 Modelos duales y amplitud de Veneziano
- 1.2.2 Dualidad y el gravitón
- 1.2.3 Supersimetría
- 1.2.4 Teorías de cuerdas en los '80

1.3 Estado actual

- 1.3.1 Simetrías de dualidad
- 1.3.2 D-branas
- 1.3.3 Teoría M

2. Cuerdas bosónicas libres

2.1 Cuerdas bosónicas clásicas

- 2.1.1 Acción de la cuerda y sus simetrías
- 2.1.2 Cuerdas libres en el espacio de Minkowski
- 2.1.3 Fijado de gauge covariante y ecuaciones de campo

2.2 Cuantificación con el formalismo covariante

- 2.2.1 Relaciones de conmutación y desarrollos en modos
- 2.2.2 El álgebra de Virasoro y estados físicos
- 2.2.3 Operadores de vértice

3. Cuantización covariante moderna

3.1 La teoría de cuerdas como teoría conforme

- 3.1.1 Teorías conformes en d dimensiones
- 3.1.2 Álgebra conforme en 2 dimensiones

3.2 Teorías conformes en 2 dimensiones

- 3.2.1 Funciones de correlación de campos primarios
- 3.2.2 Cuantización radial y cargas conservadas
- 3.2.3 El bosón libre: un ejemplo
- 3.2.4 Identidades de Ward

3.3 La carga central y el álgebra de Virasoro

- 3.3.1 La carga central
- 3.3.2 El fermión libre: otro ejemplo
- 3.3.3 Estados de peso máximo y descendientes

3.4 El determinante de Kac y unitariedad

- 3.4.1 Espacio de Hilbert y determinante de Kac
- 3.4.2 Modelos de mecánica estadística

cut



4. Amplitudes de scattering

- 4.1 Aspectos globales de la hoja de mundo de la cuerdas
 - 4.1.1 Operadores de vértice y propagadores
 - 4.1.2 Amplitudes de scattering sobre la esfera
 - 4.1.3 Superficies de Riemann y desarrollo perturbativo de la teoría de cuerdas
- 4.2 Cuerdas en campos de fondo
 - 4.2.1 Introducción de una métrica de fondo
 - 4.2.2 Cálculo de la función β
 - 4.2.3 Invariancia conforme y ecuaciones de movimiento
 - 4.2.4 Correcciones de cuerdas a la Relatividad General
 - 4.2.5 Otros modos de la cuerdas
 - 4.2.6 El valor de expectación del dilatón y la constante de acoplamiento de cuerdas

5. Supersimetría

- 5.1 Algebra de supersimetría
 - 5.1.1 Spinors de Weyl, Majorana y Dirac
 - 5.1.2 Supercampos
 - 5.1.3 Multipletes de supersimetría
 - 5.1.4 Supersimetría extendida
- 5.2 Lagrangianos para supercampos quirales
 - 5.2.1 Productos de supercampos quirales
 - 5.2.2 Lagrangianos supersimétricos renormalizables para supercampos quirales
 - 5.2.3 Renormalización de masas y constantes de acoplamiento
 - 5.2.4 Ruptura de supersimetría, término F
- 5.3 Lagrangianos para supercampos vectoriales
 - 5.3.1 Invariancia de gauge supersimétrica
 - 5.3.2 Ruptura espontánea de la invariancia de gauge
 - 5.3.3 Ruptura del término D de supersimetría
 - 5.3.4 Teorías de gauge no abelianas supersimétricas

6. Supercuerdas

- 6.1 Supersimetría en la hoja de mundo
 - 6.1.1 Acción de la supercuerda
 - 6.1.2 Ecuaciones de movimiento y gauge covariante
 - 6.1.3 Desarrollos en modos y cuantización
- 6.2 Algebra de super-Virasoro
 - 6.2.1 Estados de la supercuerda cerrada y anomalías superconformes
 - 6.2.2 Proyección GSO y supersimetría tipo IIA y IIB
 - 6.2.3 Invariancia modular
- 6.3 Amplitudes de scattering en supercuerdas
 - 6.3.1 Operadores de vértice y propagadores

CLA
CU



- 6.3.2 Acción efectiva de bajas energías
- 6.4 Supercuerda heterótica
 - 6.4.1 Desarrollos en modos y cuantización
 - 6.4.2 Compactificación
 - 6.4.3 Compactificación de la cuerda bosónica en un círculo
 - 6.4.4 Compactificación de la cuerda heterótica en un toro
 - 6.4.5 Orbifolds y variedades de Calabi-Yau

7. Efectos no perturbativos en teorías de cuerdas

- 7.1 Simetrías de dualidad
 - 7.1.1 Dualidad T y S
 - 7.1.2 Cuerdas abiertas y Dirichlet-branas
 - 7.1.3 Dinámica y tensión de las D-branas
- 7.2 Estados BPS
 - 7.2.1 Potencial entre D-branas
 - 7.2.2 Estados ligados
- 7.3 Teoría M
 - 7.3.1 D-branas y teoría de Super Yang-Mills
 - 7.3.2 Teoría de M(atrices): la conjetura
 - 7.3.3 Simetrías, objetos e interacciones en la teoría de M(atrices)

Bibliografía

1. *Superstring Theory*, M. Green, J. Schwarz y E. Witten, Cambridge University Press 1987
2. *Lectures on String Theory*, D. Lust y S. Theisen, Lecture Notes in Physics 346, Springer Verlag
3. *Introduction to String and Superstring theory*, M. Peskin
4. *What is string theory?*, J. Polchinski - Les Houches 1994; hep-th/9411028
5. *Applied Conformal Field Theory*, P. Ginsparg, Les Houches 1988
6. *Notes on D-branes*, J. Polchinski, S. Chaudhuri, C. Johnson 1996; hep-th/9602052
7. *Lectures on D-branes*, Gauge Theory and M(atrices), W. Taylor IV 1998; hep-th/9801182
8. *String Theory*, J. Polchinski, Cambridge University Press 1998
9. *Supersymmetry and supergravity*, J. Wess y J. Bagger, Princeton University Press 1983
10. *Introducing supersymmetry*, M. Sohnius, Physics Reports 128, Nos.2 y 3 (1985) 39

CUE
CUE