

BRANAS, DUALIDAD Y TEORÍA M

Clave: 66733

Carácter: Optativa

Tipo: Teórica

Horas

Teoría: 3

Práctica: 0

Créditos: 6

Horas por semana

3

Objetivo general:

Proporcionar al alumno los conocimientos avanzados de las Teorías de cuerdas y branas, brindando una visión amplia de los aspectos más relevante de esta materia en el contexto de la investigación actual.

Objetivos específicos:

Este curso busca transmitir al alumno algunos de los avances más recientes de la teoría de cuerdas, la cual pretende unificar a la gravedad con las otras fuerzas fundamentales, y ha mostrado ya su utilidad en diversas áreas de la física teórica. El curso requiere que el alumno posea al menos un conocimiento básico de la teoría cuántica de campos y la relatividad general, y preferentemente, que haya cursado la materia de Introducción a la Teoría de Cuerdas.

Contenido Temático

Unidad I. Dualidad T y D-branas

- 1.1 Breve repaso de supercuerdas.
- 1.2 Compactificación toroidal.
- 1.3 Orbivarietades.
- 1.4 Dualidad T para cuerdas cerradas.
- 1.5 Dualidad T para cuerdas abiertas.
- 1.6 D-branas.
- 1.7 Estados BPS.
- 1.8 Tensión y carga.
- 1.9 Espectro de excitaciones.
- 1.10 Acción efectiva.
- 1.11 Branas negras.
- 1.12 Cuerdas Born-Infeld.

Unidad II. Dualidad y Teoría M

- 2.1 Acciones efectivas de supergravedad.
- 2.2 Autodualidad S en la teoría IIB.
- 2.3 Dualidad S entre la teoría I y heterótica SO (32).
- 2.4 Onceava dimensión en la teoría IIA.
- 2.5 Teoría M.
- 2.6 Teoría heterótica $E_8 \times E_8$ a partir de la teoría M.
- 2.7 Unificación.

Unidad III. Dualidad de Maldacena I

- 3.1 Límite de bajas energías para un sistema de D3-branas.
- 3.2 Espacio anti-de Sitter.
- 3.3 Super-Yang-Mills (SYM) $N=4$ y grupo superconforme.
- 3.4 Correspondencia UV/IR y holografía.
- 3.5 Funciones de correlación y lazos de Wilson.
- 3.6 Vértice bariónico.
- 3.7 Temperatura finita.

Unidad IV. Dualidad de Maldacena II

- 4.1 Generalización a otras branas.
- 4.2 Deformaciones de SYM $N=4$ y grupo de renormalización holográfico.
- 4.3 Teorías tipo QCD: Sakai-Sugimoto, Klebanov-Strassler, Maldacena Núñez.
- 4.4 Aplicaciones al plasma de quarks y gluones y a materia condensada.
- 4.5 Fondos de ondas planas y cadenas de espín.

Unidad V. Temas Adicionales *

- 5.1 Teoría de Matrices.
- 5.2 Entropía de Agujeros Negros.
- 5.3 Compactificación y Fenomenología.
- 5.4 Teoría del Campo de Cuerdas.
- 5.5 Modelos Matriciales en 2 Dimensiones.
- 5.6 Sistemas de Branas Inestables.
- 5.7 Cosmología de Cuerdas.
- 5.8 Teorías No Conmutativas y Teorías de Branas Abiertas.
- 5.9 Mundos Brana.

Bibliografía Básica:

- J. Polchinski, *String theory vols. I y II*, Cambridge University Press, 1998.
- C. V. Johnson, *D-branes*, Cambridge University Press, 2003.
- K. Becker y, et-al., *String Theory and M-Theory: A Modern Introduction*, 2007.
- M. Nakahara, *Geometry, Topology and Physics*, IOP Publishing, 1990.
- M. B. Green y, et-al., *Superstring theory Vols. I y II*, Cambridge University Press, 1987.
- D. Bailin y A. Love, *Supersymmetric gauge field theory and string theory*, IOP Publishing, 1994.
- J. Polchinski, *TASI Lectures on D-branes*, *hep-th/99611050*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- O. Aharony, S. S. Gubser, J. Maldacena, H. Ooguri, y Y. Oz, *Large N field theories, string theory and gravity*, *Phys. Rept. 323, 183 (2000)*, *hep-th/9905111*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- H. Nastase, *Introduction to AdS-CFT*, *arXiv:0712.0689*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- D. Mateos, *String Theory and Quantum Chromodynamics*, *Class.Quant.Grav.24:S713,2007*, *arXiv:0709.1523*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- J. Plefka, *Spinning Strings and Integrable Spin Chains in the AdS/CFT Correspondence*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- W. Taylor IV, *Matrix theory: matrix quantum mechanics as a fundamental theory*, *Rev. Mod. Phys. 73, 419 (2001)*, *hep-th/0101126*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- A. W. Peet, *The Bekenstein formula and string theory (N-brane theory)*, *Class. Quant. Grav. 15, 3291 (1998)*, *hep-th/9712253*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>
- A. Sen, *An introduction to non-perturbative string theory*, *hep-th/9802051*, <http://arXiv.org/archive/hep-th>

