

## EXAMEN FINAL:

Hacer una monografía de unas 15 o 20 páginas sobre alguno de los temas de la siguiente lista. Y luego hacer una presentación oral.

### TEMAS

1. A partir del desarrollo en modos de los campos, obtener los operadores de vértice de los estados no masivos de la cuerda bosónica cerrada. Calcular las amplitudes de 3 puntos de estados no masivos en la esfera y obtener la acción efectiva de teoría de campos con términos hasta 2 derivadas. Discutir los marcos de Einstein y de cuerdas
2. Calcular las amplitudes de 3 y 4 taquiones en las teorías de cuerda bosónica cerrada y abierta al orden mas bajo en  $g_s$ . Analizar el límite de factorización y el comportamiento a altas energías.
3. Cuantización BRST de la cuerda bosónica.
4. Constantes de acoplamiento: Encontrar y analizar la relación entre la constante de acoplamiento de la cuerda  $g_s$  y el dilatón. Determinar las normalizaciones de los operadores de vértice de las cuerdas bosónicas cerrada y abierta,  $g_c$  y  $g_a$  y las normalizaciones de las amplitudes de scattering en la esfera y el disco,  $C_{S^2}$  y  $C_{D^2}$
5. Calcular las funciones beta para la métrica, el tensor antisimétrico y el dilatón a un loop.
6. Grupo modular del toro. Función de partición en el toro. Invariancia modular e interpretación de las divergencias. Comparación con la función de partición en el cilindro.
7. Compactificación toroidal y dualidad T en teorías de cuerdas bosónicas cerrada y abierta.
8. D-branas: T-dualidad, acción, tensión
9. Dualidad S, Dualidad U y Teoría M
10. Cuerdas heteróticas
11. Simetrías de gauge en teorías de cuerdas: factores de Chan Paton, posibles grupos de gauge, agrandamiento (enhancement) por compactificación y superposición de D-branas.
12. Supercuerdas tipo II: espectro, proyección GSO, invariancia modular, D-branas.
13. Supercuerda tipo I. Conexiones entre tipo I, IIA y IIB
14. D-branas: tensión, carga, acción, interacciones de D branas en teorías de supercuerdas
15. Teorías efectivas de bajas energías