Contenidos

Resumen

La construcción de teorías cuánticas de cuerdas consistentes solamente es posible para ciertas dimensionalidades específicas del espacio-tiempo. Para la cuerda bosónica esta dimensión es 26, mientras que para las teorías de supercuerdas es 10. Por lo tanto, estamos obligados a considerar la compactificación de las dimensiones espaciales adicionales a las 4 del universo que habitamos, si deseamos tener alguna chance de poder establecer una conexión con la física experimental.

En el presente trabajo hemos clasificado las compactificaciones a cuatro dimensiones de la cuerda heterótica SO(32) en el orbifold Z_3 con dos Wilson lines. En la literatura, sólo existe una clasificación similar para la cuerda heterótica $E_8 \times E_8$. Entre los modelos calculados, se encontraron algunos con características potencialmente fenomenológicas.

En una segunda parte, desarrollamos completamente la construcción de ciertas compactificaciones más generales de las cuerdas heteróticas y tipo II: los orbifolds no diagonales y los orbifolds asimétricos. Un orbifold no diagonal es una compactificación en la que pueden utilizarse diferentes elementos del grupo puntual para twistear las condiciones de borde de los sectores derecho e izquierdo de las cuerdas cerradas. Para lograrlo, hicimos un uso intensivo de la función de partición de las cuerdas. Esto posibilitó el estudio de las condiciones necesarias para conseguir invariancia modular, level-matching, ausencia de taquiones, y permitió determinar los factores de degeneración de los sectores twisted.

Finalmente, comenzamos a investigar la posibilidad de construir orientifolios no diagonales. El primer paso fue la construcción de sus sectores untwisted y twisted. Debido a la ausencia de un grupo modular, las condiciones de consistencia en los orientifolios están dadas por la cancelación de divergencias. Éstas son las que determinan qué estados de los sectores twisted deben ser incorporados en el espectro de la teoría. Como punto de partida en el estudio de estas condiciones, construimos la función de partición de los bosones en la botella de Klein. Se observó que los sectores twisted de cuerda abierta aparecen como potenciales candidatos a eliminar las posibles nuevas divergencias de estos orientifolios.