

MÉTODOS DE LA TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS APLICADOS A MODELOS UTILIZADOS EN MATERIA CONDENSADA II

Código: ING284

Período: 2010-2011

Director: Manavella, Edmundo C

E-mail: manavella@ifir-conicet.gov.ar

Integrantes: Addad, Ricardo R; Repetto, Carlos E.

Objetivos

Uno de los objetivos del proyecto es el de considerar el agregado de términos en altas derivadas a la densidad Lagrangiana del modelo de partículas compuestas, estudiando la convergencia ultravioleta de los diagramas de Feynman correspondientes al modelo resultante.

El segundo objetivo es el de analizar los modelos propuestos mediante la teoría cuántica de muchos cuerpos, y comparar los resultados obtenidos.

Finalmente, el tercer objetivo consiste en aplicar lo desarrollado correspondiente a la revisión del método de FJ con variables de campo de Grassmann, a los modelos, y comparar los resultados obtenidos con los correspondientes a la aplicación del método de Dirac a dichos modelos.

Resumen Técnico

Como es sabido, la teoría de partículas compuestas tiene significativa relevancia en la comprensión del efecto Hall cuántico en sus aspectos entero y fraccionario, y además absoluta vigencia.

Además, se sabe que, en modelos invariantes de gauge, la adición de términos en altas derivadas en los campos de gauge a las densidades Lagrangianas correspondientes, manteniendo sus invariancias de gauge, hace que el comportamiento ultravioleta de los propagadores correspondientes a tales campos, en general, mejore. Consecuentemente, la divergencia de los diagramas de Feynman en los cuales estos propagadores aparecen puede eventualmente ser eliminada.

Por esta razón, hemos analizado el agregado de términos en altas derivadas a densidades Lagrangianas correspondientes a modelos que utilizan partículas compuestas, y aplicaremos nuevamente este procedimiento a un modelo de este tipo pero más general.

En otro orden de cosas, es sabido que el estudio de sistemas electrónicos en bajas dimensiones es un tema de enorme interés actual debido a que estos sistemas presentan características especiales que llevan a fenómenos tales como la superconductividad de alta temperatura crítica y a propiedades magnéticas particulares. Una forma de estudiar estos sistemas es en base a la teoría cuántica de muchos cuerpos.

De acuerdo a esto, estudiaremos modelos que utilizan partículas compuestas mediante dicha teoría.

Por otro lado, como es bien sabido, el formalismo Hamiltoniano de Dirac es el método usual para realizar la cuantificación canónica de sistemas vinculados. No obstante, Faddeev y Jackiw propusieron un procedimiento alternativo.

Más tarde, Govaerts generalizó el algoritmo de Faddeev-Jackiw (FJ) incluyendo variables dinámicas de Grassmann.

Este último procedimiento fue luego extendido al ámbito de la teoría de campos. Sin embargo, al aplicar esta última extensión a modelos conocidos en teoría de campos y materia condensada encontramos que, en varios aspectos, los resultados no coinciden con los obtenidos mediante el método de Dirac.



Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura Universidad Nacional de Rosario

Debido a esto, hemos considerado una reformulación del método de FJ en este último contexto, y hemos realizado un estudio comparativo entre los métodos de cuantificación de Dirac y de FJ en dicho contexto.

Es nuestra intención aplicar esta reformulación a modelos que utilizan partículas compuestas, y comparar los resultados obtenidos con los correspondientes a la implementación del método de Dirac a dichos modelos.

Disciplina: Física

Especialidad: Física del estado sólido

Palabras Clave: teoría de campos - efecto Hall cuántico - fermión compuesto - altas derivadas - Faddeev-Jackiw