



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

| | |
|---|---|
| Tutor/a: | Roberto Pittau |
| Departamento y Área de Conocimiento: | Física Teórica y del Cosmos. Área de Física Teórica |
| Cotutor/a: | |
| Departamento y Área de Conocimiento: | |

| | | | | | |
|--|-----------------|---------------------------------------|---|---|--|
| Título del Trabajo: Divergencias ultravioletas y correcciones radiativas electrodébiles | | | | | |
| Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14) | (Marcar con X) | 1. Revisión bibliográfica | | 4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio | |
| | | 2. Estudio de casos teórico-prácticos | X | 5. Elaboración de un proyecto | |
| | | 3. Trabajos experimentales | | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas | |
| | | | | | |

Breve descripción del trabajo:

El Modelo Estándar (ME) es la teoría cuántica de campos (TCC) que describe las fuerzas fundamentales (excepto la gravedad) entre partículas elementales. El sector electrodébil del ME se ha testado con una precisión experimental muy elevada, que requiere incluir los efectos de las Correcciones Radiativas (CR).

El cálculo de las CR en TCC es, en general, bastante complicado. Una de las razones de esas dificultades es la presencia de divergencias/infinitos de tipo ultravioleta (UV) en los pasos intermedios. Estas divergencias provienen de integrales virtuales a 1 o más lazos ("loops"), que no existen en cuatro dimensiones, pero que se tienen que tratar de una forma matemáticamente coherente que permita reabsorber los infinitos UV en los parámetros libres de la TCC a través de un procedimiento llamado Renormalización.

En este trabajo, el alumno se familiarizará, en el caso de CR a 1 "loop", con el método más utilizado para tratar las integrales divergentes, es decir la Regularización Dimensional (DReg) [1,2], y con la Renormalización [3].

En particular, calculará explícitamente las CR electrodébiles dominantes a 1 "loop" inducidas por el quark top en la predicción teórica de la masa del bosón W.

Finalmente, se propone que el alumno compare DReg con un diferente método de Regularización llamado FDR [4].

Objetivos planteados:

- Profundizar en el estudio de la TCC más allá del nivel árbol;
- Profundizar en el estudio del sector electrodébil del ME;
- Entender los conceptos básicos de la Regularización Dimensional;
- Entender el significado físico de la Renormalización;
- Ser capaz de hacer cálculos prácticos de correcciones radiativas a 1 "loop" en el sector electrodébil del ME;
- Utilizar dos diferentes métodos de Regularización.

Metodología:

Después de un estudio bibliográfico, el alumno aplicará los conceptos aprendidos a un cálculo concreto. Eventualmente se podría intentar repetir el cálculo utilizando un diferente método de Regularización.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Bibliografía:

- [1] G. 't Hooft and M. J. G. Veltman, “*Regularization and Renormalization of Gauge Fields*”, Nucl. Phys. B 44 (1972) 189. doi:10.1016/0550-3213(72)90279-9.
- [2] G. 't Hooft and M. J. G. Veltman, “*Diagrammar*”, NATO Sci. Ser. B 4 (1974) 177.
- [3] J. C. Collins, “*Renormalization*”, Cambridge University Press, 1984.
- [4] R. Pittau, “*A four-dimensional approach to quantum field theories*”, JHEP 1211, 151 (2012) doi:10.1007/JHEP11(2012)151 [arXiv:1208.5457 [hep-ph]].
- [5] R. Pittau, “*Proyecto de Innovación docente*”, <https://www.ugr.es/~pittau/project10.pdf>.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Emilio Jesús Pastor Gómez

Granada, 15 de Mayo de 2019

Sello del Departamento

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias