Bachelorarbeit in theoretischer Physik: Analytische und numerische Methoden zur Berechnung von skalaren Feynman-Integralen

Kurzbeschreibung

In vielen Situationen kann die Steuung von Teilchen oder der Zerfall eines Teilchens zu guter Approximation perturbativ behandelt werden.

In diesem Zugang trifft man sogenannte Feynman-Integrale an, welche man lösen muss. Wir werden einfach diese Klasse von Integralen definieren, ohne uns um die Frage zu kümmern, wie diese in der Quantenfeldtheorie ins Spiel kommen (dies wird dann ausführlich in den entsprechenden Vorlesungen im Rahmen des Masterstudiums besprochen werden).

Die Hauptaufgabe besteht darin, ein paar moderne analytische und numerische Berechnungmethoden für Feynman-Integrale kennenzulernen und diese anhand von geeigneten einfachen Beispielen zu illustrieren.

Ideal wäre, wenn das Thema von zwei Studierenden bearbeitet wird.

Voraussetzungen

Quantentheorie, etwas komplexe Analysis und die Bereitschaft, mit Mathematica und/oder Maple zu arbeiten.

Aufgabe

- 1. Lernen, was Feynman-Integrale sind.
- 2. Ausnützen von integration-by-parts Relationen; Masterintegrale.
- 3. Differentialgleichungen aufstellen für die Masterintegrale.
- 4. Allgemeine Lösung der Differentialgleichungen.
- 5. Numerisches Bestimmen der Anfangsbedingungen.

Hilfsmittel

Das Rüstzeug werden wir in wöchentlichen Treffen (gelegentlich auch via zoom) erarbeiten.

Leiter der Arbeit

Leiter der Arbeit: Christoph Greub; Kontaktaufnahme bitte via email: greub@itp.unibe.ch