

Radiação, Aceleração e o Efeito Unruh

Processo: 24/01141-1

Carlos H. Correr da Silva 

Orientador: André G. S. Landulfo

Vigência: 01/05/2024 a 30/04/2025

Período coberto: 01/05/2024 a 10/10/2024

Resumo: A conexão entre aceleração e radiação e sua relação com o princípio da equivalência vêm intrigando a comunidade científica a décadas. Mais recentemente, esta questão foi investigada da perspectiva da mecânica quântica no âmbito da teoria quântica de campos em espaços-tempos curvos e foi encontrado o que parece ser uma conexão impressionante entre o bremsstrahlung (um efeito clássico) e o efeito Unruh (um efeito puramente quântico). Mais do que isso, os chamados fótons de Rindler de *energia nula* desempenham um papel surpreendente, porém crucial, em tal conexão. Neste projeto de iniciação científica, pretendemos estudar os aspectos clássicos e quânticos da radiação emitida por uma carga (escalar) acelerada e o papel exato desempenhado pelos fótons de Rindler de energia nula (já no contexto clássico). Tal análise servirá como "cavalo de batalha" para introduzir o estudante à teoria quântica de campos em espaços-tempos curvos e seus mais diversos aspectos conceituais.

Conteúdo

1	Graduação	1
2	Teoria quântica de campos em espaços-tempos curvos	1
3	Radiação por uma carga acelerada	1

1 Graduação

Ao longo do período coberto, conclui o meu 5º semestre da graduação, em que cursei as seguintes matérias: Mecânica Quântica I, Eletromagnetismo I, Termodinâmica, Mecânica I e Física Experimental V. As bases teóricas de quântica estudadas para o projeto complementaram-se e solidificaram-se com o andamento da disciplina cursada. Além disso, a matéria de eletromagnetismo forneceu o arcabouço para o estudo da radiação emitida por uma carga acelerada.

No fim do período, estou na metade do 6º semestre, cursando as disciplinas: Relatividade Geral, Eletromagnetismo II, Grupos e Tensores, Mecânica Estatística e Física Computacional I. A matéria de relatividade está reforçando os conceitos que estudei antes do início do projeto e complementando o incentivo com diversos exercícios. Enquanto isso, eletromagnetismo está enfatizando a importância dos potenciais eletromagnéticos e as liberdades de escolha que permitem obter equações de onda para as grandezas relevantes, mantendo a física do sistema de estudo.

Ainda por cima, participei dos Journal Clubs do grupo, que permite o contato com diversas tópicos atuais de pesquisa na área. Também apresentei um pôster sobre o Efeito Unruh na VI Escola Jayme Tiomno, uma escola de inverno do IFUSP, na qual sou um dos organizadores.

2 Teoria quântica de campos em espaços-tempos curvos

3 Radiação por uma carga acelerada