

Física

POTENCIAIS EM TEORIA QUANTICA DE CAMPOS- CAMPO ESCALAR (SPIN-0)

carlos otavio eleuterio de oliveira - 6º período de Física Licenciatura, UFLA, bolsista PIBIC/UFLA

Luiz Henrique de Campos Borges - Orientador, Professor do Departamento de Física, UFLA – luizhenrique.borges@ufla.br - Orientador(a)

Resumo

A teoria quântica de campos é consistente com a mecânica quântica e a relatividade especial, descrevendo com sucesso o Modelo Padrão da física de partículas, que engloba as forças fundamentais forte, fraca e eletromagnética, bem como as partículas fundamentais que constituem toda a matéria. Um tema relevante dentro dessa área de pesquisa é o estudo das interações entre fontes externas, que vem sendo explorado em diversos contextos da física. Este trabalho tem como principal objetivo calcular a energia de interação entre duas cargas pontuais e estáticas no âmbito da teoria do campo escalar, que descreve partículas de spin-0. Para cumprir essa tarefa, inicialmente foi feita uma revisão de alguns tópicos de mecânica clássica (formalismos Lagrangiano e Hamiltoniano), que serviram para o desenvolvimento de um estudo inicial da teoria clássica de campos. Paralelamente, foram abordados alguns aspectos da teoria da relatividade especial e também do eletromagnetismo, o que permitiu, entre outras coisas, o desenvolvimento da notação do espaço-tempo utilizada em teoria de campos. Com base nos tópicos descritos anteriormente, e partindo da densidade de Lagrangiana que descreve a teoria de um campo escalar real massivo na presença de uma fonte externa em (3+1) dimensões, foram obtidas a equação de movimento e o propagador da teoria, para o qual foi utilizado o método de Green. Em seguida, foi calculada a Hamiltoniana (energia) para essa teoria, e com o auxílio do propagador, foi encontrada uma expressão para a energia de interação entre fontes externas estacionárias. Finalmente, foi considerado como fonte externa duas cargas pontuais e estacionárias, fixadas em pontos diferentes do espaço. Essa fonte externa é simulada por funções delta de Dirac. Como resultado, foi obtido o conhecido potencial de Yukawa. Como trabalho futuro, pretendemos realizar um estudo semelhante para a teoria do campo eletromagnético (spin-1).

Palavras-Chave: teoria clássica de campos, fontes externas, potencial de Yukawa.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/O3bi8lh6hYc?si=aeglEz2ms6IKuqeB>