

Física

Correção de um loop ao fator giromagnético do múon

Nathan Bastos Xavier - 9º módulo de Licenciatura em Física, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq.

Helvécio Geovani Fagnoli Filho - Orientador DMM—ICET, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

Ao implementar métodos perturbativos na Teoria Quântica de Campos (TQC), torna-se viável analisar, sob determinadas condições e propósitos, o comportamento das partículas fundamentais, que são descritas pelo Modelo Padrão de Partículas (MPP) — conjugação entre teoria de campos, relatividade restrita e mecânica quântica. Este trabalho se restringe à interação do múon — uma partícula fundamental de spin $1/2$ — com um campo magnético externo a si; donde se manifesta o seu momento magnético anômalo. No domínio clássico, ao qual o múon está alheio, o momento angular de um corpo com momento magnético realiza, sob a ação desse campo magnético, um movimento de precessão, que é caracterizado pelo fator giromagnético (f.g.). Relativo ao múon, cujo âmbito é quântico-relativístico, é o spin que realiza o movimento de precessão. A equação de Dirac — equação de onda relativística que pormenoriza o comportamento das partículas de spin $1/2$ — prediz para o f.g. do múon um valor igual a dois. Na TQC, contudo, surgem correções para o f.g. dessa partícula, fazendo com que este se desvie ligeiramente de dois. Esse desvio, quando dividido por dois, é denominado momento magnético anômalo do múon (m.m.a.m.). Sua origem, qualitativamente, deve-se às diversas possibilidades de interação entre o múon e partículas virtuais — partículas relevantes para a interação, mas não detectáveis. Essa pesquisa de base teve feição quantitativa, cujo principal objetivo foi obter a contribuição de um loop para o m.m.a.m., não excluindo, contudo, os aspectos qualitativos acerca dos resultados teóricos. Para tal, fez-se uso de consulta bibliográfica a livros-textos e artigos relacionados ao tema em questão. A relevância de estudar o m.m.a.m. é justificada ao menos por quatro aspectos: ele resulta de efeitos puramente quânticos, permitindo contribuições de elementos desconhecidos até então; ele é um observável experimental e teoricamente charmoso e relativamente simples de calcular; seu valor restringe os diversos modelos além do MPP; e, por fim, há em vigência dois experimentos buscando aprimorar a medida de seu valor, cujo resultado pode ou não estar de acordo com a previsão feita pelo MPP. Espera-se, portanto, que os resultados apresentados ofereçam uma boa compreensão da teoria detrás do m.m.a.m., tendo em vista a sua atual relevância na Física.

Palavras-Chave: Momento magnético anômalo, Correções quânticas, Eletrodinâmica Quântica.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/UejSMRUZmdU>