APLICAÇÕES DE ÁLGEBRA DE LIE EM FÍSICA

Simone Macêdo Ribeiro[1], Ronaldo Silva Thibes [2], Daniel Santos de Amorim[3]

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
Contato: [1]simone_amodeus@hotmail.com, [2]thibes@uesb.edu.br, [3]donaisvintee1@gmail.com

De maneira geral, uma álgebra é um espaço vetorial ao qual acrescentamos uma operação extra específica de produto entre os vetores. Dependendo das propriedades de tal operação extra, podemos ter diferentes tipos de álgebra. Quando essa operação satisfaz as propriedades de anti-simetria, bilinearidade e identidade de Jacobi, temos uma álgebra de Lie. Mais precisamente, uma álgebra de Lie consiste em um espaço vetorial g sobre um corpo K (reais, complexos ou racionais) munido de um produto, conhecido como colchete ou comutador de Lie [,], satisfazendo as mencionadas propriedades de bilinearidade, anti-simetria e identidade de Jacobi. O presente trabalho possui como objetivos definir uma álgebra de lie de forma precisa, de modo a eliminar possíveis confusões presentes em alguns livros-texto de caráter didático direcionados aos estudantes de Física, motivar e contextualizar tal definição em Física e por fim discutir importantes aplicações de álgebra de Lie em Física básica e mecânica quântica. Dentre inúmeras aplicações em Física, mencionamos aqui o produto vetorial usual, a álgebra gl(n,R) dada por matrizes reais n x n com o colchete de Lie definido a partir do comutador de matrizes, o comutador de operadores da mecânica quântica e os Parênteses de Poisson da mecânica analítica. Priorizando as aplicações físicas concretas, observamos que todos os conceitos na definição e propriedades formais abstratos se fazem claramente presentes, possuindo um papel relevante específico e uma correspondente interpretação em cada aplicação particular.