

Física

A relação entre geometria e a polarização da luz a partir do Fibrado de Clifford

Renan Lucas - 8o módulo de Física, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq.

Rodrigo S. Bufalo - Orientador DFI, UFLA. - Orientador(a)

Resumo

Teorias como o modelo padrão das partículas elementares (descreve as interações fundamentais da matéria, i.e., eletromagnetismo e as nucleares forte e fraca) e a Relatividade Geral de Einstein (explica a gravidade em termos da deformação da geometria do espaço-tempo) podem ser fundamentadas a partir do conceito de fibrado. Um fibrado é um espaço matemático abstrato que localmente se assemelha a um produto de variedades diferenciáveis. A fita de Möbius, por exemplo, é um fibrado: localmente ela se assemelha a um cilindro, porém, do ponto de vista global, assume uma estrutura não trivial. De fato, quando combinamos a noção de espaço fibrado com álgebra de Clifford, ou álgebra geométrica, podemos definir uma álgebra do espaço, ou álgebra de Clifford do espaço, álgebra de Pauli, etc., em cada ponto de uma variedade tridimensional euclidiana. Nesta álgebra, os vetores são gerados a partir de objetos geométricos que estão univocamente relacionados com um espaço de matrizes complexas de dimensão 2×2 , as quais podem ser interpretadas como as matrizes de Pauli. Ao utilizarmos esse formalismo para determinar as soluções do tipo onda plana para as equações de Maxwell no espaço-tempo, é possível estabelecer uma relação entre a geometria e a polarização da luz, ou ainda que a polarização da luz é definida por objetos geométricos: o vetor de onda e os campos elétrico e magnético unitários, são ortogonais entre si. Nesta construção, estes objetos definem um fibrado do espaço tão bom quanto aquele gerado pelas “matrizes” de Pauli. A proposta deste trabalho busca discutir a relevância do conceito de fibrado para descrevermos a Natureza do ponto de vista físico, em particular, como esta noção pode ser interpretada fisicamente a partir da polarização circular da luz.

Palavras-Chave: luz, geometria, álgebra de Clifford.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://www.youtube.com/watch?v=TulEDg3jHUg>