Estudante: Murilo Barbosa Alves - murilob.alves@df.ufscar.br
Orientador: Prof. Dr. Fabio Ferrari Ruffino - ferrariruffino@dm.ufscar.br
Instituição: Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
Departamento de Matemática - DM
Projeto de Iniciação Científica financiado pela FAPESP
Número de Processo: 2016/06553-0

5 de Julho de 2017

Aplicações da Topologia Algébrica em Física

Resumo

No presente projeto foram investigadas algumas aplicações interessantes da Topologia Algébrica em Física. Estudaram-se alguns conceitos da área de modo introdutório, como a cohomologia singular, de de Rham e de Čech, além da definição de conexão, curvatura e holonomia sobre um fibrado linear complexo. Com a linguagem das formas diferenciais e do operador estrela de Hodge, formulou-se as leis fundamentais do Eletromagnetismo Clássico (Equações de Maxwell). As ferramentas desenvolvidas foram utilizadas para descrever rigorosamente o monopolo de Dirac e o efeito de Aharonov-Bohm. Por fim, generalizou-se os conceitos anteriores em dimensão genérica para descrever de modo semi-clássico uma D-brana em teoria de cordas e a relativa ação de Wess-Zumino.

Applications of Algebraic Topology in Physics

Abstract

In the present project some interesting applications of Algebraic Topology to Physics were investigated. Some concepts of the area were studied with an introductory approach, as singular, de Rham's and Čech's cohomology. Moreover, the definitions of connection, curvature and holonomy over a complex fiber bundle. We used the language of differential forms and the Hodge star operator to formulate the fundamental laws of classical electromagnetism (Maxwell's equations). The tools developed were used to describe rigorously the Dirac monopole and the Aharanov-Bohm effect. To conclude, we generalize the previous concepts in generic dimension to describe with a semi-classical approach a D-brane in string theory and its Wess-Zumino action.