



XVI congresso interno de iniciação científica

Ginásio Multidisciplinar da Unicamp
24 a 25 de setembro de 2008



E0505

INTRODUÇÃO À TEORIA DE GAUGE ATRAVÉS DE MODELOS DA MECÂNICA CLÁSSICA

Rodrigo Pires dos Santos (Bolsista PIBIC/CNPq) e Prof. Dr. Ricardo Antonio Mosna (Orientador),
Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica - IMECC, UNICAMP

O objetivo deste trabalho é iniciar os estudos das teorias de Gauge através de modelos concretos da mecânica clássica. Para tal, devemos lançar mão de algumas ferramentas matemáticas que foram estudadas no primeiro semestre de vigência da bolsa. Dentre os principais tópicos estudados, temos a teoria de conexões em fibrados principais. Fibrados principais consistem essencialmente de uma variedade P (espaço total) que é localmente difeomorfa ao produto entre uma variedade M (chamada de espaço base) e um Grupo de Lie G (chamado de grupo estrutural). Uma conexão dá origem a decomposições dos espaços tangentes à variedade P em subespaços horizontais e verticais. De fato, estabelecer uma conexão como acima é equivalente a definir a chamada 1-forma de conexão (potencial de gauge). Um conceito fundamental é o de levantamento horizontal de curvas do espaço base para o espaço total. Vimos que dado um laço (isto é, uma curva fechada) definido no espaço base, seu levantamento horizontal não é, em geral, uma curva fechada no espaço total. A disparidade entre os pontos inicial e final desta última curva é medida por um elemento do grupo estrutural, definindo o conceito de holonomia. Um dos nossos objetivos é o estudo do problema da queda do gato, no qual associamos o espaço base M ao espaço dos possíveis formatos do gato e o grupo estrutural a $SO(3)$ (grupo das rotações no espaço). Neste caso, um movimento cíclico do gato (um laço em M) gera uma rotação global de seu corpo, codificada pela holonomia.

Teorias de gauge - Fibrados e conexões - Fases geométricas