

Mecânica Geométrica

2^o Semestre de 2000/2001

De uma forma simplificada, pode dizer-se que a Mecânica Geométrica é o estudo das diversas estruturas geométricas que ocorrem quer na formulação quer na resolução de problemas de Mecânica Clássica. De acordo com os eventuais interesses dos alunos, o material da cadeira cobrirá parte dos seguintes tópicos:

1. Elementos de Geometria Diferencial
 - variedades diferenciáveis
 - conexões e paralelismo
 - variedades Riemannianas e conexão de Levi-Civita
 - vizinhança tubular
 - curvatura e equações estruturais de Cartan
2. Sistemas Mecânicos em Variedades Riemannianas
 - definição e exemplos clássicos
 - sistemas com vínculos não holónomos
 - sistemas conservativos e dissipativos
3. Relatividade
 - geometria de Lorentz e desigualdade de Schwarz invertida
 - relação entre o grupo Lorentz e o grupo de Mobius
 - aspectos geométricos da equação de Einstein
 - espaçotempos estacionários
4. Mecânica Hamiltoniana
 - mecânica Lagrangeana em variedades
 - formalismo canónico e equação de Hamilton-Jacobi
 - integrabilidade, teorema de Liouville e coordenadas acção-ângulo
 - teorema KAM
 - aplicação momento e redução do espaço de fase
 - o modelo dos vórtices e comportamentos quase-periódico e caótico

Bibliografia

1. Abraham e Marsden, *Foundations of Mechanics*, Benjamin
2. Arnold, *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, Springer
3. Birkhoff, *Dynamical Systems*, AMS
4. Oliva, *Geometric Mechanics*, em preparação
5. Oliva, *Integrability Problems in Hamiltonian Systems*, CNR

Avaliação

Séries de problemas (50%) e um exame final (50%).

Responsável: José Natário <jnatar@math.ist.utl.pt>