

## Proposta de disciplina do PPGFis FIP00001 - Mecânica Clássica

---

- **Semestre:** 2020/2
  - **Carga horária semanal:** 4
  - **Créditos:** 4
  - **Pré-requisitos:**
  - **Professor/Responsável:** Maria Beatriz Gay Ducati
- 

### Súmula

Formulação Lagrangeana. Formulação Hamiltoniana. Teoremas de Conservação e simetrias. Aplicação do formalismo. Transformações canônicas. Teoria de Hamilton-Jacobi. Teoria de Perturbação canônica. Aspectos Geométricos. Variáveis simpléticas. Introdução à estabilidade e caos.

### Objetivos

Proporcionar um curso de Mecânica Clássica que desenvolva a formulação Lagrangeana e Hamiltoniana, estuda os teoremas de conservação e simetrias, explora o conteúdo físico do formalismo, analisa os sistemas usuais de aplicação deste formalismo, determina as transformações canônicas, estuda o formalismo de Hamilton-Jacobi e sua conexão com outras áreas da física. A partir daí o curso abrangerá aspectos mais contemporâneos da Teoria de Perturbação Canônica, aspectos geométricos da mecânica, estabilidade e caos, e introdução aos sistemas contínuos.

### Programa

1a-área - Formulação Lagrangeana: Revisões e introdução; Princípio Variacional; Equações de Lagrange, Princípio de Hamilton; Teoremas de conservação e simetrias; Forças centrais; Dinâmica de corpo rígido; Pequenas oscilações; Relatividade restrita.

2a-área - Formulação Hamiltoniana: Formulação Hamiltoniana; Transformações Canônicas; Teoria de Hamilton-Jacobi; Teoria de Perturbação Canônica; Fluxos integráveis; Fluxos não-integráveis.

3a-área - Aspectos Geométricos da Mecânica: Formas diferenciais; Formas externas; Objetos geométricos; Cálculo em formas; Variáveis simpléticas.

4a-área - Estabilidade e Caos: Critérios de estabilidade; Pontos críticos; Comportamento a longo tempo; Fluxos no espaço de fases; Atratores e bifurcações; Caos determinístico.

5a-área - Introdução aos Sistemas Contínuos: Transição ao sistema contínuo; Princípio de Hamilton para o sistema contínuo; Momentum canonicamente conjugado e densidade.

## **Método de Trabalho**

Aulas expositivas remotas (em plataforma a definir entre MConf, Zoom, Google Meet, conforme conveniência). Resolução de problemas pelos estudantes. Apresentações de soluções de problemas. Trabalho em equipe para apresentação final.

## **Avaliação**

Os estudantes serão avaliados por listas de problemas, uma por área (média das listas com peso 2) e uma apresentação de grupo (com peso 1). A aprovação será obtida com média seis ou superior.

## **Bibliografia**

- Classical Mechanics, H. Goldstein, C.P. Poole e J.L. Safko, 3a edição, Addison Wesley, 2002;
- Métodos Matemáticos da Mecânica Clássica, V. I. Arnold, Editora MIR;
- Classical Dynamics, E. C.G. Sudarsham, N. Mukunda, John Wiley Sons, 1974;
- Mechanics, F. Scheck, Springer Verlag, 1990;
- Notas de aula M.B. Gay Ducati