

# 1. Programação

Mecânica Clássica - PGF 5005

[web.if.usp.br/control](http://web.if.usp.br/control)

IF-USP

2<sup>o</sup> semestre de 2024

Professor: Iberê L. Caldas

**Aulas:** de 14/08 a 29/11, **2° feiras e 4° feiras às 10 horas**

Monitor: Luis F. B. de Souza

**Atendimento:** **3° feiras, das 14:30 às 16:30 horas**

**Online:** **6° feiras, das 14:00 às 16:00 horas**

Plataforma Google Meet: [meet.google.com/snn-vvhc-gxv](https://meet.google.com/snn-vvhc-gxv)

1º parte:

- Formalismos Lagrangeano e Hamiltoniano.
- Integrabilidade.
- Parênteses de Poisson.
- Constantes de movimento. Variáveis de ângulo-ação.
- Transformações canônicas.

Textos básicos:

A.J. Lichtenberg et al., *Regular and Chaotic Motion* (capítulo 1)

I. Percival et al., *Introduction to Dynamics* (capítulos 6 e 7)

Prova 1: 11 de setembro (quarta-feira)

2° parte:

- Teoria de perturbação canônica
- Hamiltonianas não integráveis
- Ressonâncias não-lineares
- Caos
- Mapa de Poincaré

Textos básicos:

- A.J. Lichtenberg et al., *Regular and Chaotic Motion* (capítulos 2 e 3)  
I. Percival et al., *Introduction to Dynamics* (capítulos 8 e 9)

Integração das equações de Hamilton

Exemplos: oscilador harmônico, Hamiltoniana de Énon-Heiles, Hamiltoniana de Walker-Ford

Textos básicos:

L.E. Reichl, *The Transition to Chaos* (capítulos 2 e 3)

M. Henon, *On the Numerical Computation of Poincaré Maps*, *Physica D* **5**, 412 (1982).

M. Henon and C. Heiles, *The Applicability of the Third Integral of Motion: Some Numerical Experiments*, *The Astronomical Journal* **69**, 73 (1964).

G. H. Walker and J. Ford, *Amplitude Instability and Ergodic Behavior for Conservative Nonlinear Oscillator Systems*, *Physical Review* **188**, 416 (1969).

Prova: 23 de outubro (quarta-feira)

## 3° parte:

- Hamiltonianas quase integráveis
- Teorema KAM
- Emaranhados homoclínicos
- Exemplos de ressonâncias, bifurcações e transições para o caos em sistemas dinâmicos quase-integráveis

Textos básicos:

A.J. Lichtenberg et al., *Regular and Chaotic Motion* (capítulos 3 e 4).

L.E. Reichl, *The Transition to Chaos* (capítulos 2 e 3),

Prova: 25 de novembro (segunda-feira)

## Livros Básicos

- J. **Lichtenberg**, M. A. Lieberman, *Regular and Chaotic Motion*, 2<sup>o</sup> edição, Springer-Verlag, 1992.
- L. E. **Reichl**, *The Transition to Chaos*, Springer-Verlag, 1992.
- **Percival**, D. Richards, *Introduction to Dynamics*, Cambridge University Press, 1989.

# **Listas de Exercícios**

Haverá três listas de exercícios (analíticos).

Cada lista servirá de preparação para as três provas.

Essas listas não serão entregues para correção.

Dúvidas com o monitor.

## **Critério de avaliação**

A nota final será a média ponderada das notas das três provas.