

**PGF 5005 - MECÂNICA CLÁSSICA**

**2º semestre de 2024**

web.if.usp.br/control

**Período de aulas:** de 12/08 a 27/11. Sala 2007, Edifício Principal.

- **Aulas:** segundas e quartas-feiras às 10 horas.

Professore: Iberê L. Caldas

E-mail: iberepr@usp.br

- **Monitoria: Luis F. B. de Souza**

E-mail: luis.bernardi.souza@usp.br

Presencial: Sala 232, Edf. Basileo Jafet, terças-feiras, das 14h30 às 16h30.

Online: Sextas-feiras, das 14 às 16 horas. Google Meet: <https://meet.google.com/kqc-ayxx-sfk>

**Programação**

**1ª 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 Dynamics*, 2ª edição (capítulo 1)

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

**1ª prova:** 11 de setembro (quarta-feira).

**2ª parte**

Teoria de perturbação canônica. Hamiltonianas não-integráveis. Ressonâncias não-lineares e caos. Mapa de Poincaré.

Textos básicos:

A.J. Lichtenberg et al., *Regular and Chaotic Dynamics* (capítulos 2 e 3)

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

I. Percival et al., *Introduction to Dynamics* (capítulos 8 e 9)

Integração das equações de Hamilton. Integradores simpléticos. Exemplos: Hamiltonianas de Hénon-Heiles e Walker-Ford.

Textos básicos:

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

M. Hénon 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).

**2ª prova:** 23 de outubro (quarta-feira).

**3ª parte**

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

Textos básicos:

A. J. Lichtenberg et al., *Regular and Chaotic Dynamics*, 2ª edição (capítulos 3 e 4)

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

**3ª prova:** 25 de novembro (segunda-feira).

**Listas de Exercícios:** Haverá três listas de exercícios analíticos (disponíveis em [web.if.usp.br/control](http://web.if.usp.br/control)), cujos conteúdos constituem uma preparação para as provas. As soluções destas listas não serão entregues para correção.

**Critério de avaliação:** A nota final será a média ponderada entre as três provas.

## Bibliografia

### Livros adotados:

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

### Livros complementares:

- M. A. M. Aguiar, *Tópicos de Mecânica Clássica*, Editora Livraria da Física, 2011. Notas de aula disponíveis para download em [sites.ifi.unicamp.br/aguiar/files/2014/10/top-mec-clas.pdf](http://sites.ifi.unicamp.br/aguiar/files/2014/10/top-mec-clas.pdf)
- G. M. Zaslavsky et al., *Weak Chaos and Quasi-Regular Motion*, Cambridge University Press, 1991.
- W. F. Wreszinski, *Mecânica Clássica Moderna*, EDUSP, 1996.
- M. Ozório de Almeida, *Hamiltonian Systems, Chaos and Quantization*, Cambridge University Press, 1988.
- T. Tel, *Chaotic Dynamics: An Introduction Based on Classical Mechanics*, Cambridge University Press, 2006.
- J. H. Lowenstein, *Essential of Hamiltonian Dynamics*, Cambridge University Press, 2012.