

# **Temas selectos de Mecánica Analítica, Sistemas Dinámicos Hamiltonianos y Teoría KAM**

Renato C. Calleja

*Depto. Matemáticas y Mecánica, IIMAS-UNAM, Apdo Postal 20-126, México DF, 01000, MEXICO*

## **Temario**

- 1 Variedades, campos vectoriales y formas diferenciales
  - 1.1 Variedades
  - 1.2 Formas diferenciales
  - 1.3 Diferencial exterior
  - 1.4 Derivada de Lie
  - 1.5 Integración de formas diferenciales y teorema de Stokes
- 2 Introducción a la geometría simpléctica
  - 2.1 Espacios vectoriales simplécticos
  - 2.2 Variedades simplécticas
  - 2.3 Transformaciones simplécticas
  - 2.4 Campos Hamiltonianos
  - 2.5 Estructura simpléctica canónica en fibrados cotangentes
- 3 Teoría de la perturbación
  - 3.1 Teoría de la perturbación para órbitas periódicas
  - 3.2 Series de Lindsteadt para órbitas cuasi-periódicas.
  - 3.3 Variedades invariantes.
  - 3.4 Teoría de la perturbación canónica.
  - 3.5 Implementación numérica de series de Lindstedt. (opcional)
  - 3.6 Cálculo numérico de variedades invariantes por el método de Poincaré. (opcional)
- 4 Teorema de Arnold-Liouville y Teoría KAM
  - 4.1 Teorema generalizado de la función implícita
  - 4.2 Ecuaciones de cohomología
  - 4.3 Reducibilidad automática
  - 4.3 Ejemplos
- 5 Pruebas asistidas por computadora (CAP)
  - 5.1 Aritmética intervalar
  - 5.2 Pruebas asistidas en dimensión finita
  - 5.2 Pruebas asistidas en dimensión infinita (opcional)
  - 5.3 Ejemplos

## Bibliografía

- [1] Arnold, V.I., [1989], *Mathematical methods of classical mechanics*. Segunda edición, Graduate Texts in Mathematics **60**, Springer-Verlag.
- [2] Haro, A. , Canadell, M., Figueras, J-LI., Luque, A. Mondelo, J.-M. [2016], *The Parameterization Method for Invariant Manifolds: From Rigorous Results to Effective Computations*. Primera edición, Applied Mathematical Sciences **195**, Springer-Verlag.
- [3] de la Llave, R., [2001], A tutorial on KAM theory. *Smooth ergodic theory and its applications (Seattle, WA, 1999)*, 175–292, Proc. Sympos. Pure Math., **69**, Amer. Math. Soc., Providence, RI.
- [4] Thirring, W. , [1997], *Classical Mathematica Physics*. Tercera edición, Springer-Verlag.
- [5] Moser, J., Zehnder, E.J., [2005], *Notes on dynamical systems*. Courant Lecture Notes in Mathematics, **12**. New York University, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York; American Mathematical Society, Providence, RI.
- [6] van den Berg, J.B., Gameiro, M., Lessard, J.P., Mireles James, J.D., Mischaikow, K., [2022] *Ordinary Differential Equations: A Constructive Approach*, Lecture Notes.