

TÓPICOS AVANZADOS DE MECÁNICA CELESTE

Programa

1. Dinámica de Resonancias Aisladas

La aproximación integrable. Variables ángulo-acción resonantes. Sistemas perturbados. Tamaño del residuo. Toros resonantes invariantes. Partición de la separatriz. Tamaño de la región caótica. Herramientas numéricas para la detección de caos. La evolución en el espacio de fase. Exponentes de Lyapunov. Análisis frecuencial. FLI. Helicidad y ángulos de torsión. MEGNO. Minmax de las acciones.

2. Interacción entre Resonancias

Dos grados de libertad. Interacciones heteroclínicas. Mas de dos grados de libertad. El teorema de Nekhoroshev. Estabilidad supraexponencial de toros KAM. Exploración de la estructura dinámica de sistemas resonantes.

3. Dinámica Secular de Planetas y Pequeños Cuerpos

Solución de Lagrange-Laplace para el caso planetario. Soluciones de ordenes superiores. Movimiento caótico de los planetas. Dinámica spin-órbita. Aproximación lineal integrable. Dinámica de Kozai. Elementos propios y resonancia seculares.

4. Resonancias de Movimientos Medios

Aproximación integrable. Mecanismos de protección contra colisiones. La resonancia 1/1. Superposición de resonancias. Multipletes de resonancias. La aproximación pendular. Resonancias de tres cuerpos. Origen de los términos resonantes. Multipletes de resonancias de tres cuerpos. Aplicación a los cinturones de asteroides y Kuiper. Dinámica caótica de los planetas gigantes.

5. Dinámica Secular en Resonancias de Movimientos Medios

Eliminación sucesiva de armónicos. Resonancias secundarias. Kozai. Resonancias seculares pericéntricas. Resonancias nodales. Tres cuerpos. Principales resonancias en el cinturón de asteroides y en el cinturón de Kuiper. La resonancia 1/1. Detección de regiones caóticas. Difusión caótica e inestabilidad marcoscópica. Estimativas analíticas de tiempos de Lyapunov y tiempos de inestabilidad. Aplicación de teoremas KAM y Nekhoroshev a pequeños cuerpos.

BIBLIOGRAFIA

1. Morbidelli, A. (2006). "Modern Celestial Mechanics. Aspects of Solar System Dynamics", Cambridge University Press.
2. Boccaletti, D. y Pucacco, G. (1996). "Theory of Orbits", Springer-Verlag.
3. Lichtenberg, A.J. y Lieberman, M.A. (1983). "Regular and Stochastic Motion", Springer Verlag.
4. Artículos varios