

**Disciplina:** ASTRONOMIA DINÂMICA

**Código:** B03

**Tipo:** Básica

**Créditos:** 04

**Programa:**

O problema de dois corpos. Equações do movimento. Integrais do movimento. Tipos de solução: elipse, parábola e hipérbole. Elementos orbitais. Anomalias verdadeira, excêntrica e média. Posição e velocidade ao longo da órbita. Expansões elípticas. Formulação Hamiltoniana

O problema de três corpos. Problema restrito circular. Integral de Jacobi. Fórmula de Tisserand. Pontos Lagrangeanos. Tipos de órbitas: girino e farradura. Superfícies de velocidade zero. Equações de Hill. Caos no problema restrito circular. Seções de Poincaré. Problema restrito elíptico.

O problema de N corpos. Equações do movimento. Integrais do movimento. Formulação Hamiltoniana, coordenadas baricêntricas e coordenadas heliocêntricas canônicas. Problema planetário. Coordenadas de Jacobi.

Função perturbadora. Órbita perturbada. Método da variação das constantes. Equações planetárias de Lagrange. Formulação Hamiltoniana. Partes direta e indireta da função perturbadora. Expansão de Legendre. Expansão de Laplace. Raio de convergência. Expansões assimétricas. Expansão de Beaugé. Classificação dos harmônicos da função perturbadora.

Teoria de perturbações. Formulações Lagrangianas e Hamiltonianas do método da média. Perturbações de primeira ordem. Perturbações de ordem superior.

Perturbações seculares. Teoria secular para dois planetas. Elementos livres e forçados. Teoria planetária de primeira ordem. Frequências fundamentais. Teoria de segunda ordem. Teoria de Laskar. Teoria

sintética. Movimentos seculares de um asteroide. Método da média. Ressonâncias seculares.

Perturbações ressonantes. Ressonância no problema restrito de três corpos. A aproximação do pêndulo. Regime de libração e circulação. Formulação Hamiltoniana. Método de média ressonante. A aproximação de Andoyer. Ressonâncias de dois corpos. Sobreposição de ressonâncias. Multipletos ressonantes. Ressonâncias secundárias.

Forças dissipativas. Forças de maré. Fórmula de Darwin-Mignard. Deformação por marés. Limite de Roche. Torques de maré. Maré de disco. Deformação e quebra rotacional. Efeito Yarkovsky. Arrasto gasoso Stokes. Efeito de Poynting-Robertson. Migração planetária.

Ressonâncias planetárias. Grandes desigualdades no Sistema Solar. Relação de Laplace. Captura em ressonância e evolução a longo prazo. Ressonâncias de três corpos. Ressonâncias spin-órbita. Interação entre diferentes tipos de ressonância. Pontos de co-rotação e alinhamento das apses. Sistemas planetários extra-solares.

## **Bibliografia:**

Methods of Celestial Mechanics – Brower, D e Clemence, G. M.

Fundamental Celestial Mechanics – Danby, J. M. A.

Modern Celestial Mechanics: Dynamics in the Solar System. - Morbidelli, A.

Introduction to Celestial Mechanics – Moulton, F. R.

Solar System Dynamics – Murray, C. D., Dermott, S. F.

Orbital Motion – Roy, A. E.

Theory of Orbits – Szebehely, V.