



---

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b> DINÁMICA DE SISTEMAS RESONANTES	<b>AÑO:</b> 2010
<b>CARÁCTER:</b> Especialidad	
<b>DOCENTE ENCARGADO:</b> Beaugé, Cristián	

### CONTENIDO

#### Unidad 1: Introducción a Resonancias de Movimientos Medios

El Hamiltoniano del Problema Restringido de 3 Cuerpos. La función perturbadora y la aparición de pequeños divisores. La perturbación resonante. Variables canónicas en la vecindad de una resonancia genérica. Construcción del Hamiltoniano y separación de ambos grados de libertad.

#### Unidad 2: El Problema Circular

Reducción al sistema de un grado de libertad. Identificación y uso de las integrales de movimiento. Cálculo de la familia de órbitas periódicas y de la separatriz. Estructura de la resonancia en función de  $N$ . Definición de variables acción-ángulo y su aplicación al caso resonante. Método semi-analítico de Henrard. Cálculo de frecuencias fundamentales. Resonancias secundarias y seculares dentro de la resonancia principal.

#### Unidad 3: Caos Resonante

Movimiento regular y caótico en sistema Hamiltonianos. Caos de la separatriz. Indicadores de Caos: Máximo Exponente de Lyapunov (LCE) & MEGNO. Relación entre LCE y el punto hiperbólico de la separatriz. Aplicación y ejemplos numéricos.

#### Unidad 4: Captura en Resonancia

Incorporación de fuerzas no-conservativas al modelo resonante. Captura y pasaje por la resonancia. Simulaciones de  $N$ -cuerpos y comparación con la estructura resonante conservativa. Límite casi-conservativo y la Teoría de Invariantes Adiabático. Uso de las acciones como invariantes. Probabilidad de captura.

#### Unidad 5: El Problema Elíptico

El problema de dos grados de libertad. Variables lentas y rápidas. Cálculo semi-analítico de variables acción-ángulo y frecuencias fundamentales. Modelos para las resonancias secundarias y seculares. Superposición de resonancias y caos global dentro de la región de libración. Caso de perturbador con alta excentricidad. Captura con migración



divergente. Ejemplo de Gamma-Cephei.

**Parte Práctica:**

1. Aplicación de los conceptos teóricos a la resonancia asteroidal 2/1 con Júpiter. Cálculo de la estructura de la resonancia, variables acción ángulo, frecuencias fundamentales, simulaciones de captura en resonancia bajo fuerza Yarkovski.

2. Estudio de la estructura resonante del sistema estelar binario Gamma-Cephei y su aplicación al proceso de formación planetaria.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. "Solar System Dynamics", C.D. Murray & S. Dermott, Cambridge University Press, 2000.
2. "Difusao Caotica de Asteroides Ressonantes", tesis de doctorado del David Nesvorný, IAG/USP, Brasil 1997.
3. "The Adiabatic Invariant Theory and Applications", J. Henrard, Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag, 2005.
4. Artículos varios.

**EVALUACIÓN**



**FORMA DE EVALUACIÓN**

•El examen final contará de una exposición oral sobre un artículo del area. La materia no considera régimen de promoción.

**CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD**

- Cobertura del *80%* de la totalidad de las horas previstas, tanto teóricas como prácticas.
- Realización de los trabajos prácticos solicitados.