

SESIÓN 1

SISTEMAS DINÁMICOS EN MECÁNICA CELESTE

ORGANIZADORES:

ANTONIO ELIPE

Dpto. de Matemática Aplicada, Univ. de Zaragoza

elipe@unizar.es

JESÚS PALACIÁN

Dpto. Ingeniería Matemática e Informática, Univ. Pública de Navarra

palacian@unavarra.es

KAM theory in celestial mechanics

LUIGI CHIERCHIA

Dip. Matematica, Univ. degli Studi Roma Tre (Italia)

luigi@mat.uniroma3.it

Resumen

Even though KAM theory was invented to overcome centennial problems in Celestial Mechanics, it is only quite recently (2004) that there appeared the first complete proofs of general results about the existence of quasi-periodic motions for N body problems. We shall review the main applications of KAM theory to Celestial Mechanics and discuss a few recent extensions concerning the measure and regularity of quasi-periodic trajectories for the planetary N body problem.

Una aproximación geométrica a la estabilidad de sistemas Hamiltonianos con dos grados de libertad

VÍCTOR LANCHARES

Dpto. Matemáticas y Computación, Universidad de La Rioja, Logroño

vlancha@dmc.unirioja.es

Resumen

El estudio de la estabilidad de los puntos críticos de un sistema dinámico juega un papel importante en el análisis cualitativo del mismo. Para el caso de un sistema hamiltoniano, la estabilidad depende de las propiedades de la función hamiltoniana H que define el sistema. En concreto, para que un punto crítico sea estable todos los exponentes característicos de su aproximación lineal deben tener parte real nula, por lo que nos encontramos ante un caso crítico en la terminología de Lyapunov; hay que tener en cuenta los términos no lineales para poder decidir sobre la estabilidad, por lo que el problema resulta complicado.

Los resultados más importantes están basados en la teoría KAM y para sistemas de dos grados de libertad autónomos la cuestión de la estabilidad está casi completamente resuelta. Nosotros nos centraremos en estos sistemas y veremos cómo nos podemos aproximar a los resultados clásicos a partir de consideraciones geométricas y al mismo tiempo ver las dificultades que aparecen cuando estos resultados fallan.

Celestial mechanics on the microscopic scale

TURGAY UZER

School of Physics, Georgia Tech, Atlanta (EEUU)

turgay.uzer@physics.gatech.edu

Resumen

Sensitive dependence on initial conditions is a feature of the motion of three or more bodies which interact gravitationally. In the solar system, objects such as asteroids and comets, can follow chaotic trajectories. Intriguingly, the same sort of trajectories are encountered in atomic and molecular systems, particularly for the motion of electrons that have been excited to very high energies. In effect, these so-called Rydberg electrons 'orbit' at large distances from their parent atoms. The mathematics describing the motion of gravitationally interacting bodies in space closely parallels the mathematics describing the motion of electrons. The special case of the celestial restricted three-body problem is mathematically analogous to the situation when a hydrogen atom loses its electron (through ionization) in crossed electric and magnetic fields. After presenting this remarkable analogy, I will explain how this connection is being used for mission design and for understanding the way chemical reactions take place.