

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: MECANICA CLASICA Y CUANTICA DE SISTEMAS CAOTICOS

CARRERA/: Doctorado

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Optativo

DURACION DE LA MATERIA: 1(un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas.....³.....hs. b) Problemas.....³..... hs.
c) Laboratorio..... hs. d) Seminarios..... hs.
e) Totales.....⁶..... hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

1. Introducción

- a) Sistemas dinámicos.
- b) Disipación. Preservación de volumen.
- c) Panorama de los sistemas caóticos deterministas.
- d) Caos y cuantización.

2. Revisión de Conceptos Básicos de Mecánica Hamiltoniana

- a) Espacio de Fases, Transformaciones Canónicas, Parentesis de Poisson
- b) Funciones generatrices.
- c) Integrabilidad. Teorema de Liouville.
- d) Variables de ángulo-acción.

3. Sistemas Cuasi-Integrables

- a) Secciones de Poincaré
- b) Elementos de teoría de perturbaciones canónica.
- c) El teorema KAM.
- d) Toros invariantes.
- e) El mapa standard.

4. Trayectorias Periódicas

- a) Movimiento lineal cerca de uno periódico.
- b) Matriz de monodromía. Exponentes de Lyapunov.
- c) Trayectorias elípticas e hiperbólicas.
- d) Búsqueda numérica de trayectorias periódicas.
 - d1) Sistemas con 2 grados de libertad
 - d2) Mapas
- e) Familias continuas de trayectorias periódicas. Simetrías.
- f) Bifurcaciones.

87

5. Sistemas Caóticos
 - a) Estructura del espacio de fases en una región hiperbólica.
 - b) Variedades estables e inestable.
 - c) La madeja homoclínica.
 - d) La herradura de Smale.
 - e) Dinámica simbólica.

6. Algunos Sistemas Físicos con Comportamiento Caótico
 - a) El átomo de hidrógeno en un campo magnético intenso.
 - b) El problema de Kepler anisótropico.
 - c) El átomo de hidrógeno en una cavidad de microondas.
 - d) Modelo de capas con 3 niveles.
 - e) Dispersión por 3 discos duros.

7. Modelos Sencillos de Caos. Determinista
 - a) El mapa binario.
 - b) El mapa del panadero.
 - c) El mapa del gato.
 - d) El mapa standard.
 - e) El mapa de Harper.

8. Mecánica Cuántica en Espacio de Fases
 - a) Mapas cuánticos.
 - b) Estados coherentes. La representación de Bargmann.
 - c) Otras representaciones. Wigner y Kirkwood.
 - d) Secciones de Poincaré de distribuciones cuánticas.
 - e) Manifestación cuántica de estructura clásica.
 - f) El principio de correspondencia.

- 9) Mecánica Semiclásica
 - a) El propagador semiclásico.
 - b) Cuantización de toros invariantes. El método EBK. Ejemplos.
 - c) La fórmula de trazas de Gutzwiller.
 - d) Órbitas periódicas vs. toros en sistemas cuasi-integrables.
 - e) Problemas de convergencia para sistemas caóticos.

10. Algunos tópicos Actuales
 - a) La función zeta dinámica.
 - b) Expansión en ciclos. Órbitas y pseudo-órbitas.
 - c) Reestablecimiento parcial de la unitariedad. Métodos de Keating y Bogomolny.
 - d) Los ceros de la distribución de Husimi.

BIBLIOGRAFIA

- "Chaotic Behaviour of Deterministic Systems"
Les Houches Summer School Course 36, G.Iooss, R.H.G.Helleman, R.Stora,
eds., North Holland, Amsterdam (1981)

87

- "Chaos and Quantum Physics"
Les Houches Summer School Course 52, M.J.Giannoni, A.Voros, J. Zinn-Justin, eds, Elsevier (1991).
- "Regular and Stochastic Motion"
A.J. Lichtemberg, M.A.Lieberman, Springer, New York (1983).
- "Hamiltonian Systems: Chaos and Quantization"
A.O.M.Ozorio de Almeida, Cambridge University Press, Cambridge (1988).
- "Chaos in Classical and Quantum Mechanics"
M.C.Gutzwiller, Springer, New York (1990).

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. Marcos Saraceno

Firma del Director:


DR. GUILLERMO DUSSEL
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE FISICA

28 NOV. 1991