



1	2
---	---

UNIDAD IZTAPALAPA	DIVISION C.B.I.
----------------------	--------------------

POSGRADO EN MATEMÁTICAS	TRIMESTRE I al IX
-------------------------	----------------------

CLAVE 213746	UNIDAD DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE SISTEMAS HAMILTONIANOS OBL. () OPT. (X)	CREDITOS 9
-----------------	--	---------------

HORAS TEORIA 4.5	HORAS PRACTICA	SERIACION AUTORIZACIÓN
---------------------	-------------------	---------------------------

OBJETIVO(S)

Estudiar los fundamentos matemáticos de los sistemas hamiltonianos y lagrangianos de la Mecánica Analítica.

CONTENIDO SINTETICO

1. GEOMETRÍA SIMPLÉCTICA. Formas bilineales simétricas y antisimétricas en espacios vectoriales. Formas canónicas. Subespacios isotrópicos, coisotrópicos y lagrangianos. Aplicaciones lineales que preservan una forma bilineal. Espectro de una aplicación simpléctica. Gráfica de una aplicación simpléctica.
2. CAMPOS LINEALES HAMILTONIANOS. La matriz simpléctica. Campos lineales hamiltonianos. Estabilidad espectral y estabilidad lineal. Propiedades del flujo lineal. Integrales primeras de campos lineales. Forma normal de campos completamente integrables.
3. CAMPOS HAMILTONIANOS EN \mathbb{R}^{2N} . La forma simpléctica canónica. Campos hamiltonianos. Estabilidad lineal alrededor de un punto de equilibrio y de una órbita periódica. Propiedades simplécticas del flujo. Paréntesis de Lie y de Poisson. Transformaciones canónicas: funciones generatrices y transformadas de Lie. Integrales primeras, simetrías y ecuación de Hamilton-Jacobi. Variables acción-ángulo.
4. CAMPOS LAGRANGIANOS EN \mathbb{R}^{2N} . Estructura métrica y energía cinética. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Lagrangianos no degenerados, multiplicadores y restricciones. Transformada de Legendre.
5. PROPIEDADES GLOBALES. Variedades simplécticas. El teorema de Darboux. Campos Lagrangianos en TM, y campos Hamiltonianos en T*M. Grupos de simetrías y el Teorema de Noether. El teorema de Liouville- Arnold. El teorema de Birkhoff y twist de Moser. El Teorema KAM.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El tema 5, requiere conocimientos básicos de variedades y el teorema de Stokes. Los teoremas de Darboux, Nother y Liouville- Arnold deben presentarse cuidando de no profundizar demasiado en los detalles. Se puede presentar la prueba del teorema de Liouville-Arnold siguiendo la referencia [1]. Se recomienda seguir la prueba de A. Weinstein del teorema de Darboux [2].

MODALIDADES DE EVALUACION



Evaluaciones periódicas y/o evaluación global.

BIBLIOGRAFIA

1. Arnold, V.I. "*Mathematical Methods of Mechanics*". GTM #60. Springer-Verlag. 1978.
2. Abraham, R. & Marsden, J. "*Foundations of Mechanics*". Benjamin, Reading, Mass., 1978.
3. Meyer, K. y Hall, G.R. "*Introduction to Hamiltonian Dynamical Systems and the N-body problem*". Appl. Math. Sci., 90. Springer-Verlag, N.Y., 1992.
4. Moser, J. "*Notas*" (no publicadas).
5. Moser, J. "*Lectures on Celestial Mechanics*". Memoirs of the A.M.S. #81, 1968.

SELLO