

Plan 277 Lic. en Física

Asignatura 44050 MECANICA TEORICA

Grupo 1

Presentación

Se comienza por una introducción mediante las ecuaciones de Lagrange y de Hamilton así como las transformaciones canónicas. Se estudia la ecuación de Hamilton-Jacobi como nuevo método de resolución de un sistema hamiltoniano y como origen de otros formalismos. Se propone la formulación de las variables acción y ángulo, con énfasis especial en los sistemas múltiplemente periódicos y en la teoría canónica de perturbaciones. Finalmente, se consideran los sistemas con parámetros de variación temporal lenta (i.e., adiabáticos) bajo el punto de vista acción-ángulo. También se verá una pequeña introducción al caos clásico y una introducción a la formulación lagrangiana y hamiltoniana de los sistemas continuos.

Programa Básico

1. La ecuación de Hamilton-Jacobi dependiente del tiempo. Conexión con las transformaciones canónicas. Teorema de integración de Jacobi.
2. La ecuación de Hamilton-Jacobi independiente del tiempo. Separación espacio-temporal. Función característica. Sistemas separables y teorema de Stäckel.
3. Introducción a la teoría de las variables de acción y ángulo. Sistemas múltiplemente periódicos y degeneración. Concepto de invariancia adiabática en Mecánica: Conexión con las variables de acción y modelos prácticos característicos.
4. Teoría de perturbaciones en Mecánica Analítica. Método canónico de Lagrange. Formulación acción-ángulo: problemas dependientes e independientes del tiempo.

Objetivos

Estudio del formalismo de Hamilton-Jacobi para la Mecánica Analítica. Con esta base, formulación de la Teoría de las variables de acción y ángulo y de los invariantes adiabáticos. Aplicación general de la Teoría de Perturbaciones en Mecánica Analítica. Formulación lagrangiana y hamiltoniana de los medios continuos.

Programa de Teoría

1. Ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton. Transformaciones canónicas.
2. La ecuación de Hamilton-Jacobi dependiente del tiempo. Conexión con las transformaciones canónicas. Teorema de integración de Jacobi.
3. La ecuación de Hamilton-Jacobi independiente del tiempo. Separación espacio-temporal. Función característica. Sistemas separables y teorema de Stäckel.
4. Introducción a la teoría de las variables de acción y ángulo. Sistemas múltiplemente periódicos y degeneración. Concepto de invariancia adiabática en Mecánica: Conexión con las variables de acción y modelos prácticos característicos.
5. Teoría de perturbaciones en Mecánica Analítica. Método canónico de Lagrange. Formulación acción-ángulo: problemas dependientes e independientes del tiempo.
6. Caos clásico. Movimiento periódico. Atractores. Exponentes de Liapunov.
7. Formulación lagrangiana y hamiltoniana de los sistemas continuos.

Programa Práctico

Sesiones teóricas acompañadas de clases prácticas, entendidas como desarrollo de problemas ilustrativos de la Teoría.

Evaluación

La parte práctica del examen consta de problemas (que "cubren" lo fundamental de la asignatura), que se valorarán como la mitad (5 puntos) de todo el ejercicio. La parte teórica consiste en cuestiones, que repasan lo básico de la teoría y que se califican en total de 5 puntos. En principio en la parte teórica no se permite consulta de libros ni notas, en la parte práctica se permitirán libros de teoría y las notas de clase. Se prima la corrección conceptual y la claridad expositiva. Además, durante el curso, se encomiendan a los alumnos tareas de resolución de problemas, cuya calificación se une a la nota del examen cara al promedio final.

Bibliografía

1. Goldstein, H. "Mecánica clásica", Reverté, Barcelona (1988).
 2. Landau, L.D. y Lifshitz, E.M., "Mecánica", Vol. 1 del curso de Física Teórica, Reverté, Barcelona (1965).
 3. Rañada, A., "Dinámica Clásica", Alianza Editorial, Madrid (1990).
-