

6-07

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



MECANICA ANALITICA (F.G.)

CÓDIGO 01074112

UNED

6-07

MECANICA ANALITICA (F.G.)

CÓDIGO 01074112

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es el de presentar al alumno una perspectiva de la mecánica clásica distinta del enfoque newtoniano que fue objeto de estudio en el primer ciclo. Este nuevo punto de vista se conoce con el nombre de mecánica analítica, y se inicia con Leibnitz y Lagrange, evolucionando con aportaciones de Hamilton, Poisson, Poincaré, etc., hasta nuestros días, en los que está siendo objeto de un renovado interés, sobre todo en el campo de los fenómenos no lineales.

Los problemas de la mecánica se formulan en términos de dos cantidades fundamentales, las energías cinética y potencial, a partir de las cuales se construyen unos funcionales que contienen toda la información sobre el sistema, mientras que la noción de fuerza deja de jugar el papel relevante que tenía en la mecánica newtoniana. Las ventajas de esta nueva formulación no radican tanto en una mejora operativa con respecto a la mecánica newtoniana, en lo que a resolución del problema se refiere, sino en presentar las cosas de forma que la información relevante acerca del sistema “salte más a la vista” que lo hace en formato newtoniano. Esto le da mucha mayor potencialidad a la hora tanto de plantear el problema como de conocer las propiedades de la solución sin necesidad muchas veces de resolver explícitamente las ecuaciones del movimiento. Esta potencialidad permite proporcionar un marco para extensiones teóricas en muchos campos de la Física, donde podríamos citar la mecánica cuántica y la teoría de campos, en sus versiones clásica y cuántica, las cuales hacen de la mecánica analítica un paso previo ineludible.

CONTENIDOS

Esta asignatura es continuación natural de la asignatura Mecánica y Ondas de segundo curso. Es imprescindible un conocimiento de teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias, así como un contacto previo (a nivel básico) con las ecuaciones en derivadas parciales y sus métodos de resolución elementales (separación de variables). El alumno también deberá estar familiarizado con las ideas básicas de técnica perturbativa.

TEMA 1. Principios variacionales y Ecuaciones de Lagrange. 1.1. Ligaduras. 1.2. Principio de d'Alembert y Ecuaciones de Lagrange. Ejemplos. 1.3. Principio de Hamilton. 1.4. Cálculo de variaciones. 1.5. Generalización del principio de Hamilton a sistemas no conservativos no holónomos. 1.6. Ventajas de la formulación variacional.

1.7. Teoremas de conservación y propiedades de simetría.

TEMA 2. Ecuaciones de Hamilton. 2.1. Transformadas de Legendre y ecuaciones de Hamilton. 2.2. Coordenadas cíclicas y procedimiento de Routh. 2.3. Teoremas de conservación y significado físico del hamiltoniano. 2.4. Deducción de las ecuaciones de Hamilton a partir de principios variacionales. 2.5. Principio de mínima acción.

TEMA 3. Transformaciones canónicas. 3.1. Ecuaciones de la transformación canónica. 3.2. Ejemplos de transformaciones canónicas. 3.3. invariantes integrales de Poincaré. 3.4. Corchetes de Lagrange y de Poisson. 3.5. Transformaciones de contacto infinitesimales. 3.6. Constantes de movimiento y propiedades de simetría. 3.7. Corchete de Poisson y momento angular. Teorema de Liouville.

TEMA 4. Teoría de Hamilton-Jacobi. 4.1. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi para la función

principal de Hamilton. 4.2. Aplicaciones del método al oscilador armónico. 4.3. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi para la función característica de Hamilton. 4.4. Variables acción-ángulo. Propiedades.

TEMA 5. Teoría canónica de perturbaciones. 5.1. Problemas de un grado de libertad a primer y segundo orden de perturbación.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

RUBEN DIAZ SIERRA
sierra@ccia.uned.es
91398-7219
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ALVARO GUILLERMO PEREA COVARRUBIAS
aperea@ccia.uned.es
91398-6651
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El temario de la asignatura se encuentra contenido en el libro: GOLDSTEIN, H.: Mecánica Clásica. Editorial Reverte, 1994. Para preparar la asignatura con este libro de texto, el alumno debe tener en cuenta la siguiente coincidencia entre el temario del programa y los capítulos del libro:

TEMA 1. Capítulos 1 y 2 completos.

TEMA 2. Capítulo 8, excepto sección 8.4.

TEMA 3. Capítulo 9 completo.

TEMA 4. Secciones 10.1 a 10.7 del capítulo 10.

TEMA 5. Secciones 11.4 y 11.5 del Capítulo 11.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

LANDAU, L. y LIFSCHITZ, E.: Mecánica. Tomo I de la serie de Física Teórica. Editorial Reverté, Barcelona.

KIBBLE, I. W. B.: Mecánica Clásica. Editorial Urmo, Bilbao.

MARION, J. B.: Dinámica Clásica de Partículas y Sistemas. Editorial Reverté, Barcelona.

KOTKIN, G. L. y SERBO, V. F.: Colección de Problemas en Mecánica Clásica. Editorial MIR, Moscú.

GRIFFITHS, J. B.: The Theory of Classical Dynamics. Cambridge University Press, Londres.

MEIROWITCH, L.: Methods of Analytical Dynamics. McGraw-Hill, Nueva York.

PERCIVAL, I. y RICHARDS, D.: Introduction to Dynamics. Cambridge University Press, Cambridge.

Existe una colección de problemas de exámenes de otros años resueltos actualizada que puede obtenerse en la página web del departamento <http://www.dfmf.uned.es>. Los/as alumnos/as que no tengan acceso a esta información pueden solicitar a los profesores su envío por correo postal.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

En esta asignatura no existen Pruebas de Evaluación a Distancia. Se recomienda a los alumnos la realización detallada del mayor número posible de los ejercicios indicados en los libros recomendados.

6.2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No existen.

6.3. PRUEBAS PRESENCIALES

Los exámenes constarán de dos problemas propuestos que el alumno deberá resolver. **No se autoriza el uso de ningún tipo de material.** El enunciado del examen aportará los datos que se estimen necesarios para la realización de éste.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para consultas sobre esta asignatura, diríjense al Tutor en su Centro Asociado; o bien, a cualquiera de los Profesores en la Sede Central, por correo, teléfono o e-mail de la forma que se indica a continuación.

Postales:

Prof. Víctor Fairén

UNED

Facultad de Ciencias

Departamento de Física Matemática y Fluidos

Apdo. 60141

28080 Madrid

Presenciales:

Facultad de Ciencias Senda del Rey, n.º 9. 28040 Madrid

D. Víctor Fairén

Despacho 209 Tel.: 91 398 71 24 Correo electrónico: vfairen@dfmf.uned.es

D. Rubén Díaz Sierra

Despacho 229 Tel.: 91 398 71 41 Correo electrónico: sierra@dfmf.uned.es

El horario habitual de permanencia de los Profesores de esta asignatura en la Universidad, es de 9 a 17 horas, de lunes a viernes. Se aconseja a los alumnos que realicen sus consultas durante el horario designado (los lunes de 16 a 20 horas), cuando podrán contactar fácilmente con los profesores. Si desean hacer una consulta en el despacho y no

pueden en este horario, llamen por teléfono para concertar una hora en otro momento. También pueden dejar un mensaje en el contestador automático del Departamento: 91 389 71 30, o vía fax: 91 398 76 28.

En Internet:

Tanto dentro del web general de la UNED (dirección: <http://www.uned.es/>) como en el específico del Departamento: (<http://www.dfmf.uned.es/>) se mantendrá información actualizada sobre esta asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.