

MECÁNICA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOMBRE DEL CURSO: Mecánica
CÓDIGO DEL CURSO: FISI 2405
UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física
CORREQUISITOS: Ecuaciones Diferenciales (MATE 2301)
PRERREQUISITOS: Ondas y Fluidos (FISI 1038)
CRÉDITOS: 3 créditos

I Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Formalizar las Leyes de Newton que describen la dinámica de partículas y la mecánica de sólidos rígidos.
- Comprender los fundamentos de la Mecánica Lagrangiana y poder aplicar esta al estudio de sistemas mecánicos y sus simetrías.
- Comprender los fundamentos de la Mecánica Hamiltoniana y sus principales aplicaciones físicas, así como su relación con la Mecánica Lagrangiana.
- Analizar y aplicar los fundamentos de la Relatividad Especial.

II Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Aplicar las leyes de Newton a diversos problemas de dinámica de partículas y cuerpos rígidos.
- Dominar las herramientas básicas del cálculo de variaciones y aplicarlas a problemas de extremización.
- Resolver problemas de sistemas mecánicos usando el formalismo Lagrangiano.
- Resolver problemas de sistemas mecánicos usando el formalismo Hamiltoniano.
- Aplicar la Relatividad Especial al estudio de colisiones relativistas.
- Generar conocimiento a partir de la experimentación y el modelamiento computacional de los conceptos vistos en clase.

III Contenido por semanas

Semana 1 y 2. Revisión de la Mecánica Newtoniana. Momento lineal. Trabajo y energía. Colisiones. El problema de Kepler.

Semana 3. Principio de D'Alembert y ecuaciones de Lagrange. Elementos de cálculo variacional. El principio variacional de Hamilton y las ecuaciones de Euler-Lagrange.

Semana 4 y 5. Aplicaciones de la Mecánica Lagrangiana. El espacio de configuración, coordenadas generalizadas y la noción de variedad.

Semana 6. La transformada de Legendre y la función Hamiltoniana.

Semana 7 y 8. Sistemas canónicos. El espacio de fase. Mecánica Hamiltoniana. Corchetes de Poisson. El teorema de Liouville.

Semana 9 y 10. Simetrías continuas y leyes de conservación. Teorema de Noether. El grupo de rotaciones y sus generadores infinitesimales. Ángulos de Euler.

Semana 11. Sistemas no inerciales.

Semana 12 y 13. Mecánica de cuerpos rígidos. Tensor de inercia. Teorema de Steiner. Momento angular. Ecuaciones de Euler.

Semana 14 y 15. Mecánica relativista. Transformaciones de Lorentz. Tiempo propio. Momento y energía relativistas. 4-vectores. Colisiones..

IV Metodología

Clases teóricas. Se realizan talleres que pretenden desarrollar habilidades teóricas, computacionales y/o experimentales.

V Bibliografía

Bibliografía principal:

- D. Kleppner y R.K. Kolenkow. *An Introduction to Mechanics*, 1973. (Biblioteca General - 531.01 K426 1973)
- S.T. Thornton y J.B. Marion. *Classical Dynamics of Particles and Systems*, 2004. (Biblioteca General - 531.163 M163 2004)

Bibliografía complementaria:

- R.P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, 2006. Disponible online en <http://www.feynmanlectures.caltech.edu>. (Biblioteca General - 530.0711 F295 2006)
- F. Scheck. *Mechanics*, 2005. Disponible online (dentro del campus) en Springerlink: <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-21925-5/>
- L.D. Landau y E.M. Lifshitz. *Course of Theoretical Physics, Vol. 1: Mechanics*, 1996. (Biblioteca General - 531. L152 Z379 1996)
- H. Goldstein, C.P. Poole y J.L. Safko. *Classical Mechanics*, 2002. (Biblioteca General - 531.01515 G578 2002)
- J.V. José y E.J. Saletán. *Classical Dynamics: a contemporary approach*, 1998. (Biblioteca General - 531.01517 J572 1998)