# FS-0515 Mecánica Teórica I

## Carta al estudiante

Los cursos de mecánica teórica I (FS-0515) y II (FS-0619) son parte de la columna vertebral del plan de estudios para las carreras de bachillerato en física y bachillerato en meteorología. Es fundamental que los estudiantes cumplan con todos los requisitos.

| | |
|---|---|
| Profesor: | Alejandro Jenkins |
| Requisitos: | FS-0409, MA-1005, FS-0410 |
| Horas: | Martes de 7 a 9:50 a.m, aula FM 215 |
| Créditos: | 3 |
| Modalidad: | propio |
| Ciclo: | I-2013 |

### Objetivo general

La mecánica es el estudio del equilibrio y el movimiento de los cuerpos. La secuencia de FS-0515 y 0619 cubre la mecánica clásica de Newton desde el punto de vista analítico desarrollado luego por Euler, Lagrange, Hamilton y otros. También aborda las correcciones a la mecánica newtoniana introducidas por la teoría de la relatividad restringida de Einstein.

La mecánica clásica es uno de los mayores logros intelectuales de la humanidad. Además de representar un paso fundamental en el desarrollo de la física moderna, dio pie a la formulación de diversas ideas y métodos de gran importancia para la matemática pura. Este curso busca familiarizar al estudiante con las ideas principales en este campo, desarrollando herramientas matemáticas esenciales para otras ramas de la física teórica y experimental, entre ellas la mecánica cuántica, la termodinámica, la mecánica estadística y la teoría del campo.

### Contenidos

1. Marcos de referencia
    a. Repaso de las leyes de Newton
    b. Coordenadas generalizadas
    c. Relatividad galileana
    d. Principio de Mach
2. Mecánica lagrangiana
    a. Principio de la acción mínima (Hamilton)
    b. Ecuación de movimiento (Euler-Lagrange)
    c. Lagrangianos para sistemas de partículas
3. Leyes de conservación
    a. Invarianza temporal y conservación de energía
    b. Coordenadas cíclicas
    c. Conservación de momentum y momentum angular

   d. Simetrías continuas y teorema de Noether
4. Oscilaciones lineales
   a. Oscilaciones libres en una dimensión
   b. Oscilaciones forzadas y resonancias
   c. Sistemas oscilatorios con varios grados de libertad
5. Trayectorias integrables
   a. Movimiento unidimensional
   b. Masa reducida
   c. Fuerzas centrales
   d. Problema de Kepler
6. Colisiones entre partículas
   a. Colisiones elásticas e inelásticas
   b. Análisis de dispersión
   c. Fórmula de Rutherford
7. Relatividad restringida
   a. Vectores espacio-temporales y transformaciones de Lorentz
   b. Energía y momentum
   c. Partículas sin masa
   d. Colisiones

## Cronograma

| Fecha | Tema |
|---|---|
| 12-03-13 | 1 a,b |
| 19-03-13 | 1 c,d |
| 26-03-13 | Feriado |
| 02-04-13 | 2 a,b |
| 09-04-13 | 2 b,c |
| 16-04-13 | 3 a,b |
| 23-04-13 | 3 c,d |
| 30-04-13 | Examen parcial |
| 07-05-13 | 4 a,b |
| 14-05-13 | 4 b,c |
| 21-05-13 | 5 a,b |
| 28-05-13 | 5 c,d |
| 04-06-13 | Examen parcial |
| 11-06-13 | 6 a,b |
| 18-06-13 | 6 b,c |
| 25-06-13 | 7 a,b |
| 02-07-13 | 7 c,d |
| 09-07-13 | Examen final |
| 23-07-13 | Ampliación |

## Libros de texto y referencia

- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Mecánica*, 2ª edición en español, (Barcelona: Reverté, 1985).

Este libro ofrece una excelente organización lógica y una exposición muy clara, pero puede resultar más bien breve en sus explicaciones de algunos temas. Existen varios otros libros de texto de mecánica a nivel intermedio que el estudiante puede consultar si lo desea. Por ejemplo:

- Walter Hauser, *Introducción a los principios de la mecánica*, (México: Uteha, 1969).
- Jerry B. Marion, *Dinámica clásica de partículas y sistemas*, (Barcelona: Reverté, 1998).

## Metodología

El profesor impartirá tres horas de clase por semana, al final de las cuales distribuirá los apuntes correspondientes y una tarea a ser entregada la semana siguiente. Algunas de las lecciones semanales comenzarán con un quiz breve. Las clases combinarán exposiciones magistrales con la resolución de ejercicios y la demostración de diferentes conceptos, ya sea con materiales de laboratorio o mediante presentaciones audiovisuales. Fuera de la clase, se espera que el estudiante dedique por lo menos diez horas por semana al curso.

## Horas de consulta

A convenir con el profesor

## Criterios de evaluación

| | |
|---|---|
| 10% | quices |
| 15% | tareas |
| 20% | primer examen parcial |
| 20% | segundo examen parcial |
| 35% | examen final |

No se aceptarán tareas atrasadas, pero los dos puntajes más bajos de las tareas serán obviados. La fecha de los quices será anunciada en la clase anterior. La nota más baja en los quices también será obviada. De ser necesario, las notas finales podrán ser ajustadas mediante una curva, a criterio del profesor.