

---

---

## Mecánica Teórica

### Licenciatura en Matemáticas

---

---

#### Objetivos generales:

- Que el alumno conozca los distintos enfoques de la Mecánica (Newtoniana, Lagrangiana, Hamiltoniana) y comprenda su interrelación.
- Que recuerde cómo plantear y resolver completamente problemas sencillos de mecánica newtoniana.
- Que sepa plantear las ecuaciones del movimiento construyendo la lagrangiana a partir de una descripción del sistema, en casos sencillos.
- Que aprecie y sepa aplicar la aproximación de pequeñas oscilaciones. Debe ser capaz de relacionar esta aproximación con el concepto de estabilidad lineal en sistemas dinámicos.
- Que sepa plantear las ecuaciones de Hamilton-Jacobi y resolverlas en casos sencillos.
- Que sepa aplicar las transformaciones de punto y transformaciones canónicas y comprenda su utilidad.
- Que aprecie el papel de las simetrías y el teorema de Noether para lagrangiano y hamiltoniano.

#### Evaluación:

El siguiente programa se divide en dos partes: de 1 a 3, que se impartirá durante las siete primeras semanas de curso (prof. Alexander Feinstein) , y 4 y 5 (prof. Íñigo L. Egusquiza), durante el resto.

Cada dos semanas se propondrán problemas para su resolución individual fuera del tiempo de aula, que deberán ser entregados para su evaluación. Para **aprobar** la asignatura es necesario que el alumno haya entregado el 75% de los problemas propuestos.

La calificación **máxima** obtenible con los problemas propuestos es de Notable. Si el alumno desea mejorar esta nota, tendrá lugar un examen ante ambos profesores.

## Programa:

1. **Mecánica Newtoniana.** Recordatorio.
  - \* Conceptos generales
  - \* Cantidades conservadas: energía, momento angular.
  - \* Fuerzas conservativas centrales.
  - \* Sistemas de referencia no inercial.
  - \* Sistemas de muchos cuerpos.
  - \* Introducción al sólido rígido.
2. **Mecánica Lagrangiana.** Ligaduras. Coordenadas generalizadas. Ecuaciones del movimiento con coordenadas generalizadas para ligaduras holónomas. Ejemplos.
3. **Pequeñas oscilaciones y modos normales**
4. **Mecánica Hamiltoniana.** Ecuaciones canónicas. La transformada de Legendre. Corchetes de Poisson.
5. **Mecánica y geometría.** Variedades. Espacio de configuración. Fibrados: el fibrado tangente. Geometría simpléctica y el fibrado cotangente. Transformaciones canónicas y función generatriz. Ecuación de Hamilton-Jacobi. Separación de variables. Variables ángulo-acción. Métodos de aproximación.

## Bibliografía:

Las partes 1 a 4 seguirán especialmente el texto de de T W B Kibble y F H Berkshire, *Classical Mechanics*, Addison Wesley Longman.

Para el quinto punto la referencia es el de Jorge V. José y Eugene J. Saletan, *Classical Dynamics: a contemporary approach*, Cambridge University Press.