

Mecánica II: Programa del curso

1. Rotación de un cuerpo rígido

- Momento de inercia
- Cálculo de momentos de inercia de una esfera, disco, etc.
- Energía y momento angular para rotaciones alrededor de un eje fijo

2. Fuerzas ficticias

- Referencial uniformemente acelerado
- Referencial en rotación uniforme
- Fuerza de Coriolis
- Péndulo de Foucault

3. Gravitación

- Elipses
- Leyes de Kepler
- Ley de gravitación universal
- Masa reducida y potencial efectivo
- Satélites
- Trayectorias posibles en un campo $1/r^2$
- Campo y potencial gravitatorio
- Teorema de Gauss
- Campo gravitacional de una esfera sólida y una cáscara esférica
- Analogía con la ley de Coulomb
- Autoenergías
- Teorema del virial

4. Fluidos

- Presión atmosférica
- Principio de Arquímedes
- Tensión superficial
- Capilaridad
- Ecuación de Bernoulli con aplicaciones
- Viscosidad

5. Oscilador armónico

- La ecuación diferencial $\ddot{x}(t) + \omega_0^2 x(t) = 0$
- Osciladores armónicos simple, atenuado y forzado
- Resonancias
- Osciladores armónicos acoplados
- Modos normales

6. Ondas

- Ecuación de ondas en una cuerda
- Solución de la ecuación de ondas
- Principio de superposición
- Ondas viajeras sinusoidales
- Energía transportada por una onda viajera
- Reflexión en extremo libre y fijo
- Ondas estacionarias en una cuerda finita
- Desarrollo de Fourier

7. Ondas sonoras

- Propagación del sonido
- Velocidad del sonido
- Ecuación de ondas en el aire
- Frecuencia e intensidad del sonido
- Propagación el sonido (reflexión, absorción, acústica de salas, atenuación del sonido, superposición de ondas sonoras, batimientos)
- Timbre de un sonido
- Consonancia y disonancia de sonidos musicales
- La escala musical
- Oscilaciones de una columna de aire
- Efecto Doppler
- Cono de Mach

8. Relatividad Especial I

- Eventos
- Línea de vida
- Postulados de la Relatividad Especial
- Transformaciones de Lorentz
- Ley de adición de velocidades
- Simultaneidad, principio de causalidad
- Espacio-tiempo
- Contracción de Lorentz
- Dilatación del tiempo
- Paradoja del granero
- Efecto Doppler óptico
- La paradoja de los mellizos
- Diagramas de Minkowski

9. Relatividad Especial II

- Fotones
- Momento lineal
- Masa y energía
- Colisiones entre partículas relativistas
- Efecto Compton
- Aniquilación y creación de partículas
- Energía umbral para la creación de partículas elementales
- Fisión nuclear

Bibliografía

1. H. Massmann, apuntes *Introducción a la Mecánica*, 1997.
2. C. Kittel, W. Knight y M. Ruderman, Berkeley Physics Course, volumen I, *Mechanics*, McGraw-Hill, 1965.
3. N. Zamorano, *Introducción a la Mecánica*, Ed. Universitaria, 1995.
4. H. Massmann, *Introducción a la Teoría de la Relatividad Especial*, Escuela de Talentos-1, 1988.
5. R. Serway, Física, Tomo I y II, McGraw-Hill, 1992.
6. D. Giancoli, Física General, volumen I, Prentice Hall, 1988.