

# Grau en Enginyeria Física.

## Assignatura: Mecànica

### Professorat.

Ramón Torres i Joan Sánchez Umbría.

### Programa.

#### Part I. Relativitat (23 hores de classe)

1. **Antecedents històrics i transformació de Lorentz. (9 h)**

Dificultats amb l'equació d'ones i l'electromagnetisme. La propagació de la llum. Els postulats de la relativitat d'Einstein. Les transformacions de Lorentz. Dilatació del temps. Contracció de longituds.

2. **Cinemàtica i dinàmica relativista. (9 h)**

Composició de velocitats. Efecte Doppler. Col·lisions: invariància de la conservació del moment relativista. Massa en repòs. Energia relativista. Tractament relativista de les partícules de massa nul·la. Els fotons.

3. **Electromagnetisme i relativitat. (5 h)**

Tensors. Les equacions de Maxwell relativistes. Relacions de transformació del camp electromagnètic. Invariants del camp. Força de Lorentz. Lagrangiana i Hamiltoniana d'una partícula en un camp electromagnètic.

#### Part II. Mecànica Analítica (42 hores de classe)

1. **Ampliació de Mecànica Newtoniana. (12h)**

Sistemes en rotació. Cinemàtica del sòlid rígid. Dinàmica del sòlid rígid: quantitat de moviment, moment cinètic i energia. Tensor d'inèrcia. Equacions d'Euler. Exemples.

2. **Formulació Lagrangiana. (10h)**

Exemples de lligadures. Principi dels Treballs Virtuals. Equacions de Lagrange. Magnituds conservades.

3. **Petites oscil·lacions. (10h)**

Sistemes unidimensionals. Oscil·lador harmònic amortit i forçat: ressonància. Petites oscil·lacions: cas general. Modes normals. Oscil·lacions no lineals; caos.

4. **Formulació Hamiltoniana. (10h)**

Principis variacionals. Càlcul de variacions. Simetries i Teorema de Noether. Teorema de Liouville.

### **Sistema d'avaluació.**

La qualificació de l'assignatura es calcularà a partir de les notes de dos examens parcials (EP1, EP2) i d'un examen final (EF). El primer examen parcial es farà a mig quadrimestre. El segon parcial i l'examen final es faran a final de quadrimestre, el mateix dia. Els alumnes poden escollir una de les dues opcions. La qualificació final vindrà donada per  $\max\{EF, (EP1 + EP2)/2\}$ , amb totes les notes sobre 10.

### **Bibliografia bàsica.**

- J.R. Taylor. Classical Mechanics. University Science Books, 2005.
- K.R. Symon. Mechanics. Addison Wesley, 1971.
- W. Rindler. Introduction to special relativity. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1991.

### **Bibliografia complementaria.**

- L.N. Hand, J.D. Finch. Analytical Mechanics. Cambridge University Press, 1998.
- H. Goldstein, C. Poole, J. Safko. Classical Mechanics. Addison Wesley, 2000.
- W. Rindler. Relativity. Special, General, and Cosmological. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- J. Llosa, A. Molina. Relativitat especial amb aplicacions a l'electrodinàmica clàssica. Ed. Universitat de Barcelona, 2004.