

Grau en Enginyeria Física.

Assignatura: Mecànica

Professorat.

Francesc Marquès, Albert Falqués, i Ramón Torres.

Programa.

Part I. Mecànica Analítica (35 hores de classe)

1. Resum de mecànica newtoniana. (9 h)

Lleis de Newton. Energia. Sistemes en rotació. Sòlid rígid 2D. Transformacions de Galileu.

2. Formulació Lagrangiana. (9 h)

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

3. Petites oscil·lacions. (8 h)

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

4. Formulació Hamiltoniana. (9 h)

Principis variacionals. Transformacions canòniques. Simetries i Teorema de Noether. Transformacions canòniques generalitzades. Teorema de Liouville.

Part II. Relativitat (30 hores de classe)

5. Antecedents històrics i transformació de Lorentz. (10 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.

6. Cinemàtica i dinàmica relativista. (10 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.

7. Electromagnetisme i relativitat. (10 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. Magnituds conservades i teorema de Noether.

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.