

# FM2 Sistemi Dinamici-II modulo

A.A. 1999/2000

Prof.ssa Elisabetta Scoppola

Meccanica lagrangiana e hamiltoniana

## 1. Meccanica lagrangiana

- 1) Principio variazionale. Equazioni di Eulero - Lagrange. Principio di minima azione di Hamilton per  $N$  punti materiali in  $\mathbf{R}^3$ .
- 2) Gradi di liberta' e vincoli. Principio di D'Alembert. Lagrangiana del sistema vincolato. Principio di minima azione per sistemi vincolati.
- 3) Quantita' conservate. Energia generalizzata. Variabili cicliche e metodo di Ruth. Equilibrio e stabilita'. Teorema di Dirichlet.
- 4) Sistemi di oscillatori lineari. Approssimazione delle piccole oscillazioni.
- 5) Determinazioni delle reazioni vincolari. Moltiplicatori di Lagrange.
- 6) Leggi di conservazione e simmetrie: teorema di Noether.
- 7) Formalismo lagrangiano per il corpo rigido. Moto di puro rotolamento. Lagrangiana in un sistema di coordinate mobile.

## 2. Meccanica hamiltoniana

- 8) Trasformata di Legendre, funzione di Hamilton. Equazioni di Hamilton.
- 9) Teorema di Liouville. Teorema del ritorno di Poincare'.
- 10) Matrici simplettiche e loro proprietá. Campi vettoriali hamiltoniani e trasformazioni che preservano la struttura canonica. Trasformazioni canoniche.
- 11) Parentesi di Poisson, parentesi di Poisson fondamentali e integrali primi del moto. Caratterizzazione delle trasformazioni canoniche in termini delle parentesi di Poisson. Proprietá fondamentali delle parentesi di Poisson.
- 12) Forme differenziali. Tubo di rotore. Forma di Poincaré-Cartan. Condizione di Lie. Il flusso hamiltoniano definisce una trasformazione canonica.
- 13) Funzioni generatrici indipendenti e dipendenti dal tempo.
- 14) Metodo di Hamilton-Jacobi. Sistemi separabili.
- 15) Variabili azione angolo. Sistemi completamente integrabili.

### TESTI CONSIGLIATI

- [1] V. ARNOLD , "Metodi matematici della meccanica classica". Editori Riuniti , (1979).  
 [2] A.FASANO, S.MARMI, "Meccanica Analitica". Bollati Boringhieri,  
 [3] E.OLIVIERI, "Appunti di meccanica razionale". Unitor,

### BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

- [4] G. DELL'ANTONIO, "Elementi di Meccanica. I:Meccanica Classica". Liguori ed., (1996).

### MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
	orale	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO