

Istituzioni di Fisica Matematica 2023 - Programma medio/completo

4 giugno 2024

Indice

Test, orale, voto	1
Meccanica hamiltoniana	2
Teorie cinetiche	3

Test, orale, voto

L'esame è costituito da un test sugli esercizi svolti in aula, e da una prova orale.

Il voto del test è un voto di partenza per il voto complessivo, e in sede di orale ci sarà la possibilità di discutere degli argomenti del test. In ogni caso un basso voto al test, sotto i 10/30, indica uno scarso raggiungimento degli obiettivi della parte di esercizi in classe, pertanto limita il voto massimo raggiungibile a circa 25/30.

Come guida all'orale, qui trovate gli argomenti divisi in **programma medio**, **programma completo**. Lo scopo di questa distinzione è preparare un percorso di studio con una sua coerenza, per chi di voi, per una qualche ragione, investirà meno risorse nella preparazione di questo esame.

Chiarisco la distinzione tra le varianti del programma.

- Mostrare incompetenza sui punti principali del **programma medio**, non consente di superare l'esame.
- Il **programma medio** contiene gli argomenti essenziali al raggiungimento degli obiettivi del corso, e alcuni altri argomenti di maggiore complessità. Una buona conoscenza degli argomenti del programma medio, e il superamento del test con voto da medio in su garantisce il superamento dell'esame con una votazione intorno al 25.
- Il **programma completo** contiene tutti gli **argomenti del programma medio**, più alcuni **argomenti più complessi**.

Meccanica hamiltoniana

Fonti: dispense h22

- 1 Flussi e campi vettoriali. L'equazione di Liouville e l'equazione del trasporto associate a un flusso. Push-forward di una misura.
- 2 Metodo delle caratteristiche per le EDP del primo ordine. L'equazione di Hamilton-Jacobi e le equazioni di Hamilton
- 3 Principio variazionale per le equazioni di Hamilton. La trasformata di Legendre e il legame con i sistemi lagrangiani.
- 4 Proprietà dei sistemi hamiltoniani
- 5 Trasformazioni canoniche, trasformazioni simplettiche, matrici simplettiche.
- 6 Parentesi di Poisson.
- 7 Commutatori di operatori e di campi. Commutazione dei flussi.
- 8 Teorema di Noether per sistemi hamiltoniani.
- 9 Funzioni generatrici.
- 10 Metodo di Hamilton-Jacobi
- 11 Teorema di integrabilità locale di Liouville [solo enunciato] [dimostrazione]
- 12 Teorema di integrabilità globale di Arnold-Liouville. [solo enunciato] [dimostrazione]
- 13 Variabili azione-angolo.
- 14 Moti quasi periodici sul toro; ergodicità.
- 15 Introduzione alla teoria delle perturbazioni.
- 16 Il teorema della media e gli invarianti adiabatici.
- 17 Teoremi del ritorno di Poincaré.

Introduzione alle teorie cinetiche [k21]

Fonti: dispense k22

- 1 L'equazione di Liouville per N particelle e la gerarchia BBGKY in interazione di coppia
- 2 Il limite di campo medio e l'equazione di campo medio (formale)
- 3 Altri modelli di interazione di coppia.
- 4 Il problema di Monge-Kantorovich
- 5 Dualità per W_1
- 6 W_1 e la distanza 1-lipschitziana
- 7 Formulazione debole dell'equazione di Vlasov
- 8 Esistenza e unicità di soluzioni deboli dell'equazione di Vlasov
- 9 Il limite di campo medio secondo Dobrushin.
- 10 Urto elastico di sfere
- 8 L'equazione di Liouville per sfere dure, con le condizioni al contorno come sorgenti.
[enunciato][dimostrazione]
- 9 Il limite di bassa densità e l'equazione di Boltzmann
- 10 Interpretazione dell'equazione di Boltzmann
- 11 Caso omogeneo: teorema H e equilibri
- 12 Da Boltzmann all'idrodinamica: l'equazione di continuità, l'equazione di bilancio del momento e dell'energia intorno agli equilibri locali