

Meccanica statistica

Prof. Fausto [Borgonovi](#)

OBIETTIVO DEL CORSO

Studiare le basi della meccanica statistica classica e quantistica all'equilibrio. Alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di affrontare i problemi di fisica moderna che coinvolgono l'utilizzo degli strumenti statistici.

PROGRAMMA DEL CORSO

- 1 - Le basi statistiche della Meccanica Statistica : Stati Microscopici e Macroscopici. Il gas classico ideale. Entropia di mixing e paradosso di Gibbs.
- 2 - Teoria degli ensembles : Spazio delle fasi. Il teorema di Liouville. Ensemble microcanonico. Ensemble canonico. Funzione di partizione. Equivalenza degli ensemble e fluttuazioni. Il gas di oscillatori. L'ensemble gran canonico.
- 3 - Statistica Quantistica : Matrice Densita'. Statistica dei diversi ensemble. Sistemi di particelle indistinguibili. Funzione di partizione di un sistema di particelle libere.
- 4 - Gas Quantistici : Il gas ideale. Gas di Bose ideale: La condensazione di Bose-Einstein. Gas di Fermi ideale: Paramagnetismo di Pauli. Diamagnetismo di Landau. Effetto De Haas-Van Alphen.
- 5 - Transizioni di fase : Classificazione. Transizioni del I e del II ordine. Transizione ferromagnetica. Fenomenologia del ferromagnetismo. Modello di Heisenberg. Modello di Ising in $D=1$ e $D=2$. Teoria dei campo medio. Funzioni di correlazione.
- 6 - Fenomeni critici. Teorema fluttuazione-risposta. Esponenti Ipotesi di scala. Leggi di scala. Teoria di Kadanoff.
- 7 - Processi Stocastici: Equazione di diffusione. Processi Markoviani. Equazione di Chapman-Kolmogorov. Equazione di Fokker-Planck. Moto Browniano. Relazione di Einstein.

BIBLIOGRAFIA

1. K. Huang, Statistical Mechanics, J. Wiley & sons, (USA).
2. R.K.Pathria, Statistical Mechanics, Elsevier Science (1996)
3. R.C.Tolman, The Principles of Statistical Mechanics, Clarendon Press, Oxford
4. J.J.BINNEY - N.J.DOWRICK - A.J.FISHER AND M.E.J.NEWMAN, The Theory of Critical Phenomena, Oxford Science Publications, Oxford 1992.
5. M.TODA - R.KUBO - N.SAITO, Statistical Physics I Springer Series in Solid-State, Science, 1995.

DIDATTICA DEL CORSO

Lezioni in aula ed esercizi.

METODO DI VALUTAZIONE

Esame Orale

AVVERTENZE

Come requisiti vi sono una buona conoscenza della termodinamica (entropia, energia, equazioni di stato) della meccanica (equazioni di Hamilton, variabili canoniche e spazio delle fasi) e della meccanica quantistica (equazione di Schrodinger, autovalori e autovettori).

Il Prof. Fausto [Borgonovi](#) riceve gli studenti sempre dopo le lezioni in aula.

Per appuntamento o richieste inviare una e-mail a: fausto.borgonovi@unicatt.it.