

Programma del Corso di  
ISTITUZIONI DI FISICA TEORICA I - Mod. B:  
COMPLEMENTI DI DINAMICA CLASSICA E RELATIVISTICA

Laurea Triennale in Fisica -- Anno Accademico 2011/12

FISICA RELATIVISTICA – Prof. M. Gasperini

Introduzione alle trasformazioni di Lorentz. Il gruppo di Lorentz. Calcolo tensoriale nello spazio di Minkowski. Cinematica relativistica: contrazione lunghezze, dilatazione tempi, composizione velocità, effetto Doppler. Quadrivettori velocità e accelerazione. Moto relativistico uniformemente accelerato.

Equazioni di Maxwell in forma tensoriale, quadrivettore potenziale ed invarianza di gauge, quadrivettore densità di corrente. Azione e densità di Lagrangiana elettromagnetica.

Dinamica relativistica del punto materiale: quadrivettori forza ed impulso. Formalismo variazionale covariante per il moto libero e il moto in un campo elettromagnetico esterno. Conservazione del quadrivettore impulso. Esempio: effetto Compton.

Testo consigliato: - M. Gasperini, *Manuale di Relatività Ristretta per la Laurea Triennale in Fisica* (Sprinter-Verlag, Milano, 2010).

FISICA NON LINEARE – Prof. G. Gonnella

Nella prima parte introduttiva del corso sono illustrate alcune caratteristiche generali del comportamento dinamico di sistemi descritti da equazioni non lineari. Viene discusso il comportamento del pendolo non-lineare e di alcune mappe unidimensionali tra cui la mappa logistica. È introdotto il concetto di caos. Viene anche discussa con alcuni esempi la differenza tra sistemi deterministici e sistemi stocastici.

Nella seconda parte del corso sono introdotti gli elementi basilari della teoria dei sistemi dinamici. È ricavata l'equazione di *Liouville* generalizzata, sono definiti gli esponenti di *Liapunov* e la dimensione frattale. Viene illustrata la teoria della stabilità e l'analisi qualitativa dei ritratti di fase.

Nella parte conclusiva sono considerati sistemi estesi spazialmente e viene fatta l'analisi di stabilità per il problema della convezione naturale in un sistema fluido.

Testi consigliati - Dispense del docente

- G. Nicolis, *Introduction to non Linear Science* (Cambridge University Press, UK)
- L. Lifchitz, L. Landau, volume 10 del Corso di Fisica Teorica.