

## Laurea Specialistica in Scienze Fisiche

A.A. 2007-2008

Relatività` (6 cfu)

Titolare: Prof. E. Vicari

### Programma.

Principio di Relatività`. Trasformazioni di Lorentz. Composizione delle velocità`. Tempo proprio. Quadrivettori.

Principio di minima azione per una particella libera e quadrimpulso. Particella carica in un campo elettromagnetico. Azione del campo elettromagnetico e equazioni del moto.

Tensore energia-impulso. Fluidi perfetti. Tensore energia-impulso del campo elettromagnetico

Principio di Equivalenza. Formalismo tensoriale in Relatività` Generale. Tempo proprio, distanze e metrica spaziale. Metrica spaziale e sincronizzazione degli orologi.

Trasporto parallelo. Derivata covariante e cenni di calcolo tensoriale.

Equazione del moto di un corpo in un campo gravitazionale. Equazioni del moto nel limite non relativistico. Campo costante.

Tensore energia-impulso definito dalla variazione rispetto alla metrica. Il tensore energia-impulso in uno spazio curvo.

Tensore di Riemann. Proprietà` del tensore di Riemann.

Equazione di Einstein. Equazione di Einstein derivata da un principio variazionale. Pseudo tensore energia-impulso e quadrimpulso totale di un sistema finito.

Rilevanza fenomenologica della relatività` generale.

Metrica in un sistema con simmetria centrale. Metrica di Schwarzschild. Proprietà` fisiche della metrica di Schwarzschild. Moto di un corpo nello spazio-tempo descritto dalla metrica di Schwarzschild. Traiettorie di un corpo nello spazio-tempo di Schwarzschild. Diffusione della luce, precessione del perielio

Buchi neri e Moto di un corpo in prossimità` del raggio gravitazionale. Metrica di Kruskal-Szeheres. Buchi neri descritti dalla metrica di Kerr. Cenni sulla radiazione di Hawking.

Approssimazione di campo debole ed equazione di Einstein linearizzata

Radiazione gravitazionale. Onde gravitazionali. Potenza emessa da una sorgente gravitazionale. Radiazione di quadrupolo nell'approssimazione non relativistica.

Cosmologia. Modelli di universo isotropi e omogenei. Espansione dell'universo, redshift e costante di Hubble. Costante cosmologica.

Cosmologia del Big Bang e evoluzione dell'universo. Parametri cosmologici. Materia oscura e energia oscura. Orizzonte e età` dell'universo. Problemi sulla naturalezza delle condizioni iniziali e la causalità`. Modelli basati sul meccanismo dell'inflazione.

Libro di base consigliato: Landau II, Teoria dei Campi. Viene inoltre fornito del materiale, articoli, etc...