

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.

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.

Modelli di universo isotropi e omogenei
Proprietà degli universi a curvatura positiva e negativa
Universo chiuso e aperto. Costante di Hubble e confronto con le osservazioni.

Libro consigliato: Landau II, Teoria dei Campi