

PROGRAMMA DI RELATIVITÀ GENERALE (5 CFU)

Laurea Specialistica, Prof. M. Gasperini.

- Invarianza dell'azione e correnti conservate: teorema di Noether. Tensore canonico energia-impulso. Esempi: campo scalare, campo elettromagnetico, particelle puntiformi e fluido perfetto.

- Principio di general covarianza. Sistemi non-inerziali e geometria non-euclidea. Principio di equivalenza. Calcolo tensoriale in una varietà Riemanniana. Densità tensoriali. Connessione affine e derivata covariante. Curve autoparallele. Principio di minimo accoppiamento. Equazioni di Maxwell in uno spazio curvo.

- Equazione della geodetica. Limite newtoniano. Dilatazione temporale e red-shift gravitazionale. Equazione di deviazione geodetica e tensore di curvatura di Riemann. Esempio: curvatura di una varietà massimamente simmetrica. Identità di Bianchi. Equazioni di Einstein. Costante cosmologica. Conservazione covariante del tensore dinamico energia-impulso. Equazione del moto di un corpo di prova.

- Approssimazione di campo debole. Gauge armonico e limite statico. Tests osservativi della relatività generale: deflessione e ritardo dei segnali elettromagnetici. Onde gravitazionali: polarizzazione ed elicità per un'onda piana monocromatica.

- Soluzione esatta a simmetria sferica per le equazioni di Einstein nel vuoto: metrica di Schwarzschild. Moto geodetico e precessione del perielio. Orizzonte di Schwarzschild e coordinate di Kruskal.

- Equazioni di Einstein per il campo gravitazionale cosmologico. Soluzioni con sottospazi massimamente simmetrici: metrica di Friedmann-Robertson-Walker. Sistema di coordinate comoventi: gauge sincrono e gauge conforme. Spostamento spettrale e legge di Hubble. Diagramma luminosità - redshift. Orizzonte di particella ed orizzonte degli eventi.

TESTI DI UTILE CONSULTAZIONE

- L. Landau e E. Lifshitz, "Teoria dei Campi" (Vol. II) (Editori Riuniti, Roma, 1978).
- S. Weinberg, "Gravitation and Cosmology" (J. Wiley and Sons, New York, 1972)
- L. Anderson, "Principles of Relativity Physics" (Academic Press, New York, 1967)
- R. Wald, "General Relativity" (The University of Chicago Press, Chicago, 1984)