

## Programma dettagliato del corso di Relatività richiesto per l'esame

(i numeri indicano le sezioni nelle dispense del corso dell'a.a. 2007-2008)

- 1.1.8 Coordinate spazio-temporali
- 1.1.11 Trasformazioni di coordinate spazio-temporali
- 1.1.12 Sistemi inerziali
- 1.1.13 Il gruppo di Galileo
- 1.1.16 I postulati della meccanica Newtoniana
- 1.2 Le equazioni dell'elettromagnetismo (*considerazioni introduttive, esclusa la sez. 1.2.1*)
- 1.2.2 Etere...?
- 1.2.3 L'esperimento di Michelson-Morley
- 1.2.5 Principio di relatività di Einstein
- 1.2.6 Postulati della relatività
- 2.1 Relatività della simultaneità
- 2.5 Trasformazioni di Lorentz
- 2.5.1 Deduzione delle trasformazioni di Lorentz
- 2.5.2 Limite non-relativistico
- 2.5.3 Trasformazioni di Lorentz proprie non-omogenee
- 2.5.4 Unicità della velocità invariante
- 2.5.5 La velocità della luce come velocità limite
- 2.5.6 Contrazione delle lunghezze
- 2.5.7 Dilatazione dei tempi
- 2.6 Il tempo proprio
- 2.7 Ordine temporale degli eventi: causalità
- 2.8 Composizione delle velocità
- 3.1 Invarianza dell'intervallo
- 3.1.1 Coordinate omogenee (*fino all'eq. (3.8)*)
- 3.2 Lo spazio di Minkowski
- 3.2.1 Quadri-vettori
- 3.2.2 Classificazione dei quadri-vettori
- 3.2.3 Tensore metrico
- 3.3 Trasformazioni generali tra SDR inerziali
- 3.3.1 Il gruppo di Poincaré
- 3.3.2 Struttura del gruppo di Poincaré
- 3.3.3 Il gruppo di Lorentz
- 3.3.4 Struttura del gruppo proprio di Lorentz
- 4.2 Quadritensori
- 4.2.1 Quadriscalari
- 4.2.2 Quadrivettori
- 4.3.4 Leggi di trasformazione dei campi
- 5.1.1 Quadri-velocità
- 5.1.2 Quadri-accelerazione
- 5.1.3 Quadri-impulso
- 5.1.4 Energia relativistica (*fino all'eq. (5.39)*)
- 5.1.5 Trasformazione di Lorentz speciale per energia ed impulso
- 5.1.6 Particelle di massa nulla
- 5.1.7 Difetto di massa nei nuclei: equivalenza tra massa ed energia di legame
- 5.2 Sistemi a molte particelle
- 5.2.1 Decadimenti: equivalenza tra massa ed energia cinetica (*fino all'eq. (5.68)*)
- 5.2.2 Sistema del centro di massa
- 5.2.3 Urti tra particelle
- 5.3 Dinamica del punto materiale
- 5.3.1 Quadri-forza
- 5.3.2 Forza di Newton
- 5.3.3 Teorema delle forze vive
- 6.1 Equazioni dell'elettromagnetismo classico
- 6.2 Densità di carica e corrente (*fino all'eq. (6.7) e frase successiva*)
- 6.3 Forma covariante a vista delle equazioni di Maxwell
- 6.4 Forma covariante a vista della forza di Lorentz
- 6.7 Il quadri-potenziale
- 6.8 Invarianza di gauge
- 6.9 Equazioni di campo del quadri-potenziale

## Programma per argomenti del corso di Relatività

- I postulati della Fisica Newtoniana e della Relatività Speciale
  - Il gruppo di Galileo
  - Addizione delle velocità
  - I postulati della meccanica
  - Newtoniana
  - L'esperimento di Michelson-Morley
  - Principio di relatività di Einstein
  - Postulati della relatività
- Cinematica relativistica
  - Relatività della simultaneità
  - Trasformazioni di Lorentz
  - Dilatazione dei tempi
  - Contrazione delle lunghezze
  - Il tempo proprio
  - Ordine temporale degli eventi: causalità
  - Composizione delle velocità
- La struttura dello spazio-tempo
  - Invarianza dell'intervallo
  - Lo spazio di Minkowski
  - Quadri-vettori
  - Classificazione dei quadri-vettori
  - Tensore metrico
  - Invarianza del prodotto scalare
  - Trasformazioni generali tra SDR inerziali
  - Il gruppo di Poincaré
  - Il gruppo di Lorentz
- Quadritensori e calcolo quadritensoriale
  - Quadriscalari, quadrivettori
  - Leggi di trasformazione dei campi
- Meccanica relativistica
  - Quadri-velocità
  - Quadri-accelerazione
  - Quadri-impulso e principio di conservazione
  - Energia relativistica
  - Trasformazione di Lorentz speciale per energia ed impulso
  - Particelle di massa nulla
  - Difetto di massa nei nuclei: equivalenza tra massa ed energia di legame
  - Decadimenti: equivalenza tra massa ed energia cinetica
  - Sistema del centro di massa
  - Urti tra particelle
  - Quadri-forza Forza di Newton
- Elettrodinamica
  - Densità di carica e corrente
  - Forma covariante a vista delle equazioni di Maxwell
  - Forma covariante a vista della forza di Lorentz
  - Il quadri-potenziale
  - Invarianza di gauge
  - Equazioni di campo del quadri-potenziale