

**Programma dettagliato del modulo di Relatività Speciale del corso di Fisica Moderna per matematici, a.a. 2018-2019, richiesto per l'esame**

(i numeri indicano i capitoli e le sezioni nelle dispense del corso dell'a.a. 2018-2019)

- 1.1 Meccanica newtoniana
- 1.1.4 Trasformazioni tra sistemi di riferimento
- 1.1.5 Il gruppo euclideo
- 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
- 1.1.14 Addizione delle velocità
- 1.1.15 Covarianza delle leggi della dinamica
- 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
- 2.3 Dilatazione dei tempi
- 2.4 Contrazione delle lunghezze
- 2.5 Trasformazioni di Lorentz (*tutto*)
- 2.6 Il tempo proprio
- 2.7 Ordine temporale degli eventi: causalità
- 2.8 Composizione delle velocità
- 3 La struttura dello spazio-tempo (*tutto*)
- 4.2 Quadritensori (*eccetto la sez. 4.2.4*)
- 4.3 Algebra tensoriale (*fino all'eq. (4.52)*)
- 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 alla prima nota a pag. 73*)
- 5.1.5 Trasformazione di Lorentz speciale per energia ed impulso
- 5.1.6 Particelle di massa nulla
- 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
- 5.3 Dinamica del punto materiale (*tutto*)
- 6.1 Equazioni dell'elettromagnetismo classico
- 6.2 Densità di carica e corrente (*esclusa sez. 6.2.1*)
- 6.3 Forma covariante a vista delle equazioni di Maxwell
- 6.4 Forma covariante a vista della forza di Lorentz
- 6.5 Le proprietà di trasformazione dei campi (*esclusa la sez. 6.5.4*)
- B Unità di energia (*fino all'eq. (B.5)*)

## Programma per argomenti

- 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
  - Quadriscalarari, quadrivettori, tensori doppi
  - Tensore di Levi-Civita
  - Algebra tensoriale
  - 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
  - Decadimenti: equivalenza tra massa ed energia cinetica
  - Sistema del centro di massa
  - Quadri-forza e forza di Newton
  - Teorema delle forze vive
- Elettrodinamica
  - Densità di carica e corrente
  - Forma covariante a vista delle equazioni di Maxwell
  - Forma covariante a vista della forza di Lorentz
  - Trasformazioni di Lorentz dei campi
  - Il quadri-potenziale