

Corso Di Meccanica Quantistica per Astrofisica e Fisica Applicata
Elenco di possibili domande d'esame - Anno Accademico 2006/07

- Le unità di misura naturali.
- Le equazioni di Maxwell in formalismo covariante.
- Il principio di gauge in MQ non relativistica.
- L'equazione di Schrödinger per l'interazione di una particella carica con il campo elettromagnetico.
- L'equazione di Klein-Gordon.
- Derivazione dell'equazione di Dirac.
- Soluzioni dell'equazione di Dirac.
- Covarianza dell'equazione di Dirac.
- Forme bilineari degli spinori di Dirac e loro proprietà tensoriali.
- Conservazione della corrente per l'equazione di Dirac.
- Il principio di gauge e le interazioni elettromagnetiche per le equazioni relativistiche.
- L'oscillatore armonico con il formalismo di Heisenberg.
- Il formalismo di Lagrange-Hamilton per i campi classici.
- La meccanica di Lagrange-Hamilton in teoria dei campi quantistica.
- La Lagrangiana ed il campo di Klein-Gordon (caso reale).
- La Lagrangiana ed il campo di Klein-Gordon (caso complesso).
- Corrente di Noether (o corrente di simmetria) per il campo di Klein-Gordon.
- La Lagrangiana ed il campo di Dirac.
- Corrente di Noether (o corrente di simmetria) per il campo di Dirac.
- La Lagrangiana di QED (a partire da quella libera) per particelle di spin 1/2.
- La Lagrangiana di QED (a partire da quella libera) per particelle di spin 0.
- Le interazioni elettromagnetiche per particelle di spin 0, transizione $\gamma + \pi \rightarrow \pi$.
- I vettori di polarizzazione dei fotoni.
- Teorema di Wick, caso particolare.
- Interazione elettromagnetica tra due particelle di spin 0, ampiezza di scattering.
- Il propagatore del pione.
- La sezione d'urto per un processo a due corpi, $1 + 2 \rightarrow 3 + 4$, formula generale.
- La sezione d'urto per un processo a due corpi, $1 + 2 \rightarrow 3 + 4$, espressioni di $d\sigma/d\Omega$ e $d\sigma/dt$.
- Sezione d'urto per il processo $a(Z_a) + b(Z_b) \rightarrow a(Z_a) + b(Z_b)$.
- Sezione d'urto per i processi $\pi^+ \pi^+ \rightarrow \pi^+ \pi^+$ e $\pi^+ \pi^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$.
- Lo scattering Compton $\gamma \pi^+ \rightarrow \gamma \pi^+$ e l'invarianza di gauge.
- Regole di Feynman per la QED - particelle di spin 0.

- Le interazioni elettromagnetiche per particelle di spin 1/2, transizione $\gamma + e^- \rightarrow e^-$.
- Scattering elastico $e^- \pi^+$, sezione d'urto non polarizzata.
- Tecnica delle tracce per il calcolo delle sezioni d'urto in QED.
- Regole di Feynman per la QED - particelle di spin 1/2.
- Scattering Compton, $\gamma e^- \rightarrow \gamma e^-$, impostazione del calcolo della sezione d'urto.
- Sezione d'urto per il processo $e^+ e^- \rightarrow \mu^+ \mu^-$.
- Scrittura delle ampiezze di scattering per vari processi in QED all'ordine perturbativo più basso.
- Il principio di gauge per le interazioni forti.
- La Lagrangiana della QCD.
- Calcolo di semplici fattori di colore in QCD.