TEORIE DI GAUGE

A.A. 2011/2012

Omar Benhar

Argomenti svolti a lezione

1 Integrali di Feynmann

L'ampiezza di transizione in meccanica quantistica. L'ampiezza di transizione per una particella in assenza di potenziale. L'approssimazione reticolare. Il limite classico. Il tempo come variabile complessa. La meccanica statistica. Le funzioni di Green. Sistemi con più gradi di libertà, passaggio alla teoria dei campi. Il funzionale generatore.

2 Teoria delle perturbazioni per un campo scalare

Lo sviluppo perturbativo del funzionale generatore. Parti connesse e diagrammi vuoto-vuoto. Funzionale per i grafici connessi.

3 Rappresentazione spettrale della funzione di Green a due punti

4 Processi di Diffusione, Matrice S

Stati iasintotici "in" ed "out". Ampiezze di diffusione e matrice S. Formule di riduzione LSZ. Diagrammi di Feynman per la matrice S.

5 Il campo elettromagnetico

La scelta di gauge. Il funzionale generatore e il propagatore.

6 Campi Fermionici

Variabili anticommutanti. Funzionale generatore e propagatore del campo di Dirac.

7 Elettrodinamica quantistica (QED)

Formule di riduzione. Ampiezza di diffusione Compton. Invarianza di gauge.

8 Rinormalizzazione della QED

Cenni sulla regolarizzazione dimensionale. Il propagatore del fotone. La rinormalizzazione della carica. Calcolo della funzione $\Pi_c(k^2)$. Il propagatore completo e la polarizzazione del vuoto. Il propagatore dell'elettrone. Il vertice. L'identià di Ward.

9 Trasformazioni e Simmetrie

Formulazione dell'idenità di Ward nel formalismo delle funzioni di Green.

Riferimenti Bibilografici

Appunti delle lezioni sul sito: `http://chimera.roma1.infn.it/OMAR`. Gli appunti sono sostanzialmente completi, e comprendono una bibliografia per eventuali approfondimenti. In particolare, per alcuni dettagli (notazioni, passaggi matematici, etc.) si suggeriscse il testo di F. Mandl e G. Shaw, Quantum Field Theory, Wiley, 1984.