

Riassunto dell'elaborato

Gabriele Autieri

12/10/2020

Candidato: Gabriele Autieri

Titolo elaborato finale: Istantoni ed espansione risorgente nella doppia buca di potenziale

Relatore: Prof. Domenico Seminara

Email: seminara@fi.infn.it

Si considera un problema di meccanica quantistica in cui la teoria delle perturbazioni fallisce nello spiegare proprietà fisiche del sistema come lo spettro della Hamiltoniana anche qualitativamente, generando serie che divergono a grandi ordini della teoria perturbativa.

Come esempio, si studia il problema della doppia buca di potenziale. La degenerazione che persiste anche dopo l'applicazione della teoria delle perturbazioni, è rimossa solamente se si considerano le configurazioni istantoniche. Esse forniscono il supplemento necessario alla teoria delle perturbazioni che è una pura espansione in potenze di g . Dall'espansione degli autovalori nel formalismo degli istantoni si ottiene una rappresentazione, detta espansione risorgente, come tripla serie in (1) potenze di g , (2) l'espressione non perturbativa $\exp(-a/g)$ elevato alla potenza n del numero di oscillazioni degli istantoni, e (3) logaritmi della forma $\ln(-g)$ che sono causati da fattori di proporzionalità che moltiplicano le interazioni tra istantoni. Si mostra che il parametro di accoppiamento g prende il ruolo formale di \hbar e si utilizza l'espansione in potenze di \hbar nella forma di una espansione WKB per derivare l'espansione risorgente.

Nel capitolo 1, si introducono i concetti fondamentali del formalismo degli integrali di cammino. Nel capitolo 2, si presentano i risultati ottenuti in seguito. Nel capitolo 3, si ricavano le espansioni perturbativa e WKB dall'equazione di Riccati. Nel capitolo 4, si ricavano i risultati attraverso la somma al primo ordine dei contributi delle configurazioni a multi-istantoni alla funzione di partizione quantistica nel formalismo degli integrali di cammino. Inoltre si hanno 3 appendici che contengono dettagli tecnici aggiuntivi e nelle quali sono ricavati con calcoli espliciti alcuni risultati utilizzati nel corpo principale dell'elaborato.