Bogoliubov変換を含む 4x4行列形式のThermo Field Dynamics

2018年12月27日

基研研究会・iTHEMS研究会「非平衡系の物理学－階層性と普遍性－」

早稲田大学基幹理工　山中由也

共同研究 中村祐介、今井良輔、大山京尋

対象

自発的対称性の破れ　ボソン場系　（超流動モデル）

時間依存する秩序パラメーター（場の期待値）

非平衡過程

方法

非平衡Thermo Field Dynamics（TFD）

自由度2倍

純粋状態（熱的真空）期待値で混合状態期待値

実時間場の量子論

時間依存する粒子分布に応じ、

相互作用描像unperturbed representationを各時刻で最適化

これまでのTFD　2x2行列形式

Green関数に対するself-consistent renormalization condition

⇒　量子輸送方程式導出

非一様系への拡張　量子数について対角的でないcounter term

（⇔　一様系　運動量について対角的）

時間依存の粒子分布、一定の秩序パラメーターへの拡張

方針

4x4行列形式でunperturbed representationを探す

多数のパラメーター

Feynman diagram method（Wick定理）の成立

非平衡系で自明でない

期待値で与えられるマクロ量（粒子数密度、秩序パラメーター）が過去のミクロ運動に影響与えない

Thermal Causality　粗視化　重要

結果

4x4行列形式のunperturbed representationがユニークに決定

Unperturbed Hamiltonian （counter 項を含め）