

目 次

まえがき

第1章 低温における多粒子系の一般的性質

§ 1. 素励起. 低温における液体 He^4 のエネルギー・スペクトルと諸性質...	1
1. 緒論. 準粒子 (1) 2. ボーズ流体のスペクトル (6)	
3. 超流動 (11)	
§ 2. フェルミ流体	16
1. フェルミ流体の中の励起 (16) 2. 準粒子のエネルギー (20)	
3. 音波 (24)	
§ 3. 第2量子化	30
§ 4. 希薄なボーズ気体.....	33
§ 5. 希薄なフェルミ気体.....	39

第2章 $T = 0$ における場の量子論の方法

§ 6. 相互作用表示	47
§ 7. グリーン関数	56
1. 定義. 自由粒子のグリーン関数 (56) 2. 解析的性質 (60)	
3. 極の物理的意味 (65) 4. 外場の中に置かれた系のグリーン関数 (69)	

§ 8.	ダイアグラムの方法の基本原理	71
	1. 変数 N から変数 μ への移行 (71) 2. ヴィックの定理 (72)	
	3. ファインマン・ダイアグラム (75)	
§ 9.	種々の型の相互作用に対するダイアグラム組み立ての規則	79
	1. 座標空間におけるダイアグラムの方法, 例題 (79) 2. 運動量空間におけるダイアグラムの方法, 例題 (88)	
§ 10.	ダイソンの方程式, 結節部分, 多粒子グリーン関数	94
	1. ダイアグラムの和, ダイソンの方程式 (94) 2. 結節部分, 外粒子グリーン関数 (98) 3. 基底状態のエネルギー (105)	

第3章 有限温度におけるダイアグラムの方法

§ 11.	温度グリーン関数	109
	1. 一般の性質 (109) 2. 自由粒子の温度グリーン関数 (114)	
§ 12.	摂動論	116
	1. 相互作用表示 (116) 2. ヴィックの定理 (119)	
§ 13.	座標空間におけるダイアグラムの方法	125
	1. 2体相互作用 (126) 2. 粒子とフォノンの相互作用 (134)	
§ 14.	運動量空間におけるダイアグラムの方法	136
	1. 運動量表示への変換 (136) 2. 具体例 (139)	
§ 15.	熱力学ポテンシャル Ω に対する摂動級数	147
§ 16.	ダイソンの方程式, 多粒子グリーン関数	153
	1. ダイソン方程式 (153) 2. グリーン関数と熱力学ポテンシャル Ω との関係 (158)	
§ 17.	有限温度における時間依存性を持つグリーン関数, グリーン関数の解析的性質	162

第4章 フェルミ流体の理論

- § 18. 小さい運動量変化に対する結節部分の性質. 零音波177
- § 19. 有効質量. フェルミ運動量と粒子数の関係. ボーズ型の励起. 比熱183
1. いくつかの有用な関係式 (183) 2. フェルミ流体の理論に現われる基本的関係式の証明 (186) 3. ボーズ型の励起 (189)
4. フェルミ運動量と粒子数の関係式の別の導き方 (190) 5. 比熱 (193) 6. フェルミ流体中の準粒子の減衰 (197)
- § 20. 衝突する粒子の全運動量が小さいときの結節部分の特異性201
- § 21. 電子-フォノン相互作用205
1. 結節点部分 (205) 2. フォノン・グリーン関数 (207) 3. 電子グリーン関数 (211) 4. 電子比熱の温度に比例する項への補正 (217)
- § 22. 縮退したプラズマのいくつかの性質219
1. 問題の設定 (219) 2. 小さい運動量変化に対する結節部分 (221) 3. 電子スペクトル (225) 4. 熱力学的関数 (231)

第5章 相互作用しているボーズ粒子の系

- § 23. 絶対零度のボーズ粒子系に対する場の理論の方法の応用235
- § 24. グリーン関数245
1. 方程式の構造 (245) 2. グリーン関数の解析的性質 (249)
3. 小さい運動量に対するグリーン関数の振舞い (253)
- § 25. 希薄な不完全ボーズ気体254
1. ダイアグラム法 (254) 2. 化学ポテンシャルと1粒子グリーン関数の自己エネルギー部分との関係 (257) 3. 低密度近似 (260) 4. 実効的な相互作用ポテンシャル (264) 5. 低密度近似におけるボーズ気体のグリーン関数. スペクトル (267)

§ 26.	限界運動量付近での 1 粒子励起のスペクトルの性質	268
1.	問題の提起 (268)	
2.	基礎方程式の系 (270)	
3.	フォノン発生限界点近くでのスペクトルの性質 (273)	
4.	平行で 0 でない運動量を持った 2 個の励起に分解・崩壊するための限界点近傍におけるスペクトルの性質 (276)	
5.	互いにある角をなした 2 個の素励起への分解 (278)	
§ 27.	有限温度において相互作用する ボーズ粒子の系に対する場の理論の方法の応用	280

第 6 章 吸収のある媒質中の電磁輻射場

§ 28.	吸収のある媒質中の輻射場のグリーン関数	287
§ 29.	誘電定数の計算	295
§ 30.	一様でない誘電体中のファン・デル・ワールスの力	299
§ 31.	物体間の分子相互作用力	305
1.	固体間の相互作用力 (305)	
2.	溶液中の原子間の相互作用力 (311)	
3.	固体表面上の薄膜 (313)	

第 7 章 超伝導の理論

§ 32.	基礎知識, 模型の設定	317
1.	超伝導 (317)	
2.	模型, 相互作用ハミルトニアン (318)	
§ 33.	クーパー効果, 相互作用のないフェルミ粒子系の基底状態の, 任意に弱い粒子間引力に対する不安定性	321
1.	結接部分に対する方程式 (321)	
2.	結接部分の性質 (324)	
3.	臨界温度の決定 (326)	
§ 34.	超伝導体に対する基礎方程式の系	328
1.	絶対零度における超伝導体 (328)	
2.	外部磁場がある場合の方程式, ゲージ不変性 (334)	
3.	有限温度の超伝導体 (335)	

§ 35. フォノン模型による超伝導方程式の導出	337
§ 36. 超伝導体の熱力学	342
1. エネルギー・ギャップの温度変化 (342) 2. 比熱 (343)	
3. 臨界磁場 (345)	
§ 37. 弱い電磁場中にある超伝導体	346
1. 一定の弱磁場 (346) 2. 交流電磁場中の超伝導体 (354)	
§ 38. 転移温度の近くで任意の磁場の中にある超伝導体の性質	359
§ 39. 超伝導合金の理論	365
1. 問題の提起 (365) 2. 正常金属の残留抵抗 (366) 3. 超伝導合金の電磁氣的性質 (374)	

第8章 フェルミ流体中の素励起に対する輸送方程式

§ 40. フェルミ流体の非平衡状態の性質	383
1. 序説 (383) 2. 問題の提起 (385)	
§ 41. 結節部分の解析的性質	387
§ 42. 結節部分に対する方程式, 輸送方程式	393

参 考 文 献	405
---------------	-----

索 引	411
-----------	-----

訳者あとがき