

目 次

第Ⅲ部 模型と構造

はじめに	3
第9章 対称性と力学系の構造	11
§ 9.1 回転に対する対称性: 角運動量とその合成	11
a) 軌道角運動量(12) b) 回転とその表現(15) c) D 関数(17) d) 角運動量の合成(21) e) Clebsch-Gordan 係数の性質(24) f) 既約テンソルと Wigner-Eckart の定理(28)	
§ 9.2 空間反転および時間反転	31
a) 空間反転(31) b) 時間反転(33)	
§ 9.3 Lorentz 変換に対して不変な形式: Dirac 方程式	36
a) Klein-Gordon 方程式と Dirac 方程式(37) b) α, β および γ 行列(39) c) Lorentz 変換に対する変換性(41) d) 自由電子の解(42) e) 電磁場との相互作用と Pauli 近似(44) f) 水素原子(45)	
§ 9.4 同種粒子の多体系	53
a) 交換縮退(53) b) 対称量子数(56) c) 生成・消滅演算子の利用(63)	
第10章 近似的に独立な自由度とその結合——原子・分子	65
§10.1 原子系	66
a) 1 電子近似(66) b) アルカリ原子の微細構造(71) c) ヘリウム原子(72) d) 多電子原子(75) e) Thomas-Fermi 模型(79)	
§10.2 分子系	84
a) 水素分子イオン(86) b) 分子軌道(91) c) 水素分子と Heitler-London 法(93) d) 振動と回転(98) e) 多原	

分子の振動と回転 (104)	
§10.3 振 動	108
a) 定常な取扱い方 (縮退のない場合) (110)	
b) 定常な取扱い方 (縮退のある場合) (115)	
c) 時間に関係した取扱い方 (118)	
d) 時間に関係した取扱い方の形式的展開 (122)	
§10.4 変 分 法	125
a) 近似法としての変分法 (127)	
b) 荷電粒子系に対するビリアル定理 (131)	
c) Hartree (あるいは Hartree-Fock) の方法 (132)	
§10.5 断 熱 近 似	135
a) 断熱定理 (135)	
b) 断熱近似 (139)	
c) Born-Oppenheimer の近似 (141)	
第 11 章 Dirac 粒子の構造と素粒子の非点模型	145
§11.1 Dirac 電子論の周辺	145
§11.2 Dirac 方程式の負エネルギー解と空孔仮説	148
§11.3 Klein の反理と Bohr-Sauter の論証	152
a) 箱型ポテンシャル中での Dirac 電子と Klein の反理 (152)	
b) Sauter の考察 (154)	
c) Klein の反理と電子対発生 (159)	
§11.4 電子のスピンとチャッターベベグング	160
a) 電子の軌道運動とチャッターベベグング (161)	
b) 角運動量保存則とチャッターベベグング (163)	
c) スピン磁気能率とチャッターベベグング (164)	
§11.5 谷-Foldy-Wouthuysen 表示と Dirac 粒子の位置概念	167
§11.6 スピンと素粒子の非点模型	169
a) 半整数スピンと剛体回転 (170)	
b) 相対論的スピンと素粒子の内部構造 (175)	
第 IV 部 状態の遷移	
はじめに	181
第 12 章 散乱理論 I	183
§12.1 散乱現象の概観	183

§12. 2	散乱状態固有関数	196
	a) 散乱状態固有関数の規格化 (197) b) 散乱状態固有関数 と散乱振幅 (203) c) 波動行列 (206) d) S 行列 (219)	
§12. 3	部分波展開	228
§12. 4	波束の散乱	247
	a) 自由粒子波束 (247) b) 波束の散乱の時間的経過 (253) c) 遷移確率と微分断面積 (264) d) 波束列の散乱 (270)	
§12. 5	Green 関数	272
	a) Green 関数と S 行列 (272) b) 第 2 量子化法と Green 関数 (283)	
第 13 章	散乱理論 II	299
§13. 1	一般の散乱	299
	a) 2 体問題としての散乱 (300) b) 構造をもつ粒子の散乱 (313) c) 粒子の発生を伴う散乱 (321) d) 素粒子の衝 突・散乱 (322)	
§13. 2	S 行列要素の一般的性質	327
	a) 力学系の対称性と S 行列要素 (327) b) ユニタリー性と 光学定理 (332) c) S 行列要素のエネルギー依存性 (337)	
第 14 章	衝突過程	345
§14. 1	低エネルギー散乱	345
	a) S 波に対する有効レンジ公式 (345) b) 陽子・中性子 S 波散乱 (348)	
§14. 2	高エネルギー散乱	352
	a) 吸収を伴う弾性散乱 (352) b) アイコナル近似 (355) c) Glauber 効果 (363)	
第 15 章	散乱振幅の解析的性質	369
§15. 1	因果律と分散式	369
§15. 2	散乱振幅に対する分散式	373
	a) 前方散乱での分散式 (375) b) 非前方散乱での分散式 (378) c) 部分波展開の収束領域 (382)	
§15. 3	2 重分散式	387

	a) 湯川ポテンシャルの重ね合せ (387)	b) Mandelstam 表示 (392)	c) 部分波振幅の解析性 (395)	
§15. 4	複素角運動量			403
	a) 複素角運動量の部分波振幅 (404)	b) Regge 軌跡 (束縛状態と共鳴状態) (410)	c) 散乱振幅の Regge 的振舞 (413)	
	d) Froissart-Gribov の接続 (418)			
文献・参考書				425

