

目 次

(上 ・ I)

第IX章 電子のスピン

1. 原子の磁気能率 276
2. 電子の磁気能率 280
3. 相対論的波動方程式 287
 - 3.1. 電子の速度が光速と同程度のときの方程式の取り扱い 290
 - 3.2. 偏極のない電子線の性質 292
 - 3.3. Dirac 方程式から導かれる原子の磁気能率 294
4. 中心力場による電子の散乱 297
 - 4.1. 微分断面積 297
 - 4.2. 偏 極 300
 - 4.3. Bom 近似 303
 - 4.4. 極端に相対論的な場合 305
 - 4.5. Coulomb 場の場合 306
 - 4.6. 実験との比較 313
 - 4.7. 変形 Coulomb 場による散乱 — 原子核の形状因子の決定 316
5. 密度行列を用いた偏極の解析 323
6. 縦方向の偏極の解析 330
7. 陽電子 332
 - 7.1. 速い陽電子の Coulomb 場による散乱 335
 - 7.2. 高エネルギー陽電子の原子核による散乱 336
8. μ 中間子の相対論的散乱 337

第 X 章 スピン依存性相互作用による散乱 — 偏極の解析 — 非相対論的な扱い

1. 角運動量の合成	339
2. 全スピンの大きさが一定であるときの微分断面積の計算	342
3. スピン-軌道型相互作用による散乱への応用	344
3.1. 散乱行列と偏極現象 — 3重散乱の実験	346
3.1.1. 偏極減少テンソル	347
4. テンソル型相互作用による散乱への応用	352
4.1. 固定位相と混合パラメーター	356
4.2. ‘バーつき’位相のずれ	359
4.3. Coulomb 場の影響	360
4.4. Born 近似	360
4.5. 変分法	362
4.6. 散乱半径と有効距離	362
5. 散乱中心がスピンをもつときのスピン-軌道相互作用による 散乱	364
6. スピン $\frac{1}{2}$ の粒子と同じスピンをもつ散乱体との衝突で見られる 偏極効果の解析	364
6.1. スピン密度行列の使用	365
6.2. 散乱行列	366
6.3. 単一, 2重, 3重散乱パラメーター	369
6.4. 偏極パラメーターを位相のずれで表わした公式	372

第 XI 章 2 粒子の衝突：非相対論的理論

1. 序	374
2. 二つの異種粒子間の相互作用。スピンを考慮しない 非相対論的理論	374
2.1. 重心系および実験室系における微分断面積	377

3. 二つの同種粒子間の相互作用の理論	378
3.1. 縮退していない定常状態にある, 二つの同種粒子から成る系 を記述する波動関数が, それらの粒子の座標について対称か 反対称かのいずれかであることの証明	383
4. スピンをもたない二つの同種粒子の衝突	384
4.1. Coulomb 場	391
5. スピンをもった二つの同種粒子の衝突	392
6. 核子間の衝突	395
6.1. 序	395
6.2. 低エネルギーでの核子・核子衝突	399
6.3. 高エネルギーでの核子・核子衝突, 陽子・陽子衝突	404
6.3.1. 対称性の効果	405
6.3.2. 位相のずれを用いる解析	412
6.3.3. 位相のずれを用いる解析法の応用	414
6.4. 高エネルギー中性子・陽子散乱の解析	417
6.5. 現象論的な核子・核子相互作用	417

第XII章 原子衝突の一般論 — Born 近似と衝撃近似

1. 保存定理, 一定の角運動量での最大断面積	420
2. 電子と水素原子の衝突, Born 近似	424
3. 一般的な2体衝突	427
4. Green 関数, Green 演算子, および t 演算子の一般化	429
4.1. ‘光学’ポテンシャル	430
5. 衝撃近似	433
5.1. 束縛された粒子による散乱	434
5.2. 衝撃近似の適用条件	438
5.3. 粒子系による散乱	438
5.4. 多重散乱効果 — 1粒子と2粒子系との衝突	439

5.5. 多重散乱効果 — 1粒子と多数の粒子から成る系との衝突	443
5.6. 多重散乱効果 — 光学ポテンシャルを用いた定式化	444

第XIII章 原子衝突の一般論 — 2状態近似

1. 部分断面積の方法の一般化	449
1.1. 完全共鳴の場合	451
2. 弱い結合 — ひずみ波近似	452
3. 半古典近似	454
3.1. 半古典論的ひずみ波近似	458
4. 非弾性散乱のしきい値以下のエネルギーでの弾性散乱	
— 共鳴効果	461
4.1. 角運動量0の場合 — 1準位公式	462
4.2. 多くの準位が重なっている場合	466
4.3. 断面積のエネルギー平均 — 光学ポテンシャル	469
4.4. 3次元への一般化	475
4.5. 低エネルギーでの衝突速度に伴う準位の幅の変化	477
5. 散乱行列 (S 行列) とそれに関連した諸行列	477
5.1. 遷移行列 (T 行列) およびリアクタンス行列 (R 行列)	480
5.2. S 行列と R 行列を求める変分法	482
5.2.1. 例題	487
6. しきい値付近でのふるまい	490
6.1. 励起のしきい値付近でのふるまい	491
6.2. 有効距離展開	494
6.3. $k_0 \rightarrow 0$ のときの弾性散乱断面積のふるまい	496
6.4. 遠心力ポテンシャルを含めた連立方程式	496
6.5. Coulomb 場の効果	498
7. 2状態近似の適用条件に関する諸注意	499

第 XIV 章 原子衝突の一般論——多状態問題と S 行列の一般化

1. S 行列と R 行列の一般化	501
1.1. スピンを含まない場合	502
1.2. 角運動量結合の他の方式 — スピンを含む場合	506
2. 変分公式	508
2.1. 変分法に関するその他の注意 — Percival の定理	511
3. 三つ以上の系を含む衝突への拡張	514
4. しきい値付近でのふるまいと有効距離展開	519
5. 共鳴効果と衝突複合体	521
5.1. 閉じたチャンネルは多数あるが開いたチャンネルは一つしかない場合	521
5.2. 開いたチャンネルが二つ以上ある場合	523
6. 散乱振幅のエネルギー平均 — 複素ポテンシャル模型	527

第 XV 章 原子衝突の一般論 — 組み替え衝突

1. 電子交換	533
1.1. 変分近似	535
1.2. r_2 の大きいところでの関数 Ψ の漸近形	537
1.3. 電子が区別できないことの考慮 — 2 状態近似	540
1.3.1. ひずみ波近似	542
1.3.2. Born-Oppenheimer 近似 — 前とあとの相互作用の同等性	543
1.3.3. 多電子原子との衝突	544
2. 電子捕獲を伴う組み替え衝突	546
2.1. 散乱振幅の近似式	546
2.2. 摂動をうけた定常状態 (P. S. S.) の方法	551
2.2.1. 完全共鳴の場合の電荷移動	554

2.2.2.	完全共鳴の場合の励起移動	557
2.2.3.	半古典近似	558
2.2.4.	重粒子の質量が異なるときの‘共鳴的移動’	559
2.2.5.	非共鳴的捕獲	559
2.2.6.	P.S.S. 法についてのその他の注意	561
3.	S 行列の理論の組み替え衝突への拡張	562
4.	共鳴現象と組み替え衝突	564
4.1.	1 準位公式	564
4.2.	準位が重なる場合 — 統計的公式	565
4.3.	準位の幅に対する統計的公式、付着確率	568
4.4.	スピン効果	569
4.5.	遷移状態法	573
上巻 (I・II) 索引		581

