

目 次

1	ミクロの現象	1
1.1	はじめに	1
1.2	ミクロの物質の基本的な特徴	4
2	確率振幅	11
2.1	確率振幅	11
2.2	波動関数	14
2.3	シュレーディンガー方程式	17
3	一般的な定式化 I	21
3.1	基礎とする事実	21
3.2	重ね合せの原理と状態ベクトル	23
3.3	内積・ブラベクトル	26
3.4	物理量・量子化	29
3.5	状態ベクトルと作用素	36
3.6	共役作用素	37
3.7	固有値と固有ベクトル	39
3.8	自己共役作用素と直交定理	40

4	一般的な定式化 II	43
4.1	物理量と線形作用素	43
4.2	固有ベクトルによる状態の展開	44
4.3	状態ベクトルの確率解釈	46
4.4	測定の作業仮説と波束の収縮	48
4.5	射影作用素, 作用素のベクトル積による表現	49
4.6	同時的固有状態	53
4.7	状態ベクトルと作用素の行列による表示	56
4.8	座標表示と運動量表示	59
4.9	不確定性関係	65
4.10	表示の変換とユニタリー変換	68
5	一般的な定式化 III	75
5.1	状態の時間発展	75
5.2	運動方程式	77
5.3	ハイゼンベルク表示	79
5.4	一般的な定式化のまとめ・量子力学と古典物理学	82
6	調和振動子	87
6.1	1次元調和振動子	88
6.2	ハイゼンベルク表示	89
6.3	シュレーディンガー表示	98
6.4	運動量表示	104
7	1次元のポテンシャル	109
7.1	井戸型ポテンシャル	109
7.2	δ 関数型ポテンシャル	113
8	3次元の問題	121
8.1	重心座標の分離	121

8.2 極座標の導入	124
9 角運動量	131
10 井戸型ポテンシャル	135
11 3次元の問題——運動量表示	139
12 水素原子	141
13 水素原子——運動量表示	147
14 散乱の理論	153
14.1 散乱振幅	153
14.2 位相のずれ	156
14.3 散乱断面積	159
15 井戸型ポテンシャルによる散乱	163
15.1 $l=0$ の場合	165
15.2 任意の角運動量状態	167
16 スピン	169
16.1 スピンの導入	169
16.2 角運動量の行列表現	170
16.3 スピン角運動量	173
16.4 角運動量の合成	175
17 混合状態	181
17.1 純粋状態と混合状態	181
17.2 統計作用素	185
17.3 部分系	189

18 測定の作業仮説を導くこと	195
18.1 問題点	195
18.2 測定過程	198
19 EPR 現象	207
19.1 EPR パラドックス	207
19.2 統計作用素による扱い	211
問題の解答	215
索引	221