

# 量子力学 目次

## I

### 序 文

第1章 量子力学の基本的な概念 .....	1
§ 1 はじめに .....	1
§ 2 自由運動をする粒子の波動関数 .....	5
§ 3 重ね合わせの原理, 波束 .....	7
§ 4 波動関数の統計的解釈 .....	10
§ 5 有限空間の中の自由粒子 .....	12
§ 6 座標と運動量の平均値の計算 .....	14
§ 7 物理量の演算子 .....	16
§ 8 演算子の固有関数と固有値 .....	23
§ 9 離散スペクトルを持つ演算子の固有関数の性質 .....	29
§ 10 連続スペクトルを持つ演算子の固有関数の性質 .....	33
§ 11 一つの状態で数個の物理量がきまった値をとるための条件 .....	38
§ 12 量子系の状態を定める方法 .....	40
§ 13 物理量の不確定性関係 .....	44
§ 14* 密度行列による状態の記述 .....	49
第2章 量子力学的状態の時間変化 .....	56
§ 15 シュレディンガーの波動方程式 .....	56
§ 16 定常状態 .....	59
§ 17 物理量の平均値の時間変化 .....	61
§ 18 ハイゼンベルク形式における運動方程式, ポアッソンの括弧 .....	65
§ 19* 運動の積分と対称性の条件 .....	67
§ 20* 群論と量子力学 .....	76
§ 21* 種々の座標系におけるシュレディンガー方程式の形 .....	81
§ 22* 密度行列によって記述される状態の時間変化 .....	84
第3章 量子力学と古典力学の関係 .....	86

§ 23	量子力学より古典力学への極限移行	86
§ 24	準古典近似	89
§ 25*	ボーア-ゾンマーフェルトの量子化条件	92
§ 26	ポテンシャル障壁の透過, ポテンシャルの障壁とくぼみの上の粒子の運動	98
第 4 章	表示の初等理論	106
§ 27	状態ベクトルのいろいろな表現	106
§ 28	演算子のいろいろな表示	113
§ 29	行列の形で与えられた演算子の固有関数と固有値の決定	122
§ 30	ユニタリー変換の一般論	124
§ 31	状態の時間的な変化に対応するユニタリー変換	129
第 5 章	簡単な応用	135
§ 32	井戸型ポテンシャルの中の粒子	135
§ 33	調和振動子	150
第 6 章	中心力場内での粒子の運動	157
§ 34	球対称性をもつ場における粒子の運動の一般的性質	157
§ 35	軌道角運動量の値がきまっている自由運動	160
§ 36	球対称井戸型ポテンシャル中の運動	164
§ 37	距離の二乗に比例する球対称ポテンシャル	168
§ 38	クーロン場での運動, 離散スペクトル	173
§ 39	クーロン場での運動, 連続スペクトル	179
§ 40*	角運動量の演算子	181
§ 41	二つの角運動量の合成	187
§ 42*	三つの角運動量の合成	193
§ 43*	角運動量演算子の固有関数が座標軸の回転に伴ってうける変換	197
§ 44*	角運動演算子の固有関数としての一般化球関数	205
§ 45	剛体の回転, 対称コマ	212
§ 46*	剛体の回転, 非対称コマ	215
第 7 章	固有値および固有関数の近似計算法	221
§ 47	離散スペクトルを持つ定常状態に対する摂動論	221
§ 48*	摂動論が使えるための条件	226

§ 49	二つの準位が接近しているときの摂動論 .....	231
§ 50	縮退がある場合の摂動論 .....	235
§ 51	近似計算への変分法の適用 .....	236
§ 52	正準変換の方法 .....	244
付 録	.....	250
A.	ディラックのデルタ関数のいくつかの性質 .....	250
B.	角運動量演算子の球座標での表式 .....	255
C.	ベクトル空間の線型演算子, 行列 .....	257
D.	合流型超幾何関数, ベッセル関数 .....	265
E.	群論 .....	273
I の文献	.....	280
索引	.....	283