

目次

物理を学ぶ人のために

はじめに

1	状態と物理量	1
1-1	量子力学的状態と波動関数	2
1-2	重ね合わせの原理	5
1-3	物理量と演算子	7
1-4	物理量の測定値と演算子の固有値	10
1-5	固有関数による波動関数の展開	13
1-6	不確定性原理	16
1-7	シュレーディンガー方程式	19
2	物理量の行列表示	23
2-1	演算子の行列要素	24
2-2	行列の対角化	27
2-3	調和振動子	29
2-4	時間推進演算子	32

2-5	ハイゼンベルクの運動方程式	36
3	軌道角運動量とスピン角運動量	41
3-1	角運動量演算子の交換関係	42
3-2	角運動量演算子の固有値	45
3-3	軌道角運動量と球関数	49
3-4	中心力場中の粒子	54
3-5	水素原子	57
3-6	磁場中の電子	61
3-7	電子のスピン	64
4	摂動論	67
4-1	定常状態の摂動論Ⅰ——縮退のない場合	68
4-2	定常状態の摂動論Ⅱ——縮退のある場合	72
4-3	変分原理	76
4-4	非定常状態の摂動論	80
5	多電子原子	85
5-1	多粒子系の波動関数と演算子	86
5-2	重心運動の分離	90
5-3	平均場近似と原子軌道関数	93
5-4	ボーズ粒子とフェルミ粒子	97
5-5	元素の周期表と電子殻	100
5-6	スピン-軌道相互作用と角運動量の合成	103
5-7	多電子原子の軌道およびスピン角運動量	107
6	分子と固体	113
6-1	2原子分子の振動と回転	114
6-2	分子の電子状態	118
6-3	固体電子のエネルギー・バンド	122

7 場の量子論	127
7-1 電磁波の古典論	128
7-2 電磁波の量子化	132
7-3 電子・光子相互作用	136
7-4 光子の自然放出とスペクトル線の自然幅	140
7-5 電子の生成・消滅演算子	144
7-6 電子波の量子化	148
問題解答	153
付表1 原子の電子配置	202
付表2 元素の周期表	204
索引	207

コーヒーブレイク

零点振動と量子流体	22
量子, 光子, 音子	40
ベリーの位相	84
元素の周期表	102
ラム・シフト	111
走査トンネル顕微鏡	126
宇宙の温度	135