

目 次

まえがき	7
1 章 古典力学のあらまし	19
1. Lagrange 形にかいた Newton の運動方程式	20
1a. 三次元の等方調和振動体	22
1b. 一般化された座標	24
1c. Lagrange 形にかかれた運動方程式の不変性	25
1d. 一つの例: 極座標で表わした等方調和振動体	27
1e. 角運動量の保存	30
2. Hamilton 形にかいた運動方程式	33
2a. 一般化された運動量	33
2b. Hamilton 関数と Hamilton の方程式	34
2c. Hamilton 関数とエネルギー	35
2d. 一般の例	36
3. 輻射の放出と吸収	40
4. 1 章の摘要	42
2 章 古い量子論	
5. 古い量子論の起り	45
5a. Bohr の公準	46
5b. 量子化についての Wilson-Sommerfeld の規則	48
5c. 選擇規則, 對應原理	49
6. 簡単な體系の量子化	50
6a. 調和振動体, 縮退状態	50

6b. 剛體廻轉體	52
6c. 振動し廻轉する二原子分子	52
6d. 箱の中の粒子	54
6e. 結晶格子による廻折	54
7. 水素原子	56
7a. 運動方程式の解	57
7b. 量子法則の應用. エネルギー準位	60
7c. 軌道を描くこと	64
7d. 空間量子化	67
8. 古い量子論の行きづまり	69
3 章 調和振動體を例とした Schrödinger 波動方程式	
9. Schrödinger 波動方程式	72
9a. 時間を含む波動方程式	75
9b. 振幅方程式	78
9c. 波動函數. 特性エネルギーの値の不連続の組及び連続の組	80
9d. 複素共軛の波動函數 $\Psi^*(x, t)$	85
10. 波動函數の物理的解釋	85
10a. 確率分布函數としての $\Psi^*(x, t)\Psi(x, t)$	85
10b. 定常状態	86
10c. さらにすすんだ物理的解釋. 力學量の平均値	87
11. 波動力學に於ける調和振動體	90
11a. 波動方程式の解	90
11b. 調和振動體の波動函數とその物理的解釋	96
11c. 調和振動體の波動函數の數學的性質	100
4 章 三次元における粒子系の波動方程式	
12. 點粒子系の波動方程式	107
12a. 時間を含む波動方程式	108

12b. 振幅方程式	109
12c. 複素共軛波動関数 $\Psi^*(x_1 \cdots x_N, t)$	111
12d. 波動関数の物理的解釈	111
13. 自由な粒子	113
14. 函の中の粒子	118
15. 直角座標における三次元の調和振動體	124
16. 曲線座標	127
17. 圓錐座標における三次元調和振動體	129
5章 水素原子	
18. 多項式法による波動方程式の解法とエネルギー準位の決定	137
18a. 波動方程式の分離, 並進運動	137
18b. φ 方程式の解	141
18c. ϑ 方程式の解	142
18d. r 方程式の解	145
18e. エネルギー準位	148
19. Legendre 関数と表面調和関数	150
19a. Legendre 関数或は Legendre 多項式	150
19b. Legendre 陪関数	152
20. Laguerre 多項式と Laguerre 陪関数	154
20a. Laguerre 多項式	154
20b. Laguerre 陪多項式と陪関数	155
21. 水素原子の波動関数	157
21a. 水素様波動関数	157
21b. 水素原子の正常状態	164
21c. 水素様軌道波動関数について	168
21d. いかに波動関数が角 ϑ 及び φ に依るかについて	172
6章 擲動論	

第 22.	直交関数の級数に展開すること	177
23.	縮退のない準位に関する一次摂動論	182
23a.	簡単な例: 摂動のある調和振動體	186
23b.	一つの例: 正常ヘリウム原子	188
24.	縮退せる準位に對する一次摂動論	192
24a.	一つの例: 水素原子への摂動の應用	199
25.	二次摂動論	203
25a.	一つの例: 平面廻轉體のStark 効果	204
7 章 變分法と他の近似法		
26.	變分法	207
26a.	變分法とその性質	207
26b.	一つの例: ヘリウム原子の正常状態	211
26c.	他の状態への變分法の應用	213
26d.	一次變分函数	214
26e.	もつと一般的な變分法	217
27.	他の近似法	218
27a.	一般化された摂動論	219
27b.	Wentzel-Kramers-Brillouin の方法	227
27c.	數値積分	229
27d.	定差方程式を用いることによる近似	230
27e.	近似的二次摂動の取扱い	233
8 章 旋廻電子と Pauli の禁制原理ならびにヘリウム原子について		
28.	旋廻電子	236
29.	ヘリウム原子, Pauli 禁制原理	239
29a.	配置状態 $1s2s$ と $1s2p$	239
29b.	電子のスピン ¹ の考慮, Pauli の禁制原理	243
29c.	正常ヘリウム原子のくわしい取扱い	251

29d. ヘリウム原子の勵起状態	255
29e. 正常ヘリウム原子の分極度	256
9 章 多電子原子	
30. 複雑な原子の Slater の取扱 <small>い</small>	260
30a. 交換縮退	260
30b. 空間縮退	263
30c. 永年方程式の因数分解と解	265
30d. 積分の計算	270
30e. 積分の實驗値による數値計算, 應用	276
31. 簡単な原子についての變分の取扱 <small>い</small>	277
31a. リチウム原子と三電子イオン	278
31b. 他の原子の變分による取扱 <small>い</small>	280
32. 自己無撞着の場の方法	281
32a. 方法の原理	281
32b. 自己無撞着の場の方法と變分の原理との關係	283
3-c. 自己無撞着の場の方法の結果	285
33. 多電子原子に關する他の方法	287
33a. 半實驗的遮斷常數	287
33b. Thomas-Fermi の統計的原子	288
10 章 分子の廻轉と振動	
34. 電子の運動と核の運動との分離	290
35. 二原子分子の廻轉と振動	294
35a. 變數の分離と角方程式の解	295
35b. 電子エネルギー函數の性質	297
35c. 二原子分子に對する簡単なポテンシャル函數	298
35d. 更に正確な取扱 <small>い</small> , Morse 函數	302
33. 多原子分子の廻轉	305

36a. 對稱こま分子の廻轉	306
36b. 非對稱こま分子の廻轉	312
37. 多原子分子の振動	313
37a. 古典力學における基準座標	314
37b. 量子力學における基準座標	319
38. 結晶内の分子の廻轉	322
11 章 時間を含む攝動論・輻射の放出と吸収, 並びに共鳴現象	
39. 常數變化の方法による時間を含む攝動の取扱ひ	325
39a. 簡単な例	327
40. 輻射の放出と吸収	330
40a. Einstein 轉移確率	330
40b. 攝動論による Einstein 轉移確率の計算	332
40c. 調和振動體についての選擇規則と強度	337
40d. 表面調和波動函數に對する選擇規則と強度	337
40e. 二原子分子に對する選擇規則と強度. Franck-Condon の原理	340
40f. 水素原子に對する選擇規則と強度	344
40g. 偶及び奇電子状態と, それらの選擇規則	345
41. 共鳴現象	346
41a. 古典力學に於ける共鳴	346
41b. 量子力學に於ける共鳴	350
41c. 共鳴についてのさらにすすんだ議論	353
12 章 簡単な分子の構造	
42. 水素分子イオン	358
42a. きわめて簡単な議論	359
42b. 他の簡単な變分の取扱ひ	363
42c. 波動函數の分離と解	365
42d. 水素分子イオンの勵起状態	372

43. 水素分子	373
43a. Heitler と London との取扱い	373
43b. 他の簡単な變分の取扱い	378
43c. James と Coolidge との取扱い	383
43d. 實驗との比較	385
43e. 水素分子の勵起状態	387
43f. 分子の振動と廻轉. オルト及びパラ水素	389
44. ヘリウム分子イオン He_2^+ 及び二つの正常ヘリウム原子の相互作用	392
44a. ヘリウム分子イオン He_2^+	392
44b. 二つの正常ヘリウム原子の相互作用	394
45. 一電子結合, 電子對結合及び三電子結合	396
13 章 複雑な分子の構造	
46. 複雑な分子についての Slater の取扱い	400
46a. 三つの水素原子の體系についての近似的波動函数	402
46b. 永年方程式の因数分解	403
46c. 積分の變形	405
46d. 三つの水素原子の體系についての極限の場合	406
46e. 原子價結合波動函数法の一般化	408
46f. 二つ又はそれ以上の原子價結合構造の間の共鳴	412
46g. 化學原子價式の意味	415
46h. 分子軌道函数法	416
14 章 量子力學のいろいろな應用	
47. Van der Waals 力	418
47a. 水素原子に對する Van der Waals 力	419
47b. ヘリウムに對する Van der Waals 力	422
47c. 分子分極度からの Van der Waals 力の概算	422
48. 分子波動函数の對稱性	424

48a. 偶と奇の電子波動函數, 選擇規則	425
48b. 電子波動函數の核對稱性	426
48c. 對稱二原子分子についての結果の要約	429
49. 量子統計力學, 熱力學的平衡にある體系	430
49a. 量子統計力學の基本定理	431
49b. 簡単な應用	432
49c. Boltzmann 分布則	435
49d. Fermi-Dirac 及び Bose-Einstein 統計法	437
49e. 分子の廻轉及び振動のエネルギー	441
49f. 二原子双極子氣體の電媒常數	444
50. 化學反應の活性化エネルギー	448

15 章 量子力學の一般理論

51. マトリックス力學	452
51a. マトリックスとその波動函數との關係, マトリックス代數の規則	453
51b. 對角線マトリックスとその物理的解釋	457
52. 角運動量の性質	461
53. 不確定性原理	465
54. 變換論	469

附録

I 物理常數の値	475
II 中心力の場の中であらうごく粒子の軌道は一平面上にあることの證明	476
III ことなるエネルギー準位に對する波動函數の直交性の證明	477
IV 直交曲線座標系	479
V 指數密度函數をもつた二の球對稱電氣分布の相互靜電エネルギーの計算	483
VI Legendre 陪函數の規格化	485
VII Lagurre 陪函數の規格化	488

Ⅷ	ギリシヤ語のアルファベット.....	489
索引	49I