

OBSAH

Předmluva	9
Téma I – Obecný formalismus kvantové mechaniky. Braketová symbolika. Teorie reprezentací. Oscilátor v energetické reprezentaci. Čisté a smíšené stavy	11
I.1: Algebra 1	13
I.2: Algebra 2	14
I.3: Algebra 3	16
I.4: Vlastnosti komutátorů	18
I.5 – T: Glauberova identita	19
I.6: x - a p -reprezentace	21
I.7: Elektron v konstantním elektrickém poli	23
I.8: Vlastní vektory operátoru souřadnice v energetické reprezentaci lineárního harmonického oscilátoru	25
I.9: Kvadratické odchylky souřadnice a impulzu pro lineární harmonický oscilátor	28
I.10 – T: Operátor posunutí	30
I.11: Nabíý lineární harmonický oscilátor v elektrickém poli 1	32
I.12: Nabíý lineární harmonický oscilátor v elektrickém poli 2	34
I.13 – T: Nabíý lineární harmonický oscilátor v elektrickém poli 3	35
I.14: Tepelné kmity atomů železa v E -reprezentaci	37
I.15 – T: Tepelné kmity atomů železa v x -reprezentaci	40
I.16: Operátory kanonicky sdružených proměnných v křivočarých souřadnicích 1	44
I.17: Operátory kanonicky sdružených proměnných v křivočarých souřadnicích 2	45
I.18: Elektronový obal po beta rozpadu tritia	47
I.19: Vlastnosti smíšených stavů	49
I.20 – T: Koherentní stav lineárního harmonického oscilátoru	52
I.21: Měření vlivu gravitačního pole interferencí neutronů	58
Téma II – Teorie momentu hybnosti. Spin. Skládání momentů hybnosti	61
II.1: Vlastnosti stavu $ lm\rangle$ s ostrými hodnotami L^2 a L_z	63
II.2: Vlastnosti stavu, který je lineární kombinací vlastních stavů L^2 a L_z	64
II.3: Rozlišení čistého a smíšeného spinového stavu Sternovým–Gerlachovým magnetem	67

II.4: Magnetický moment elektronu v atomu vodíku	69
II.5: Polární diagram kulové funkce Y_{10}	71
II.6: S-symetrické vázané stavy trojrozměrné sféricky symetrické δ -jámy	72
II.7: Magnetická rezonance spinu na rozpadající se hladině	75
II.8: Vlastní stavy operátoru průmětu spinu do obecného směru	77
II.9: Larmorova precese neutronů v konstantním magnetickém poli	78
II.10: Odraz neutronů od feromagnetického materiálu	81
II.11: Celkový spin dvou fermionů se spinem $1/2$	84
II.12: Úhel mezi spiny v singletním a tripletním stavu dvou spinů $s = 1/2$	85
II.13: Vlastní stavy celkového momentu hybnosti	87
II.14 – T: Dvourozměrný lineární harmonický oscilátor	88
II.15 – T: Algebraické řešení spektra atomu vodíku	94
II.16: Einsteinův–Podolskeho–Rosenův paradox	103
II.17: Teorie skrytých parametrů a Bellova nerovnost	107

Téma III – Metody přibližného řešení stacionární Schrödingerovy rovnice.

Energetické hladiny atomů	111
III.1: Lineární harmonický oscilátor v elektrickém poli	113
III.2: Relativistické korekce pro atom vodíku	114
III.3: Energie základního stavu atomu helia	119
III.4: Působení poruchy na dvouhladinový systém	123
III.5: Vliv poruchy na první hladiny dvourozměrného lineárního harmonického oscilátoru	125
III.6: Atom vodíku v elektrickém poli	129
III.7: Vazebná energie dvou atomů vodíku, van der Waalsova vazba	131
III.8: Hartreeho a Hartreeho–Fockovy rovnice pro atom helia a lithia	136
III.9: Hustota elektronů v systému N elektronů	138
III.10: Termy konfigurací ekvivalentních elektronů $(np)^3$, $(nd)^2$ a $(np)^4$	139
III.11 – T: Hyperjemné rozštěpení základního stavu atomu vodíku	144

Téma IV – Úvod do kvantové chemie, molekuly

IV.1: Rotační spektrum molekuly HCl	151
IV.2: Disociační energie izotopů molekuly vodíku: H_2 , HD a D_2	153
IV.3: Délka vazby a úhel mezi vazbami v molekule NH_3	155
IV.4: Hellmanův–Feynmanův teorém	159
IV.5: Viriálový teorém pro molekuly	160
IV.6: sp^2 -hybrid a jeho použití k popisu molekuly H_2O	164

Téma V – Rozlehlé systémy

V.1: Hustota stavů	169
V.2: Atomární řetízek	171
V.3: Atomární řetízek s povrchem	176
V.4: Měrné teplo elektronů v kovech v Sommerfeldově modelu	182
V.5: Magnetický moment elektronů v Sommerfeldově modelu	185

V.6: Elektronové želé v Hartreeho aproximaci	187
V.7 – T: Hartreeho–Fockovy rovnice pro paramagnetický stav želé	190
V.8 – T: Lokální aproximace výměnného potenciálu	199
Téma VI – Pohyb v elektrickém a magnetickém poli	201
VI.1: Komutátory v magnetickém poli	202
VI.2: Ehrenfestovy relace v elektrickém a magnetickém poli	203
VI.3: Diamagnetická susceptibilita heliového plynu.....	204
VI.4: Landého g-faktor	206
VI.5: Magnetizace N spinů v konstantním magnetickém poli	207
VI.6: Volný elektron v konstantním magnetickém poli 1	209
VI.7: Volný elektron v konstantním magnetickém poli 2	213
VI.8: Volný elektron v konstantním magnetickém poli 3	216
VI.9: Curieův zákon.....	219
VI.10: Hallův jev 1	222
VI.11: Hallův jev 2	226
Téma VII – Teorie rozptylu.....	229
VII.1: Optický teorém.....	231
VII.2: Diferenciální účinný průřez pro rozptyl na coulombickém potenciálu v Bornově aproximaci.....	232
VII.3: Friedelovo sumační pravidlo.....	234
VII.4: S-rozptyl na sférické pravoúhlé jámě a vázaný stav jámy jako pól S-matice	238
VII.5: Rozptyl na trojrozměrné sféricky symetrické δ -jámě	242
VII.6: Rozptyl protonu na atomu vodíku.....	246
Téma VIII – Přibližné řešení nestacionárních úloh.....	250
VIII.1: Kvantové rázy	252
VIII.2: Vodíkový atom v časově proměnném elektrickém poli	258
VIII.3: Lineární harmonický oscilátor v časově proměnném silovém poli.....	261
VIII.4: Čpavkový maser	263
VIII.5: Částice v potenciálové jámě s časově proměnnou délkou.....	269
VIII.6: Lineární harmonický oscilátor s časově závislou tuhostí.....	272
Téma IX – Druhé kvantování. Elektromagnetické pole ve vakuu	275
IX.1: Operátor hustoty částic	278
IX.2: Vlastní stav operátoru hustoty částic 1	280
IX.3: Vlastní stav operátoru hustoty částic 2.....	281
IX.4: Energie základního stavu v Hartreeho–Fockově aproximaci.....	282
IX.5: Koopmansův teorém.....	286
IX.6: Intenzita elektrického pole v případě jednomódového záření.....	289
IX.7: Koherentní stav elektromagnetického pole	291
IX.8: Mnohomódový koherentní stav elektromagnetického pole	294
IX.9: Koherentní stav v souřadnicové reprezentaci.....	297
IX.10 – T: Relace neurčitosti v koherentním stavu elektromagnetického pole	299

IX.11 – T: Komutátory operátorů polních veličin	301
IX.12 – T: Casimirova síla.....	306
Téma X – Interakce elektromagnetického pole s atomem.....	313
X.1 – T: Interakce dvouhladinového atomu s elektromagnetickým polem.....	315
X.2 – T: Rozpad excitovaného stavu dvouhladinového atomu	318
X.3: Pravděpodobnost spontánní emise fotonu	324
X.4: Doba života 2p elektronu v atomu vodíku a μ^- -atomu.....	326
X.5 – T: Doba života tripletního stavu vzniklého hyperjemným rozštěpením základního stavu atomu vodíku	329
Dodatek – Atomové jednotky	333
Literatura	336
Rejstřík	337