

## OBSAH

Několik poznámek k českému překladu . . . . .	5
Předmluva ke třetímu vydání . . . . .	6

### KAPITOLA XII. ZÁKLADY KVANTOVÉ MECHANIKY

153. Úvod . . . . .	13
154. Lineární operátory . . . . .	13
155. Vlastní hodnoty a vlastní funkce lineárních operátorů . . . . .	18
156. Hermitovské operátory . . . . .	21
157. Orthogonalita vlastních funkcí hermitovských operátorů . . . . .	24
158. Rozvoj v orthogonální funkce . . . . .	25
159. Vlnová funkce . . . . .	29
160. Princip superposice . . . . .	30
161. Základní operátory kvantové mechaniky . . . . .	31
162. Kvantování . . . . .	35
163. Volná částice . . . . .	37
164. Pravděpodobnosti určitých hodnot mechanických veličin . . . . .	39
165. Střední hodnoty . . . . .	42
166. Příklady výpočtu středních hodnot . . . . .	45
167. Společné vlastní funkce . . . . .	48
168. Heisenbergovy nerovnosti . . . . .	50
169. Obecná Schrödingerova rovnice . . . . .	54
170. Hustota a tok pravděpodobnosti . . . . .	57
171. „Čisté stavy“ a směsi . . . . .	60
172. Stacionární stavy . . . . .	63
173. Ehrenfestova věta . . . . .	66
174. Pohybové rovnice . . . . .	71
175. Zákony zachování . . . . .	75

### KAPITOLA XIII. POHYB V CENTRÁLNÍM POLI

176. Moment impulsu . . . . .	79
177. Vlastnosti momentu impulsu . . . . .	82
178. Vlastní funkce a vlastní hodnoty čtverce momentu impulsu . . . . .	85
179. Vlastní funkce a vlastní hodnoty operátoru průmětu momentu impulsu . . . . .	88
180. Popis různých stavů v centrálním poli . . . . .	89
181. Prostorové kvantování . . . . .	92
182. Grafické zobrazení . . . . .	94
183. Normální stav atomu vodíkového typu . . . . .	98
184. Keplerova úloha. Obecný případ . . . . .	105
185. Model valenčního elektronu . . . . .	115
186. Spektrální serie alkaličích kovů . . . . .	120
187. Dva elektrony v centrálním poli . . . . .	126
188. Poruchová teorie pro jednoduché (nedegeované) vlastní hodnoty . . . . .	129
189. Normální stav heliového atomu . . . . .	132

### KAPITOLA XIV. ZÁŘENÍ

190. Methoda variace konstant . . . . .	136
191. Absorpce a emise světla . . . . .	139
192. Výpočet Einsteinových koeficientů . . . . .	144

193. Výběrová pravidla . . . . .	148
194. Bohřův magneton . . . . .	157
195. Elektron v magnetickém poli . . . . .	160
196. Theorie normálního Zeemanova zjevu . . . . .	162

## KAPITOLA XV. SPIN ELEKTRONU

197. Hypothese rotujícího elektronu . . . . .	165
198. Stern-Gerlachův pokus . . . . .	168
199. Magneto-mechanické zjevy . . . . .	171
200. Spin a polarisace . . . . .	172
201. Relativistická vlnová rovnice druhého řádu . . . . .	175
202. Diracovy rovnice . . . . .	177
203. Existence vlastního magnetického momentu a spinu elektronu . . . . .	181
204. Vzorec pro jemnou strukturu . . . . .	189
205. Posuv energetických hladin atomového vodíku . . . . .	199
206. Dublety alkalických kovů . . . . .	201
207. Kvantové číslo úplného momentu impulsu . . . . .	202
208. Anomální Zeemanův zjev . . . . .	205
209. Theorie anomálního Zeemanova zjevu. Slabé pole . . . . .	206
210. Theorie anomálního Zeemanova zjevu. Silné pole . . . . .	211

## KAPITOLA XVI. ATOMY S MNOHA ELEKTRONY

211. Spektrum helia. Parahelium a orthohelium . . . . .	214
212. Výměnná degenerace . . . . .	216
213. Problém helia . . . . .	221
214. Energie v prvním přiblížení . . . . .	226
215. Pauliho princip . . . . .	229
216. Singletové a tripletové stavy helia . . . . .	233
217. Spektra atomů druhé skupiny periodické soustavy . . . . .	237
218. Některé zákonitosti v složitých spektrech . . . . .	244
219. Magnetické vlastnosti atomů . . . . .	246
220. Spektra isoelektronových iontů . . . . .	248
221. Theorie Mendělejevovy periodické soustavy . . . . .	251
222. Stavba jednotlivých period Mendělejevovy soustavy prvků . . . . .	254
223. Roentgenová spektra . . . . .	258
224. Schema energetických hladin roentgenových spekter . . . . .	261
225. Přímé určení roentgenových energetických hladin . . . . .	265

## KAPITOLA XVII. VZBUZENÉ ATOMY

226. Optické buzení a rezonanční fluorescence . . . . .	268
227. Stupňovité buzení . . . . .	270
228. Thermické buzení . . . . .	272
229. Srážky druhého druhu . . . . .	274
230. Sensibilisovaná fluorescence . . . . .	275
231. Resonance při výměně energie srážkami druhého druhu . . . . .	277
232. Doba života vzbuzených stavů . . . . .	281
233. Šířka hladin. Autoionisace . . . . .	283
234. Intenzita spektrálních čar . . . . .	287
235. Metastabilní stavy . . . . .	290
236. Zakázané přechody . . . . .	293

## KAPITOLA XVIII. OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ATOMOVÉHO JÁDRA

237. Některé předběžné poznatky . . . . .	296
238. Spin jádra . . . . .	302
239. Spin a statistika jader . . . . .	305
240. Magnetický dipólový moment jádra . . . . .	308
241. Elektrický kvadrupólový moment jádra . . . . .	317
242. Pole a poloměr jádra . . . . .	318
243. Jádro složené z protonů a neutronů . . . . .	321
244. Vazbová energie . . . . .	324
245. Poloempirický vzorec pro vazbovou energii . . . . .	331
246. Elementární částice . . . . .	337
247. Deuteron . . . . .	340
248. Theorie deuteronu . . . . .	343
249. Závislost jadrových sil na spinu . . . . .	349
250. Podstata jadrových sil . . . . .	350

## KAPITOLA XIX. EXPERIMENTÁLNÍ METHODY JÁDROVÉ FYSIKY

## A. Methody počítání a pozorování rychlých částic

251. Methody počítání částic . . . . .	356
252. Fotografování drah rychlých částic. Detekce neutronů . . . . .	363

## B. Urychlovače nabitých částic

253. Elektrostatický generátor . . . . .	368
254. Cyklotron . . . . .	370
255. Urychlování elektronů. Betatron . . . . .	376
256. Synchrotron a fazotron . . . . .	383
257. Lineární urychlovače . . . . .	388

## KAPITOLA XX. JÁDROVÉ REAKCE

258. Obecná charakteristika jadrových reakcí . . . . .	391
259. Určení reakční energie . . . . .	394
260. Současné použití zákonů o zachování energie a hybnosti . . . . .	396
261. Účinný průřez . . . . .	401
262. Složené jádro . . . . .	403
263. Jádro jako kvantově mechanická soustava . . . . .	407
264. Zachycení částice jádrem . . . . .	410
265. Šířka hladin a resonance . . . . .	412
266. Jadrové reakce neutronů . . . . .	418
267. Reakce protonů a deuteronů . . . . .	420
268. Reakce částic alfa . . . . .	426
269. Jadrové reakce při velmi vysokých energiích . . . . .	428
270. Fotodesintegrace jader . . . . .	433

## KAPITOLA XXI. RADIOAKTIVITA

## A. Zákony radioaktivních přeměn

271. Všeobecná charakteristika radioaktivních pochodů . . . . .	434
272. Základní zákon radioaktivního rozpadu . . . . .	436
273. Statistický charakter zákona radioaktivního rozpadu . . . . .	439
274. Theorie postupných přeměn . . . . .	443
275. Jednotka radioaktivity . . . . .	449

276. Tepelný zjev . . . . .	450
277. Řady radioaktivních prvků . . . . .	453
B. Vzájemné působení radioaktivního záření a hmoty	
278. Doběh částic $\alpha$ . . . . .	456
279. Doběh a energie částic $\beta$ . . . . .	462
280. Absorpce a rozptyl paprsků $\gamma$ . . . . .	466
281. Vznik positronů při absorpci paprsků $\gamma$ . . . . .	469
282. Vlastnosti positronů a Diracova teorie . . . . .	472
283. Tvoření párů . . . . .	474
C. Typy radioaktivních přeměn	
284. Rozpad $\alpha$ . . . . .	479
285. Paprsky $\gamma$ , provázející rozpad $\alpha$ , a energetické hladiny jádra . . . . .	482
286. Rozpad $\beta$ . . . . .	485
287. Spektra $\beta$ . . . . .	486
288. Neutrino . . . . .	488
289. Dovolené a zakázané přechody $\beta$ . . . . .	495
290. Positronová radioaktivita a zachycení K . . . . .	497
291. Jednoduchá a složitá spektra $\beta$ . . . . .	501
292. Stabilita isobarů . . . . .	502
293. Záření $\gamma$ . . . . .	503
294. Vnitřní konverse paprsků $\gamma$ . . . . .	507
295. Isomerní přechody . . . . .	514
KAPITOLA XXII. NEUTRONY	
296. Objev neutronů . . . . .	518
297. Hmota, spin a magnetický moment neutronu . . . . .	521
298. Zdroje neutronů . . . . .	524
299. Difrakční rozptyl rychlých neutronů . . . . .	527
300. Absorpce a rozptyl pomalých neutronů . . . . .	532
301. Difrakce neutronů . . . . .	540
302. Některé optické vlastnosti neutronů . . . . .	547
KAPITOLA XXIII. ŠTĚPENÍ JADER A VYUŽITÍ ATOMOVÉ ENERGIE	
303. Objev štěpení těžkých jader . . . . .	549
304. Teorie štěpení atomových jader . . . . .	554
305. Energie aktivace při štěpení . . . . .	558
306. Samovolné štěpení . . . . .	562
307. Způsoby vzniku reakce štěpení . . . . .	563
308. Produkty štěpení jader . . . . .	564
309. Neutrony uvolněné při štěpení . . . . .	567
310. Transuranové prvky . . . . .	569
311. Jádrová řetězová reakce . . . . .	574
312. Užití moderátorů Jádrové reaktory . . . . .	577
313. Získávání plutonia. Využití jadrové energie . . . . .	582
314. Význam jadrové energie v přírodě . . . . .	585
KAPITOLA XXIV. KOSMICKÉ ZÁŘENÍ	
315. Úvod . . . . .	591
316. Základní experimentální údaje . . . . .	592

317. Vliv magnetického pole Země na prvotní kosmické paprsky (geomagnetické zjevy) . . . . .	599
318. Ionizační ztráty energie . . . . .	607
319. Pozorování rychlých nabitých částic ve Wilsonově komoře a ve fotografických deskách . . . . .	609
320. Objev positronu . . . . .	615
321. Spršky . . . . .	617
322. Vzájemné působení rychlých částic s hmotou . . . . .	620
323. Tvoření kaskádních spršek . . . . .	623
324. Měkká a tvrdá složka . . . . .	626
325. Mesony . . . . .	627
326. Vlastnosti mesonů $\mu$ . . . . .	630
327. Měření doby života mesonů $\mu$ . . . . .	635
328. Vzájemné působení mesonů s jádry . . . . .	640
329. Objev mesonu $\pi$ . . . . .	642
330. Umělá výroba mesonů $\pi$ v laboratoři . . . . .	646
331. Hmota a doba života nabitých mesonů $\pi$ . . . . .	648
332. Neutrální mesony . . . . .	650
333. Mesony jiných typů . . . . .	652
334. Jevy, vznikající při vzájemném působení prvotních částic kosmického záření s atomovými jádry . . . . .	653
335. Původ kosmického záření . . . . .	656

## DODATKY

VII. Výpočet některých integrálů . . . . .	658
VIII. Elektrostatická energie vzájemného působení dvou nábojů . . . . .	660
IX. Kvasistacionární stavy a virtuální energetické hladiny . . . . .	663
X. Zachování impulsu relativistického elektronu . . . . .	669
XI. Dipólové a kvadrupólové záření . . . . .	672
XII. Parita stavu . . . . .	677
XIII. Tabulka hmot lehkých jader . . . . .	680
XIV. Tabulka isotopů . . . . .	683
XV. Nejdůležitější atomové konstanty . . . . .	705
XVI. Mendělejeva periodická soustava prvků . . . . .	709
Rejstřík . . . . .	711