

SPIS TREŚCI

Od wydawcy	11
Wstęp	13
I. CO TO JEST CIEPŁO?	17
Skutki ogrzewania i oziębiania	21
Tryliony cząsteczek bombardują ścianki naczynia	23
O prawach gazowych i zapachach	26
Dlaczego powietrze atmosferyczne nie opada?	29
Dlaczego na Księżycu nie ma powietrza?	32
Fragmenty sieci przestrzennej mogą być ruchliwe jak ameby	34
Dlaczego nie ma ciekłego drewna?	38
Wszystko drga, wszystko tańczy	41
Istota ciepła. Krótka rekapitulacja	45
II. CO TO JEST ENERGIA?	47
Energia jest mistrzynią transformacji	50
Z porządku powstaje bezład	52
Perpetuum mobile jest niemożliwe	54
Kierunek procesów w przyrodzie	56
Węgiel i ropa naftowa – zmagazynowaną energią słoneczną	58
Masa jest miarą bezwładności	60
Nic nie może poruszać się prędzej niż światło	63
Słońce traci w ciągu sekundy 4,2 miliona ton	66
2 litry mleka = 1 kilogram dynamitu	69
Kurs na giełdzie energii jest niezmienny	72
Energia w opakowaniu jednostkowym	74
Istota energii. Krótka rekapitulacja	76

III. CO TO JEST ELEKTRYCZNOŚĆ?	79
Grzebień wyciąga niewidzialne ramiona	82
Nośnikami ładunków elektrycznych są niezmiernie małe cząstki	84
Poznajmy cząstki elementarne	87
Neutrony umożliwiają współistnienie protonów	90
Nowy rodzaj sił przyrody – siły jądrowe	94
O różnicy między atomami decyduje ich skład	96
Atomy wiążą się za pomocą elektronów	98
W metalach elektrony mogą wędrować	101
Prąd elektryczny – wiatr elektronowy	104
Co to jest pole?	107
Pole elektryczne	110
Kolce jeżowca zakrzywiają się	113
Napięcie – różnica stanów między dwoma punktami	114
Nie ma pojedynczych biegunów magnetycznych	116
Prąd kołowy wykazuje właściwości magnesu	119
Krążące elektrony wytwarzają pole magnetyczne	123
Wszystkie substancje są magnetyczne	125
Tajemnica ferromagnetyzmu	128
Elektromagnetyzm = magnetyzm, który można wzbudzać i unicestwiać	131
Elektret – elektryczny odpowiednik magnesu	133
Również prądowi przesunięcia towarzyszy pole magnetyczne	136
W polu magnetycznym elektrony odchylane są w lewo	139
Odchylenie elektronów w polu magnetycznym – podstawą naszej cywilizacji	141
Poruszający się biegun magnetyczny wywołuje prąd kołowy	143
Wielkie równania Maxwella	147
Istotny jest ruch	149
Pole magnetyczne jest bezwładne	153
Szybkie drgania elektromagnetyczne rozchodzą się w przestrzeni	156
Stan fizyczny wędruje w przestrzeni	157
Drgania źródłem fali	159
„Przemiana pokoleń” fali elektromagnetycznej	162

- 164 Natężenia pól rozchodzą się w postaci fal
 167 Narodziny odbiornika radiowego *
 168 Nowa dziedzina nauki *
 Każdy poruszający się niejednostajnie elektron jest
 169 nadajnikiem
 171 Elektryczny wędrowiec
 173 Woda wywołuje rozpad cząsteczek
 175 Prąd elektryczny wywołuje procesy chemiczne
 177 Powstawanie jonów w wyniku zderzeń
 180 Ogrzewanie metalu wyzwala elektrony
 184 Istota elektryczności. Krótka rekapitulacja
- 187 IV. CO TO JEST ŚWIATŁO?
- 190 Fale radiowe nie szkodzą ludziom
 191 Każdy automat wymaga określonej energii
 193 Automaty ulegają „wzbudzeniu”
 195 Dozwolone są tylko wartości skwantowane
 198 Zegar atomowy jest najdokładniejszy
 201 Tory dozwolone i zabronione
 204 Światło powstaje podczas skoków powrotnych
 207 Wrażenie świetlne wywołują fotony
 208 Dlaczego w nocy wszystkie koty są czarne?
 Ciało niebieskie pochłania promienie czerwone,
 210 pomarańczowe i żółte
 212 Oko nie reaguje zbyt szybko
 214 Jak ze światła białego otrzymuje się barwne?
 216 Kombinacja skoków, drgań i obrotów
 217 Widma czarne i atmosfera Słońca
 220 Światła dostarczają głównie elektrony zewnętrzne
 221 Jak można wzbudzić atom?
 Dostarczenie dużej energii powoduje wyrwanie z atomu
 223 elektronu świetlnego
 226 Natężenie prądu zależy od natężenia światła
 230 Kosztem ciepła powstaje światło
 232 Ciała czarne świecą najjaśniej
 235 Również człowiek jest źródłem promieniowania cieplnego
 237 Żarówka źródłem fotonów
 238 Tajemnica płomienia

Nie każde zderzenie wywołuje światło	240
Zorza polarna – reklama neonowa nieba	241
Wzbudzanie atomów wskutek zderzeń z elektronami	245
Wybijanie elektronów z atomu	247
Przeskoki elektronów w atomie	250
Dlaczego promieniowanie rentgenowskie jest niebezpieczne	253
Zderzenie fotonu z elektronem podlega ścisłym prawom	254
Materializacja i anihilacja	256
Słońce źródłem promieniowania rentgenowskiego	260
Od ułamka elektronowolta do miliardów elektronowoltów	262
Jak wielki jest foton?	265
Światło + światło = ciemność	268
Światło może się ugiąć	271
Każdy punkt przestrzeni jest nowym źródłem fal	274
1700 rys na jednym milimetrze	277
Kryształy są trójwymiarowymi siatkami dyfrakcyjnymi	280
Światło – cząstki czy fale?	282
Fałszywy problem	285
W świecie liliputów rządzą inne prawa	286
Gdzie znajduje się foton w czasie pomiędzy narodzinami a śmiercią?	288
Fale prawdopodobieństwa	290
Elektron jest również falą	292
Fale koliste muszą jak węże łapać swój własny ogon	293
Ugięte fale elektronowe i pakiety fal	295
Każdy pomiar wywołuje zakłócenie przebiegu zjawiska	297
To, czego nie można mierzyć – nie istnieje	299
Przykra niepewność	301
Atom – falowa chmura kulista	303
Soczewki elektronowe tworzą widzialne obrazy niezmiernie małych cząstek	307
Istota światła. Krótka rekapitulacja	310
V. CO TO JEST MATERIA?	315
Wszelkie masy przyciągają się wzajemnie	316
Nagie jądra atomowe i elektrony swobodne	318
Dwa protony łączą się ze sobą	319

- 322 Część ogólnej masy „ulatnia się”
323 Jak w gwiazdach powstają pierwiastki?
325 Kilogram wodoru dostarcza 154 miliardy kalorii
328 Gwałtowna eksplozja rozprasza jądra atomowe
w przestrzeni
329 Przemiana atomu wskutek wchłonięcia neutronu
331 Promieniotwórcze jądra atomowe
333 Izotopy trwałe i nietrwałe
336 Artyleria atomowa
338 Cyklotron i inne akceleratory
340 450 000 razy w koło, w końcu prawie prędkość światła
342 Neutrony – pociski idealne
344 Przekrój czynny zależy od prędkości pocisków
346 Spowalniacz neutronów i pułapka na neutrony
347 „Łatwo zapominające” jądro przejściowe
349 Złoto z rtęci – spełnione marzenia alchemików
351 Jak wykrywamy skutki bombardowania?
353 Ślady „dzikiego atomu”
354 Mgiełkowe tory cząstek atomowych
355 Neutrony można wykryć tylko pośrednio
356 Rozpad dużego jądra
358 Rozszczepieniu uranu towarzyszy wydzielanie się ciepła
360 Uwalnianie neutronów podczas rozszczepienia
362 Rozmnażanie się neutronów
364 Jak powstaje lawina neutronów?
366 Niebezpieczny zakres prędkości
367 Jak „żużel” przetwarza się znowu w „węgiel”?
368 Co może się przytrafić neutronowi
372 Najgroźniejszy produkt rozszczepienia – stront 90
374 Superbomba
376 Skąd się bierze tryt?
377 Tryt powstaje w bombie
379 Ujarmienie bomby wodorowej dla celów pokojowych
380 „Butelka magnetyczna”
382 Pierścieniowa rura jako uzwojenie transformatora
384 Ping-pong między zwierciadłami magnetycznymi
386 Ile energii dostarczają reakcje jądrowe?
387 Większa energia pocisków – nowe zjawiska

Rola mezonów w przyrodzie	389
Spoiwe jąder są cząstki nie istniejące realnie	390
Mezony π rozpadają się na mezony μ	393
Neutrino przenika przez kulę ziemską	394
Cząstki elementarne – pierwsza linia frontu fizyki	395
Nagie jądra atomowe oblekają się w elektrony	397
Okrąg jest członkiem rodziny elips	399
Ogólny plan budowy atomu jest zawsze jednakowy	400
Najwygodniej jest na najniższym piętrze hotelu atomowego	402
Powłoka elektronowa określa właściwości atomu	404
W gwiazdach nie ma chemii	408
Cztery rodzaje wiązań	410
Każdy atom ma określoną liczbę „ramion”	412
Właściwości substancji wynikają z jej struktury wewnętrznej	414
Różnica między diamentem a grafitem	416
Dlaczego skały są kruche, metale zaś plastyczne?	417
Szkło jest cieczą	420
Kłębowisko węży	422
Dlaczego włókno jest włóknem?	423
Pierwotne siły przyrody	425
Istota materii. Krótka rekapitulacja	428
UZUPEŁNIENIE	
Tabele	432
Chronologia odkryć w dziedzinie fizyki	438
Skorowidz	451