

Spis treści

- XI Przedmowa
XV Od autora

1

Rozdział

Fizyka bada narodziny Wszechświata

- 3 Promieniowanie reliktowe
- 11 Co to jest ciało doskonale czarne i jak można je rozpoznać?
- 13 Na drodze do Wielkiego Wybuchu
- 22 Hubble: Wszechświat się rozszerza
- 23 A cóż to jest efekt Dopplera?
- 28 Zagadkowe występowanie pierwiastków
- 30 Wracamy do Gamowa
- 34 Autorzy „ α , β , γ ” o pochodzeniu pierwiastków chemicznych
- 35 Trudno przekonać fizyków i filozofów
- 37 Tylko gdzie jest to promieniowanie, które powinno być wszędzie,
a nikt go nie zaobserwował?
- 37 Czy Wszechświat jest/był jednorodny?
- 38 Czy promieniowanie tła jest jednorodne?
- 39 Wysoko w góry
- 39 Loty balonowe
- 40 Obserwatorium na pokładzie U-2
- 41 Konieczne jest wyjście w kosmos
- 41 COBE
- 43 Trzeba udać się na Biegun Południowy

2 Promieniowanie i kwanty

Rozdział

- 51 Czego potrzeba, aby odkrycia takie były możliwe?
- 62 Przewodnik Piekary
- 63 O przewrocie, jaki w pierwszej połowie XX wieku dokonał się w fizyce
- 70 Pierwszy zgłasza się Max Planck
- 73 Drugi zgłasza się Einstein

3 Mechanika kwantowa

Rozdział

- 87 Mechanika kwantowa
- 94 Granice poznania
- 94 Problem kota Schrödingera
- 100 O czym nie powinni mówić fizycy?
- 102 Mechanika kwantowa rzuca wyzwanie naukom lorda Kelvina
- 103 Zasada nieoznaczoności

4 Wokół jądra atomowego

Rozdział

- 113 Wokół jądra atomowego
- 127 Jak się dokonuje odkrycia na miarę Nagrody Nobla?
- 133 Jak naprawdę wygląda atom? Doświadczenie Rutherforda

5

Rozdział

Na drodze do wyzwolenia energii jądrowej

- 141 *Krokodyl z Cambridge rozbija jądro*
- 143 *Ale jak to jest w ogóle możliwe?*
- 146 *Skąd wziąć energię potrzebną do pokonania bariery potencjału?*
- 149 *Gamow jeszcze raz!*
- 151 *Pierwsza brama do wyzwolenia energii jądrowej została otwarta*
- 152 *James Chadwick odkrywa neutron*
- 156 *Zaroiło się na świecie od badań jądrowych!*

6

Rozdział

Energia, materia i nawet antymateria

- 164 *Ile energii wyzwala się przy rozszczepieniu jednego jądra litu?*
- 165 *Jakiej energii odpowiada taka masa?*
- 166 *Ile energii zużywa cała Polska w ciągu jednego roku?*
- 167 *Ile jąder litu trzeba rozszczepić, aby uzyskać taką energię?*
- 168 *Antymateria*
- 179 *Gdzie jest antymateria?*
- 181 *Pozytonowa tomografia komputerowa*

7 Projekt Manhattan i broń jądrowa

Rozdział

- 187 „Kopenhaga”
- 189 Nieudany wysilek niemiecki
- 193 Epizod z ciężką wodą
- 196 Leó Szilárd – spiritus movens
- 201 W Wielkiej Brytanii
- 202 „Manhattan”
- 205 Leslie Groves i Robert Oppenheimer
- 213 Sowiecka broń jądrowa

8 Pierwsza rewolucja einsteinowska: Czas

Rozdział

- 222 Prędkość światła
- 229 Przesłanka druga: zasada względności
- 232 Wiek XIX – wiek elektryczności i elektromagnetyzmu
- 244 Ale równania Maxwella mają jeden drobny „feler”!
- 245 Przekształcenia (transformacje) Lorentza
- 247 Albert Einstein: Panowie, tu chodzi o czas!

9

Rozdział

Druga rewolucja einsteinowska: Przestrzeń

- 255 Pięć postulatów Euklidesa
- 256 Dygresja: Albertyna
- 257 Geometria hiperboliczna
- 264 Czasoprzestrzeń Minkowskiego
- 265 Jaka jest geometria Wszechświata?

10

Rozdział

Cząstki elementarne

- 275 Elektrony, protony, neutrony
- 276 Układ okresowy
- 282 Co począć z rozpadem beta?
- 284 Neutrino Pauliego
- 289 Poltergeist – złośliwy duch domowy
- 290 Cowan i Reines
- 293 „Poltergeist” wiecznie żywy
- 294 „Makulu Bass Goggafanger”
- 298 Neutrino o różnych „zapachach” (*flavours*)
- 300 Neutrino „oscylują”!

11 Symetrie porządkujące Rozdział opis fizyczny świata

- 306 Cosmografia del minor mondo
- 311 Prawa zachowania
- 313 Prawo zachowania pędu
- 315 Prawo zachowania momentu pędu
- 316 Prawo zachowania energii
- 316 Lawina cząstek elementarnych
- 320 Symetrie C, P i T – symetrie odbić ładunku, przestrzeni i czasu
- 322 Twierdzenie CPT
- 323 Istnieją symetrie wewnętrzne
- 325 Kwarki (*quarks*)
- 329 Rewolucja Listopadowa
- 333 Model Standardowy
- 334 Uwięzienie i kolor kwarków

12 Symetria Rozdział spontanicznie złamana

- 349 Inny przykład: krzepnięcie (krystalizacja)
- 352 Jak to się ma do świata cząstek elementarnych?
- 353 Pola i cząstki
- 355 Przesunięcie Lamba
- 357 Lagranżjan
- 358 Model Standardowy jeszcze raz
- 358 Co z grawitacją?
- 359 Bozon Higgsa

- 365 Indeks nazwisk
- 371 Indeks rzeczowy