

Spis rzeczy

Spis rzeczy części 2 tomu I	IX
O Richardzie P. Feynmanie	XI
Przedmowa do <i>Nowego wydania milenijnego</i>	XIII
Wspomnienie o wykładach Feynmana	XIV
Historia erraty	XV
Jak powstało to <i>Nowe wydanie milenijne</i>	XVII
Podziękowania	XVIII
Przedmowa Feynmana	XXI
Słowo wstępne	XXV
Od wydawnictwa (do wydań z lat 1968, 2001, 2007)	XXIX
Od wydawnictwa do <i>Nowego wydania milenijnego</i>	XXXI
1 Atomy w ruchu	1
1.1 Wstęp	1
1.2 Materia składa się z atomów	3
1.3 Procesy zachodzące między atomami	7
1.4 Reakcje chemiczne	10
2 Podstawy fizyki	15
2.1 Wstęp	15
2.2 Sytuacja w fizyce przed rokiem 1920	18
2.3 Fizyka kwantowa	23
2.4 Jądra i cząstki	27
3 Związek fizyki z innymi naukami przyrodniczymi	32
3.1 Wstęp	32
3.2 Chemia	32
3.3 Biologia	34
3.4 Astronomia	41
3.5 Geologia	42
3.6 Psychologia	44
3.7 Jak do tego doszło?	45

4	Zasada zachowania energii	47
4.1	Co to jest energia?	47
4.2	Grawitacyjna energia potencjalna	49
4.3	Energia kinetyczna	54
4.4	Inne postacie energii	55
5	Czas i odległość	60
5.1	Ruch	60
5.2	Czas	61
5.3	Krótkie przedziały czasu	62
5.4	Długie przedziały czasu	64
5.5	Jednostki i wzorce czasu	66
5.6	Duże odległości	67
5.7	Małe odległości	70
6	Prawdopodobieństwo	74
6.1	Szansa i prawdopodobieństwo	74
6.2	Fluktuacje	77
6.3	Błądzenie przypadkowe	79
6.4	Rozkład prawdopodobieństwa	83
6.5	Zasada nieoznaczoności	86
7	Teoria grawitacji	89
7.1	Ruchy planet	89
7.2	Prawa Keplera	90
7.3	Powstanie dynamiki	91
7.4	Prawo powszechnego ciężenia Newtona	92
7.5	Prawo powszechnego ciężenia	96
7.6	Doświadczenie Cavendisha	99
7.7	Czym jest grawitacja?	100
7.8	Grawitacja a teoria względności	103
8	Ruch	105
8.1	Opis ruchu	105
8.2	Szybkość	108
8.3	Szybkość jako pochodna	112
8.4	Droga jako całka	114
8.5	Przyspieszenie	116
9	Prawa dynamiki Newtona	120
9.1	Pęd i siła	120
9.2	Szybkość a prędkość	122
9.3	Składowe prędkości, przyspieszenia i siły	123
9.4	Co to jest siła?	124
9.5	Znaczenie równań ruchu	125
9.6	Numeryczne rozwiązanie równań ruchu	126
9.7	Ruchy planet	128
10	Zasada zachowania pędu	133
10.1	Trzecie prawo Newtona	133
10.2	Zasada zachowania pędu	135
10.3	Zachowanie pędu jest faktem!	139
10.4	Pęd i energia	142
10.5	Pęd relatywistyczny	144

11	Wektory	147
11.1	Symetria w fizyce	147
11.2	Przesunięcia	148
11.3	Obroty	150
11.4	Wektory	153
11.5	Algebra wektorów	155
11.6	Wektorowy zapis praw Newtona	157
11.7	Iloczyn skalarny wektorów	158
12	Cechy charakterystyczne siły	162
12.1	Co to jest siła?	162
12.2	Tarcie	165
12.3	Siły molekularne	170
12.4	Siły podstawowe. Pola	172
12.5	Siły pozorne	177
12.6	Siły jądrowe	179
13	Praca i energia potencjalna (I)	181
13.1	Energia spadającego ciała	181
13.2	Praca siły ciężkości	185
13.3	Sumowanie energii	189
13.4	Pole grawitacyjne wielkich ciał	191
14	Praca i energia potencjalna (II)	195
14.1	Praca	195
14.2	Ruch ciała nieswobodnego	198
14.3	Siły zachowawcze	198
14.4	Siły niezachowawcze	203
14.5	Potencjały i pola	205
15	Szczególna teoria względności	210
15.1	Zasada względności	210
15.2	Przekształcenie Lorentza	213
15.3	Doświadczenie Michelsona–Morleya	214
15.4	Transformacja czasu	217
15.5	Skrócenie lorentzowskie	220
15.6	Równoczesność	220
15.7	Czterowektory	221
15.8	Dynamika relatywistyczna	222
15.9	Równoważność masy i energii	224
16	Relatywistyczna energia i pęd	226
16.1	Teoria względności a filozofowie	226
16.2	Paradoks bliźniąt	229
16.3	Przekształcenie prędkości	230
16.4	Masa relatywistyczna	234
16.5	Energia relatywistyczna	237
17	Czasoprzestrzeń	240
17.1	Geometria czasoprzestrzeni	240
17.2	Interwały czasoprzestrzenne	243
17.3	Przeszłość, teraźniejszość i przyszłość	245
17.4	Więcej o czterowektorach	246
17.5	Algebra czterowektorów	249

18	Obroty w dwóch wymiarach	252
18.1	Środek masy	252
18.2	Obrót ciała sztywnego	255
18.3	Moment pędu	258
18.4	Zachowanie momentu pędu	260
19	Środek masy, moment bezwładności	263
19.1	Własności środka masy	263
19.2	Znajdowanie położenia środka masy	267
19.3	Znajdowanie momentu bezwładności	269
19.4	Energia kinetyczna obrotu	273
20	Obroty w przestrzeni	276
20.1	Moment siły w trzech wymiarach	276
20.2	Równania ruchu obrotowego zapisane przy użyciu iloczynów wektorowych	281
20.3	Giroskop	283
20.4	Moment pędu ciała sztywnego	286
21	Oscylator harmoniczny	288
21.1	Liniowe równania różniczkowe	288
21.2	Oscylator harmoniczny	289
21.3	Ruch harmoniczny a ruch po okręgu	292
21.4	Warunki początkowe	294
21.5	Drgania wymuszone	295
22	Algebra	297
22.1	Dodawanie i mnożenie	297
22.2	Działania odwrotne	299
22.3	Abstrahowanie i uogólnianie	300
22.4	Przybliżanie liczb niewymiernych	302
22.5	Liczby zespolone	307
22.6	Urojone wykładniki potęgowe	310
23	Rezonans	312
23.1	Liczby zespolone a ruch harmoniczny	312
23.2	Wymuszony oscylator harmoniczny z tłumieniem	315
23.3	Rezonans elektryczny	318
23.4	Rezonans w przyrodzie	321
24	Stany nieustalone	325
24.1	Energia oscylatora	325
24.2	Drgania tłumione	328
24.3	Stany nieustalone w obwodach elektrycznych	331
25	Układy liniowe; przegląd	334
25.1	Liniowe równania różniczkowe	334
25.2	Superpozycja rozwiązań	336
25.3	Drgania w układach liniowych	340
25.4	Analogie w fizyce	342
25.5	Szeregowe i równoległe połączenie impedancji	345
	Wykaz oznaczeń	348
	Skorowidz nazwisk	353
	Skorowidz rzeczowy	355