

Spis rzeczy

Spis rzeczy części 2 tomu II	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)	XXVII
Od wydawnictwa do <i>Nowego wydania milenijnego</i>	XXIX
1 Elektromagnetyzm	1
1.1 Siły elektryczne	1
1.2 Pola elektryczne i magnetyczne	5
1.3 Wielkości charakteryzujące pola wektorowe	6
1.4 Prawa elektromagnetyzmu	8
1.5 Czym są pola?	12
1.6 Elektromagnetyzm w nauce i technice	14
2 Rachunek różniczkowy pól wektorowych	16
2.1 Co to znaczy „rozumieć” w fizyce	16
2.2 Pola skalarne i wektorowe – T i $\mathbf{h}$	17
2.3 Pochodne pól – gradient	20
2.4 Operator ∇	23
2.5 Operacje algebraiczne z operatorem ∇	24
2.6 Równanie różniczkowe przepływu ciepła	26
2.7 Drugie pochodne pól wektorowych	27
2.8 Pułapki	30
3 Rachunek całkowy wektorów	32
3.1 Całki wektorowe; całka krzywoliniowa z $\nabla\psi$	32
3.2 Strumień pola wektorowego	34
3.3 Strumień wypływający z kostki; twierdzenie Gaussa	37

3.4	Przewodnictwo cieplne; równanie dyfuzji	39
3.5	Krażenie pola wektorowego	42
3.6	Krażenie po obwodzie kwadratu; twierdzenie Stokesa	44
3.7	Pola bezwirowe i bezźródłowe	46
3.8	Streszczenie	48
4	Elektrostatyka	49
4.1	Statyka	49
4.2	Prawo Coulomba; zasada superpozycji	51
4.3	Potencjał elektryczny	54
4.4	$\mathbf{E} = -\nabla\varphi$	57
4.5	Strumień wektora $\mathbf{E}$	58
4.6	Prawo Gaussa; dywergencja pola $\mathbf{E}$	61
4.7	Pole ładunku kulistego	63
4.8	Linie sił pola; powierzchnie ekwipotencjalne	64
5	Zastosowanie prawa Gaussa	66
5.1	Elektrostatyka – to prawo Gaussa plus...	66
5.2	Równowaga w polu elektrostatycznym	66
5.3	Równowaga przewodników	68
5.4	Trwałość atomów	69
5.5	Pole ładunku liniowego	69
5.6	Warstwa naładowana; pole pomiędzy dwiema warstwami	71
5.7	Kula naładowana; warstwa kulista	72
5.8	Czy pole ładunku punktowego jest dokładnie opisane przez funkcję $1/r^2$?	73
5.9	Pola przewodnika	76
5.10	Pole we wnętrzu przewodnika	78
6	Pole elektryczne w różnych warunkach (I)	80
6.1	Równania potencjału elektrostatycznego	80
6.2	Dipol elektryczny	81
6.3	Uwagi dotyczące równań wektorowych	84
6.4	Potencjał dipolowy jako gradient	85
6.5	Przybliżenie dipolowe dla dowolnego rozkładu ładunków	87
6.6	Pola przewodników naładowanych	89
6.7	Metoda obrazów	90
6.8	Ładunek punktowy w pobliżu płaszczyzny przewodzącej	91
6.9	Ładunek punktowy w pobliżu kuli przewodzącej	93
6.10	Kondensatory; płyty równoległe	95
6.11	Wyładowania wysokiego napięcia	97
6.12	Jonowy mikroskop polowy	98
7	Pole elektryczne w różnych warunkach (II)	100
7.1	Metody znajdowania pola elektrostatycznego	100
7.2	Pola dwuwymiarowe; funkcje zmiennej zespolonej	102
7.3	Oscylacje plazmy	105
7.4	Cząstki koloidalne w elektrolicie	109
7.5	Pole elektrostatyczne siatki przewodzącej	112
8	Energia elektrostatyczna	114
8.1	Energia elektrostatyczna ładunków. Kula jednorodna	114
8.2	Energia kondensatora. Siły działające na naładowane przewodniki	116
8.3	Energia elektrostatyczna kryształu jonowego	119
8.4	Energia elektrostatyczna w jądrze atomowym	122

8.5	Energia w polu elektrostatycznym	126
8.6	Energia ładunku punktowego	130
9	Elektryczność w atmosferze	131
9.1	Gradient potencjału elektrycznego atmosfery	131
9.2	Prądy elektryczne w atmosferze	132
9.3	Pochodzenie prądów elektrycznych w atmosferze	135
9.4	Burze	137
9.5	Mechanizm separacji ładunku	140
9.6	Błyskawica	145
10	Dielektryki	148
10.1	Stała dielektryczna	148
10.2	Wektor polaryzacji $\mathbf{P}$	150
10.3	Ładunki polaryzacyjne	152
10.4	Równania elektrostatyki dla pól z dielektrykami	155
10.5	Pola i siły w dielektrykach	157
11	Wewnątrz dielektryków	161
11.1	Dipole cząsteczkowe	161
11.2	Polaryzacja elektronowa	162
11.3	Cząsteczki polarne; orientacja polaryzacji	165
11.4	Pola elektryczne we wnękach dielektryka	167
11.5	Stała dielektryczna cieczy; równanie Clausiusa-Mossottiego	170
11.6	Dielektryki stałe	171
11.7	Ferroelektryczność; BaTiO_3	172
12	Analogie do elektrostatyki	178
12.1	Takie same równania mają takie same rozwiązania	178
12.2	Przepływ ciepła; ładunek punktowy w pobliżu nieskończonej płaszczyzny ograniczającej	179
12.3	Napięta membrana	184
12.4	Dyfuzja neutronów; jednorodne źródło kuliste w jednorodnym ośrodku	186
12.5	Bezwirowy przepływ cieczy; opływanie kuli	189
12.6	Jednorodne oświetlenie płaszczyzny	192
12.7	„Podstawowa jedność” przyrody	194
13	Magnetostatyka	197
13.1	Pole magnetyczne	197
13.2	Prąd elektryczny; zasada zachowania ładunku	198
13.3	Siła magnetyczna działająca na prąd	199
13.4	Pole magnetyczne prądu stałego; prawo Ampère’a	200
13.5	Pole magnetyczne przewodu prostoliniowego oraz solenoidu; prądy atomowe	203
13.6	Względność pól magnetycznego i elektrycznego	205
13.7	Przekształcenie prądów i ładunków	211
13.8	Zasada superpozycji; reguła prawej ręki	213
14	Różne przykłady pola magnetycznego	214
14.1	Potencjał wektorowy	214
14.2	Potencjał wektorowy znanych prądów	218
14.3	Przewód prostoliniowy	219
14.4	Długi solenoid	220
14.5	Pole małej pętli; dipol magnetyczny	223
14.6	Potencjał wektorowy obwodu	225
14.7	Prawo Biota-Savarta	226

15	Potencjał wektorowy	228
15.1	Siły działające na pętlę z prądem; energia dipola	228
15.2	Energia mechaniczna i elektryczna	231
15.3	Energia prądów stałych	235
15.4	Pole B a pole A	236
15.5	Potencjał wektorowy a mechanika kwantowa	239
15.6	To, co jest słuszne w statyce, nie jest słuszne w dynamice	247
16	Prądy indukowane	251
16.1	Silniki i prądnice	251
16.2	Transformatory i indukcyjności	255
16.3	Siły działające na prądy indukowane	257
16.4	Elektrotechnika	261
17	Prawa indukcji	265
17.1	Fizyka indukcji	265
17.2	Wyjątki od „reguły strumienia”	267
17.3	Przyspieszanie cząstek w indukowanym polu elektrycznym; betatron	269
17.4	Pewien paradoks	271
17.5	Prądnica prądu zmiennego	273
17.6	Indukcja wzajemna	276
17.7	Samoidukcja	279
17.8	Indukcyjność a energia magnetyczna	281
18	Równania Maxwella	286
18.1	Równania Maxwella	286
18.2	Jaki sens ma nowy wyraz	289
18.3	Całość fizyki klasycznej	292
18.4	Podróżujące pole	293
18.5	Prędkość światła	297
18.6	Rozwiązywanie równań Maxwella; potencjały i równanie falowe	299
19	Zasada najmniejszego działania	303
19.1	Wykład specjalny	303
19.2	Uwaga dodana po wykładzie	322
20	Rozwiązania równań Maxwella w próżni	324
20.1	Fale w próżni; fale płaskie	324
20.2	Fale trójwymiarowe	333
20.3	Wyobrażenia naukowa	336
20.4	Fale kuliste	339
21	Rozwiązania równań Maxwella z ładunkami i prądami	344
21.1	Światło a fale elektromagnetyczne	344
21.2	Fale kuliste pochodzące ze źródła punktowego	346
21.3	Ogólne rozwiązanie równań Maxwella	349
21.4	Pola oscylującego dipola	350
21.5	Potencjały poruszającego się ładunku; ogólne rozwiązanie Lienarda i Wiecherta	356
21.6	Potencjały dla ładunku poruszającego się ze stałą prędkością. Wzór Lorentza	360
	Wykaz oznaczeń	363
	Skorowidz nazwisk	367
	Skorowidz rzeczowy	369