

Spis rzeczy

Od tłumacza	IX
Przedmowa	XIII

Zadania do tomu I

1	Atomy w ruchu	3
2	Zasada zachowania energii. Statyka	6
3	Prawa Keplera i grawitacja	14
4	Kinematyka	18
5	Zasady dynamiki Newtona	23
6	Zasada zachowania pędu	27
7	Wektory	31
8	Nierelatywistyczne zderzenia dwóch ciał w trzech wymiarach	35
9	Siły	42
10	Potencjały i pola	47
11	Jednostki i wymiary	52
12	Relatywistyczna kinematyka i dynamika, równoważność masy i energii spoczynkowej	55
13	Relatywistyczna energia i pęd	57
14	Obroty w dwóch wymiarach, środek masy	60
15	Moment pędu, moment bezwładności	64
16	Obroty w trzech wymiarach	70
17	Oscylator harmoniczny; liniowe równania różniczkowe	78
18	Algebra	85
19	Oscylacje wymuszone i tłumienie	88
20	Optyka geometryczna	97
21	Promieniowanie elektromagnetyczne: interferencja	102
22	Promieniowanie elektromagnetyczne: dyfrakcja	105
23	Promieniowanie elektromagnetyczne: załamanie, dyspersja, absorbcja	109
24	Promieniowanie elektromagnetyczne: tłumienie promieniowania, rozpraszanie	111
25	Promieniowanie elektromagnetyczne: polaryzacja	113
26	Promieniowanie elektromagnetyczne: efekty relatywistyczne	116
27	Własności kwantowe: fale, cząstki i fotony	120
28	Kinetyczna teoria gazów	125
29	Zasady mechaniki statystycznej	128
30	Zastosowania teorii kinetycznej: Zasada ekwipartycji	132
31	Zastosowania teorii kinetycznej: zjawiska transportu	134
32	Termodynamika	137

33	Zastosowania termodynamiki	141
34	Równanie falowe. Dźwięk	145
35	Liniowe układy falowe: dudnienia i mody	148
36	Fourierowska analiza fal	152

Zadania do tomu II 155

37	Elektromagnetyzm	157
38	Rachunek różniczkowy pól wektorowych	159
39	Rachunek całkowy wektorów	162
40	Elektrostatyka	164
41	Zastosowania prawa Gaussa	165
42	Pole elektryczne w różnych warunkach	168
43	Energia elektrostatyczna	172
44	Energia elektrostatyczna	173
45	Dielektryki	175
46	Wewnątrz dielektryków	178
47	Analogie do elektrostatyki	180
48	Magnetostatyka	182
49	Różne przykłady pola magnetycznego	184
50	Potencjał wektorowy	187
51	Prądy indukowane	188
52	Rozwiązania równań Maxwella w próżni	192
53	Rozwiązania równań Maxwella z ładunkami i prądami	194
54	Obwody prądu zmiennego	197
55	Rezonatory węgłowe	204
56	Falowody	205
57	Elektrodynamika w zapisie relatywistycznym	209
58	Lorenzowskie transformacje pól	211
59	Energia i pęd pola	214
60	Masa elektromagnetyczna	217
61	Ruch ładunku w polach elektrycznych i magnetycznych	218
62	Współczynnik załamania substancji gęstych	220
63	Odbicie od powierzchni	222
64	Magnetyzm materii	223
65	Paramagnetyzm i rezonans magnetyczny	224
66	Ferromagnetyzm	225
67	Sprężystość	227
68	Przepływ „suchej wody”	229
69	Przepływ „mokrej wody”	230

Zadania do tomu III 233

70	Amplitudy prawdopodobieństwa	235
71	Cząstki identyczne	239
72	Spin o wartości jeden	244
73	Spin jedna druga	246
74	Zależność amplitud od czasu	250
75	Hamiltonian	251
76	Cząsteczka amoniaku	253
77	Inne układy o dwóch stanach	254
78	W dalszym ciągu układy o dwóch stanach	255
79	Rozszczepienie nadsubtelne w wodorze	257
80	Propagacja w sieci krystalicznej	258

81	Półprzewodniki	261
82	Przybliżenie cząstek niezależnych	263
83	Zależność amplitudy od położenia	265
84	Moment pędu	268
85	Atom wodoru i układ okresowy pierwiastków	271
A	Jednostki i ich wymiary	273
B	Stałe fizyczne i ich przybliżone wartości	275
C	Odpowiedzi	278

Był pamiętany rok 1960, kiedy ówczesny premier Edward Babiuch użył pojęcia planu rzeczowego, budząc wtedy tym dziwnym określeniem – dziś dość powszechnie używanym w ekonomii i w polityce – nienalą wesołość. Rzecz można/aleco paradoksalnie, że doskonale pasuje ono do niniejszego zbioru zadań, który powstawał fragmentami (i również fragmentami był tłumaczony), a tworzyły go (i tłumaczyły także) różne osoby. Wielokrotnie był on poprawiany, uzupełniany oraz zmieniany, a przecież i tak jest daleki od swej ostatecznej i jednolitej (być może w ogóle nieosiągalnej) postaci. Dlaczego tak się stało, tego twórcy wyjaśniają w innym miejscu.

Z podręcznikami i zbiorami zadań jest podobnie (a może nawet w większej mierze) jak ze wszystkim, co pojawia się „sub wda”. Ich czas życia jest skrócony nawet wtedy, gdy są jak stare wino (a tak jest przecież w tym przypadku) i żyją dłużej niż inne. Zmienia się nie tylko nasza wiedza, ale także my sami: nasz język i sposób postrzegania świata. Dlatego nawet *Dialogi* Platona co pewien czas są tłumaczone na nowo. Stare wino wymaga nowej beczki.

Tworzenie zbioru zadań do podręcznika, w odróżnieniu od pisania samego podręcznika, nie jest wzięcznym zadaniem. Pewne problemy są oczywiste, inne trzeba starannie wyszukać, poszukać w literaturze, „wypytać” u kolegów, jeszcze inne wymyślić samemu, a wynik i tak jest ciągle niezadowolający. Często okazuje się, że w jednym rozdziale czegoś jest za dużo, w innym znów za mało, zaś w jeszcze innym wydaje się, że nie da się wymyślić nic nowego, co zarazem byłoby pouczające i w miarę proste. W krótkich słowach, taki zbiór zadań jest jak las, w którym drzewostany rębne sąsiadują z rezerwatami. Gospodarowanie w nim wymaga sporej dozy doświadczenia oraz samokontroli i cierpliwości. W znacznej mierze owo niewdzięczne zadanie napisania zbioru zadań przypadło do wykonania współpracownikom i następcom Feynmana.

Użytkownik tej książki od razu zauważy, że w zadaniach wykorzystywane są niemal wszystkie możliwe układy jednostek, a także różne jednostki pozankładowe. Są one krótko opisane w uzupełnieniach.