

SPIS TREŚCI

WSTĘP	ix
PROLOG	
CZY FIZYKA JEST DLA CIEBIE PROBLEMEM?	1
1	
ZASADA AKCJI I REAKCJI	13
Zasada akcji i reakcji	14
Jak działa zasada akcji i reakcji	15
Równowaga	20
Równowaga a zasada akcji i reakcji	23
Siła ciężkości (grawitacji) i zasada akcji i reakcji	30
Trzy zasady dynamiki Newtona	33
Wielkości skalarne a wielkości wektorowe	37
Podstawy wektorów	37
Wektory ujemne	38
Różnica między dwoma wektorami	38
Mnożenie wektorów przez skalary	38
Równowaga i wektor siły	39
Trzy zasady dynamiki Newtona	40
Rysowanie diagramu sił działających na ciało swobodne	41
Wyrażenie trzeciego prawa Newtona za pomocą równania	42
Siła grawitacji i powszechne ciężenie	42
2	
SIŁA I RUCH	45
Prędkość i przyspieszenie	46
Ruch jednostajny	46
Przyspieszenie	50
Laboratorium: Znajdowanie drogi przebytej ze zmienną prędkością	53
Pierwsza i druga zasada Newtona	58
Zasada bezwładności	58
Przyspieszenie	66
Laboratorium: Znajdowanie dokładnej wartości siły	73
Ruch rzuconej piłki	75
Trzy reguły ruchu jednostajnie przyspieszonego	85
Dodawanie wektorów: metoda początek-do-końca	86
Składanie i rozkładanie sił	87
Pierwsza zasada dynamiki Newtona	90
Druga zasada dynamiki Newtona	90
Zwrot prędkości, przyspieszenia i siły	90

Objekt nie ma swojej własnej siły	92
Jednostka siły	92
Pomiary masy i siły	93
Określanie ciężaru	94
Zrozumienie ruchu parabolicznego	96
Użycie rachunku różniczkowego do znajdowania przyspieszenia i prędkości	99
Korzystanie z pola pod wykresem zależności prędkości od czasu do znajdowania odległości pokonanej przez obiekt	100

3 PĘD

Pęd i popęd	103
Pojęcie pędu	104
Pojęcie popędu	106
Laboratorium: Różnica pędu spowodowana różnicą mas	109
Zmiana pędu i popędu	111
Laboratorium: Znajdowanie pędu uderzenia	117
Zasada zachowania pędu	120
Trzecia zasada Newtona i zasada zachowania pędu	120
Laboratorium: Przestrzeń kosmiczna i zasada zachowania pędu	126
Rzeczywiste badania popędu	129
Zmniejszanie siły uderzenia	129
Poprawianie serwów Megumi	133
Pęd i popęd	139
Popęd i pęd w naszym życiu	140
Wyprowadzenie zasady zachowania pędu	141
Zderzenie sprężyste i niesprężyste	143
Jednostki pędu	144
Zasada zachowania pędu w ujęciu wektorowym	144
Zasada akcji i reakcji a zasada zachowania pędu	146
Napęd rakiety	147

4 ENERGIA

Praca i energia	152
Czym jest energia?	153
Laboratorium: Jaka jest różnica między pędem a energią kinetyczną?	162
Energia potencjalna	164
Praca i energia potencjalna	169
Laboratorium: Praca i zasada zachowania energii	172
Praca i energia	175
Laboratorium: Zależność między pracą a energią kinetyczną	178
Droga hamowania a szybkość	180
Zasada zachowania energii mechanicznej	184
Przekształcanie energii	184
Zasada zachowania energii mechanicznej	187
Laboratorium: Zasada zachowania energii mechanicznej w działaniu	191
Znajdowanie szybkości i wysokości rzuconej piłki	194

Laboratorium: Zasada zachowania energii mechanicznej na pochylni	195
Jednostki energii	200
Energia potencjalna	201
Sprężyny i zasada zachowania energii	202
Prędkość przy rzucie w górę i uzyskana wysokość	203
Kierunek siły i praca	204
Znajdowanie wartości pracy przy sile niejednorodnej (jednowymiarowej)	205
Siła niezachowawcza a zasada zachowania energii	207
Tarcie: siła niezachowawcza	207
Tarcie na pochylni	208
Zderzające się monety i zasada zachowania energii	210
EPILOG	215
ZROZUMIENIE JEDNOSTEK	225
Prędkość i przyspieszenie	225
Siła	225
Pęd i popęd	226
Energia i praca	226
Przedrostki SI	227
INDEKS	229