



## S p i s t r e ś c i :

	<u>str.</u>
1. Inercjalny układ odniesienia .....	1
2. Postulaty szczególnej teorii względności .....	2
3. Transformacja Galileusza .....	3
4. Transformacja Lorentza .....	6
4.1. Względność długości .....	10
4.2. Względność czasu .....	11
4.3. Dodawanie prędkości w teorii względności .....	13
4.4. Zmiana masy pod wpływem prędkości .....	14
4.5. Zjawisko Dopplera .....	16
5. Zasady ruchu .....	17
5.1. Pęd i zasady dynamiki .....	17
5.2. Zasada zachowania pędu .....	21
5.2.1. Ruch odrzutowy .....	23
5.3. Zderzenia sprężyste i niesprężyste .....	24
5.3.1. Czas zderzenia .....	25
5.4. Równanie ruchu .....	27
5.4.1. Przykłady całkowania ruchu .....	30
6. Rodzaje sił .....	31
6.1. Siły zachowawcze .....	32
6.1.1. Potencjalne pole sił .....	32
6.1.2. Siły jądrowe .....	34
6.1.3. Warunek istnienia potencjału. Pole wirowe .....	36
6.2. Siły niezachowawcze .....	38
6.2.1. Tarcie siły stałych .....	38

6.2. Ruch ciała w płynie	.....	44
6.2. Ruch ciała w ośrodku płynnym	.....	51
6.2. Swobodne spadanie ciał w powietrzu	.....	51
7. Zasada zachowania energii	.....	53
7.1. Masa i energia	.....	53
7.2. Prawo zachowania masy i energii	.....	56
7.3. Energia wiązań jąder atomowych	.....	56
7.4. Typy reakcji jądrowych	.....	58
7.4.1. Energia atomowa	.....	60
7.5. Równanie Bernoulliego	.....	65
7.6. Ruch burzliwy cieczy	.....	70
7.7. Zapotrzebowanie na energię	.....	72
8. Siły powszechnego ciężenia	.....	75
8.1. Pole grawitacyjne	.....	75
8.2. Twierdzenie Gaussa	.....	76
8.2.1. Pole grawitacyjne punktu materialnego	.....	76
8.2.2. Pole grawitacyjne kuli	.....	78
8.3. Pole grawitacyjne Ziemi	.....	79
8.4. Masa Ziemi	.....	81
8.5. Grawitacja	.....	82
8.5.1. Relatywistyczne zagadnienie Keplera	.....	85
8.5.2. Promień świetlny w polu grawitacyjnym	.....	86
8.5.3. Zmiana częstki światła w polu grawitacyjnym	.....	87
8.5.4. Fale grawitacyjne	.....	89
9. Zasada zachowania momentu pędu	.....	89
9.1. Moment pędu	.....	89
9.1.1. Moment pędu gwiazd i układu Słonecznego	.....	92
9.1.2. Spin elektronu	.....	95
9.2. Ruch w polu centralnym	.....	96

9.3. Prawa Keplera	.....	96
9.4. Ruch sztucznych satelitów	.....	101
10. Dynamika ciała sztywnego	.....	103
10.1. Energia i pęd w ruchu obrotowym	.....	103
10.2. Związek momentu pędu z prędkością kątową	.....	106
10.3. Elipsoida bezwładności	.....	109
10.4. Teoria bąka	.....	118
10.4.1. Ruch bąka swobodnego	.....	118
10.4.2. Ruch bąka pod działaniem sił zewnętrznych	.....	120
10.4.3. Precesja z nutacją	.....	122
10.4.4. Ruch precesyjny Ziemi	.....	124
10.4.5. Żyroskopy	.....	127
11. Ruch w nieinercjalnych układach odniesienia	.....	128
11.1. Szczególne przypadki ruchu w nieinercjalnych układach odniesienia	.....	134
11.1.1. Siły bezwładności w ruchu postępowym	.....	134
11.1.2. Siły bezwładności w ruchu obrotowym	.....	136
11.2. Ziemia jako układ obracający się	.....	138
11.2.1. Kierunek pionu Ziemi	.....	141
11.2.2. Kształt Ziemi	.....	144
11.2.3. Siły odpływowe i przypływowe	.....	146
11.3. Siła Coriolisa na Ziemi	.....	155
11.3.1. Odchylenie przy spadku swobodnym	.....	156
11.3.2. Wahadło Foucaulta	.....	160
11.3.3. Siła Coriolisa w zjawiskach meteorologicznych	.....	161
11.3.4. Siła Coriolisa w rzekach i zbiornikach wodnych	.....	163