

---

## SPIS TREŚCI

---

Wstęp.....	str. 11
<b>I. MECHANIKA .....</b>	<b>13</b>
<b>Kinematyka – nauka o ruchu .....</b>	<b>13</b>
Pojęcia fizyczne.....	14
Składanie wektorów prędkości.....	16
Odejmowanie wektorów .....	17
Ruch jednostajny prostoliniowy.....	18
Ruch jednostajnie przyspieszony po linii prostej.....	19
<b>Dynamika.....</b>	<b>24</b>
I zasada dynamiki – zasada bezwładności.....	24
II zasada dynamiki: gdy działa niezrównoważona siła.....	25
III zasada dynamiki: zasada akcji i reakcji.....	26
Pęd ciała, popęd siły .....	29
Zasada zachowania pędu.....	30
Układy inercjalne i nieinercjalne.....	31
Ruch jednostajny po okręgu .....	34
Przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po okręgu.....	35
Siła dośrodkowa i odśrodkowa w układzie inercjalnym.....	36
Odśrodkowa siła bezwładności w układzie wirującym (nieinercjalnym) .....	37
<b>Praca .....</b>	<b>39</b>
Moc – praca wykonana w jednostce czasu.....	39
Energia potencjalna ciężkości .....	40
Energia kinetyczna .....	43
Energia mechaniczna .....	45
Swobodne spadanie ciał .....	47
Rzut pionowy .....	48
Rzut poziomy – gdy ciału nadajemy prędkość w kierunku poziomym.....	48
Rzut ukośny.....	50
Tarcie .....	53
<b>Prawo grawitacji .....</b>	<b>56</b>
Siła grawitacji, a ciężar ciała.....	57
Wyznaczanie masy Ziemi .....	57
Natężenie pola grawitacyjnego.....	59
Praca w polu grawitacyjnym, gdy zmienia się siła grawitacji.....	61
Potencjał grawitacyjny (V) .....	63
Związek między natężeniem, a potencjałem grawitacyjnym.....	63
I prędkość kosmiczna .....	64
Satelita stacjonarny .....	66
II prędkość kosmiczna.....	67
<b>Dynamika bryły sztywnej.....</b>	<b>68</b>
Ruch postępowy i obrotowy.....	68
Energia kinetyczna w ruchu obrotowym bryły sztywnej.....	69
Twierdzenie Steinera .....	71

Ruch ciał na równi pochytej .....	72
Moment siły .....	73
I zasada dynamiki dla ruchu obrotowego .....	74
II zasada dynamiki dla ruchu obrotowego .....	75
III zasada dynamiki dla ruchu obrotowego .....	75
Moment pędu .....	75
Zasada zachowania momentu pędu .....	76
Uzupełnienie wiadomości z dynamiki ruchu obrotowego .....	76
Przykładowe zadania z ruchu obrotowego .....	77
Zestawienie popularnych wzorów w ruchu postępowym i obrotowym .....	79
<b>II. TERMODYNAMIKA .....</b>	<b>81</b>
Energia wewnętrzna, ciepło i temperatura .....	81
Temperatura .....	81
Ciepło .....	82
<b>Pierwsza zasada termodynamiki .....</b>	<b>83</b>
<b>Zerowa zasada termodynamiki .....</b>	<b>84</b>
<b>Gazy .....</b>	<b>84</b>
Ciśnienie gazu .....	85
Izotermiczna przemiana gazu .....	86
Izochoryczna przemiana gazu .....	88
Izobaryczna przemiana gazu .....	89
Adiabatyczna przemiana gazu .....	90
Równanie Clapeyrona .....	92
Ciepło molowe $C_p$ i $C_v$ .....	93
Gazy rzeczywiste .....	95
<b>Zmiany stanu skupienia .....</b>	<b>97</b>
Ilustracja przemian fazowych .....	98
Zmiany energii podczas przemian fazowych .....	99
Zależność temperatury topnienia od ciśnienia wywieranego na te ciała .....	101
Równanie gazu rzeczywistego – równanie Van der Waalsa .....	102
Parowanie i wrzenie .....	102
Wilgotność względna i bezwzględna .....	104
<b>II zasada termodynamiki .....</b>	<b>104</b>
Silnik Carnota .....	105
Entropia .....	107
<b>III. HYDROSTATYKA I HYDRODYNAMIKA .....</b>	<b>110</b>
Prawo Pascala .....	110
Równania cieczy w naczyniach połączonych .....	111
Paradoks hydrostatyczny .....	111
Prawo Archimedesesa .....	112
Warunki pływania ciał .....	113
Wyznaczanie gęstości ciał stałych .....	113
Wyznaczanie gęstości cieczy .....	114
Hydrodynamika – ciecz w ruchu .....	116
Równanie ciągłości cieczy .....	116
Prawo Bernoulliego .....	116

<b>IV. ELEKTROMAGNETYZM</b> .....	<b>119</b>
<b>Elektrostatyka</b> .....	<b>119</b>
Prawo Coulomba.....	120
Przykłady oddziaływania ładunków .....	121
Pole elektryczne.....	122
Linie sił pola elektrycznego .....	123
Prawo Gaussa .....	124
Praca w polu elektrostatycznym.....	126
Związek między natężeniem a potencjałem .....	128
Rozmieszczenie ładunku na przewodniku .....	129
Wyładowania atmosferyczne.....	130
Wyznaczenie ładunku elementarnego.....	131
Doświadczenie R.A. Millikana .....	132
V i E na kuli metalowej (przewodniku).....	132
Ruch ładunku elektrycznego w polu elektrycznym jednorodnym .....	133
Pojemność elektryczna .....	134
Pojemność kuli.....	135
Kondensatory (płaskie) .....	136
Łączenie kondensatorów .....	137
Dielektryki w kondensatorach .....	138
Energia naładowanego kondensatora .....	139
Zadania .....	140
<b>Prąd elektryczny</b> .....	<b>144</b>
Natężenie prądu elektrycznego .....	145
Prawo Ohma .....	145
Prawo Ohma w innej postaci .....	147
Łączenie oporów .....	147
Praca i moc prądu elektrycznego.....	149
Ogniwa galwaniczne .....	153
Ogniwo Leclanchego.....	154
Wyznaczanie oporu wewnętrznego ogniwa .....	156
Łączenie ogniw w baterie .....	156
II prawo Kirchhoffa .....	157
Zmiana zakresu pomiaru natężenia prądu i napięcia.....	158
Metody pomiaru oporów .....	159
Dzielnik napięcia. Potencjometr .....	160
Zjawisko termoelektryczne .....	161
<b>Pole magnetyczne</b> .....	<b>161</b>
Pole magnetyczne ziemskie .....	162
Pole magnetyczne wytworzone przez prąd płynący w przewodnikach o różnych kształtach .....	162
Doświadczenie Oersteda .....	162
Prawo Ampera .....	163
Prawo Biota i Savarta.....	164
Pole magnetyczne w zwojnicy (solenoidzie, cewce).....	165
Siła elektrodynamiczna.....	166

Strumień wektora $B^{\vec{}}$ ( $\Phi_B$ ).....	168
Siła Lorentza.....	168
Cyklotron .....	170
Oscyloskop.....	171
Ramka z prądem w polu magnetycznym .....	172
Substancja w polu magnetycznym.....	172
Wyjaśnienie zjawisk magnetycznych widzianych przez obserwatorów w mikroświecie.....	174
Paramagnetyki.....	174
Diamagnetyki.....	175
Ferromagnetyki.....	175
<b>Indukcja elektromagnetyczna.....</b>	<b>177</b>
Prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya .....	177
Reguła Lenza.....	178
Zjawisko samoindukcji.....	182
Prądnicą prądu zmiennego.....	183
Natężenie i napięcie skuteczne.....	185
Transformator.....	187
Opór i samoindukcja w obwodzie prądu zmiennego.....	188
Pojemność i opór w obwodzie prądu zmiennego.....	190
$R, L, C$ w obwodzie prądu zmiennego.....	191
Rezonans napięć w obwodach $R, L, C$ .....	192
Obwody $LC$ .....	193
Obwody $LC$ zamknięte i otwarte.....	195
Fale elektromagnetyczne.....	195
Energia pola elektromagnetycznego.....	197
Praca i moc w obwodach $R, L, C$ .....	197
Równania Maxwella.....	198
<b>V. RUCH HARMONICZNY.....</b>	<b>201</b>
Wychylenie, prędkość, siła i przyspieszenie w ruchu harmonicznym.....	202
Zależność energii w ruchu harmonicznym od czasu .....	205
Odształcenia sprężyste ciał. Prawo Hooke'a.....	205
Wahadło matematyczne.....	208
Wahadło fizyczne.....	210
Drgania nietłumione .....	211
Drgania tłumione .....	212
Drgania wymuszone.....	213
Składanie drgań harmonicznyc.....	214
<b>VI. FALE MECHANICZNE.....</b>	<b>217</b>
Fale poprzeczne.....	217
Fale podłużne.....	217
Podstawowe wiadomości o falach.....	218
Zasada Huygensa .....	218
Odbicie fali.....	219
Prawo odbicia fali .....	220
Załamanie fali.....	220
Interferencja fal – nakładanie fal.....	222

Akustyka.....	224
Natężenie dźwięku ( $I$ ) .....	227
Rozchodzenie się fal dźwiękowych. Echo i pogłos .....	229
Szybkość rozchodzenia się dźwięku.....	230
Rezonans akustyczny .....	230
Zjawisko Dopplera .....	232
<b>VII. OPTYKA.....</b>	<b>235</b>
Odbicie światła.....	235
Rozpraszanie światła.....	235
Zwierciadło płaskie .....	235
Zwierciadło kuliste.....	236
Zwierciadło kuliste wklęsłe .....	237
Zwierciadło kuliste wypukłe.....	239
Aberracja sferyczna zwierciadła.....	240
Załamanie światła .....	240
Całkowite wewnętrzne odbicie światła. Kąt graniczny .....	242
Światło jednobarwne w pryzmacie.....	243
Soczewki .....	244
Zdolność skupiająca soczewki.....	247
Soczewki rozpraszające.....	247
Rozszczepienie światła białego w pryzmacie .....	251
Przyrządy optyczne .....	253
Dyfrakcja i interferencja światła .....	258
Doświadczenie Younga .....	258
Siatka dyfrakcyjna .....	259
Polaryzacja światła.....	260
Polaryzacja światła przy odbiciu od dielektryka .....	261
Polaryzacja światła w kryształach .....	261
Promieniowanie ciała doskonale czarnego: .....	262
Prawa Kirchhoffa.....	263
Prawo Wiena .....	264
Prawo Stefana – Boltzmanna.....	264
Barwy ciał świetle przechodzącym i odbitym .....	264
<b>Fotometria.....</b>	<b>265</b>
Natężenie źródła światła albo światłość.....	265
Strumień świetlny .....	265
Natężenie oświetlenia .....	265
Porównanie natężeń źródła światła.....	266
<b>VIII. FIZYKA WSPÓŁCZESNA .....</b>	<b>267</b>
Zjawisko fotoelektryczne .....	270
Doświadczenia z fotokomórką.....	272
Kwant energii.....	273
Fale materii de Broglie’a .....	273
Mikroskop elektronowy.....	274
Cząstka w „studni potencjału” .....	275
Efekt tunelowy.....	276

Zjawisko Comptona .....	276
Budowa atomu .....	277
Atom wodoru.....	279
Widma absorpcyjne.....	282
Liczby kwantowe.....	283
Promieniowanie rentgenowskie (oznaczenie: X).....	286
Dyfrakcja promieni X.....	287
Widmo ciągłe i charakterystyczne promienie X.....	288
Jądro atomowe.....	289
Energia wiązania w jądrze atomowym .....	291
Energia jądrowa.....	292
Rozpad promieniotwórczy $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ .....	295
Prawo rozpadu promieniotwórczego .....	296
Wyjaśnienie rozpadu $\alpha$ .....	297
Wyjaśnienie rozpadu $\beta$ .....	298
Metody wykrywania cząstek elementarnych .....	299
<b>IX. ELEMENTY FIZYKI CIAŁA STAŁEGO .....</b>	<b>301</b>
Rodzaje wiązań między atomami.....	301
Półprzewodniki typu n.....	303
Półprzewodniki typu p.....	304
Dioda półprzewodnikowa.....	305
Tranzystor .....	306
Fotodioda.....	307
Dioda świecąca .....	308
Fotoogniwo.....	308
<b>X. ELEMENTY TEORII WZGLĘDNOŚCI .....</b>	<b>309</b>
<b>XI. ASTROFIZYKA.....</b>	<b>313</b>
Podstawowe wiadomości o Słońcu.....	313
Gwiazdy .....	314
Fotometria gwiazdowa .....	315
Diagram Hertzsprunga – Russella .....	316
Rodzaje gwiazd .....	316
Gwiazdy regularnie zmienne – cefeidy .....	317
Gwiazdy supernowe.....	318
Galaktyki .....	318
Prawo Hubble'a .....	319
<b>XII. WIADOMOŚCI UZUPEŁNIAJĄCE .....</b>	<b>321</b>
Zderzenia sprężyste centralne .....	321
Zderzenia sprężyste ukośne.....	322
Zderzenia niesprężyste .....	323
Elementy rachunku różniczkowego i całkowego tylko do bardzo prostych obliczeń ....	324
Niepewności pomiarowe. Dyskusja błędów .....	326
Napięcie powierzchniowe i włoskowatość .....	328

Moim Wnukom:  
Kasi  
Gabrysi  
Marcinkowi  
i Adasiowi

