

SPIS TREŚCI

Przedmowa	Str. 8
Część I. Mechanika teoretyczna	
A. Statyka ciała sztywnego	
1. Pojęcia podstawowe	9
1.1. Siła	9
1.2. Ciało sztywne	9
1.3. Układ sił	10
1.4. Układ sił równoważny zeru	10
1.5. Prawa statyki	10
1.6. Twierdzenie o przesuwaniu siły wzdłuż jej prostej działania	13
2. Siły działające w jednej płaszczyźnie, których proste działania przecinają się w jednym punkcie	14
2.1. Dwie siły działające na jeden punkt ciała sztywnego	14
2.2. Rozkładanie siły na dwie składowe o danych kierunkach	17
2.3. Składanie sił działających w jednej płaszczyźnie, których proste działania przecinają się w jednym punkcie	18
2.4. Wykreślny warunek równowagi płaskiego środkowego układu sił	19
2.5. Twierdzenie o trzech siłach	19
2.6. Analityczne przedstawienie siły	22
2.7. Analityczny sposób badania płaskiego środkowego układu sił i analityczny warunek równowagi tego układu	25
3. Dwie siły równoległe	27
3.1. Składanie dwóch sił równoległych o zgodnych zwrotach	27
3.2. Składanie dwóch sił równoległych o przeciwnych zwrotach i liczbowo różnych	28
4. Pary sił	30
4.1. Twierdzenia o parach sił	30
4.2. Składanie par sił działających w jednej płaszczyźnie	33
5. Moment statyczny siły	34
5.1. Moment siły względem punktu	34
5.2. Moment siły wypadkowej	35
5.3. Analityczne wyrażenie momentu siły względem początku prostokątnego układu odniesienia	36
6. Dowolny układ sił działających w jednej płaszczyźnie	37
6.1. Twierdzenie o równoległym przesuwaniu siły do danego punktu	37
6.2. Przekształcanie dowolnego płaskiego układu sił na układ złożony z siły i pary sił (redukcja)	37
6.3. Szczególne przypadki redukcji	38
6.4. Analityczny sposób badania dowolnego płaskiego układu sił	40
6.5. Warunek równowagi dowolnego płaskiego układu sił	42
6.6. Przykłady	42

	Str.
7. Płaski układ sił równoległych	46
7.1. Badanie płaskiego układu sił równoległych i warunek równowagi	46
7.2. Przykłady	48
8. Środek ciężkości linii i figur płaskich	50
8.1. Środek sił równoległych o zgodnych zwrotach	50
8.2. Środek ciężkości	51
8.3. Środki ciężkości linii, figur płaskich i brył	52
8.4. Przykłady	55
9. Podstawy statyki wykreślnej	56
9.1. Składanie dwóch sił nierównoległych	56
9.2. Składanie dowolnego płaskiego układu sił i płaskiego układu sił równoległych	58
9.3. Przypadek, gdy układ sił sprowadza się do pary	59
9.4. Przypadek, gdy układ sił pozostaje w równowadze	60
9.5. Wyznaczanie reakcji podpór metodą wykreślną	62
9.6. Kratownice	63
9.7. Wyznaczanie sił osiowych w prętach kratownic	65
9.8. Wyznaczanie sił osiowych w prętach kratownic metodą momentów	67
10. Składanie sił działających nie w jednej płaszczyźnie	67
10.1. Składanie sił działających nie w jednej płaszczyźnie, których proste działania przecinają się w jednym punkcie	67
10.2. Składanie par sił działających w różnych i nierównoległych płaszczyznach	72
10.3. Moment siły względem osi	74
10.4. Przekształcanie dowolnego przestrzennego układu sił na układ złożony z siły i pary sił	78
10.5. Szczególne przypadki redukcji	79
10.6. Analityczne przedstawienie wektorów $\overline{W}_g$ i $\overline{M}_g$ oraz warunek równowagi dowolnego układu sił	82
10.7. Przykłady	84
10.8. Składanie sił równoległych działających nie w jednej płaszczyźnie	88
10.9. Środek ciężkości brył	92
10.10. Twierdzenie Pappusa	93

B. Kinematyka

11. Kinematyka punktu	96
11.1. Określenia wstępne	96
11.2. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	97
11.3. Prędkość w ruchu jednostajnym po okręgu koła; prędkość kątowna	99
11.4. Średnia i chwilowa prędkość w ruchu zmiennym	102
11.5. Przyspieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym	103
11.6. Równania ruchu jednostajnie zmiennego	104
11.7. Przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu koła	106
11.8. Przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszonym i jednostajnie opóźnionym po okręgu koła	109
12. Kinematyka ciała sztywnego (bryły)	112
12.1. Określenia wstępne	112
12.2. Ruch postępowy	113
12.3. Ruch obrotowy	113
12.4. Przykłady	117
12.5. Ruch płaski	119
12.6. Przykłady	122
13. Ruch złożony	122
13.1. Określenia wstępne	122
13.2. Składanie prędkości w ruchu złożonym punktu	123

	Str.
13.3. Przykłady	124
13.4. Składanie przyspieszeń w ruchu złożonym punktu	125
13.5. Składanie ruchów ciał	129
C. Dynamika	
14. Podstawy dynamiki	135
14.1. Określenia wstępne. Prawa Newtona	135
14.2. Techniczny układ jednostek	138
14.3. Podstawowe pojęcia o pracy i mocy	139
14.4. Moc silników tłokowych	140
14.5. Praca w ruchu obrotowym	143
14.6. Związek między momentem obrotowym i mocą w ruchu obrotowym	143
14.7. Sprawność	144
14.8. Przykłady	145
15. Tarcie — pojęcia podstawowe	147
15.1. Istota i rodzaje tarcia oraz prawa tarcia	147
15.2. Wyznaczanie współczynnika tarcia za pomocą równi pochyłej	153
15.3. Przykłady równowagi przy uwzględnieniu tarcia	155
16. Momenty bezwładności	158
16.1. Określenie momentu bezwładności i momentu zamachowego	158
16.2. Momenty bezwładności względem prostych równoległych	161
16.3. Momenty dewiacyjne (iloczyny bezwładności)	163
16.4. Główne osie bezwładności	164
16.5. Obliczanie momentów bezwładności ciała względem dowolnej prostej za pomocą trzech głównych środkowych momentów bezwładności	166
17. Energia kinetyczna	167
17.1. Energia kinetyczna punktu	167
17.2. Energia kinetyczna ciała sztywnego	167
17.3. Energia kinetyczna ciała w ruchu postępowym	168
17.4. Energia kinetyczna ciała w ruchu obrotowym	168
17.5. Energia kinetyczna ciała w ruchu płaskim	168
17.6. Przykłady	169
18. Zasady dynamiki	170
18.1. Zasada ruchu środka masy	171
18.2. Zasada zachowania ruchu środka masy	173
18.3. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy	174
18.4. Zasada zachowania energii	176
18.5. Zasada d'Alemberta	177
18.6. Przykłady	179
19. Dynamiczne równania ruchów	188
19.1. Równanie dynamiczne ruchu postępowego	188
19.2. Równanie dynamiczne ruchu obrotowego	188
19.3. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy w ruchu obrotowym wzajemnie zmiennym	190
19.4. Równania dynamiczne ruchu płaskiego	191
19.5. Przykłady	191
20. Proste przypadki ruchów drgających	197
20.1. Okres ruchu harmonicznego prostego	197
20.2. Drgania harmoniczne pod działaniem siły sprężystości	199
20.3. Wahadło matematyczne	200
20.4. Wahadło fizyczne	201
20.5. Doświadczalne wyznaczanie momentów bezwładności	202

	Str.
21. Uderzenie plastyczne	203
21.1. Określenia wstępne	203
21.2. Uderzenie proste środkowe ciał doskonale plastycznych	205
21.3. Przykłady	206
21.4. Sprawność kucia i wbijania	207
21.5. Przykłady	208

Część II. Mechanika maszyn

22. Mechanizmy i maszyny	210
22.1. Pojęcia podstawowe	210
22.2. Klasyfikacja par kinematycznych ze względu na rodzaj styku	211
22.3. Klasyfikacja par kinematycznych ze względu na ilość nałożonych więzów	213
22.4. Łańcuchy kinematyczne i schematy mechanizmów	215
22.5. Strukturalny wzór płaskich mechanizmów	218
22.6. Przykłady	219
23. Wykreślno-rachunkowe metody wyznaczania wielkości kinematycznych	221
23.1. Wyznaczanie toru punktu	221
23.2. Plany prędkości	222
23.3. Plany prędkości dla mechanizmów jarzmowych	227
23.4. Plany prędkości w przypadkach nietypowych	229
23.5. Plany przyspieszeń	231
23.6. Plany przyspieszeń dla mechanizmów jarzmowych	237
23.7. Metody rachunkowe	241
24. Tarcie w połączeniach par kinematycznych	245
24.1. Ciało na równi pochyłej	245
24.2. Klin	246
24.3. Tarcie w prowadnicy pryzmatycznej	247
24.4. Tarcie w parze śrubowej	248
24.5. Tarcie czopa w panewce	251
24.6. Tarcie w przekładni czarnej	256
24.7. Tarcie w przekładniach zębatych	257
24.8. Tarcie ciągłe	258
24.9. Tarcie toczne	259
24.10. Całkowity opór jazdy	261
24.11. Doświadczalny sposób wyznaczania ramienia oporu przy toczeniu	261
24.12. Tarcie w łożyskach tocznych	262
24.13. Przykłady	266
25. Sprawność maszyn	270
25.1. Sprawność maszyny przy szeregowo połączonych jej częściach	270
26. Wyznaczanie reakcji dynamicznych połączeń	271
26.1. Wyznaczanie wielkości liczbowych i prostych działania wypadkowych sił bezwładności poszczególnych członów mechanizmu	271
26.2. Warunek statycznej wyznaczalności mechanizmu	279
26.3. Wykreślno-rachunkowe sposoby wyznaczania dynamicznych reakcji połączeń	280
27. Proste mechanizmy i maszyny	289
27.1. Dźwignia	289
27.2. Przekładnia zębata pojedyncza	291
27.3. Zespół kół zębatych połączonych szeregowo	294
27.4. Przekładnia zębata wielokrotna	295
27.5. Przekładnie planetarne. Wiadomości wstępne	297
27.6. Mechanizm planetarny z zazębieniem wewnętrznym	300

	Str.
27.7. Badanie przełożenia mechanizmów planetarnych za pomocą metody tablicowej	304
27.8. Reduktor planetarny o dużym przełożeniu z podwójnym kołem satelitowym	307
27.9. Przekładnia planetarna mimośrodowa	310
27.10. Planetarne przekładnie różnicowe. Wiadomości wstępne	312
27.11. Przekładnia różnicowa płaska	314
27.12. Przekładnia różnicowa z kołami stożkowymi (przestrzenna)	316
27.13. Przekładnia ślimakowa	319
27.14. Przekładnia pasowa (napęd pasowy)	321
27.15. Hamulce klockowe	324
27.16. Hamulce taśmowe	325
28. Wyważanie maszyn	328
28.1. Wyważanie maszyn wirnikowych	328
29. Wyważanie niewirnikowych maszyn	332
29.1. Środek masy maszyny	332
29.2. Wyważanie maszyn za pomocą przeciwcieżarów	336
30. Redukcja mas i sił	340
30.1. Redukcja mas w urządzeniach, w których występują ruchy obrotowe i postępowe	340
30.2. Redukcja sił	344
31. Regulacja biegu maszyny	347
31.1. Energetyczne równanie ruchu maszyny	347
31.2. Wykres siły tłokowej	350
31.3. Wykres siły masowej	352
31.4. Wykres sił stycznych	357
31.5. Dobór koła zamachowego	358
31.6. Regulatory odśrodkowe	365
32. Pomiar i wyznaczanie niektórych wielkości mechanicznych w maszynach	
32.1. Pomiary sił	368
32.2. Pomiary momentów obrotowych i mocy	368
32.3. Wyznaczanie przemieszczeń liniowych	370
32.4. Wyznaczanie przemieszczeń kątowych	371
32.5. Wyznaczanie prędkości oraz przyspieszeń liniowych i kątowych	372
32.6. Wyznaczanie współczynnika tarcia	373
32.7. Pomiar sprawności przekładni zębatej	374
32.8. Pomiar sprawności przekładni ślimakowej	376
32.9. Pomiar sprawności pary śrubowej	376
Wykaz piśmiennictwa	379