

## S P I S T R E Ś C I

	str.
Przedmowa do wydania polskiego . . . . .	9
Od autora . . . . .	11
Wstęp . . . . .	12

### Część pierwsza

#### KINEMATYKA MECHANIZMÓW

<b>R o z d z i a ł 1 — Analiza strukturalna mechanizmów . . . . .</b>	<b>19</b>
§ 1. O stopniach swobody i warunkach więzi (połączeń) . . . . .	19
§ 2. Pary kinematyczne i ich klasyfikacja . . . . .	23
§ 3. Łańcuch kinematyczny . . . . .	28
§ 4. Mechanizm . . . . .	30
§ 5. Bierne warunki więzi . . . . .	34
§ 6. Wzór strukturalny mechanizmu przestrzennego . . . . .	36
§ 7. Przykłady określenia ilości stopni swobody mechanizmu . . . . .	36
§ 8. Analiza strukturalna mechanizmów płaskich . . . . .	38
§ 9. Wykreślanie schematu strukturalnego. Przykłady analizy strukturalnej mechanizmów . . . . .	45
<b>R o z d z i a ł 2 — Klasyfikacja mechanizmów . . . . .</b>	<b>50</b>
§ 10. Wymagania stawiane racjonalnej klasyfikacji mechanizmów . . . . .	50
§ 11. Strukturalna klasyfikacja mechanizmów W. W. Dobrowolskiego . . . . .	52
§ 12. Funkcjonalna klasyfikacja mechanizmów . . . . .	57
<b>R o z d z i a ł 3 — Mechanizmy czteroogniowe . . . . .</b>	<b>59</b>
§ 13. Transformacja mechanizmu czteroogniowego przez: poszerzenie czołów, zastąpienie par obrotowych parami postępowymi, zamianę ostoi . . . . .	59
§ 14. Punkty zwrotne. Położenia martwe . . . . .	61
§ 15. Zasady istnienia korby . . . . .	63
<b>R o z d z i a ł 4 — Kinematyczne badanie mechanizmów pierwszej klasy drugiego rzędu . . . . .</b>	<b>66</b>
§ 16. Cele i zadania kinematycznego badania mechanizmów . . . . .	66
§ 17. Rodzaje grup dwuczłonowych . . . . .	67
§ 18. Wykreślanie położenia ogniw grupy dwuczłonowej . . . . .	69
§ 19. Skala planu mechanizmu. Wykreślanie wykresów przemieszczeń . . . . .	73
§ 20. Określenie skoku ogniwa biernego . . . . .	75
§ 21. Plan prędkości względnych punktów ogniwa . . . . .	77
§ 22. Zadania pomocnicze stosowane przy graficznym wyznaczaniu prędkości . . . . .	79
§ 23. Określenie prędkości punktów dla ogniw grup dwuczłonowych . . . . .	80
§ 24. Zadania pomocnicze stosowane przy graficznym wyznaczaniu przyspieszeń. Obraz przyspieszeń względnych . . . . .	89
§ 25. Wyznaczenie przyspieszeń punktów ogniw grup dwuczłonowych . . . . .	93

<b>R o z d z i a ł 5 — Kinematyka grup Assura pierwszej klasy wyższych rzędów</b>	<b>106</b>
§ 26. Metoda pozornych planów prędkości i przyspieszeń . . . . .	106
§ 27. Punkty Assura . . . . .	111
<b>R o z d z i a ł 6 — Analiza kinematyczna mechanizmów płaskich z grupami Assura o dowolnym układzie</b>	<b>115</b>
§ 28. Wykreślanie położenia ogniw grup Assura wyższych klas według klasyfikacji G. G. Baranowa . . . . .	115
§ 29. Wykreślanie planów prędkości mechanizmów z grupami Assura wyższej klasy wg klasyfikacji G. G. Baranowa . . . . .	117
§ 30. Wykreślanie planów przyspieszeń mechanizmów z grupami Assura wyższej klasy wg klasyfikacji G. G. Baranowa . . . . .	119
<b>R o z d z i a ł 7 — Analiza kinematyczna mechanizmów</b>	<b>121</b>
§ 31. Cele i zadania analizy kinematycznej mechanizmów . . . . .	121
§ 32. Analiza kinematyczna mechanizmu korbowo-wodzikowego . . . . .	122
§ 33. Analiza kinematyczna mechanizmów kulisowych . . . . .	130
§ 34. Analiza kinematyczna i synteza mechanizmu czteroogniwowego . . . . .	136
§ 35. Twierdzenie Roberta-Czebyszewa . . . . .	142
§ 36. Zastosowanie metod funkcji przybliżonych do zagadnień syntezy mechanizmów . . . . .	143
<b>R o z d z i a ł 8 — Mechanizmy krzywkowe</b>	<b>150</b>
§ 37. Wiadomości ogólne o mechanizmach krzywkowych . . . . .	150
§ 38. Typy mechanizmów krzywkowych . . . . .	151
§ 39. Analiza mechanizmów krzywkowych . . . . .	154
§ 40. Transformacja mechanizmów krzywkowych . . . . .	162
§ 41. Analityczna metoda obliczenia przemieszczenia popychacza . . . . .	167
§ 42. Analityczna metoda obliczania prędkości ogniw biernego mechanizmu krzywkowego . . . . .	171
§ 43. Prawa ruchu ogniw biernego mechanizmu krzywkowego . . . . .	175
§ 44. Określenie wymiarów ogniw mechanizmu krzywkowego . . . . .	188
§ 45. Wykreślanie zarysu krzywki na podstawie danego ruchu . . . . .	193
§ 46. Analityczne metody obliczania krzywej równoległej i zarysu krzywki . . . . .	198
§ 47. Określenie $r_0$ mechanizmu krzywkowego z popychaczem płaskim za pomocą metody Heronimusa . . . . .	200
§ 48. Wykreślanie zarysów prostszych krzywek przestrzennych . . . . .	206
<b>R o z d z i a ł 9 — Teoria ząbienia</b>	<b>212</b>
§ 49. Ogólne dane o kołach zębatych . . . . .	212
§ 50. Względny ruch kół zębatych. Podstawowa teoria ząbienia . . . . .	214
§ 51. Geometryczne wymiary kół zębatych . . . . .	219
§ 52. Powstawanie ewolwenty. Cechy ewolwenty . . . . .	221
§ 53. Niektóre zagadnienia z geometrii ewolwenty . . . . .	224
§ 54. Ząbienie ewolwentowe . . . . .	227
§ 55. Linia przyporu. Łuk przyporu. Stopień pokrycia (liczba przyporu) . . . . .	230
§ 56. Poślizg zębów. Poślizg jednostkowy . . . . .	233
§ 57. Metody obróbki kół zębatych walcowych . . . . .	238
§ 58. Podcinanie zębów o zarysie ewolwentowym . . . . .	242
§ 59. Najmniejsza suma zębów kół ewolwentowych . . . . .	244
§ 60. Najmniejsza ilość zębów koła mniejszego . . . . .	245
§ 61. Obliczanie i wykreślanie zarysu zębów znormalizowanych kół zębatych ewolwentowych . . . . .	248
§ 62. Podstawy obliczenia nieznormalizowanych kół zębatych ewolwentowych . . . . .	252
§ 63. Względne i bezwzględne przesunięcie profilu tworzącej zębatki . . . . .	255
§ 64. Określenie wymiarów zębów korygowanych kół zębatych na podstawie przesunięć zębatki . . . . .	258
§ 65. Sposoby korygowania ząbienia ewolwentowych . . . . .	263
§ 66. Wewnętrzne ząbienie ewolwentowe i jego właściwości . . . . .	266

§ 67. Zazębienie cykloidalne . . . . .	270
§ 68. Poszczególne przypadki stosowania zazębień cykloidalnych . . . . .	275
§ 69. Kształty zębów kół zębatych walcowych stosowanych w budowie maszyn . . . . .	277
<b>R o z d z i a ł 10 — Nieokrągłe koła zębate o zębach prostych . . . . .</b>	<b>285</b>
§ 70. Zastosowanie nieokrągłych kół zębatych . . . . .	285
§ 71. Wyznaczanie centroid nieokrągłych kół zębatych . . . . .	285
§ 72. Koła eliptyczne i ich pochodne. Koła logarytmiczne . . . . .	288
<b>R o z d z i a ł 11 — Przekładnie zębate przestrzenne . . . . .</b>	<b>294</b>
§ 73. Typy przekładni zębatych przestrzennych . . . . .	294
§ 74. Koła zębate hiperboloidalne . . . . .	296
§ 75. Koła zębate śrubowe . . . . .	299
§ 76. Koła zębate stożkowe . . . . .	304
§ 77. Przekładnie ślimakowe . . . . .	312
<b>R o z d z i a ł 12 — Mechanizmy złożone z kół zębatych . . . . .</b>	<b>315</b>
§ 78. Mechanizmy złożone z kół zębatych o osiach nieruchomych . . . . .	315
§ 79. Przekładnie obiegowe . . . . .	319
§ 80. Analityczny sposób obliczania przekładni obiegowych . . . . .	322
§ 81. Stosowanie przekładni obiegowych . . . . .	324
§ 82. Dobór ilości zębów dla reduktora planetarnego z wewnętrzną przekładnią zębatą . . . . .	326
<b>R o z d z i a ł 13 — Mechanizmy dla ruchu przerywanego . . . . .</b>	<b>330</b>
§ 83. Przeznaczenie i typy mechanizmów o ruchu przerywanym . . . . .	330
§ 84. Mechanizmy zapadkowe i wychwytowe . . . . .	331
§ 85. Koła zębate niepełne . . . . .	333
§ 86. Mechanizmy maltańskie . . . . .	335
<b>R o z d z i a ł 14 — Kinematyka najprostszyc mechanizmów przestrzennych z niższymi parami . . . . .</b>	<b>340</b>
§ 87. Korbowo-wahaczowy przestrzenny mechanizm czteroogniowy . . . . .	340
§ 88. Sferyczne mechanizmy przegubowe. Przegub Hook'a . . . . .	343
<i>Część druga</i>	
<b>STATYKA I DYNAMIKA MASZYN</b>	
<b>R o z d z i a ł 15 — Wstęp do statyki i dynamiki maszyn . . . . .</b>	<b>349</b>
§ 89. Klasyfikacja maszyn . . . . .	349
§ 90. Mechanizm i maszyna . . . . .	353
§ 91. Zadania statyki i dynamiki maszyn . . . . .	356
<b>R o z d z i a ł 16 — Siły działające w maszynach . . . . .</b>	<b>358</b>
§ 92. Klasyfikacja sił . . . . .	358
§ 93. Siły zewnętrzne i charakterystyka mechaniczna maszyn . . . . .	360
§ 94. Określenie sił bezwładności ogniów . . . . .	365
§ 95. Określenie sił bezwładności metodą zastępowania mas . . . . .	368
<b>R o z d z i a ł 17 — Kinetostatyka mechanizmów . . . . .</b>	<b>376</b>
§ 96. Zadania kinetostatyki mechanizmów . . . . .	376
§ 97. Warunki statycznej wyznaczalności grup ogniów . . . . .	378
§ 98. Kinetostatyka grup dwuczłonowych . . . . .	379
§ 99. Kinetostatyka grup pierwszej klasy wyższych rzędów . . . . .	386

§ 100.	Kinetostatyczne obliczenia mechanizmów pierwszej klasy drugiego rzędu	390
§ 101.	Stosowanie zasady możliwych przemieszczeń przy określaniu siły równoważnej	396
§ 102.	Dźwignia pomocnicza N. G. Żukowskiego	398
<b>R o z d z i a ł 18 — Tarcie w niższych parach mechanizmów kinematycznych</b>		402
§ 103.	Rodzaje tarcia	402
§ 104.	Tarcie suche przy poślizgu	403
§ 105.	Kąt i stożek tarcia	406
§ 106.	Tarcie w parze postępowej	407
§ 107.	Równia pochyła	419
§ 108.	Tarcie w śrubie i w przekładni ślimakowej	421
§ 109.	Tarcie w parze obrotowej przy istnieniu luzu między czopem a łożyskiem. Koło tarcia	423
§ 110.	Zastosowanie koła tarcia do określenia martwych położenia mechanizmu	426
§ 111.	Tarcie w czopie niedotartym	429
§ 112.	Tarcie w czopach dotartych	430
§ 113.	Moment tarcia czopa pionowego	433
<b>R o z d z i a ł 19 — Tarcie w wyższych parach kinematycznych</b>		437
§ 114.	Tarcie potoczyste (tarcie drugiego rodzaju)	437
§ 115.	Przemieszczanie się ciał na wałkach	440
§ 116.	Tarcie w łożyskach rolkowych i kulkowych	442
<b>R o z d z i a ł 20 — Tarcie powierzchni smarowanych</b>		447
§ 117.	Tarcie płynne	447
§ 118.	Lepkość względna i bezwzględna	448
§ 119.	Tworzenie się warstwy smarującej między trącymi się powierzchniami	451
§ 120.	Równania ruchu smaru w luzie między powierzchniami ciernymi	453
§ 121.	Stosowanie otrzymanych wyników	458
§ 122.	Tarcie w smarowanym czopie o długości nieskończonej	463
§ 123.	Rozkładanie się ciśnienia w warstwie smaru czopa	469
<b>R o z d z i a ł 21 — Tarcie ciał elastycznych</b>		474
§ 124.	Tarcie taśmy elastycznej na nieruchomym bębnie walcowym	474
§ 125.	Tarcie w przekładni ciągnem elastycznym	476
<b>R o z d z i a ł 22 — Przekładnie cierne</b>		481
§ 126.	Przekładnie cierne o stałym przełożeniu	481
§ 127.	Przekładnie cierne ze zmiennym przełożeniem	484
§ 128.	Zmiany przełożenia od powiększenia obciążenia w regulowanych przekładniach ciernych	491
<b>R o z d z i a ł 23 — Przekazywanie pracy i mocy</b>		496
§ 129.	Energia kinetyczna mechanizmu i praca sił działających w maszynie	496
§ 130.	Redukcja mas i sił	498
§ 131.	Warunki ustabilizowanego i niustabilizowanego ruchu maszyn	505
§ 132.	Przekładnia pracy i mocy. Współczynnik sprawności maszyn	508
§ 133.	Ogólny współczynnik sprawności maszyny	511
<b>R o z d z i a ł 24 — Współczynnik sprawności poszczególnych mechanizmów</b>		516
§ 134.	Rozważanie ogólne	516
§ 135.	Współczynnik sprawności równi pochyłej i jego modyfikacje	517
§ 136.	Współczynnik sprawności pary postępowej	521
§ 137.	Współczynnik sprawności kół zębatach	522
§ 138.	Współczynnik sprawności przekładni obiegowych	526
§ 139.	Współczynnik sprawności przekładni różnicowej	534

§ 140. Współczynnik sprawności mechanizmu krzywkowego . . . . .	535
§ 141. Współczynnik sprawności mechanizmów z niższymi parami kinematycznymi . . . . .	541
<b>Rozdział 25 — Ruch mechanizmów pod wpływem działania sił zewnętrznych</b> . . . . .	<b>543</b>
§ 142. Równanie ruchu mechanizmu . . . . .	543
§ 143. Całkowanie równania ruchu . . . . .	549
§ 144. Ruch ciągły i główny mechanizmu . . . . .	555
§ 145. Wykres [E, J] . . . . .	558
<b>Rozdział 26 — Nierównomierność biegu maszyn</b> . . . . .	<b>563</b>
§ 146. Średnia prędkość kątowa ogniwa głównego . . . . .	563
§ 147. Stopień niejednostajności oraz miara niejednostajności . . . . .	566
§ 148. Wpływ koła zamachowego na niejednostajność biegu maszyn w ustalonych warunkach pracy . . . . .	567
§ 149. Przybliżona metoda określania momentu bezwładności koła zamachowego . . . . .	572
§ 150. Określenie momentu bezwładności koła zamachowego z wykresu [E, J] . . . . .	575
§ 151. Określenie ruchu mechanizmu za pomocą wykresu [E, J] . . . . .	577
§ 152. Ustalenie wymiarów koła zamachowego . . . . .	583
<b>Rozdział 27 — Regulacja biegu maszyny</b> . . . . .	<b>586</b>
§ 153. Zadania regulacji . . . . .	586
§ 154. Typy regulatorów prędkości . . . . .	587
§ 155. Charakterystyka regulatora . . . . .	591
§ 156. Współczynnik niejednostajności regulatora . . . . .	594
§ 157. Współczynnik nieczułości regulatora . . . . .	596
§ 158. Stateczność regulatora . . . . .	599
§ 159. Stateczność procesu regulacji . . . . .	601
<b>Rozdział 28 — Równanie i wyważanie mas obrotowych</b> . . . . .	<b>603</b>
§ 160. Zadania równoważenia sił bezwładności . . . . .	603
§ 161. Warunki równowagi masy i układu mas obracających się naokoło nieruchomej osi . . . . .	605
§ 162. Wyważanie mas obrotowych znajdujących się w jednej płaszczyźnie . . . . .	607
§ 163. Ogólny sposób wyważania obracających się mas . . . . .	609
§ 164. Statyczne i dynamiczne wyważanie obracających się mas . . . . .	612
<b>Rozdział 29 — Równanie sił bezwładności mechanizmów</b> . . . . .	<b>617</b>
§ 165. Określenie środka ciężkości mechanizmu . . . . .	617
§ 166. Statyczne zrównoważenie mechanizmów . . . . .	620
§ 167. Siły bezwładności różnych rzędów . . . . .	623
§ 168. Zrównoważenie sił i momentów sił bezwładności różnych rzędów za pomocą ciężarów obrotowych . . . . .	630
§ 169. Zrównoważenie mechanizmów silników wielocylindrowych . . . . .	632