

# Spis treści

<b>Przedmowa do wydania trzeciego</b> . . . . .	9
<b>Z przedmowy do drugiego wydania „Mechaniki ośrodków ciągłych”</b> . . . . .	11
<b>Niektóre oznaczenia</b> . . . . .	13
<b>I. Ciecz idealna</b> . . . . .	15
§ 1. Równanie ciągłości . . . . .	15
§ 2. Równanie Eulera . . . . .	16
§ 3. Hydrostatyka . . . . .	20
§ 4. Warunek braku konwekcji . . . . .	22
§ 5. Równanie Bernoulliego . . . . .	23
§ 6. Strumień energii . . . . .	24
§ 7. Strumień pędu . . . . .	26
§ 8. Zachowanie krążenia prędkości . . . . .	28
§ 9. Ruch potencjalny . . . . .	30
§ 10. Ciecz nieściśliwa . . . . .	34
§ 11. Siła oporu podczas opływu potencjalnego . . . . .	45
§ 12. Fale grawitacyjne . . . . .	51
§ 13. Fale wewnętrzne w cieczy nieściśliwej . . . . .	58
§ 14. Fale w obracającej się cieczy . . . . .	61
<b>II. Ciecz lepka</b> . . . . .	65
§ 15. Równania ruchu cieczy lepkiej . . . . .	65
§ 16. Dyssypacja energii w cieczy nieściśliwej . . . . .	71
§ 17. Przepływ w rurze . . . . .	73
§ 18. Ruch cieczy między obracającymi się walcami . . . . .	78
§ 19. Prawo podobieństwa . . . . .	79
§ 20. Przepływ dla małych liczb Reynoldsa . . . . .	81
§ 21. Ślad laminarny . . . . .	92
§ 22. Lepkość emulsji . . . . .	99
§ 23. Ścisłe rozwiązania równań ruchu cieczy lepkiej . . . . .	101
§ 24. Ruch drgający w cieczy lepkiej . . . . .	111
§ 25. Tłumienie fal grawitacyjnych . . . . .	121

<b>III. Turbulencja</b> . . . . .	125
§ 26. Stabilność stacjonarnego ruchu cieczy . . . . .	125
§ 27. Stabilność ruchu obrotowego cieczy . . . . .	130
§ 28. Stabilność ruchu w rurze . . . . .	134
§ 29. Niestabilność nieciągłości stycznych . . . . .	139
§ 30. Ruch <i>quasi</i> -periodyczny i synchronizacja częstości . . . . .	141
§ 31. Dziwny atraktor . . . . .	147
§ 32. Przejście do przepływu turbulentnego przez podwojenie częstości . . . . .	153
§ 33. Turbulencja rozwinięta . . . . .	166
§ 34. Korelacje prędkości . . . . .	174
§ 35. Obszar turbulentny i zjawisko oderwania . . . . .	186
§ 36. Struga turbulentna . . . . .	188
§ 37. Ślad turbulentny . . . . .	194
§ 38. Twierdzenie Żukowskiego . . . . .	195
<b>IV. Warstwa graniczna</b> . . . . .	200
§ 39. Laminarna warstwa graniczna . . . . .	200
§ 40. Ruch w pobliżu linii oderwania . . . . .	207
§ 41. Stabilność ruchu w laminarnej warstwie granicznej . . . . .	214
§ 42. Logarytmiczny profil prędkości . . . . .	219
§ 43. Przepływ turbulentny w rurach . . . . .	223
§ 44. Turbulentna warstwa graniczna . . . . .	225
§ 45. Kryzys oporu . . . . .	228
§ 46. Ciała dobrze opływane (aerodynamiczne) . . . . .	231
§ 47. Opór indukowany . . . . .	234
§ 48. Siła nośna skrzydła cienkiego . . . . .	238
<b>V. Przewodnictwo ciepłe w cieczy</b> . . . . .	242
§ 49. Ogólne równanie przenoszenia ciepła . . . . .	242
§ 50. Przewodnictwo ciepłe w cieczy nieściśliwej . . . . .	247
§ 51. Przewodnictwo ciepłe w ośrodku nieograniczonym . . . . .	251
§ 52. Przewodnictwo ciepłe w ośrodku ograniczonym . . . . .	256
§ 53. Prawo podobieństwa w przypadku przekazywania ciepła . . . . .	262
§ 54. Przekazywanie ciepła w warstwie granicznej . . . . .	265
§ 55. Nagrzewanie ciała w poruszającej się cieczy . . . . .	271
§ 56. Konwekcja swobodna . . . . .	274
§ 57. Niestabilność konwekcyjna nieruchomej cieczy . . . . .	279
<b>VI. Dyfuzja</b> . . . . .	286
§ 58. Równania hydrodynamiki dla mieszaniny ciekłej . . . . .	286
§ 59. Współczynniki dyfuzji i termodyfuzji . . . . .	289
§ 60. Dyfuzja cząstek zawieszonych w cieczy . . . . .	295
<b>VII. Zjawiska powierzchniowe</b> . . . . .	299
§ 61. Wzór Laplace'a . . . . .	299
§ 62. Fale kapilarne . . . . .	307
§ 63. Wpływ adsorbowanych błon na ruch cieczy . . . . .	311

<b>VIII. Dźwięk</b> . . . . .	315
§ 64. Fale dźwiękowe . . . . .	315
§ 65. Energia i pęd fal dźwiękowych . . . . .	321
§ 66. Odbicie i załamanie fal dźwiękowych . . . . .	326
§ 67. Akustyka geometryczna . . . . .	328
§ 68. Rozchodzenie się dźwięku w poruszającym się ośrodku . . . . .	332
§ 69. Drgania własne . . . . .	337
§ 70. Fale kuliste . . . . .	340
§ 71. Fale cylindryczne . . . . .	343
§ 72. Ogólne rozwiązanie równania falowego . . . . .	346
§ 73. Fala boczna . . . . .	349
§ 74. Emisja dźwięku . . . . .	355
§ 75. Wzbudzenie dźwięku przez turbulencję . . . . .	366
§ 76. Zasada wzajemności . . . . .	369
§ 77. Rozchodzenie się dźwięku w rurce . . . . .	372
§ 78. Rozpraszanie dźwięku . . . . .	376
§ 79. Pochłanianie dźwięku . . . . .	380
§ 80. Przepływ akustyczny . . . . .	387
§ 81. Druga lepkość . . . . .	390
<b>IX. Fale uderzeniowe</b> . . . . .	396
§ 82. Rozchodzenie się zaburzeń w strumieniu gazu ściśliwego . . . . .	396
§ 83. Stacjonarny strumień gazu ściśliwego . . . . .	400
§ 84. Powierzchnie nieciągłości . . . . .	404
§ 85. Adiabata uderzeniowa . . . . .	409
§ 86. Fale uderzeniowe o słabym natężeniu . . . . .	413
§ 87. Kierunek zmian wielkości w fali uderzeniowej . . . . .	416
§ 88. Ewolucyjność fal uderzeniowych . . . . .	419
§ 89. Fale uderzeniowe w gazie politropowym . . . . .	421
§ 90. Niestabilność fal uderzeniowych wywołana sfałdowaniem jej powierzchni . . . . .	424
§ 91. Rozchodzenie się fal uderzeniowych w rurze . . . . .	433
§ 92. Ukośna fala uderzeniowa . . . . .	435
§ 93. Szerokość fal uderzeniowych . . . . .	441
§ 94. Fale uderzeniowe w ośrodku relaksacyjnym . . . . .	447
§ 95. Skok izotermiczny . . . . .	449
§ 96. Nieciągłości słabe . . . . .	452
<b>X. Ruch jednowymiarowy gazu ściśliwego</b> . . . . .	455
§ 97. Wypływ gazu przez dyszę . . . . .	455
§ 98. Lepki ruch gazu ściśliwego w rurze . . . . .	458
§ 99. Jednowymiarowy ruch samopodobny . . . . .	462
§ 100. Nieciągłości w warunkach początkowych . . . . .	470
§ 101. Jednowymiarowe fale biegnące . . . . .	477
§ 102. Tworzenie się nieciągłości w fali dźwiękowej . . . . .	485
§ 103. Charakterystyki . . . . .	492
§ 104. Niezmienniki Riemanna . . . . .	496
§ 105. Dowolny ruch jednowymiarowy gazu ściśliwego . . . . .	500
§ 106. Zagadnienie silnego wybuchu . . . . .	507
§ 107. Schodząca się kulista fala uderzeniowa . . . . .	511
§ 108. Teoria „płytkiej wody” . . . . .	516

<b>XI. Przecinanie się powierzchni nieciągłości</b> . . . . .	520
§ 109. Fala rozrzedzenia . . . . .	520
§ 110. Klasyfikacja przecięć powierzchni nieciągłości . . . . .	526
§ 111. Przecięcie się fal uderzeniowych z powierzchnią ciała stałego . . . . .	532
§ 112. Naddźwiękowy opływ krawędzi . . . . .	535
§ 113. Opływ ostrza stożkowego . . . . .	540
<b>XII. Ruch płaski gazu ściśliwego</b> . . . . .	544
§ 114. Ruch potencjalny gazu ściśliwego . . . . .	544
§ 115. Stacjonarne fale proste . . . . .	548
§ 116. Równanie Czapyłgina . . . . .	553
§ 117. Charakterystyki stacjonarnego ruchu płaskiego . . . . .	557
§ 118. Równanie Eulera–Tricomięgo. Przejście przez prędkość dźwięku . . . . .	560
§ 119. Rozwiązanie równania Eulera–Tricomięgo w pobliżu nieosobliwych punktów powierzchni dźwiękowej . . . . .	565
§ 120. Opływ z prędkością dźwięku . . . . .	569
§ 121. Odbicie nieciągłości słabej od linii przejścia . . . . .	576
<b>XIII. Opływ ciał skończonych</b> . . . . .	582
§ 122. Powstawanie fal uderzeniowych podczas naddźwiękowego opływu ciała . . . . .	582
§ 123. Naddźwiękowy opływ ciała zaostrzonego . . . . .	586
§ 124. Poddźwiękowy opływ skrzydła cienkiego . . . . .	590
§ 125. Naddźwiękowy opływ skrzydła . . . . .	593
§ 126. Prawo podobieństwa w przypadku prędkości okołodźwiękowych . . . . .	597
§ 127. Prawo podobieństwa w przypadku prędkości hiperdźwiękowych . . . . .	599
<b>XIV. Hydrodynamika spalania</b> . . . . .	604
§ 128. Spalanie powolne . . . . .	604
§ 129. Detonacja . . . . .	611
§ 130. Rozchodzenie się fali detonacyjnej . . . . .	618
§ 131. Związek między różnymi stanami spalania . . . . .	625
§ 132. Skoki kondensacyjne . . . . .	628
<b>XV. Hydrodynamika relatywistyczna</b> . . . . .	631
§ 133. Tensor energii-pędu cieczy . . . . .	631
§ 134. Relatywistyczne równania hydrodynamiki . . . . .	633
§ 135. Fale uderzeniowe w hydrodynamice relatywistycznej . . . . .	638
§ 136. Relatywistyczne równania ruchu ośrodka lepkiego i przewodzącego ciepło . . . . .	641
<b>XVI. Hydrodynamika cieczy w stanie nadciężłym</b> . . . . .	644
§ 137. Podstawowe własności cieczy w stanie nadciężłym . . . . .	644
§ 138. Efekt termomechaniczny . . . . .	647
§ 139. Równania hydrodynamiczne dla cieczy w stanie nadciężłym . . . . .	649
§ 140. Procesy dyssypatywne w cieczy w stanie nadciężłym . . . . .	655
§ 141. Rozchodzenie się dźwięku w cieczy będącej w stanie nadciężłym . . . . .	658
<b>Skorowidz</b> . . . . .	666