

SPIS TREŚCI

A. WSTĘP

1. Ogólne pojęcia i założenia	7
2. Wagi, ważenia, odważniki	8

B. WAGI

1. Zasady konstrukcji

3. Różne rodzaje wag	9
--------------------------------	---

II. Statyka

4. Równowaga wagi	10
5. Pojęcie ważenia	13
6. Definicja czułości	14
7. Ważenie proporcjonalne, ważenie chemiczne	14
8. Metoda podstawiania, ważenie metodą Bordy	15
9. Metoda zamiany obciążeń, ważenie metodą Gaussa	16
10. Teoria wagi	17
11. Stałość wielkości H_0 i H_1	17
12. Wyznaczanie stosunku H_1 ramion dźwigni	22
13. Rozważenie przyczyn wpływających na czułość	23
14. Człony, które zawierają wyższe potęgi wielkości φ	26

III. Dynamika

15. Założenia	26
16. Równania ruchu wagi nietłumionej; wpływ własnych wahań obciążeń skrajnych	27
17. Ruch z uwzględnieniem tłumienia	30
18. Wahania słabo tłumione	31
19. Wagi tłumione aperiodycznie	36

IV. Wnioski z teorii

20. Wnioski z teorii dla konstrukcji wag	38
21. Klasyfikacja wag	39

V. Belka

22. Zadania belki. Wnioski z równań dla G_1, G_2, G_3	40
23. Materiał	41
24. Historyczny rozwój i podział kształtów belki	43
25. Ugięcie belek	44
26. Wyniki obliczenia ugięcia dla kilku kształtów belki	48
27. Dalsze praktyczne wymagania co do konstrukcji belek	50
28. Belki wykonane z jednej części, belki złożone	51
29. Opis wykonanych belek	52
30. Liczby normalne dla poszczególnych wielkości i typów	60
31. Zalety i wady różnych kształtów belki. Przykłady	60
32. Obciążniki regulacyjne	62
33. Projektowanie nowych kształtów belki	63

VI. Osie, wieszaki i szalki

a. Osie

34. Urzeczywistnienie wymagań ustalonych teoretycznie	64
35. Materiał noży i panewek	65
36. Nadawanie kształtu nożom i panewkom	69
37. Kąt i długość noży, panewki dzielone	70
38. Sprężyste odkształcenia noża i panewki	71
39. Uzupełnienie teorii przez uwzględnienie zaokrąglenia ostrza	74
40. Zależność czułości od temperatury	76
41. Umocowywanie i regulacja noży ostatecznie doszlifowanych	78
42. Noże osadzane w sposób nienastawny; regulacja za pomocą szlifowania	83
43. Wstępne sprawdzanie ustawienia noży	85
44. Mocowanie panewek	86
45. Inne kształty osi	87

b. Wieszaki

46. Wieszak krzyżowy	90
47. Wieszak pośredni	91
48. Urządzenia, które działają jak przegub kardanowy	92

c. Szalki

49. Kształt	92
50. Materiał	93
51. Opór szal w powietrzu	94

d. Streszczenie rozdziału VI

VII. Urządzenia do odczytywania

52. Odczytywanie za pomocą wskazówki i skali	96
53. Odczytywanie za pomocą skali i mikroskopu	99
54. Odczytywanie lusterkowe	101
55. Zwiększenie wielkości f w przypadkach specjalnych	103

VIII. Urządzenia tłumikowe

56. Tłumienie powietrzne według Curie	104
57. Inne urządzenia tłumikowe	106
58. Urządzenia do uzyskania stałego łuku wahania	107

IX. Wyłączniki

59. Zadanie wyłącznika. Klasyfikacja	107
60. Wyłącznik osi zwykłej konstrukcji	107
61. Ruch prostoliniowy i wahadłowy punktów chwytających	109
62. Wyłącznik z ruchomym łożyskiem środkowym	113
63. Mechanizm napędowy wyłączników; słupek wagi	114
64. Wyłącznik szalek	119
65. Opis wykonanych urządzeń wyłącznikowych	121
66. Wyłączniki, które nie oddzielają noża od panewki	129
67. Wyłącznik przy przegubach sprężystych	129

X. Urządzenia do wyrównywania małej różnicy mas

68. Wiadomości ogólne	130
69. Urządzenia, które dokładają małe odważniki na szale	130
70. Urządzenie konikowe	134
71. Urządzenie łańcuskowe	139
72. Ruchoma wskazówka do wyrównywania małej różnicy mas	140
73. Inne urządzenia do wyrównywania	142

XI. Mechanizmy do nakładania i zamiany obciążeń

74. Urządzenia do obsługi kompletu odważników	143
75. Urządzenia do zamiany obciążeń między sobą stosowane przy ważeniach metodą Gaussa	145
76. Urządzenia do zamiany stosowane przy ważeniach metodą Bordy	152

XII. Szafka

77. Warunki ogólne, materiał	153
78. Kształt	154
79. Ustawianie wagi do poziomu	156

XIII. Opis wykonanych wag

80. Wiadomości ogólne	156
81. Wagi klasy I	157
82. Wagi klasy II	164
83. Wagi klasy III do V. Wiadomości ogólne	170
84. Wagi duże	170
85. Waga analityczna chemika	172
86. Waga mikrochemiczna	182
87. Waga probiercza	186
88. Waga najmniejsza (właściwa mikrowaga)	187

C. WAŻENIA

I. Ustawienie, regulacja, wyznaczenie błędów i stałych wagi

89. Miejsce i sposób ustawienia	191
90. Ustawienie i wstępna regulacja	192
91. Sprawdzenie urządzenia konikowego	196
92. Uwagi ogólne o wyznaczaniu wielkości charakterystycznych	196
93. Wyznaczanie stosunku ramion H_1	197
94. Wyznaczenie czułości i ugięcia belki	198
95. Odchylenie noży od równoległości	200
96. Promień zaokrąglenia noży	201
97. Tłumienie i okres wahań	201
98. Skrócone sprawdzenie wagi	203

II. Ważenia i metody ważeń

99. Wiadomości ogólne	203
100. Przygotowanie do ważenia	205
101. Wyznaczenie i uwzględnienie wyporu powietrza	206
102. Ważenie proporcjonalne	210
103. Ważenie z tarą	211
104. Ważenie zamienne	219
105. Bardziej złożony układ ważeń częściowych	223
106. Używanie wagi do specjalnych pomiarów	225

D. ODWAŻNIKI

107. Wiadomości ogólne	227
108. System kilograma	227
109. Inne systemy jednostek masy	228
110. Prototypy	229
111. Materiał odważników	230
112. Kształt odważników	234
113. Przechowywanie i obchodzenie się z odważnikami	235
114. Wyznaczanie objętości odważników	237
115. Porównanie odważników między sobą	238
116. Komplet odważników. Wiadomości ogólne	239
117. Stopniowanie odważników w kompletach	239
118. Sprawdzanie kompletów odważników	240
119. Najczęściej stosowane komplety odważników	243
120. Komplet odważników systemu niemetrycznego	245

E. ZAKOŃCZENIE

121. Wagi	246
122. Metody ważenia	246
123. Odważniki	246

Tablice

I. Fizyczne stałe najważniejszych tworzyw	247
II. Obliczanie logarytmu gęstości powietrza	248
III. Masa mililitra powietrza w miligramach	249
IV. Redukcja ważeń ciał o znanej gęstości do próżni	253
V. Logarytmy objętości kilograma wody w litrach	254
Skorowidz rzeczy	255