NOTARO
Dott. ALBERTO OMESTINGHEL
BRESSANONE

ALBERT NESTLER A.-G. - LAHR (Baden)

EDIZIONE ITALIANA REDATTA A CURA DI
CURT SEALTIEL

Ing. Conte Antonio Sacchi

I REGOLI CALCOLATORI LOGARITMICI

ED IL MODO DI USARLI

(CON 103 ILLUSTRAZIONI E DUE TAVOLE FUORI TESTO)

È riservato ogni diritto di riproduzione o traduzione in altra lingua.
Copyright Albert Nestler A. G.
1937

ALBERT NESTLER A.-G. - LAHR (Baden)

I REGOLI CALCOLATORI LOGARITMICI

ED IL MODO DI USARLI

(CON 103 ILLUSTRAZIONI E DUE TAVOLE FUORI TESTO)

Ing. Conte Antonio Sardagna

È riservato ogni diritto di riproduzione o traduzione in altra lingua.
Copyright Albert Nestler A. G.
1937

INDICE

Indice . . . . . pag. 3
Introduzione . . . . . » 9

PARTE PRIMA - Istruzione Generale

CAPITOLO I

Esattezza ed approssimazione dei numeri

pag.
§ 1. Valore delle cifre significative . . 11
§ 2. Esattezza ed approssimazione dei numeri 11
§ 3. Il procedimento con frazioni semplici 13
§ 4. Numero delle cifre intiere e caratteristica dei numeri 13
§ 5. Modi d'espressione dei numeri . 14
§ 6. Approssimazione 14
§ 7. Esempi di calcolo approssimato . 14
§ 8. Come si arriva a ulteriori approssimazioni ? 16
§ 9. La necessità di mezzi di calcolo più comodi 17

CAPITOLO II

Il calcolo logaritmico

pag.
§ 10. La ricerca dei logaritmi 18
§ 11. Moltiplicazioni di numeri con l'uso dei logaritmi 19
§ 12. Divisione con l'uso dei logaritmi . 19
§ 13. I cologaritmi 20
§ 14. Divisione di numeri con l'uso di cologaritmi 20
§ 15. Moltiplicazione di numeri con l'uso dei cologaritmi 21
pag.
§ 16. Elevazione a potenza con l'uso dei logaritmi 22
§ 17. Esempi d'applicazione delle regole dei §§ precedenti 22
§ 18. Estrazioni di radici con l'uso dei logaritmi 23
§ 19. Esempi d'applicazione delle regole dei §§ precedenti 23
§ 20. Pregi e difetti del calcolo logaritmico. Il regolo calcolatore . . . 24

CAPITOLO III

Descrizione del regolo calcolatore

pag.
§ 21. Alcune parole sulla storia del regolo calcolatore 26
§ 22. Le parti componenti il regolo calcolatore. Il rullo calcolatore . . 26
§ 23. Regolo calcolatore No. 14, « sistema Rietz », « sistema Peter » . . . 27
§ 24. Le scale del regolo calcolatore No. 14 27
§ 25. Le scale del « sistema Rietz » . 29
§ 26. Le scale del « sistema Peter » , 30
§ 27. Addizione grafica e sottrazione . 30
§ 28. Composizione di una scala logaritmica 31
§ 29. I differenti intervalli delle varie scale. La lettura e il collocamento dei numeri 32

CAPITOLO IV - **Moltiplicazione**

pag.

§ 30. Moltiplicazione di numeri mediante l'addizione grafica dei rispettivi logaritmi 35
§ 31. Esempi d'applicazione del § 30 . 36
§ 32. Il regolo calcolatore usato come tavola di moltiplicazione. Lunghezza della circonferenza 39
§ 33. Esempi d'applicazione del § 32 . 40
§ 34. Riduzione delle valute estere e dei pesi e misure 42
§ 35. Spostamento dello scorrevole di una unità logaritmica 44
§ 36. Moltiplicazione di più di due fattori 45
§ 37. Determinazione del numero delle cifre intiere, senza il bisogno di ricorrere al metodo d'approssimazione, $(P-1)$ 47
*§ 38. Metodo ausiliario per accrescere l'approssimazione dei risultati . . 47
*§ 39. Il rullo calcolatore 48
*§ 40. Aumento d'approssimazione del calcolo col regolo senza l'impiego di mezzi meccanici 49
*§ 41. Moltiplicazione arrotondata . . . 52
*§ 42. Moltiplicazione esatta di grandi numeri con l'aiuto del regolo calcolatore 54
*§ 43. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 56
§ 44. Moltiplicazioni con l'impiego della scala R (sistema «Rietz» e «Peter») 57
§ 45. L'uso della scala R per moltiplicazioni di tre fattori 58

CAPITOLO V. - **Divisione**

pag.

§ 46. Divisione di due numeri mediante la sottrazione grafica dei rispettivi logaritmi 61
§ 47. Esempi d'applicazione del § 46 . 62
§ 48. Determinazione del numero delle cifre intiere di un quoziente, senza il bisogno di ricorrere al metodo d'approssimazione, $(Q+1)$ . . . 64
§ 49. Il regolo calcolatore come tabella di proporzioni 65
§ 50. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 66
§ 51. Frazioni con denominatore uguale e numeratore differente 67
§ 52. Divisione di un numero per un prodotto di più fattori 68
§ 53. Operazioni combinate di moltiplicazioni e divisioni 69
§ 54. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 70
§ 55. Soluzione di equazioni lineari a più incognite 72
§ 56. Espressione di frazioni decimali mediante piccole frazioni semplici approssimate 73
§ 57. Valori reciproci 75
§ 58. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 77
§ 59. Operazioni di divisione con l'uso della scala R dei reciproci . . . 79
§ 60. Frazioni semplici con numeratori uguali e denominatori differenti. Proporzioni inverse 80
*§ 61. Divisioni con numeri arrotondati . 81
*§ 62. Aumento dell'approssimazione di una divisione mediante lo sviluppo in serie 83
*§ 63. Aumento dell'approssimazione di una divisione mediante una trasformazione della formula 85
*§ 63 bis Addizione e sottrazione con l'uso del Regolo Calcolatore 86

CAPITOLO VI - **Potenze e radici**

pag.

§ 64. Calcolo del quadrato di un numero 87
*§ 65. Aumento dell'approssimazione del calcolo di un quadrato 89
§ 66. Superficie di un cerchio. . . . 90
§ 67. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 92
*§ 68. Aumento dell'approssimazione nel calcolo della superficie di un cerchio 94
§ 69. Calcolo delle parti componenti il cerchio. Misura degli angoli . . 94
§ 70. Espressioni di forma $\frac{a}{b^2}$, $\frac{a^2}{b}$, $a^2 \cdot b^2$, $\frac{a^2}{b^2}$ 98
§ 71. Radici quadrate 99

* I §§ segnati con asterisco possono essere tralasciati in un primo studio dell'uso e delle applicazioni del regolo calcolatore.

pag.

§ 72. Radici quadrate di espressioni algebriche composte. Diametro del cerchio 103

*§ 73. Aumento dell'approssimazione delle radici quadrate 106

§ 74. Calcolo dei cubi 107

§ 75. Volume di una sfera. 108

*§ 76. Aumento dell'approssimazione nel calcolo dei cubi 109

§ 77. Radici cubiche 109

*§ 78. Calcolo più esatto delle radici cubiche 112

§ 79. Potenze superiori al cubo. Metodo Horner 112

§ 80. Radici di grado superiore al cubo. 115

§ 81. Esponenti frazionali 115

§ 82. Le scale esponenziali del Sistema Peter e il loro uso 116

§ 83. Il calcolo di espressioni esponenziali con l'uso del regolo Sistema Peter; esponenti positivi 118

§ 84. Il calcolo di espressioni esponenziali e di radici di grado qualsiasi con l'uso del regolo Sistema Peter. . 121

*§ 85. Estensione dei limiti d'applicazione delle scale del Sistema Peter . . 122

CAPITOLO VII

Logaritmi e funzioni trigonometriche

pag.

§ 86. Ricerca dei logaritmi 125

§ 87. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 127

§ 88. Logaritmi a base qualunque . . 128

*§ 89. Aumento del grado d'approssimazione nel calcolo dei logaritmi . 129

*§ 90. Aumento del grado d'approssimazione nella ricerca di un numero corrispondente a un dato logaritmo 131

§ 91. Funzioni trigonometriche . . . 132

§ 92. Ricerca del sen α, cos α, sec α, cosec α 132

§ 93. Ricerca delle funzioni trigonometriche di angoli vicini a 0° oppure a 90° 135

§ 94. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti. 135

§ 95. Tangente e cotangente 138

§ 96. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 138

§ 97. Funzioni trigonometriche composte. 140

*§ 98. Aumento del grado d'approssimazione nel calcolo delle funzioni trigonometriche 141

*§ 99. Aumento del grado d'approssimazione nella ricerca degli angoli . 142

*§ 100. Esempi d'applicazione dei §§ precedenti 143

PARTE SECONDA - Regoli Calcolatori Speciali

CAPITOLO VIII

Il Regolo Calcolatore di Precisione No. 27

pag.

§ 101. Descrizione del Regolo di Precisione No. 27 146

§ 102. Moltiplicazione e divisione . . 148

§ 103. Schema di Collocamento e di Lettura 149

§ 104. Determinazione del numero delle cifre intiere 150

§ 105. La scala R dei numeri reciproci. 151

§ 106. Verifica di tracciati e di rilevamenti sul terreno 154

§ 107. Calcolo della lunghezza teorica di un saettone S del traliccio di un ponte in ferro 158

§ 108. Calcolo della lunghezza del corrente superiore O 159

§ 109. Quadrati e radici quadrate . . 160

§ 110. Calcolo delle espressioni: $a^2 \cdot b$; $\frac{a^2}{b}$ 161

§ 111. Cubi e radici cubiche 163

§ 112. Logaritmi 163

§ 113. Calcolo delle funzioni trigonometriche 164

§ 114. Calcolo dell'area e del diametro di un cerchio 164

§ 115. Formule indicate per il calcolo con l'uso del Regolo Calcolatore di Precisione 165

CAPITOLO IX

Il Regolo Calcolatore "Universale„ No. 28

pag.

§ 116. Descrizione del Regolo Universale No. 28 167

§ 117. Calcolo delle espressioni $a^2 \cdot b$; $\frac{a^2}{b}$ 169

§ 118. Calcoli della circonferenza; determinazione della superficie della sfera, e dei volumi e dei pesi di cilindri, coni e sfere 172

§ 119. Ricerca dei logaritmi 174

§ 120. Elevazione al cubo ed estrazione della radice cubica 174

§ 121. Determinazione diretta di $a^{\frac{2}{3}}$ ed $a^{\frac{3}{2}}$ 175

§ 122. Calcoli tacheometrici 176

a) Rilievi tacheometrici con stadia verticale 177

b) Calcolo del numero delle cifre intiere 178

c) Calcolo di dislivelli mediante il rilevamento di angoli piccolissimi. 180

d) Calcolo di grandi distanze mediante angoli piccolissimi . . . 181

e) Rilievi tacheometrici con stadia orizzontale. 184

§ 123. Determinazione dei coefficienti di direzione *a* e *b* 186

§ 124. Calcolo trigonometrico delle altezze 190

§ 125. Determinazione della rifrazione e della curvatura terrestre . . . 191

§ 126. Il Regolo Calcolatore Universale con le scale dello scorrevole nella posizione reciproca 192

Diagrammi ausiliari per l'uso del Regolo «Universale» 194

CAPITOLO X

I regoli Calcolatori "Multiplic Log Log„ No. 29a e "Multiplic semplice„ No. 29

pag.

§ 127. Le scale del Regolo Calcolatore Log Log No. 29a 197

§ 128. Descrizione ed applicazione della scala *LLO* 199

§ 129. Descrizione ed applicazione delle scale *LL 1*, *LL 2*, *LL 3* . . . 199

§ 130. Accorgimenti generali 203

§ 131. Il Regolo Calcolatore «Multiplic semplice» No. 29 204

CAPITOLO XI

Il Regolo Calcolatore "Nestle„ No. 30

pag.

§ 132. Descrizione del Regolo Calcolatore No. 30 205

CAPITOLO XII

Il Regolo Calcolatore No. 31 per il calcolo dei volumi di tronchi d'albero

pag.

§ 133. Descrizione del Regolo Calcolatore No. 31 207

CAPITOLO XIII

Il Regolo Calcolatore "Nestler„ No. 33 per Chimici

pag.

§ 134. Descrizione ed uso delle scale e delle formule incise:

a) sul fisso 209

b) sullo scorrevole 210

§ 135. Applicazioni del Regolo Calcolatore No. 33 211

§ 136. Riduzioni di volumi di gas alle condizioni normali 218

§ 137. Peso molecolare e peso in litri dei gas 218

§ 138. Volumi e pesi dei gas e l'indice *N* 220

§ 139. Calcolo analitico di sostanze secche 221

§ 140. Uso della scala logaritmica *L* e del segno $l_n = 2{,}3026$ . . . 222

§ 141. Calcolo della quantità di corrente e delle separazioni elettrolitiche. Indice *F* 223

CAPITOLO XIV

Il Regolo Calcolatore "Electro„ No. 36

pag.

§ 142. Descrizione del Regolo «Electro» No. 36 227

§ 143. Logaritmi, Potenze e Radici:

a) Logaritmi naturali (ln); base $e = 2{,}71828$. 228

b) logaritmi decimali (log); base 10 229

c) logaritmi a base qualunque . 229

d) potenze e radici 230

§ 144. Le scale *Log Log* 230

§ 145. Radici 231

pag.
§ 146. Equazioni esponenziali 232
§ 147. Esempi di calcolo dell' elettrotecnica 232
§ 148. Distanza fra due pali, freccia, tensioni 236

CAPITOLO XV

Il Regolo Calcolatore "Electro„ No. 36 a

pag.
§ 149. Le scale cos φ ed il loro impiego 239

CAPITOLO XVI

Il Regolo Calcolatore "Electro„ No. 37

pag.
§ 150. Descrizione generale 245
§ 151. Vantaggi dell' Electro No. 37 . 247

CAPITOLO XVII

Il Regolo Calcolatore "Commerciale„ No. 40

pag.
§ 152. Descrizione delle varie parti componenti il Regolo Calcolatore e della sua costruzione 257
§ 153. Moltiplicazione e divisione:
a) moltiplicazione 259
b) divisione 262
§ 154. Alcuni esempi di applicazione pratica:
a) moltiplicazione 263
b) divisione 266
§ 155. Usi della scala *R* 267
§ 156. Le scale speciali «*p*» e «*C*» . 270
§ 157. Le scale «£», «*Sh*», «*d*» del rovescio dello scorrevole . . 271
§ 158. Le scale «*q*» ed «*L*» . . . 272
Tavole illustrative con 13 figure. 278

CAPITOLO XVIII

Il Regolo Calcolatore per il Cemento Armato Sistema Nestler No. 43

pag.
§ 159. Descrizione del Regolo Calcolatore No. 43 per il cemento armato 280
§ 160. Formule per il calcolo delle sezioni di strutture in cemento armato . 281
pag.
§ 161. Problemi da risolvere con l' uso del Regolo No. 43 282
§ 162. Uso del Regolo No. 43 . . . 283
§ 163. Calcolo di una soletta in cemento armato 284
§ 164. Calcolo di travi in cemento armato 288
§ 165. Calcolo di solette in cemento armato con nervature 290
§ 166. Esempio numerico per il calcolo di una soletta in cemento armato con nervature 292
§ 167. Riduzione della larghezza «*B*» delle nervature 295
§ 168. Determinazione del diametro e del numero dei tondini per una data sezione complessiva del ferro d'armatura 296

CAPITOLO XIX

I Regoli Calcolatori Scolastici

pag.
§ 169. Descrizione dei Regoli Calcolatori scolastici 297

CAPITOLO XX

Il Rullo Calcolatore

pag.
§ 170. Breve descrizione e modalità per l' uso 299
§ 171. Moltiplicazione 301
§ 172. Divisione 301
§ 173. Computi secondo la regola del tre e proporzioni 302
§ 174. Il Rullo Calcolatore Nestler presso i banchieri ed i cambia valute . 304
§ 175. Il Rullo Calcolatore Nestler usato come tavola universale di moltiplicazioni e riduzioni 305

CAPITOLO XXI

Il Regolo Calcolatore sistema "Darmstadt„ No. 21

pag.
§ 176. Scala dei Logaritmi 307
§ 177. Scale delle funzioni trigonometriche 307
§ 178. Scale delle potenze 308
§ 179. Corsoio 310

Elenco Regoli Calcolatori Nestler, con l' indicazione delle varie scale e delle possibilità d' impiego delle medesime . . . . . pag. 311

Indice alfabetico per materie . . . . . » 317