

中川将行  
吉田泰正  
譯

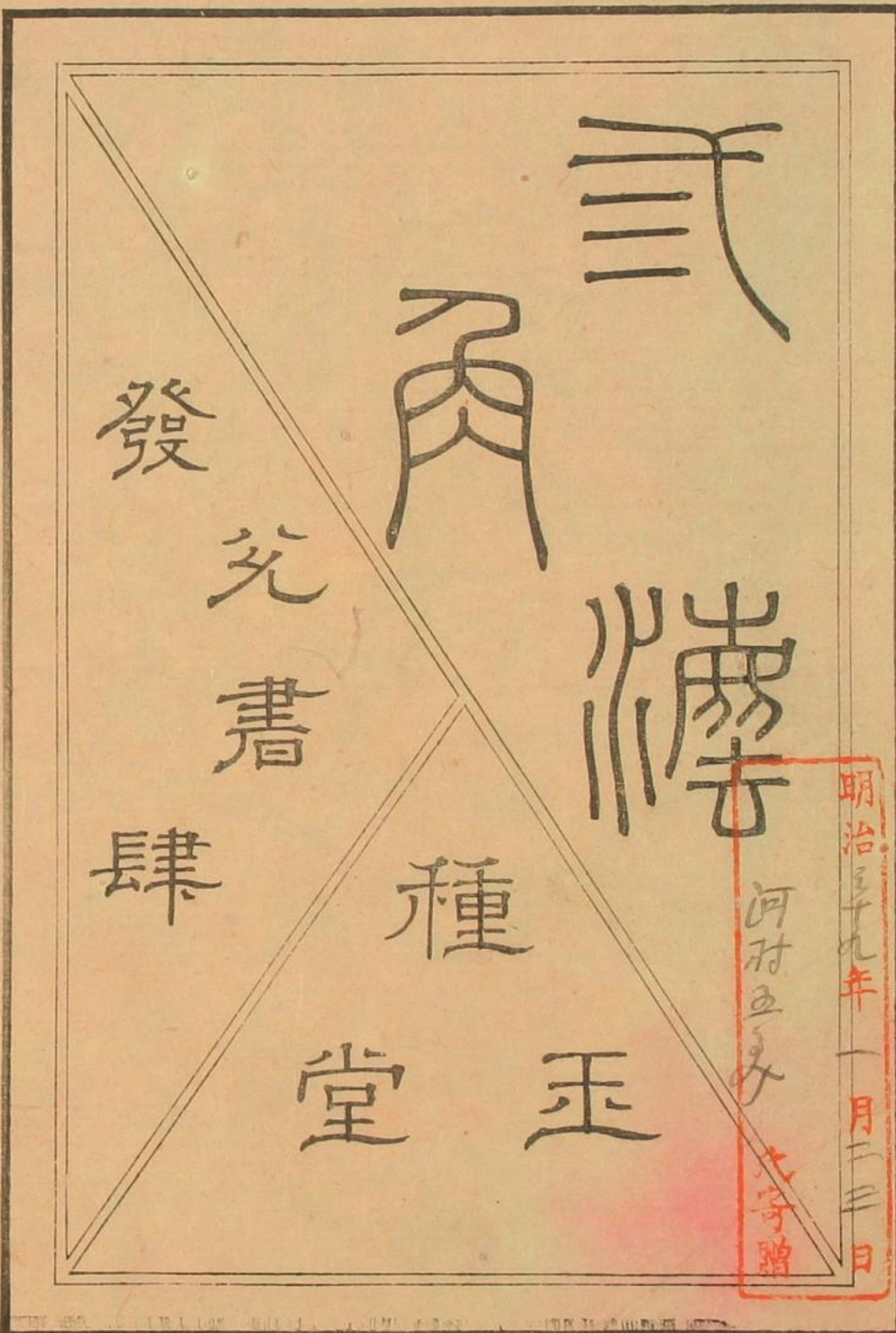
三角法

双  
693





門 二 叔 2  
 號 695  
 卷



同  
 書  
 同  
 書

三角法序  
 堂ニ立テ天地ノ經緯ヲ測リ室ニ坐  
 テ日月ノ行度ヲ知ルハ算法ニ如ク  
 ナシ但其レ之ヲ學ブ者好師ナキヲ  
 患ズシテ好書ナキヲ患フルニ在ル  
 ノミ此編原書ハ輓近高名ナル英國  
 ノ數學家嗜斯氏ノ著述ニ係リ其論

三角法序



三角法  
精確ニシテ新意ヲ發シ其法簡便ニ  
シテ冗雜ヲ脱ス蓋シ三角法書中ノ  
好書ナルモノ歟余嘗テ三角法ヲ學  
ビ往々難解ノ處アリ且ツ算法モ亦  
煩ニ耐ヘズ其後是書ヲ得ルニ及テ  
一讀一解往日ノ難解ナルモノ豁然  
トシテ疏通シ算法ノ煩亦從テ簡ナ

リ此ニ於テ自ラ食味ヲ忘レ益其邃  
ヲ探レバ獲ル所翅ニ崑崙ノ玉夜光  
ノ盃ノミナラズ三角法ニ於テ胸中  
已ニ成竹アルヲ覺ユ一日學友吉田  
氏ヲ訪ヒ茶話ノ間談遂ニ噶斯氏ノ  
三角法ニ及ブ吉田氏膝ヲ拍テ曰ク  
君ノ眼亦噶斯氏ニ著ク乎僕既ニ已



三角法  
ニ之ヲ信シ常ニ其書ヲ稱シテ獨師  
書トナス蓋シ天下ノ算法ヲ學ブ者  
皆十舟楫ヲ嗜斯氏ニ求メザルヲ得  
ズ唯憾ラクハ洋學家流ニ非ザルヨ  
リハ將タ何ニ由テ津ヲ問ン我輩頗  
ル洋文ヲ解得ルニ因テ幸ニ是好書  
ヲ知ル獨リ彼洋文ヲ解得ザル者ヲ

如何セン今若シ之ヲ和譯シ以テ彼  
洋文ヲ解得ザル者ノ獨師書トナサ  
バ東走西馳他ニ好師ヲ求メズ坐間  
一部ノ好書ニ由テ三角法ノ堂ニ升  
リ室ニ入ル尒難キニ非ス斯ノ如キ  
豈ニ博愛ノ一端ナラズ乎余之ヲ聽  
キ欣然トシテ大ニ吉田氏ノ言ヲ善

三  
月  
去  
序  
三



トシ遂ニ相共ニ是書ヲ和譯シ又其  
言ヲ擧ゲ之ヲ卷首ニ書シ世ノ算法  
ヲ學ブ者ヲシテ是好書ニ由テ津ヲ  
問シメバ思ヒ半ニ過ント云フ

明治八年五月

中川将行識

三角法

原序ヲ抄譯シテ凡例ニ換フ

一 此書前編ニ平弧三角法ノ諸法ト其用法トヲ顯シ  
其原理ニ至テハ之ヲ後編ニ讓ル是レ學者ヲノ令  
數小數並ニ代數學ノ大略ヲ了解スルノ後チハ直  
チニ測量航海天文学ノ問題ニ進ムコトヲ得セシメ  
ンガ為メニ其原理ヲ學ハンニハ數學頗ル上達  
スルノ後ニ非レハ能ハサルヲ以テナリ  
一 前編ノ終リニアル所ノ問題ハ前編ノ諸法ニ因テ  
算シ得可キモノ多シト雖氏(2)ノ符号アルモノハ  
後編ヲ學フノ後ニ非レハ能ハズ  
一 半正矢對數表ハ三角ヲ測ルニ當テ甚便利ナルモ



ノナリ故ニ法ヲ示スニ先ツ此表ヲ用ユ可キモノ  
ヲ顯シ次ニ通常ノ表ヲ用フ可キモノヲ顯ス

明治八年五月

譯者識

三角法前編

總目錄

卷之一

平三角法

六線商

對數用法

六線表并正矢表用法

朶術利息求積法等ニ對數ヲ用ル法

求積法公式

求積法

卷之二

平三角法

測平三角法

卷之三

弧三角法

測弧三角法



雜題

卷之四

三角法測量航海天文學問題

三角法前編卷之一

駿陽

中川將行 譯  
吉田泰正

平三角法

第一章 三角法ノ用ハ主トシテ三角ノ一部ヲ測ルノ  
 法ヲ供スルニアリ三角ノ一部トハ一角若ハ一邊ヲ云  
 フ之ヲ測ルニ預メ他ノ三部ヲ知ルニ非レバ能ハズ  
 第二章 三角法ハ數學ノ一科ニシテ角ノ關係ヲ求ル  
 法ヲ論ス此ノ關係ヲ稱シテ算範ト云フ故ニ三角法ハ  
 通常邊ト角トノ間ニアル所ノ關係ト又角ノ一般ノ關係  
 ヲ論ズル數學ノ一科トス  
 第三章 此書前編ハ平三角及ヒ弧三角ヲ測ルノ法ヲ



説キ且ツ之ガ例題ヲ設ケテ航海術及ヒ海上天文ヲ學  
フノ楷梯トス

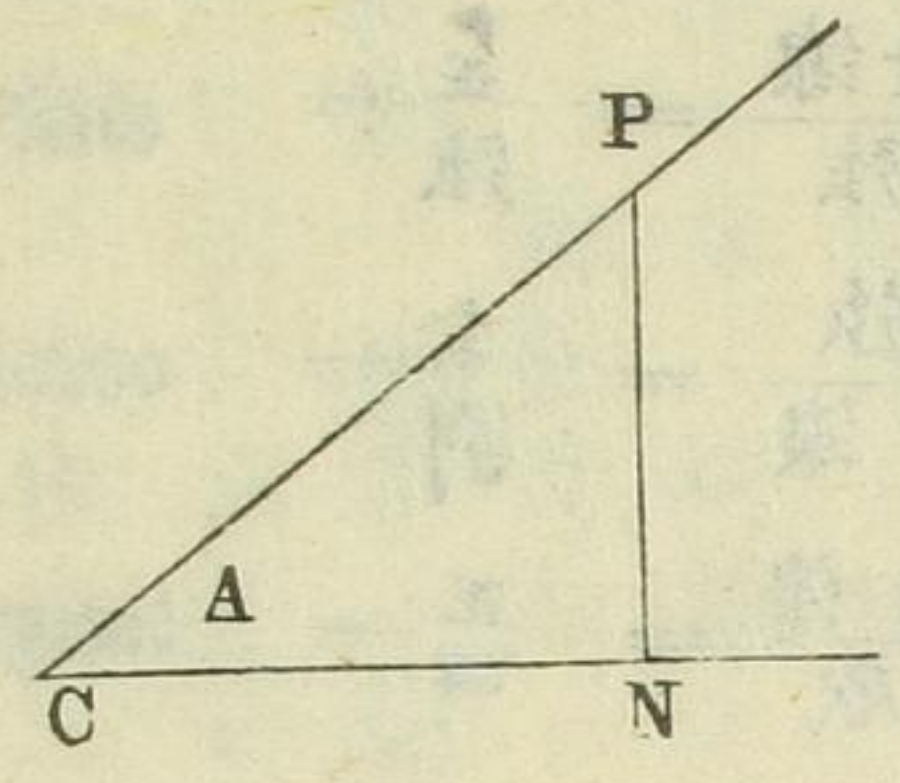
第四章 後編ハ前編ニ記スル所ノ諸法ヲ証論シ平弧  
而三角ノ基本算範ヲ説ク此ノ算範ハ數學ニ於テ其用  
極メテ多シ航海術ノ蘊奥ヲ極メント欲セハ必ズ此算  
範ヲ熟知セサル可ラス

第五章 三角法ヲ學ント欲セハ先ツ左ノ數件ヲ知ル  
ヲ要ス

六線商定義

PCN ノ角ヲ標スルニ A ヲ以テシ P 点ヨリ CN 線ニ垂線 PN  
ヲ下ス其ハ則 PCN ナル一個ノ直三角ヲ成ス其六線商ハ  
此三角ノ三邊ヲ二個宛結合セル左ノ分数六個ヨリ成

ル  
直角ニ向フ所ノ一邊ヲ強トシ A ニ向フ所ノ者ヲ垂線  
トシ他ノ一邊 CN ヲ底トナス其ハ A 角ノ六線商九ノ如  
シ



$$\frac{PN}{CP}, \frac{CP}{PN}, \frac{PN}{CN}, \frac{CN}{PN}, \frac{CP}{CN}, \frac{CN}{CP}$$

垂線ヲ強ニテ除セル者ヲ A 角  
ノ正強強ヲ垂線ニテ除セル者  
ヲ其割、垂線ヲ底ニテ除セル  
者ヲ其正切、底ヲ垂線ニテ除セ  
ル者ヲ其正割、又底ヲ強ニテ除  
セル者ヲ其強ト名ツク

九ニ一表ヲ掲ケテ以テ記憶ニ便ス



$\frac{PN}{CP}$	垂線強	=	正強	=	sine.A
$\frac{CP}{PN}$	強垂線	=	余割	=	cosecant.A
$\frac{PN}{CN}$	垂線底	=	正切	=	tangent.A
$\frac{CN}{PN}$	底垂線	=	余切	=	cotangent.A
$\frac{CP}{CN}$	強底	=	正割	=	secant.A
$\frac{CN}{CP}$	底強	=	余強	=	cosine.A

右ノ比ヲ算シ零度ヨリ四十五度ニ至リ以テ一表ヲ造リ名ケテ六線表ト云フ又別ニ對數表アリ以テ測天量

又一ヨリA角ノ余強ヲ減シタル者ヲ其正矢ト名ツク則チ下ノ如シ  
 $1 - \text{coecine}.A = \text{versine}.A$

地ノ算用ニ供ス

第六章 故ニ三角法ヲ學ント欲セハ先對數表ノ使用ニ慣熟シ而メ至繁至難ナル算用ヲモ此表ヲ用ヒテ容易ニ算スルヲ要ス此表ヲ用ルルハ乘法ニハ加法除法ニハ減法ヲ施シ乗方開方ハ乗除法ヲ以テ為シ得ベシ第七章 對數ノ原理ハ後編ニ委シ因テ茲ニ之ヲ畧ス

對數用法

對數ハ元來一個ノ整數ト一個ノ小數ヨリ成ル其整數ニハ正ナル者アリ又負ナル者アリト雖凡小數ハ常ニ正數ナリ仮令二百個ノ對數ハ二、三、〇、一、〇、三、〇、ニシテ整數ニテ名ケテ指標ト云ヒ又小數〇、三、〇、一、〇、三、〇、ヲマシテト名ク指標ニ正負アリト雖凡小數ニハ絶テ



負數アルナシ對數表ニハ小數而已ヲ記シテ指標ヲ載セス指標ヲ求ルノ法ハ左ノ如シ

第一法

第八章 整數若ハ混數ノ對數ノ指標ヲ求ル事  
對數ノ指標ハ常ニ整數ノ位ノ數ニ一個少ナル者ナリ  
即チ左ノ如シ

真數	指標
24-----	1
2463-----	3
147.3-----	2
14.73-----	1
1.473-----	0

第二法

第九章 小數ノ對數ノ指標ヲ求ル事

小數ヲ仮リニ整數ト見做シテ前法ヲ以テ其指數ヲ定メ置キ又小數ノ位ヲ數ハ之ニ等シキ數ヲ前ニ定タル指標ヨリ減ズレバ其餘數ハ則チ求ル所ノ指標ニシテ負數ナリ

仮令ハ小數〇.〇〇四五ニアリ其指標ヲ求ント欲セハ此ノ小數ヲ仮リニ四百五十二ト看做テ其指標ニヲ定メ又〇.〇〇四五ニノ位ヲ數ハテ五ヲ得テ二ヨリ減ズレバ負數三ヲ得是レ小數〇.〇〇四五ニノ指標ナリ  
指標小數共ニ負号ノモノヲ得ント欲セバ其法左ノ如



第十章 分數ノ對數ノ指標ヲ求ル事  
 分數ヲ化シテ小數トナシ前法ニ從テ指標ヲ定ム

$$\begin{aligned} \bar{3}.602060 &= -3 + .602060 \\ &= -2.397940 \\ &\quad \text{ニ又} \\ -4.301415 &= \bar{5}.698585 \end{aligned}$$

例

真數	指標
0.123	$\bar{1}$
0.0123	$\bar{2}$
0.00064	$\bar{4}$
0.000000721	$\bar{7}$

第三法

第十一章 真數ヲ前知シテ表中ヨリ其對數ヲ捫ル事  
 其法ハ諸表皆全ク同シカラズ是レ表ノ造方各小差異

真數	指標
$\frac{1}{8}$	$\bar{1}$
$24 \frac{2}{5}$	1
$\frac{1}{25}$	$\bar{2}$
$\frac{1}{120}$	$\bar{3}$



アレバナリ故ニ一表ヲ用ント欲ヒハ預メ其ノ表ニ添  
ノ所ノ用法ヲ見ル可シ

例  
真數二千四百八十二、二十四、八二、〇、〇、〇、二四八二アリ

對數如何

表中二千四百八十二ヲ檢シテ之ニ對スル小數〇、三九  
四八〇ニヲ得是レ二四八二ノ對數ニシテ其位ノ幾何  
ヲ問ハズ之レガ位ヲ定メント欲ヤハ前法ヲ照シテ小  
數ノ前ニ指標ヲ置ク可シ  
真數四位以上ニ越ルキハ表ニ添フ所ノ用法ニ因テ差  
ヲ求メ對數ヲ補フ可シ是尋常ノ表ハ真數四位ヲ限ト  
スレバナリ

真數	對數
2482	3.394802
24.82	1.394802
.002482	3.394802

設題

真數	答
24	1.380211
248	2.394452
2480	3.394452
1476	3.169086
14.06	1.147985
1.406	0.147985
3847	3.585122
38475	4.585178
384.75	2.585178
384.757	2.585186
4196584	3.622890
121004.15	5.082800



$48\frac{3}{4} = 48.75$	1.687975
$49\frac{1}{4} = 49.25$	1.692406
2000	3.301030
200000	5.301030
1000 $\frac{1}{2}$	3.000216
2.4	0.380211
.24	1.380211
.024	2.380211
.000035	5.544068
1415216	6.150822
$\frac{3}{4} = .75$	1.875061
$\frac{1}{2}$	1.698970
$\frac{1}{2}$	1.698970
2000	4.698970
.004	3.602060
.04	2.602060
.6945	1.841672
.75234	1.876414
90 $\frac{1}{25}$	1.954435
1000 $\frac{1}{125}$	3.000003
387 $\frac{1}{2}$	2.588272

第四法

第十二章 對數ヲ前知シテ真數ヲ求ル事

其法表ニ添フ所ノ用法ニ委シ茲ニ其大畧ヲ舉ク

小數点ノ位置ヲ定メ以テ得ル所ノ真數ノ位ヲ知ルヲ

要ス其法左ノ如シ

對數ノ指標正數ナル片

真數ノ位ハ常ニ指標ヨリ一個多カル可シ仮令ハ指標ニ

ナレハ真數單位以上三位ナル可シ其他數字幾位アル

モ皆之ヲ小數トス餘ハ推シテ知ル可シ

例

對數ニ四七七一一二一アリ其真數如何

小數〇、四七七一一二一ヲ照シ表ヲ檢シテ之ニ對スル真



數三ヲ得此數三欸三十欸將夕三百欸定メ難ニ似タリ  
ト雖凡指數ニナルヲ以テ定テ三百トス

設題 答

對數	答
1.380211	24
2.394452	248
3.394452	2480
6.394452	2480000
2.415671	260.417
1.415674	26.042
2.310101	204.221
4.196171	15709.82
0.217845	1.65137
1.841569	69.4335
2.841989	695.0064
5.082800	121004.10
0.147985	1.406
0.394452	2.48

第十三章 對數ノ指標負數ナルヤ

指標負數ナルヲ以テ其真數ハ小数ナリ指標ヨリ一ヲ減シ其餘數丈テ真數ノ前ニ零ヲ置可シ仮令ハ指標五ナレハ三個ノ零ヲ前置スヘシ又ナルキハ一個又一ナレハ小數点直チニ真數ノ前ニ在ト知可シ

例 負四三九四四五二ノ真數ヲ問  
對數ノ小數ヲ以テ表ヲ檢シ真數ニ四八ヲ得以テ〇。

設題

對數	答
(1) 2.380211	24
(2) 5.544068	000035
(3) 1.841672	3945
(4) 7.875061	00000075
(5) 3.602060	004
(6) 2.394452	0248

對數用法



第五法

對數代乘法

第十四章 前知幾種ノ數ノ對數ヲ相加シ其和ノ真數ヲ求ル片ハ則其乘積ナリ

$$\log.nmp \dots = \log.n + \log.m + \log.p + \dots$$

後編 出

例

(一)  $47 \times 1.405 \times 84$

$\log.47$	-----	1.672098
» 1.405	---	0.147676
» 84	-----	1.924279
»	-----	3.744053
		= 5546.94

(二)  $.47 \times 140.5 \times .0084$

$\log .47$	---	1.672098
» 140.5	*	2.147676
» .0084	-	3.924279
»	---	1.744053
		= .5547

設題

第六法

對數代除法

第十五章 實ノ對數ヨリ法ノ對數ヲ減スレハ商ノ對

- (一)  $72 \times 96 \times 124 \times .05$
- (二)  $84 \times 96$
- (三)  $6 \times 4 \times 12 \times 32$
- (四)  $64 \times 362 \times 4$
- (五)  $36 \times 48 \times 62 \times 4$
- (六)  $1234 \times 9671 \times .00617$
- (七)  $2.4 \times .007 \times 54 \times 1$
- (八)  $784 \times .000079 \times .0000036$

答

- (一) 42854
- (二) 8064
- (三) 9216
- (四) 9267
- (五) 42854
- (六) 73632
- (七) .0009072
- (八) .0000002229



第十六章 乗方ノ可キ数ノ對數ニ乗方符ヲ乗スレハ即チ求ル所ノ數ノ對數ナリ

第七法 對數代乘方

(五)  $84 \times .00769 \times .683$   
 $598 \times .0000146 \times .039$   
 (六)  $1 \div 3.2 = \frac{1}{3.2}$   
 (七)  $1 \div .45 = \frac{1}{.45}$   
 (八)  $1 \div .00004572 = \frac{1}{.00004572}$

答

- |              |              |
|--------------|--------------|
| (九) 2        | (十) 60       |
| (十一) 58.96   | (十二) 26389   |
| (十三) 26.389  | (十四) 25.26   |
| (十五) 1295.71 | (十六) 3125    |
| (十七) 2.222   | (十八) 2187.28 |

$\log \frac{n}{m} = \log n - \log m$  後編

例

(一)  $472 \div 32.2$   
 $\log 472 \text{ ----- } 2.673942$   
 $\text{,, } 32.2 \text{ ----- } 1.507856$   
 $\text{,, } \text{商} \text{ ----- } 1.166086$   
 $\text{= } 14.66$

(二)  $.0472 \div 3.22$   
 $\log .0472 \text{ --- } 2.673942$   
 $\text{,, } 3.22 \text{ --- } 0.507856$   
 $\text{,, } \text{商} \text{ --- } 2.166086$   
 $\text{商} = .01466$

設題

- |                        |  |
|------------------------|--|
| (九) $68 \div 34$       | (十) $96 \div 16$                                       |
| (十一) $2004.64 \div 34$ | (十二) $19 \div 72$                                      |
| (十三) $19 \div 72$      | (十四) $\frac{242 \times 559 \times 63}{781 \times 432}$ |

數ニ其真數ハ則商ナリ



後編

$$\log(n)^r = r \cdot \log n$$

例

$$(1.05)^{16}$$

$$\log 1.05 \text{ --- } 0.021189$$

$$\frac{16}{127134}$$

$$\frac{21189}{339024}$$

$$\therefore (1.05)^{16} = 2.18285$$

設題

答

- 問
- (一)  $(47215)^6$  ----- 11078
  - (二)  $(12 \frac{1}{2})^3$  ----- 1953.127
  - (三)  $(1.05)^{150}$  ----- 1507.82
  - (四)  $(1.0125)^{200}$  ----- 11.989
  - (五)  $(7 \frac{4}{5})^4$  ----- 3701.53
  - (六)  $(1.0125)^{1000}$  ----- 247742.3

第十七章 乗方ス可キ数ノ小数ナル者  
 對數ノ指標ト小数トニ區々ニ乗方符ヲ乘シ  
 ノ整数ヲ指標ノ積ヲ減シ小数ノ積ヲ加レハ即チ得

例

$$(\cdot 2)^{10}$$

$$\log \cdot 2 = \bar{1}.301030 = \bar{1} + \frac{301030}{10}$$

$$\frac{10 \times 301030}{10} = 3010300$$

$$\log(\cdot 2)^{10} \text{ --- } 7.010300$$

$$(\cdot 2)^{10} = 0.000001024$$

設題

答

- 問
- (一)  $(\cdot 2)^5$  ----- 0.00032
  - (二)  $(\cdot 8)^3$  ----- 0.512
  - (三)  $(\cdot 09163)^4$  ----- 0.70494
  - (四)  $(\cdot 975)^{200}$  ----- 0.003241

第八法

對數代開方

第十八章 開方セント欲スル数ノ對數ノ指標開方符  
 ニテ除シ得可キ氏



開方符ヲ以テ對數ヲ除スレハ則求ル所ノ根數ノ對數ナリ

$$\log \sqrt[r]{n} = \frac{\log \cdot n}{r} \quad \text{後編 出ツ}$$

例

(一)  $\sqrt[3]{1234}$   
 $\log 1234 = 3) 3.091316$   
 $\log \sqrt[3]{1234} = 1.030438$   
 $\sqrt[3]{1234} = 10.73$

(二)  $\sqrt[5]{.00005214}$   
 $\log .00005214 = -5) 5.717171$   
 $\log \sqrt[5]{.00005214} = -1.143434$   
 $\sqrt[5]{.00005214} = .1391$

設題

(九)  $\sqrt[5]{784}$                       (三)  $\sqrt{365}$   
 (三)  $\sqrt[3]{12345}$                       (三)  $\sqrt[10]{2}$

(三)  $\sqrt[3]{.093}$   
 (四)  $\sqrt[5]{7.0895}$   
 (五)  $\sqrt[365]{1.045}$   
 (六)  $\sqrt[3]{.00125}$

答

(九) 3.79195  
 (三) 1910498  
 (三) 23.11162  
 (三) 1.071776  
 (三) .304950  
 (四) 1.479235  
 (五) 1.000121  
 (六) .1077

第十九章 對數ノ指標負數ニシテ且開方符ニテ除シ得可カラサル也

指標ニ適宜ノ數ヲ加ヘテ開方符ヲ以テ除ス可カラシメ又同シ數ヲ對數ノ小數ニ加ヘ開方符ヲ以テ此對數ヲ除スレハ則チ得假令ハ

對數 4.681241  
 アリ之ヲ3ニテ除セント欲セハ指標ト其小數



第九法  
 乗方符分數ナル片  
 第二十章 對數ニ乗方符ノ分子ヲ乗シ分母ニテ除ス  
 レハ即チ求ル數ノ對數ナリ

設題

- (一)  $\sqrt[3]{.0125}$
- (二)  $\sqrt{.0093}$
- (三)  $\sqrt[72]{.096}$
- (四)  $\sqrt[3]{.000048}$

答

- (一) .2312
- (二) .09644
- (三) .06797
- (四) .036342

例

(一)  $\sqrt{.1452}$  真數 .078297  
 得  
 $\log .1452 = \bar{1}.161967$   
 $= \bar{2} + 1.161967$   
 $\therefore \sqrt{.1452} = \bar{1}.580983$   
 $\sqrt[10]{.1452} = .381$

(二)  $\sqrt[10]{.00345}$   
 $\log .00345 = \bar{3}.537819$   
 $\bar{10} + 7.537819$   
 $\therefore \sqrt[10]{.00345} = \bar{1}.753782$   
 $\sqrt[10]{.00345} = .5672$

ニ  
 ニヲ加ヘテ  
 $\bar{6} + 2.681241$   
 トナシ  
 ニ  
 ニテ除スレハ  
 $\bar{2}.893747$   
 トナル  
 テ



設題

問

答

- (一)  $(.096)^{\frac{5}{9}}$  .27209
- (二)  $(19)^{\frac{4}{5}}$  10.5439
- (三)  $\frac{(466871)^{\frac{6}{7}} \times \sqrt[9]{(3576)^{16}}}{996003 \times \sqrt[.0077]{100}}$  1717739
- (四)  $\sqrt[3]{(00123)^2} = (.00123)^{\frac{2}{3}}$  .011505
- (五)  $(472)^{\frac{5}{9}}$  30.086
- (六)  $(.042)^{8.3}$  .000000000003741
- (七)  $(.00563)^{.07}$  .6958825

例

- (一)  $(6.025)^{\frac{4}{7}}$   
 $\log 6.025 \text{ ----- } 0.779957$   
 $\text{ ,, } (6.025)^{\frac{4}{7}} = \frac{4}{7} \overline{) 3.119828}$   
 $\text{ ,, } (6.025)^{\frac{4}{7}} = 0.445689$   
 $(6.025)^{\frac{4}{7}} = 2.79054$
- (二)  $(.0925)^{1.5} = (.0925)^{\frac{3}{2}}$   
 $\log .0925 \text{ ----- } \bar{2}.966142$   
 $\text{ ,, } (.0925)^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \overline{) 4.898426}$   
 $\text{ ,, } (.0925)^{\frac{3}{2}} = 2.449213$   
 $(.0925)^{\frac{3}{2}} = .0246$



對數代比例

第二十一章 求ル処ノ數外率ニアルキハ内率ノ對數ヲ相加ヘテ外率ノ對數ヲ減ス又内率ニアルキハ外率ノ對數ノ和ヨリ内率ノ對數ヲ減ス

仮令ハ  $a:b=c:x$  レハ  $x$  ノ對數トナル餘ハ推知ス可シ

例

$6:12=50:x$

$\log 12 \text{ --- } 1.079181$   
 $\log 50 \text{ --- } 1.698970$   
 $\log 6 \text{ ---- } 0.778151$   
 $\log x \text{ ---- } 2.000000$   
 $x = 100$

設題

- ㊦  $24:35=79:x$
- ㊦  $3505:x=1507:29.8$
- ㊦  $.0963:.24958=.00896:x$
- ㊦  $\sqrt{724}:\sqrt{\frac{5}{13}}=6.927:x$

答

- ㊦  $x=115.208$
- ㊦  $x=69.3$
- ㊦  $x=.02324$
- ㊦  $x=.1596$

第十一法

代數式ヲ對數式ニ化スル事

第二十二章 凡ソ其數ノ對數ノ和ハ其積ノ對數ニ等



或ル二数ノ商ノ對數ハ  
其實ノ對數ヨリ法ノ對  
數ヲ減シタル者ニ等シ

$$x=ab$$

ナルカハ

$$\log x = \log a + \log b$$

ナリ

$$x=a:b, x=\frac{a}{b}$$

$$\log x = \log a - \log b$$

又

$$x = \frac{abc}{de}$$

ナリ

$$\log x = \log a + \log b + \log c - \log d - \log e$$

ナリ

某數ノ若干乗方セル者對數  
ハ某數ノ對數ニ其乗方符ヲ  
乘シタル者ニ等シ

$$x=a^{10}$$
$$\log x = 10 \log a$$

又

$$x=a^2 b^3$$
$$\log x = 2 \log a + 3 \log b$$

ナリ

某數ヲ若干開方セル者  
ノ對數ハ某數ノ對數ヲ  
開方符ニテ除シタル者  
ニ等シ

$$x = \sqrt[3]{a} = x = a^{\frac{1}{3}}$$
$$\log x = \frac{\log a}{3} = \frac{1}{3} \log a$$

又

$$x = a^{\frac{2}{5}} b^{\frac{1}{3}}$$
$$\log x = \frac{2}{5} \log a + \frac{1}{3} \log b$$

ナリ



設題 答

- 問
- (五二)  $x = abcd$   $\log. x = \log. a + \log. b + \log. c + \log. d$
  - (五三)  $x = \frac{ab}{c}$   $\log. x = \log. a + \log. b - \log. c$
  - (五四)  $x = \frac{ab}{cd}$   $\log. x = \log. a + \log. b - \log. c - \log. d$
  - (五五)  $x = a^2 bcd^2$   $\log. x = 2\log. a + \log. b + \log. c + 2\log. d$
  - (五六)  $x = \frac{a^2 b^3 c}{10}$   $\log. x = 2\log. a + \log. b + \frac{1}{3}\log. c - 1$
  - (五七)  $x = \frac{\sqrt{a} \cdot b^4 \sqrt{c}}{d}$   $\log. x = \frac{1}{2}\log. a + \log. b + \frac{1}{4}\log. c - \log. d$
  - (五八)  $x = \frac{\sqrt{ab}}{2}$   $\log. x = \frac{1}{2}\log. a + \frac{1}{2}\log. b - \log. c - 2\log. d$
  - (五九)  $x = \frac{\sqrt[3]{abc^4}}{4\sqrt{d}}$   $\log. x = \frac{1}{3}\log. a + \frac{1}{3}\log. b + \frac{4}{3}\log. c - \frac{1}{4}\log. d$

第二十三章

仮令ハ  $\log. a^n = n \log. a$   
 ノ式ニ於テ n ハ整数ニ  
 モ又分數ニモ隨意ニ定  
 ルヲ得ヘシ  
 $\log. 6^5 = 5 \log. 6$   
 $\log. \sqrt[3]{7} = \frac{1}{3} \log. 7$   
 $\log. 2^{\frac{3}{4}} = \frac{3}{4} \log. 2$   
 ノ如シ

第二十四章

正數トナスヲ要ス其法左ノ如シ  
 $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$   $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$   
 $x^{-3} = \frac{1}{x^3}$   $\frac{1}{4^3} = \frac{1}{4^3}$   
 $\frac{1}{2^5} = 2^{-5}$   $\frac{a^{-n}}{b^{-p}} = \frac{b^p}{a^n}$   
 對數式ニ變ス可シ其法左ノ如シ  
 上ノ如クナシテ後チ之ヲ

對數用法 十七



例

(一)  $.4^{-5}$   $\log.1$  0.000000  
 $.4^{-5} = \frac{1}{.4^5}$   $\log:.4^5$   $\frac{2.010300}{1.989700}$   
 $\log:.4^{-5}$  1.989700  
 $\therefore .4^{-5} = 97.656$

(二)  $\frac{1}{4^{-5}}$   $\log.4$  0.602060  
 $\frac{1}{4^{-5}} = 4^5$   $\log.\frac{1}{4^{-5}}$   $\frac{3.010300}{5}$   
 $\therefore \frac{1}{4^{-5}} = 1024$

(三)  $\frac{1}{.2^{\frac{4}{7}}}$   $\log.2$   $\frac{1.301030}{4}$   
 $\frac{1}{.2^{\frac{4}{7}}} = .2^{-\frac{4}{7}}$   $\frac{3.204120}{7+4.204120}$   
 $\therefore \log. .2^{\frac{4}{7}}$  1.600589  
 $\therefore .2^{\frac{4}{7}} = .3987$

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$   $\log.a^{-n} = \log.\frac{1}{a^n} = \log.1 - n\log.a$   
 $= 0 - n\log.a$

$\frac{a^n b^{-p}}{c^q}$   $\log.\frac{a^n b^{-p}}{c^q} = \log.\frac{a^n c^q}{b^p} = n\log.a + q\log.c$   
 $- p\log.b$

$\log.x^{-3} = \log.\frac{1}{x^3} = -3\log.x$

$\log.4^{\frac{1}{3}} = \log.\frac{1}{4^{\frac{1}{3}}} = 0 - \frac{1}{3}\log.4$

$\log.\frac{1}{x^5} = \log.x^{-5} = -5\log.x$

$\log.\frac{a^{-n}}{b^p} = \log.\frac{b^p}{a^n} = p\log.b - n\log.a$



$$\text{六九} \frac{1}{(.02)^{\frac{4}{5}}} \text{-----} .04372$$

$$\text{七} \frac{3^7}{9^2 \times 4^6} \text{-----} 110591.3$$

$$\text{七一} \frac{3^7 \times 4^{-9}}{3^{-2}} \text{-----} .07509$$

$$\text{七二} \frac{4^{-5} \times 5^{\frac{2}{3}}}{35 \times \sqrt{2}} \text{-----} .00000675$$

$$\text{七三} \frac{7\sqrt{15} \times .0139 \sqrt{\frac{2}{11}}}{.015} \text{-----} -107.124$$

$$\text{七四} \frac{33 \times 45 \times 15}{35 \times \sqrt{2}} \text{-----} 420.022$$

$$\text{七五} 3^{2\frac{1}{2}}, (4^2)^3 \text{-----} -15.5884, 5096$$

$$\text{七六} (4)^{2^3}, (4)^{2\frac{1}{2}} \text{-----} 65536, 7.103$$

$$\text{七七} (50)^5 \text{-----} 1.00383$$

$$\text{七八} (6)^{\sqrt{5}} \text{-----} 54.96$$

$$\text{七九} (3124)^{\log 2} \text{-----} 11.3$$

對數用法

十九

設題 答

$$\text{六} 3^7 \text{-----} 2187$$

$$\text{六} 3^{\frac{1}{7}} \text{-----} 1.16993$$

$$\text{六} 3^{-7} \text{-----} .0004572$$

$$\text{六} 3^{-\frac{1}{7}} \text{-----} .8548$$

$$\text{六} 3^{-\frac{1}{2}} \text{-----} .5774$$

$$\text{六} (4 \cdot 2)^{\frac{2}{7}} \text{-----} 1.507$$

$$\text{六} (.045)^{\frac{1}{5}} \text{-----} 1.859$$

$$\text{六} (.045)^{\frac{2}{7}} \text{-----} 2.425$$

$$\text{六} .2^{\frac{1}{4}} \text{-----} .0016$$

三  
作  
法  
卷  
之  
一



$$\log. 57.2 \text{ --- } 1.757396 \quad \log. 48.75 \text{ --- } 1.687975$$

$$\begin{array}{r} \frac{3}{5} \text{ ) } 5.272188 \\ \underline{\quad\quad\quad} \\ (57.2)^{\frac{3}{5}} \text{ --- } 1.054437 \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{4}{5} \text{ ) } 6.751900 \\ \underline{\quad\quad\quad} \\ (48\frac{3}{4})^{\frac{4}{5}} \text{ --- } 1.350380 \\ (57.2)^{\frac{3}{5}} \text{ --- } 1.054437 \\ \text{實} = 2.404817 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \log. 1.05 \text{ --- } 0.021189 \\ \underline{\quad\quad\quad} \\ (1.05)^{\frac{20}{20}} \text{ --- } 0.423780 \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \therefore 3(1.05)^{\frac{20}{20}} = 7.96 \\ 100 \times .004 = .40 \\ \text{法} = 7.56 \end{array}$$

對數用法  
二十

例

$$\frac{\{6\sqrt[4]{47.5} + 3\sqrt[3]{147\frac{1}{2}}\}^{\frac{3}{5}} \cdot (48\frac{3}{4})^{\frac{4}{5}}}{3(1.05)^{\frac{20}{20}} - 100 \times .004}$$

$$\begin{array}{r} \log 47.5 \text{ --- } 1.676694 \\ \therefore \sqrt[4]{47.5} \text{ --- } 0.838347 \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \log 1475 \text{ --- } 2.168792 \\ \therefore \sqrt[3]{1475} \text{ --- } 0.722931 \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \\ \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \quad \quad \quad \text{ } \end{array}$$

$$6\sqrt[4]{47.5} + 3\sqrt[3]{147.5} = 57.2$$

第二十五章  
ヲ繋ル式ハ之ヲ各例ノ如キ(+)(-)ノ符号ヲ以テ幾種ノ數

三解法  
卷之一



問	設題	答
③	$10^x = 456$	$x = 2.658965$
④	$x^3 = 14$	$x = 2.4101$
⑤	$x^5 = 14.76$	$x = 1.71323$
⑥	$3^{2x} = 20$	$x = 1.3634$
⑦	$x^3 = .004$	$x = .1587$
⑧	$x^{-3} = 4\frac{1}{2}$	$x = .6057$
⑨	$x = (-0.2445)^{\frac{3}{4}}$	$x = .06183$
⑩	$x = \sqrt[2000]{47691}$	$x = 1.0054$
⑪	$x = \sqrt{\frac{2}{123}}$	$x = .1275$

第二十六章

前法ニ從テ左ノ方程式ヲ算スルヲ要ス

對數用法

三一

問	設題	答
④	$2\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{15}{2}} - 2$	$1747.6$
⑤	$\left(\frac{5}{9} \cdot \sqrt{\frac{18}{2}} + 5\frac{4}{5}\right)^3$	$94.794$
⑥	$\frac{5\sqrt{\frac{7}{3}} \cdot 4 \cdot 6 + 253 \cdot 3 \sqrt{\frac{716.5}{2}} - 20}{19\frac{4}{5} - 4.54}$	$333.03$

三  
解  
法

卷  
之



例

$$(.04)^{3x} = 5$$

$$3x \log .04 = \log 5$$

$$3x = \frac{\log .5}{\log .04} = \frac{0.698970}{2.602060}$$

$$= \frac{.69897}{-1.39794} = -0.5$$

$$x = -0.1666$$

設題

①  $4^{3x} = .005$

②  $(.04)^{3x} = .001$

③  $(.04)^{x^2} = 5$

④  $(.04)^{\sqrt{x}} = 5$

答

①  $x = -1.274$

②  $x = .715$

③  $x = \sqrt{-(0.5)}$

④  $\sqrt{x} = -0.5$

第十二法  
式ノ一項又ハ兩項ノ對數ニシテ分數形ヲナセル對數式ヲ算スル  
負數ノ指標ヲ帶ル對數ヲ化シテ對數ノ小數及ヒ指標共ニ負數ナル對數トナシテ算ス  
ヲ見ヨ

⑨二  $x = \sqrt[3]{\frac{1}{3.14159}} \quad x = .6827$

⑨三  $a^x = b \quad x = \frac{\log b}{\log a}$

⑨四  $\frac{a^x}{b^x} = c \quad x = \frac{\log c}{\log a - \log b}$

⑨五  $\frac{a^{mx}}{b^{nx-1}} = c \quad x = \frac{\log c - \log b}{m \log a - n \log b}$

⑨六  $a^x = \frac{b^{mx-n}}{c^{rx}} \quad x = \frac{n \log b}{m \log b - \log a - r \log c}$

⑨七  $(\frac{5}{4})^x = 54 \frac{1}{2} \quad x = 17.91$

⑨八  $a^{\frac{b}{x}} = c \quad x = \frac{b \log a}{\log c}$

⑨九  $a^b = c \quad x = \frac{1}{\log b} \cdot \log \left( \frac{\log c}{\log a} \right)$

⑩  $(10 \frac{1}{2})^x = 20 \quad x = 1.27$

⑩  $2^{3^x} = 4 \quad x = .6309$



六線表并正矢表用法

第二十七章 六線表ハ對數表ト共ニ三角法及ヒ航海術ニ於テ欠ク可カラサル者タリ故ニ對數表ノ仕用ニ熟スルノ後ハ更ニ六線表ノ仕用ニ熟スルヲ以テ緊要ノトス

正矢表ハ度ヲ算シテ秒ニ至リ以テ表ヲ作ス故ニ微密ナル算ヲナスニハ極メテ便ナル者トス

此ニ表ノ仕用ハ表ニ添フ所ノ用法ニ委シ故ニ數例ヲ挙ケテ其要ヲ示ス

例

左ノ角度ノ正強正割正切對數ヲ求ム

百六			對正 數強	答 對正 數切	對餘 數割
10°	10'	6"	9.246845	9.253720	10.753155
19	10	40	9.516536	9.541332	10.483464
48	35	35	9.875079	10.054613	10.124921
61	24	40	9.943532	10.263630	10.056468

對正 數強	答 度	分	秒
9.641452	25°	58'	30"
9.714185	31	11	12
9.984204	74	38	26

上例ニ於テハ其算極メテ密ナリト虽此航海術ニテハ此如密ナルヲ要セス尹氏ノ表ノ如ク算シテ十五秒ニ至ル而已他ノ航海表ニ至テハ大約秒ヲ算セス



第二十八章 九十度ヨリ大ナル角ノ六線商ヲ求メシニ  
ハ先ツ之ヲ百八十度ヨリ減シテ輔角トナスヲ要ス  
令ハ百度十分ノ正弦ノ對數ヲ求メント欲セハ之ヲ百  
八十度ヨリ減シ餘リ七十九度五十分ノ正弦對數九  
九三一二七ヲ得テ問ニ合ス爰ニ一ノ簡法アリ次ノ如  
シ

第二十九章 某角ヨリ九十度ヲ減シテ法ニ從テ其六  
線商ヲ求ム

第十三法

九十度ヨリ大ナル角ノ六線對數ヲ求ル法  
角ヨリ九十度ヲ減シ正弦ヲ求メント欲セハ餘レル角ノ  
餘弦ヲ求メ正切ヲ求メント欲セハ餘レル角ノ餘切ヲ

求ム可シ餘ハ類推スベシ

例

百八 割對數ヲ問フ 百度ノ餘弦對數及百七十度十四分十五秒ノ餘

$$\begin{aligned} \log. \cos. 100^\circ &= \log. \sin 10^\circ \\ \log. \operatorname{cosec}. 170^\circ 14' 15'' &= \\ &\log. \sec. 80^\circ 14' 15'' \\ \log. \sin 10^\circ &= 9.239670 \\ \log. \sec. 80^\circ 14' 15'' &= 10.770665 \\ \therefore \log. \cos 100^\circ &= 9.239670 \\ \log. \operatorname{cosec}. 170^\circ 14' 15'' &= 10.770665 \end{aligned}$$



第三十章 正矢表

例

百九

左ノ角度ノ正矢ヲ求ム

角 26° 32' 15"  
157 48 50  
90 7 15  
125 0 30

答

105357  
1925964  
1002109  
1573695

百十

左ノ正矢ノ角度ヲ求ム

正矢 1175443  
105357  
1925964  
1573695

答

100° 6' 16"  
26 32 15  
157 48 50  
125 0 30

此他三角法及航海術ニ於テ用ル所ノ表不尠ト雖氏爰ニ畧ス

第三十一章 三角法ノ算範ヲ化シテ對數式トナス法  
其法既ニ第二十二章ニ説ク所ノ代數式ヲ化スル法ト  
同シ六線表中ノ對數ハ皆其指標ニ十ヲ加ヘタルモノ  
ニノ是レ其負号ノ不便ヲ除カン為メナリ仮令ハ三十  
度ノ正弦ハ二分一ニシテ即チ、五ナルカ故ニ其對數ハ  
負一、六九八九七。ナリ然レ氏表ニハ指標ニ十ヲ加ヘ  
テ九、六九八九七。トナス之ヲ名ケテ英名「テブゴラーロ  
ガリス」ト云  
正矢表ハ原ノ救ヲ百万倍ス亦以テ負号ノ不便ヲ防ガ  
ン為ナリ故ニ後編ニ於テ六十度ノ正矢ハ二分一即



百一

例

$$\tan A = \sin A \cdot \sec A$$

$$\text{tab. log. tan } A - 10 = \text{tab. log. sine } A - 10 + \text{tab. log. sec } A - 10$$

則ルク下ヲtab  
トヲ書ノ去ノ  
ス定ス如リ語

$$\log \tan A - 10 = \log \sin A - 10 + \log \sec A - 10$$

ス如テ省又  
ク下畧之  
書ノシヲ

$$\log \tan A = \log \sin A + \log \sec A - 10$$

$$\tan A = \frac{\sin A}{\sec A}$$

キナル

$$\log \tan A - 10 = \log \sin A - 10 - (\log \sec A - 10)$$

即

$$\log \tan A = \log \sin A + 10 - \log \sec A$$

六線表并正矢表用法 二十六

正矢對數ヨリハ六ヲ減シ六線對數ヨリハ十ヲ減スヘシ

ル三角法ノ算範ヲコブローラ、ロガリスムニ化ス

$$0.5 \times 1000000 = 500000$$

即チ

$$\text{tab. vers.} = \text{vers} \times 1000000$$

故ニ對數

$$\log \text{tab. vers.} = \log \text{vers.} + 6$$

$$\log \text{vers.} = \log \text{tab. vers.} - 6$$

。五トアレドモ表ニハ之ヲ百万倍ス即チ凡ノ如シ

三角法 卷之一



三角法  
六線表並正矢表用法  
二十七

百七  $\frac{x}{a} = \cot A$        $a = 20$   
 $x = a \cot A$        $A = 30^\circ 10'$

$\log x = \log a + \log \cot A - 10$

$a = 20$	$\log a$	---1.301030
$A = 30^\circ 10'$	$\cot A$	---10.225648
		11.536678
		10
	$\log x$	---1.536678
	$x$	= 34.41

真  $\tan x = \frac{\sin A \cos B}{\tan C}$   
 $A = 20^\circ 10'$     $B = 32^\circ 45'$     $C = 78^\circ 45'$

$\tan x = \frac{\sin A \cos B}{\tan C}$   
ハ

三角法及航海術ノ算ヲナスニ當テ三角法ノ算範ヲ化シテ對數式トナスヲ以テ常トス爰ニ數例ヲ舉テ其要ヲ示ス

百三  $\text{vers } x = 2 \sin b \sin c \sin^2 \frac{A}{2}$   
 $\log \text{vers } x - 6 = 301030 + \log \sin b - 10 +$   
 $\log \sin c - 10 + 2 \log \sin \frac{A}{2} - 20$   
 即  
 $\log \text{vers } x = 6.301030 + \log \sin b + \log \sin c$   
 $+ 2 \log \sin \frac{A}{2} - 40$

設題

百三  $\sin x = \text{cosec } y \tan z$       百四  $a = b \tan A$   
 百五  $\tan A = \frac{a}{b}$       百六  $\frac{x}{a} = \cot A$

答

百三  $\log \sin x = \log \text{cosec } y + \log \tan z - 10$   
 百四  $\log a = \log b + \log \tan A - 10$   
 百五  $\log \tan A = 10 + \log a - \log b$   
 百六  $\log x = \log a + \log \cot A - 10$

三角法  
卷之一







$\text{tab. log. sin. } 35^\circ 0' 30'' \text{ --- } 9.758681$   
 $\text{--- } 10 \cdot$   
 $\text{log. eos. } 125^\circ 0' 30'' \text{ --- } 1.758681$   
 $\therefore \text{natu. eos. } 125^\circ 0' 30'' \text{ --- } 0.573695$   
 $\text{--- } 1 \cdot$   
 $\therefore \text{natu. versine --- } 1.573695$   
 $\text{tab. natu. versine = } 1573695$

第三十二章 (十) (一)ノ符号ヲ用ヒテ角ノ大サヲ定ル事

第二十八章ニ解ク如ク六線商對數ハ本角ト輔角ト相同シ故ニ正強ノ對數若干ナルヲ知テ之ガ角度ヲ求ンニ此角九十度ヨリ大ナルカ將タ小ナルカ之ヲ詳ニシ難シ然レ正切餘切又正割餘弦ニ至テハ (十) (一)ノ符号ヲ以テ之ヲ區別スルヲ得 (一)号ノ者輔角ナリ

第十六法

第三十三章 式中未知項ノ符号 (十) (一)ヲ定メ以テ角ノ九十度ヨリ大ナルカ又小ナルカヲ定ル  
 角ノ九十度ヨリ大或ハ小ナルニ從テ (十) 或ハ (一)ノ号ヲ已知項ノ上ニ付シ以テ未知項ノ正負ヲ定ム負号ノ者ヲ得ル氏ハ表ヲ檢シテ得タル角度ヲ百八十度ヨリ減



$$\log \cos X = \log \tan A + \log \cos B + \log \sec C - 20$$

$A = 45^\circ$	$\log \tan A$	10.000000
$B = 120^\circ$	$\log \cos B$	9.698970
$C = 130^\circ$	$\log \sec C$	10.191933
	$\log \cos X$	9.890903
	$\therefore X$	$= 38^\circ 56'$

百三

$$\sec X = \sin A \cdot \sec B$$

$$\overline{\sec X} = \overline{\sin A} \cdot \overline{\sec B}$$

$$\log \sec X = \log \sin A + \log \sec B - 10$$

$A = 45^\circ$	$\log \sin A$	9.846485
$B = 120^\circ$	$\log \sec B$	0.301030
	$\log \sec X$	10.150515
		45°
		180
	$\therefore X$	$= 135$

六線表并正矢表用法

三十

例

百三

$$\cos X = \tan A \cos B \sec C$$

$$A = 45^\circ$$

$$B = 120^\circ$$

$$C = 130^\circ$$

△ (+) 法

(-) ヲ

照メ

定メ

$$\cos X = \overline{\tan A} \cdot \overline{\cos B} \cdot \overline{\sec C}$$

故

=

$$\overline{\cos X} = \overline{\tan A} \cdot \overline{\cos B} \cdot \overline{\sec C}$$

ナル

ヲ

知ル

ル

$$\log \cos X - 10 = \log \tan A - 10 +$$

$$\log \cos B - 10 + \log \sec C - 10$$

即

其得ル所ノ角ハ百八十度ヨリ小ナル者トス  
 ニ未知項此三線中ノ者ナル片ハ之ヲ疑貳格ト云而メ  
 ルヲ以テ常トス但シ正強餘切正矢ハ常ニ (+) ヲ用ユ故

三  
 角  
 法  
 卷  
 之  
 一



三角法 卷之三十一 六線表并正矢表用法 三十一

(百十)  $u = \sqrt[3]{\tan x \cdot \sec y - a^2 b \cos^2 y}$

$x = 32^\circ 10'$   
 $y = 80^\circ$   
 $a = 25$   
 $b = 50$

答  
 $u = -9.79$

$m = \tan x \cdot \sec y$   
 $n = a^2 b \cos^2 y$

故 =

$u = \sqrt[3]{m - n}$

ト  
 定  
 ル  
 式

項毎ニ算セサルヲ得ス  
 シ易キ形ニ變セント欲スルモ能ハサル氏ハ左ノ如ク

第三十四章 (十) 或ハ (一) ヲ以テ繋ケル式アリテ之ヲ算

(百四)  $\tan X = \operatorname{cosec} A \cos B$   
 $\tan X = \operatorname{cosec}^+ A \cos^- B$   
 $\therefore X > 90$

(百五)  $\operatorname{cosec} A \sin B = \cot X$   
 $\operatorname{cosec}^+ A \sin^+ B = \cot X$   
 $\therefore X < 90$

(百六)  $\sec A \sin^2 C = \cos^2 B \cot X$   
 $\sec^+ A \sin^+ 2 C = \cos^+ 2 B \cot^+ X$   
 $\therefore X < 90$

(百七)  $\sec A \sin^2 C = \cos^2 B \cot X$   
 $\sec^+ A \sin^+ 2 C = \cos^+ 2 B \cot^+ X$   
 $\therefore X > 90$

(百八)  $\sin^+ A \cos X = -\cos B \cot C$   
 $\therefore X > 90$

(百九)  $\operatorname{vers} A = \frac{\cos B}{\sin C \tan}$   
 $\operatorname{vers}^+ A \sin^+ C \tan X = \cos^- B \therefore X > 90$

三角法 卷之三十一



第三十五章 算術利息求積法等對數ヲ用ル法  
 對數ハ元來三角法ノ用ニ便スル為メニ造レル者  
 氏亦他ノ算用ニモ用ユヘキヲ示ス

(百三十一)  $u = a \cos x - b \sin y$

$u = 28.08$

(百三十二)  $u = \frac{a \sec x + b \cos^2 y}{\tan x - \cos y}$

$u = 68.1$

數  $a$   
 ヲ  $b$   
 用  $x$   
 フ  $y$   
 可  $y$  皆前例ニ同シ

$\log m = \log \tan x + \log \sec y - 20$

$\log n = 2 \log a + \log b + 2 \log \cos y - 20$

$\log u = \frac{1}{3} \log (m - n)$

$\log \tan x = 9.798596$

$\log a = 1.397940$

$\log \sec y = 10.760330$

$\log a = 1.397940$

$\log m = 0.558926$

$\log b = 1.698970$

$\therefore m = 3.62$

$\log \cos y = 6.239670$

$\log \cos y = 6.239670$

$\log n = 2.974190$

$\therefore n = 942.3$

$m = 3.62$

$\therefore m - n = -938.68$

$\log u = \frac{1}{3} \log (m - n)$

$\log (m - n) = 2.972517$

$\therefore \frac{1}{3} \log (m - n) = 0.990839$

$\therefore u = -9.79$

三  
 角  
 法  
 卷  
 之  
 三



三  
角  
法  
卷  
之  
一  
算  
術  
利  
息  
對  
數  
用  
法  
三  
十  
三

數トシAヲ元利トスルキハ左ノ式ヲ得  
P  
元金トシ  
r  
一ケ年ハウ  
ンドノ利トシ  
n  
年ノ  
利足

百三十四

$$s = 6560 \quad a = 20 \quad r = 3$$

$$n = ?$$

$$s = a \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1} \quad 60560 = 2 \cdot \frac{3^n - 1}{3 - 1}$$

$$= 3^n - 1$$

$$3^n = 60561$$

$$n \log 3 = \log 60561$$

$$n = \frac{\log 60561}{\log 3} = 8$$

百三十五

$$s = 1023 \quad a = 1$$

$$r = 2 \quad n =$$

答  $n = 10$

此例ノ如キ對數ヲ用ヒサレハ其算用至テ難シ以テ對數ノ便ヲ察ス可シ

三  
角  
法  
卷  
之  
一

幾何算術

a = 初項  
r = 通比  
n = 項數  
S = 總數

ナル片

$$s = a \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$$

百三十三

例

$$1, \frac{3}{2}, \frac{9}{4}, \frac{27}{8}, \dots$$

此項數ニ十ハルキニ其總數何

$$s = a \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1} = 1 \cdot \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^{20} - 1}{\frac{3}{2} - 1} = \frac{(1.5)^{20} - 1}{\frac{1}{2}}$$

$$\log(1.5)^{20} = 20 \log 1.5 = 3.521820$$

$$(1.5)^{20} = 3325.21$$

$$s = \frac{3325.21 - 1}{\frac{1}{2}} = \frac{3324.21}{\frac{1}{2}} = 6648.42$$



$$A = P(1+r)^n$$

$$n = \frac{\log A - \log P}{\log(1+r)}$$

答

$$n = 12.04$$

百六 一ヶ年百ニ付五ノ利ヲ以テ五百バウンド区ヲ  
利ニ利ヲ加ヘテ貸シ其元利九百バウンド区ヲ得タリ  
ト云其年數如何

$$A = P(1+r)^n$$

$$\log(1+r) = \frac{\log A - \log P}{n}$$

答

$$r = 0.04$$

即チ百ニ付四ノ利

百三七 其元利五百六十九バウンド区ハ其元利如何  
スヲ得タリト云フ一ヶ年百ニ付幾個ノ利ナルヤ

$$A = P(1+r)^n$$

$$\log A = \log P + n \log(1+r)$$

$$= \log 200 + 7 \log(1.04)$$

答

$$A = \text{£}263: 3s. 8d.$$

百三六 加ヘテ七ヶ年貸スルハ其元利如何

$$A = P(1+r)^n$$

式 中 三 個 ノ 數 ヲ 前 知 ス レ ハ 他 ノ 一 個 ノ 數 ヲ 算  
ス ル ヲ 得

例

百ニ付四ノ利ニテ二百バウンド区ヲ利ニ利ヲ



天文學

例

〔百五〕 二個遊星ノ公轉時期ノ自乘ト太陽ヨリノ距ノ三乗ト比例ス問ノ地球ノ公轉ハ三百六十五日五時四十八分五十一秒ニメ木星ノ公轉ハ四千三百三十日十四時三十九分二秒ナルキハ太陽ヨリ二星ノ距ノ割合ハ如何

二星ノ公轉時期ヲ秒ニ化スルキハ

31556931

37414742

ヲ得ル

地球公轉ヲ木星公轉ヲトスルハ其比例九ノ

如シ

$$x^3 : 1^3 = b^2 : a^2$$

$$x^3 = \frac{b^2}{a^2}$$

$$3 \log x = 2 \log b - 2 \log a$$

$$\log x = \frac{2 \log b - 2 \log a}{3}$$

$$= 0.715978$$

$$x = 5.1997$$

シニ距離ヲ以テ太陽ヨリ此二星ノ距離ハ殆ント十ト五ト比例タルヲ知ルベ

求積法公式



球面 =  $\pi d^2 = cd$        $d = \text{徑}$     $c = \text{周圓}$

平行方體積 =  $abc$        $a, b, c = \text{三邊}$

圓筒體積 =  $\frac{\pi}{4} d^2 h = \frac{c^2 h}{4\pi} = .079577 c^2 h$

$c = \text{周圓}$     $d = \text{直徑}$     $h = \text{高}$

圓錐體積 =  $\frac{1}{3} \cdot \frac{\pi}{4} d^2 h = .2618 d^2 h$   
 $= .026528 c^2 h$

$d = \text{直徑}$     $h = \text{高}$     $c = \text{周圓}$

球積 =  $\frac{1}{6} \pi d^3 = .5236 d^3$        $d = \text{直徑}$

長球積 = 之ヲ取圓ノ四筒ノ三分ノ二  
 $= \frac{4}{3} \pi a b^2$        $a = \text{長軸半}$     $b = \text{短軸半}$

扁球積 = 之ヲ取圓ノ四筒ノ三分ノ二  
 $= \frac{4}{3} \pi a^2 b$        $a = \text{長軸半}$     $b = \text{短軸半}$

拋物體積 = 之ヲ取圓ノ四筒ノ二分ノ一  
 $= \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} d^2 h$        $d = \text{直徑}$     $h = \text{高}$

未讀去矣  
三十六

周圓 =  $\pi$   
 徑

$\pi = 3.1416$

長方形積 =  $ab$

$a, b = \text{傍邊}$

平行方形積 =  $ab \sin C$

$a, b = \text{傍邊}$     $C = \text{狹角}$

三角積 =  $\sqrt{s \cdot s - a \cdot s - b \cdot s - c}$

$a, b, c = \text{邊}$

$s = \frac{1}{2}(a + b + c)$

$= \frac{1}{2} ab \sin C$

$a, b = \text{傍邊}$     $C = \text{狹角}$

正多邊形積 =  $\frac{1}{4} n a^2 \cot \frac{180^\circ}{n}$

$n = \text{邊數}$     $a = \text{邊}$

圓積 =  $\pi r^2 = \frac{\pi}{4} d^2$

$r = \text{半徑}$     $d = \text{直徑}$

環積 =  $\frac{\pi}{4}(d^2 - d_1^2) = \frac{\pi}{4}(d + d_1)(d - d_1)$

$d, d_1 = \text{內外徑}$

$d, d_1 = \text{長短徑}$

橢圓積 =  $\frac{\pi}{4} d d_1$

圓筒面 =  $\pi d h$

$d = \text{直徑}$     $h = \text{高}$

圓錐面 =  $\frac{\pi}{2} d h_1$

$d = \text{直徑}$     $h_1 = \text{斜高}$

拋物物面 =  $\frac{4}{3} xy = \text{同高同底平行方形積ノ三分ノ二}$

$x, y = \text{縱橫線}$

三角積  
注  
卷之二



求積法

對數ヲ用テ求積法ヲ施スニ前ノ公式ヲ用ヒ容易ニ算スルヲ得

例

百四十  
長方形アリ其邊ハ四十フーフト二分一及二十八フーフト四分三ナリ其面積如何

積 = a b

a = 40  $\frac{1}{2}$  = 40.5

b = 28  $\frac{3}{4}$  = 23.75

log積 = log a + log b

log a = 1.607455

log b = 1.458638

log積 = 3.066093

積 = 1164.375

百單

長方形アリ其邊六百七十五、五ヤード及ヒ四百七十三、三ヤードナリ其面積如何

答

三一九七二、九六方ヤード

百單

平三角ABCノ三邊左ノ如クナルキ其面積如何

a = 1150      b = 937.5  
c = 687.5

積 =  $\sqrt{s \cdot s - a \cdot s - b \cdot s - c}$

log積 =  $\frac{1}{2} \{ \log s + \log s - a + \log s - b + \log s - c \}$

a = 1150

b = 937.5

c = 687.5

a + b + c = 2775.0

$\frac{1}{2} (a + b + c) = 1387.5 = s$

∴ 287.5 = s - a

450.0 = s - b

700.0 = s - c

求積法



百五十五  
 十五、二五、平三角ABCノ二邊bハ八百十二、一二五〇ハ千〇  
 答 三十四万八千〇十四、八  
 百六十六  
 正七邊形ノ各邊十九、三八ヤ一トスナルハ其面

$$\text{積} = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$\log. \text{積} = \log a + \log b + \log \sin C - 10 - \log 2$$

$a = 52.25$   
 $b = 60.125$   
 $C = 72^\circ 32'$

log. a	-----	1.718086
log. b	-----	1.779055
log. sin C	-----	9.979499
		<u>13.476640</u>
		10.301080
log. 積	-----	3.175610

$$\text{積} = 1498.34$$

リト云其積如何

求積法 三十八

百四十四  
 十一、二五、平三角ABCノ二邊aハ五十二、二五ヤ一トスbハ六  
 答 八万五千五百〇九、三  
 百四十五  
 十二、五〇、邊五百〇二、二五ナリ其積如何  
 百四十六  
 十三、五〇、邊五百〇二、二五ナリ其積如何

log s	-----	3.142233
" s-a	-----	2.375664
" s-b	-----	2.653213
" s-c	-----	2.845098
		<u>2) 11.016208</u>
log 積	-----	5.508104

$$\therefore \text{積} = 322185$$

三角 卷之一



又  
積 =  $\frac{1}{2} a b \sin C$   
式ニ於テ

積 = 1498.34  
a =  $52 \frac{1}{4}$   
h =  $60 \frac{1}{8}$

ナルコトヲ知レハ其狭角Cヲ

$= \frac{1}{4} n a^2 \cot \frac{180^\circ}{n}$   
ナリ故ニ

a =  $\sqrt{\frac{4 \text{積}}{n \cot \frac{180^\circ}{n}}}$   
ナリ

$\log a = \frac{1}{2} \left\{ 10 + \log 4 + \log \frac{\text{積}}{\cot \frac{180^\circ}{n}} \right\}$

a = 20

知テ其辺aヲ求ンニハ其法尤ノ如シ

又面積三十七百四十六、二七方、一ト邊數十一ナルヲ  
何 正十一 辺形ノ各邊二十ヲ一トナル氏ハ其面積如

積 =  $\frac{1}{4} n a^2 \cot \frac{180^\circ}{n}$   
a = 19.38  
n = 7  
 $\frac{180^\circ}{7} = 25^\circ 42' 51''$

log 積 =  $\log n + 2 \log a + \log \cot \frac{180^\circ}{n} - 10 - \log 4$

log n	----	0.845098
" a	----	1.287354
" a	----	1.287354
" cot. $\frac{180^\circ}{n}$	----	0.317339
		<hr/>
		3.737145
" 積 4	----	0.602060
" 積	----	3.135085
		<hr/>
積		= 1364.8

積如何



四或ハ五位以上ノ數ニ對數ヲ用レハ其答密ナラザル  
 答 四千九百三十一万五千〇九十里 對數ヲ用フ  
 四千九百三十一万五千里  
 ト云赤道圈ノ面積如何  
 地球ノ赤道直径ハ大約七千九百二十四里ナリ

$$\begin{aligned}
 \text{積} &= \frac{\pi}{4} d^2 \\
 &= .7854 \times \frac{49}{36} \\
 \log \text{積} &= \log .7854 + \log .49 \\
 &\quad - \log .36 \\
 \log .7854 & \text{ --- } 1.895091 \\
 \log .49 & \text{ --- } 1.690196 \\
 & \quad \underline{1.585287} \\
 \log .36 & \text{ --- } 1.556303 \\
 \log \text{積} & \text{ --- } 0.028984 \\
 \text{積} & = 1.06901
 \end{aligned}$$

何 圓ノ直径一ト六分一ヤ一トナル其面積如何  
 測リ得可シ

$$d = 1 \frac{1}{6} = \frac{7}{6}$$

$$d^2 = \frac{49}{36}$$

$$\pi = 3.1416$$

$$\frac{\pi}{4} = .7854$$

$$\log \text{積} = \log a + \log b + \log \sin C - 10 - \log 2$$

$$\log \sin C = 10 + \log 2 + \log \text{積} - (\log a + \log b)$$

$$C = 72^\circ 32'$$

三角法 卷之一



事此例ヲ以テ知ル可シ

百平 環アリ其内外径ハ三十イシ左ハ八分一及四十  
イシ左ハ四分一ナルキハ其積如何

$$d = 40 \frac{1}{4} = 40.25$$

$$d_1 = 30 \frac{1}{8} = 30.125$$

$$d + d_1 = 70.375$$

$$d - d_1 = 10.125$$

$$\frac{\pi}{4} = .7854$$

$$\text{積} = \frac{\pi}{4} (d + d_1)(d - d_1)$$

$$\log. \frac{\pi}{4} \text{ ----- } 1.895091$$

$$\log. d + d_1 \text{ ----- } 1.847419$$

$$\log. d - d_1 \text{ ----- } 1.005904$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} 2.747904$$

$$\text{積} = 559.633$$

百平 環アリ外径二十イシ左ハ八分一内径十五イシ

左ハ十六分一其積如何

答 百三十九。九。八方イシチハ

百平 楕圓アリ長径百四十イシチハ二分一短径八  
十五イシチハ四分一三其積如何

答 九千四百六十二四方イシチハ

百平 又長径ハ六百二十五ヤード短径五百六十二五  
ヤードナルキハ如何

答 二十七万六千百十七方ヤード

百平 圓筒アリ其径二十イシチハ四分三其高五十五  
イシチハナリト云凸面積及全面積ヲ問

答 凸面積 二十四、九方イシト  
全面積 二十九、六方イシト



百五十五 圓筒アリ其徑三十七インチ五分一其長五十二インチ五分一其全面積ヲ問フ

答 五十七、三五方英尺

百五十六 圓錐アリ其斜高二十英尺一其基徑二、八六四七英尺一ナリ其全面積如何

答 九十六、四四方英尺

百五十七 又斜高二十英尺一其基周九英尺一ナルトキ如何

答 九十六、四四方英尺

百五十八 直径二十四英尺一ノ球アリ其面積如何

答 千八百、九、五六方英尺

百五十九 地球ノ赤道徑ハ太約七千九百二十四里ナリト云今此レニ同シ大サノ球アラバ其体積如何

答 一億九千七百二十六万里 對數ヲ用フ

百六十 長サ二十五英尺一ト半中ニ英尺一ト六インチ五分一ト厚サ一英尺一ト八インチ五分一トノ木柱アリ其体積如何

$$a = 25 \frac{1}{2} = 25.5$$
$$b = 2 \frac{1}{2} = 2.5$$
$$c = 1 \frac{8}{12} = 1 \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$

$$v = abc = 22.5 \times 2.5 \times \frac{5}{3}$$

log 22.5	---	1.406540
log 2.5	---	0.397940
log 5	---	0.698970
		<hr/>
		2.503450
log 3	---	0.477121
log v	---	2.026321
v		= 106.25



〔頁十一〕 材アリ其長サ四十「フイ」ト其木口十「イ」チ「ユ」方ナリ此ノ体積如何

答 二十七ト九分七立方「フイ」ト

〔頁十二〕 木材アリ其体積百。六、二五「フイ」ト 巾二「フイ」ト半厚一「フイ」ト三分ノ二アリ其長如何

答 二十五、五「フイ」ト

〔頁十三〕 池アリ面積十「エカ」ト池水蒸發シ深サ一「イ」チ半減スルルハ蒸發セシ水ノ重サ幾何

但シ一立方「フイ」トノ水ノ重サヲ千「アウ」ン「ト」定ム

答 大約千五百十九「ト」ンス

〔頁十四〕 圓筒アリ其周其高共ニ二十「フイ」トナリ其体積如何

答 六百三十六、六一八立方「フイ」ト

〔頁十五〕 周圍 四十「イ」チ「ユ」ノ圓筒アリ三立方「フイ」トノ体積アル者ヲ切り離サントスルニハ圓筒ノ一端ヨリ幾「イ」チ「ユ」ノ所ニテ切ル可キヤ

答 三十六、六四「イ」チ「ユ」

〔頁十六〕 圓錐筒アリ其基周三十七、六九九ニ「フイ」ト其高百「フイ」ト其体積如何

答 三千七百七十立方「フイ」ト

〔頁十七〕 圓錐形アリ其徑七千九百二十四里其高三千九百六十二里其体積如何

答 六百五十一億二千八百六十一万里 對數 六百五十一億二千八百七十九万五千六百十九里



百六

直徑三十フイトノ球ノ体積如何

答 一万四千百三十七、二立方フイト

百九

又直徑七千九百五十七、四分三里ナルキハ如何

二千六百三十八億五千七百九十九万里對數

答 二千六百三十八億五千七百四十三万七千七

百六十里

百七十

長楕圓ノ兩徑四十及五十其体積如何

長楕圓ハ楕圓ノ長軸ヲ廻リテ旋廻シタル者

ナリ(即チ長球)

又扁楕圓ハ其短軸ヲ廻リテ旋廻シタルセノ

ナリ(即チ扁球)

答 四万千八百八十八

百七十一

扁楕圓アリ兩軸二十四分一及十八分一其体積

如何

答 二千百七十三、九

百七十二

地球ハ其形扁楕圓ナルヲ以テ赤道徑七千九百

二十四里又極徑七千九百里ナリ其体積如何

二千五百九十七億二千六百万里 對數

答 二千五百九十七億二千六百十四万千。三十

七里



三角法前編卷之二

駿陽

中川将行  
吉田泰正 譯

測平三角法

第一法

第一 半正矢ヲ用フ

平三角ノ三邊ヲ前知シテ一角ヲ測ル  
求ル角ノ兩傍邊ヲ累ネ記シ之ガ差ヲ取り其下ニ對邊  
ヲ記シ之ヲ加減シ得タル和及ヒ差ヲ二分ス  
右ノ如ク累記シタル數ノ最上二項ノ對數ノ算科餘數  
ニ最下二項ノ對數ヲ加ヘ得タル和ノ指標ヨリ十ヲ去  
ル片ハ則チ求ル角ノ半正矢トナル

三角法 測平三角法



此法後編ヨリ式

$$bc \operatorname{hav} A = \frac{1}{2}(a+b-c) \cdot \frac{1}{2}(a-b+c)$$

對數ノ算科余數トハ對數ト十トノ差ニメ  
ハ即チ  $\log 3$  ノ算科余數ナリ之ヲ得ルノ法  
ハ對數ノ最尾ノ數ヲ十ヨリ減シ余ハ皆九  
ヨリ減スレハ即チ最モ容易ナリトス

仮令ハ  
ar. co. 2.714152  
ハ  
7.285848  
ニシテ  
ar. co. 1.314150  
ハ  
10.685850  
ナリ

平三角如何

例 ABC  
アリ a 邊二十 b 邊三十 c 邊四十ナル凡△角

三角ノ邊ハ皆其對角ト同シ文字ヲ以テ稱呼ス  
但シ角ニハ大字ヲ用ヒ邊ニハ小字ヲ用フ而シテ  
書中ノ量ハ皆其題ニ適當シテ作レル者ニアラズ  
尺度兩脚器ヲ用ヒテ三角形ヲ画スルノ法ハ學者  
既ニ了解セシモノトス其法ハ幾何學及ヒ求積法  
ニ詳カナリ



出ヨ(C)後此  
ツリ式編法

$$bc \sin^2 \frac{A}{2} = \frac{1}{2}(a+b-c) \cdot \frac{1}{2}(a-b-c)$$

例

ヲテ前ニ三角  
求一知於ABC  
ム角シヲテ

(一)  $a = 512$   
 $b = 627$   
 $c = 430$   
 $C = ?$

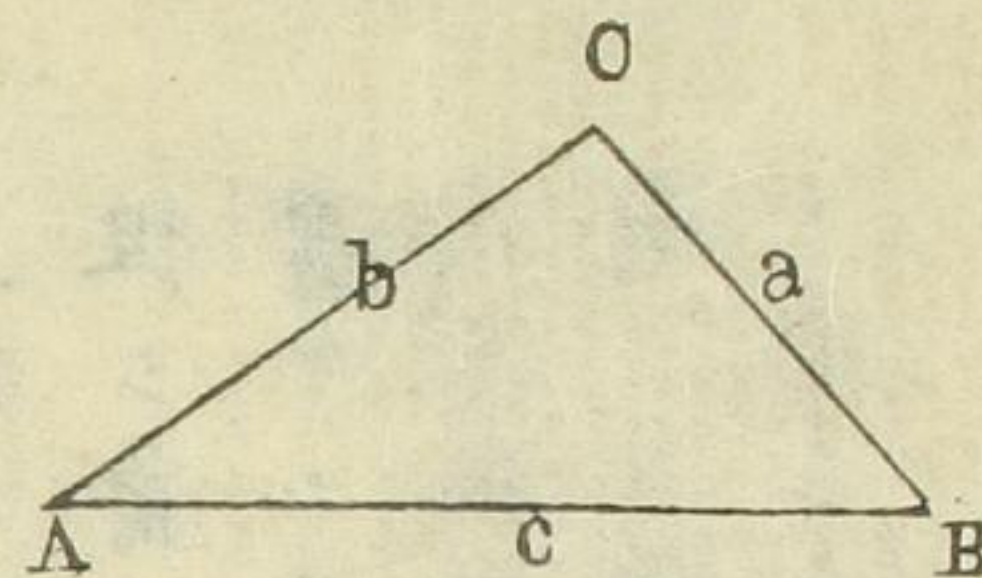
(二)  $a = .025$   
 $b = \frac{1}{8} = .125$   
 $c = .115$   
 $B = ?$

其法大約上ニ同シ唯四個對數ノ和ヲ二分シ之ヲ六線  
表中正弦ノ行ニ檢シ得タル角ヲ二分シ以テ求ル所ノ  
角ノ半ノ正弦對數トナスヲ異ナリトスルノミ

第二

半正矢ヲ用ヒズ

第一法



30	-----ar. co. log	-----8.522879
40	-----ar. co. log	-----8.397940
10	log. 15	-----1.176091
20	log. 5	-----0.698970
30	log. hav. A	-----8.795880
10	∴ A	= 28° 57' 15"
15		
5		



問	設題	答
百七三 a=798 b=460 c=654	A=89° 45' 37" B=35 12 7 C=55 2 16	
百七四 a=512 b=627 c=430	A=54 8 11 B=82 58 11 C=42 53 38	
百七五 a=649 b=586 c=757	A=56 4 6 B=48 31 4 C=75 24 50	
百七六 a=627 b=1140 c=178.9	A=29 44 2 B=115 36 32 C=34 39 26	
百七七 a=.025 b= $\frac{1}{8}$ c=.115	A=10 58 0 B=107 58 50 C=61 3 10	

セハ比例法ヲ以テ對數ノ差ヲ算ス可シ

上例皆十五秒ヲ以テ約算ス精密ナル算ヲナサント欲

一

512	ar. co. log	7.290730
627	ar. co. log	7.202732
115	log. 272.5	2.435366
430	log. 157.5	2.197281
545		2) 19.126109
315	log. sin. $\frac{1}{2}C$	9.563054
272.5	$\therefore \frac{1}{2}C$	21° 26' 45"
157.5		2
	C =	42° 53' 30"

二

.025	ar. co. log	11.602060
.115	ar. co. log	10.939302
.090	log. .1075	1.031408
.125	log. .0175	2.243038
.215		2) 19.815808
.035	log. sin. $\frac{1}{2}B$	9.907904
.1075	$\therefore \frac{1}{2}B$	53° 59' 30"
.0175		2
	B =	107° 59' 0"



$a = .8$	$A = 107^{\circ} 46' 6''$
$b = .672$	$B = 53^{\circ} 7' 24''$
$c = .275$	$C = 19^{\circ} 6' 30''$
$a = \frac{1}{2}$	$A = 28^{\circ} 14' 14''$
$b = \frac{3}{4}$	$B = 45^{\circ} 12' 34''$
$c = 1.013$	$C = 106^{\circ} 33' 12''$
$a = \frac{1}{4}$	$A = 20^{\circ} 11' 24''$
$b = .541$	$B = 48^{\circ} 19' 11''$
$c = .674$	$C = 111^{\circ} 29' 23''$

上例皆角ヲ測リテ秒ニ至ル然レモ實地上ニハ如此ク密ナル筭ヲナスヲ甚稀ナリ通常角ヲ測リテ分ニ至リ以テ足レリトス

百八  
百七九  
百十

第二法

二邊二對角ノ中チ三箇ヲ前知シテ未知一個ヲ求ムル事

其法先ツ一個ノ比例ヲ記スルヲ要ス其第一率二率ハ邊ニシテ第三四率ハ之ニ對スル角ノ正弦タル可シ而ノ求ル所ノ率ノ下ニ(一)ノ符ヲ施シテ之ヲ前知ノ者ヨリ區別スベシ  
未知數内率ニアルモ外率ノ對數ヲ相加ヘテ前知内率ノ對數ヲ減ズ可シ餘ハ之ニ準ス  
平三角ニテハ二角ヲ前知スルモハ之ヲ百八十度ヨリ減シテ他ノ一角ヲ得可シ故ニ二角ト之ニ介セリ一邊ヲ前知スルモハ先ツ他ノ一角ヲ得次ニ本法ヲ



用ヒテ未知ニ邊ヲ測ルベシ

後編(F)式  
ヨリ出ツ

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin.A}{\sin.B}$$

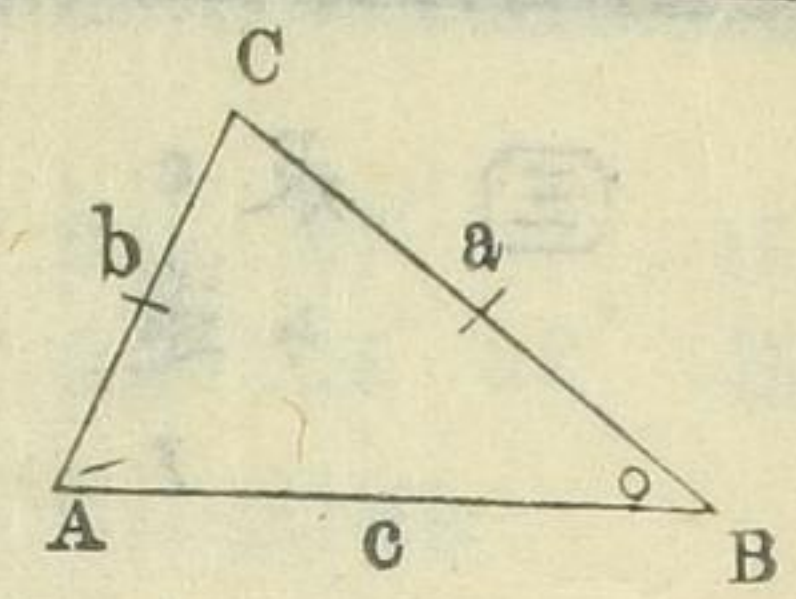
即チ

$$a : b = \sin.A : \sin.B$$

例

a 邊五十四分一 b 邊二十五 A 角六十八度四十八分  
ル氏他ノ三部如何

定規兩脚器ノ如キ者ヲ用ヒズ適宜ノ三角形ヲ画  
キ A a b ノ前知部ニ記シテ先ツ求ム可キ  
部ヲ探リ得之ニ又記シヲナス可シ尤ノ番ニ於ケル  
カ如シ



一 求ム角ヲ

$$a : b = \sin.A : \sin.B$$

log. b	-----	1.397940
log. sin. A	-----	9.969567
		11.367507
log. a	-----	1.701136
log. sin. B	-----	9.666371
B	=	27° 38' 15"

二 求ム角ヲ

B	-----	27°	38'	15"
A	-----	68	48	0
		96	26	15
		180		
c	=	83	33	45

是レ其法ヲ施スニ當テ容易ナランヲ歎  
スル為ナリ後々之ニ準ス



測平三角法 七

百八二  $a = 17.25$   $c = 27^{\circ} 7' 15''$   
 $c = 10 \frac{3}{4}$   $B = 105^{\circ} 52' 15''$   
 $A = 47^{\circ} 0' 30''$   $b = 22.69$

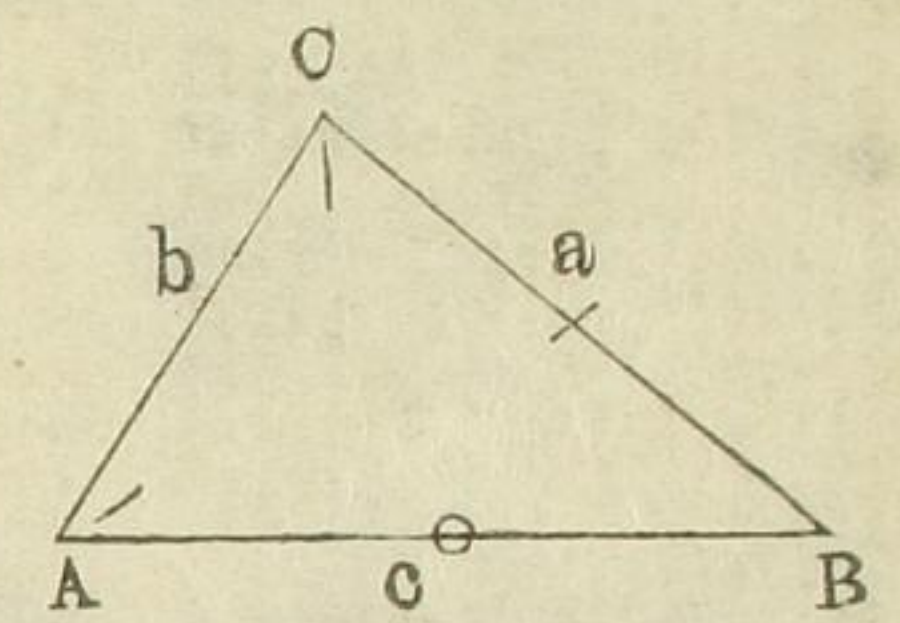
百八三  $a = 96$   $b = 73.98$   
 $c = 48$   $B = 49^{\circ} 0'$   
 $A = 101^{\circ} 41'$   $C = 29^{\circ} 19'$

百八四  $c = 376$   $C = 91^{\circ} 43'$   
 $A = 48^{\circ} 3'$   $a = 279.7$   
 $B = 40^{\circ} 14'$   $b = 243$

百八五  $A = 60^{\circ}$   $C = 48^{\circ} 0'$   
 $B = 72^{\circ}$   $c = 207.6$   
 $a = 242$   $b = 265.76$

百八六  $a = 2 \frac{3}{4}$   $c = 88^{\circ} 2' 40''$   
 $A = 43^{\circ} 24' 10''$   $b = 3$   
 $B = 48^{\circ} 33' 10''$   $c = 4$

求 c  
 邊  
 ヲ



$c : a = \sin C : \sin A$   
 $\log. a \text{ ----- } 1.701136$   
 $\log. \sin C \text{ ----- } 9.997253$   
 $\text{----- } 11.698389$   
 $\log. \sin A \text{ ----- } 9.969567$   
 $\log. c \text{ ----- } 1.728822$   
 $\therefore c = 53.56$

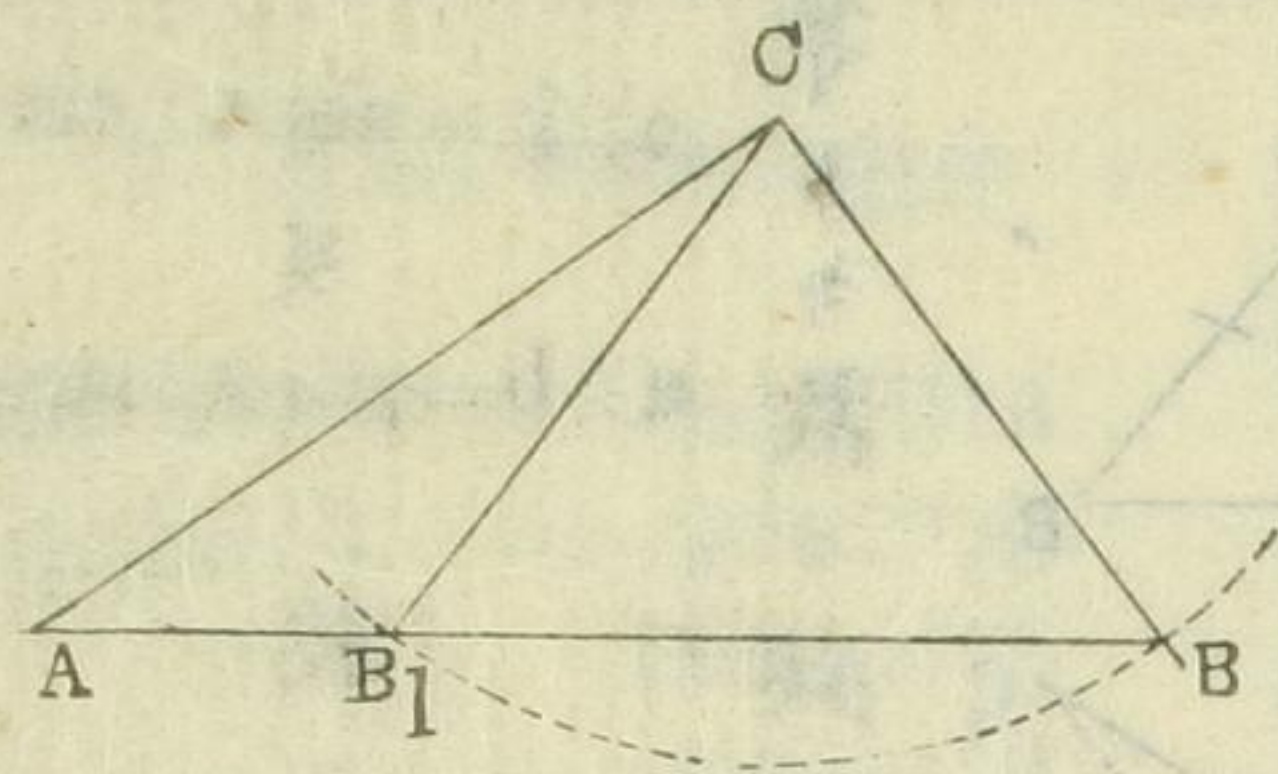
設題 問 答

百八一  $a = 214$   $B = 36^{\circ} 6' 30''$   
 $b = 191$   $C = 102^{\circ} 34' 15''$   
 $A = 41^{\circ} 19' 15''$   $c = 316.3$



疑貳之格

第三十六章 長短二邊及び短邊ニ對スル角ヲ前知シテ他ノ三部ヲ測ルキハ其答各二個ヲ得ル者トス 仮令



ハ上畚ニ於テBC AC 及び△ハ前知セル部ニシテBC線ニ垂直ナラサルキハOヲ中心トシBCヲ半径トシテ画シタル弧AB線中ノ一点譬ハB1ニ於テ此線ヲ切ル可シ是ニ於テC B1 二点ヲ結合セル線CB1ハCBト其長サ相等シ是ヲ以テABC 及びAB1Cノ兩三角ニ於テ其前知三部ハ皆相同シト雖氏未知三部ハ全ク然ラズ

測平三角法 八

百八七

$$b = \frac{3}{4}$$

$$a = \frac{1}{2}$$

$$B = 45^\circ 10'$$

$$A = 28^\circ 13'$$

$$C = 106^\circ 37'$$

$$c = 1.013$$

百八八

$$A = 20^\circ 10'$$

$$B = 48^\circ 15'$$

$$a = \frac{1}{4}$$

$$C = 111^\circ 35'$$

$$b = .541$$

$$c = .6743$$

百八九

$$a = .02$$

$$A = 11^\circ 32' 15''$$

$$C = 78^\circ 27' 45''$$

$$B = 90^\circ$$

$$c = .09797$$

$$b = .1$$

百九十

$$A = 22^\circ 20' 0''$$

$$B = 49^\circ 27' 30''$$

$$c = 2\frac{1}{2}$$

$$C = 108^\circ 12' 30''$$

$$a = 1$$

$$b = 2$$



三角  
法  
測平三角法  
九

$$a : b = \sin A : \sin B$$

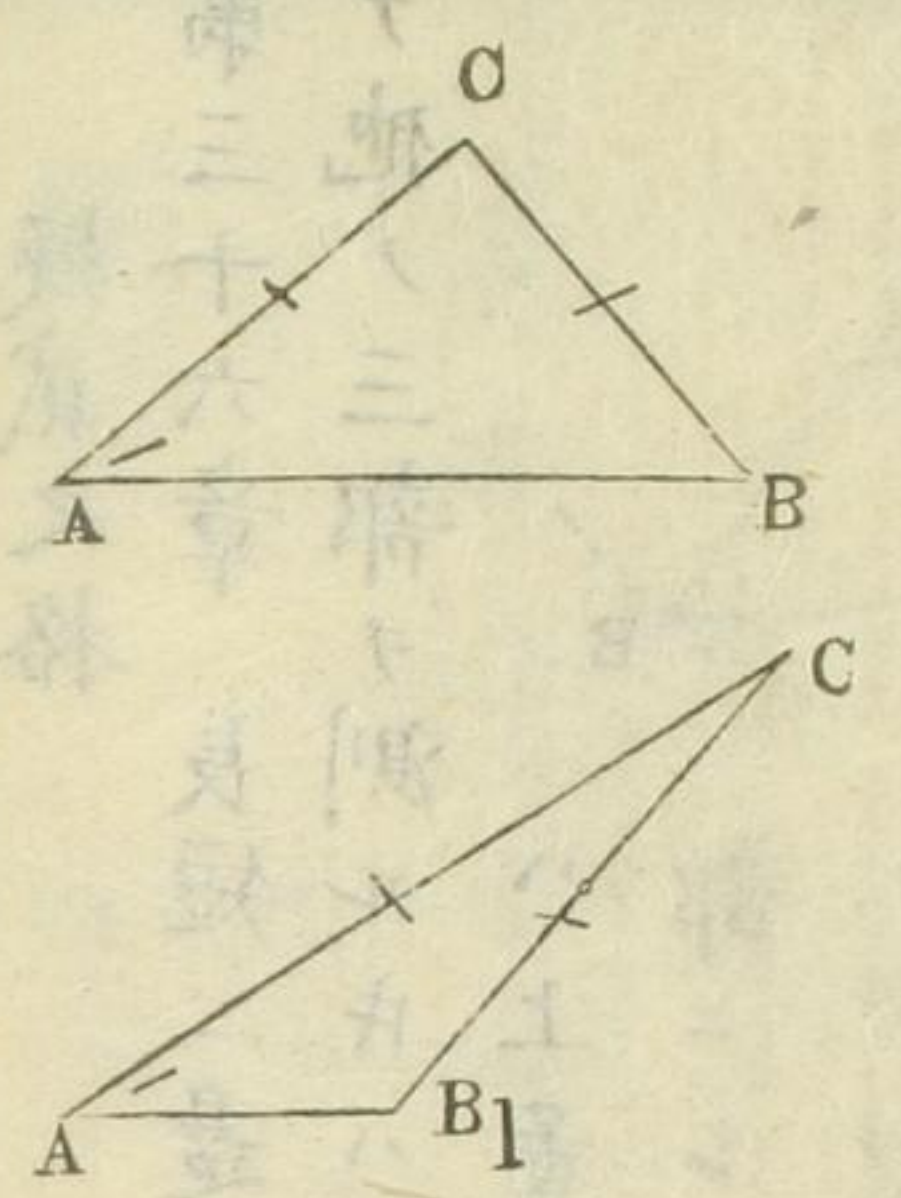
$\log. b$	-----	2.537819
$\log. \sin A$	-----	9.782796
		<hr/>
		12.320615
$\log. a$	-----	2.365488
$\log. \sin B$	-----	9.955127
$B = 64^\circ 24'$		
$B_1 = 115^\circ 36'$		

$C = 180^\circ - A - B$	$C = 180^\circ - A - B_1$
$A = 37^\circ 20'$	$A = 37^\circ 20'$
$B = 64^\circ 24'$	$B_1 = 115^\circ 36'$
$101^\circ 44'$	$152^\circ 56'$
$180^\circ$	$180^\circ$
$\therefore C = 78^\circ 16'$	$\therefore C = 27^\circ 4'$

法  
= 従  
レ  
AOB  
ACB  
AB  
AB<sub>1</sub>  
ヲ測  
リ得  
可シ

A 三角  
角 ABC 例  
三十七度  
二十分  
他ノ部  
分如何

邊 a  
邊 b  
邊 c



スレハ則角ヲ得  
レハ則角ヲ得  
ト欲セハ先ツ  
ト亦明ケン此  
ト等シ故ニABC  
CB<sub>1</sub>ト同シキ  
ト同シキヲ以  
テB角ハCB<sub>1</sub>B  
ノ輔角タル  
ヲ測ラン

等シキ故ニ此二角五ニ輔角ナルヲ知ル可シ又  
a : b = sin A : sin B  
及  
a : b = sin A : sin AB<sub>1</sub>C  
= 於テB及ヒAB<sub>1</sub>Cノ兩角ノ正弦ハ共ニ  
 $\frac{b \cdot \sin A}{a}$

三角  
法  
卷之二



第三法

二邊挾角ヲ前知シテ他ノ二角ヲ求ム  
 挾角ヲ百八十度ヨリ減シ其輔角トナシ之ヲ二分シ二  
 辺ヲ累ネ記シ其和ト差ヲ取ル  
 挾角ノ輔角ノ半ノ正切對數ニ二邊ノ差ノ對數ヲ加ヘ  
 是ヨリ二邊ノ和ノ對數ヲ減スレハ其餘ヲ求ル所ノ二  
 角ノ差ノ半ノ正切對數トナル  
 挾角ノ輔角ノ半ニ求所ノ二角ノ差ノ半ヲ加レハ大角  
 ヲ得又之ヲ相減スレハ小角ヲ得  
 此法ニ因テ算スルヨリ寧ろ式ニ因ルヲ簡易トス  
 今 a b c ヲ前知ノ數トスレハ A B ハ求ル所ノ二角ナ  
 リ後編(G)式ニヨレハ尤ノ如シ。

測平三角法 十

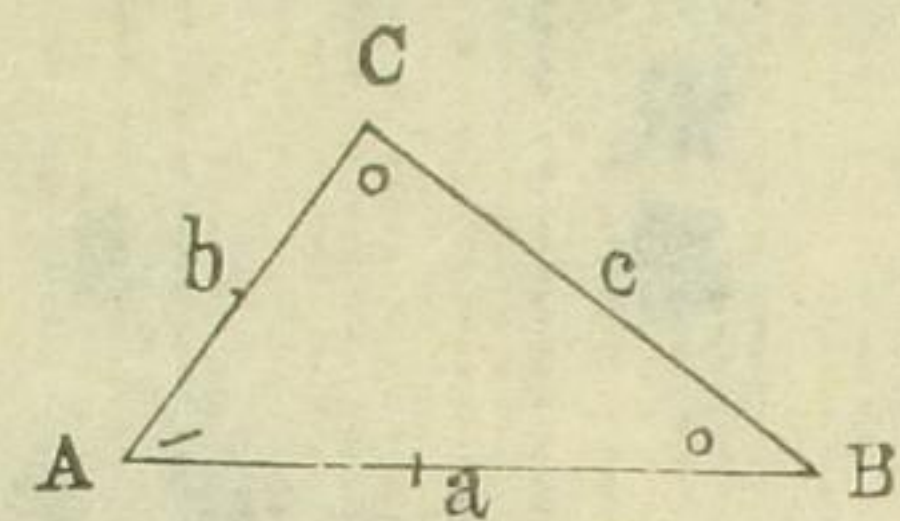
$c : a = \sin C : \sin A$	$c : a = \sin C : \sin A$
log a ---- 2.365488	log a ---- 2.365488
log sin C --- 9.990829	log sin C --- 9.658037
12.356317	12.023525
log sin A -- 9.782796	log sin A -- 9.782796
log c --- 2.573521	log c --- 2.240729
c = 374.6	c = 174.07

設題

問	答
<p>百九二</p> <p>a = 178.3                      b = 145                      B = 41° 10'</p>	<p>A = 54° 2' 或 125° 58'                      C = 84° 48' , 12° 52'                      c = 219.32 , 49.05</p>
<p>百九三</p> <p>a = 2597.84                      b = 3084.33                      A = 56° 12' 45"</p>	<p>B = 80° 39' 45"                      或 99° 20' 15"                      C = 43° 7' 30"                      或 24° 27'                      c = 2136.7 或 1293.7</p>



三角法  
測平三角法  
十一



$$a+b : a-b = \tan \frac{1}{2}(A+B) : \tan \frac{1}{2}(A-B)$$

a	--	798	180°	0	0"
b	--	460	55	2	15 --- C
a+b	--	1258	2)	124	57 45 --- A+B
a-b	--	338		62	28 52 $\frac{1}{2}(A+B)$

log. tan. $\frac{1}{2}(A+B)$	-----	10.283138
log. (a - b)	-----	2.528917
		<u>12.812055</u>
log. (a + b)	-----	3.099681
log. tan. $\frac{1}{2}(A-B)$	-----	9.712374

$$\therefore \frac{1}{2}A - \frac{1}{2}B = 27^\circ 16' 45''$$

$$\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B = 62 \quad 28 \quad 52$$

$$\therefore A = 89 \quad 45 \quad 37$$

$$B = 35 \quad 12 \quad 7$$

三角例  
二角ヲ問フ  
分十五秒  
及ビ  
九十八度  
八分  
四角  
六十度  
五分  
十五度

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\tan \frac{1}{2}(A+B)}{\tan \frac{1}{2}(A-B)}$$

$$a+b : a-b = \tan \frac{1}{2}(A+B) : \tan \frac{1}{2}(A-B)$$

$$\frac{1}{2}(A+B) = \frac{1}{2}(180^\circ - C)$$

邊ノ對角ナリ  
ハ大邊ニ對スル角ニシテ差ハ小  
ル所ノ角ノ半ト差ノ半ノ和  
ニシテ即換角ノ輔角ノ半ナリ求

此ノ比例ニ於テ初三項已知數ナル  
ガ故第四項ヲ算ル極メニ容易ナリ

三角法  
卷之二



設題

答

百九三	a=399 b=230 c=55° 2' 15"	A=89° 45 37" B=35 12 7
百九四	b=64 c=70 A=66° 20' 30"	B=52° 54 30" C=60 45 0
百九五	a=512 b=627 c=42° 53' 38"	A=54 8 11" B=82 58 11

問

第四法

第一

半正矢ヲ用ノ

二邊挾角ヲ前知シテ他ノ一邊ヲ求ム  
 一〇、六〇、二〇、六〇、ト角半正矢對數及二邊ノ對數ヲ相  
 加ハテ之ヲ二分シ之ヨリ二邊ノ差ノ對數ヲ減シタル  
 者ヲ正切ノ對數トナセル角ノ正切對數ヲ前ノ四個對  
 數ノ和ノ半ヨリ減スレバ則チ求ル所ノ邊ノ對數トナ  
 ル

四個對數ノ和ヲ二分シタル片更ニ之ヲ其ノ右方ニ  
 竝ベ記シ以テ其下ニ正切對數ヲ記シテ相減ルニ拱ス  
 可シ半正矢表ナキ片ハ半正矢對數ニ換ルニ角ノ半  
 ノ正切對數ノ二倍ヲ以テシ一〇、六〇、二〇、六〇、ノ十

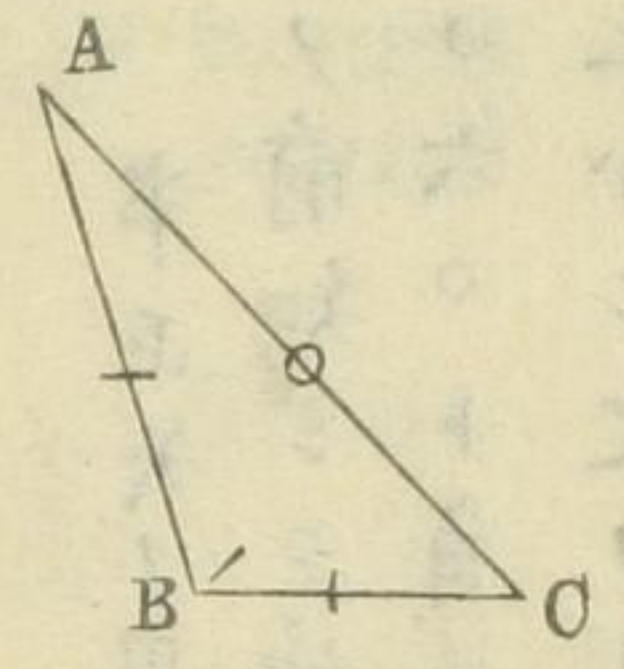


ヲ去ル可シ又第三法ニ因テ他ノ二角ヲ測リ次ニ第二法ニ因テ求ル所ノ邊ヲ測ルモ可ナリ

後編 (H) ヲ出ツリ式

$$a = \frac{\sqrt{4bc \text{hav} A}}{\sin \theta} \quad \tan \theta = \frac{\sqrt{4bc \text{hav} A}}{b \sim c}$$

例



a = 20  
c = 30  
B = 100°  
b = ?

constant log.	---	10.602060
log. hav. B	---	9.768508
a = 20 · log. a	-----	1.301030
c = 30 · log. c	-----	1.478121
a ~ c = 10	2) -----	23.148719
		11.574359 *
log. (a ~ c)	-----	1.000000
log. tan	-----	10.574359 +
*	-----	11.574359
log. sin	-----	9.985104
log. b	-----	1.589255
		b = 38.84

第四法

第二

半正矢ヲ用ヒス

其法ニ邊ヲ累ネ記シ其下ニ之ガ和及ヒ差ヲ記シ又角ノ半ヲ記ス

- ① 及ヒ ② 下ニ對數ヲ叙スルカ、如シ
- ③ ノ下ニ二邊ノ和ノ對數ヲ記ス
- ④ ノ下ニ二邊ノ差ノ對數ヲ記シ上ヨリ減シ又角ノ半ノ正切對數ヲ記シ上ニ加フ
- ⑤ ノ下ニ角ノ半ノ正切對數ヲ記シ上ニ加フ
- ⑥ ノ下ノ對數ヲ正切對數トナセル角ノ正切對數ヲ記シ上ニ加フ
- ⑦ 下ニ記シ以テ上ヨリ減スレハ則チ求ル所ノ邊ノ對數トナル



直三角ヲ測ルノ法亦前ノ四法ニ同シト雖凡六線商ヲ用ヒハ更ニ簡便ナル可シ

直三角

設題

答

百九六

問 a=798  
b=460 c=654  
c=55° 2' 16"

百九七

問 c=48  
a=96 b=73.98  
B=49° 0'

百九八

問 a=512  
b=627 c=430  
C=42° 53' 38"

百九

問 b=2  
c=2½ a=1  
A=22° 20' 0"

出ヨ後此  
ツリ編式

$$a = \frac{(b+c) \sin \frac{1}{2} A}{\sin \theta} \quad \tan \theta = \frac{(b+c) \tan \frac{1}{2} A}{b \sim c}$$

例

a=178 b=145 C=84° 48' c=?

一

a --- 178 log.(a+b) --- 2.509203  
b --- 145 log.(a-b) --- 1.518514  
a+b --- 323 差 --- 0.990689  
a-b --- 33 log.tan½C --- 9.960530  
½C=42° 24' log.tan.arc --- 10.951219

二

log.(a+b) --- 2.509203  
log.sin½C --- 9.828855  
和 --- 12.338058  
log.sin.arc. --- 9.997299  
log.c --- 2.340759  
∴ c = 219.2

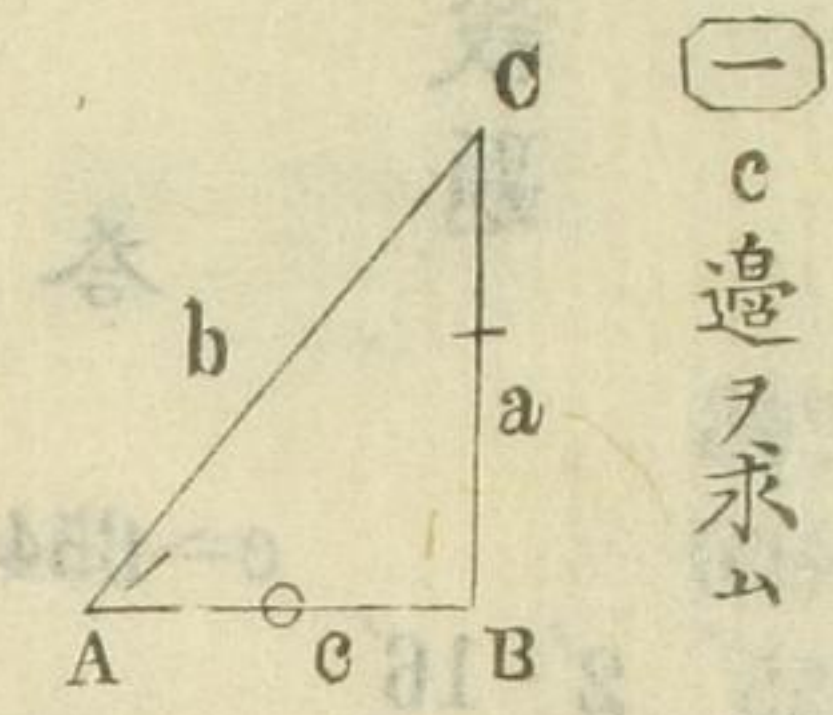
測平三角法 十四



第五法

直平三角

直三角ABC例  
 他ノ角邊ヲ問フ  
 A角五十度十分 B角九十度 a邊四十二



(一) c 邊ヲ求ム

$$\frac{c}{a} = \cot A \text{ 即 } c = a \cot A$$

$$\log c = \log a + \log \cot A - 10$$

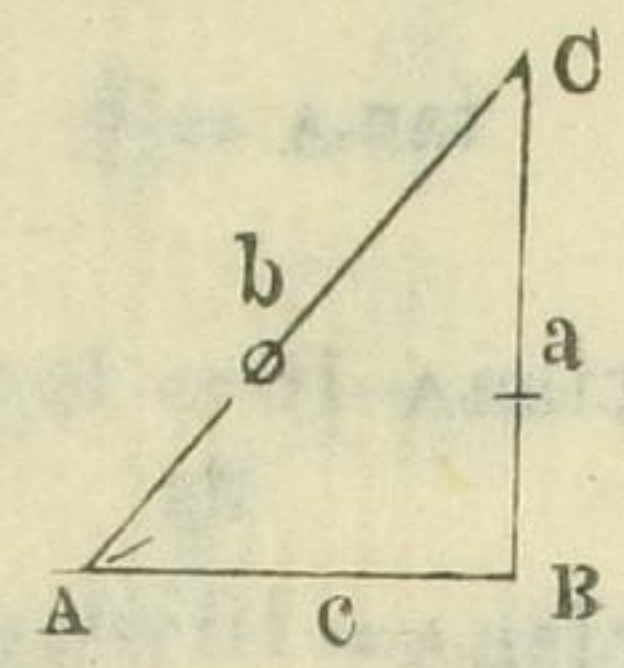
$$a = 42 \text{ --- } \log a \text{ --- } 1.623249$$

$$A = 50^\circ 10' \cdot \log \cot A \text{ --- } 9.921247$$

$$\log c \text{ --- } 1.544496$$

$$c = 35.03$$

a 邊〇〇ニc 邊〇一 B 角九十度他ノ角邊ヲ求ム



(二) b 邊ヲ求ム

$$\frac{b}{a} = \operatorname{cosec} A \text{ 即 } b = a \operatorname{cosec} A$$

$$\log b = \log a + \log \operatorname{cosec} A - 10$$

$$a = 42 \text{ --- } \log a \text{ --- } 1.623249$$

$$A = 50^\circ 10' \cdot \log \operatorname{cosec} A \text{ --- } 10.114689$$

$$\log b \text{ --- } 1.737938$$

$$b = 54.7$$

$$C = 90^\circ - A = 39^\circ 50'$$



直三角 ABC  
ニ於テ

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad c = 90^\circ$$

$$c = 90^\circ \quad a = .02 \quad b = .1 \quad c = ?$$

$$(.02)^2 + (.1)^2 = c^2$$
$$c = \sqrt{.0104} = .102$$

又前知  
強邊ハ其ルニ  
簡便ニ其ルニ  
如シテナ

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\therefore b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{.122 \times .082} = .10004$$
$$b = .1$$

直三角ノ二邊ヲ前知スル片他ノ一邊ヲ測ルニハ勾股  
玄ト呼做ス所ノ算範ヲ用フ可シ其算範ヲ測ルニハ勾股

$$\tan A = \frac{a}{c}$$

(一)

A 角ヲ求ム

$$\log \tan A - 10 = \log a - \log c$$

即

$$\log \tan A = 10 + \log a - \log c$$

$$a = .02 \quad \log a = \overline{2}.301030$$
$$c = .1 \quad \log c = \overline{1}.000000$$

$$\log \tan A = \overline{9}.301030$$

$$\log \tan A = \overline{9}.301030$$

$$A = 11^\circ 18' 30''$$

(二)

b 邊ヲ求ム

$$\frac{b}{c} = \sec A \quad b = c \sec A$$

$$\log b = \log c + \log \sec A - 10$$

$$c = .1 \quad \log c = \overline{1}.000000$$

$$A = 11^\circ 18' 30'' \quad \log \sec A = 10.008514$$

$$\log b = \overline{9}.008514$$

$$c = 90^\circ - A \quad \log \frac{1}{c} = \overline{1}.008514$$

$$= 78^\circ 41' 30'' \quad b = .102$$



測平三角法

二百四

$A = 40^\circ$	$a = .1286$
$B = 90^\circ$	$c = .1532$
$b = .2$	$C = 50^\circ$

二百五

$c = .04$	$A = 50^\circ$
$C = 40^\circ$	$a = .04767$
$B = 90$	$b = .05223$

二百六

$a = 1777.5$	$A = 56^\circ 29' 15''$
$c = 1177$	$C = 33^\circ 30' 45''$
$B = 90^\circ$	$b = 2132.1$

設題

問

答

二百

$A = 52^\circ 38' 0''$	$C = 37^\circ 22' 0''$
$B = 90^\circ$	$a = 35.76$
$b = 45$	$c = 27.31$

二百一

$A = 49^\circ 14'$	$C = 40^\circ 46'$
$B = 90^\circ$	$a = 384$
$c = 331$	$b = 506.8$

二百二

$A = 56^\circ 29' 15''$	$C = 33^\circ 30' 45''$
$B = 90^\circ$	$a = 3555$
$b = 4264.3$	$c = 2354$

二百三

$A = 4^\circ 44'$	$C = 85^\circ 16'$
$B = 90$	$b = 8419$
$a = 694.73$	$c = 8390$



第六法

二邊及ヒ挾角ノ前知シテ積ヲ求ム  
 二邊及ヒ挾角ノ正弦ノ對數ヲ相加ヘ指標ヨリ十ヲ去  
 即チ二倍積ノ對數トナル

出ヨ (I) 後  
 ツリ式編

2積 = bc sin. A

例  
 c = 55° 2' 15"  
 積 = ?

a = 798  
 b = 460

log. a	-----	2.902003
log. b	-----	2.662758
log. sin. C	-----	9.913563
log. 2積	-----	5.478324
∴ 2積		<u>300832</u>
積		<u>150416</u>

設題

問

三百七  
 a = 245  
 b = 760  
 c = 60°

答

積 = 80627

第七法

三邊ノ和ヲ二分シタル者ト之ヨリ各邊ヲ減シタル者  
 四個對數ヲ相加ヘテ二分スレハ即チ積ノ對數トナル

出ヨ (K) 後  
 ツリ式編

積 =  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

$s = \frac{1}{2}(a+b+c)$

例

三百八  
 a = 798      c = 654  
 b = 460      積 = ?

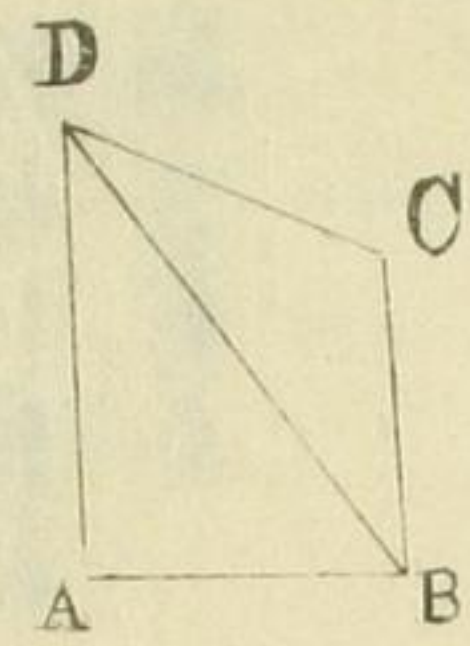
a	-----	798
b	-----	460
c	-----	654
2)		<u>1912</u>
s	-----	956

s	-----	956	s	-----	956
a	-----	798	b	-----	460
s-a	-----	<u>158</u>	s-b	-----	<u>496</u>

s	-----	956
c	-----	654
s-c	-----	<u>302</u>



三角法 測平三角法 十九



答 九千七百六十八方ヤード

百七十八ヤードナリ其面積如何  
 三見 九番ノ如キ四邊形アリABハ九十ヤードBCハ百  
 ヤードCDハ百十ヤードDAハ百二十ヤード對角線BDハ

log.956	-----	2.980458
log.158	-----	2.198657
log.496	-----	2.695482
log.302	-----	2.480007
		2) 10.354604
		5.177302

∴ 積 = 150418

三角法 卷之二



三角法前編卷之三

駿陽 中川將行 吉田泰正 譯

弧三角法

測弧三角法

第八法

第一 半心矢ヲ用フ

三邊ヲ前知シテ一角ヲ求ム  
求ル角ノ兩傍邊ノ差ヲ取り此下ニ對邊ヲ記シ加減ス  
右ノ如ク累記シタル角度ノ最上二項ノ餘割對數指標  
ヨリ十ヲ去り最下二項ノ半心矢ノ半ノ對數ヲ相加フ  
レハ求ル所ノ角ノ半心矢對數ヲ得

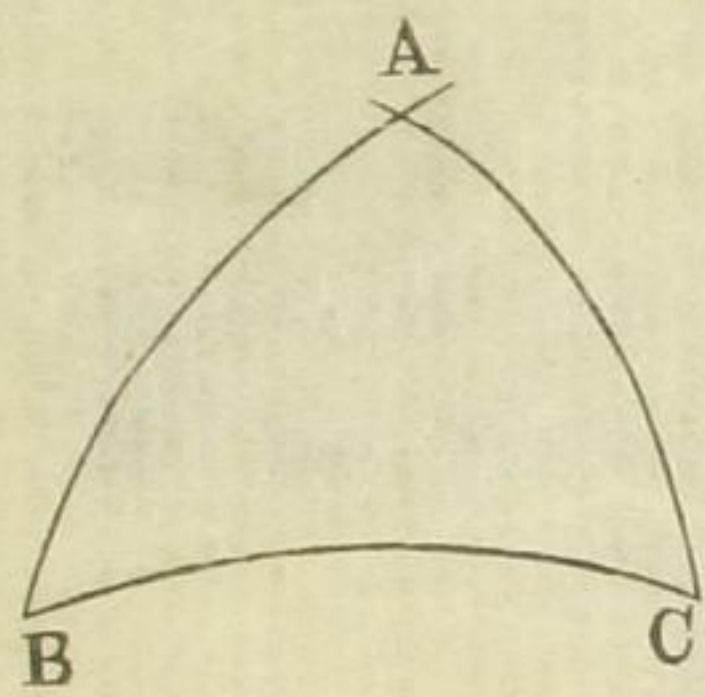
三角法 卷之三 測弧三角法 一



三  
角  
法  
卷之三  
測弧三角法  
二

出ヨ(0)後  
ツリ式編

$$\sin^2 \frac{A}{2} = \operatorname{cosec} b \operatorname{cosec} c \sin \frac{1}{2}(a+b\sim c) \times \sin \frac{1}{2}(a-b\sim c)$$



例  
三百十弧三角ABCニ於テa邊百二十四度十分  
b邊八十九度十五秒c邊百〇八度四十  
分ナルキA角ヲ問

右ノ如ク累記セル角度ノ最上二項ノ餘割ノ對數ノ指  
標ヨリ十ヲ去リ最下二項ノ正弦對數ト相加ヘ得タル  
和ヲ二分スハ則チ求ル所ノ角ノ半ノ正弦對數トナ  
ル

ス  
求ル角ノ兩傍邊ノ差ニ其對邊ヲ加減シタル者ヲ二分

第八法

第二

半正矢ヲ用ヒス

出ヨ(0)後  
ツリ式編

$$\operatorname{hav} A = \operatorname{cosec} b \times \operatorname{cosec} c \times$$

$$\sqrt{\operatorname{hav}(a+b\sim c) \cdot \operatorname{hav}(a-b\sim c)}$$

三  
角  
法  
卷之三



三角法  
卷之三  
測弧三角法  
三

設題

問	答
<p>(二百一) <math>a=49^{\circ} 10' 0''</math>  <math>b=58 25 0</math>  <math>c=56 42 0</math></p>	<p><math>A=56^{\circ} 2' 0''</math>  <math>B=74 54 0</math>  <math>C=71 18 30</math></p>
<p>(二百二) <math>a=119 42 20</math>  <math>b=108 4 18</math>  <math>c=68 53 42</math></p>	<p><math>A=115 38 45</math>  <math>B=99 21 15</math>  <math>C=75 31 30</math></p>
<p>(二百三) <math>a=87 10 15</math>  <math>b=62 36 45</math>  <math>c=100 10 15</math></p>	<p><math>A=81 24 0</math>  <math>B=61 31 15</math>  <math>C=102 59 0</math></p>

例一第

$89^{\circ} 0' 15''$	$\log. \operatorname{cosec}.$ -----	0.000066
$108 40 0$	$\log. \operatorname{cosec}.$ -----	0.023468
$19 39 45$	$\frac{1}{2} \log. \operatorname{hav} \cdot s$ ---	4.978000
$124 10 0$	$\frac{1}{2} \log. \operatorname{hav} \cdot D$ ----	4.898018
$s$ ---143 49 45	$\log. \operatorname{hav} \cdot A$ ----	9.899552
$D$ ---104 30 15	$\therefore A=125^{\circ} 56' 45''$	

例二第

$89^{\circ} 0' 15''$	$\log. \operatorname{cosec}.$ -----	0.000066
$108 40 0$	$\log. \operatorname{cosec}.$ -----	0.023468
$19 39 45$	$\log \sin \frac{1}{2} s$ -----	9.978000
$124 10 0$	$\log \sin \frac{1}{2} D$ -----	9.898018
$s$ ---143 49 45	$2) 19.899552$	
$D$ ---104 30 15	$\log \sin \frac{1}{2} A$ -----	9.949776
$\frac{1}{2} s$ ---71 54 52	$\therefore \frac{1}{2} A=62^{\circ} 58' 15''$	
$\frac{1}{2} D$ ---52 15 7	$A=125 56 30$	



第九法

第一 半正矢ヲ用フ

二邊挾角ヲ前知シテ他ノ一邊ヲ求ム

六三。一。三。ト二邊ノ正弦對數ト挾角ノ半正矢對數トヲ相加ヘテ指數ヨリ三十ヲ去リ真數ヲ求テ之ニ二邊ノ差ノ正矢ヲ加レハ則チ求ル所ノ邊ノ正矢ナリ

後編  
ヨリ

$$\text{vers. } a = \text{ver. } (b \sim c) + 2 \sin b \sin c \cdot \text{hav. } A$$

第九法

第二 半正矢ヲ用ヒス

六三。一。三。ト二邊ノ正弦對數ト挾角ノ半ノ正矢對數ノ二倍ノ和ノ指標ヨリ四十ヲ去リ其真數ニ二邊ノ差ノ正矢ヲ加レハ則チ求ル所ノ邊ノ正矢ヲ得

後編  
ヨリ

第九法

$$\text{vers. } a = \text{vers. } (a \sim c) + 2 \sin b \sin c \cdot \sin^2 \frac{A}{2}$$



第三

六線表而已ヲ用フ

前知セル二邊ノ差ヲ二分シ又挾角ヲ二分ス  
 二邊ノ正弦對數ノ和ヲ二分シ之ニ挾角ノ半ノ正弦對  
 數ヲ加ヘ以テM對數ト名ケ之ヨリ二邊ノ差ノ半ノ正  
 弦對數ヲ減ス之ヲ正切對數トナス所ノ角ノ正弦對數  
 ヲM對數ヨリ減スレバ則求ル所ノ邊ノ半ノ正弦對數  
 ヲ得

後編  
 出ヨソ

$$\sin \frac{A}{2} = \frac{\sin \frac{1}{2} A \sqrt{\sin b \cdot \sin c}}{\sin \theta}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \frac{1}{2} A \sqrt{\sin b \cdot \sin c}}{\sin \frac{1}{2} (b \sim c)}$$

M對數ヲ得タル片ハ之ヲ更ニ少ク右方ニ記シ以テ  
 正弦對數ヲ此下ニ記シテ減ルニ拱ス

例  
 弧三角 ABC  
 度四分十八秒 A 邊百十九度四十二分三十秒 a 邊如何  
 度四分十八秒 A 邊百十九度四十二分三十秒 b 邊如何

第一例

c	---	119	'	42	'	20	"
b	---	108		4		18	
c-b	---	11		38		2	
const. log.	---	6.301030					
log. sin. c	---	9.938818					
log. sin. b	---	9.978031					
log. hav. A	---	9.574056					
log.	---	5.791935					
nat. No.	---	619349					
nat. ver. (c-b)	---	20544					
nat. ver. a	---	639893					
∴ a = 68° 53' 36"							

別弧三角法  
 五



三角法  
卷之三  
六

例三第

b	108	4'	18"	log. sin. b	9 978031
c	119	42	20	log. sin. c	9 938818
	2)	11	38	2)	19 916849
$\frac{1}{2}(b \sim c)$	5	49	1		9 958424
$\frac{1}{2}A$	37	45	45	log. sin. $\frac{1}{2}A$	9 787028
				log. M	19 745452
				log. sin. $\frac{1}{2}(b \sim c)$	9 005805
				log. tan.	10 739647

$\times$ log. M	19 745452
+ log. sin	9 992916
log. sin $\frac{1}{2}a$	9 752536

$$\frac{1}{2}a = 34^{\circ} 26' 45''$$


---


$$\therefore a = 68^{\circ} 53' 30''$$

例二第

			const. log.	6 301030	
c	119	42	20	log. sin. c	9 938818
b	108	4	18	log. sin. b	9 978031
c-b	11	38	2	log. sin. $\frac{1}{2}A$	9 787028
$\frac{1}{2}A$	37	45	45	log. "	9 787028
				log	5 791935

nat. No.	619349
nat. ver. (c-b)	20544
nat. ver. a	639893

$$\therefore a = 68^{\circ} 53' 36''$$

三角法  
卷之三







第十法

二邊二對角中三部ヲ前知シ一部ヲ求ム

$$\sin a : \sin b = \sin A : \sin B$$

ノ比例ヲ記シ求ル  
所ノ率ニ記シフナ

後編  
(N) 式  
出ヨリ

$$\frac{\sin a}{\sin b} = \frac{\sin A}{\sin B}$$

B 弧三角第一例  
ABC  
アリア邊七十度十分三十秒  
b邊八十度五分  
如何

$$\sin a : \sin b = \sin A : \sin B$$

$$\log. \sin a \text{ ---- } 9.973466$$

$$\log. \sin B \text{ ---- } 9.739013$$

$$\text{----- } 19.712479$$

$$\log. \sin b \text{ ---- } 9.993462$$

$$\log. \sin A \text{ ---- } 9.719017$$

$$\therefore A = 31^\circ 34' 30''$$

此例ニ於テ a ハ b ヨリ小ナレ  
ハ A ハ B ヨリ小ナリ故ニ A ハ  
九十度ヨリ小ナリ

第二例

同上 b 邊百十九度四十二分二十秒  
a 邊百。八度四分十八秒  
A 角九十九度二十一分三十秒  
ナリハ B 角如何

三角法 測弧三角法



$$\sin a \cdot \sin b = \sin A \cdot \sin B$$

log. sin. b	-----	9.938818
log. sin. A	-----	9.994181
		19.932999
log. sin. a	-----	9.978031
log. sin. B	-----	9.954968
∴ B	= 180° - 64° 21' 30"	
	= 115° 38' 30"	

此例ニ於テbハaヨリ大ニノBハAヨリ大ナルガ故ニBハ九十度ヨリ大ナリ依テ得タル角ヲ百八十度ヨリ減シテBトナス

此種類ノ例ノ外ハ其答ニ得ル者ナリ故ニ此法ヲ疑貳格ト名ク其理平三角法ノ疑貳格ニ等シ参考ス可シ

第十一法

二邊挾角ヲ前知シテ他ノ二角ヲ求ム

兩邊、和及差ヲ二分シ又角ヲ二分ス

①③ノ下ニ對數ヲ叙スル九ノ如シ

①③ノ下ニ前知挾角ノ半ノ餘切對數

①ノ下ニ兩邊和半ノ餘割對數 指標ヨリ十ヲ去ル

③ノ下ニ同上正割ノ對數 同上

①ノ下ニ兩邊ノ差ノ半ノ正弦對數

③ノ下ニ同上餘弦對數

①及③ノ下ノ對數ノ和(指標ヨリ十ヲ去ル)ハ即チ求ル所ノ二

角ノ差ノ半及ヒ和半ノ正切對數ナリ

右ノ對數テ由テ得タル二角ヲ相加シハ大邊ノ對角ト

ナリ又相減スレハ小邊ノ對角トナル

兩邊ノ和ノ半九十度ヨリ大ナル片ハ求ル所ノ二角



$$\begin{aligned}
 a &= 124^\circ 10' 0'' & c &= 112^\circ 1' 30'' \\
 b &= 89 \quad 0 \quad 15 & \therefore \frac{1}{2}c &= 56 \quad 0 \quad 45 \\
 a+b &= 213 \quad 10 \quad 15 & \frac{1}{2}(a+b) &= 106 \quad 35 \quad 7 \\
 a-b &= 35 \quad 9 \quad 45 & \frac{1}{2}(a-b) &= 17 \quad 34 \quad 52
 \end{aligned}$$

(一)	(二)
$\cot \frac{1}{2}c$ ----- 9828783	$\cot \frac{1}{2}c$ ----- 9828783
$\operatorname{cosec} \frac{1}{2}(a+b)$ --- 0.018455	$\operatorname{sec} \frac{1}{2}(a+b)$ --- 0.544480
$\sin \frac{1}{2}(a-b)$ --- 9.480090	$\cos \frac{1}{2}(a-b)$ --- 9.979225
$\tan \frac{1}{2}(a-b)$ --- 9.327328	$\tan \frac{1}{2}arc$ --- 10.352488
$\therefore \frac{1}{2}(A-B)$ --- $11^\circ 59' 45''$	$\frac{1}{2}arc$ --- $66^\circ 3' 0''$

ヨ	ガ	十	十	...	$\frac{1}{2}(A+B)$	...	113	57	0
リ	故	度	a	...	$\frac{1}{2}(A-B)$	...	11	59	45
減	=	ヨ	b	...	$\therefore A$	=	125	56	45
ズ	百	リ	ノ	...	$B$	=	101	57	15
	八	大	和						
	十	ナ	百						
	度	ル	八						

度十  
五秒

例

弧三角  
ABC  
ニ於テ  
a邊  
百廿四  
度十分  
九角  
A邊  
B邊  
ハ如何

ツヨ編  
出ヨ(I)後  
ツリ式編

$$\begin{aligned}
 \tan \frac{1}{2}(A+B) &= \frac{\cos \frac{1}{2}(a-b)}{\cos \frac{1}{2}(a+b)} \cdot \cot \frac{1}{2}c \\
 \tan \frac{1}{2}(A-B) &= \frac{\sin \frac{1}{2}(a-b)}{\sin \frac{1}{2}(a+b)} \cdot \cot \frac{1}{2}c
 \end{aligned}$$

テ求ル所ノ二角ノ和ノ半トス  
ノ和ノ半モ亦九十度ヨリ大ナル可シ此ノキハ  
下ノ對數ノ和ヨリ得タル角ヲ百八十度ヨリ減シ以

三角

法

卷之三



百二 弧三角アリb邊八十九度。分十五秒。邊百。八度四十分A角百二十五度五十六分四十五秒他ノ二角B Cハ如何

答 B角 百。一度五十七分十五秒  
C角 百十二度二分

此法及ヒ次ノ法ニ適當セル例ヲ作ラント歎セハ前例中ニ撰ブベシ

第十二法

二角挾邊ヲ前知シテ他ノ二邊ヲ求ム

兩角ノ和及差ヲ二分シ挾邊ヲ二分ス

- ① 及② ③ノ下ニ對數ヲ排列スル尤ノ如シ
- ④ノ下ニ二分セル挾邊ノ正切對數

①ノ下ニ二角ノ和ノ半ノ餘割對數 指標ヨリ十ヲ去ル

②ノ下ニ同上ノ正割對數 同上

③ノ下ニ二角ノ差ノ半ノ正弦對數

④ノ下ニ同上ノ餘弦對數

餘ハ第十一法ニ異ナルトシ角ト邊ト其位置ヲ異ニスル而已

兩角ノ和ノ半九十度ヨリ大ナル者ハ③ノ下ノ對數ヨリ得ル所ノ角ヲ百八十度ヨリ減シ以テ求ル所ノ二邊ノ和ノ半トナスヘシ

次ノ公式後編(U)式ヨリ出ツ



$$\begin{array}{r}
 A = 113^{\circ} 33' 30'' \\
 B = 51 30 20 \\
 A+B = 165 3 50 \\
 A-B = 62 3 10
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 c = 60^{\circ} 18' 4'' \\
 \frac{1}{2}c = 30 9 2 \\
 \frac{1}{2}(A+B) = 82 31 55 \\
 \frac{1}{2}(A-B) = 31 1 35
 \end{array}$$

(一)	(二)
$\tan \frac{1}{2}c = 9.764070$	$\tan \frac{1}{2}c = 9.764070$
$\operatorname{cosec} \frac{1}{2}(A+B) = 0.003700$	$\operatorname{sec} \frac{1}{2}(A+B) = 0.886220$
$\sin \frac{1}{2}(A-B) = 0.712173$	$\cos \frac{1}{2}(A-B) = 0.932952$
$\tan \frac{1}{2}(a-b) = 0.479943$	$\tan \frac{1}{2}(a+b) = 10.583242$
$\frac{1}{2}(a-b) = 16^{\circ} 48'$	$\frac{1}{2}(a+b) = 75^{\circ} 22'$
	$\frac{1}{2}(a-b) = 16 48$
	$a = 92 10$
	$b = 58 34$

測弧三角法  
十二

ノ五 [三] 二 十 邊 一 度 三 角 求 十 分 二 十 秒 c 邊 六 十 度 十 八 分 四 秒 他

例)  $\tan \frac{1}{2}(a+b) = \frac{\cos \frac{1}{2}(A-B)}{\cos \frac{1}{2}(A+B)} \times \tan \frac{1}{2}c$

$\tan \frac{1}{2}(a-b) = \frac{\cos \frac{1}{2}(A-B)}{\cos \frac{1}{2}(A+B)} \times \tan \frac{1}{2}c$

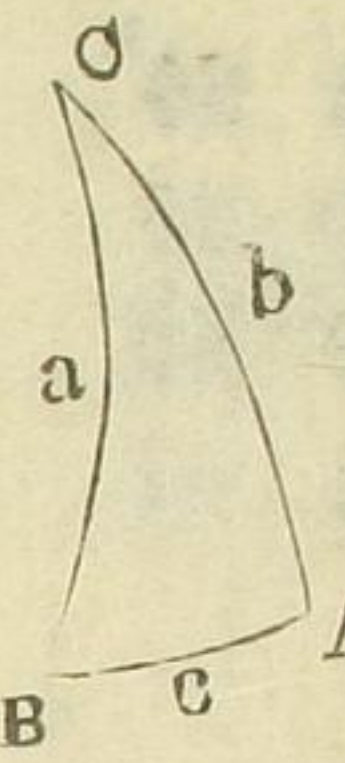
三 解 法 卷 之 三



第十三法

直弦三角

左番一枚テA角直角ナレハbc二邊及他ノ三部ノ餘  
 角ヲ五順環部ト名ク此五部中二部ヲ  
 前知スル片ハ拿氏ノ法ニ依テ他三部  
 ヲ測リ得可シ



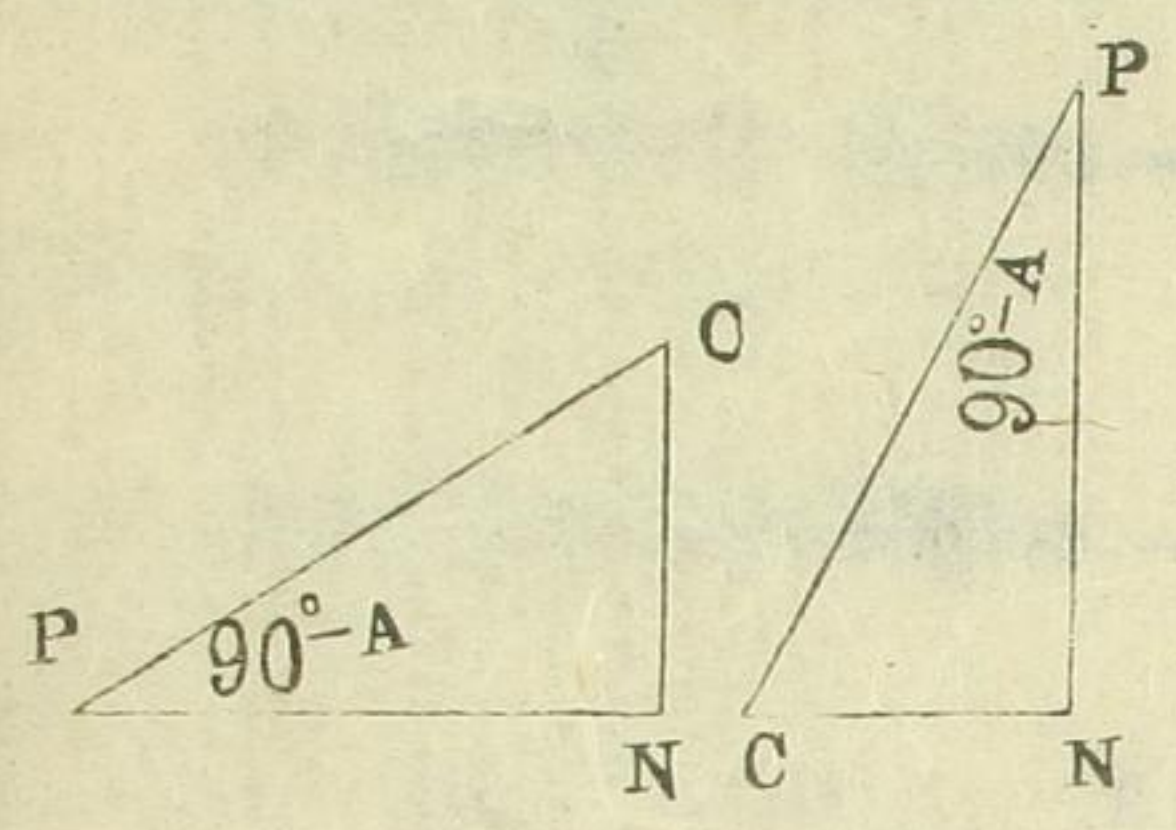
已知二部ヲ以テ他ノ三部中一部ヲ測ランニ此三個ノ  
 二ハ必ス他ノ一個ニ隣レル者カ又之ニ對スル者ニメ  
 一個ハ之カ中間ニ位ス故ニ二個ヲ其位置ニ從テ隣部  
 又ハ對部ト名ケ一個ヲ間部ト名ク次ノ二法ヲ設ケテ  
 算用ニ供ス

第一

間部ノ正弦ハ隣部ノ正切ノ相乘ニ等シ

第二

間部ノ正弦ハ對部ノ餘弦ノ相乘ニ等シ  
 式中求ル所ノ部ニハ記ヲ施シ又(十)ヲ用ビテ角ノ大  
 小ヲ定ム



餘角ハ之ヲ本角ニ加ヘテ九十度ヲ  
 ナス可キ者ナレハ上面ニ於テPハ  
 $90^\circ - A$ ニソA角ノ餘角ナリ是ニ於テ本角  
 ノ正弦正切正割ハ其餘角ノ餘弦餘  
 切餘割ニシテ又其餘弦餘切餘割ハ  
 餘角ノ正弦正切正割ナルト明シ上  
 ノ兩三角同形ノ者ナレハPハAノ

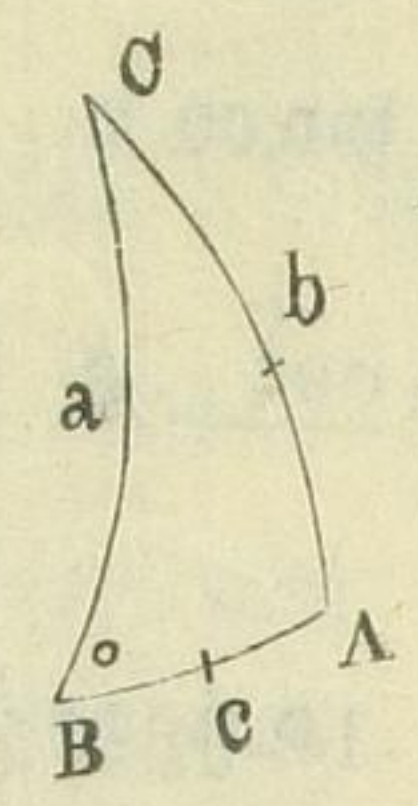


リ = 第一  
依一

$$\sin.c = \tan.co.B \times \tan.b$$

$$\sin.c = \frac{\cot.B \times \tan.b}{+}$$

$$\sin.c = \frac{\cot.B \cdot \tan.b}{+}$$



$$\log.\sin.c - 10 = \log.\cot.B - 10 + \log.\tan.b$$

$$\log.\cot.B = \log.\sin.c + 10 - \log.\tan.b$$

$$b = 74^{\circ} 19' 30''$$

$$c = 38 56$$

$$\log.\sin.c + 10 \text{ ---- } 19.798247$$

$$\log.\tan.b \text{ ---- } 10.551887$$

$$\log.\cot.B \text{ ---- } 9.246360$$

$$\therefore B = 80^{\circ}$$

八度五十六分  
B角ヲ求ルニ直角Aヲ除キC邊ヲ間部トスレハBノ餘角及ヒb邊ハ其兩隣部ナリ

則弧三角法  
十四

直弧三角例  
ABC  
アリb邊七十四度十九分三十秒C邊三十

$$\sin.A = \frac{PN}{CP} = \cos.(90-A) = \cos.co.A$$

$$\tan.A = \frac{PN}{CN} = \cot.(90-A) = \cot.co.A$$

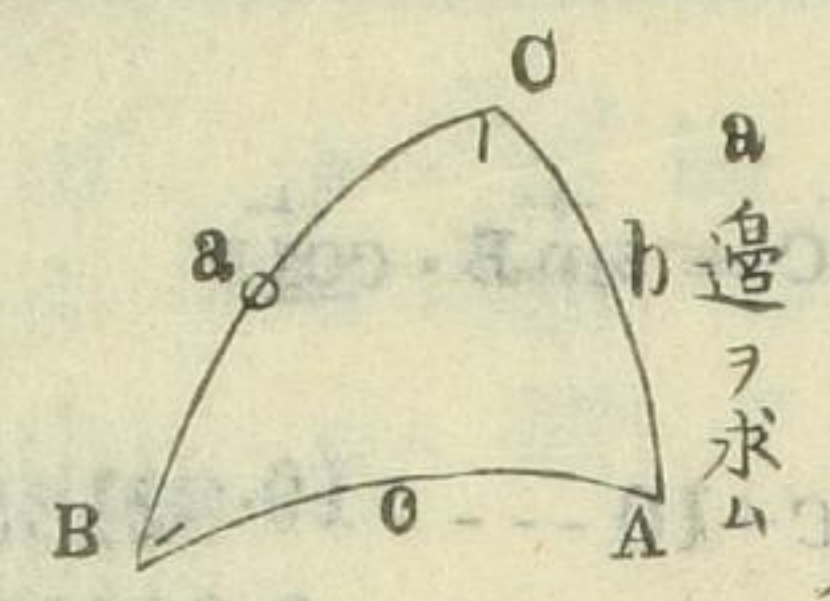
リ其委シキハ後編ニ出ツ  
ハ sin.co.A  
ト 變リ又  
cot.A  
ハ tan.co.A  
ト 變スル明カナ  
上ミノ兩式ニ依レハ  
sin.A  
ハ  
cos.co.A  
ト  
換リ  
cos.A

餘角也

三解  
注  
卷之三



$$\overline{\cos B} = \overline{\cot B} \cdot \overline{\cot C}$$

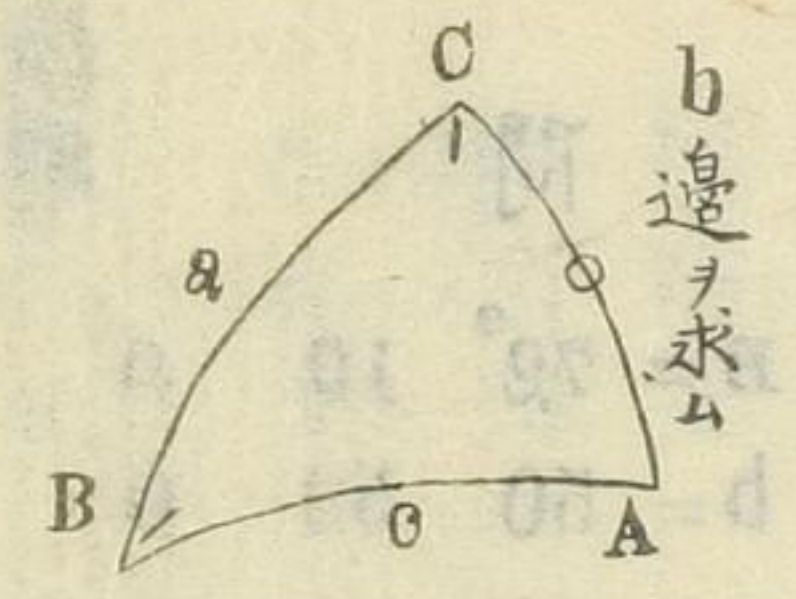


log. cot.B	-----	9.321222
log. cot.C	-----	9.947508
log. cosa	-----	9.268730

$$\therefore a = \frac{180}{100} \frac{79^\circ 18' 0''}{420}$$

分四十五秒他ノ部ヲ求ム  
A角九十度B角七十八度十分C角百三十一度三十二

$$\overline{\cos B} = \overline{\cos b} \cdot \overline{\sin C}$$



log. cos.B+10	-----	19.311893
log. sin.C	-----	9.874148
log. cos.b	-----	9.437745

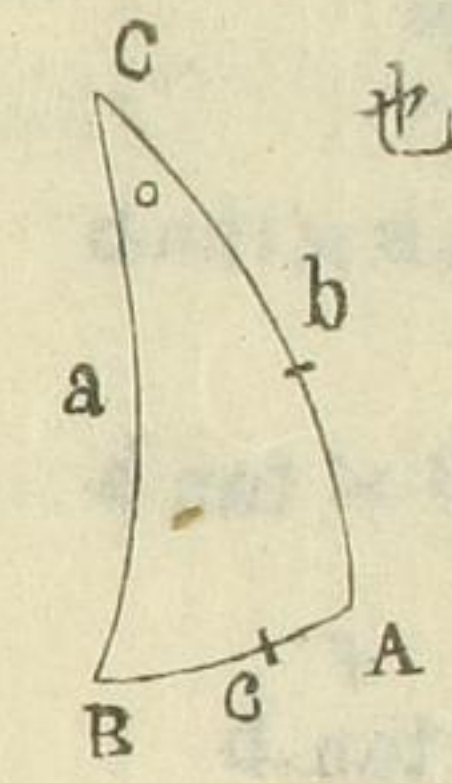
$$\therefore b = 74^\circ 5' 45''$$

分四十五秒他ノ部ヲ求ム  
A角九十度B角七十八度十分C角百三十一度三十二

$$\sin b = \tan c \cdot \tan co. c$$

即

$$\overline{\sin b} = \overline{\tan c} \cdot \overline{\cot c}$$



log. sin.b+10	-----	19.983540
log. tan.c	-----	9.907336
log. cot.c	-----	10.076204

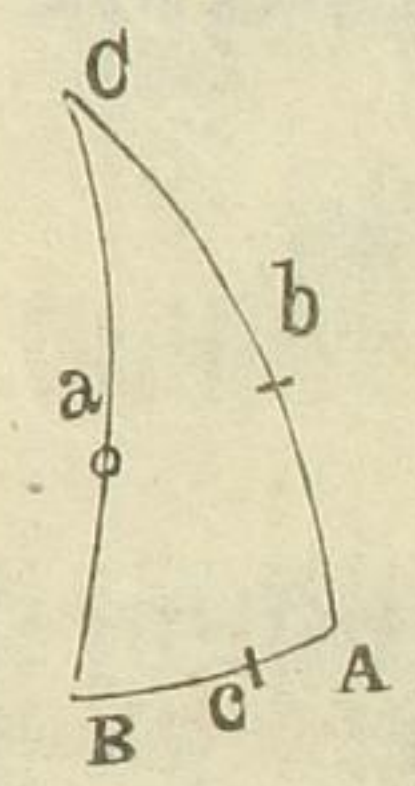
∴ c = 40°

也 兩隣部ハC邊及ビC角  
C角ヲ求ルニA角同上  
b邊ヲ問部トスレハ其

$$\overline{\sin co. a} = \overline{\cos b} \cdot \overline{\cos c}$$

即

$$\overline{\cos a} = \overline{\cos b} \cdot \overline{\cos c}$$



log. cos.b	-----	9.431654
log. cos.c	-----	9.890911
log. cos.a	-----	9.322565

a = 77° 52'

ハb及ビC邊ナリ  
邊ヲ問部トスレハ其對部  
a邊ヲ求ルニA角同上



期  
法  
則  
三  
角  
法  
十  
六

(三百五)  $B = 100^\circ 0' 0''$   $a = 90^\circ 30' 0''$   
 $c = 87 10 0$   $b = 100 0 45$   
 $A = 90 0 0$   $c = 87 7 15$

(三百六)  $c = 46 18 23$   $b = 26 23 15$   
 $B = 34 27 30$   $a = 51 46 15$   
 $A = 90 0 0$   $c = 66 59 30$

(三百七)  $c = 118 21 4$   $b = 116 18 0$   
 $A = 23 40 12$   $c = 100 59 30$   
 $B = 90 0 0$   $a = 21 5 45$

(三百八)  $a = 100 42 0$   $c = 131 32 45$   
 $B = 78 10 0$   $c = 132 39 30$   
 $A = 90 0 0$   $b = 74 5 45$

(三百九)  $c = 58 14 20$   $b = 91 4 15$   
 $A = 91 25 58$   $c = 53 15 0$   
 $B = 90 0 0$   $a = 91 47 15$

$$\cos.C = \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{c}$$

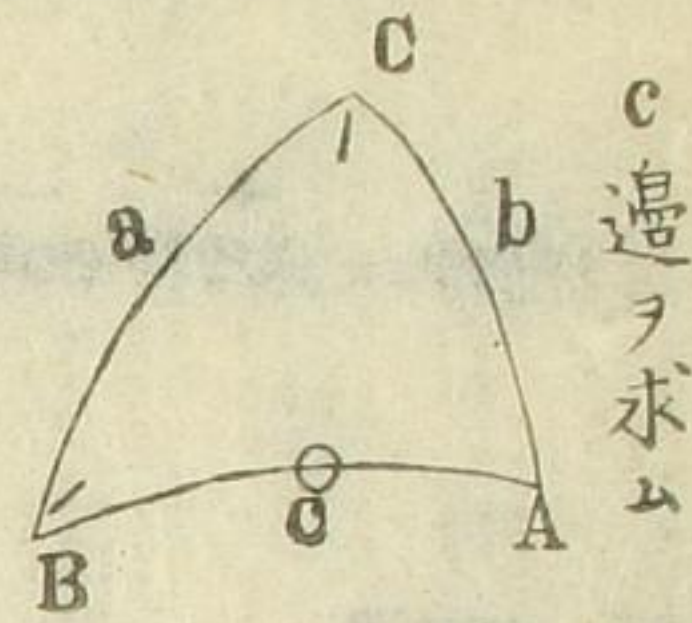
$$\log.\cos.C + 10 \text{ --- } 19.821657$$

$$\log.\sin.B \text{ --- } 9.990671$$

$$\log.\cos.c \text{ --- } 9.830986$$

$$\begin{array}{r} 47^\circ 20' 30'' \\ 180 \end{array}$$

$$\therefore c = 132 39 30$$



	問	設題	答
(三百三)	$B = 72^\circ 19' 0''$ $b = 50 50 0$ $A = 90 0 0$	$a = 54^\circ 28' 0''$ $c = 23 2 15$ $c = 28 45 0$	
(三百四)	$b = 60 10 0$ $c = 100 0 0$ $A = 90 0 0$	$B = 60 32 45$ $c = 98 41 45$ $a = 94 57 15$	



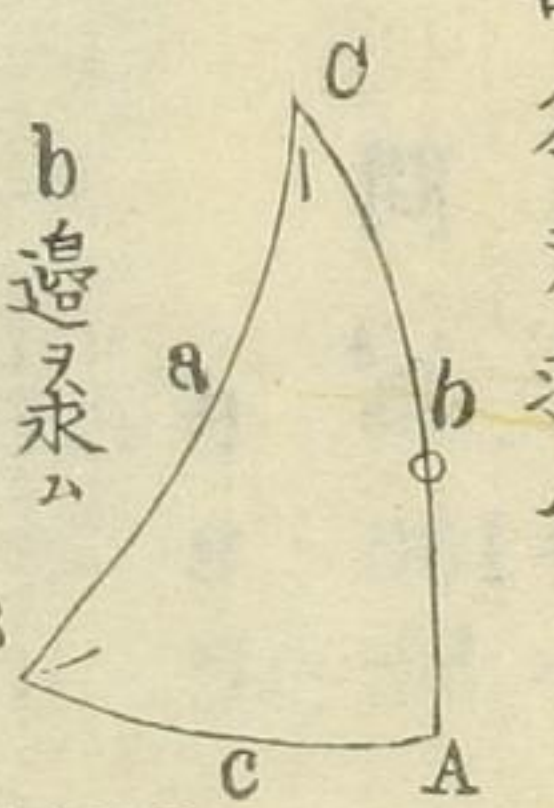
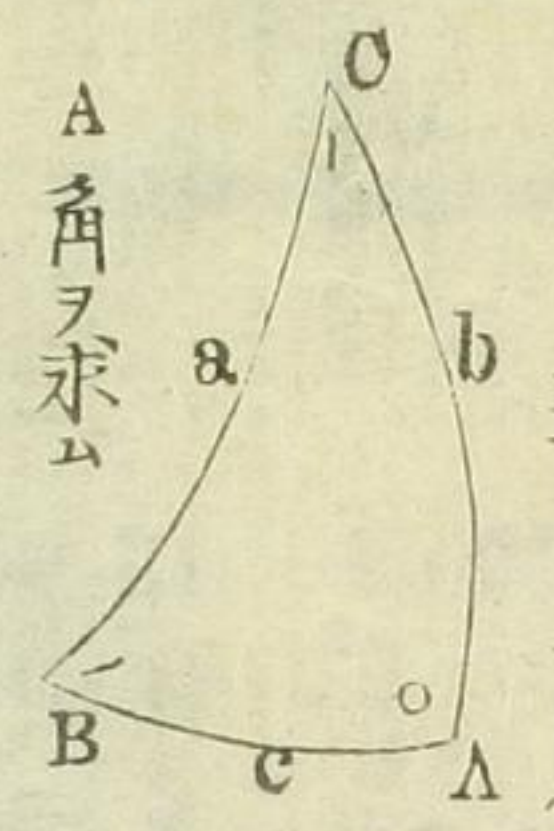
$$\overline{\cos.A} = - \overline{\cos.B} \cdot \overline{\cos.c}$$

$$\log \cos.B \text{ --- } 9.232444$$

$$\log \cos.C \text{ --- } 9.818392$$

$$\log \cos.A \text{ --- } 9.050833$$

$$\begin{array}{r} 83^\circ 32' 45'' \\ 180 \\ \hline A = 96 \quad 27 \quad 15 \end{array}$$



$$\overline{\sin.C} = \overline{\tan.B} \cdot \overline{\cot.b}$$

$$\log \sin.C + 10 \text{ --- } 19.876678$$

$$\log \tan.B \text{ --- } 10.761128$$

$$\log \cot.b \text{ --- } 9.115550$$

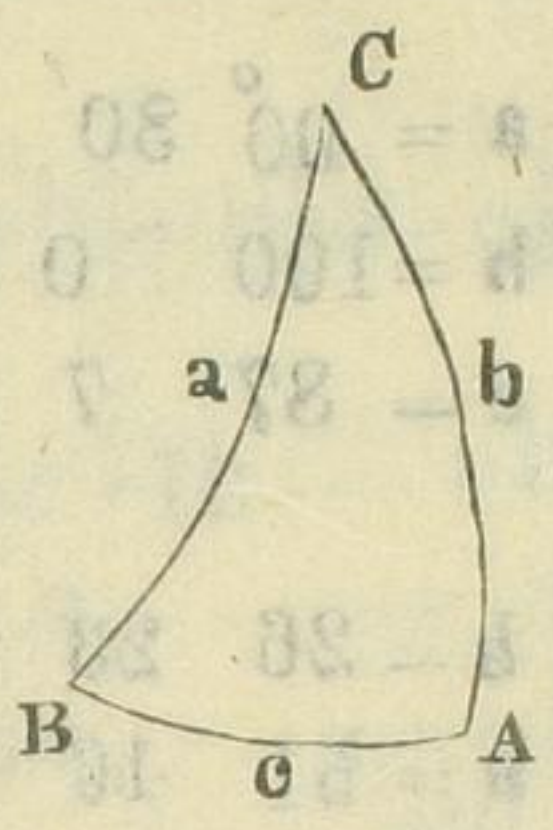
$$b = 82^\circ 34'$$

象限弧三角 例  
十分 a 邊九十度ナリ他ノ部分ヲ求ム  
ABC  
アリ B 角八十度十分 C 角四十八度五

第十四法

象限弧三角

弧三角ノ一邊九十度ナル者ハ之ヲ名ケテ象限弧三角ト云フ○五順環部ハ九十度ノ邊ニ隣ル三角ト他ノ三部ノ餘角ナリ仮令ハ九番ノ如ク a 邊九十度ナル由五順環部ハ B C 及ヒ A b c ノ餘角ナリ○三部ノ内二個ヲ前知スレハ他ノ一部ヲ測リ得可シ其法直弧三角ト相同シ○角ノ九十度ヨリ大或ハ小ナルヲ定ルノ法ハ卷ノ一第十六法ニ出ツ但シ方程式ノ一方ニ二角或ハ二邊アルキハ其前ニ(一)符号ヲ定メ以テ固有ノ二符ト相共ニ他ノ一方ニアル所ノ符ト合スルヲ要ス





三百三  
 $b = 90^{\circ} 0' 0''$      $B = 88^{\circ} 36' 45''$   
 $a = 100 0 0$      $A = 100 5 45$   
 $c = 82 10 30$      $C = 82 3 15$

三百三  
 $a = 90 0 0$      $A = 96 17 45$   
 $B = 80 10 0$      $b = 82 26 0$   
 $c = 50 2 0$      $C = 50 27 0$

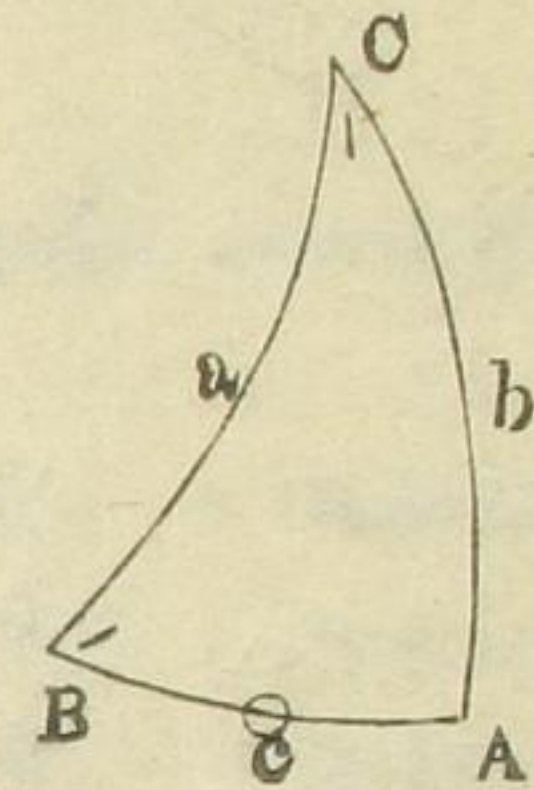
三百四  
 $A = 72 49 45$      $c = 114 40 45$   
 $b = 47 44 30$      $B = 44 59 45$   
 $a = 90 0 0$      $C = 108 0 0$

三百五  
 $c = 49 23 45$      $A = 101 42 15$   
 $b = 76 41 0$      $B = 72 20 30$   
 $a = 90 0 0$      $C = 48 1 50$

三百六  
 $a = 60 10 15$      $A = 59 41 45$   
 $b = 80 20 30$      $B = 78 51 0$   
 $c = 90 0 0$      $C = 95 36 0$

$$\sin^+ B = \tan^+ C \cdot \cot^- c$$

log. sin.B+10 - - - 19.993572  
log. tan.C - - - - 10.058287  
log. cote - - - - 9.935285  
 $c = 49^{\circ} 15' 51''$



c 邊ヲ求ム

設題

問

答

三百七  
 $a = 90^{\circ} 0' 0''$      $B = 74^{\circ} 36' 30''$   
 $A = 100 0 0$      $b = 78 14 30$   
 $c = 50 10 0$      $C = 49 8 0$

三百八  
 $B = 45 0 0$      $A = 107 10 15$   
 $c = 72 0 0$      $b = 47 44 30$   
 $a = 90 0 0$      $C = 65 19 15$



雜題

第一

三百七 十八、四十八及六、二、四ノ互乘積如何

答 二万四千四百二十七

三百六 二百三十六個ヲ十六個一ニテ除スレハ如何

答 十四個、六六

三百五 十六、五個ノ三乗幕ハ如何

答 千九百五十三、一二五

三百四 〇、七六五四三ノ四乗幕如何

答 〇、〇〇〇〇三四三二六

三百三 一万千七十八ノ六乗根ハ如何

答 四個、七二一四六

三百二 〇、〇九八六七四ノ七乗根如何

答 〇、七一八三一四六

三百一 (19)<sup>2/5</sup>ハ如何

答 三、二四七

三百 24:17.5=79:xノ比例ニ於テxハ如何

答 五十七、六〇四

二百五 x =  $\frac{2^a b}{cd}$ ヲ對數形ニセバ如何

答  $\log x = 2 \log a + \log b - \log c - \log d$

二百四  $2^x = 769$ ノ式ニ於テxハ如何

答 九、五八六八



三百五 幾何糸數アリ初項ハ二、通比ハ三、項數ハナルキ  
總數如何

答 六千五百六十

三百六 四百「 $\frac{1}{2}$ 」ウン「 $\frac{1}{4}$ 」ヲ百ニ付四ノ利ニテ利ニ利ヲ加  
ヘテ九ヶ年貸スルハ其元利如何

答 五百六十九「 $\frac{1}{2}$ 」ウン「 $\frac{1}{4}$ 」六シルリ「 $\frac{1}{2}$ 」ハ「 $\frac{1}{4}$ 」ハ「 $\frac{1}{2}$ 」

第二

三百七 平三角ABCアリa邊十、b邊十五、c邊二十ナリA  
角ハ如何

答 二十八度五十七分十五秒

三百八 同上a邊二十五、一二五b邊十二、二分一A角六  
十八度四十八分ナリB角ヲ求ム

答 二十七度三十八分十五秒

三百九 同上a邊三百九十九、b邊二百三十、c角五十五  
度二分十五秒ナルキA角如何

答 八十九度四十五分三十七秒

三百十 同上a邊四十、b邊六十、c角百度ナルキc邊ヲ  
問フ

答 七十七、六八

三百十一 直三角ABCアリB角九十度、a邊二百、 $\Delta$ 角五十  
度十分ナルキ他ノ部分ヲ問フ

答 c角 三十九度五十分

c邊 百七十五、一

b邊 二百七十三、五



三百五十五  
a 邊三百九十九 b 邊三百二十 c 角百二十四度  
五十七分四十五秒ナル三角アリ其積如何

答 三万七千六百。四

三百五十六  
三角形アリ a 邊三百九十九 b 邊二百三十 c 邊  
三百二十七ナルキ其積如何

答 三万七千六百。四七

三百五十七  
六線商及ヒ心矢ヲ問フ

第三

三百五十八  
弧三角 ABC アリ a 邊百二十度五十四分 b 邊百。  
五度六分 c 邊百。八度四十一分三十秒三角各如何

A 角 百三十度五十分

答 B 角 百二十一度三十五分

答 C 角 百二十三度十八分

三百五十九  
同上 a 邊六十四度二十一分十五秒 b 邊八十度  
三十八分四十五秒 c 邊百。四度二十八分三十秒ナル  
氏三角各如何

A 角 六十度十七分四十五秒

答 B 角 七十一度五十五分四十五秒

C 角 百十一度六分十五秒

三百六十  
同上 a 邊八十七度十分十五秒 c 邊百度十分十  
五秒 B 角六十一度三十一分十五秒ナル氏 b 邊ヲ問フ  
答 六十二度三十六分四十五秒



三百三十一 弧三角アリ a 邊八十一度十分 A 角八十一度二  
十四分 b 邊六十二度三十六分四十五秒 B 角ヲ問フ

答 六十二度四十一分

三百三十二 a 邊四十九度十分 b 邊五十八度二十五分 C 角  
七十一度十八分三十秒 A B 角ヲ問フ

答 A 角 五十九度二分  
B 角 七十四度五十四分

三百三十三 a 邊八十七度十分十五秒 c 邊百度十分十五秒  
B 角六十一度三十一分十五秒 A C 角如何

答 A 角 八十一度二十四分  
C 角 百〇二度五十九分

三百三十四 弧三角アリ A 角五十九度二分 B 角七十四度五  
十四分 c 邊五十六度四十二分 a b 邊如何

答 a 邊 四十九度十分  
b 邊 五十八度二十五分

三百三十五 同上 A 角百十五度三十八分四十五秒 C 角七十  
五度三十一分三十秒 b 邊百〇八度四分十五秒アル  
a c ノ兩邊如何

答 a 邊 百十九度四十二分十五秒  
c 邊 六十八度五十三分四十五秒

第四

三百三十六 直弧三角アリ B 角六十度三十二分十五秒 a 邊



九十四度五十七分二十秒 A 角九十度ナル他ノ部分  
ハ如何

答 C 角 九十八度四十一分四十五秒  
C 邊 百度  
b 邊 六十度十分

三〇六 a 邊七十七度五十二分十秒 b 邊七十四度十九  
分三十秒 A 角九十度ナル他ノ部分如何

答 C 邊 三十八度五十六分二十四秒  
B 角 八十度  
C 角 四十度

三〇七 象限三角 ABC あり a 邊九十度 B 角七十四度三十  
六分三十秒 C 邊五十度十分ナル他ノ部分ヲ求ム

答 A 角 百度  
b 邊 七十八度十四分二十五秒  
C 角 四十九度八分十五秒

三〇八 同上。邊九十度 A 角九十六度十七分五十二秒  
b 邊八十二度二十六分ナリ他ノ部分如何

答 B 角 八十度十分  
C 角 五十度二分  
e 邊 五十度二十七分

第五 三〇九 二個四。〇。〇。三五及ヒ一個。八。〇。一ノ互乘積  
如何

答 〇。〇。〇。九。〇。七二



三〇一 九個、五ヲ〇、三六ニテ除スレバ如何  
答 二十六個、三八九

又  $8.4 \times 0.0769 \times 0.00683$  / 除商如何  
 $59.8 \times 0.0000146 \times 0.0039$

三〇二 答 千二百九十五七一

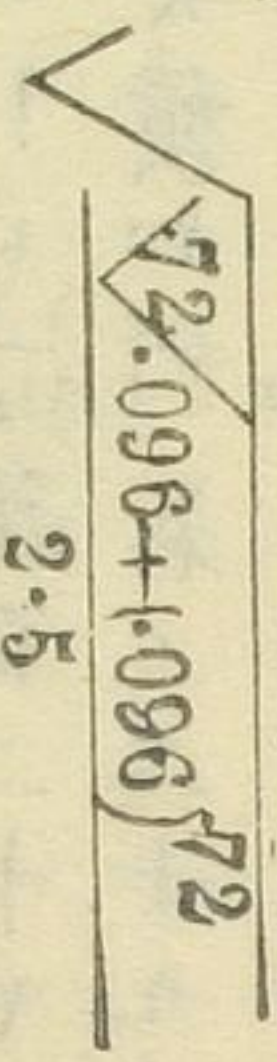
三〇三 〇、二三二一ノ三乗幕及、九六七九七ノ七十二乗幕如何

答 三乗幕 〇、〇一二五  
七十二乗幕 〇、〇九六

三〇四 〇、〇六三二四一ノ二百乗根ハ如何  
答 〇、九七五

三〇五 〇、六九五八八二五ノ〇、七乗根ハ如何

三〇六 答 〇、〇五六三



三〇七 答 〇、二九九。四

三〇八 平三角 ABC アリ a 邊ハ分ノ一 b 邊〇、二七。五 c 邊〇、三三七五ナルキ〇角ヲ求ム

三〇九 答 百十一度四十七分四十五秒  
同上 a 邊百十六 b 邊百七十二、五 A 角三十七度

三一〇 二十分 B 角ハ如何  
答 六十四度二十四分 或ハ百十五度三十分

三一〇 同上 a 邊〇、五一二 b 邊〇、六二七 c 角四十二度  
五十三分三十八秒ナリ A B 角ヲ求ム



A角 五十四度八分十一秒

五十八分十一秒

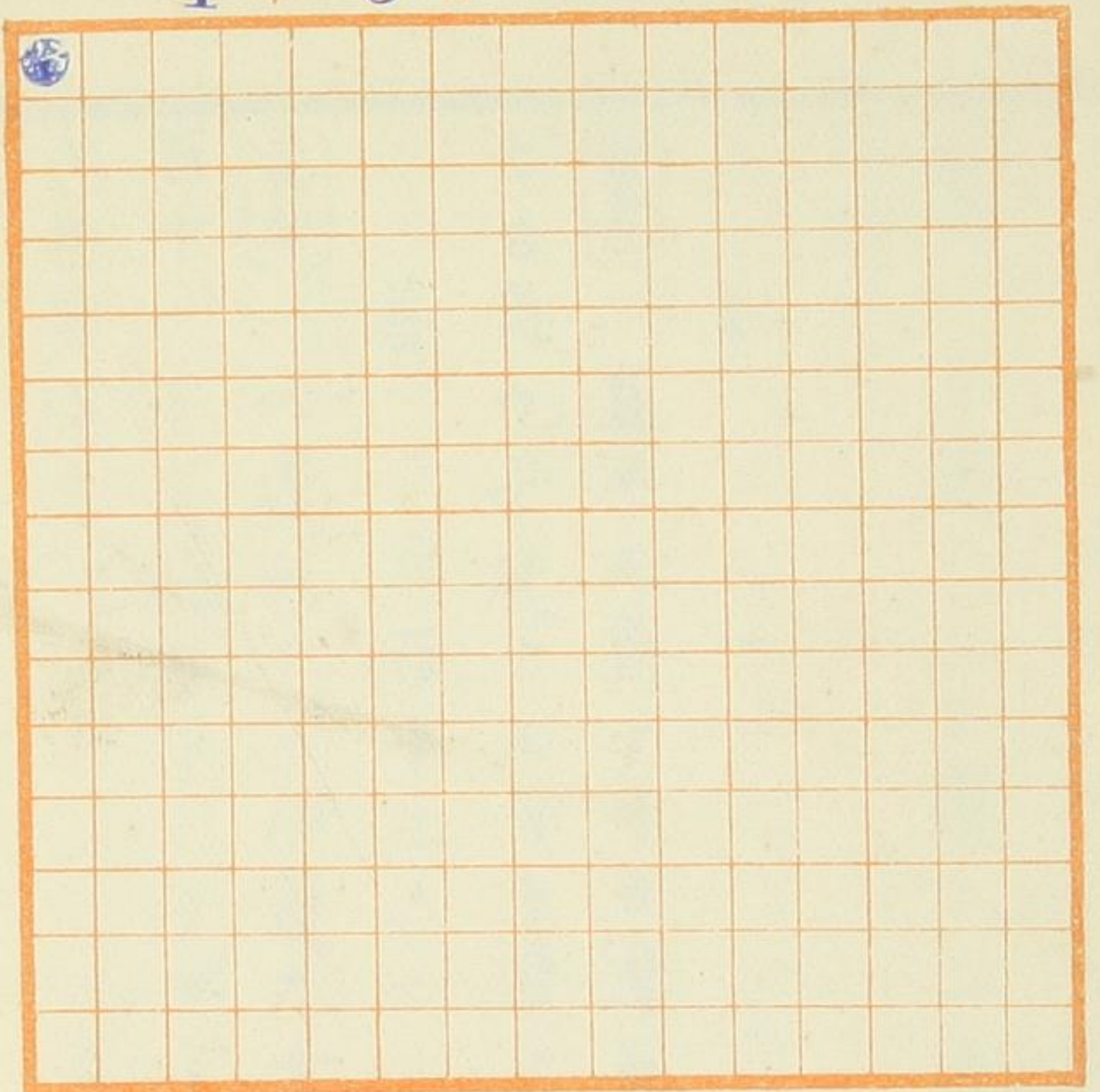
A角二十二度二十分a邊

七十七四分三〇邊百十七

同ノ

ヤーロBO邊百ヤード邊  
LニノDABノ角百十六度ナ  
ノ四ヲ見ルヤシ  
万ヤード七

4年5月



明治六年十月官許

同 八年五月刺成

三角法 次編近刺



大阪北久太良町四丁目

柳原喜兵衛

西京三條通柳馬場

辻本仁兵衛

東京本町三丁目

岡田文助

和通 書林



答 A角 五十四度八分十一秒

B角 八十二度五十八分十一秒

三六 b邊〇、二〇邊〇、二五A角二十二度二十分a邊

ヲ問フ

答 〇、一

三九 直平三角アリa邊百七十七分三〇邊百十七

七B角九十度ナルキb邊ヲ問フ

答 二百十三、二一

三〇 四邊形アリAB邊九十ヤードBO邊百ヤードCD邊

百十ヤードDA邊百二十ヤードニノDABノ角百十六度ナ

ルキ其積如何卷ノ二十九葉ノ四ヲ見ルヤシ

答 九千七百六十八方ヤードニ七

明治六年十月官許

同 八年五月刺成

三角法 次編近刺



大阪北久太良町四丁目

柳原喜兵衛

西京三條通柳馬場

辻本仁兵衛

和通

書林

東京本町三丁目

岡田文助



部

子坊 三角法

海

名成金其年遠近

十日

原方

子海



二







洋算

三角法

駿陽 中川將行 吉田泰正 翻譯



東京書肆種玉堂藏版

