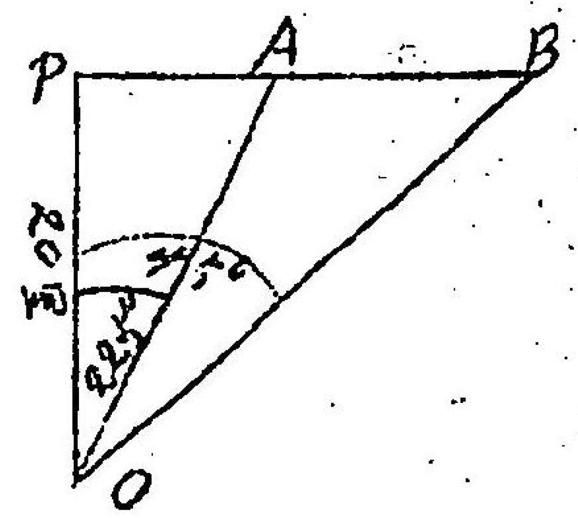
測量問題

(569)

南ヨリ北ニ走ル船アリ二個ノ燈台ABヲ北22.5°東及ビ北45°東ニ望ミ,夫ヨリ20里走リタル後再ビ燈台ヲ望ミタルニAB共ニ進行ノ方向ト直角ヲナセル直線上ニアリタリA,Bノ巨離ハ幾何ナルカ



Oハ船ノ始メノ位置, Pハ船ノ後ノ位置, $\hat{P}=\hat{R}$ ナリ

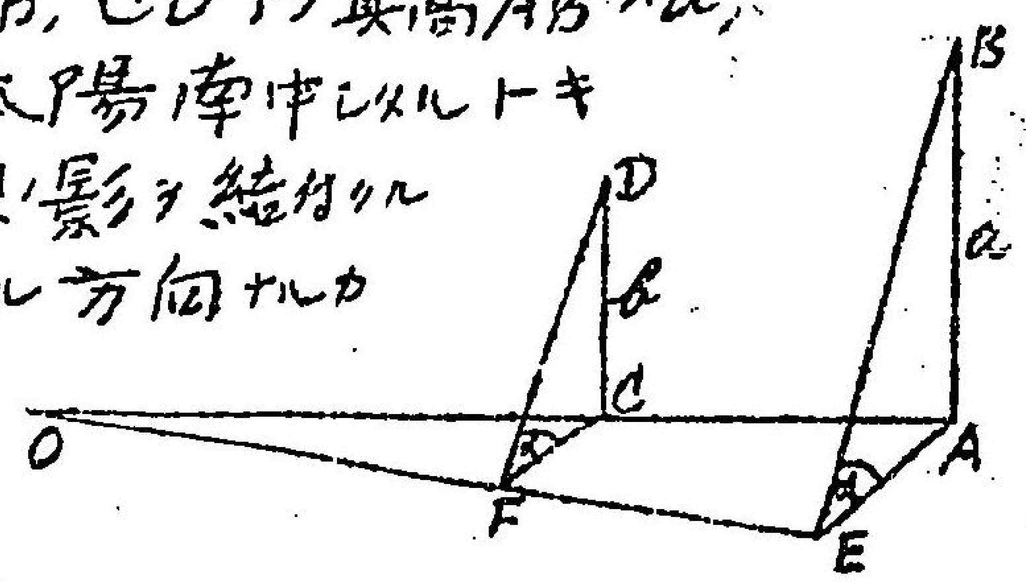
然レバ△POBハ二等辺三角形ナルヲ以テ $PB=PO=20$里

故ニ $AB=PB-PA=20-20\tan 22.5°$

$=20-20\times 0.4142=\underline{11.7}$(里)

(570)

平地ニ直立セル竿AB, CDアリ其高ABハa, CDハb, ACハcナリ,太陽南中シタルトキ其高度αナレバ竿頂ノ影ヲ結付クル直線EFハ如何ナル方向ナルカ



$AE=a\cot\alpha$,

$CF=b\cot\alpha$

而シテ $\dfrac{OA}{OC}=\dfrac{AE}{CF}=\dfrac{a\cot\alpha}{b\cot\alpha}=\dfrac{a}{b}$

従テ $\dfrac{OA}{OA-OC}=\dfrac{a}{a-b}$ 即 $\dfrac{OA}{CA}=\dfrac{a}{a-b}$

∴ $OA=\dfrac{ac}{a-b}$

又△OAEニ於テ

$$\tan AOE=\frac{AE}{OA}=\frac{a\cot\alpha}{\frac{ca}{a-b}}=\frac{(a-b)\cot\alpha}{c}$$

即東西線EFガACトナス角ノ正切ハ $\underline{\dfrac{(a-b)\cot\alpha}{c}}$

今$a=35$米, $b=24$米, $c=30$米,

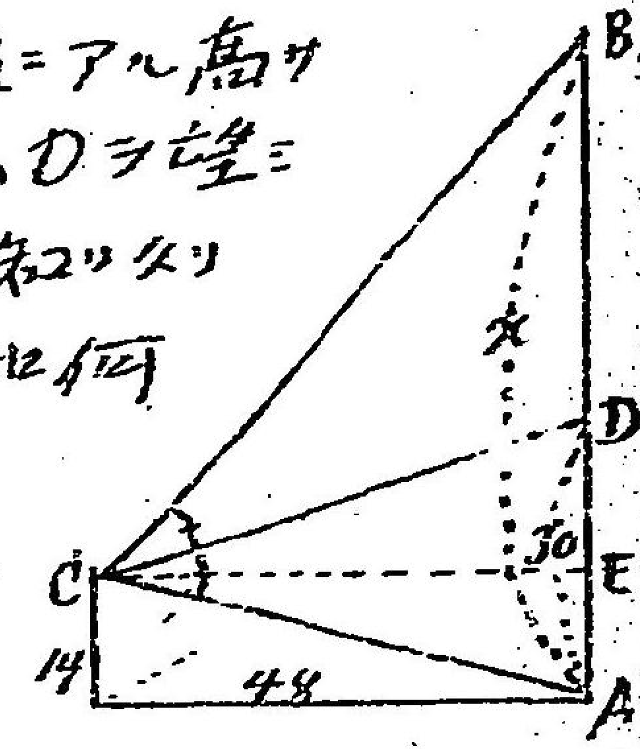
$\alpha=50°$ナルトキハ

$$\tan AOE=\frac{(35-24)0.8391}{30}=0.3077$$

∴ $\hat{AOE}=\underline{17°6'}$

(571)

塔ABノ基礎Aヨリ48米ノ距離ニアル高サ14米ノ鐘楼上Cヨリ塔ノ一点Dヲ望ミタルニ $B\hat{C}D=A\hat{C}D$ ナルコトヲ知リタリ ADガ30米ナルトキ塔ノ高サ如何



ABノ高サヲx米トセヨ

然レバ $AC=\sqrt{48^2+14^2}=50$

CEハCヨリ引ケル水平線ナルヲ以テ

以テ $CE=48$米, $AE=14$米, $ED=30-14$
$=16$米

而シテCDハ$A\hat{C}B$ヲ二等分スルヲ以テ

$BC:CA=BD:DA$

∵三角形ノ頂角ヲ二等分スル直線ハ底辺ヲ他ノ二辺ノ比ニ分ツトノ定理ニヨル

∴ $\dfrac{BC}{CA}=\dfrac{BD}{DA}$ 即 $\dfrac{\sqrt{48^2+(x-14)^2}}{50}=\dfrac{x-30}{30}$

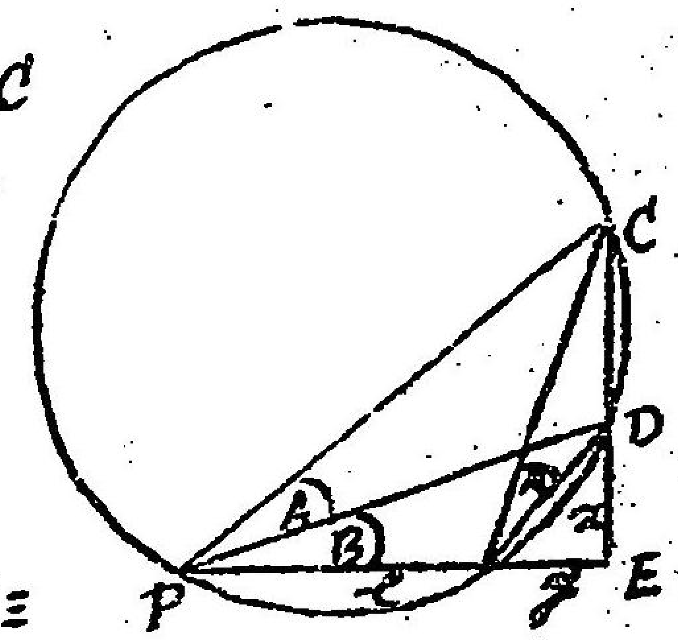
即 $3\sqrt{48^2+(x-14)^2}=5(x-30)$

即 $9(x^2-28x+2500)=25(x^2+60x+900)$

即 $16x^2-1248x=0$, $x=\underline{78}$(米)

(572)

高サEDナル丘上ニアル一樹DCアリ、丘脚ヲ過グル水平線上ノ一点Pヨリ之ヲ望ミ $E\hat{P}D=B$, $D\hat{P}C=A$ ナルコトヲ知リ、次ニ同線上ニテ l ヲ進ミQニ到リ再ビ之ヲ望ミニ $D\hat{Q}C=A$ ナルコトヲ知レリ丘ノ高サ幾何ナルヤ



偖 $C\hat{P}D=C\hat{Q}D$ ナルヲ以テ C, D, Q, P ヲ過ギリ一ツノ円ヲ画リコトヲ得故ヘニ

$E\hat{D}Q=A+B$

又 $y=x\tan EDQ=x\tan(A+B)$ ---(1)

又ビ $y+l=x\cot B$

∴ $l=x\cot B-y$ 此yニ(1)ヲ入レテ

$$=x\{\cot B-\tan(A+B)\}$$

$$=x\left\{\frac{\cos B}{\sin B}-\frac{\sin(A+B)}{\cos(A+B)}\right\}$$

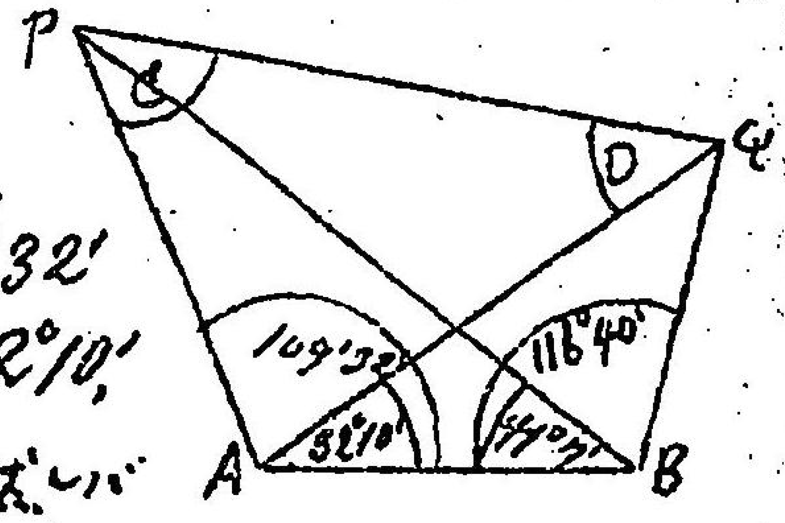
$$=x\frac{\cos(A+B)\cos B-\sin(A+B)\sin B}{\sin B\cos(A+B)}$$

$$=\frac{x\cos(A+2B)}{\sin B\cos(A+B)}$$

$$\therefore\ x=\frac{l\sin B\cos(A+B)}{\cos(A+2B)}$$

(573)

平地上P, Q二点ノ巨离ヲ測ランガタメニ長サ85米ノ基線ABヲ定メタルニ $P\hat{A}B=109°32'$ $P\hat{B}A=41°7'$, $Q\hat{A}B=32°10'$ $Q\hat{B}A=116°40'$ トナレリ然レバPQハ幾何トナルカ



$$A\hat{Q}B=180°-(32°10'+116°40')=31°10'$$

$$AQ=\frac{AB\sin QBA}{\sin AQB}=\frac{85\sin 116°40'}{\sin 31°10'}\ (=\sin 63°20')$$

$$=\frac{85\times 0.8936}{0.5175}=146.8\text{(米)}$$

$$A\hat{P}B=180°-(109°32'+41°7')=29°21'$$

$$AP=\frac{AB\sin PBA}{\sin APB}=\frac{85\sin 41°7'}{\sin 29°21'}$$

$$=\frac{85\times 0.6576}{0.4902}=114\text{(米)}$$

$$P\hat{A}Q=109°32'-32°10'=77°22'$$

今 $A\hat{P}Q$ ヲC, $A\hat{Q}P$ ヲD, AQヲc, APヲdトセバ

$$\frac{C+D}{2}=\frac{180°-77°22'}{2}=51°19'$$

$$c-d=32.8,\quad c+d=260.8$$

$$\tan\frac{C-D}{2}=\frac{c-d}{c+d}\tan\frac{C+D}{2}=\frac{32.8}{260.8}\times 1.249=0.157$$

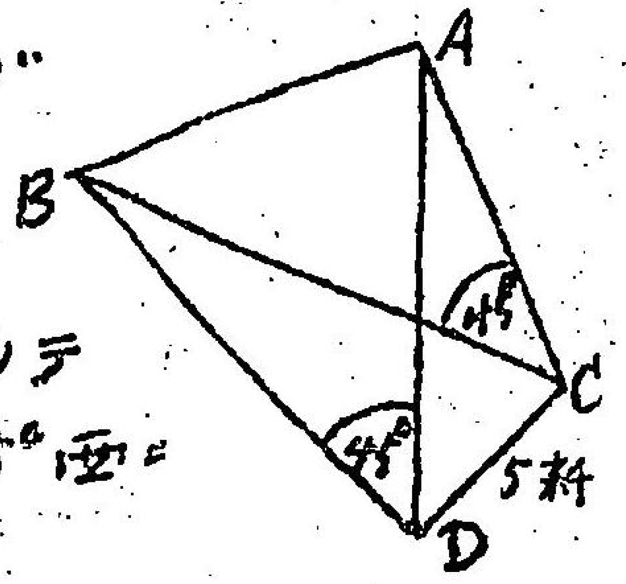
$$\therefore\ \frac{C-D}{2}=8°56' \quad \therefore\ C=60°15'$$

然ルニ $PQ=\frac{AQ\sin PAQ}{\sin C}=\frac{146.8\times 0.9758}{0.8682}=\underline{165\text{(米)}}$

測量問題

(574)

南45°西ノ方向ニ走リツヽアル船ガ海上ノ一点Cニ於テ二燈台A,Bヲ北22.5°西及ビ北67.5°西ニ望ミ夫レヨリ5粁ヲ走リDニ到リテ再ビA,Bヲ測リタルニ北及ビ北45°西ニ方レリ依リテABノ距離ヲ問フ



題意ニヨレバ $A\hat{C}B$, $A\hat{D}B$ ハ何レモ45°ナルヲ以テA,B,D,Cヲ過ギリ一ツノ円ヲ画リシ得, 又題意ニヨレバ $B\hat{D}C$ ハ90° $B\hat{C}D$ ハ67°30′トナルヲ以テ $B\hat{A}C$ ハ $\hat{R}$, $D\hat{B}C$ ハ22°30′ナルヲ知ル

備 $\sin 22.5^\circ = \dfrac{DC}{BC}$ $\therefore BC = \dfrac{5}{\sin 22.5^\circ}$

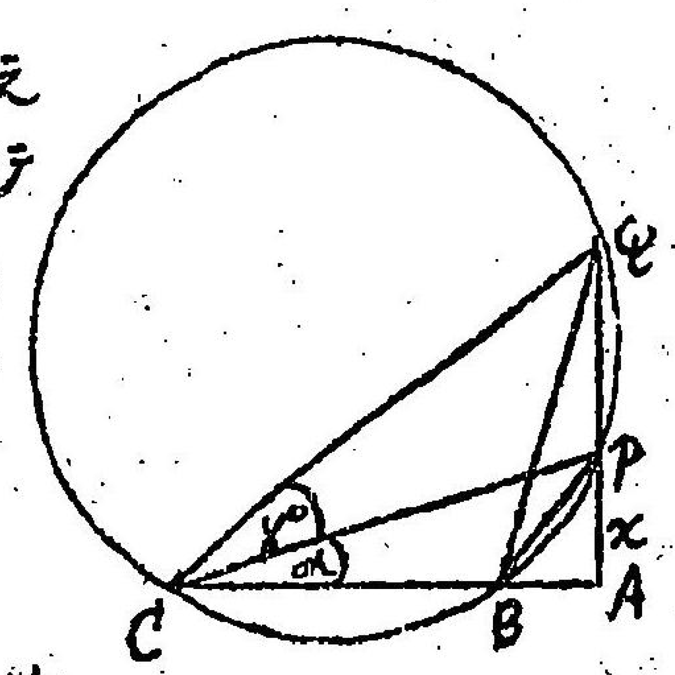
又 $AB = BC \sin 45^\circ = \dfrac{5}{\sin 22.5^\circ} \times \dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$= \dfrac{5}{0.3827} \times \dfrac{1}{1.414} = \underline{\underline{9.239}}$(粁)

($B\hat{A}C = \hat{R}$ ナルハ $B\hat{A}C$ ハ $B\hat{D}C$ ノ補角ナレバナリ)

(575)

煙突APノ基礎Aト同水平ニシテ之ヲ距ルコト40米及100米ノ二点ニテ煙突上ノ避雷針PQニ對スル角ヲ測リシニ何レモ8°ヲ得タリ然レバ煙突ノ高サハ幾何ナルヤ



AC=100米, AB=40米

又 $Q\hat{B}P = Q\hat{C}P = 8^\circ$ ナルヲ以テ Q,P,B,Cヲ過ギル円ヲ画リ得

今 $P\hat{C}B$ ヲ α トセバ

$B\hat{P}A = \alpha + 8^\circ$ (円ノ内接四辺形ノ外角)

又PAヲx米トセバ $\tan\alpha = \dfrac{x}{100}$

而シテ $\tan BPA = \tan(\alpha + 8^\circ) = \dfrac{40}{x}$

即 $\dfrac{\tan\alpha + \tan 8^\circ}{1 - \tan\alpha \tan 8^\circ} = \dfrac{40}{x}$

即 $\dfrac{\frac{x}{100} + 0.1405}{1 - \frac{x}{100} \times 0.1405} = \dfrac{40}{x}$

即 $x(x + 100 \times 0.1405) = 40(100 - 0.1405x)$

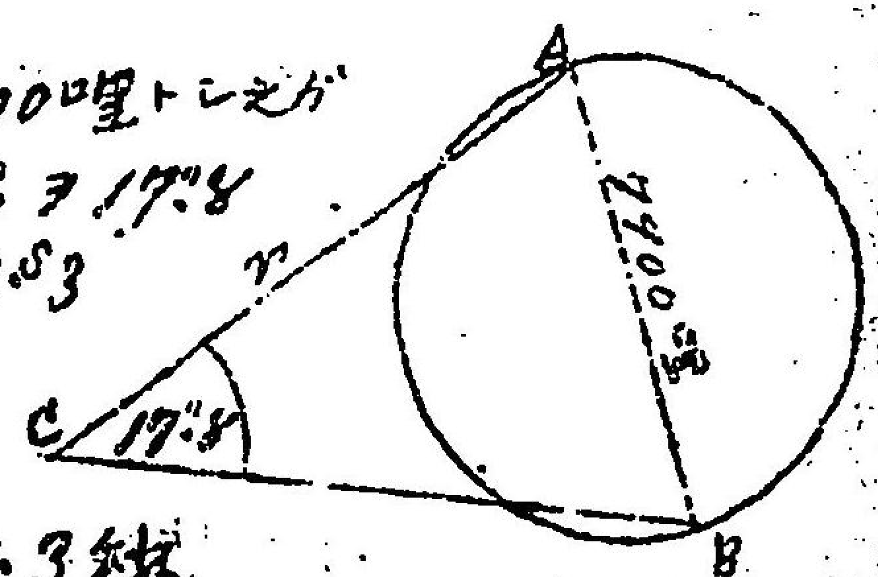
即 $x^2 + 100x \times 0.1405 = 4000 - 40 \times 0.1405x$

即 $x^2 + 140 \times 0.1405x - 4000 = 0$

之ヲ解キテ $x = \underline{\underline{54}}$(米)

(576)

地球ノ直径(AB)ヲ7900哩トシ之ガ太陽ニ於テ張ル角ACBヲ17″.8トシ太陽ノ光リガ8m13s.3ニシテ地球ニ達ストセバ光ノ速度幾何



8m13s.3 = 493.3秒,

Cヲ太陽ノ位置トシ, CAヲ地球ト太陽トノ距離トセバ CAヲ半径トスル弧ABモ直線ABモ長サニ於テ大差ナキモノト見做シ得, 今ACヲrトセバ

$r\theta = 7900$ 即 $r \cdot \dfrac{\frac{17.8}{3600} \cdot \pi}{180} = 7900$

$\therefore r = \dfrac{7900 \times 180 \times 3600}{17.8 \times 3.1416}$

$\therefore$ 光速度 $= \dfrac{r}{493.3} = \underline{\underline{185575}}$(哩)ヲ

（定價金五拾錢）

印刷者　同　人

發行者　同　人

著作者　宮崎莨虎

岡山縣岡山市大字西中山下六十三番地

明治四十三年五月二十日發行

明治四十三年五月十日印刷

計算(函數)

(360)

$(1+\sin 45^\circ + \sin 30^\circ)(1-\cos 45^\circ + \cos 60^\circ)$ ノ値ヲ求メヨ

$$=\left(1+\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{2}\right)=\underline{1\frac{3}{4}}$$

(361)

195° ノ正弦,正切,余弦ヲ求メヨ

$195^\circ = 180^\circ + 15^\circ$ 即第三象限ノ角ナリ

$\therefore \sin 195^\circ = -\sin 15^\circ = \underline{-\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}}$

$\tan 195^\circ = \tan 15^\circ = \underline{2-\sqrt{3}}$

$\cos 195^\circ = \underline{-\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}}$

(362)

$\cos^2 A$ ガ 0° ヨリ 360° マデノ中ノ値ノ変化如何

$\cos A$ ハ問題342ニ説明セル如クナルヲ以ツテ

$\cos^2 A$ ハ

第一象限ニ於テハ1ヨリ0マデニ減ズ

第二象限ニ於テハ0ヨリ1マデニ増ス

第三象限ニ於テハ1ヨリ0マデニ減ズ

第四象限ニ於テハ0ヨリ1マデニ増ス

(363)

$\cos 63^\circ 37'.3$ ノ値ヲ問フ

$\cos 63^\circ 30' = 0.4462$ $\quad 63^\circ 37.7'$

$\cos 63^\circ 40' = 0.4436$ $\quad 63^\circ 30'$

$10'$ $\quad 0.0026$ $\quad 7.7'$

$10' : 7.3' = 0.0026 : x, \quad x = 0.0019$

$\therefore \cos 63^\circ 37.7' = 0.4462 - 0.0019 = \underline{0.444}$

(364)

$\sin A + \cos A$ ノ値ノ変化ヲ問フ

$\sin A + \cos A$ ハ

$A = 0^\circ$ ナレバ $\quad 0+1=1$ $\quad$ ニシテ

$A = 45^\circ$ トナレバ $\quad \frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$ $\quad$ トナリ

$A = 90^\circ$ トナレバ $\quad 1+0=1$ $\quad$ トナリ

$A = 135^\circ$ トナレバ $\quad \frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{1}{\sqrt{2}}=0$ $\quad$ トナリ

$A = 180^\circ$ トナレバ $\quad 0-1=-1$ $\quad$ トナリ

Aガ 180° 以上トナレバ順次絶対値等シク符号ノ異ナル値ノ変化タルニ過ギズ

(365)

$\sin 22^\circ + \cos 22^\circ$ 及ビ $\sin 22^\circ - \cos 22^\circ$ ノ符号ヲ求メヨ

22° ハ第一象限ノ角ニシテ第一象限ニ於テハ角ノ増スホド正弦ハ値ヲ増シ余弦ハ減ジ 45° ナルトキ共ニ相等シ

故ニ 22° ニ於テハ正弦ハ余弦ヨリ小ナリ

故ニ $\sin 22^\circ + \cos 22^\circ$ ハ正ニシテ

$\sin 22^\circ - \cos 22^\circ$ ハ負ナリ

(366)

$\sin A = 0.9479$ ナルトキAノ値ヲ求メヨ

$\sin 71^\circ 30' = 0.9483$ $\quad 0.9479$

$\sin 71^\circ 20' = 0.9474$ $\quad 0.9474$

$10'$ $\quad 0.0009$ $\quad 0.0005$

$9 : 5 = 10' : x, \quad x = 6'$

$\therefore A = 71^\circ 20' + 6' = \underline{71^\circ 26'}$