

二十六年
第三版
地学教程

卷二

特 72
172

特72
172



79W28716

二十八年
第三版 地形學教程卷之二 目次

第四篇 測圖法	第一章 平面測量一般ノ方法	第一葉
	第一節 作業ノ區分	全
	第二節 圖根測圖ノ諸法	全
	第三節 碎部測圖ノ諸法	第七葉
	第二章 平面測量ノ器械及其用法	第八葉
	第一節 距離測量ノ器械及其用法	全
	第二節 角測量ノ器械及其用法	第十二葉
	第三章 水準測量一般ノ方法	第三十五葉
	第一節 水準測量ノ要領	全

地形學教程卷之二 目次

第二節 圖根水準測量	第三十六葉ウ
第三節 碎部水準測量	第三十七葉ヲ
第四章 水準測量ノ器械及其用法	全
第一節 直接水準測量ノ器械及其用法	全
第二節 間接水準測量ノ器械及其用法	第四十一葉ウ
第三節 水平曲線ノ定法	第四十七葉ヲ
第五篇 方位定法	第五十二葉ヲ
第一章 豫説	全
第二章 子午線ノ測定法	全

第一節 應高法	全
第二節 極星法	第五十四葉ソ
第三節 子午線測定ノ簡法	第五十七葉ソ
第六篇 廣地測圖	第六十葉ヲ
第一章 總説	全
第一節 測圖地幅負	全
第二節 水準測量ニ於テ土地ノ球狀及ヒ光線屈折ノ關係	第六十二葉ヲ
第二章 聚三角形圖根諸法	第六十四葉ソ
第一節 直接圖解聚三角形	全
第二節 間接圖解聚三角形	第六十五葉ヲ

第三節 三角學聚三角形

第六十五葉

第三章 圖ノ連合

第六十六葉

第七篇 略測圖

第六十八葉

第一章 器械及測量法

全

第一節 距離測量

全

第二節 水平角測量

第六十九葉

第三節 水準測量

第七十二葉

第二章 目算測圖

第七十三葉

第一節 視差

第七十四葉

第二節 目算測圖ノ諸法

第七十六葉

二十八
年
第三版
地形學教程卷之二
目次 終

二十八
年
第三版
地形學教程卷之二

第四篇 測圖法

地上ノ一點ヲ測圖スルニハ原点ニ関スル水平位置及ヒ比較表面上ニ於ル高サヲ測定セサル可カラズ其水平位置ヲ測算スル之ヲ平面測量ト名ケ其高サヲ測算スル之ヲ水準測量ト名ク而テ此ニ測量ノ結果ヲ圖紙上ニ填出スル之ヲ名ケテ測圖ト云フ

第一章 平面測量一般ノ方法

第一節 作業ノ區分

地圖ハ地表面ノ水平影ト似形ナルヲ要ス故ニ其測圖ノ方法ハ極メテ精確ニシテ此似形ヲ余ラセサル可カラズ

之レカ為メ地上適宜ノ諸點ニ據テ圖根ト名クル測圖ノ基礎ヲ構成シ而テ碎部ノ測定ニ於テ起生スル誤差ヲ避ケ以テ測圖全部ヲ精確ヲ保全ス故ニ又圖根測圖ト碎部測圖ト別アリ

第二節 圖根測圖ノ諸法

圖根ノ測圖法ハ數種アリ其之レヲ採用スルハ測圖ノ種類ニ依ルト雖モ一般ニ測圖ノ精粗ハ圖根ノ精粗ニ關スルヲ以テ圖根ノ測定ハ最モ精確ナラサルヘカラス

第一條 道線法 ○多角形ノ一角頂ヨリ出行シ逐次ニ諸邊諸角ヲ測量シテ原点又ハ他ノ已知點ニ閉塞ス之ヲ名テテ道線法ト云フ

假令ハ $ABC\dots F$ (第四十一圖) ヲ測圖セント欲スル多角形トス先

ツ一點 A ヨリ出行シ AB 距離ヲ測量シ B 點ニ於テ ABC 角ヲ測リ尋テ BC 距離ヲ測量ス逐次此ノ如クシテ諸邊諸角ノ測度ヲ求ムルナリ

此多角形ヲ圖上ニ縮成ヤンニハ先ツ已知方向又ハ任意ノ方向ニ一線ヲ画シ此線上ニ於テ AB 距離ヲ梯尺ニ化シタル長サ ab ヲ取リ b 點ヲ定メ此點ニ於テ ABC 角ニ等シキ abc 角ヲ作り bc 線ヲ画シ更ニ此線上ニ BC ノ梯尺ニ化シタル長サヲ取リ尋テ bcx 角ヲ作ル逐次同法ニ由リ $ABCDEF$ ト似形ナル $abcdef$

ヲ編成マルナリ

點檢 ○ 多角形ノ諸邊諸角ヲ逐次ニ編成シ以テ終末邊 BA ノ梯尺ニ化シタル長サヲ編成ナル BA 點ニ閉塞セサル可ラス若シ否スシテ a (第四十一圖)ノ如キ閉塞差ヲ生セシキハ作業ノ全部或ハ其一部ヲ復行セサルヘカラス然レモ其閉塞差微少ニシテ器械ノ精度ニ應ジテ許シ得ヘキ BA 之ヲ各角頂ニ配賦シ以テ多角形ヲ閉塞セシム

閉塞差ノ探求 ○ 誤差ハ測量上又ハ編成上ニ於テ角若クハ邊ニ生ズ故ニ其探求タル甚タ煩雜ナリ

角ニ就テ誤差ヲ探求センニハ先ツ fa (第四十一圖)方向ハ a 邊ト A 角ニ等シキ fab 角ヲナスヤ否ヲ檢スヘシ若シ不

等ナル BA ハ角測量又ハ角ノ編成ニ於テ逐次諸角ノ不精ニ由ルカ或ハ單一角ノ過失ニ歸ス

若シ角誤差許シ得ヘキ BA ハ邊長ノ測量或ハ其編成上ノ過失ニ由ル者ト考定シ之ヲ探求セサル可カラズ

邊長ノ編成上ニ就テ誤差ヲ探求センニハ先ツ誤差ノ方向ニ殆ント平行ナル邊ヨリ始ムヘシ其故ハ此邊ヲ誤差ノ方向ニ準シテ増減シ自餘ノ諸邊ヲ平行ニ轉移スレハ

邊ニ閉塞スルニ至ルヲ以テナリ

假令 BA ヲ閉塞差トシ此方向ニ殆ント平行ナル BC 邊ニ於テ aa' ニ等シキ cc' ヲ減シ而テ自餘ノ諸邊ヲ平行ニ轉移スレハ $a'a'$ ハ a ニ歸着スヘシ

以上ノ如クスルモ過失ヲ查出シ能ハサルハ諸編成ヲ再行セサルヘカラス

若シ編成正シキ片ハ過失ハ測量上ニ歸ス故ニ推考スル所ノ角或ハ邊ヨリ始メテ作業ヲ再施スヘシ

閉塞差ノ配賦法 ○閉塞差ヲ配賦スルニハ各角頂ヨリ線ニ平行線ヲ画シ而テ此線上ニ於テ第二角頂ヨリ始メ逐次 $\frac{aa'}{2aa'}$ 等ノ量ニ就テ角頂ヲ轉移スヘシ然レモ實際ニ於テハ閉塞差微量ナルヲ以テ此ノ如ク為シ難シ故ニ最末角頂ヨリ始メ反方向ニ於テ誤差ノ消失スル迄配賦スルヲ良シトス(第四十二圖)

第二條 交會法 ○一邊ト二隣角ヲ測定シ以テ他ノ一角

頂ヲ決定スル之ヲ交會法ト名ク

仮ヘハAB(第四十三圖)ヲ已知邊トシCDE等ヲ定メント欲スル圓根ノ角頂トス今D點ヲ決定センニハ先ツAニ測站ヲ設ケBAD角ヲ測量シ次テBヲ測站トシテABD角ヲ測量ス而テ圖紙上適宜ニ定ムルab線ノ兩端a及bニ於テA及C角ヲ作ルヘシ即チ其兩線ad及cdノ交會點ハ求ムル所ノd点ナリ其他CDE等ノ諸点ヲ定ムルモ亦同シ

此法ハ一測站ニ在テ圓根角頂ノ數多ク瞰望シ得ルキニ用ユレハ大ニ利アリ又此法ヲ用ユレハ塔頂河川ノ對岸等ノ如キ交接シ難キ諸点ヲ定ムルヲ得

點檢 ○作業ヲ點檢センニハ他ノ已知點假令ハFニ於テ
 A或ハBニ於ルト同作業ヲ行ヒ以テ三線ハ同一点ニ於
 テ交會スルヤ否ヲ試ムヘシ
 一般ニ此三線ハ一点ニ交會セスニテ小三角形ヲ生ス若
 シ此三角形至小ニシテ精度ヲ害セサルハ之レニ内切
 スル圓ノ中心ヲ以テ求ムル所ノ點トス之ニ及ビ其誤差
 許シ難キハ更ニ諸作業ヲ再行セサル可ラス
注意 ○交會法ニ依テ一点ノ位置ヲ精確ニ定メンニハ三
 線ノ交會ヲ用井同點ニ通スル三方向ハ三十度以上ノ角
 度ニ於テ交會スルヲ要ス
 交會法ヲ用井テ定ムル各點ハ彼此直接ノ連續ヲ有スル

丁無ク決定セシル、カ故ニ假令各點ニ生スル誤差小ニ
 シテ許スヘキモ接近セル數角頂ヲ連結シテ成ル圓形
 ニハ若干ノ變形ヲ生シ間隔減小スルニ從ヒ益々増大シ
 遂ニ似形ナラサル画形影ヲ得ルニ至ルテアリ例ヘハ(第四
 十四圖) $ABCD$ ナル矩形ニ於テ其四隅ヲ各別ニ定ムルハ各多少
 ノ誤差ヲ有シ遂ニ似形ナル $abcd$ ヲ得スシテ $a'b'cd'$ ヲ現ハスカ如
 シ故ニ此法ハ一定ノ幾何圖ヲ成形スヘキ連接スル諸點ヲ
 決定スルニ適セサルモノトス

第三條 交截法 ○一邊及ヒ其一隣角并ニ此邊ノ對角ヲ
 測量シ以テ此對角頂ヲ決定スル之ヲ交截法ト云フ

仮令ハ AB (第四十五圖) ヲ一邊トシ一隣角ヲ ABC トシ對角ヲ ACB トス而テ此 C 角頂ヲ決定セントス
 先ツ B ヲ測站トシ ABC 角ヲ測量シ次ニ C ヲ測站トシ ACB 角ヲ測量ス而テ圖紙上適宜ニ定ムル ab 線上ニ於テ ABC 角ヲ作り a 線ヲ画ス尋テ此線ト b ニ通スル一線トニテ C 角ヲ編成スレハ此二線ノ交截ニ依テ C ヲ決定ス
 點檢 ○ 作業ヲ點檢センニハ他ノ已知點仮令ハ D ニ向フテ A 點ニ於ルト同作業ヲ行ヒ以テ d 點ニ依テ導ク方向ハ已ニ得タル c 點ニ通スルヤ否ヲ試ムヘシ若シ同一点ニ通セサルハ前條ニ示セル如ク施行ス
 三方向ノ交截スル角度ハ前條ノ注意ニ従フヘシ

第四條 立線法 ○ 此法ハ定ント欲スル點ヨリ已知ノ三點ニ導ク三方向ノ互ニ為ス角値ヲ測量シ以テ此點ヲ定ルニアリ

仮令ハ已知三點ヲ A, B, C (第四十六圖) トシ M ヲ定メント欲スル一點トス先ツ此 M 點ヲ測站ト為シ A, B, C ニ導ク諸線ノ互ニ為ス角ヲ測量シ以テ此 M 點ヲ定ム
 圖上ニ m 點ヲ定メントニハ測量シタル角値ニ依リ ab 及ヒ bc 上ニ二個ノ圓分ヲ作り其交點ヲ得テ之ヲ定ム
 故ニ此點若シ A, B, C ヲヨリ成ル圓周上ニ在ルカ或ハ圓周ニ外接シアルハ此點ノ編成ニ用ユル圓周ハ全ク合スルカ或ハ銳角ヲ為スヲ以テ m ハ不定或ハ不精トナルヘ

點檢 ○此法ハABCノ如キ三点ニ通スル三方向ノ外第四方向ニ依リ点檢スルヲ要ス即チ前諸方向中ノ一ト他ノ已知点仮令ハDニ通スル方向トニテ為ス一角ヲ更ニ測量シ此角ノ圓分ヲ作り而テ三個ノ圓分ハ全一点ニ交ルヤ否ヲ試ムヘシ若シ同一点ニ交會セサルキハ第二條ニ示セル如ク施行スヘシ

第五條 横綴線 ○圖根タル多角形ノ表面廣濶ナルキハ碎部測圖ヲ至簡至精ナラシムル為メ更ニ道線ヲ設ケテ多角形ノ角頂ニ連絡シ以テ内部ヲ區分ス之ヲ横綴線ト名ク(第四十七圖)

横綴線相交ヌル場合ニ於テハ已定ノ角頂ニ閉塞シ更ニ出行スルモノトス

第三節 碎部測圖ノ諸法

第一條 縦横線法 ○此法ハ碎部ノ諸点ヨリ圖根邊ニ垂線即チ縦線ヲ下シ此縦線ノ長ヲ及ヒ圖根ノ一端若シクハ此邊上ノ已定点ヨリ此縦線脚ニ至ル長ヲ即チ横線長ヲ測リ之レニ依テ諸点ヲ定ルニアリ(第四十八圖)

仮令ハP点ヲ圖上ニ移スニハ測量セシPP'及AP'ノ長ヲヲ梯尺ニ化シ其長ヲpp'及cp'ヲab邊ニ依テ作レハ可ナリ碎部ニ近接スル圖根邊ヲ設クル為メ圖根基兩点ノ連合線ヲ作り横線ノ補助ト為スヲ得

第二條 三角測法 ○此法ハ碎部ノ諸點ヲ圖根ノ兩點ニ連接シ其三角形ノ諸邊長ヲ測ルニアリ故ニヲヨリ(第四十九圖)等ナル諸點ハ a_1b_1 a_2b_2 a_3b_3 等ノ三角形ノ各邊ニ依テ圖上ニ編成スルヲ得ヘシ

第三條 光線法 ○此法ハ已知ノ一測站 M (第五十圖)ニ位置シ A B C 等ノ諸點ヲ逐次ニ視視シ此諸方向ト已知方向 MD トニテ為ス諸角及ヒ MA MB MC 等ノ諸線ノ長サヲ測量シテ此 A B C 等ノ諸點ヲ決定スルニアリ

第四條 半道線法 ○折線 $AMNOB$ (第五十一圖)ノ角頂ヲ測站 A ニ連結スル諸方向ト已知邊 AB トニテ為ス MAB NAB 等ノ諸角

及ヒ AM MN 等ナル諸邊ノ長サトニ依リ此諸角頂ヲ定ムルヲ半道線法ト云フ

此諸點ヲ編成センニハ測量セシ諸角ヲ編成シ尋テ諸邊ノ梯尺ニ化セシ長ヲ半径トシ先ツ o 點ヲ中心トシテ圓弧ヲ画シ m n r 定メ次ニ此點ヲ中心トシ m n r 半径トシテ

m n r 定メ逐次同様ニ諸點ノ画形影ヲ定ム
 N 點ヲ編成セントシ N 點ニ誤ルヲアリ此 N N ノ取捨ハ A 點ヨリ此二點ニ至ル距離又ハ AMN AMN ナル角値ニ注意スヘシ

第五條 準線法 ○已知邊上ニ測定セントスル物体ノ諸邊ノ延伸線ノ基趾ヲ定メ縱橫線法ノ媒助ニ依テ諸邊ノ

方向或ハ其位置ヲ決定スルニアリ
仮令ハ $ABCD$ (第五十二圖) ナル物体ヲ圖根邊 IK ニ依テ定メシ
ニハ I 點ヨリ起リ此邊ト AB ノ延伸線トノ交點 E ヲ定メ
尚ホ A 點ノ縱線長及ヒ其脚 A' 點ヲ決定スルキハ AB ノ方
向ヲ定ムルヲ得次ニ CD ノ延伸線ノ一點 F 及ヒ D C ノ縱
線脚 D' 點ニ AB BC 延伸線ノ交點 G H ヲ決定スルキハ画
形影 $abcd$ ヲ画クヲ得ヘシ

第二章 平面測量ノ器械及ヒ其用法

第一節 距離測量ノ器械及ヒ其用法

第一條 標柱 ○標柱ハ長サ約二米ノ直桿ニシテ之ヲ某
冊末毎ニ赤白ニ塗り其下端ニ鍊縛ヲ裝ス此器械ハ地上

ニ植立ニテ直線ヲ標示スルニ用ユ

第二條 測鎖 ○測鎖(第五十三圖)ハ全長十米ニシテ鏢ニ

テ連絡セル鍊鎖子ヨリ成リ之ヲ一求トシ運搬ニ便ナラ
シム毎米ヲ標スル鏢ハ真鍮製ニシテ其他ハ鉄鏢ナリ又
測鎖ノ中央ハ真鍮ノ大鏢又ハ通常ノ真鍮鏢ニ附着セル
小鎖子ヲ以テ標ス其運搬スル兩鏢ノ中心距離ハ〇米ニ
〇ニシテ兩端ノ鎖子ハ通常楕圓形ナル握把ニ終ル故ニ
此鎖子ハ握把ヲ加ヘテ。米ニ〇トス又握把ニ細溝ヲ穿
テ測針ヲ接托スルニ供スル者アリ測鎖ニハ常ニ一端尖
銳他端圓鏢ニ終ル長サ約三十冊米ノ測針十個ト全長ノ
鉛附針一個ヲ附屬ス

水平地ノ測量 ○測鎖測量ニハ測手助手ノ二名ヲ用ユ其
 添先ツ測鎖ヲ測量スヘキ方向中ニ展伸シ測手ハ右手ヲ
 以テ握把ヲ取リ之ヲ出行点ニ正對シ且ツ方向ヲ表スル
 標柱ニ準シテ助手ヲ占位セシム
 助手ハ右手ヲ以テ他ノ握把ヲ取リ之レニ一個ノ測針ヲ
 俟握シ他ノ測針ハ其間鑲ニ左手ノ小指ヲ通テ持シ測鎖
 ヲ引張シ測手ノ指示ニ應ジテ余ク準線中ニ至レハ測針
 ヲ握把ニ對シテ地上ニ植立ス
 爾後兩作業手ハ齊シク前進シ測手ハ助手ノ既ニ植立セ
 ル測針ノ所ニ到レハ停止シ前ト全一ノ操作ヲ行フ次ニ
 測手ハ測針ヲ取扱ス此ノ如ク作業ヲ續行シ遂ニ第十ノ

測針ヲ取扱スルニ至レハ爰ニ一標ヲ設ケテ百歩ヲ表シ
 更ニ十個ノ測針ヲ助手ニ授與シ復々前ノ如ク連測スル
 ナリ若シ終末測針ト到着点トノ距離十米以下ナルハ
 助手ハ到着点ニ握把ヲ正對シテ依托ニ測手ハ標柱ト最
 終測針トノ間ニ測鎖ヲ引張シ標柱ヨリ起テ米突數及ヒ
 其小數ヲ算定ス但シ冊知米突ハ目測スヘシ
 作業終レハ其全長ヲ計算ス即チ米突ト百位數ハ測針ヲ
 助手ニ授與セシ回数ニシテ其十位數ハ測手ノ所持スル
 測針ニ終末測針ヲ加ヘタル數ニ等シク米突數及ヒ其小
 數ハ到着点ト終末測針間ニ於テ測鎖上ニ算セシ者ナリ
 水平地ニ於テ注意シテ測量スル中ハ其誤差一十分一ヲ

起過セサルモノトス

傾斜地ノ測量 ○傾斜地ニ於テ水平距離ヲ測量スルニハ
之ヲ降下シ或ハ之ヲ登行シツ、測量ス其登降ヲ論セズ
勉メテ測鎖ヲ水平ニ引張スルヲ要ス若シ急傾斜ニシテ
水平ニ引張シ難キハ半折シテ五米ト為シテ使用ス
降測ノ場合(第五十四圖)ニ於テハ測手ハ其握把ヲ地ニ接
シ助手ハ引張スル測鎖ノ水平ナルニ至ルマテ握把ヲ地
ニ接シ鉛附針ヲ落下シテ握把ヲ地上ニ投影シ以テ測針ヲ
植立ス

登測ノ場合(第五十五圖)ニ於テハ其操作相及スルノミ然
レモ測手ハ常に一標柱ヲ植立シ鉛附針ニ依テ之ヲ垂直

ニ保持スルヲ要ス

上文ニ説述セシ方法ニ依ル傾斜地ノ測量ハ精密ナラス
傾斜急峻ナルホハ殊ニ然リ故ニ精緻ヲ要スル測量ニ於
テハ傾斜ニ沿フテ長サヲ測量シ且ツ傾斜角ヲ求メ此角
値ト傾斜距離トノ函數ニ依リ水平距離ヲ算出スルナリ

第三條 綿布製卷尺 ○此尺ハ全長十米幅十五乃至十六

容米ノ紐帶ヨリ成リ而シテ米突、止米突及ヒ冊知米突
ニ分画ス此尺ハ一軸ニ纏卷シ得ルカ故ニ携帶スルニ便
ナリ然レモ乾濕變化ノ為メ其長サヲ伸縮スルヲ以テ特
ニ碎部測圖ニ使用ス

第四條 步度 ○距離ヲ測量スルニ屢々步度ヲ用ユルヲ

アリ故ニ各自ノ歩度ヲ檢定スルニ必要ナリ而テ歩度ハ一般ニ復歩ヲ用ユ

歩度ヲ檢定センニハ殆シト水平地ニ於テ少クモ百米ノ距離ヲ精測シ此距離ヲ數回行歩シ以テ其復歩數ノ平均數ヲ定メ之ヲ以テ百米ヲ除スレハ一復歩ノ長サヲ得ヘシ施行間通常ノ姿勢ヲ取リ行歩正ニシク且ツ各自習慣ノ歩度ヲ失ハサルヲ要ス

歩度ノ梯尺○歩長ヲ知り復歩ノ梯尺ヲ製スルニアリ候令ハ百米ニ於テ八十復歩ノ中等數ヲ得タリトシ一万分一ノ梯尺ヲ編成セントスレハ千米即チ八百復歩ハ〇米一〇ニシテ一千復歩ハ〇米一二五ナルヲ以テ此

已知件ニ依リ尋常梯尺ノ如ク編成ス之ヲ歩度ノ梯尺ト云フ

第二節 角測量ノ器械及其用法

第一條 測地手ノ矩○此器械ハ内部空虚ナル金屬製ノ

圓筒ニシテ其周圍ニ四細窓ヲ穿テ互ニ直角ナル兩對平面ヲ定ムルニ供ス此圓筒ノ下部ニハ短管ヲ定着シ其短管ニハ鏡筒ヲ具シタル桿端ヲ嵌入ス又其形狀八角柱体ニシテ其各面ノ中央ニ於テ稜ニ平行セル細窓ヲ穿ツモノアリ此器ハ直角ノミナラス四十五度ノ角ヲナス呀ノ規平面ヲ定ムルヲ得(第五十六圖) 使用法

一直線上ニ垂線ヲ作ル

第一ノ場合 一直線 AB 上ニ此直線上ノ一点 A' ヨリ垂線ヲ作ル(第五十七圖)

一点 A' ニ器械ヲ安シ視平面 AB ノ B 点ニ通スルニ至ルマテ器械ヲ旋回シ尋テ細窓 A' ノ後方ニ眼目ヲ備ヘ而此視平面 AJ ノ方向中ニ一標柱 J ヲ直立スルキハ求ムル所ノ垂線 AJ ヲ得ヘシ

第二ノ場合 一直線 AB 上ニ線外ノ一点 C ヨリ垂線ヲ作ル(第五十八圖)

測手ハ先ツ AB 線上求メントスル垂線ノ脚タル一点ヲ目測シ之レニ器械ノ脚ヲ安シ次ニ兩細窓 A' 及 B' ヨリ交

○

番ニ視視レ兩平面内ニ於テ同時ニ二点 B 及 C ヲ視視シ得ヘキ一点 D ヲ查出スルニ至ルマテ AB 線上ニ於テ逐次器械ヲ轉移スヘシ此ノ如クシテ定ムル D 点ハ則チ垂線ノ脚ナリ

一障碍物ヲ起ヘテ一直線ヲ延伸スル

障碍物ノ周圍直角ニ迂回シ得ルキハ垂線ニ依テ之ヲ迂回シ否サルキハ左ノ方法ヲ用ユ

此場合ニ於テハ CD ナル一邊ヲ設ク此邊上ニ A 及 B ヨリ垂線ヲ下シ C 及 D 二点ヲ定メ次ニ AC 及 BD ナル距離ヲ測リ而テ比例式

$$\frac{DO}{DB} = \frac{BB'}{AB'}$$

ヲ設ケテ DO 長ヲ求メ以テ O 点ヲ

定ム尋テ $OD = \frac{OP}{n}$ ヲ取り D ヨリ OD ニ垂線ヲ作り此垂線上ニテ $DF = \frac{DB}{n}$ ヲ取り F ヲ定ルルハ AF ハ AB ノ延長線ナリ(第五十九圖) 此接シ得ヘキ一点 B ヨリ此接シ難キ一点 A ニ至ル距離ヲ測ル

第一法 B (第六十圖) ニ於テ AB ニ直角線 BB' ヲ作り次ニ B' ノ中央 C ヲ標シ B' ニ於テ BB' ニ垂線ヲ作ル此線中ニ於テ A C 二点ヲ同線中ニ見ルヘキ A 点ヲ求ムレハ $B'A$ ハ AB ニ等シキヲ以テ AB 距離ヲ求ムルヲ得ヘシ 若シ此場合ニ於テ A ヲ適意ニ取り難キハ比例式ニ由リ AB ヲ定ムルヲ得ベシ

第二法 B (第六十一圖) ニ於テ AB ニ垂線 BC ヲ作り此方向中ニ於テ 45° ノ規平面ニ依リ A B 二点ヲ同時ニ見ルヘキ D 点ヲ定ムルハ AB ハ BD ニ等シキヲ知ル 以上ノ法ハ河川ノ幅員ヲ測定スルニ最モ適用スルモノナリ 此接シ難キ二点 A B 間ノ距離ヲ測ル法 第一法 先ツ適宜ナル一方向 mn (第六十二圖) ヲ定メ之ニ A B 二点ヨリ垂線ヲ下シ其脚 C D ヲ決定シ而テ CD ノ中央 O ヲ標ス次ニ AC 及 BD ノ延長線上ニ於テ此線ト BO 及 AO ノ延長線トノ交点 H 及 K ヲ定ムルハ HK ハ AB ニ等シ 若シ K H ヲ定メ難キ時ハ K H ヲ定メ比例式ヲ用井テ

ABヲ決定ス

第二汰 一方向 mn (第六十三圖)ヲ撰定シ此線上ニ A B 二

点ヨリ下セル垂線ノ脚 E 及 F ヲ定メ次ニ四十五度ノ

視平面ニ依リ E 及 F ヲ定ルキハ $CE=AC$ 及 $DF=BD$ ナルヲ以テ

$AC-BD$ ヲ求メ得ヘシ此値ヲ AC ノ延伸線上ニ取リ G ヲ定ムル

片ハ CD ハ AB ニ等シ

表面積ヲ測ル汰

内部ヲ通過シ得ル時ハ對角線 AE (第六十四圖)ヲ作り此線

上ニ多角形ノ各角頂ヨリ垂線ヲ下シ h c g 等ヲ定メ

而シ各垂線及 AE h c g 等ノ各間隔ヲ測ルキハ多角形

内ニ含メル諸三角形及ヒ諸梯形ノ面積ヲ計算シ得ヘシ

此各面積ノ和ハ即チ求ムル所ノ面積ナリ

内部ヲ通過シ難キ片ハ測定セント欲スル表面ヲ矩形内

ニ収容シ而テ其二邊ヲ測量ス次ニ多角形ノ各角頂ヨリ

其諸邊上ニ垂線ヲ下シ其長サ及ヒ各基趾ノ間隔ヲ測量

スルキハ多角形外部ノ諸三角形及ヒ梯形ノ面積ヲ計算

スルヲ得而シテ此各面積ノ和數ヲ矩形ノ面積ヨリ減

スルキハ即チ求ムル所ノ面積ヲ得ヘシ (第六十五圖)

點檢 ○此器械ハ次ノ二件ヲ備フルヲ要ス

其一 對向セル兩細窓ハ正ク一平面内ニ在ルヲ要ス

之ヲ點檢セシニハ器械ヲ其測站ニ備ヘ明瞭ナル垂直物
 体ヲ規視シ之ヲ平分ス爾後眼目ヲ網窓ニ沿フテ上下ニ
 轉位スルハ絶ヘス其物体ヲ平分スルヤ否ヲ檢スヘシ
 此點檢ニハ垂球糸ヲ用ヒ之ヲ規視スルヲ良トス
 其二 兩規平面ハ互ニ直交スルヲ要ス
 一直線 AB (第六十六圖) 上ノ C 點ニ器械ヲ備ヘ其線上ニ規
 平面 mn ヲ向ケ而テ AB ノ方向中ニ標柱 D ヲ植立ス然ル后
 器械ヲ旋回シ規平面 mn ヲ AB ノ方向中ニ導クヘシ然ルハ
 ハ規平面 mn ハ mn ノ方向ヲ取ルヘシ之レ mcp 角ハ mcp 角ニ等
 キヲ以テナリ若シ此角直角ナラスニハ板令ハ銳角ナル
 キハ規平面 mn ノ方向中 D ニ標柱ヲ植立スニ至ルヘシ

此場合ニ於テ DC 線ハ垂線 EC ニ關レテ DC ト同位置ナルヲ
 以テ不正ナル器械ト雖モ使用スルヲ得即チ上文ノ如
 ク二回ノ操作ヲ行ヒ其中數ヲ取り DD ノ中央ニ標柱ヲ植
 立スレハ可ナリ

又等シク外點ヨリ已知直線ニ垂線ヲ作ルヲ得ヘシ

第三條 $コニアスモメートル$ ○此器械ハ水平角ヲ測量

シ又ハ測地手ノ矩ノ用ヲ為スモノニシテ其使用單簡ナ
 ルモノナリ第六十七圖ハ其形狀ヲ示ス
 角值ヲ讀算スルニハ遊標ヲ用ユ故ニ先ツ此遊標ノ要領
 ヲ示サントルヘカラス

遊標ノ要領 ○遊標ハ第六十八圖ニ示ス如ク兩尺ヨリ成

リ其一ハ大尺 AB ニ尋常分画ヲ刺シ他ノ一ハ小尺 ab ニ
 レテ大尺ニ沿フテ遊遷ス此小尺ハ所謂遊標ナリ之ヲ分
 画スルニリ大尺ノ九分画ニ等シキ長サヲ取り之ヲ十部
 ニ等分ス故ニ小尺ノ各分画ハ大尺ノ各分画ヨリ小ナル
 一尺分画ノ十分一ナリ今大尺一分画ノ長サヲ L 遊標
 一分画ノ長サヲ V 小尺ノ分画數ヲ n トスル井ハ次式ヲ
 得

$$(n-1)L = nV$$

$$V = L - \frac{L}{n}$$

一物体 m ノ長サヲ遊標ニ依テ精測セニハ第六十九圖
 ニ示ス如ク先ツ其物体ヲ大尺ニ沿ヘテ置クヘシ例ヘハ
 其物体ノ長サ四分画ト一分画ノ分數ニ等シキ者トシ遊
 標ニ依テ其分數ヲ測算セシニハ物体 m ノ端末ヲテ遊標
 ヲ大尺ニ沿フテ滑走シ大尺ノ分画線ト一直線ニ合一ス
 ル遊標ノ分画ハ幾分画ナルヤヲ檢スヘシ而テ圖ノ場合
 ニ於テハ其分画數ハ十分ノ八分画ナルヲ知ル共ニ遊標
 ノ一分画ハ大尺ノ一分画ヨリ小ナルト十分一分画ナリ
 故ニ兩分画ノ一直線ニ合一セシ一線ヨリ起算シテ左方
 ニ進ム片ハ遊標ノ各分画ハ相應スル大尺分画ノ後ニア
 リ其各隔離ハ十分一分画十分二分画十分三分画等ナリ

而テ遊標ノ端ヨリ大尺ノ第四分画ニ至ルノ隔離ハ十分ノ八分画ニ等シキカ故ニ mn ノ長サハ四十分ノ八分画ナリ

今大尺ノ一分画ヲ一密米トスレハ mn ノ長サハ四密米ハニシテ殆ント密米ノ十分一マテ測算スルヲ得ルナリ若シ密米ノ二十分一或ハ三十分一マテ測算セント欲セハ大尺ヲ密米ニ分画シ而テ其十九分画或ハ二十九分画ノ長サヲ遊標ニ與ヘ以テ二十或ハ三十部ニ等分スレハ可ナリ、弧度ノ測算ニ於テ度ヲ分數即チ分或ハ秒ヲ算定スルニ遊標ヲ用ユルハ此要領ヲ適用スルモノトス
使用法 ○ C 照ヨリ A 及 C B (第七十圖)ニ導ク兩直線 CA CB

ノ交角 ACB ヲ測ランニハ C 点ヲ測站トシ茲ニ器械ヲ設置ス爾後下圓筒ノ觀平面ヲ A 点ニ導キ次テ上圓筒ヲ旋回シテ其觀平面ヲ B 点ニ通セシメ以テ遊標ニ依リ求ムル所ノ角值ヲ請算ス

第三條 「ア」ソール ○ 磁性ノ一鐵ヲ取り之ヲ其重心ニ據テ垂直軸ニ懸置スル時殆ント一定ノ方向中ニ静止ス「ア」ソールハ磁鐵ノ此性情ニ頼リ其方向ノ位置ヲ定ムルヲ得セシムルモノナリ
磁鐵ノ方向ヲ含有スル垂直面ヲ名ケテ磁鐵子午線ト云フ而テ磁鐵子午線ト眞子午線ト相為ス角ヲ稱シテ偏角ト名ク

「ガリソール」(第七十一圖)ハ三百六十度又ハ四百六十度ニ分
 画セル輪郭心ニ備フル鋼軸上ニ懸載セル磁鍼ヨリ成ル
 其輪郭ノ分画ハ時辰儀ニ標スル時數ト同方向ニ増進ス
 而シテ磁鍼ハ其全長約十冊米ニシテ磁北ニ向フ半部ヲ藍
 色トナシ分画ノ讀算ハ常ニ此尖端ニテ行フモノトス
 磁鍼樞軸及ヒ輪郭ハ一方筐内ニ収容シ之ヲ輪郭ト全中
 徑ノ玻璃圓蓋ヲ以テ掩護ス運搬中樞軸ノ損傷ヲ避シカ
 為メVナル外心錐ヲ備ヘ之レニ依テ鍼ヲ扛擧シ玻璃圓
 蓋ニ對シテ壓定ス蓋ノ相對スルニ邊ノ中央輪郭ニ接シ
 テ指線アリ此線ニ通スル輪郭ノ中徑ニ平行スル筐ノ一
 邊ノ中央ニ水平軸アリ此軸周ニ旋回スル一規筒ヲ備ヘ

其視軸ヲシテ輪郭面ト直角ナル一平面ヲ画シ得ヘカラ
 シム而テ此視軸ハ磁鍼ノ指線ト一致スルハ磁鍼子午
 線ト平行スルモノナリ又筐ノ上面ノ一隅ニ球状ノ氣泡
 水準器ヲ備ヘ輪郭面ヲ水平ナラシムルニ供スル者アリ
 其他筐ノ上面ニ一孔ヲ設ケル圓形板ヲ嵌入シ此板下ニ
 一輪ヲ以テ僅ニ輪郭ヲ旋回シ得ル装置アリ
 筐ノ中央下ニ垂直軸アリ其軸端ハ球形ニ終ル此球部ヲ
 脚架ノ上部ニ嵌入スル短管ノ貝形鉗子ニ受容セシメテ
 調節ヲ成形ス此調節ニ一螺旋ハ設ケ球部ニ對シテ鉗
 子ヲ壓定ス此装置ニ依リ三脚架上ニ「ブーソール」ヲ架シ
 以テ其上面ヲ水平ニナシ又ハ水平旋回ヲ得セシム

測站ニ設置スル法 ○「ブール」ヲ測站ニ設置スルニハ
器械ノ中心即チ輪郭心ヲ垂球ニ依テ枕ノ垂線中ニ導ク
ヘシ其後水準器ト關節ニ依テ輪郭面ヲ水平ナラシム爰
ニ於テ鍼ノ兩尖端ハ輪郭面ト同水平ナルヘシ此操作ヲ
名ケテ「ブール」ヲ測站ニ設置スト云フ

方位角及其原位置 ○一定セル公有ノ一方向ニ關スル各
辺ノ方向ヲ方位ト名ケ其方位ヲ定ムル所ノ角ヲ方位角
ト名ク而テ方位ヲ定ムル所ノ公有ノ一方向即チ其原位置
ハ或ハ真子午線ニ取リ或ハ磁鍼子午線ニ取ル其前者ニ
據ル者ヲ真方位ト云ヒ後者ニ據ル者ヲ磁方位ト云フ
此兩方位ハ偏角ト名ケシ所ノ偏差アル者ナリ

方位角ハ零ヨリ三百六十度或ハ四百餘度ニ莫ス其方向
ハ北ヨリ起リ西南及ヒ東ニ進ム即チ時辰儀ノ斜ノ運動
ト相反スル者ナリ故ニ M (第七十二圖) ヲ原位置ノ方向トス
レハ AB 邊ノ方位角ハ A 点ニ於テ示ス所ノ圓ノ弧ナリ
「ブール」ノ規正 ○「ブール」ノ規正ハ輪郭ノ O ト 180°
ニ通スル中徑ヲ指線ニ關シテ適宜ニ備ヘ磁鍼ノ藍尖端
ヲシテ規視方向ト採用スル方位ノ原位置ト相為ス所ノ諸
角ヲ指示セシムルニアリ
磁鍼方位ヲ求メント欲スルキハ輪郭ノ零線ヲシテ指線
ニ正對セシムレハ可ナリ

依今ハ PM (第七十三圖) ヲ磁鍼子午線トシ PO ヲ規視方向ト

シヨク其方位角トス而テ測站Pニ器械ヲ整置シヨクニ視ヲ行フキハ磁鍼ハ輪郭上PNニ平行ナルヨリニ静止ス然ルキRCB及ヒPENハ諸邊互ニ平行ナルヲ以テ相等シ故ニ輪郭ノ零線指線Rニ正對スルキハ求ムヘキ方位角 α ヲ示ス

眞方位ヲ求ント欲セハ輪郭ヲ旋回シテ偏角ニ等シキ分画線ヲ指線ニ正對セシムレハ可ナリ

仮令ハOP(第七十四圖)ヲ眞子午線MPヲ磁鍼子午線トシOPト偏角 ϕ ヲ為ス者トス而テPOヲNPト α 角ヲ為ス所ノ視方向トスルキハ其眞方位角 $\alpha + \phi$ 即チ $\alpha + \phi$ ナリ依テ輪郭上ノ讀數ハ $\alpha + \phi$ ナルヲ要ス故ニ偏角ニ等シキ ϕ ヲ示テ

指線Rニ正對セシムルキハ求ムヘキ眞方位角 $\alpha + \phi$ ヲ指示スヘシ

使用法 ○ブールヲ用ヒAB(第七十五圖)ナル一線ノ方

位角ヲ測定センニハ器械ヲ測站Aニ整置シ視筒ヲ右側ニ備ヘB点ヲ視視ス而テ鏡ノ藍尖端ニ對スル輪郭ノ分画數ヲ讀算スヘシ之レ即チ求ムル所ノ方位角ナリ

若シニ邊AB ϕ ニテ為スBAC角ヲ求メントセハ此ニ方位ノ差角ヲ求メ又ニ邊AB ϕ ニテ為スABC角ヲ求ント欲セハ此ニ方位ノ差角ト百八十度トノ差ヲ求ムレハ可ナリ

規視法 ○器械ノ構造上ヨリ生ズル誤差ノ感及テ避ケ且

作業ノ正否ヲ檢セン為テ直及規視又ハ左右規視ト

各クル視視法ヲ用ユ直反視視ハ常ニ視筒ヲ右側ニ備ヘ
 AB(第七十六圖)邊ノA及ヒBニ於テ此同一邊ニ就テ二回
 ノ視視ヲ行ヒABBAノ方位角ヲ求ムルニ在リ左右視視(第
 七十七圖)ハBA邊ヲ定ムル為メ同一測站ニ在テ視筒ヲ左
 次左右兩側ニ備ヘテ二回ノ視視ヲ行ヒ二個ノ方位角ヲ
 求ムルモノトス
 直反視視ハ專ラ道線法ニ適シ左右視視ハ交會法或ハ交
 截法ノ如キ同一測站ニ於ル作業ニ於テ直反視視ト同一
 ノ結果ヲ得ント欲スルハ行フモノトス而テ此兩視視法
 ノ如何ヲ問ハス其二回ノ視視ニ依テ得タル兩讀數ハ180
 ノ差角アルヘキモノナリ(十五分ノ差ハ問ハス)故ニ之レ

ニ依テ作業ノ點檢ヲ行ヒ得ヘシ又兩讀數ノ中數(第二讀
 數ハ百八十度變更ス)ヲ取ルルハ多クハ誤差ヲ消去スル
 モノナリ

○

邊長ノ定限 ○¹ソール 輪郭ノ分画ニ就テ概算シ得ル
 度數ノ小極ハ十五分ニシテ之ヲ角誤差ノ大極トス而シ
 テ誤差ノ大小ハ邊長ノ大小ニ應ズ故ニ輪郭ノ半径五冊
 米ナル¹ソールヲ用ユルハ圖上ニ於ル一邊ノ長サ
 ハ^{50mm}ヲ以テ大極トナスヲ適當トス然ルハ梯尺¹
 $\frac{1000}{25}$
 ル片地上ノ長サ^{50m}ナリ又邊長甚タ短小ナルハ視筒ノ
 外心ヨリ生スル誤差ノ感及テ受ク故ニ地上ノ長サ^{25m}ヲ

以テ小極ト定ム然レモ此外心ヨリ生スル誤差ヲ避クニハ外心距離ト同量ニ就テ適宜ノ方側ニ規視點ヲ豪移スレハ可ナリ

點檢○ゴアソールハ磁鐵輪郭及ヒ規筒ニ就テ具備スル性能數件アリ然レモ規筒ニ關スル性能ノ缺點ハ規視法ニ依テ之ヲ醫スルヲ得磁鐵ノ性能ニ於テモ亦然ル者アリト雖モ特ニ其查出ヲ要スル者アルヲ以テ今此點檢ニ於テ磁鐵及ヒ輪郭ニ關スル方法ヲ説示セントス
○震動①鐵ハ樞軸上ニ能ク旋回スルヲ要ス之レヲ檢スルニハ鐵ノ尖端ニ鉄体ヲ近接シテ之ヲ偏倚セシメ其鉄氣ノ感應力退クヤ若干回震動スル後旧位ニ復スレハ可ナ

リ若シ否ラサルハ工入ニ附シテ之ヲ改良セシムヘシ
感應 鐵ノ鉄氣ノ感應銳敏ナルヲ要ス之ヲ檢センニハ小刀ヲ以テ鐵ヲ引搦シ之ヲ放テ震動セシムルニ其數五六回ニ至ラサルモ久ハ感應力微弱ナリ故ニ如此磁鐵ハ磁鉄ヲ以テ其磁力ヲ增加スヘシ
平衡 鐵ハ樞軸上ニ平衡ナルヲ要ス否ラサルモ其輕部ニ封蠟ヲ附着シ又ハ降下スル尖端ヲ下面ヲ鑿削シテ平衡ヲ得セシムヘシ
真直 鐵ノ真直ナルヲ要ス(第七十八圖)之ヲ檢センニハ鐵ノ両尖端ニ於テ讀算ナル二角ノ差ハ百八十度ナレハ可ナリ否ラズシテ其誤差一定ナルハ鐵ハ真直ナラザ

ル者ト不然トモ誤差定数ナルヲ以テ之ヲ改良スルノ容
 易ナリ又兩讀數ヲ平均スレハ誤差ヲ消去スルヲ得ベシ
 磁極ノ位置 磁ノ磁極線ハ其兩尖端ヲ連結スル線ト一
 致スルヲ要ス(第七十九圖)之ヲ檢センニハ良器械ヲ以テ
 地上ニ磁鐵子午線ヲ標シ尋テ此線上ニ檢セント欲スル
 器械ヲ安シ其線上ノ二目標ヲ規視不然ルハ鐵ノ兩尖端
 0°及180°ノ分画ヲ指示スレハ可ナリ否ヲサレハ不正ナ
 ルモノナリ然レモ此誤差ハ定數ナルヲ以テ圖根ノ諸邊
 ヲ一定角ニ從テ偏移スベシ(第八十圖)之ヲ檢センニハ鐵ヲ輪郭ノ諸点ニ準キ其兩端ニ
 軸心ノ位置 樞軸ヲ正シ輪郭ノ中心ニ在ルヲ要ス(第
 八十圖)之ヲ檢センニハ鐵ヲ輪郭ノ諸点ニ準キ其兩端ニ

テ讀算スルニ角ノ差百八十度ナレハ可ナリ若シ否ラス
 シテ各差不同ナルハ軸ノ位置正シカラズ此誤差ヲ消
 去センニハ樞軸ヲ改正スベシト雖モ此度タル甚ク難事
 ナルカ故ニ或ハ左右規視或ハ直又規視若クハ單ニ南北
 兩尖端ノ讀數ヲ平均シテ其差ヲ消去スルヲ便ナリトス
 分画ノ正否 輪郭ノ分画ハ等齊ナルヲ要ス之ヲ檢セン
 ニハ輪郭ノ筐中適宜ニ二標線ヲ設ケ輪ヲ用ヒテ輪郭ヲ
 旋回シ此標線ニ正對スル兩分画數ヲ讀算ス而テ其兩讀
 數ノ差常ニ一定ナルハ輪郭ノ分画等一ナル者トス
 磁鐵偏角ノ變化 ○磁鐵ハ同位置ニ在テハ子午線ト殆
 ト定角ヲ為スト雖モ其角ハ全ク一定ノ者ニアラスシテ

毎時ニ変化ナルモノナリ
嘗テ帝國大學ニ於テ測定シタル成績ニ依リハ一日中偏
角(西偏)ノ小極ハ午后七時ト八時ノ間ニシテ其極大ハ午
後一時ノ前後ナリ而テ此兩値ノ差ハ十分以下ナリト云
フ

明治廿三年三月ヨリ十月ニ至ル八ヶ月間地理局觀象臺
ニ於テ觀測セシ偏角ノ値ハ左ノ如シ

三月	四度一五分	四度一八分
四月	一六分	一九分
五月	一七五分	一九七分

六月

一七一

二〇〇

七月

一五七

一九三

八月

一七二

一九七

九月

一八二

一九七

十月

一六八

一八六

以上ノ數ニ依リ總平均數ヲ求ムルハ四度十八分トナ
ル
偏差ノ景況以上ノ如クナルヲ以テ偏角ノ値ハ用期ニ於
テ定ムルヲ要ス而テ其偏角ハ小地域内ニ於テハ大差ナ
シト雖モ地域廣大ナルハ更ニ其地ノ偏角ヲ定メサル
ヘカラス

「**ブール**」**偏角ノ直接定法**○地上ノ子午線 *MN* (第八十一圖) 上適宜ノ距離ニ於テ三枕 *mm* ヲ植立シ中間点カニ「**ブール**」ヲ設置シ規筒ヲ常ニ右側ニ置キ分画ノ零ト指線トノ一致ヲ檢スル后 *m* 二点ニ規視シテ其兩讀數ヲ求ム此ノ如クスレハ全邊上ニ於ケル直交規視ト同シ結果ヲ得テ測站ヲ轉移セサルノ利アリ

仮令ハ θ 点上ノ規視ニ於テ三百四十一度三十分 m 点上ニハ百六十一度トスルハ其差百八十度三十分ナルヲ以テ三十分ノ誤差アリ別言スレハ θ 点ノ偏角ハ十八度三十分ニシテ m 点ノ偏角ハ十九度ナリ然ルハ此兩數ノ中等數十八度四十五分ヲ以テ偏角ノ決定値トナス

若シ輪郭旋回シ得ル片ハ此決定値ヲシテ指線ニ正對セシムレハ器械ハ規正セルモノニシテ輪郭上ニテ直ニ真方位角ヲ得ヘシ然レモ輪郭ノ旋回シ能ハサル者ニ在テハ測定スル各方位ノ讀數ヲ中等偏角ニ依テ改正シ以テ真方位ヲ求ムルナリ

第四條 半圓規○半圓規(第八十二圖)ハ圖上ニ方位ヲ描画シ又ハ之ヲ測定スルニ用ユルモノニシテ半徑七乃至八冊米ナル透明角兼ノ半圓ニシテ周邊ニ二種ノ分画ヲ設ク即チ其外分画ハ左ヨリ起テ右ニ増進シ 0° ヨリ 180° (三六十度ハ四百測度ニ相當スルモノニシテ九十度ハ一百測度百八十度ハ二百測度ニ當ル以下特ニ測度ヲ示サズ)ニ至ル又内分画ハ同方向ニ進ミ 180° ヨリ 360° ニ終ル其中徑

0-180°
ニ平行スル直線ヲ直邊ト稱シ圖上ニ方向ヲ描画スル
ニ供ス

半圓規ヲ以テ仮令ハ方位角四十度ノ一方位ヲA(第八十
三圖)点ヨリ画センニハA点ノ近傍ナル真子午線或ハ磁
鐵子午線 mn ニ其中心Cヲ置キ又此線上ニ四十度ノ分画
ヲ道キ而テ規ヲ滑走シテ其直邊ヲA點ニ通セシメ之レ
ニ沿フテAB線ヲ画スレハ則チ求ムル所ノ方位ヲ得但シ
方位角百八十度以内ナレハ外分画ヲ用ヒ其以外ナレハ
内分画ヲ用ヒヘシ

又圖紙上ニ於テABノ方位ヲ求ント欲スル時ハ其方位上

ニ半圓規ノ直邊ヲ安シABニ沿フテ半圓規ヲ滑走シ中心
Cヲ比隣ノ子午線ニ在ラシムル時ハ其子午線上ニアル
四十度ノ分画ニ依テ求ムル所ノ方位ヲ得ヘシ

方位角零度及ヒ百八十度ニ近キ時ハ半圓規ノ直邊子午
線ノ銳角ヲ為シ圖上ノ編成困難ナリ且已知点子午線
ヨリ大ニ隔離スル時ハ直邊ノ長サ足ラサルコトアリ斯ノ
如キ時ハ其方位ヲ編成スルニ子午線ニ據ラヌシテ平行線
ヲ用ヒ之レカ為メニ尋常分画ノ他尙ホ特別ノ分画ヲ設
ク(第八十四圖)此分画ニ即チ尋常分画ヲ左ヨリ右ニ九
十度旋回セル者ニシテ其子午線ヨリ起テ一方位ヲ算ス
ル時 α ナレハ平行線ヨリ算スレハ $90^\circ + \alpha$ ナリ此ノ如ク作レ

ル半圓規ヲ補備半圓規ト云フ
 此半圓規ヲ以テ一點A(第八十五圖)ヨリ仮令其方位十度
 ノ一線ヲ画センニハ先ツ平行線PA上ニ中心Cヲ安シ又
 補備分画ノ十度ヲ此線上ニ導キ而テ直邊ニ沿フテABヲ
 画スレハ求ル所ノ方位ヲ得ルナリ
 允ソ半圓規ノ中心ヲ置テ子午線ニ於テセンカ將タ平
 行線ニ於テセンカ即チ本分画ヲ以テセンカ將タ補備分
 画ヲ以テセンカ思考ヲ費サレテ得サル下アリ然レハ
 方位ヲ指示スル方眼線ヲ準據トシ半圓規ノ直邊ニ概略
 ノ方向ヲ與ヘ画セント欲スル線ト最大角ヲ為ス子午線
 若クハ平行線上ニ其中心ヲ安スレバ又其子午線若クハ

平行線ハ原点ヨリ画セント欲スル方向ト同側ニ在ル者
 ヲ撰クヘシ

點檢○半圓規ノ直邊 90° ト 180° ニ通スル中徑ニ平行スル
 ヲ要ス之ヲ檢スルニハ一線ABヲ画シ此線上ニ中心C及
 ヒ其分画例ハ(第八十六圖) 50° ヲ導キ直邊ニ沿フテDE線
 ヲ画シ尋テBA上ニCヨリ 50° ニ通スル半徑ヲ滑走シ中心
 CヲレテDE上ニ至ラシムレバ 90° ト 180° ニ通スル中徑ハ此
 線ト合スヘキナリ若シ否キサル中ハ直邊ヲ改正セサル
 へカラス

第五條 「ブーソール」ニ依ル圖根測圖法

道線法○「ブーソール」ヲ用ヒテ連續スル圖根諸邊ノ方位

角ヲ測量スル中其一邊ニ生セシ誤差ハ次邊ニ波及スル
 下ナリ故ニ此器械ハ道線法ニ適ス
 道線法ニ依リ圖根諸邊ノ方位ヲ定ムルニハ直及規視ヲ
 行ヒ其兩方位角ヲ比較ス若シ其差百八十度ニ等シカラ
 スレテ十五分以上ノ差アル中ハ其誤差ノ原因ヲ探究シ
 以テ之ヲ改良セサル可ガテス
 各邊ノ長測量ハ二回施行シ其各長度ヲ比較ス若シ其差
 器械ノ精度ニ應セサル中ハ更ニ測量スルヲ要ス
 地上ニ於テ行ヒタル諸測度ハ悉ク之ヲ手簿ニ記載ス若
 シ一點ニ於テ偏倚ヲ知ル中ハ之ヲ改正シタル方位角ヲ
 其点ノ規視方位ノ下方ニ記シテ之ニ括弧ヲ附シ且此偏

倚角ヲ備考中ニ記載ス(第七表)

測量セシ圖根邊ヲ圖上ニ編成スルニハ先ツ第一角頂ヲ
 圖紙上適宜ノ位置ニ標示シ以テ此点ヲ原点トシ半圓規
 ヲ以テ第一邊ノ方位ヲ經始ス之レカ為メ及規方位ヲ百
 八十度變更シ之レト直規方位角トノ中數ヲ取り之ヲ決
 定方位用トス然ル右此方位上ニ第一邊ト水平距離ヲ取
 リ以テ第二角頂ヲ定ム逐次同法ニ依リ編成スルナリ但
 シ水平距離ニ亦兩長ノ中數ヲ採ル者トス
 上文ノ如ク施行スルニ方リ多角形ノ閉塞差ハ全長一米
 ナル多角形ノ為メニハ一毫米ヲ超ヘサルヲ要ス而テ此
 閉塞差ノ大小如何ヲ問ハス通常相反スル方向ニ於テ更

ニ之ヲ編成シテ点檢スル者トス

閉塞差ニ関スル諸件ハ第二章第二節第一條ヲ參照ス

交會法交截法及ヒ立線法

○「ブーソール」ヲ用ヒ角測量ヲ行フハ交會法交截法及ヒ立線法ハ共ニ一法ニ歸ス然レド此諸法ニ依リ圖上ニ諸点ヲ決定セシニハ交會法ニ於テハ直方位立線法ニ於テハ反方位及ヒ交截法ニ於テハ直及兩方位ヲ編成シ其交截ニ由テ求ムル所ノ点ヲ決定ス但シ立線法ニ在テ三方位角ニ依リ各角ノ値ヲ求ムルハ小圖解法ニ依リ二個ノ圓分ヲ作り其交点ニ由テ決定スルヲ得ハシ

第六條 測板 ○測板ハ地上諸方向ノ水平影ヲ直ニ測圖

紙上ニ描画スルヲ得セシムル者ニシテ平滑ナル矩形ノ平板及ヒ三脚架ヨリ成ル此器械ハ常ニ「アリゲート」ト供用シ且測板ノ方向ヲ定ムル為メ「テック」ナト「アール」ヲモ供用スル「アリ」(第八十七圖)平板ノ上面ハ圖紙ヲ展貼スル者ニシテ其下面ノ中央ニ矩形ノ銅板ヲ嵌シ之ニ矩形ト圓形ノ連接孔ヲ穿テ脚架ノ頭部中央ヲ貫通スル牡螺子頭ヲ之ニ嵌入ス又螺子端ニ旋入スル牝螺「V」アリ之ヲ緊定スレハ平板脚架頭ニ壓定セラレ之ヲ弛ムレハ平板ノ旋回自在ナリ

測板ノ整置 ○測板ヲ測站ニ整置スルニハ左ノ二件ヲ要

ス

第一 地点ノ每線中ニ其画形影タル圖上ノ点ヲ導ク
 第二 測板ヲ水平ニスル
 第一要件ヲ全フセンニハ先ツ画形影タル一点ニ針ヲ植立シ測板ヲ測站上ニ安シ而テ其点ヨリ若干歩ヲ隔リ徐々ニ測板ヲ轉位シテ地点ノ每線中ニ針ヲ導キ尋テ直角ノ位置ニ移リ同作業ヲ行フヘシ逐次此ノ如クシテ遂ニ兩位置ニ於テ地点ノ每線中ニ針ノ位置スルニ至レハ二点ノ一致ヲ得タルナリ此操作ニ於テ每球ヲ用エトハ最モ容易ナリ

第二要件ヲ全フセンニハ脚架ノ三螺旋ヲ緩メ以テ二脚

PQ (第八十八圖) ヲ地中ニ堅ク植入手爰ニ於テ測板上カト殆ント直角ナルRSニ鉛筆ヲ置キ他ノ一脚ヲ取リPQニ平行ナルPQノ方向中ニ轉位シ以テRSヲ水平ナラシム次ニRSニ直角ナルRSノ方向中ニ同脚ヲ轉位シRSニ準テ置キタル鉛筆ニ據テRS線ヲ水平ナラシム逐次此ノ如クシテ測板ヲ水平ニシ然ル后脚架ノ三螺旋ヲ緊定スヘシ若シ氣泡水準器ヲ有スル片ハ直角ノ兩位置ニ於テ氣泡ヲ中央ニ導ケバ可ナリ

アリダト下アリダトハ定規ABト規筒若クハ眼鏡CDヨリ成リ其定規ノ斜割セル縁邊ZZ (第八十九圖) ヲ心線或ハ直邊ト云ヒ測板上ニ方向ヲ描画スルニ供ス規筒

ハ定規ニ固定スル直柱ノ上端ニ附着シ水平軸 B ニ於テ
旋廻ス

測板及ヒ「アリゲート」ノ用法 ○「アリゲート」ヲ測板ト併用シ
テ圖根ノ一角落ヨリ土地ノ諸點 A 今ハ(第九十圖) B C D
 E 等ニ通ナル諸方向ニテ A ヲ諸角ヲ描画セ C ニハ先ツ
其角頂タル B ノ點ニ測板ヲ整置シ其画形影 a ニ一針ヲ植
立シ此ノ點ノ周圍ニ「アリゲート」ヲ旋廻シテ其諸點ニ規
線ヲ導キ此各規線ニ於テ定規ノ直邊ニ沿ヒ ab ac ad ae 等
ノ方向ヲ画ス B ニキハ即チ求ムベキ画形影 bac cad dae 等ヲ得ル
ナリ

測板ヲ測站ニ整置シ測板上ノ一線 ab 今ハ ab (第九十一圖)

ヲ地上ノ AB 線ニ平行セシムル操作ヲ測板ノ標定ト云フ
此操作ハ測板測圖ニ於テ頗ル所要ナリ

第八條

「テクリトール」○此器械ハ矩形筐内ニ収容ス

ル磁鍼ヨリ成ル其装置ハ「アロー」ニ異ナラス筐ノ短
邊ノ中央ニ兩指線 R R' (第九十六圖)ヲ刻ス其用タルヤ
テ
クリトール「アロー」ノ位置ヲ定ムル為メ磁針ノ鎖スヘキ位
置ヲ標示スルニアリ

此器械ハ測板ノ一隅ニ固定シ以テ各測站ニ於テ測板ヲ
シテ同位置ヲ取ラシムルニ供ス之カ為メ先ツ測板ニ適
宜ノ方位ヲ與ヘシ右其一隅ニ於テ磁鍼ト指線ノ一致ヲ
全フシテ之ヲ固定ス爰ニ於テ鉛筆ヲ以テ其筐ノ四邊ヲ

標記シ其定位ヲ標示ス然ル后「テクリナトール」ニ依テ
測板ヲ標定センニハ各測站ニ於テ磁鍼ト指線ヲ一致セ
シムレハ可ナリ

第九條 測板ニ依ル圖根測圖法

道線法○多角形ノ一邊 AB (第九十三圖)ノ水平距離ヲ測量
シ之ヲ梯尺ニ化シタル長サ ab ヲ測板上適宜ノ位置ニ描
キ B 点ニ移リテ測板ヲ据ヘ A ニ標定シ C 点ヲ規視シテ
其方向ヲ測板上ニ描キ BC 距離ヲ測リテ bc ヲ定メ逐次如
此シテ諸角頂ノ位置ヲ定ム
短小ナル邊ニ準テ標定セハ誤差ヲ生シ易シ之ヲ避ント
欲セハ稍遠隔セル任意ノ已知點ニ依ルヲ段トス

道線法ニ依テ測圖スルハ如何ニ注意スルモ各測站ニ
於テ方位誤差ヲ生ス此誤差ハ作業ノ數夥多ナルハ漸
ク累加シ遂ニ許シ難キニ至ルヘシ然レ「テクリナトール」
此ヲ供用スレハ測板ノ標定ハ圖上ノ線ト之ニ應ナル地
上ノ線トニ依テサルヲ以テ此害ヲ避クルヲ得

「テクリナトール」ヲ用キテ標定スルニ方リ磁鍼局所ノ
偏倚ヲ避ケント欲セハ各測站ニ於テ已定點ヲ規視シ以
テ測板ノ標定ヲ點檢ズルヲ可トス而テ其偏倚ノ生スル
「テ」ヲ查出セシキハ「テ」クリナトールニ關セス已定ノ邊
ニ準テ標定スヘシ

閉塞差ニ關スル諸件ハ第一章第二節第一條ヲ參照スヘ

測板測圖ヲ行フニ當リテハ測站ヲ去ルニ際シ標定ニ用
升タル諸点ヲ規視シ以テ測板ノ動カサリシヤ否ヲ點檢
スベシ

交會法○先ツ基線タル AB (第九十四圖)邊ノ距離ヲ測量シ
之ヲ梯尺ニ化シ其長サ ab ヲ測板上適宜ノ位置ニ描画シ
次ニ一點依令ハ A ニ測板ヲ整置シ AB ニ依テ標定シ然ル
后 a ニ通シテ C 點ヲ規視シ ac ヲ画ク又 B 點ニ測板ヲ整
置シ之ヲ BA 上ニ標定ス而テ b ニ通シテ C 點ヲ規視シ bc
ヲ画ク ac 線ト bc 線ト交會シ求ル所ノ C ヲ得ヘシ
基線分折線ナル ac ハ之ヲ道線法ニ依テ測圖ス又交會法

ノ精度ヲ害セサル為メ第一章第二節第二條ヲ参照スヘシ

交截法○先ツ已知邊長 AB (第九十五圖)ノ梯尺ニ化セシ長
サ ab ヲ測板上適宜ノ位置ニ描画シ測板ヲ A 點ニ整置シ
 AB 上ニ標定シテ C 點ヲ規視シ ac 線ヲ画ス次ニ C 點ニ至
リ測板ヲ概畧ニ整置シ CA 上ニ標定シ而テ b ニ依テ B 點
ヲ規視シ bc 線ヲ画スレハ ac トノ交截點ハ C ヲ定ムヘシ
然レモ尚ホ第三点 D ニ就テ dc 線ヲ画シ之レニ依テ決定
スルヲ必要ナリ

立線法○測板上ニ透明紙ヲ展張シテ之ヲ固着シ而テ決
定セント欲スル測站 X ニ至リ此點ニ測板ヲ整置シ測板

ヲ標定スルヲナクX点(第九十六圖)ノ垂線中ニ取リタル
透明紙上ノC点ニ依テ地上ノ已知三点A B及Cヲ視
視シC点及C点ノ方向ヲ画ス爰ニ於テ透明紙ヲ脱取シ
之ヲ圖上ニ移シ其三方向ヲシテ圖上ノ三点A B Cニ同
時ニ通セシムルハC点ノ下方ニ於ル圖上ノ一点ハ即
チ求ムヘキX点ノ画形影ナリ
X点ヨリ已知三点A B Cニ達スル三方向ノ互ニ為ス角
ヲ定メ圖解法ニ依リ圖分ヲ画シテC点ヲ求ムルヲ得
若シ又「テグリナトマ」此ヲ併用スルハ之ニ依テ測板
ヲ標定シ圖上A B Cノ三点ニ依テ之レニ相應スル地上
ノ三点A B Cヲ視視シ直ニ測板上ニC点ヲ求ムルヲ

得故ニ此場合ニ於テハ立線法ノ作業單簡ナリ

第三章 水準測量一般ノ方法

第一節 水準測量ノ要領

水準測量ハ比較表面上ニ於ケル土地ノ諸点ノ高サヲ定
ムルニ在リ然レニ比較表面ニハ中等海面ヲ採用スル
ヲ以テ其高サハ此面ノ法線ニ準スル者ニシテ二點ノ水
準差ハ此法線ニ準テ其高サノ差ナリ然レハ狭小ナル土
地ノ測圖ニ於テハ此各法線ハ相平行スル者トシ比較表
面ハ平面上見做シ得ヘキヲ以テ土地ノ二點ノ水準差ハ
其二點ニ於ル兩水平面間ノ垂直距離ニシテ水準測量ハ
此水準差ヲ定ムルヲ歸スルナリ是レ原点ノ標高及ヒ

此点ト測定セント欲スル諸点間ノ垂直距離ヲ知レハ此諸點ノ標高ヲ定ムルヲ得レハナリ
水準差ヲ求ムルニ直接及間接ノ二法アリ

第一條 直接水準測量 ○ 両点間ノ水準差ヲ直接ニ測定

スルニハ水準器ト標尺ヲ併用ス
仮令ハA及B(第九十七圖)点ノ水準差ヲ定ムルニハ此
両点間勉々テ等距離ナル測站ニ水準器ヲ備ヘ逐次ニA
及B点ニ標尺ヲ送致シ之ヲ垂直ニ保持セシメ鏡板ヲ
上下シテ水平規線ニ一致セシメ其高サヲ記ス此高サハ
此器械ニ通スル水平面下ニ在ル両点ノ低度ヲ現スモノ
ニシテ求ムル所ノ水準差ハ標尺両高ノ差ニ相等シ即チ

(1) 式ノ如シ

$$AM_1 - BM_2 = BH$$

(2)

$$C_B = C_A + m_a - m_b$$

若シ此両点中ノ一点ノ標高仮令ハ
A点ノ標高ヲ知ルハB点ノ標高
C_Bハ(2)式ノ如シ式中m_a m_bハ両点ニ
於ケル標尺高ヲ示ス

已知点ヲ規視シテ測定セシ標尺高ヲ名ケテ後視高ト云
ヒ度メント欲スル点ヲ規視シテ測定セシ標尺高ヲ前視
高ト云フ

第二條 間接水準測量 ○ 此法ハ両点ノ距離及ヒ其両点

ニ通スル直線ノ傾斜角ヲ測量シ之ニ由テ水準差ヲ算出
ス

仮令ハA B(第九十八圖)二点ノ水準

差ヲ求メンニ若シ傾斜ニ從テAB距

離ヲ測量セシトハ(1)式ニ依リ又之

ヲ水平ニ測量セシトハ(2)式ニ依ル

而テA点ノ標高 C_A ヲ知ルトハB点

ノ標高 C_B ハ(3)式ニ依テ計算スル者トス

若シAB傾斜ノ分數ト其二点間ノ水平距離ヲ知ルトハ其

傾斜ノ比ニ此水平距離ヲ乘シテ水準差ヲ算出スルヤリ

第二節 圖根水準測量

第一條 道線法 ○已知標高ノ一点ヨリ出行シ逐次圖根

諸角頂間ノ水準差ヲ計算シ此水準差ヲ漸次ニ前点ノ標

高ニ加減シテ諸点ノ標高ヲ定メ終ニ出行点或ハ他ノ已
知標高点ニ閉塞スルナリ

第二條 交會法、交截法及ヒ立線法 ○此法ハ間接

水準測量ニ於テ適用スル者ニシテ二個或ハ三個ノ已知

標高点ニ依テ求メント欲スル一点ノ標高ヲ算定シ其各

標高ノ差許シ得ヘキトハ其中等數ニ依テ決定スル者ト

ス

第三節 碎部水準測量

碎部水準測量ハ一般ニ水平曲線描画ノ為メ其通過点ヲ

定ムルモノニシテ之レカ為メ或ハ直接ニ或ハ間接ニ決

定スルモノナリ

第四章 水準測量ノ器械及ヒ其用法

第一節 直接水準測量ノ器械及ヒ其用法

第一條 標尺 ○此器(第九十九圖)ハ遊尺溝尺ノ二桿ヨ

リ成リ其遊尺ハ溝尺ノ溝中ニ滑走シ兩尺ノ各長ハ二米
一〇ニシテ其溝尺ニハ三面ニ埒止米突ノ分画ヲ刺ス又遊
尺ノ一端ニ規鋏ヲ螺着シ其中央ニ壓螺旋ヲ附シ他
ノ一端ニモ亦壓螺旋アリ以テ兩尺ヲ壓定ス其兩端ノ側
方ニ黃銅ノ小尺アリ冊知米突及ヒ容理米突ヲ算スルニ
供ス

此標尺ヲ使用スルニ方リ二米以下ノ高サヲ測ルニハ先
ツ規鋏ヲ下方ニシ遊尺ヲ上方ニ抽出シ溝尺ノ右側ニ刺

スル大分画ト規鋏ノ小尺ヲ用ヒテ讀算ス二米以上ヲ測
ルニハ標尺ヲ顛置シ規鋏ヲ二米ノ高サニ置キ遊尺ヲ上
方ニ抽出シ亦右側ノ大分画ト規鋏ヲ附セサル方ノ小尺
ヲ用ヒテ讀算ス又標尺ヲ安スル点ヨリ下方ヲ測ランニ
ハ二米以下ノ高サヲ測ル如ク規鋏ヲ下方ニシ遊尺ヲ抽
出シ溝尺ノ後面ニ刺スル大分画ト規鋏ヲ附セサル方ノ
小尺ヲ用ヒテ讀算ス

第二條 二一ボ一、コリマトール ○此器械(第百圖)ハ銅

製圓筒ノ掩蓋ヲ附スル複鉤ノ周圍ニ振動スル錘錐
Pニ一ノコリマトールヲ固定スコリマトールハ細管ニ
ノ其一端ニ無蓋鏡ヲ嵌シ他端ニハ収鏡ヲ嵌ス此収

鏡の首焦点ニ水平ノ一糸ヲ張り以テ視鏡ノ心線ヲ視視
スルニ供ス

此器械構成ノ要領ハ重鉗其平衡ノ位置ヲ保テハ後鏡ノ
視中心ト糸トニ通スル平面水平トナルベキニアリ又鉗
ノ振動ヲ止ムルニハ鉗ノヲ壓スベシ

視鏡ヲ行ハシムル先ツ三脚架上ニ固定シ圓筒ノ表面ニ
穿テルメ及ビメナル窓ニ依テス

使用法 ① 眼ヲメナル視窓前ニ置キコリマトトル糸ヲ以
テ視鏡ノ心線ノ右半部ヲ遮蔽スルニ至ルマテ視鏡ヲ上
下ニ轉位セシム爰ニ於テ其心線ハコリマトトルノ軸心
ヲ通ナル水平面中ニ在リ尋テ標尺ノ分画數ヲ算定スベ

點檢 ① 視平面ノ水平ヲ點檢セシムル先ツ約三十米ノ距
離ヲ測ルルA及ヒB(第一圖)點ニ杭ヲ植立シ而テA點
ノ稍々後方ノニ器械ヲ設置シA及ヒB點ニ安メル標尺
ヲ視鏡ニ標尺ノ両高 m_a ヲ求メ次ニB點ノ稍々後方ノ
ニ器械ヲ移シ又標尺ノ両高 m'_a ヲ求ム然ルハ器械視正
ナレハ兩視線ハ水平ニシテ相平行ナ故ニ

ク或ハ又 $m_a - m'_a$ $m_b - m'_b$ $m_a - m'_a$ $m_b - m'_b$ 等シキ者ナリ

器械不正ナルハ例ハ圖ニ示ス如ク視線上昇スルハ
左式ヲ得

此式中Dハ視線傾斜スル為メニAB距離ニ於テ生スル誤差ノ二倍ナリ

$$D = (m'_a - m_a) - (m'_b - m_b)$$

數回此複規法ヲ施行シ各標尺高ノ平均數ヲ取テ此誤差ヲ定ムヘシ

測限及ヒ精度○器械ノ測限ハ三十米トス此距離ニ於テ生スル誤差ハ。米。一ヨリ以下ナル者ナリ故ニ十二邊ノ多角形ニ於テハ約五厘米以内ノ誤差ニ於テ測量シ得ヘシ

第三條 二トボトコリマトールノ道線水準測量

圖根各点ノ水準差ヲ定ムニハ其两点ノ中間ニ水準器ノ測站ヲ設テ逐次此两点ノ水準差ヲ求ムルナリ仮令ハ(第百二圖)水準器ノ第一測站Gニ於テA B 两点間ノ水準差 $\alpha - \beta$ ヲ測定シ然ル右第二測站G'ニ占位シB C 两点間ノ水準差 $\alpha' - \beta'$ ヲ測定ス斯ノ如ク連測シ以テ終末測站ニ到ルハ出行點ト到着點タルA B 間ノ水準差 Δ ハ次式

$$\Delta = (\alpha - \beta) + (\alpha' - \beta') + \dots + (\alpha^n - \beta^n)$$

$$\Delta = (\alpha + \alpha' + \dots + \alpha^n) - (\beta + \beta' + \dots + \beta^n)$$

即チシテ出行點ト到着點ノ水準差ハ后視高ノ和

ヨリ前視高ノ和ヲ減セシ者ニ等シ

道線ノ進ムニ從ヒ手簿上ニ其測度ヲ記載スルキハ標高ノ計算又ハ誤差ヲ查出スルヲ容易ナリ(第八表)

水準差ノ計算○手簿ニ記載シタル規銀ノ諸高ニ依テ後視ヲ正前視ヲ負ト考定シ且ツ負号ニ注意シテ水準差ヲ計算スヘシ

水準差計算ノ點檢○一道線完成スルヤ直ニ左法ニ依テ水準差ノ計算ヲ點檢スヘシ先ツ各欄内ニ記載セル諸數ヲ和シ而テ其和數ハ次ノ關係ヲ有スルヤ否ヤヲ檢スヘシ則チ規銀高ノ兩欄ノ各和ノ代數和ハ水準差ノ兩欄ノ各和ノ代數和ニ等シキヲ要ス若シ此點檢正シカラサル

井ハ再ヒ計算ヲ行ハサル可ラヌ

作業ノ點檢○閉塞ノ點檢ヲ為サソカ為メ次ノ原理ニ基キ諸水準差ノ和ヲ比較スヘシ

其二點間ノ諸水準差ノ代數和(加水準差ノ和ト減水準差ノ和トノ差)ハ其二點ノ水準差ニ等シカルヘシ然レモ作業上過ク難キ過失ヨリ一般ニ誤差ヲ生ス此誤差許スヘキ定限ヨリ大ナルキハ更ニ水準測量ヲ再行スヘシ

標高ノ計算○查出シタル誤差許シ得ヘキキハ先ツ已知標高ニ諸水準差ヲ漸次ニ加減シテ諸點ノ標高ヲ計算スヘシ其計算ノ正否ハ到着點ノ算定標高ト出行點ノ標高トノ差ハ各水準差ノ代數和ニ等シキト否ヤトニ由

閉塞差ノ配賦 ○前ノ計算ヲ終ル后チ各算定標高ニ閉塞差ヲ配賦スヘシ即チ測站ノ數カヲ以テ誤差 $\pm e$ ヲ除シ而テ出行点ノ標高ハ其值ヲ存シ次点ノ標高ニ $\frac{e}{n}$ 第三点ノ標高ニ $\frac{2e}{n}$ 第四点ノ標高ニ $\frac{3e}{n}$ カフ逐次之レニ準シテ施行シ竟ニ終末点ニ至テ誤差ノ消滅スル如クスヘシ
以上ノ如ク算定標高ヲ改正シ以テ決定シタル標高ハ將來ノ作業ニ於テ用ユヘキ者トス

第二節 間接水準測量ノ器械及ヒ其用法

第一條 アリダードニベラトリース ○此器械(第百三圖)

ハ平面測量及ヒ水準測量ニ兼用スルモノニシテ其兩端ニ直平鏡 U アリ具スル長サ二十乃至二十五冊米ノ定規ヨリ成リ其一側ヲ斜削シ方向ヲ画スルニ便ニシ其斜面上ニハ密理米突ノ分画ト餘切梯尺ヲ設ク又直平鏡ハ U ニハ鏡ニ依リ定規ト直角ニ起立スル者ニ U ノ直平鏡ニハ等間隔ノ三孔即チ規孔 V V' V'' ヲ穿チ P ノ直平鏡ニハ長方形ハニ窓ヲ設ケ其中央ニ一糸ヲ張ル此系及ヒ規孔ハ同面直線中ニ在リ氣泡水準器 W ハ定規ノ水平ヲ檢定スルニ供スルモノニシテ之ヲ確定スルニハ定規ノ兩端ニ設クル二個ノ外心錐 e e' ヲ以テス直平鏡長窓ノ各側

ニ分画ヲ刺ス左側ニアルモノハ上端ヨリ起リ右側ニアルモノハ下端ヨリ起テ分画ノ數標ヲ記ス其各分画ハ直平板ノ間隔ノ百分一ヲ標ス規孔ヲ設クルニハ其最高ナルモノヲ左方ノ零標ニ通シ最低ナル者ヲ右方ノ零標ニ通シテ共ニ定規ノ下面ニ平行ナル平面中ニ在ラシメ中央ノモノハ上下兩零標ノ中央ニ在ル分画ニ對ス以上ノ構造ニ依ル器械ハ $\frac{40}{100}$ 以上ノ傾斜ヲ測量スルヲ得ス故ニ規孔ヲ設クル直平板ニ延伸板ヲ具スルモノアリ之ヲ用エレハ $\frac{75}{100}$ ノ傾斜ヲ測量スルヲ得

使用法○此器械ヲ用ヒテ平面測量ヲ行フニハ中央ノ規孔ヨリ規視スルヲ良シトス其用法ハ已ニ説明セシマ

アリダトト異ナルヲナシ而テ水準測量ヲ行フニハ左法ニ依ルヘシ

例ハハ已知標高ノA点(第百四圖)ニ在テB点ノ標高ヲ求メシニハ先ツ測板ヲA点ニ設置シ規線ヲBノ方向ニ向ケ外心錐ヲ以テ水準器ヲ確定シ然ル后若シ登傾斜ナレバ下孔ヨリ降傾斜ナレバ上孔ヨリB点ヲ規視スヘシ然ル中規線ハ分画ノ尺ニ會ス故ニ $\frac{75}{100}$ ハA B 二點間ノ傾斜ノ比ニシテ其水準差ハ則チA B 間ノ水平距離ノ百分ノ尺ニ等シカルヘシ而テB点ノ標高ハ此水準差ヲ器械ノ標高ニ或ハ加ヘ或ハ減シタルモノニ即チ左ノ如シ

器械ノ標高ハA点ノ標高ニ

器械高ヲ加ヘタルモノニシテ

通常此高サハ測手ノ軀幹

ニ從ヒ二米許トス故ニ上式

下ノ如ク変ス

$$C_B = \text{器械ノ標高} \pm H$$

$$C_B = C_A + L \frac{m}{100} \pm H$$

前式ハ又B点ノ標高ヲ已知シA点ノ標高ヲ求ムルヲ得

ハシ

傾斜 $\frac{m}{100}$ ヲ過クハ先ハ延伸鉞ヲ昇スル器械ニ依ル之ヲ

使用スルニハ先ツ其延伸鉞ヲ抽出シテ上方ノ止部ニ至

ラシメ而シテ降傾斜ニ在テハ延伸鉞ノ上方ニ穿テル視孔

ヨリ視視シテ左方ノ分画ヲ讀算シ登傾斜ニ在テハ定規

ヲ轉置シ分画ヲ設クル直平鉞ノ下端ニ穿テル視孔ヨリ

視視シ延伸鉞ニ設クル補備分画ヲ讀算スヘシ

點檢 ○此器械ニ備テヘキニ要件アリ

其一 水準器ノ氣泡其中央ニ在ルハ定規ノ下面ハ水平

ナルヲ要ス

之ヲ點檢センニハ器械ヲ測板上ニ備ヘ測板脚ヲ上下シ

テ氣泡ヲ中央ニ導キ定規ノ縁ニ沿フテ一線ヲ画シ器械

ノ兩端ヲ此線上ニ標記シ器械ヲ端々相對シテ換置ス此

時若シ器械正シケレハ氣泡ハ再々中央ニ戻ラサルヘカ

ラス若シ否ラサルハ不正ナルモノトス

之ヲ改正スルニハ水準器ノ螺子ニ依テ氣泡轉位ノ半ヲ

三 定規線水平
規線上行方

退戻オレハ可ナリ但シ此操作ハ精細ニ再三復行スヘシ
測板若クハ外心桿ニ依テ氣泡轉位ノ半ヲ退戻スルモ定
規ノ下面ハ水平トナルヲ以テ此轉位ノ半ヲ第一標シ氣
泡ヲシテ之レニ一致セシムレハ不正ノ器械ト雖モ尚ホ
使用スルヲ得

四 直平級定規
ト直角起ス
スルヲ要ス

其二 氣泡中央ニ在ルキハ上下ノ視孔及ヒ之ニ相應セ
ル分画ニ通スル視線ハ水平ナルヲ要ス
先ツ兩脚器ヲ用ヒ直平級ノ兩端ニ視孔ノ距離ハ直平
板Pノ兩零點間ノ距離ニ等シキヲ確定シ而シテ緩傾斜
地ニ於テ同一邊ノ直及兩傾斜ヲ測量スヘシ若シ傾斜相
等シカラサルハ其器械ハ不正ニシテ其差ハ定誤差ノ二
倍ニ等シ

倍ニ等シ

各邊ノ為メニ直及傾斜ヲ測リ其中等數ヲ取ルハ此誤
差ヲ消去スルヲ得或ハ此誤差ヲ測定シ之ヲ以テ分画ノ
讀算ヲ改正スルモ亦可ナリ

器械ノ精度 ○此器械ハ殆ト一分画ノ十分一ノ讀算誤差
ヲ以テ諸傾斜ヲ測量スルヲ得故ニ中等邊長五十米ナル
二十邊ノ多角形ニ在テハ。米二三以内ノ誤差ニテ測量
シ得ヘシ

第二條 アリダードニベラトリースノ水準測量

第一款 道線法 ○平面測量ヲ行フト同時ニ各角頂ノ
測站ニ於テ每邊ノ直及傾斜ヲ測量シ其中數ヲ求メ之レ

ト相應邊ノ水平距離トニ依テ水準差ヲ算出ス
 此作業ニ供スル手簿ノ範例ハ第九表ノ如シ
水準差ノ計算○傾斜及ヒ距離ヲ以テ計算セル此水準差ハ直傾斜ト同符号ヲ以テ其欄内ニ記シ若シ地点ヲ直ニ規視スル片ハ器械高ヲ其次欄ニ記スヘシ
作業ノ點檢○一道線ヲ完成スルヤ直ニ加減水準差ノ和ヲ各別ニ求メ(要スル片ハ器械高ノ和ヲ加フ)而テ直接水準測量ノ作業ノ點檢ト同一ノ點檢ヲ行フヘシ
標高ノ計算○諸点ノ標高ヲ得ニハ水準差(或ハ水準差ト器械高トノ代數和)ト前点ノ標高トノ代數和ヲ作ルヘシ而テ此計算ノ點檢ハ直接水準測量ニ於ケルト同一ナ

閉塞差ノ配賦○閉塞差ノ配賦ハ各点ノ水準差ニ比例シテ之ヲ行フモノトス例ヘハ d, d', d'' 等ヲ以テ符号ニ關セスレテ 1-2, 2-3, 3-4 等ノ逐次水準差ヲ示シ其總和ヲ T トシ配賦スヘキ閉塞差ヲ e トスル片ハ次ノ比例式ニ依テ各点ニ相應スル改正數ヲ得ヘシ

$$\frac{T}{e} = \frac{d}{x}$$

$$\frac{T}{e} = \frac{d+d'}{x'}$$

$$\frac{T}{e} = \frac{d+d'+d''}{x''}$$

上式中 x ハ 2 点ノ改正數
 x' ハ 3 点ノ改正數ヲ示ス
 以下之ニ倣フ

前式ニ基キ圖解法ニ依テ改正數ヲ得ヘシ其法ニ直線ノ

一端ヨリ適宜ノ梯尺ヲ用テ d_1, d_2, \dots, d_n 等ヲ順次ニ連記シ其總數ヲ閉塞差ニ等分スレハ可ナリ假令ハ第百五圖ニ於テ d_1 ヲ四冊米トセハ水準差 H ヲ標スル H 線ヲ四ニ等分スレハ各点ニ配賦スヘキ冊米數ヲ得ヘシ但シ單位以下ノ奇零ハ四捨五入スルモノトス

第二款 交會法、交截法及ヒ立線法 ○此諸法ニ依リ測圖スル手簿ノ範例ハ第十表ノ如シ
標高ノ計算 ○諸点ノ標高ヲ得ンニハ計算セシ水準差(要スル片ハ器械高トノ代數和)ヲ交會法ニ在テハ已知点ノ標高ニ符號ヲ以テ加ヘ立線法ニ在テハ之レヨリ減スヘシ

交會法ナルト立線法ナルトニ隨ヒ已知点ノ標高ヲ手簿中標高ノ第一或ハ第二欄内ニ記ス而シテ此標高下ニ一線ヲ画シ算出標高ト區別スルヲ良トス交截法ニ在テハ前ニ法ニ準スヘシ

此法ニ於テハ同一點ノ為メニ數多ノ標高ヲ求メ而シテ此差至小ナル片ハ其平均數ヲ以テ決定標高トナス又下低標高ニハ括弧ヲ附スベシ

第三節 水平曲線ノ定法

第一條 水平曲線ノ直接定法

半道線法 ○半道線法ニ依リ水平曲線ノ通過点ヲ直接ニ定ムルニハ其定メント欲スル曲線ノ標高ト差違微小ナ

ル已知標高点Aニ占位シ又ハ其未知点Bニ占位シ而テ
水平視平面ノ標高ヲ定ムヘシ(第百六圖)

Aニ占位セシキハ此點ノ標高ニ器械高ヲ加ヘ直ニ水平
視平面ノ標高ヲ得ヘシ若シBニ占位セシキハ先ツA点
ニ依テB點ノ位置ヲ定メ然ル后A点ノ標高ニ依リ此B
点ノ器械ノ標高即チ水平視平面ノ標高ヲ定ム之レカ為
メAニ安スル視鏡ニヨリ水平視ヲ行ヒ以テ得タル
鏡高ヲA点ノ標高ニ加アレハ即チB点ノ水平視平面ノ
標高ヲ得ルナリ
例ヘハB點ニ於ケル水平視平面ノ標高ヲ^{35, 27}トシ標高³⁴
ノ水平曲線ヲ此B點ニ依テ定メントス其法先ツ助手(標

尺手)ハ³⁷ノ高サニ一指(視鏡)ヲ置キ而テ測手ノ指示ニ從
テ位置ヲ轉シ測手ハアリダト¹⁷ヲ以テ水平視鏡ヲ行ヒ
指(視鏡)ノ水平視平面中ニ現在スルヲ見レハ助手ヲ停止
セシム然ル³⁸助手ハ標高³⁴ノ點ニ占位スル¹⁷明カナリ
此點ヲ圖上ニ寫サシニハ視鏡ノ方向ヲ画シ且ツBノ距
離ヲ測量スヘシ尋テ助手ハ水平ノ方向ニ於テ依令ハ二
十米ニ相應スル距離ヲ轉シ測手ハ前ノ如クシテ同標高
ノ水平曲線上ノB點ニ占位セシム此點ヲ圖上ニ寫スニ
ハヨリ³⁹ノ視鏡セル方向トB點トノ間ニ二十米ノ距
離ヲ挿画スヘシ其他皆斯ノ如クシテ同水平曲線ノ諸点
ヲ決定ス

諸点ノ間隔ハ曲線ノ屈曲ノ強弱ニ應シ適宜ニ定ムルヲ利アリトス

此法ニ依リ測定スル長度ノ限畧ハ器械ノ精度ニ從フモノニシテ若シアリカドニベラトリトスヲ用ヒ且ツ歩度測量ニ依ルハ第一点ノ左右各一百米ヲ超過セサルヲ良シトス故ニ尚ホ遠距離ニ及ホサント欲セハ他ノ測站ニ轉位シ更ニ適宜ノ圖根點ニ依テ其測站ヲ決定シ以テ前ク如ク操作スベシ

曲線ノ諸点ハ漸次ニ誤差ノ累加ヲ受クルヲ以テ其最終点ハ之ヲ圖根點ニ依テ誤差ヲ查出セントテ勉ムヘシ而テ其誤差許シ得ヘキハ之ヲ配賦ス

光線法 ○此法ハ測站ヨリ同標高ナル各點ニ至ル諸距離ヲ測量シ而シテ之ヲ測板上ニ画スル各方向上ニ寫スモノトス(第百七圖)

第二條 水平曲線ノ間接定法 ○急傾斜地ニ在テハ間接定法ニ賴ルヲ良トス之レ其點ノ標高ニ一二坪米ノ誤差ヲ有スルモ其點ノ位置ニ感及スルノ微ナク且ツ作業迅速ナレハナリ而テ其法ハ傾斜等齊ナル地線ニ從テ断面ヲ測圖シ之レニ曲線ノ通過點ヲ決定スルニアリ

断面ニハ圖根ノ諸邊ヲ應用シ又ハ此目的ニ隨テ特ニ測圖セル直線ヲ用ユ而シテ圖上ニ於ケル此諸断面線上ニ曲線ノ通スベキ整數標高ノ諸點ヲ挿画スルニ數法アリ

乃次ノ如シ

計算○例ハ八圖上ab(第百八圖)線ノ長サヲ三十四密米ハ

トスレバ其差ハ十三米四三ナリ今ab線上ニ毎二米ノ整
數標高点ヲ標示セント欲スレハ次ノ比例式ニ由ル

$$58^m.80 - 45^m.37 = 13.43$$

$$46^m - 45^m.37 = 0.63$$

$$13.43 : 34^m.8 :: 0.63 : x_1$$

$$:: 263 : x_2$$

$$:: 4.65 : x_3$$

$$:: 12.65 : x_4$$

圖解○例ハ上文ノab線ニ於テa(第百九圖)点ヨリ其直
線axヲ画キ其直線ニ沿テ復埵米尺ノ線ヲ置キ其冊米ヲ
一米或ハ二米(圖例ニ於テハ二米)ノ臆定シカ点ニ
分画(復埵米尺ノ密米ノ分画)ヲ對シ而テ6^m 8^m 10^m 12^m 14^m 16^m 18^m 20^m 22^m 24^m 26^m 28^m 30^m 32^m 34^m ナル
ナル標高ニ應スルefg...z点ヲax線上ニ標
示シ終末点zヲbニ連結シ以テefg...zヨリblニ
平行線ヲ画スレハ此諸平行線トab線トノ交會点ハ則チ
46等ノ標高ノ諸点ナリ
餘切梯尺○已知西端ノ一俵令ハa(第百十圖)点ノ標高
ヲ知リ且ツ此邊ノ傾斜 $\frac{20}{100}$ ナリト假定シ定ムヘキ整數
標高ノ点ヲ50 55 60等トスルハ此諸点間ノ標高差

$$\frac{100}{20} \times 28 = 14^m$$

$$\frac{100}{20} \times 75 = 39^m$$

$$\frac{100}{20} \times 12,8 = 64^m$$

ハ $2^m, 8$
 $7, 8$
 $12, 8$ 等ナリ而テ其諸
 点ヨリ a ニ至ル水平距離
 フ計算スレハ上式ノ如シ

此式ニ依レハ五米ノ標高差ニ應ズル水平曲線ノ間隔ハ
 二十五米ナリ
 以上ノ計算ヲ避クニハ「アリゲード」ニベラト「グリス」ノ定
 規ノ斜面ニ刻スル餘切ノ梯尺ヲ用ユヘシ此梯尺ハ半徑
 一丈米ナル圓ニ於テ各傾斜ニ應ズル餘切ノ長サヲ示ス
 モハナリ故ニ圖上等距離一丈米ナル片各傾斜ニ應ズル
 水平曲線ノ間隔ヲ現ハスモノトス(第百十一圖)

此梯尺ノ用込ヲ示サンニ測圖ノ梯尺ヲ一万分一トスル
 中ハ圖上一丈米ノ長サハ地上ノ十米ヲ現ハスカ故ニ餘
 切ノ梯尺ニテハ水準差十米ナル两点ノ水平距離ヲ各傾
 斜ニ於テ直ニ得ヘキナリ例ヘハ傾斜 $\frac{20}{100}$ ニ於ケル等距
 離十米ナル水平曲線ノ間隔ヲ求メンニハ梯尺上ノト記
 スル一線ト20ヲ標スル分画トノ間ニ含メル長サヲ取ル
 ベシ若シ又他ノ等距離仮令ハ五米ニ應ズル曲線ノ間隔
 ヲ取ランニハ前ノ長サヲ取リ之ヲ折半スレハ可ナリ
 目測○傾斜甚ク急峻ナル片ハ單ニ目測ヲ以テ整數標高
 ノ諸点ヲ標示スルモ可ナリ
 以上説示セシ如ク断面上ニ整數標高ノ若干点ヲ決定シ

且ツ水平曲線ノ一部ヲ直接ニ決定スルハ一般ニ地形
ヲ精密ニ現圖ニ得ヘキ者トス

第五篇 方位定法

第一章 預説

地理不明ノ地境ニ入り又ハ所望ノ地点ニ達センカ為メ
地圖ヲ利用セント欲セハ地上ノ方位ヲ知ルノ必要アリ
而シテ之ヲ知ルノ方法ハ或ハ太陽極星ニ依リ若クハ地
圖磁鍼ニ頼ルヲ得ベシト雖モ磁鍼ニハ偏角アリ地圖ハ
地上ニアリテ自己ノ位置スル地点ヲ知ル能ハサルハ
往々免レサル所ナルヲ以テ精確ニ方位ヲ定メント欲セ
ハ天体ニ依リ定メサルベカラズ

第二章 子午線ノ測定法

第一節 應高法

應高松ノ要領 ○第百十二圖ニ於テ HH' ラ一地ノ水平面ニ
テ頂大 P ラ子午線面上ノ一點 SZ SZ' ハ真正午ニ對應スル
兩真太陽時ニ於ケル太陽ノ兩高トス 若シ此兩時間ニ於

テ太陽ノ赤緯ヲ一定トスレハ
 $SZ = SZ'$ ニシテ
 $ZS = ZS'$ 又
 $PS = PS'$ ナリ故ニ

二個ノ球面三角形 ZSP 及 $ZS'P$ ニ於テ ZP 邊ハ普通ナルヲ以テ
其三邊ハ相等シク從テ Z ニ於ケル兩角ハ相等シ依テ亦
此角ヲ測ル所ノ HH' 及 HH' ナル兩弧モ相等シ之ニ依テ子午
線 HH' ハ HH' 角ノ平分線ナルヲ知ル

應高松ニ依ル子午線ノ決定 ○測板上ニ白紙ヲ展貼シ之

ヲ開潤ナル地上ノ一點ニ整置シ其一側邊ヲ殆ント南方
ニ向テ其側邊ノ中央ニ M ヲモシ (第百十三圖) M 名クルニ
小器ヲ定着ス此器ハ上部ニ水平小鏡ヲ具スルハ其
直線ニシテ其小鏡ニ細孔 A ナリ太陽ノ光線ヲ通セシ
紙上ニ其光点ヲ標スルニ供ス
先ツ小鏡ノ細孔ヨリ垂球ヲ下シ紙上ニ P 点ヲ標シ此点
ヲ中心トシテ若干ノ圓弧ヲ画シ (第百十四圖) 然レ后例ハ
午前九時ヨリ第一ノ觀測ヲ始メ光点各圓弧ノ一ヲ經過
スル毎ニ鉛筆ニテ其位置ヲ標シ M P 等ノ諸点ヲ得午
后ニ至リ午前ノ對應時ニ於テ第二ノ觀測ヲ行ヒ以テ圓
弧 ABC 等ノ諸点ヲ得爰ニ於テ M P 等ヲ中心ト

シ $m'm'm'$ 等ノ交点ヲ求ム此交点ニ依テ定ムル諸直線ハ
必ス尹点ニ通スル同直線中ニ在ルハ其者ニシテ此直線
ハ即チ其地ノ直子午線ナリ
測板上ニ決定シタル子午線ヲ地上ニ標示スルニハ其子
午線ノ両端ニ針ヲ植立シ其方向中ニ於テ地上ニ標柱ヲ
植立スレハ可ナリ

應高法ニ依ル子午線ノ改正 ○前説應高法ニ依ル子午線
ノ編成ハ作業間太陽ノ運行ハ赤道ニ平行セル者ト見做
シ赤緯ノ変化ヲ問ハスト雖モ太陽ノ赤緯タルニ歳間春
秋二回ノ晝夜平等点ニ於テ其小極零トナリ冬夏ノ二至
線ニ至リ其太極約二十三度半ニ達ス而テ日々ノ変化ハ

平等点ノ近隣ニ於テ二十三分以上ニ達シニ至線ニ於テ
殆ト上零トナル故ニ精密ニ子午線ヲ定ムント欲スレハ
此変化ノ量ヲ求ム以テ改正スルヲ要ス
此変化ノ量ハ図解法ニ頼リ單簡ニ其概値ヲ求ルヲ得
其法先ツ規正シタル時辰儀ヲ準備シ午前ニ於テ得タル
太陽ノ光点ハ(第百十五圖)及ヒ午后ニ得タル其光点ハ
兩觀測時ヲ記シ而テ其時間ヲ求ム依令ハ之ヲカトスル
觀測后約二十四時間ヲ経テ又觀測ヲ行ヒ光点ハヲ決定
ス爰ニ於テ $0,0_3$ 量ハ二十四時間ニ於ル赤緯ノ変化ヲ示ス
此変化ハ暫ク時間ト比例スルモノト見做シ其時間ノ變

化 α γ $\frac{T}{24}$ $\frac{x}{0.03}$ ヲリ求メ此量ニ依リ α γ $\frac{T}{24}$ $\frac{x}{0.03}$ ニ移シ而テ子午

線 PM ヲ決定ス

第二節 極星法

要領 ○極星ハ小熊星ノ尾端ニ宿スル恒星ニシテ大熊星ノ兩星 α γ (第十六圖) ヲ連絡スル線ノ延伸中此兩星隔離ノ約五倍ノ處ニ在リ大熊星ニ反スル小熊星ノ一側ニ女帝星ト名クル δ 字形ノ恒星アリ此三星座一連ト為リ同ニ關係位置ヲ保チ極ヲ中心トシテ恒ニ運行スルニ極星ハ約一度半ノ半径ヲ以テ小圓ヲ画シ極ノ周圍ヲ二

十四時間ニ一周シテ同ニ子午線面ヲ二回經過ス即チ上經過及ビ下經過是レナリ又極星ノ子午線面ヲ距ル最大ノ位置ニ達スルニ二十四時間ニ二回ニシテ之ヲ大極遠離ト云フ而テ其東ニ在ルヲ東大極遠離ト云ヒ西ニ在ルヲ西大極遠離ト云フ故ニ極星ニ賴テ子午線ヲ定ムルニ或ハ子午線面經過ノ時ニ依リ或ハ大極遠離ノ時ニ依ルヲ得ヘシ

子午線面經過ノ觀測 ○極星ノ子午線面ニ位置スル時(第十六圖) 大熊星 α γ (二星) δ 間ニ於テ此距離ノ四分一ヲ δ ヲリ取りタル点(点及ビ女帝星 δ) δ γ α γ 間ニ於テ此距離ノ四分一ヲ δ ヲリ取りタル点(点ハ極星ト共ニ

同一宙線中ニ在ルベシ
 觀測ヲ行ハシニハ先ツ三桿(第一百十七圖)ヲ交叉シテ三脚
 ヲ作リ其頂点Aニ宙球糸ヲ懸吊シ其銚ヲ水桶中ニ沈入シ
 テ宙球糸ノ振動ヲ防ク次テ測板ヲ整置ス此測板ハA点
 ノ下方ニ通ナル極星ノ光線ヲシテ其稍上方ニ受ケシメ
 之ニ矩形ノ規器ヲ備フ其他燈火ヲ備ヘ防火障ヲ設ケ
 ラ星光ヲ消滅スルナク宙球糸ヲ照ラサシム
 經過時ノ稍前ニ於テ規器ヲ備ヘ宙球糸ニ通シテ先ツ極
 星ヲ觀視シ次テ規器ヲ轉移シテ大熊星ノ〇點或ハ女帝
 星ノ〇點ヲ觀視ス交互此操作ヲ運行シテ竟ニ極星下
 点或ハ〇点トラ合時ニ宙球糸内ニ視ルニ至レハ規平面

ハ子午線面ト一致ス爰ニ於テ先ツ規器ヲ確定シ尋テ地
 上ニ子午線ヲ標ス
 此子午線ヲ地上ニ標スルニハ助手ヲシテ燈火ヲ携持セ
 シメ之ヲ宙球ノ前方約百米ノ地ニ送り記号ニ依テ規平
 面中ニ導キ爰ニ一杓ヲ植立ヌレハ可ナリ
 大極遠離ノ觀測〇極星ノ子午線面ヲ經過スルハ晝間
 在ルナリ且中等緯度ニ在テハ太熊星及ハ女帝星ノ上
 經過ハ大ナル高度ニ達スルヲ以テ前法ヲ用井難キナリ
 又其下經過ハ甚ク水平ニ接近スルヲ以テ開闔ナル地
 地ニアラサレハ測定スベカラス加之其經過甚ク速カナル
 ラ以テ觀測困難ナリ然ルニ大極遠離ノ位置ニ在テハ殆

シト十分分乃至二十分間ハ静止ノ姿アルヲ以テ觀測ヲ
 行フ願ル便ナリ而シテ極星ノ北位置ニ達スルハ子午線
 面經過ノ前後約六時間アルヲ以テ其時期ヲ概知シ得ハ
 ク且ツ大熊星ノ女帝星及極星ノ三点ハ同一水平線中
 ニ在ルヲ以テ之ニ依リ其位置ヲ知ル亦容易ナリ
 觀測ハ前述ノ裝置ニ依テ行ヒ又ハ「 α 」トニ依テ行
 ステ得

今Z(第百十八圖)ヲ一地方頂大Pヲ極トシ α ヲ大極遠離
 ニ於ル極星ノ位置トスレハ球面三角形 $Z\alpha P$ ニ於テ α 角ハ
 直角ナリ是レ $Z\alpha$ ノ邊ハ極星ノ圓ニ α ニ於テ切スレハナ
 リ此三角形ニ於テZPハ其地ノ緯度ノ餘角 αP ハ極ト極星

ノ距離(約三十一度)ニシテ共ニ已知ナルカ故ニZ角ハ

$$\sin Z = \frac{\sin \alpha P}{\cos \alpha}$$

依テ算ミ得ヘシ故ニ規規ヲ行ヒタル后チ此規平面ノ跡
 ヲ地上ニ定メ而シテ此方向ノ適當ナル一側ニ於テZ角ニ
 等シキ一角ヲ取り一直線ヲ經始スレハ即チ求ムル所ノ
 真子午線ヲ得ルナリ
 大極遠離ニ於テ其東西ヲ知ルニハ女帝星ヲ標準トス可
 シ即チ此星ヲ極星ノ右ニ見ル時ハ東大極ニメ其左ニ見
 ル時ハ西大極ナリ之ニ依テZ角ノ改正方向ヲ知り得ヘ

第三節 子午線測定ノ簡法

第一條 アリゲードニベラトリースニ由ル法 ○此法ニ

依リテ子午線ヲ決定センニハ午前午後ニ於テ太陽ノ相
應高ヲ規視シ(午前午後ニ於ケル測站必シモ同一ナル
要セズ)其規平面ノ跡ヲ求メ其平分線ヲ取ルヘシ
アリゲードニベラトリースハ太陽ノ光輝ヲ薄弱ニスル
ノ處分ナキヲ以テ其帶位ヲ轉シ規孔鉸ヲ太陽側ニ置ク
太陽ノ光線規孔リ(第百十九圖)ヲ通シテ垂糸鉸上 O ニ影
ヌレハ其影像ノ中心ト一致スル分画數ヲ記載シ尋テ僅
ニアリゲードトヲ轉移シ影像ノ中心ヲ垂直糸ニ來テ僅
是レ定規ノ縁ヲシテ太陽ノ規平面ニ平行セシメニカ為

メナリ

垂直糸ノ影像平分ノ正否ハ鉸後ニ白紙 P ヲ置キ以テ之ヲ
証スヘシ爰ニ於テ ao_1 ヲ画キ其觀測ノ分画ヲ記載ス
例ハ午前 A ノ測站ニ在ル P 毎五分画ニ太陽ヲ規視シ
方向 ao_1 ao_2 (第百二十圖)ヲ画ス午後其測站ニ在ル P 午
前ノ對應高ノ稍々前器械ヲ整置シ太陽ノ同高ニ來ルヲ
待テ又方向 bo_1 bo_2 ヲ画ス爰ニ於テ各方向ノ平分線ヲ求
メテ其中等數ヲ取ル P ハ即チ求ル所ノ子午線 mm ヲ得ヘ

此操作ニ於テ測板ノ標定及ヒ整置ハ勉メテ精密ニスヘ
シ若シ磁針ヲ以テ標定スル P ハ局處ノ偏倚ヲ避クル

ニ注意セサル可カラス

観測時ニ方リ雲ノ為メニ對應高ノ瞬時ニ於テ太陽ヲ視シ得サルトアリ故ニ此ノ如キ妨害ヲ避ケン為メ數多ノ観測ヲ行フヲ良シトス又観測時ノ最良ナルハ日出及ヒ日没ノ頃トス之レ器械ノ水平又ハ垂直缺ヨリ起生スル誤差ヲシテ精度ニ感及スルヲ勉メテ微弱ナラシメンカ為メナリ

注意○極星ニ依テ子午線ヲ決定セシニハ其測站ニ於テ測板ヲ整置シ之ヲ標定スル後テ子午線ヲ以テ直ニ極星ヲ視スレハ可ナリ

第二條 時計ニ依ル法○時計ヲ以テ子午線ヲ定ムルニ

ハ次ノ要領ニ基ク即チ太陽ハ正午ニ於テ子午線ト一致シ六時ニ於テ平行線ト一致ス即チ六時間ニ於テ太陽ハ四分一圏ヲ旋リ時計ノ時計ハ半圏ヲ旋ル之ヲ約言スレハ太陽ノ運行ハ時計ノ運行ニ半バサルモノナリ故ニ子午線ヲ定メント欲セハ直立スル物体ノ影ヲシテ時計面上時計ト十二時点トノ平分線ニ一致セシムヘシ然ルハ十二時ト六時トヲ貫通スル直線ハ其地ノ子午線ノ方向ヲ指示スヘキナリ

第六篇 廣地測圖

第一章 總說

測圖ノ精粗ハ圖根ノ精粗ニ關スルヲ以テ多角形ニ依ル
圖根ハ小地部ノ測圖ニテラサレハ適當セサルナリ故ニ
廣地測圖ノ圖根ニハ三角形ヨリ成ル網形ヲ以テス之ヲ
名ケテ聚三角形ト云フ

聚三角形ハ一基線 AB (第百二十一圖)ヲ測定シ其兩端 A 及
ヒ B ヨリ C 點ヲ規視シテ A B ナル二角ヲ測量シ ABC ノ三
角形ヲ定ム次ニ AC 及ヒ CB 邊ヲ基線トナシ同方法ヲ以テ
 CBD 等ノ三角形ヲ定ム逐次此ノ如クシテ精密ニ諸點ノ
位置ヲ決定シ終ニ三角形ヲ以テ測圖地ヲ掩覆スルニア

此ノ如キ測量ニ用エル器械ハ極メテ精良ナル者ニシテ
基線測量ニハ測尺ト名クル器械ヲ用ヒ其式數種アリ又
角測量ニハ經緯儀ト名クル者ヲ用ユ是レ亦數式アリ
聚三角形ノ測定以上ノ如シト雖モ測圖地甚々廣濶ナラ
スレテ一圖紙上ニ圖根ノ諸点ヲ收容シ得ルハ此諸点
ヲ圖解法ニ依テ定ムルモ亦可ナリ

第一節 測圖地幅員

地表面ハ平面ニアラサルヲ以テ地上ノ諸物ヲ平面上ニ
描画シテ得ル所ノ地圖ハ充分ノ精度ヲ有セス之レ地表
面ヲ平面ニ展開スルヲ能ハサレハナリ然レモ地表面ヲ

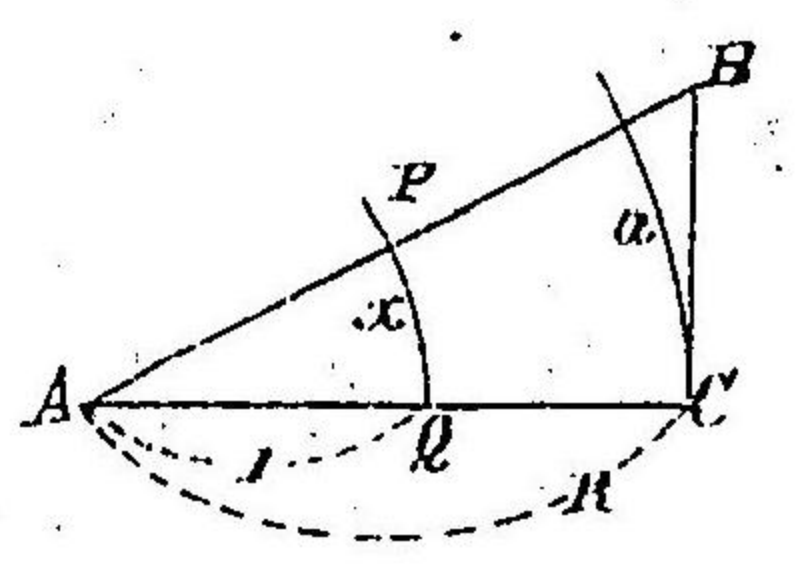
平面ト見做シ得ヘキ限内ニ於テ測圖地ノ幅員ヲ定ム
ルハ地圖ノ精度ヲ害セサルヘシ此結果ヲ得ンニハ地
圖上ノ邊ト其之レニ相當スル梯尺ニ化シタル地上ノ真
邊トハ差違ハ $\frac{1}{5}$ ヲ超過セサルヲ要ス

例ヘハCAC(第百二十二圖)ヲ地表面トシ其A點ニ切スル平
面ヲCACトス此二面上ノCACナル弧長トCCナリ切線長ノ差
違ハ梯尺ニ化シタル長サニ於テ $\frac{1}{5}$ ヲ超過セサレハ可
ナリ依テ左式アリ

$$\frac{C'C - CAC}{M} < \frac{1}{5}$$

然ルニA點ノ周圍ニ於テ等シク諸邊ヲ取り得ルヲ

以テ又
 $\frac{AC_1 - AC}{M} < \frac{1}{10}$
 ト記シ得ヘシ之レヨリ
 $\alpha = \sqrt[3]{0.0003 R^2 M}$
 式ヲ得



(上圖ニ於テ $\alpha = \frac{a}{R}$ 及 $c \text{ tang } \alpha = \frac{\text{tang } \alpha}{R}$ アリ此
 x 及 $c \text{ tang } \alpha$ ノ値ヲ $\text{tang } \alpha = x + \frac{x^3}{1.3} + \frac{2x^5}{1.35} + \dots$ ナル
 公式中ニ入レ $\text{tang } \alpha - \alpha = \frac{\alpha^3}{3R^2} + \dots$ ヲ得今

式中 α ハ測圖地ノ半徑 R ハ地球ノ半徑 M ハ梯尺ノ分母
 數ナリ此式ニ依リ測圖地ノ半徑ヲ算スレハ次ノ如シ

梯尺	測圖地ノ半徑
1	39 km
10000	50 km
20000	62 km
50000	85 km
100000	107 km

第二節 水準測量ニ於ケル土地ノ球狀及ヒ光線屈折ノ關係

水準測量ハ地上諸点ノ高サヲ重カノ方向ニ從テ比較表
 面上ニ取ル者ナリ故ニ廣大ナル地幅ニ於テハ水準差ヲ
 定ムルニ方リ比較表面ノ球狀及ヒ光線ノ進路ヲ思考シ

此二者ノ測量ノ精度ニ感及セサル限畧ヲ知ルヲ要ス

第一條 球差 ○地上 N (第百二十三圖)点ニ卷械ヲ設置

シ B 点ニ標尺ヲ置キ此点ト卷械ノ n 点トノ水準差ヲ求ムル者トスレハ amb ハ卷械ニ通スル水準面ニシテ nH ハ水平視平面ナリ今此視平面 nH ニ由レハ標尺高 Bm ヲ得ヘシ然ルニ Bm ヘキ水準差ハ nH ノ下方ニ於ル毎直線 Bb ナリ故ニ水準差ニ $Bm - Bb$ 即チ bmi ナル誤差ヲ生ス此誤差ヲ名ケテ球差ト云フ之レヲ示スニ S ヲ以テス

第二條 蒙氣差 ○光線ノ大氣層ヲ通過スルヤ其進路

屈曲シテ一ノ曲線ヲ為シ其凹部ヲ下方ニ向ク而テ光線ハ

其曲線ニ觸ル、切線ノ方向ニ從テ眼中ニ射入ス長ニ由テ之ヲ觀レハ水平面 mM (第百二十三圖)ノ下方ニ在ル其点ハ恰モ此平面ノ方向中ニ見ルヘシ故ニ吾人ノ視定スル物体ハ真位ニアラスシテ高昇セル佞位ニ在リ即チ mm' ニ於テ視定スル所ノ標尺上ノ真位ハ m' ナリ此 mm' ノ長サヲ蒙氣差ト云ヒ之ヲ示スニアラテス

第三條 視水準差 ○以上二數ノ差 $S-A$ 即チ bmi ヲ視水準

差ト云フ之ヲ示スニ l ヲ以テス此視水準差ノ値ヲ算スルニハ先ツ前二數ノ値ヲ知ラサルヘカラス今球差ノ値

ヲ算スルニ
 $mm' = D$ 及
 $cn' = cb = R$
トシ直三角形 $m'cm$ ニ於テ
 $S = \frac{D^2}{2R + S}$
ヲ得式中

分母ノSハ2Rニ関シ微小ナル故之レヲ消去シ次式ヲ得

$S = \frac{D^2}{2R}$ (1) 故ニ球差ノ値ハ距離ノ二方ニ従テ衰ス此式ニ依リ

諸距離Dニ應スル球差ノ値ヲ擧レハ左ノ如シ

D	100 ^m	1000 ^m	2000 ^m	5000 ^m
S	0.000785	0.0079	0.0314	1.963

蒙氣差ノ値ヲ確定スルハ甚タ困難ナリ蓋シ光線ノ進路ハ氣壓、溫度、乾濕ノ度ニ関シテ衰化一ナラサレハナリ故ニ數多ノ実験ニ依リ大氣尋常ノ景況ニ於テ光線進路ノ曲半徑ハ殆ント $\frac{25}{4}R$ トス故ニ蒙氣差ノ値ヲ算スルニハ

(1) 式ニ於テSヲAニRヲ $\frac{25R}{4}$ ニ代ユレハ可ナリ即チ左式ノ如シ

$r = \frac{D^2}{25R}$ (2) 視水準差ヲ求ムルニハ $r = S - A$ ノ式ニ由リ(1)ヨリ(2)ヲ減スレハ可ナリ即チ左ノ如シ

$r = \frac{D^2}{25R} - \frac{21D^2}{50R} = \frac{D^2}{50R} = 0.0000000659 \times D^2$

故ニ視水準差ハ距離ノ二方ニ隨テ衰化スルモノニシテ左ノ如シ

D	100 ^m	200 ^m	300 ^m	1000 ^m
r	0.000659	0.002636	0.005931	0.0659

以上ノ計算ニ依レハ十冊米ノ誤差ニ於テ標高ヲ求ムルニ八一吉米以上ノ距離ニアラサレハ視水準差ノ改正ヲ要セサルナリ

第二章 聚三角形圖根諸法

第一節 直接圖解聚三角形

測圖地ノ幅負一測板ニ收容シ得ル場合ニ於テハ總圖根ヲ直ニ測板上ニ編成ス其法先ツ少クモ長リ測圖地幅負ノ四分一ニ等シキ基線ヲ測定シ而テ此基線上ノ諸測站ヨリ交會法ニ因リ他ノ諸点ヲ決定シ尋テ又此諸点ニ依リ更ニ他ノ諸点ヲ決定ス逐次斯ノ如クシテ總圖根ヲ擴張スルナリ

第二節 間接圖解聚三角形

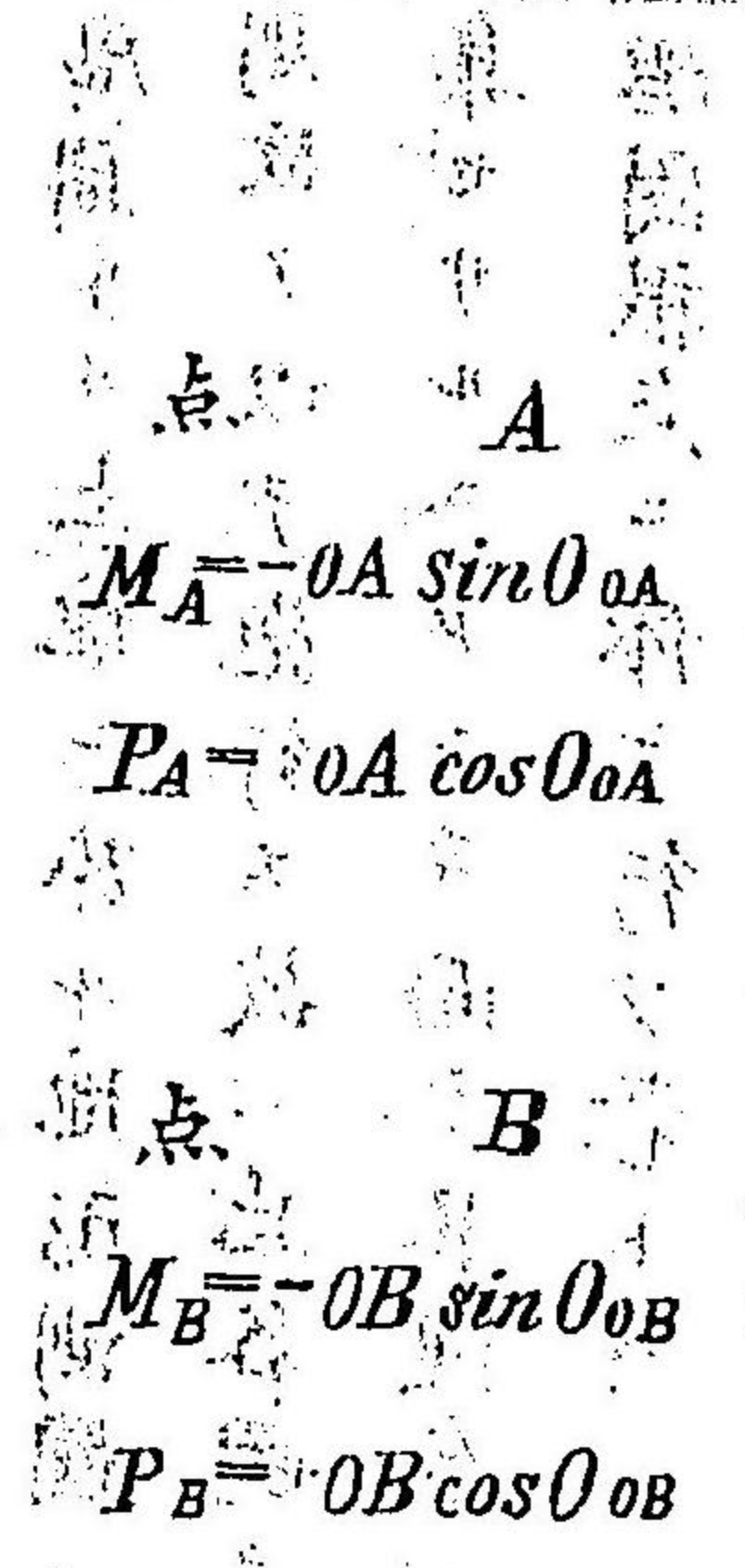
測圖地稍廣大ニシテ一測板ニ收容シ得ハサルモ一大圖紙上ニ收容シ得ル場合ニ在テハ數個ノ測板ノ媒介ニ依リ圖解法ヲ用升テ圖根ヲ編成スルヲ便ナリトス其法先ツ適宜ニ撰定セル基線ヲ測定シ之ヲ大圖紙上ニ描画ス次ニ各測板ヲ逐次基線ノ諸点及ヒ基線外ノ諸点ニ整置シ其各測站ヨリ目視シ得ヘキ天成或ハ人為ノ諸規標ヲ規視シ其諸方向ヲ描画シテ一ノ星形ヲ作り(第百二十四圖)其星形ノ各方向上ニハ規点ノ數号或ハ字号ヲ記載シ此ノ如クシテ得タル各測板上ノ星形ヲ逐次ニ大圖紙上ニ寫シ同規標ノ各方向線ノ交會ニ依リ其点ヲ編成ス

大圖紙上ニ星形ヲ寫載スルニハ透明紙ノ媒々ニ依ル而テ其位置ヲ定ムルニハ基線ヲ有スルモノハ基線ニ依リ否ラサル者ハ立線法ノ要領ニ從ヒ之ヲ定ム

第三節 三角學聚三角形

測圖地廣濶ニシテ一ノ大圖紙上ニ收容シ難キ場合ニ在テハ三角學ノ計算ニ依テ總圖根ヲ編成ス其法先ツ測尺ヲ以テ基線ヲ測量シ経緯儀ヲ以テ三角形ノ各角ヲ測リ此已知件ニ依リ各三角形ヲ計算シ且ツ原点ノ子午線ト聚三角形ノ一應トノ角即チ其邊ノ方位角ヲ測量シテ聚三角形ノ方位ヲ定ム茲ニ於テ聚三角形ハ已知ナルモノナリ

聚三角形ヲ圖紙上ニ編成スルニハ原点ニ通スル直交ニ軸即チ此点ノ経緯兩線ニ関シテ各角頂ノ縱横線ヲ算出シ之トニ依テ精確ニ諸角頂ノ位置ヲ決定スルナリ其算式左ノ如シ(第二十五圖)



以上ノ編成ヲ容易ナラシメン為メ各圖紙上ニ豫メ原点ノ経緯兩線ニ平行シテ各邊十冊米ノ方眼ヲ編成シ此各方眼ニ其二軸ニ至ル各距離ヲ記載シ以テ方眼諸角点ノ

縦横線ヲ知ラシム然レ此線ノ媒介ニ依テ編成スルナ
リ

第三章 圖ノ連合

廣潤ナル土地ニ於ル地形測圖ハ總圖根点ヲ基礎トシ數
測板ヲ以テ施行ス故ニ此各圖ヲ連合シテ大紙葉上ニ收
集セサルヘカラス而テ其連合ハ各測板ニ寫載セシ所ノ
總圖根点ニ依テ行フ者トス

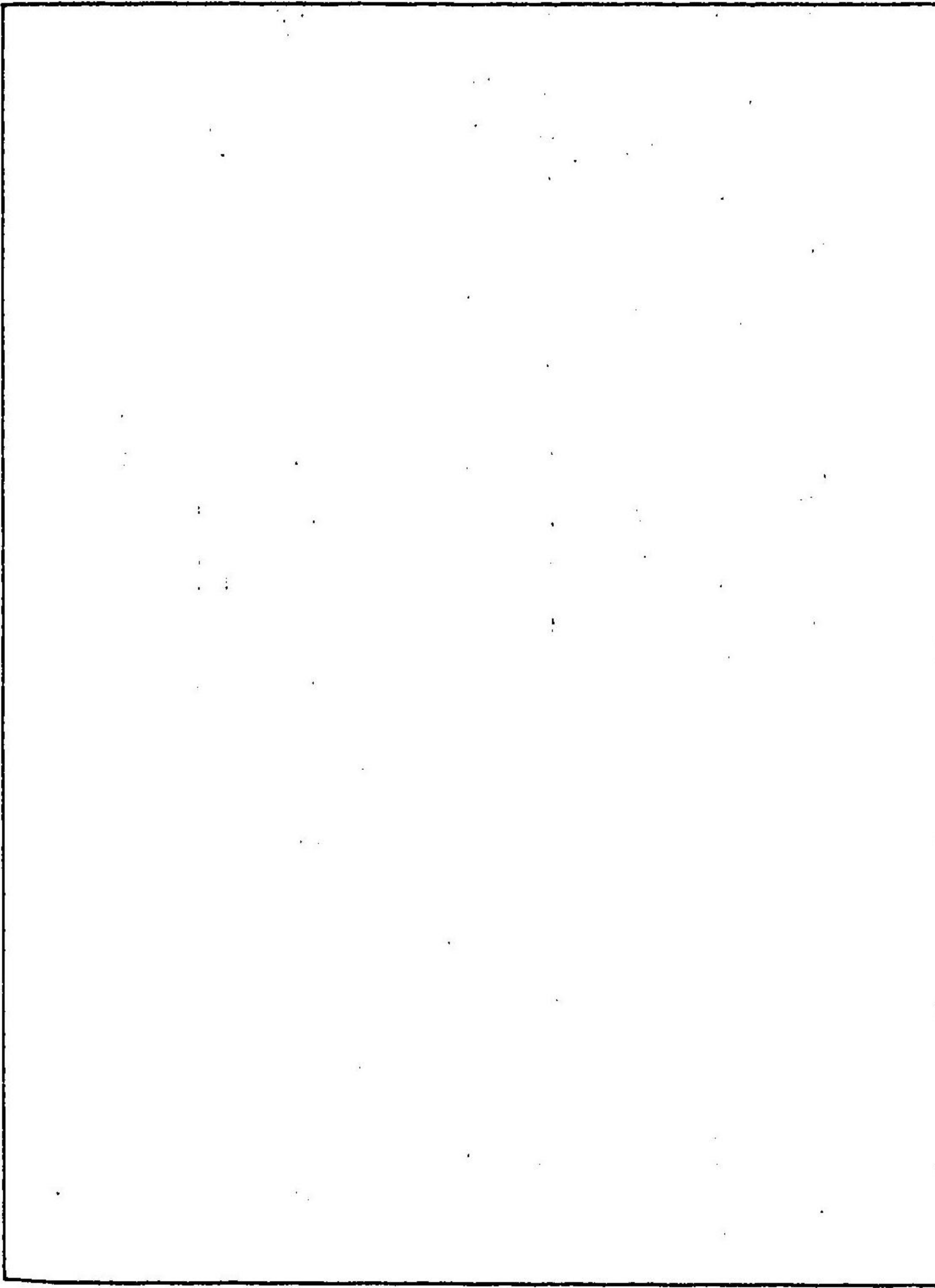
假令ハ(第百二十六圖)ニ測圖ノ如キ總圖根ノ三點あり
テ有スルモノ之ヲ總圖ノA B Cニ合ニシテ測圖ヲ如
キ測圖ナル二點ヲ有スルモノハ之ヲ總圖ノD Eト合ニ
テ又子測圖ノ如キ一點ヲ有スルモノハ先ツ之ヲ總圖

ノ点ト合一シ且ツ各點ニ通スル線ノ方向ヲ定メテ合
合一スレハ等シク連合スルヲ得

以上ノ法ニ從ヘハ各測圖ハ近隣ノ測圖ニ關セシテ總
圖紙上ニ寫載スルヲ以テ誤差ノ累積ヲ避クルヲ得ヘ
シ

測板上ニ必スシモ三角点ヲ有セサルモ近隣測圖ノ三角
點若干ヲ規視スルヲ得ルキハ立線法ノ要領ニ從ヒ又能
ク測圖ヲ連合スルヲ得ヘシ

隣接スル測圖ニ於テ碎部ノ合一完全ナラサルモ其差違
許スヘキキハ中等位置ニ依テ改正シ以テ一致セシムル
者トス



第七篇 略測圖

軍事上ニ要スル測圖ニ在テハ精度ノ嚴盛ヲ主トセス携帶使用共ニ簡便ナル器械ニ由テ施行ノ迅速ナルヲ希望スルヲアリ此場合ニ於テ便宜ノ方法ニ依リ施行スル所ノ測圖ヲ一般ニ略測圖ト云フ

略測圖ニ使用スル器械ハ單ニ簡便ナル者ヲ撰用スルニ在テ一定ノ製式アルモノニアラス故ニアリタドニベラトリースト併用スル小測板ノ如キハ又能ク此測圖ニ適當スヘシト雖モ特ニ此測圖ニ供スル為メ製作セル諸種ノ器械アリ此篇是等ノ器械其用法共ニ略測圖法ヲ説示セントス

第一章 器械及測量法

第一節 距離測量

第一條 歩度ニ依ル法 ○歩度測量ハ畧測圖ニ於テ專用

スル所ノモノナリ而テ其次ヲ適用スル方法ハ己ニ説示セリ

第二條 車輪ニ依ル法 ○輪ノ半径ニ依リテ輪周ノ長サ

ヲ求メ輪ノ回轉數ヲ計算スル片ハ則チ其距離ヲ測定スルヲ得ヘシ

第三條

スタヂヤ ○スタヂヤハ相似三角形ノ比例ヲ應用シテ作為セル器械ニシテ其要領左ノ如シ

相似三角形 ABC 及 abc (第百二十七圖) ニ於テ $\frac{AB}{ab} = \frac{BC}{bc}$ ナル相等式

アリ式中 $H=AB$ $h=ab$ 及 $x=BC$ トシ x ヲ求ムヘキ距離トスレハ

$x = \frac{d \cdot H}{h}$ ナリ此式ニ由テ作為セル器械ハ理論上三種ノ製式ヲ

得即チ d h 及 H ノ三元中逐次ニ其二元ヲ常數トシ他ノ一元ヲ變數ト為シ得レハナリ然レモ右或ハ H ヲ變數トスルモノ實際ニ適シ多クハ此種ノ製式ニ依ルモノナリ

射撃用ノスタヂヤ ○此器ハ以上ノ要領ニ基クモノニシ

テ金屬或ハ厚紙ヲ以テ製シ其中央ニ三角形孔ヲ穿テ其
ニ邊上ニ各人ノ腕長歩兵又ハ騎兵ノ実高ニ應シテ諸距
離ヲ標記ス故ニ其腕長ニ依リ孔内ニ歩兵又ハ騎兵ヲ挟
容スレハ計算ヲ用ヒス直チニ其距離ヲ知ルヲ得ヘシ(第
百二十八圖)

第二節 水平角測量

第一條 フーソールプリズム ○此器械ハ圓筒形ノ一筐
(第百二十九圖)ニシテ上面ヲ玻璃ニテ掩ヒ其中心ニ備フ
ル樞軸上ニハ磁鍼ヲ固着シタル金屬板ノ輪郭ヲ安載シ
之ニ分画ヲ設ク規線ハ垂直系ヲ具スル平板 P ト細窓ヲ
設クル平板 P' トニ依テ決定ス

細窓ノ下ニ二等邊直三角形ノ稜鏡ヲ具ハ全反射ニ依テ
各規視ニ應スル方位ヲ直ニ讀算スルヲ得此鏡ヲ測手ノ
視度ニ合スルニハ之ヲ溝内ニ上下スヘシ又扣鈕 A
リ之ヲ壓スレハ輪郭ノ震動ヲ節制シ方位ノ讀算容易ナ
リ若シ此器ニ短管ヲ具スル P ハ之レニ依テ脚架上ニ安
載スレハ方位ノ讀算精密ナリ

第二條 フーソールホツサール ○此器械(第百三十圖)ハ
筐内ニ磁鍼ヲ收容シ其筐蓋ノ樞鉸ハ $0-180^\circ$ ノ中徑ニ直角ヲ
為ス又内面ニハ圓鏡ヲ備ヘ其鏡面ニ一線 CC' ヲ標ス樞鉸
ニ對スル筐側ニ直立スル細錐 B ハ CC' 線ト共ニ規平面ヲ
決定スルニ供ス即チ一方向ヲ測ケンニハ開キタル蓋ヲ

体ニ近クシ磁鍼ヲ水平ニシ鏡面上ノ磁線ニ細錐ノ目
標物体ノ影像ト一致セシメハ鍼ノ藍尖端ニ對スル讀
數ハ即チ求ムル所ノ方位ナリ

第三條 ブーソールビュルニエリ○此器械ハ平面測量

ト水準測量トニ兼用シ得ル者ニシテ銅製ノ圓筐ヨリ成
ル筐内ノ軸上ニ磁性錐ヲ(第百三十一圖)ヲ安裝シ其錐ニ
至薄ナル白銅圈ビヲ固着シ其外面ニ每度ノ分画ヲ刻ス
錐ノ振動ハ方位ヲヨリ窺視ス方位ニハ放大鏡ヲ具ヘ其
中央ニハ鉛直指線ヲ設ク器械ヲ零ニ備フルニ當リ方
窓ヨリ目視スル輪郭ハ錐ノ白尖端ニ應ズル部分ナリ故
ニ輪郭ノ分画ハブーソールノ分画ト相反シ輪郭ノ零度

ハ錐ノ白尖端ニ對シ其藍尖端ハ百八十度ニ對ス
兩平板P、P'ニ依テ鏡平面ヲ決定ス若シN-S線筐軸ト一致
スルハハ鏡平面ハ磁鍼子午線中ニアリ其他ノ位置ニ在
リ指線Vニ對スル分画ハ鏡平面ノ方位ヲ示ス
傾斜ヲ測ランニハ器械ヲ横ニシ兩平板ニ依テ鏡視ヲ行
ヒ筐内ニ具スル第二輪郭ノ分画ヲ讀算ス器械規正ナレ
ハ規線水平ナルハ零ノ分画ハ筐内ニ張りタル水平糸ト
合一ス故ニ傾斜ノ値ハ此水平糸ニ依テ讀算ス但シ其值
ハ半徑ノ百分數ニ於ル正切ナリ
筐側ニ設クル扣鈕ハ輪郭ノ振動ヲ止ムルニ供シ器械ノ
下面ニ在ル短管ハ握柄ニ供ス此短管及ヒ兩平板ハ之ヲ

屈折スルヲ得ヘシ

第四條 「アソール」ヲポウトール ○此器械モ亦平面測量及ヒ水準測量ニ使用シ得ヘキ者ナリ(第百三十二圖) 圓筒ノ蓋底共ニ玻璃ヲ嵌レ其底ニハ東西南北ノ指標ヲ刺シ其中心ノ樞軸ニ磁鍼ヲ安ス筐側ニ一鉛石アリ鍼ノ運動ヲ節制ス筐内ニハ分画ヲ刺スル輪郭ヲ収容シ又蓋面上ニ刺スル $0-180^\circ$ ノ中徑ノ兩端ニ「アリタード」アリ以テ視ノ用ニ供ス玻璃蓋ハ鍼ノ樞軸ヲ中心トシ旋回シ之ニ依テ輪郭ヲ催動ス其他尚ホ軸樞ニ懸吊スル擺錘アリ水準測量ノ用ヲ為ス

平面測量ノ為メニハ器械ヲ水平ニ保持シ上部ヲ旋回シテ「アリタード」ニ依リ視ヲ行フハ針ノ藍尖端ニ應スル分画ハ其物体ノ方位ヲ示ス 水準測量ヲ行フニハ器械ヲ垂直ニシ擺錘ヲ標ト一致シ「アリタード」ニ依テ視ヲ行ハ東西即チ視線中ノ点ニ對シテ傾斜角ヲ讀算スルヲ得但シ降傾斜ニ在テハ輪郭ノ外方ニ刺スル分画ヲ用ユヘシ

第三節 水準測量

第一條 「クリジメートル」 ○此器械(第百三十三圖)ハ一邊

八珊米厚サ一珊米ノ方形木筐ヨリ成ル其筐内ニ分画ヲ設クル輪郭ヲ収容シ之ヲ玻璃ニテ掩覆ス其輪郭ノ中心

ニ擺錘ヲ懸ケ鉛直而内ニ振動スルヲ得セシム傾斜ノ値ハ半徑ノ百分數ニシテ擺錘ニ標スル指線ニ對シテ之ヲ讀算ス輪郭ノ左方半部ニハ堡墨斜面ノ傾斜ヲ測ル為メ尋常分數ノ傾斜ヲ標示ス又右方半部ニ一様尺アリ圖上等距離 5^{mm} 及 10^{mm} ニ於ケル水平曲線ノ間隔ヲ示スモノニシテ設令ハ圖上等距離 5^{mm} ニシテ傾斜 $\frac{40}{100}$ ナル其曲線ノ間隔ヲ求メンニハ則チ輪郭上ニ標スル線上ニ於テ等距離 5^{mm} ヲ標スル曲線ト輪郭間ノ長サヲ取レバ可ナリ其他 1^{mm} 0.5^{mm} ノ様尺ニ於ルモ其用方相等シ器背ニ扣鈕有テリ擺錘ノ運動ヲ節制スル者ニシテ之ヲ壓セハ擺錘自在

ニ變動シ之ヲ放テハ則チ靜止ス

傾斜ヲ測ランニハ右手ニ此器ヲ持シ之ヲ鉛直ニシ食指ヲ以テB鈕ヲ壓シ筐ノ上邊MNニ通シ土地ト平行ニ視視シ然ル後食指ヲ放チ擺錘ノ止定スル分画ヲ讀算ス又堡墨斜面ノ如キ正斜面ニ在テハ此器ヲ直ニ其斜面上ニ接置シテ測定ス

第二條 急造クリシメートル

○前條ノ器械ハ之ヲ急造スルヲ得ヘシ則チ木製(第百三十四圖)ノ矩板ヲ取り其一稜ヲ視視ニ用テ而テ表面ノ一点Aニ一錘ヲ懸吊シ此点ヨリ矩形ノ二邊ニ平行シテ二直線ヲ画シ此二線ト他ノ二線トヲ以テ方形ヲ作り其CE及HE線ヲAC又AH長ノ

百分數ニ分畫ス故ニ傾斜ハ $C'E$ 又ハ $H'E$ 線上ニ於テ百分數
ニテ讀算スルモノニシテ CG 間ニ含タル數ハ即チ傾斜ノ
正切ナリ又 AC 及 $H'A$ 邊ヨリ一密米及ヒ五密米ヲ問シテ
二個ノ平行線ヲ画ス此平行線ハ傾斜及ヒ等距離ニ應ス
ル水平曲線ノ間隔ヲ垂球糸ニ依テ定ムル者ニシテ等距
離五密米ニ應スル水平曲線ノ間隔ハ則チ BF 間ニ含ムル
長サナリ

第二章 目算測圖

目算測圖ハ單筒ナル携帶器械ヲ用ユルカ又ハ器械ヲ用
井ズ專ラ目測ニ依テ行ク者ナリ故ニ此測圖ヲ適案ナリ
シメンニハ數々正測圖ヲ施行シ目測ノ確實トラン

勉メ且ツ測圖普通ノ方式ニ遵フ一肝要ナリ然リ而テ目
測誤差ヲシテ勉メテ寡少ナラシメンニハ先ツ視迷差ノ
感及如何ヲ研究スルヲ必要トス

第一節 視迷差

凡ソ物体ヲ目撃シテ其眞ノ形狀ヲ推測スルノ難ニ其目
測ヲ以テ定ル形狀ト眞形ト差違ヲ視迷差ト名ク

第一條 距離

○物体ヲ距ル所ノ距離ヲ目測スル
困難ナリ殊ニ其位置遠大ナレハ愈々困難ナルモラト

目撃ヲ以テ距離ヲ推測スルニハ眼球ニ映タル所ノ物体
ノ影像即チ物体ノ大小文色及ヒ形狀ニ依ル然ルニ細部

ノ文色及形状ハ大氣ノ景況ニ從ヒ變ズル者ナリ實ニ大氣ハ純澄ナル者ニアルス多ク比テ以テ水蒸氣ト塵埃ヲ含有スルモノニシテ水蒸氣ハ其含量ノ多キニ從ヒ大氣ヲシテ愈々透明ナラシムル者トス塵埃ハ之レニ反シ其大氣中ノ含量多キニ從ヒ愈々光輝ヲ防阻シ閑々陰昧ナラシムルアリ而シテ其質タル甚ク濕氣ニ感シ易キヲ以テ大氣中ニ於ル水蒸氣ノ多量ナルニ至レハ量目ヲ増加シ遂ニ地上ニ降下スルニ至ルヘシ

大氣ノ景況以上ノ如ク而シテ距離遠大ナラサレハ大氣ノ現象ハ計算外ニ屬シ目測容易ナリト雖モ其遠大ナルニ從ヒ愈々物体ノ形状及ビ文色ハ之ヲ變ズル者ニシテ距

離目測モ亦難シ故ニ精密ナル距離測量ニ於テ各感觸ニ副添セシムルハ之ノ感觸ニ依リテ目測ヲ確實ナラシムルヲ要ス

第三條 水平角 ○水平角ハ目撃ハ角頂ノ位置愈々遠隔

スルニ從ヒ愈々変形ス

假令第百三十五圖ニ於テ VOH ヲ水平角トシ 寫景面ハ VO ニ直角ニシテ觀測者ハ V ヲ從伸線上ニアリテ A ニ眼目ヲ備フル者ナリ而シテ VOH 眼目ノ水平線トスレバ VOH 角ノ寫景ニシテ地上ニ同角ナル VOH' 角ノ寫景ハ VOH ヲヨリ大ナル VOH' ナリ故ニ鈍角ノ寫景ニ於ル角値ハ角頂ノ遠隔スルニ從ヒ増大ニ限リニ至リ直角トナル又 $HO\alpha$ ノ如キ鈍角

ノ寫景ハ $F\omega$ ニシテ角頂ノ遠隔スルニ從テ減少シ限外ニ至リ亦直角トナル故ニ水平角ノ目測ハ其角頂ニ位置シテ求メサルヘカラス

第三條 垂直角 垂直角ヲ目測スルハ觀測者此角ト平行セル平面中此角頂ノ近傍ニアラスルハ其值ヲ定ムルノ難シ

假令ハ VOH (第百三十六圖) ヲ垂直角トシ觀測者若シ其角ニ平行ナル平面中角頂 O ニ對シテ在ルハ此角ヲ見ルハ今觀測者ノ位置ヲ變セズ此垂直角ヲ垂直軸 OO' ノ周圍ニ旋回スレハ此角ノ變スルヲ知ル而テ此角ノ平面若シ觀測者ノ平面上直線ナルハ垂直角ハ一直線ヲ顯ス

ヘシ故ニ此角ヲ描画セント欲スルモ得ハカラス是レ此角ヲ考定シ能ハサルハナリ

以上ノ説明ニヨリ視差ノ感及如何ヲ知り得ヘシ其他測圖ノ一般ニ圖根ヲ設クルヲ必要トシ且ツ其精粗ハ測圖ニ感及スルヲ知ル故ニ目算測圖ハ先ツ圖根ヲ編成シ其邊長ハ之ヲ步測シ而テ水平及ヒ垂直ノ各角ハ其角頂ノ近傍ニ在テ測量セントテ勉ムヘシ

第二節 目算測圖ノ諸法

第一條 距離測量

時間ニ依ル法

○時間ニ依テ經過距離ヲ測量スルヲ得ヘシ此法ハ精密ナラスト雖モ目算測量ニ於テハ之ヲ適用

スルヲアリ之カ為メニハ測手預メ自己(騎者ハ其馬匹)ノ一分時間ニ行進スル平均距離ヲ檢定セサルベカラズ又歩兵騎兵ノ行進時間ニ依リ其經過距離ノ概略ヲ得ハシ左ノ如シ

兵種	常歩	速歩	駈歩
歩兵	八十六米	百四十五米	
騎兵	九十米	二百四十米	三百米

又銃砲ノ發烟ヲ望ミ其響音ノ耳原ニ達スル時間ニ依リ距離ヲ知り得ヘシ但シ標尺驗温器十五度ナル中等温度ニ於ル響音ノ速力ハ約三百四十米ナリ

目視ニ依ル法 ○一物体ノ高さ或ハ幅ノ五百倍以上遠隔

スルハハ尋常視力ノ及ハサレ所遂ニ模糊トシ其物体ノ何タルヲ辨識スル能ハス而シテ明視距離ハ左ノ如シ

- 十二乃至十五吉米 塔ノ類
- 八乃至十吉米 城風車
- 六乃至八吉米 獨立家屋殊ニ其白塗セ
- 三乃至四吉米 高昇セル家屋ノ烟突窓
- 二千乃至二千五百米 大樹
- 三百乃至五百米 硝子ヲ分隔スル格

諸距離ニ在ル軍隊ヲ望見スルハ左ノ如シ

四千米 山頂ニ在ル縱隊ヲ空際ニ通視

ス

三千米 稍高地ニ在レハ平原内ノ密集

運動ヲ明知ス

二千二百米 人馬ハ遊黒點ノ如ク見ユ

一千五百米 歩兵ハ一黒線ヲ為シ且ツ銃器

ノ光輝ヲ發シ騎兵ハ最厚ノ一

線ヲ為シ其上部ハ蓮形ヲ為ス

見ル 歩兵ノ隊伍ヲ區別シ騎兵ノ隊

馬或ハ休憩スルヲ知り砲兵ノ
放列ヲ視ル

隊伍ヲ明瞭ニ分別ス

腕及脚ノ運動帽飾ヲ知り馬頭

及ヒ白色ノ服裝部ヲ區別ス

馬脚ノ運動ヲ區別シ軍隊ノ伍

數ヲ算シ得ル

人頭帽形ヲ區別シ騎兵ト其馬

ヲ辨別ス

馬ノ毛色人ノ腕部及ヒ其腔ヲ

識別ス

四百米

四百五十米

七百米

八百米

九百米

三百米

帽ノ輝飾、肩飾其他凸凹ニ拘ラ
ス光色部ヲ知ル

二百五十米

顔及ヒ帯ノ真鍮、静止スル脚ノ
間隔ヲ知ル

百五十米

手、服装ノ扣鈕、光色ノ組紐
面部中眼目ノ位置ヲ知ル

百米

以上ノ則ニ依テ推測スル 誤差ハ実験上晴天ナレハ約六
分一ヲ超過セサルヲ知ル

第二條 水平角ノ測量

第一法 分画ヲ設クル鉛筆ヲ眼目ノ前方常ニ同位置ニ
保持シ之ニ依テ PAD (第百三十七圖) 角ヲ求メ以テ AD 線ヲ定

ルキハ操作單簡ニシテ稍精密ナリ但シ之カ為メニハ自
己ノ腕長ヲ知ルヲ要ス

先ツ AN ノ準線中ニ P 点ヲ定メ次ニ A 点ニ位置シテ鉛筆
ヲ前方ニ出シ其零ナル分画ヲ AP 線ト一致シ且ツ之ト直
角ニシテ水平ニ保持ス然ルキ他端ノ分画ハ AD ノ方向
ヲ定ムル者ナリ若シ PAD 角大ナルキハ中間ニ補助点 D' ヲ
設ケテ適宜ニ區分スヘシ

第二法 假令ハ bac (第百三十八圖) 角ヲ定ムルニ三角形 abc
ノ三邊ヲ通過シ得ルキハ此三邊長ヲ步測シ之レニ依テ
三角形ヲ作り此角ヲ編成シ得ヘシ若シ bc 邊ヲ通過シ難
キハハ a 点ニ位置シ兩尺ニ依テ abc ノ準線ヲ概定シ而

シテ二足ノ端末^ハ距離ヲ概測ス

第三條 水準測量

第一法 二點A及C(第百三十九圖)間ノ水平距離ヲ知ルル^ル水準差^{B₁B₂}ハA^{h₁}ナル已知距離ニ於テ設クル^ハ垂直線上^{AB₁}及C^{AB}二線間ニ合メル^ルナル高サヲ測リ比例式ニ依リ^{B₁B₂}ヲ求ム

第二法 直接スル二点ニシテ此二点間ヲ通過シ得ル^ルハ直接水準測量ヲ行フテ其水準差ヲ求ム^ルヲ得ヘシ^ハ仮令ハA及C(第百四十圖)ハ直接セル二点ニシテ且ツ通過シ得ル者トスレハ先ツA点ニ位置シテ測手ノ眼目ニ通スル水平線ト地面ノ交点^ハヲ定ムベシ然ル^ルハA

ハノ水準差ハ測手ノ眼高ニ等シ逐次此ノ如クシテ各点ニ至リ^ルヲ目測ス故ニA B 二点ノ水準差ハ眼目高ノ三倍ト^ルナル目測量トノ和ナリ

第四條 腕長ノ適用 ○ 物体ノ幅^ハ若クハ其物体ニ在^ル

距離ノ一ヲ知レハ腕長ヲ適用シテ他ノ一ヲ算出スルヲ得ヘシ又レカ為メ右手ニ鉛筆ヲ垂直ニ係テ而テ常ニ次ノ位置ヲ取ラシムルヲ要ス

第一 眼目ト拇子ノ爪頭ニ通スル直線ハ水平ナルヲ

第二 眼目ト拇子ノ間隔ハ常ニ一定ナルヲ

第一ヲ決定スルニハ垂直物体ニ眼高ヲ標シ其後方若干距離内ニ直立シ兩眼ヲ閉テ右腕ヲ伸シ右眼ノ高サニ拇

子ノ爪ヲ導キ次テ眼目ヲ開クキ若シ此二点同水平ナル
キハ爪頭下目標トハ一致スヘシ此操作ヲ複行シ以テ右
腕ノ位置ヲ定ム

第二ヲ決定スルニハ等距離ナル五線(第百四十一圖)ヲ以
テ壁上ニ眼目ノ上方四米ノ高サヲ標ス次ニ複垣止米突
尺ヲ取リ四冊米ノ所ニ拇子ノ爪ヲ置キ而テ此四冊米ヲ
シテ四米ノ視高ニ應スル迄壁ヨリ漸次ニ遠隔ス然ルキ
ハ腕長ハ壁ニ至ル距離ノ $\frac{1}{100}$ ニ等シ

視高及ヒ突高ヲ衰シテ數多ノ同実験ヲ行ヒ以テ其中數
ヲ取ルナリ

近接ニ難キ物体ノ高サヲ測ル事○其距離ナルAニ占位

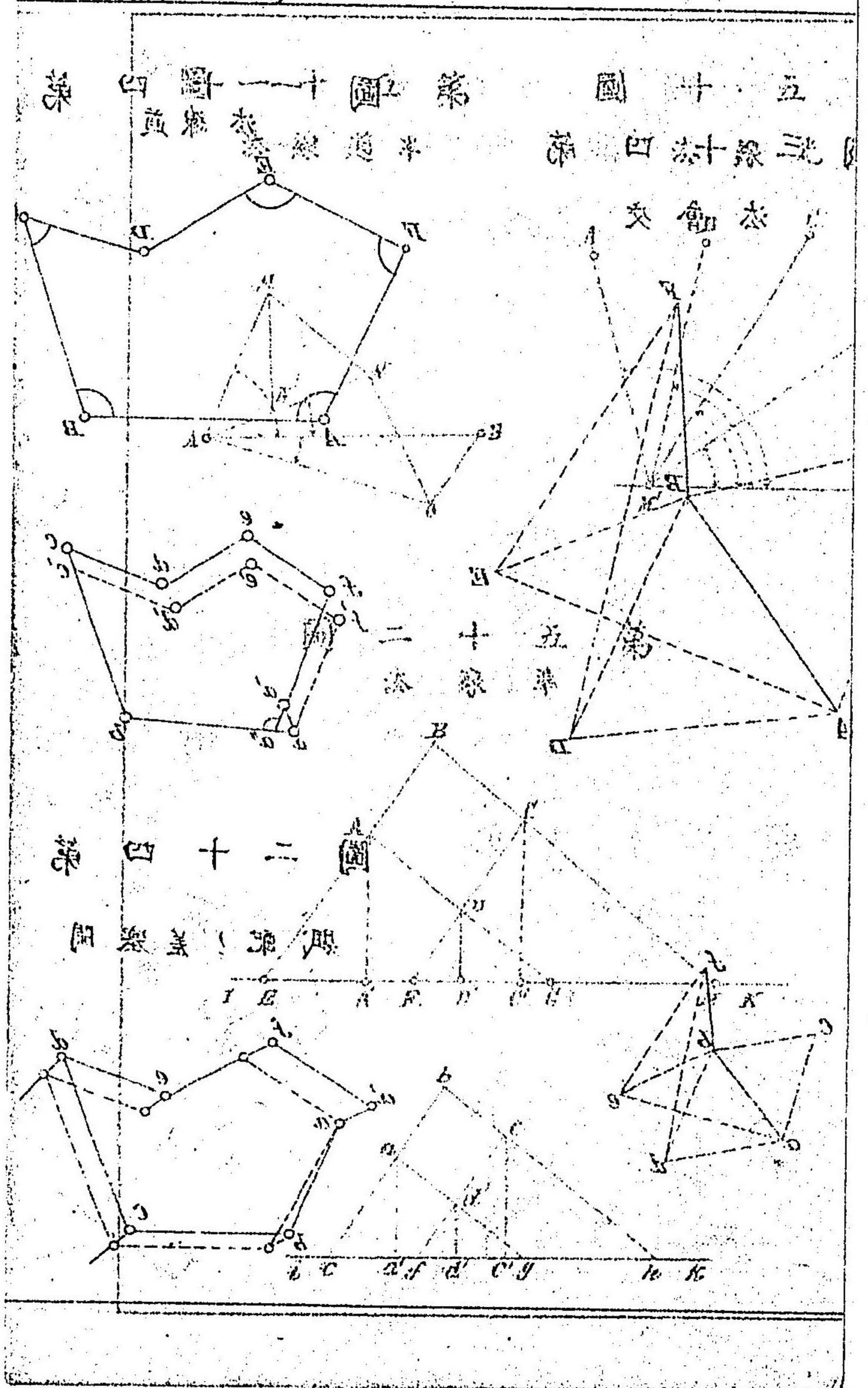
シ物体ノ視高ハ測リ又全方向ニDナル距離ヲ進退シ
此位地Aニ於テ又視高ハ測ル然ルキ腕長ヲトスレ
ハ $H = \frac{D h h'}{l(h-h')}$ ナル式ニ依テ物体高Hヲ得(第百四十二圖)

近接ニ難キ物体ニ至ル距離ヲ測ル事○仮令ハ第百四十

三圖ニ於テ近接ニ難キ物体Bノ高サヲH及ヒA点ニ於
ル物体ノ視高ヲhトシ亦ムヘキ距離ヲDトス而テdナ
ル距離ヲ測リAニ於ル同物体ノ視高ヲh'トスルキハ距
離Dハ $D = \frac{h d}{h-h'}$ ナル式ニ由リ之ヲ得

若シ垂直ナル物体ニ換ヘ二点ノ水平距離ヲ取ルキハ鉛

圖二第幾幾幾



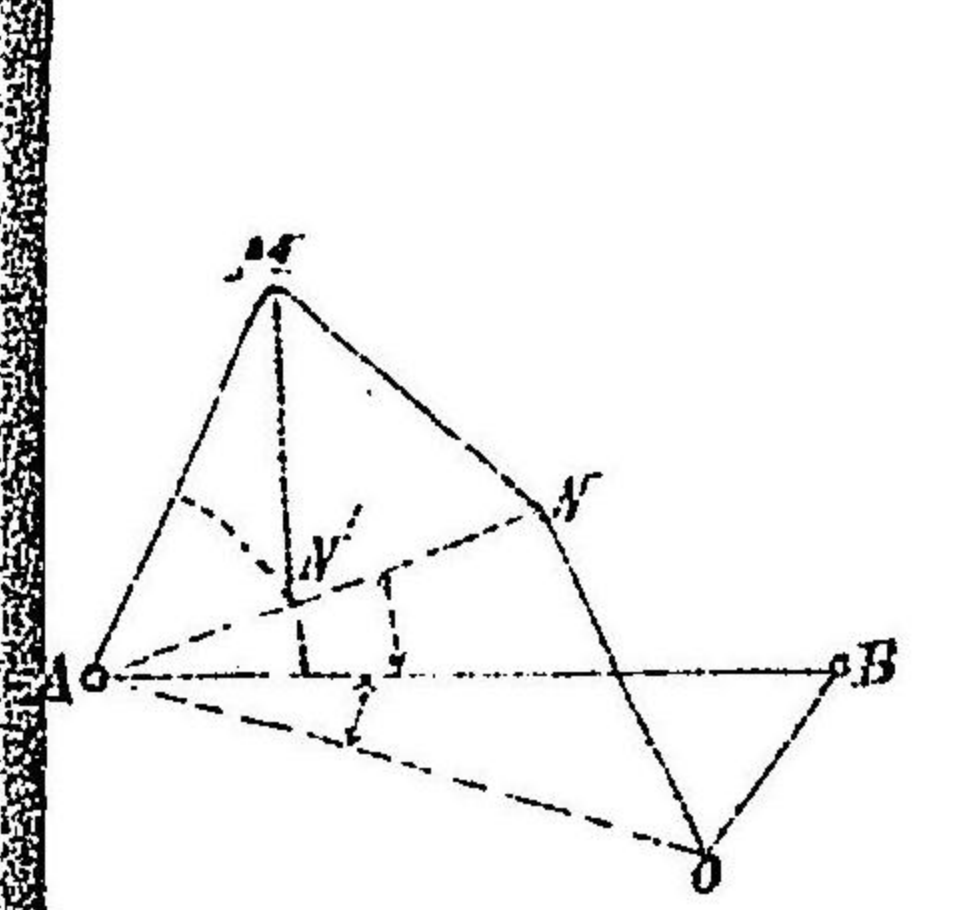
第二十八年 地形學教程卷之二 終

筆ヲ水平ニ保テ且ツ二点ノ方向ニ平行セシムレバ亦前式ニ依リDナル距離ヲ得ヘシ(第百四十四圖)

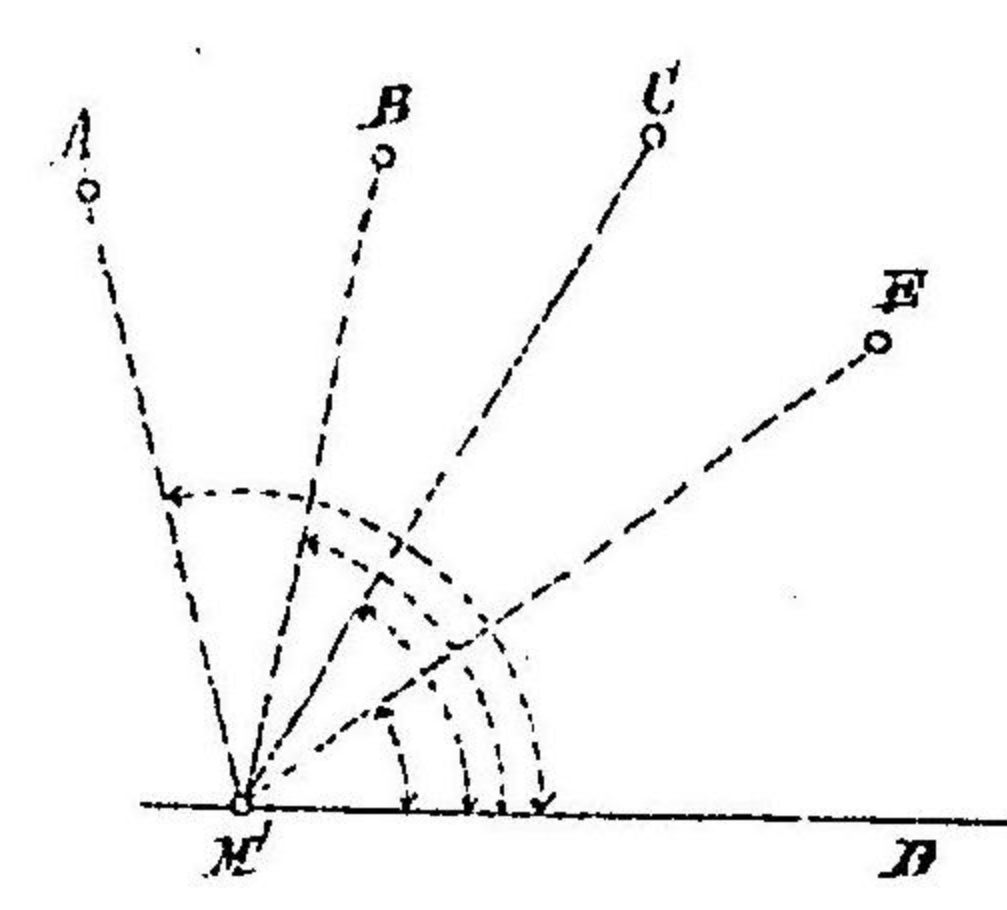
地形學教程卷之二

第

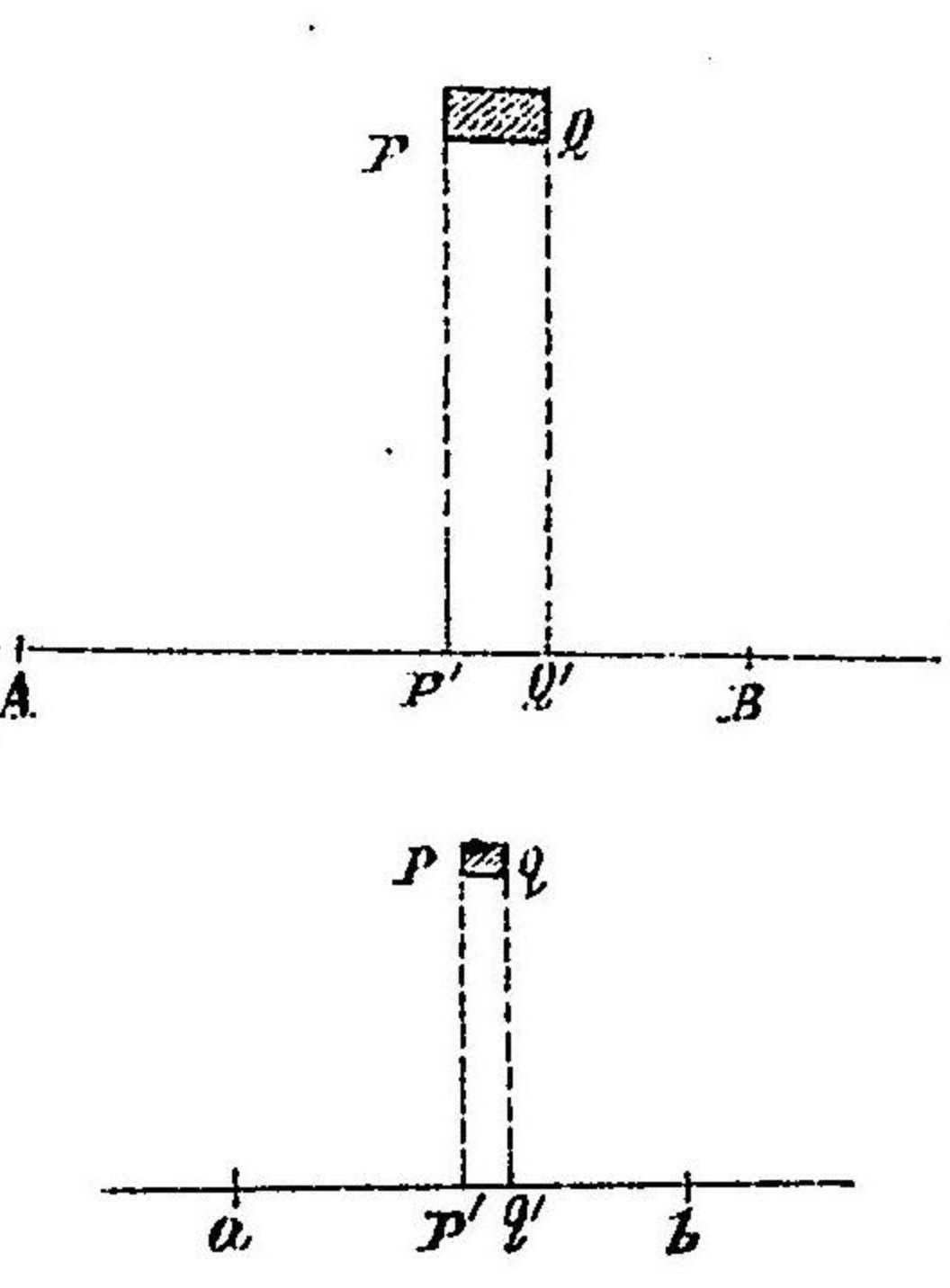
圖一十五第
法線過半



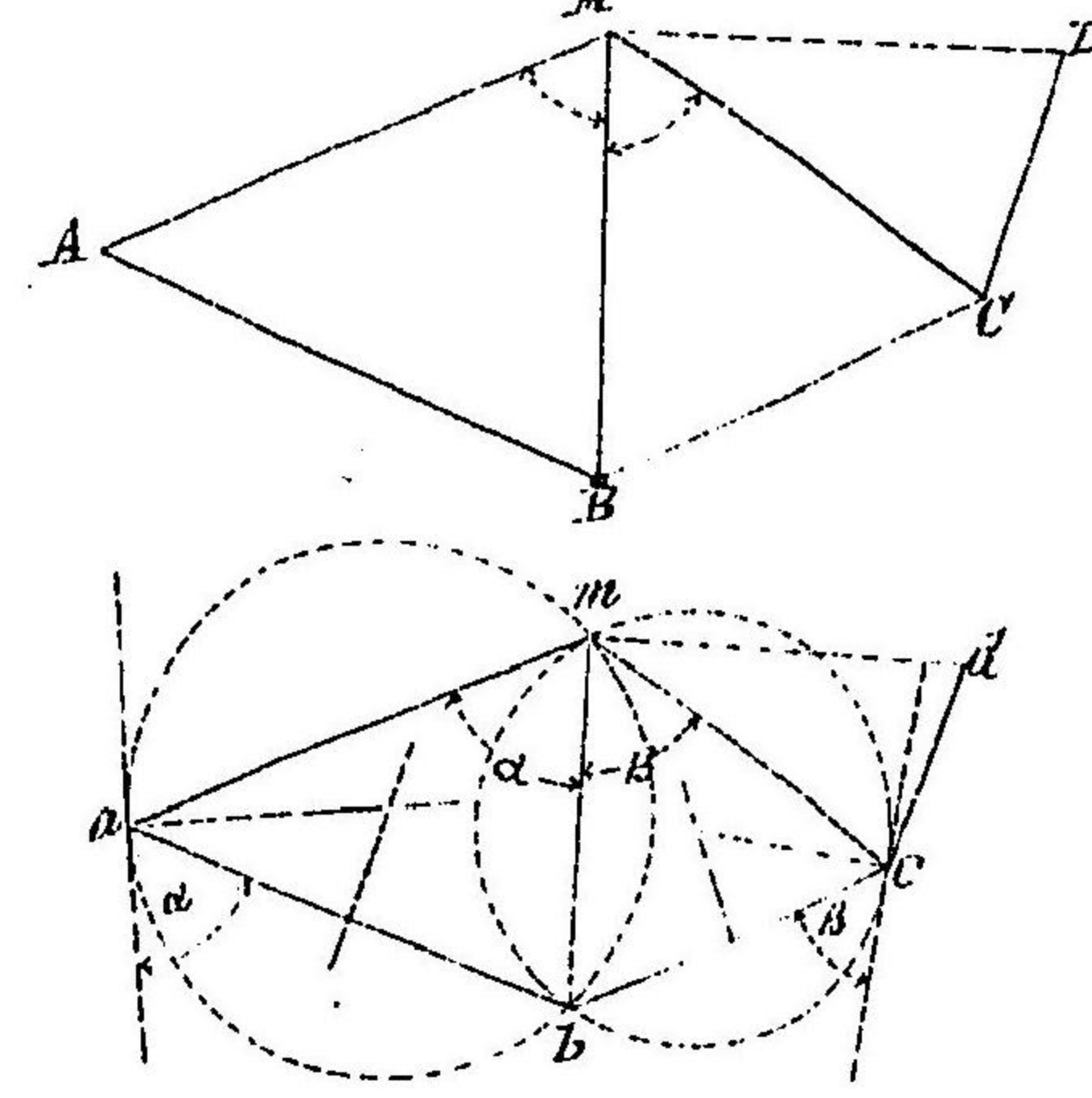
圖十五第
法線光



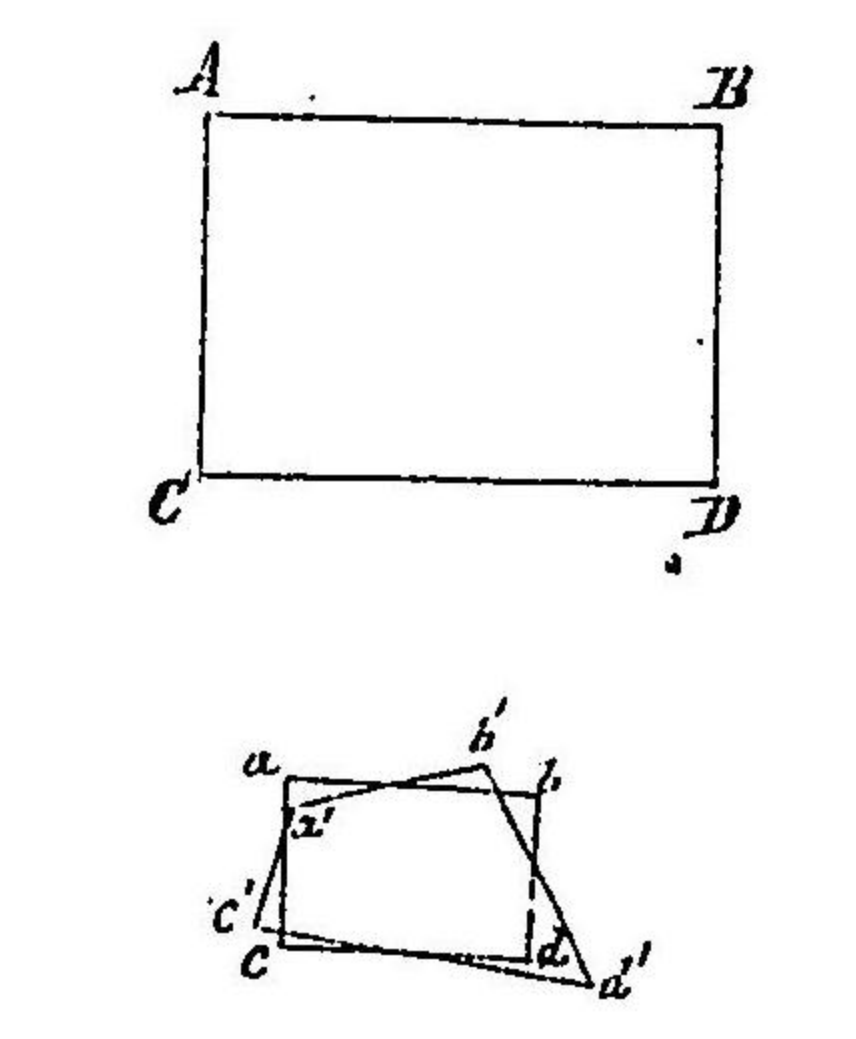
圖八十四第
法線橫既



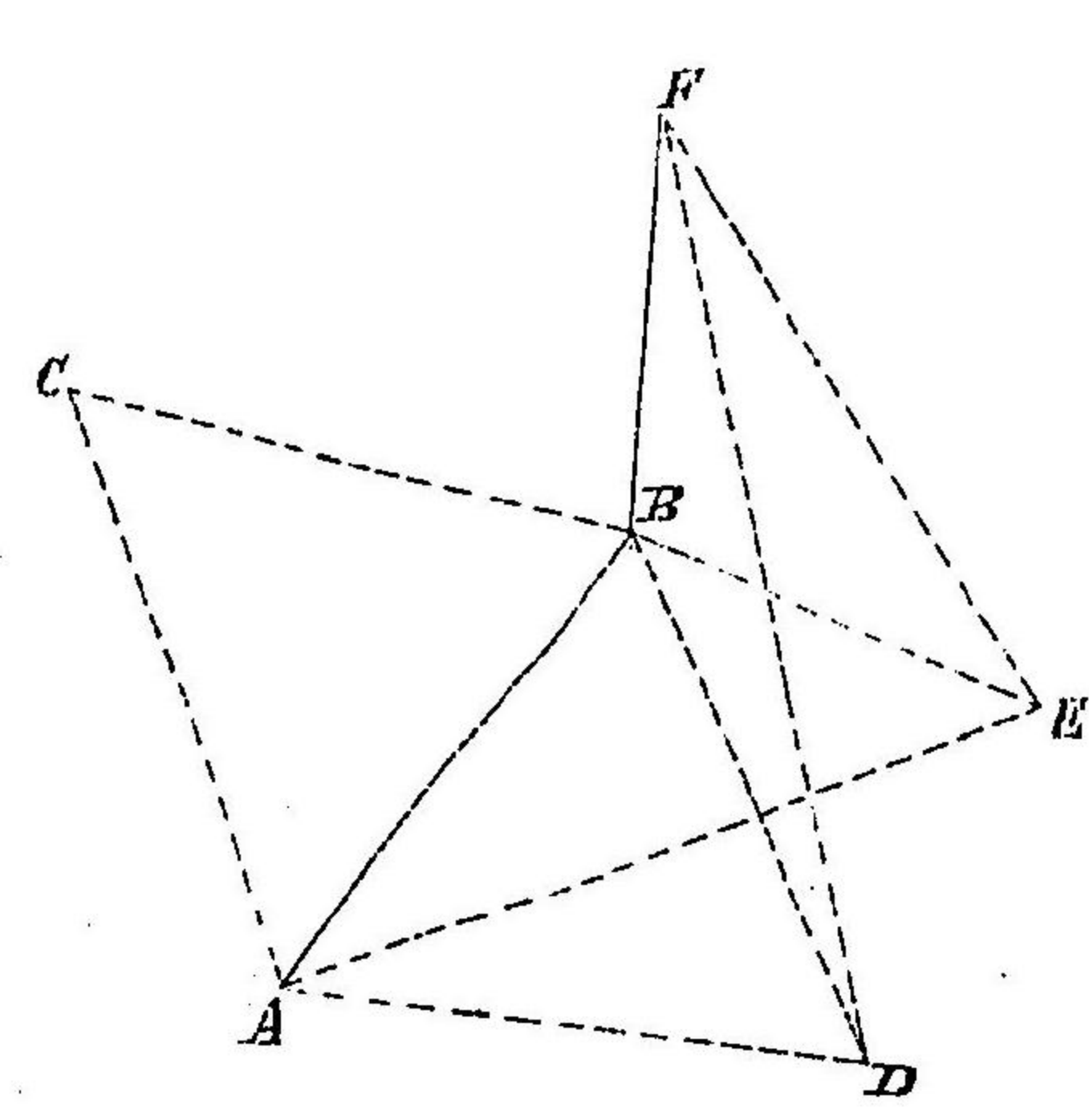
圖六十四第
法線立



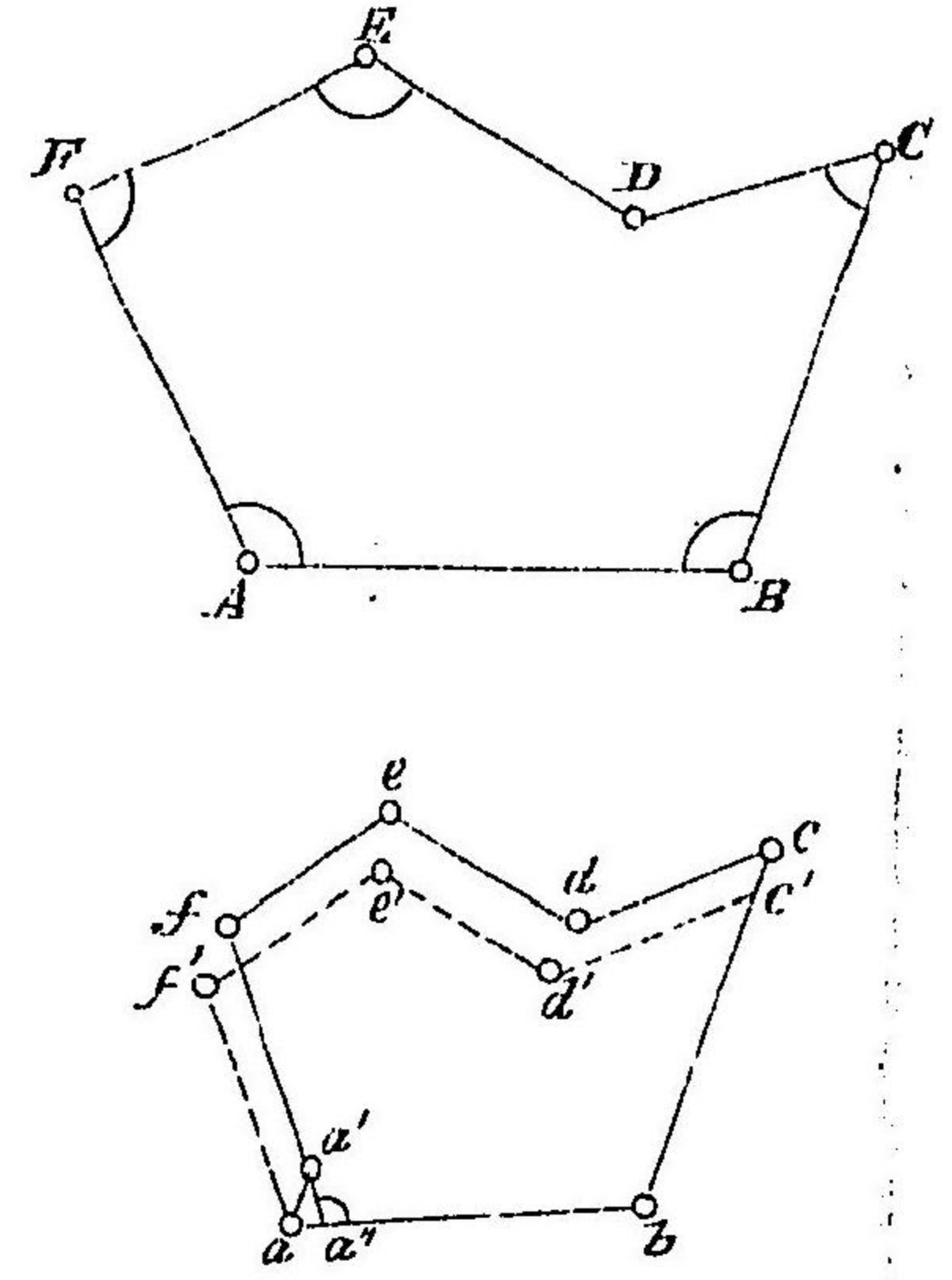
圖四十四第
法誤係開



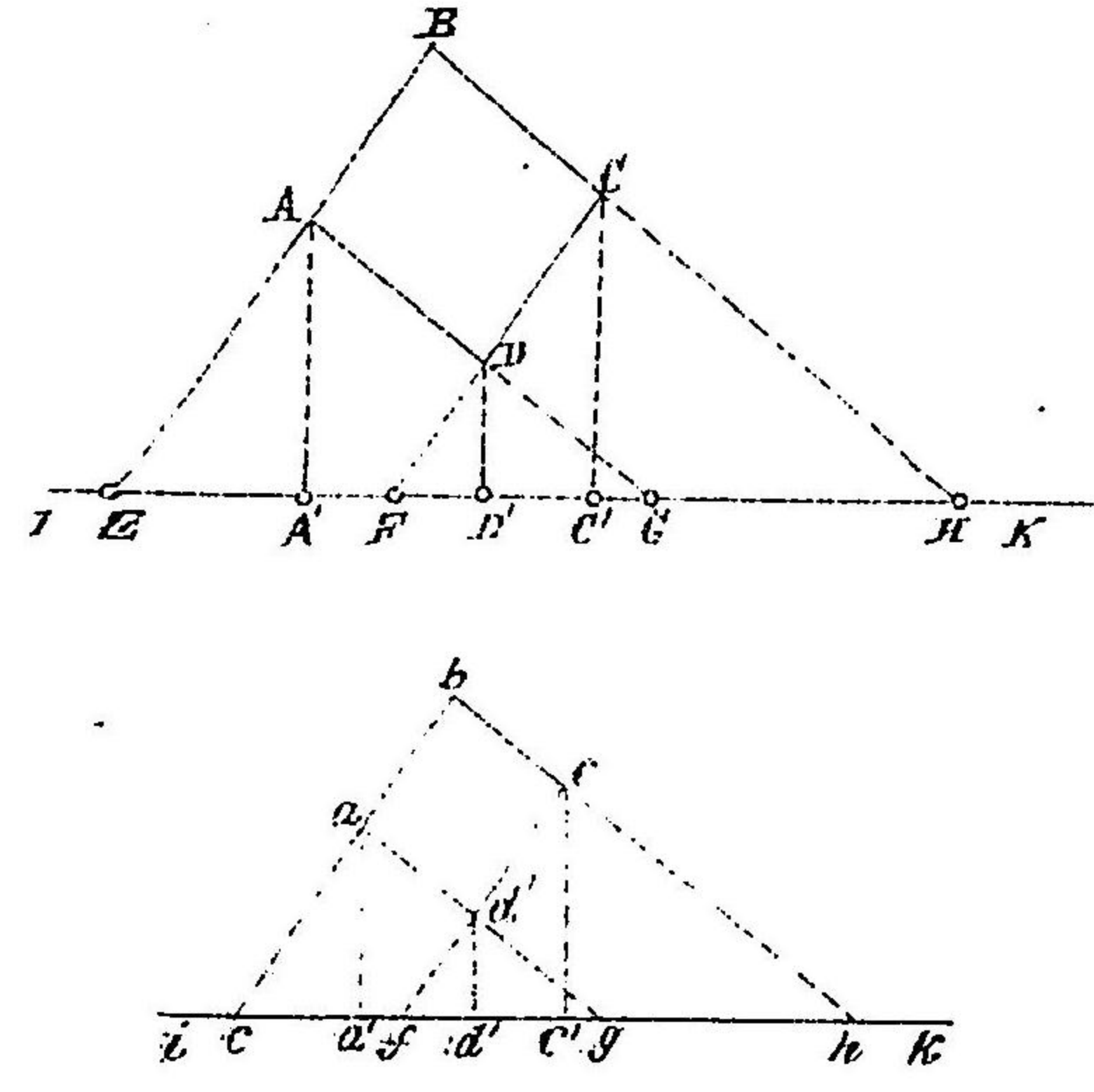
圖三十四第
法命交



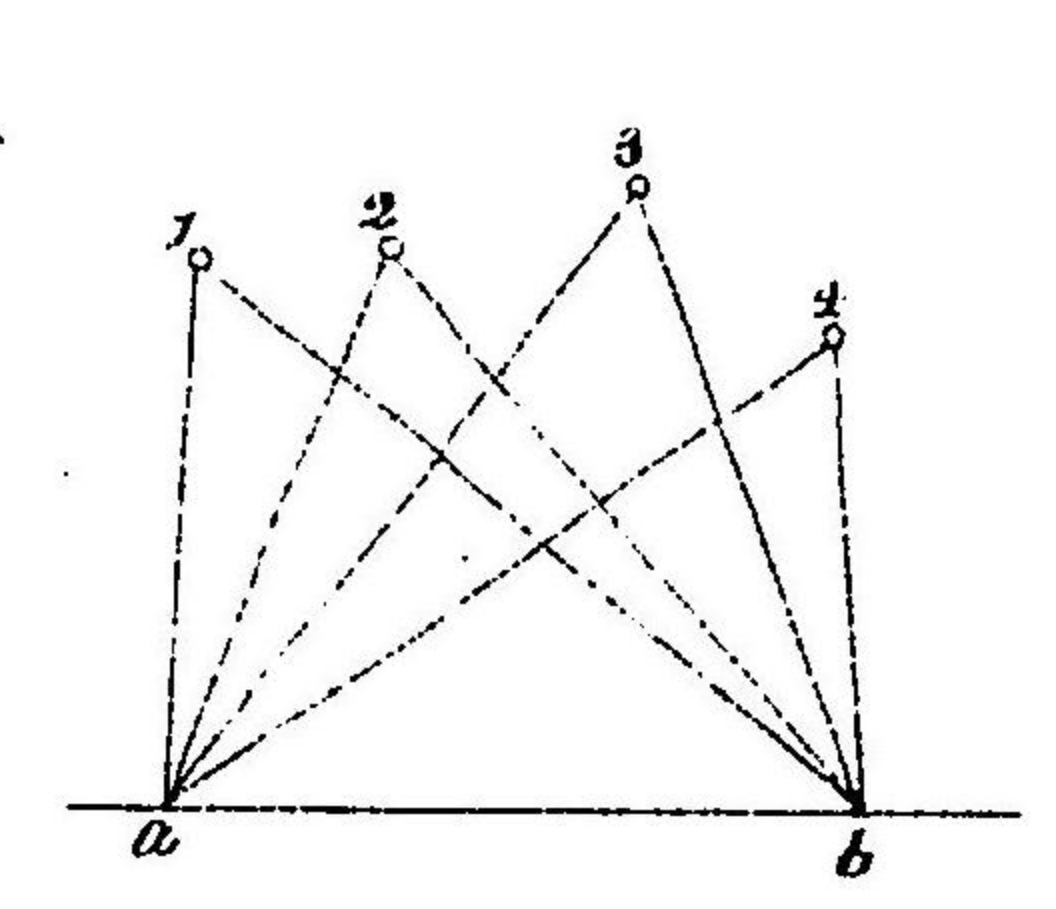
圖一十四第
法線直



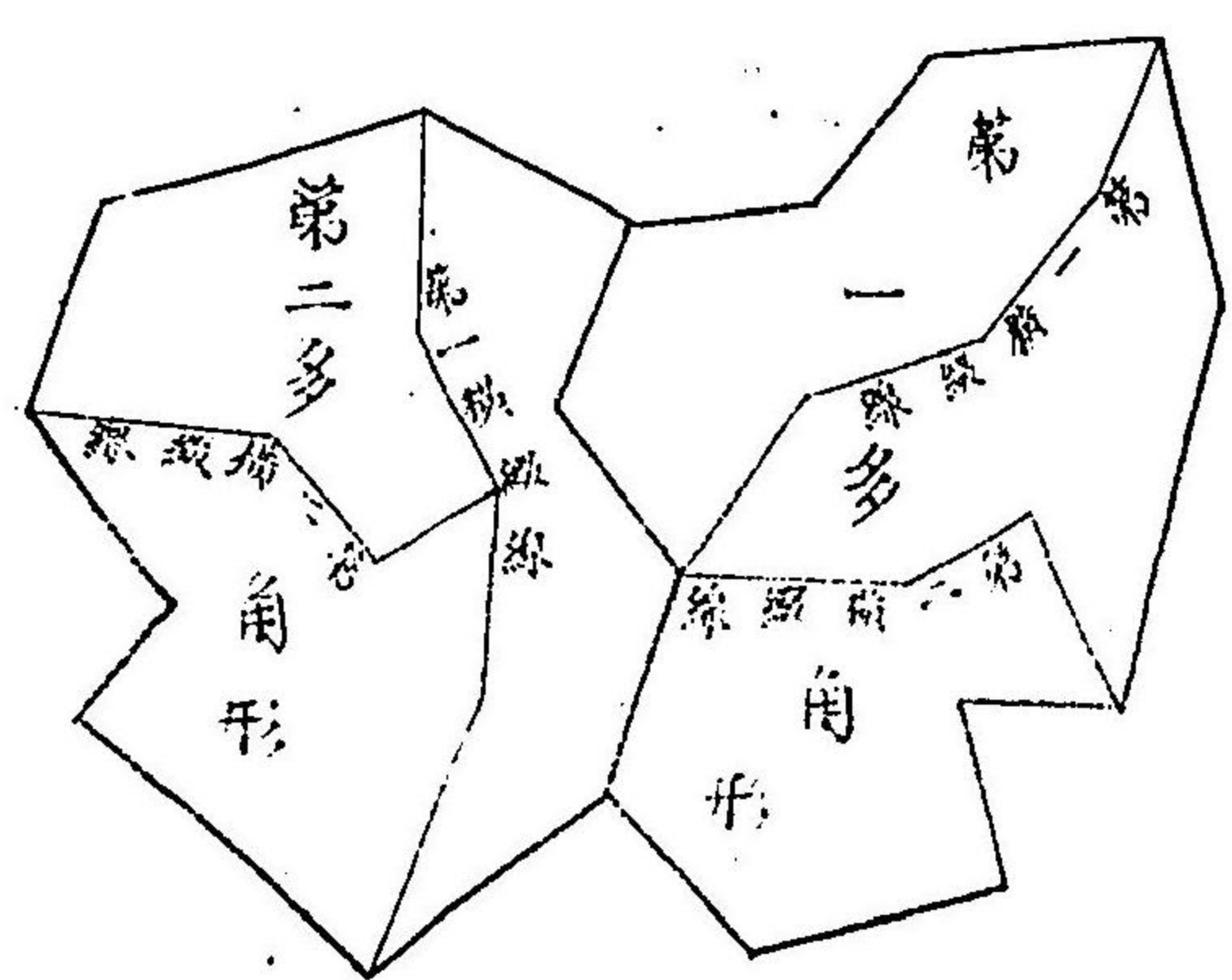
圖二十五第
法線半



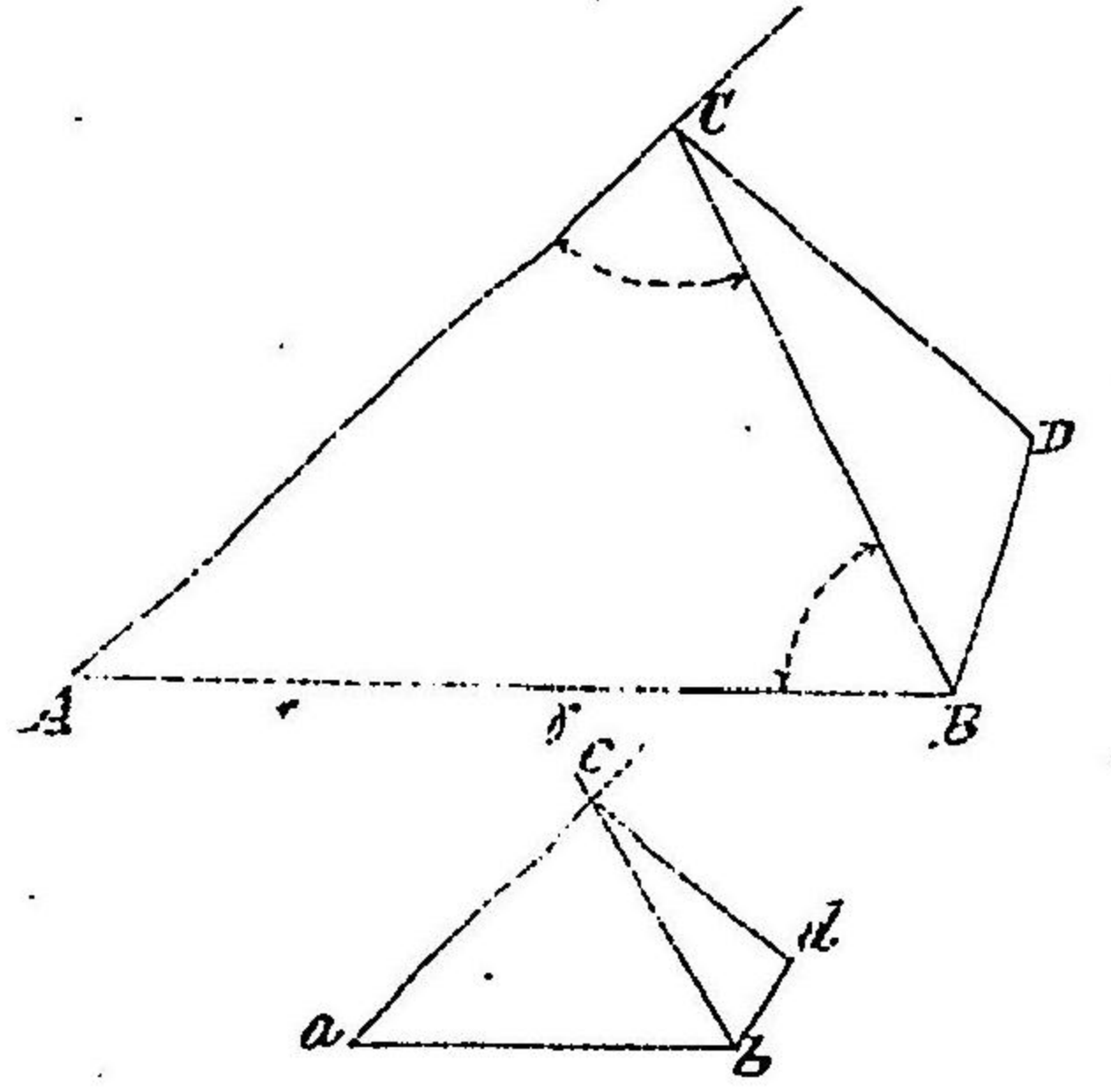
圖九十四第
法測角三



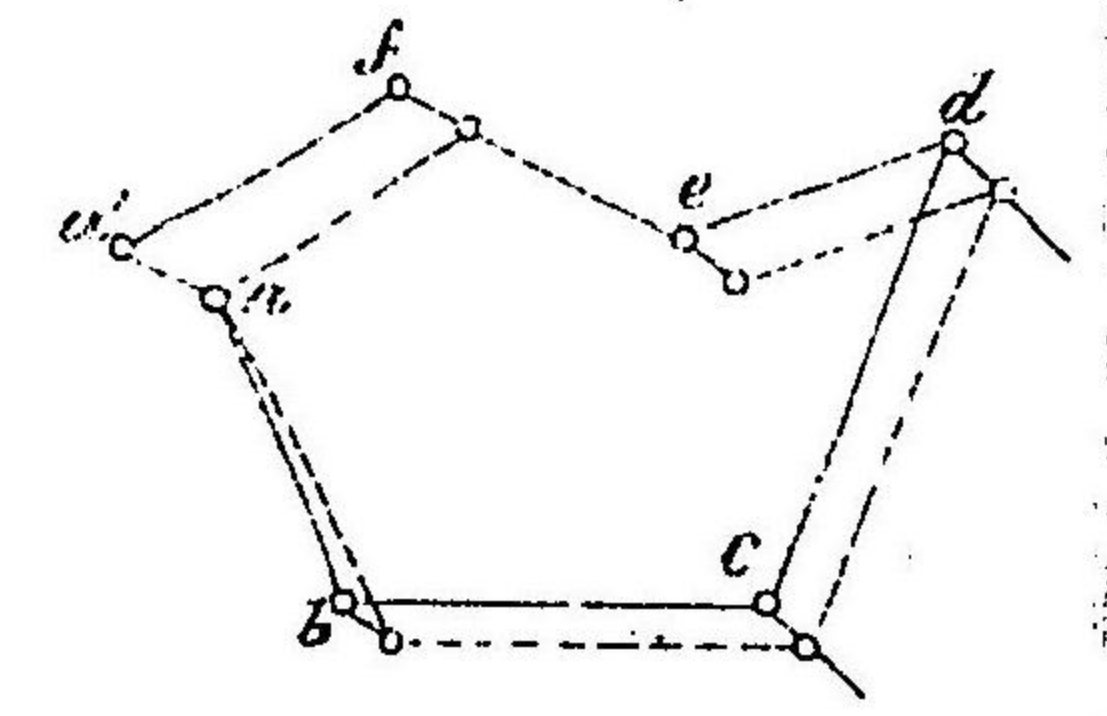
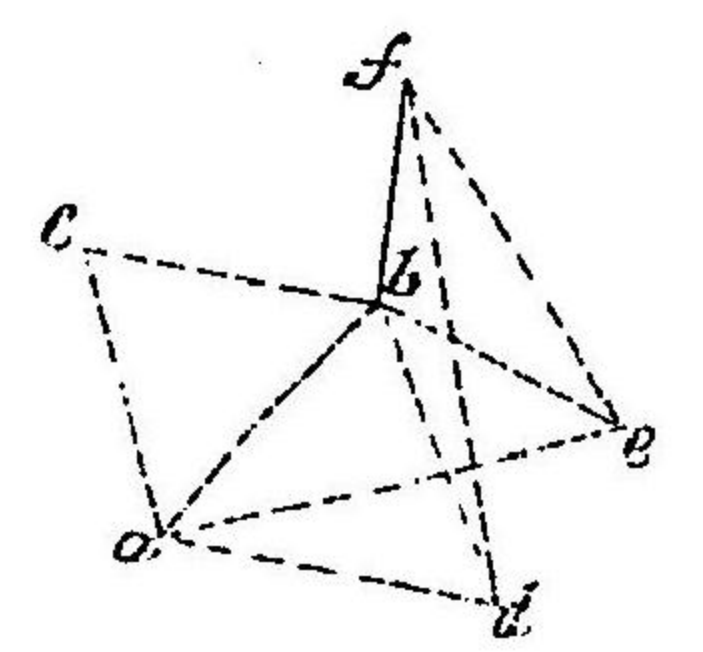
圖七十四第
法線級辨



圖五十四第
法截交

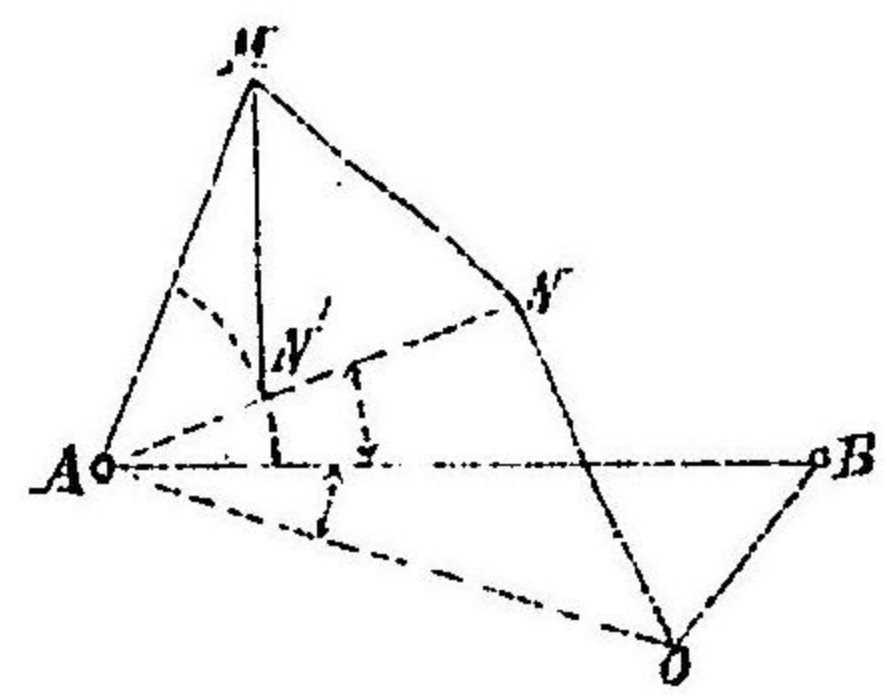


圖二十四第
法配(差塞開)



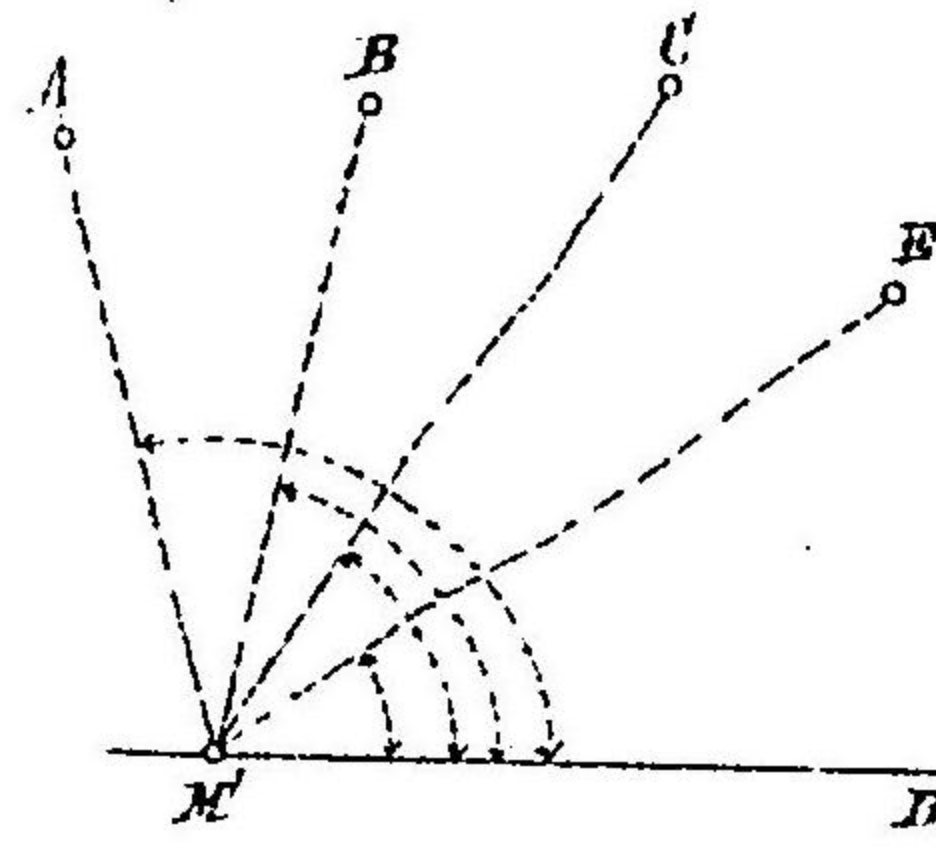
圖一十五第

法線過半



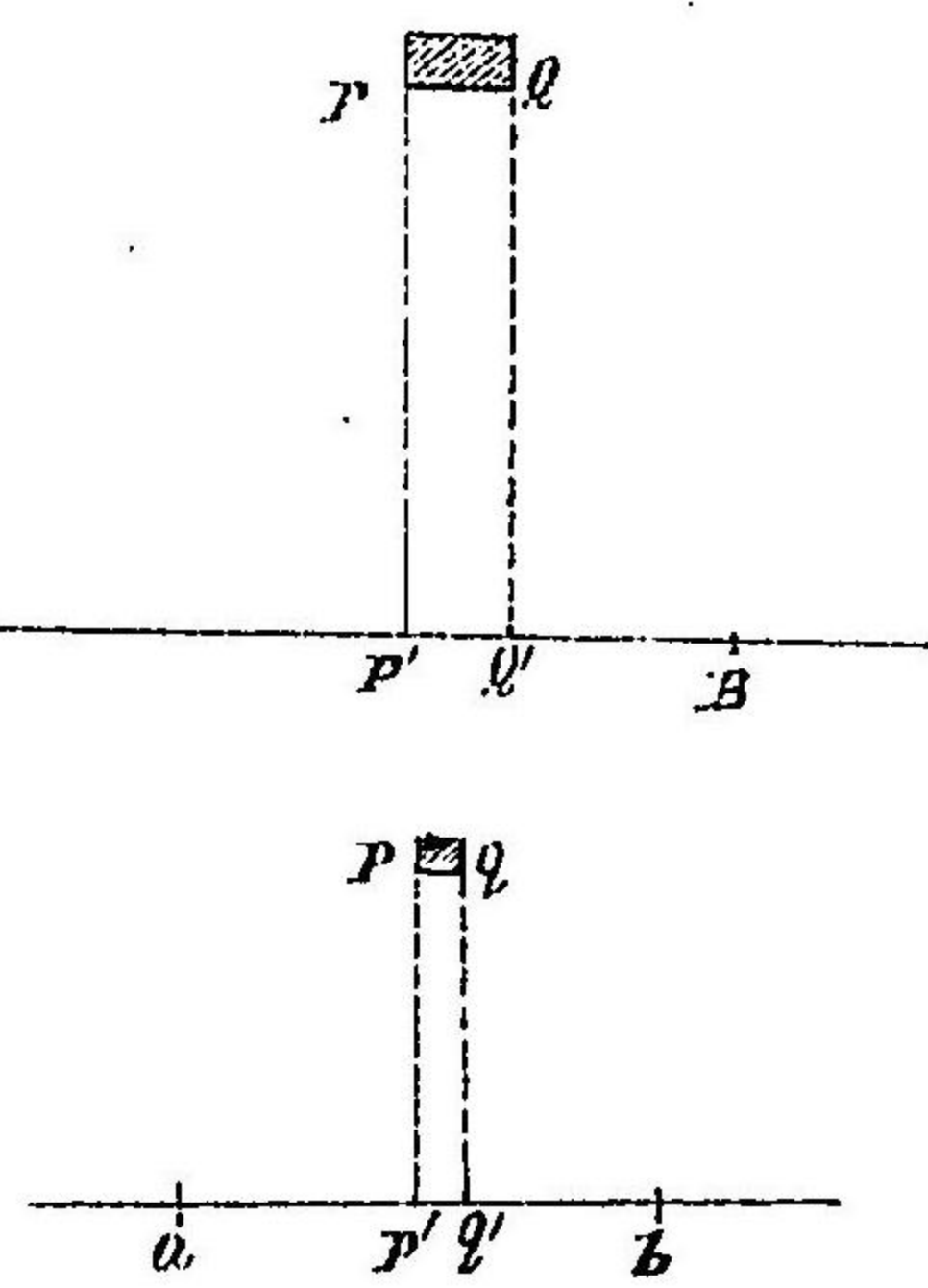
圖十五第

法線光



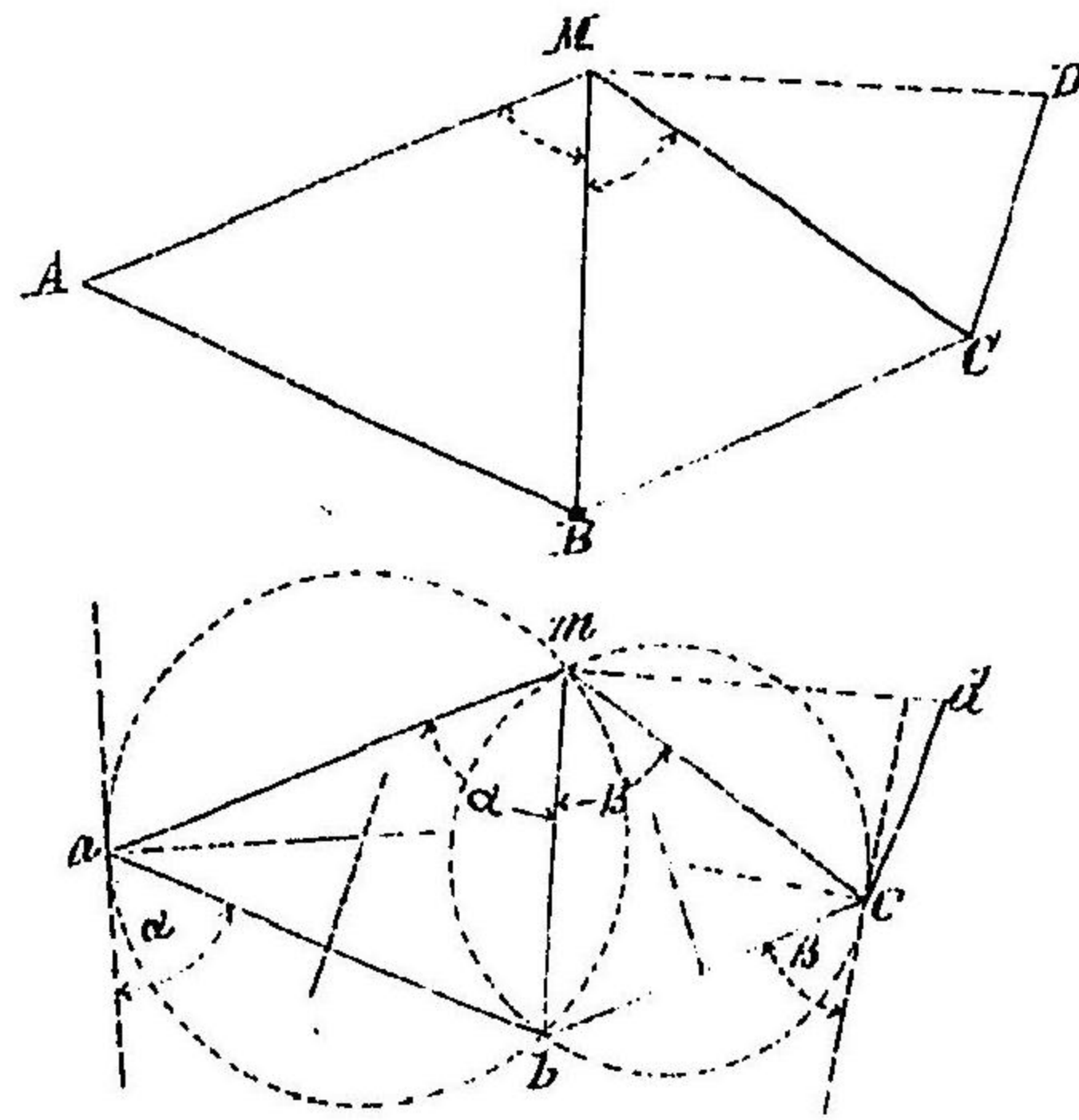
圖八十四第

法線橫



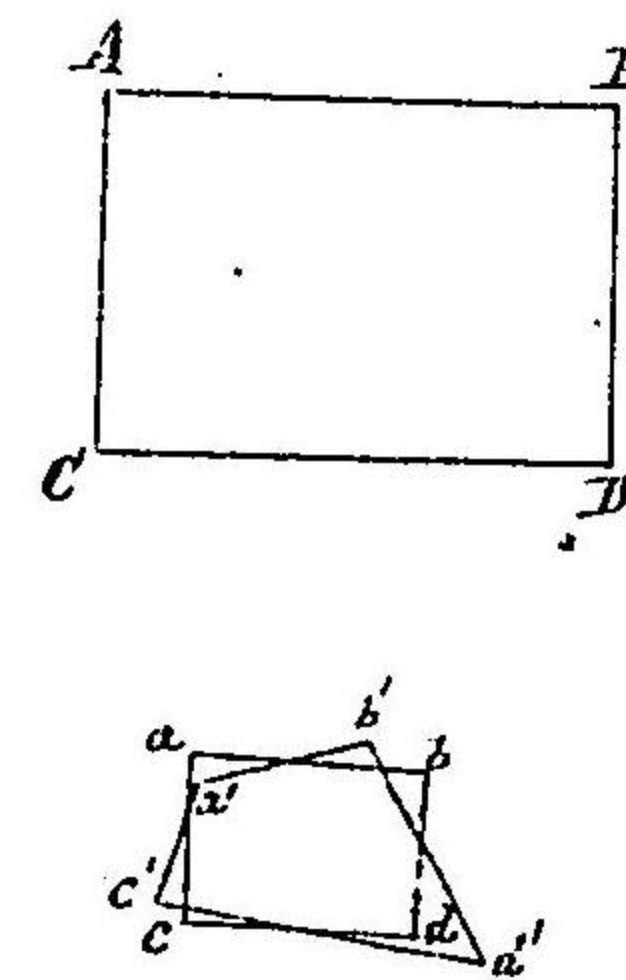
圖六十四第

法線立



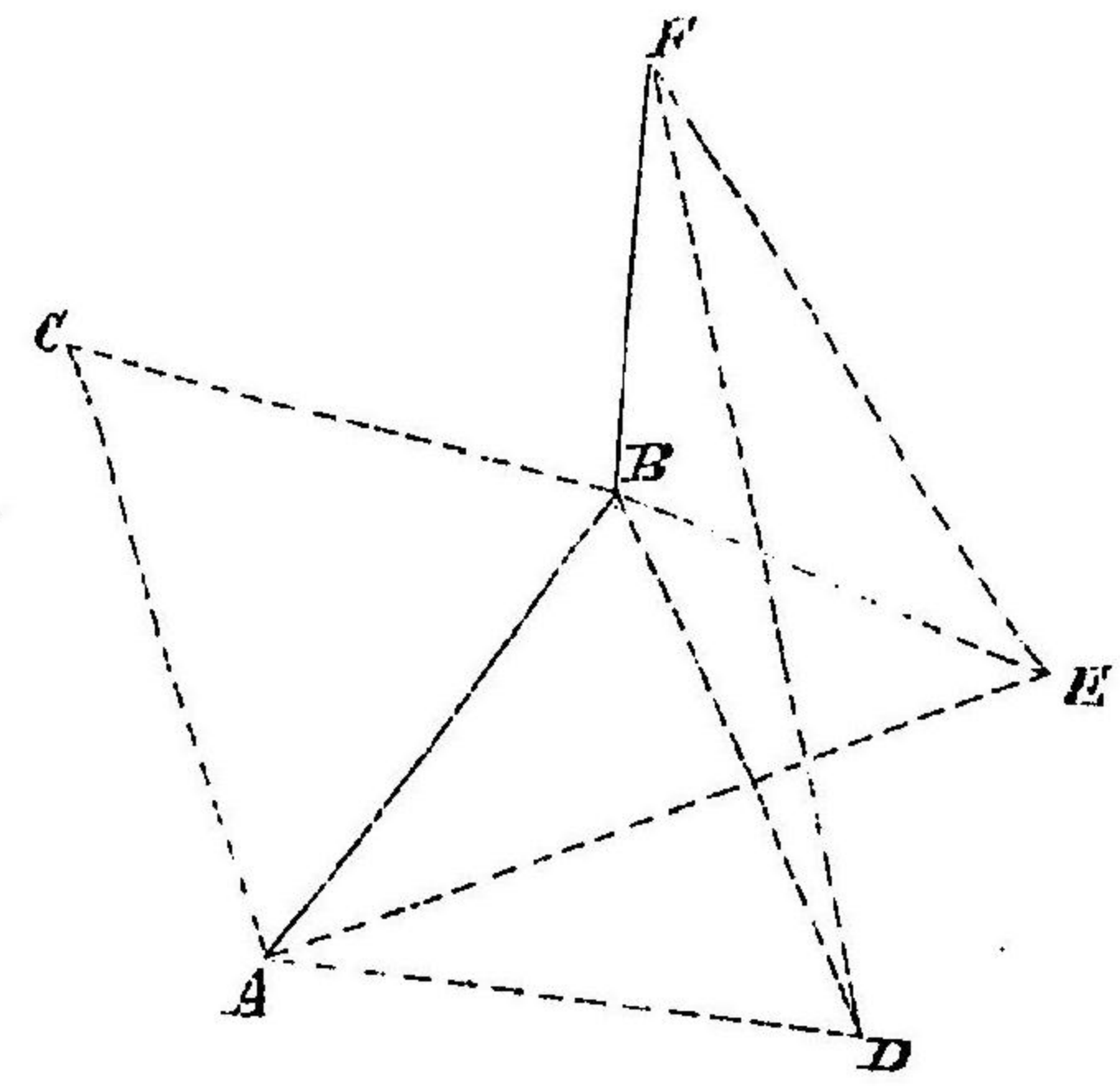
圖四十四第

法線係間



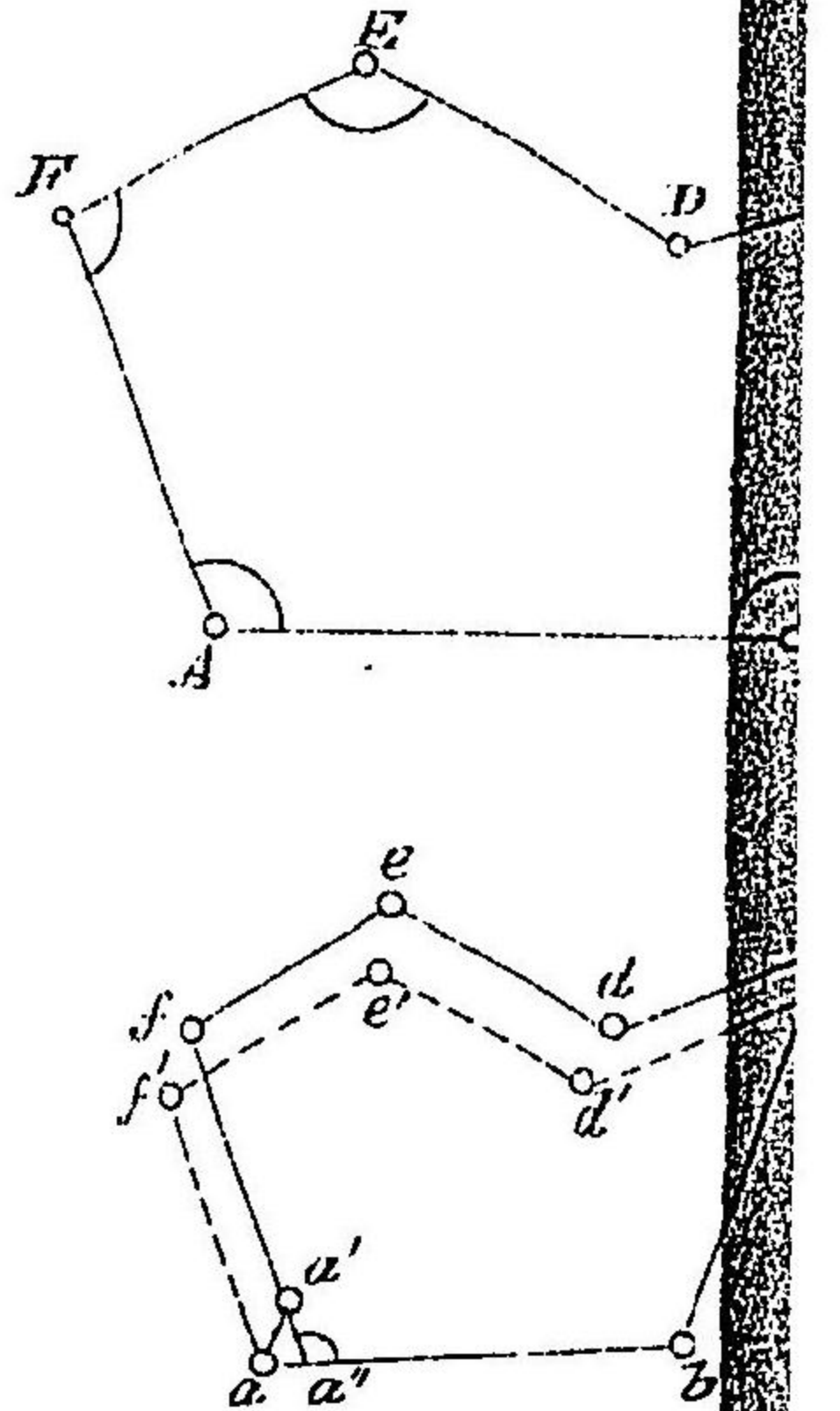
圖三十四第

法會交



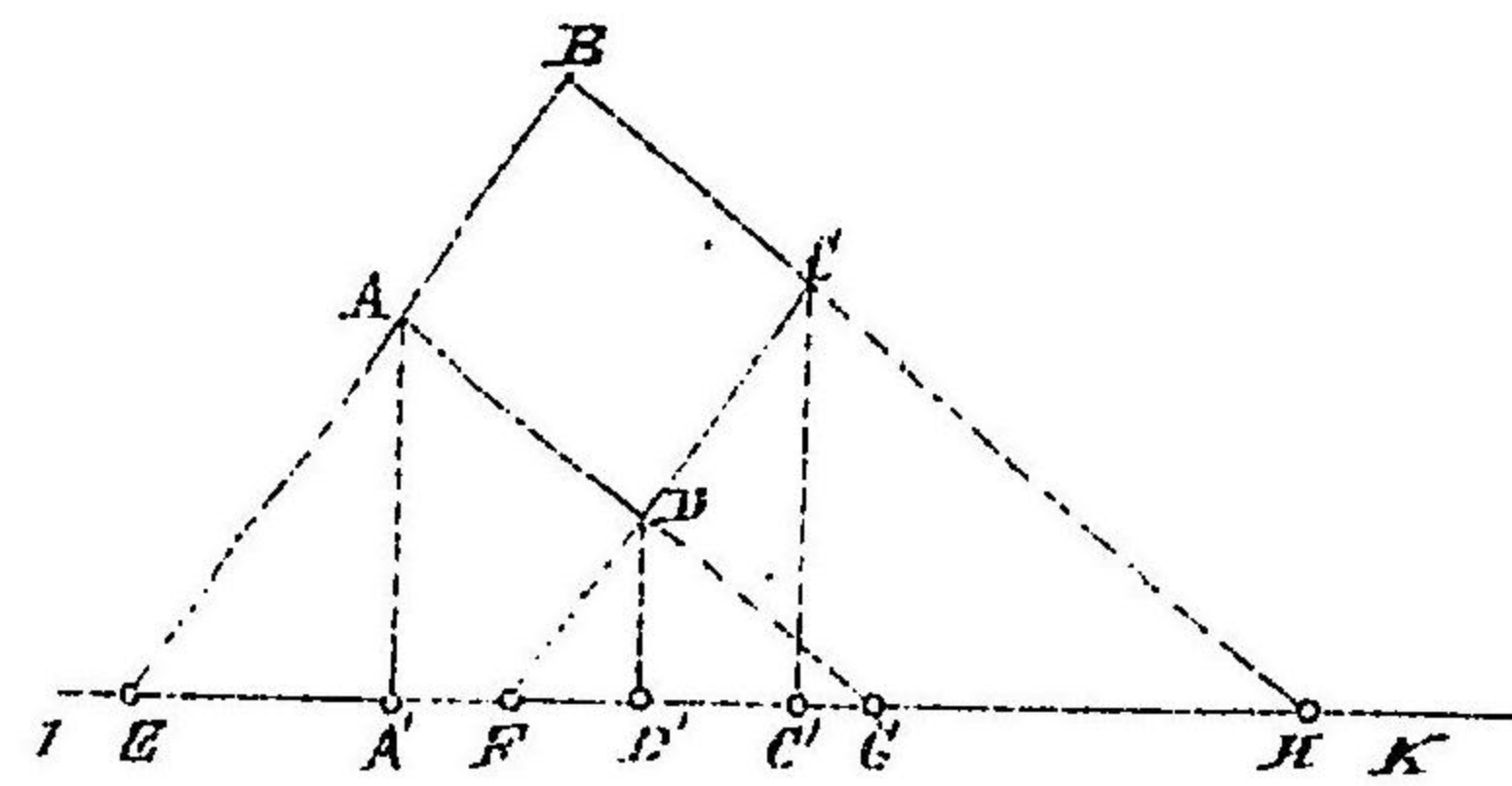
圖一十四第

法線直



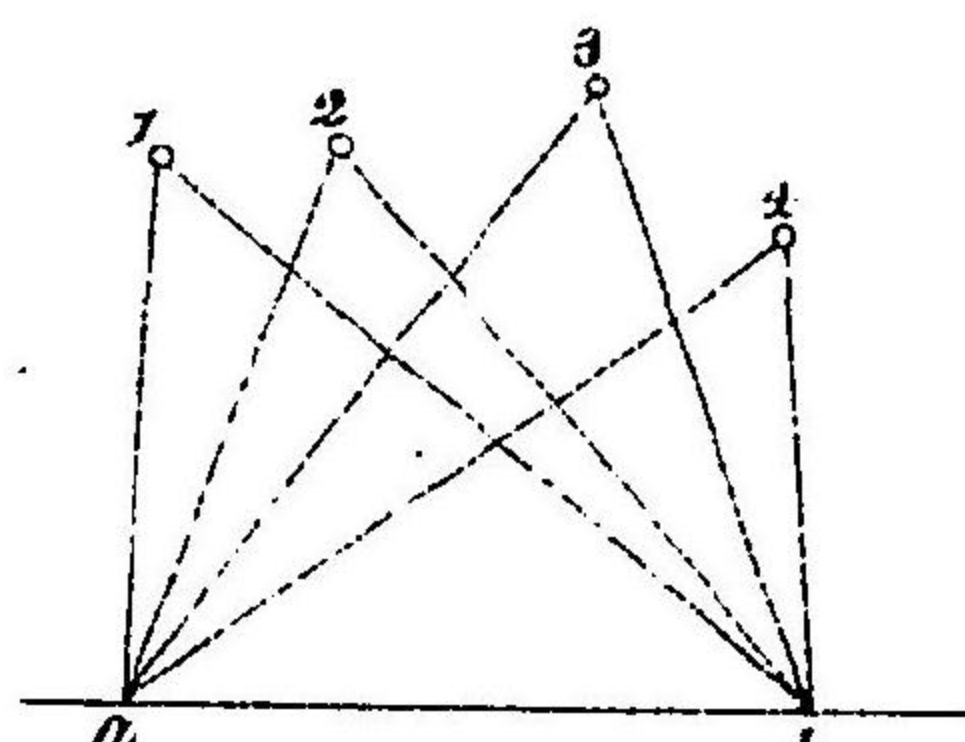
圖二十五第

法線半



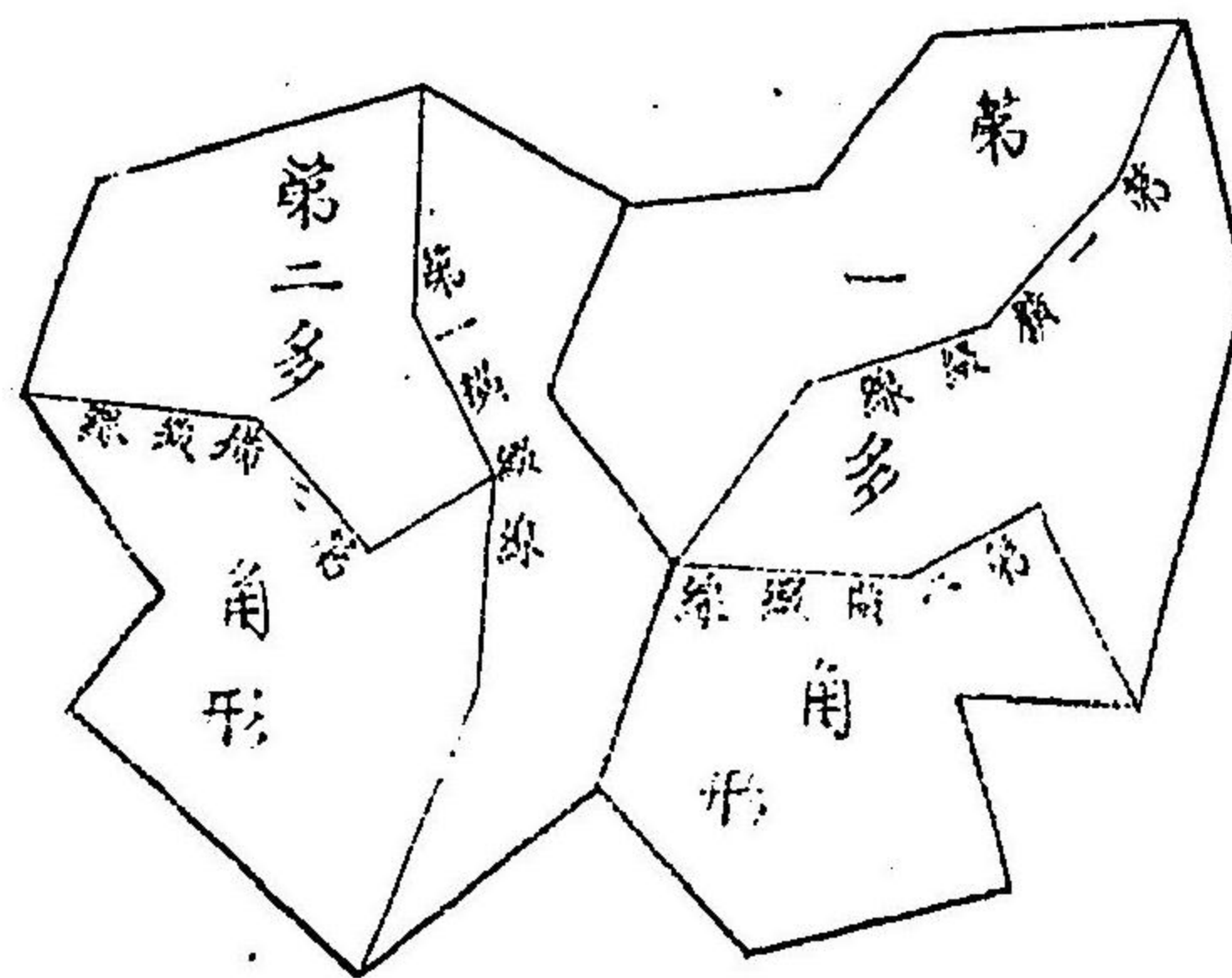
圖九十四第

法測角三



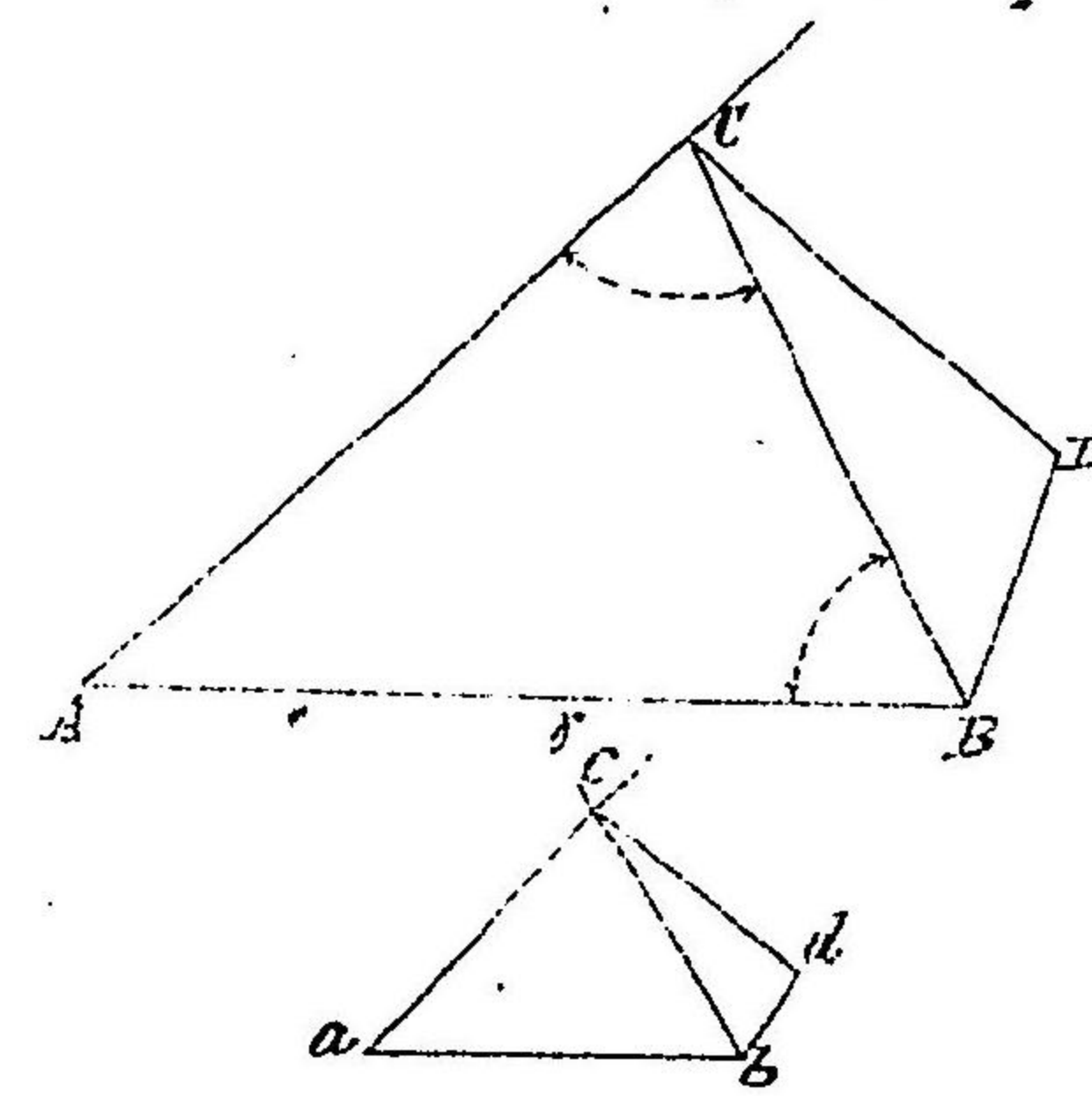
圖七十四第

法線橫



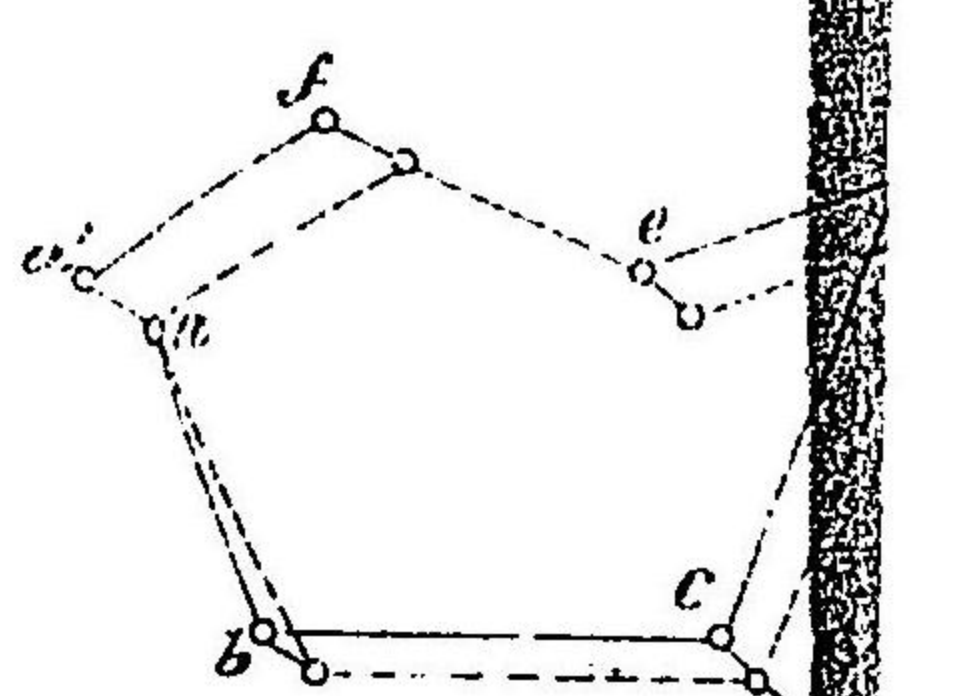
圖五十四第

法截交

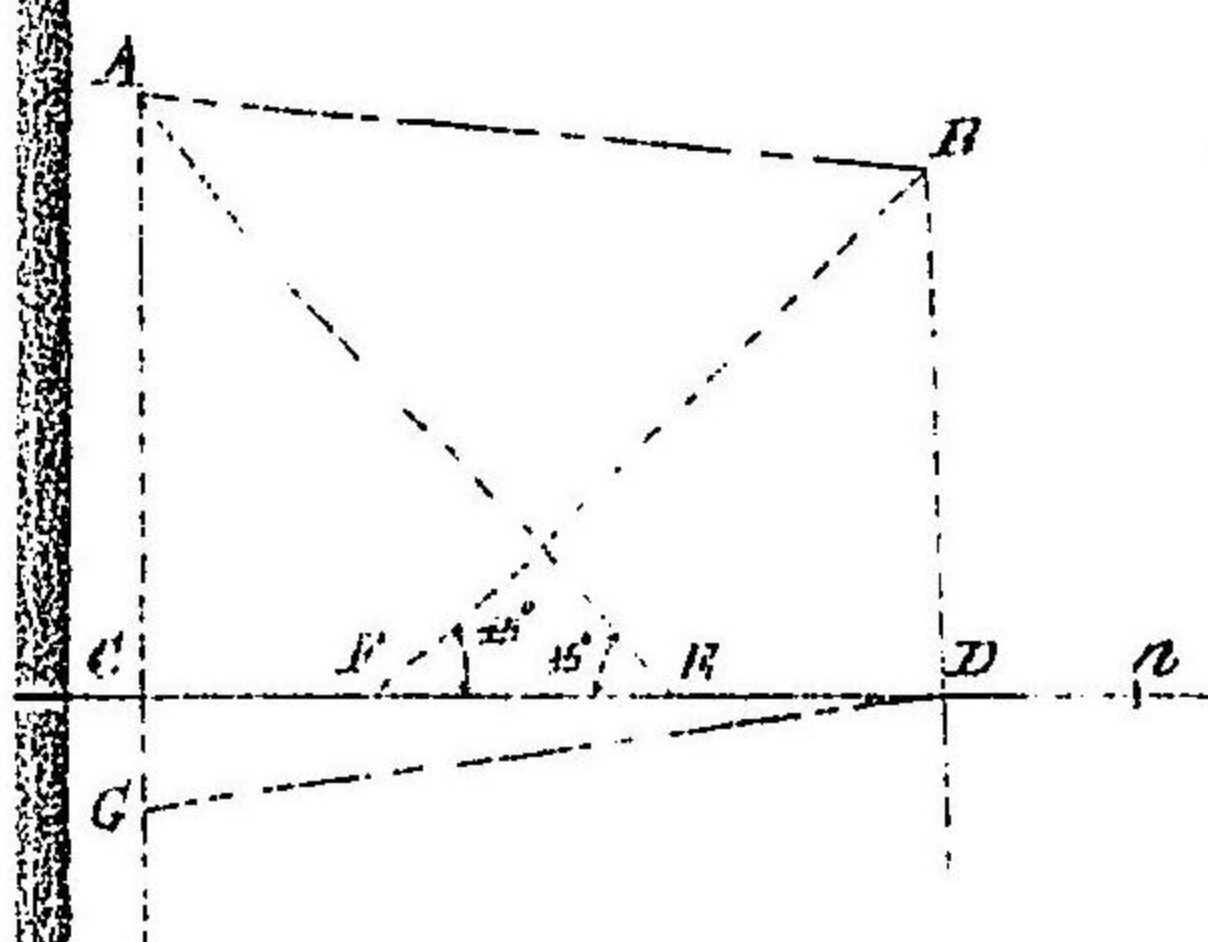


圖二十四第

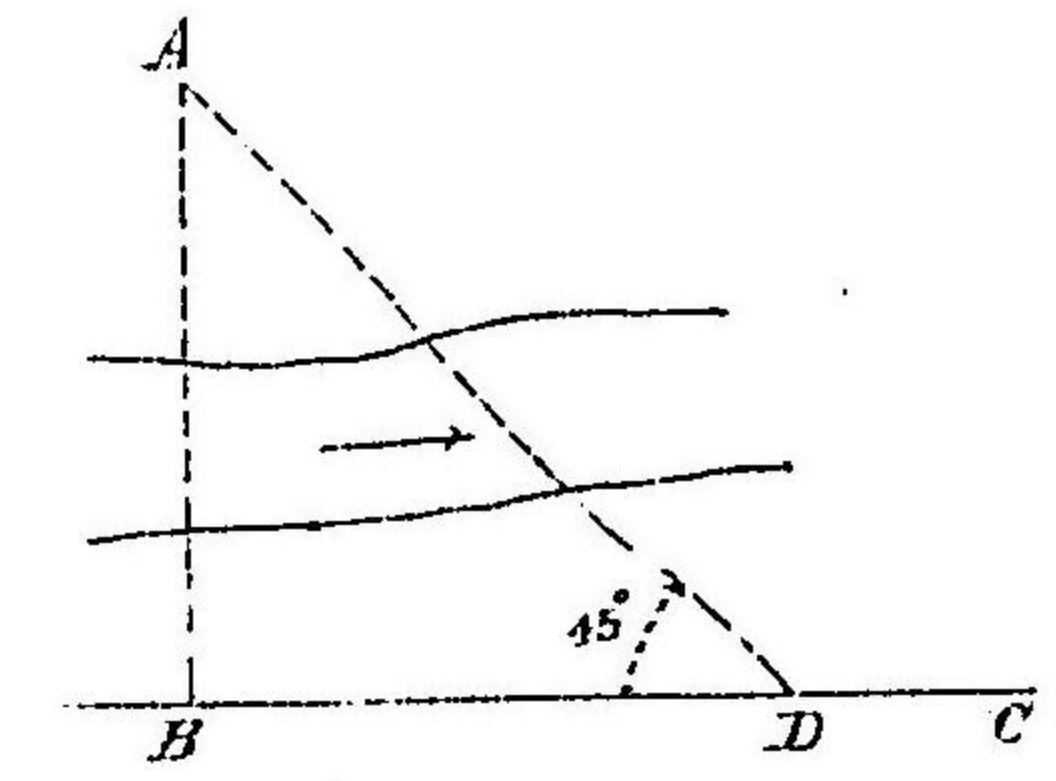
法配，差然



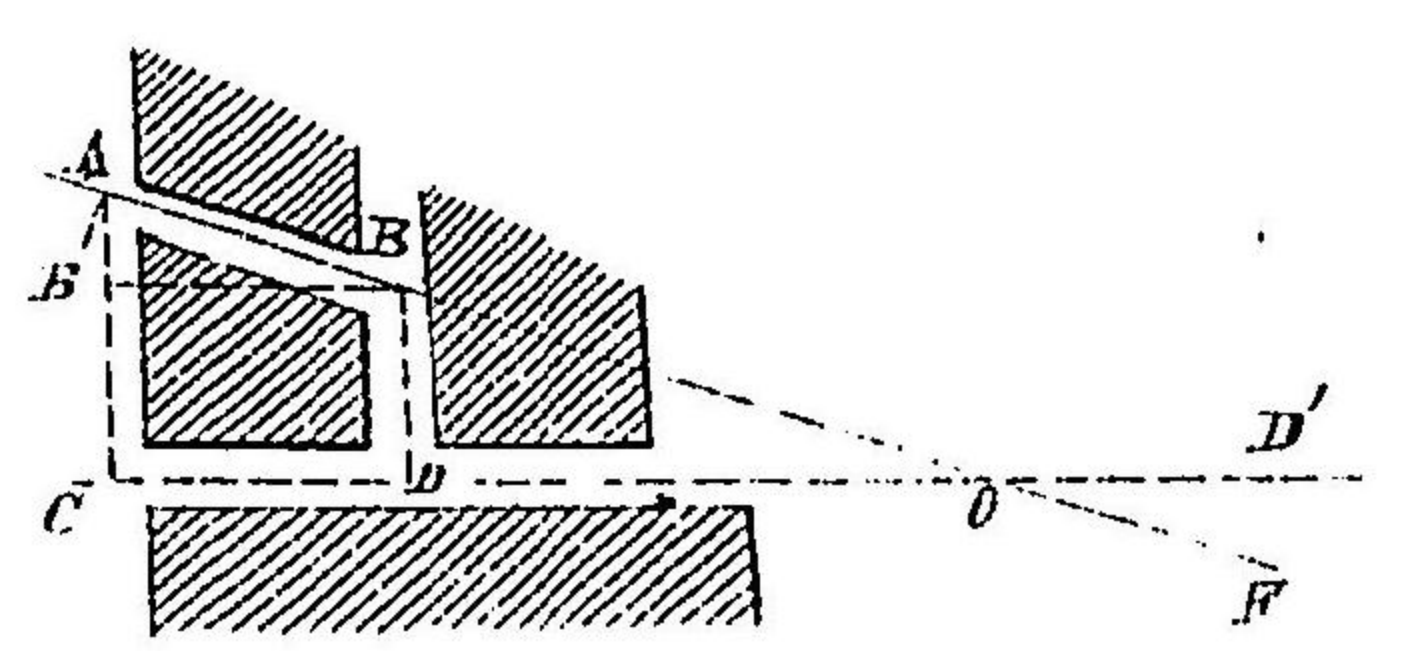
圖三十六第
上全



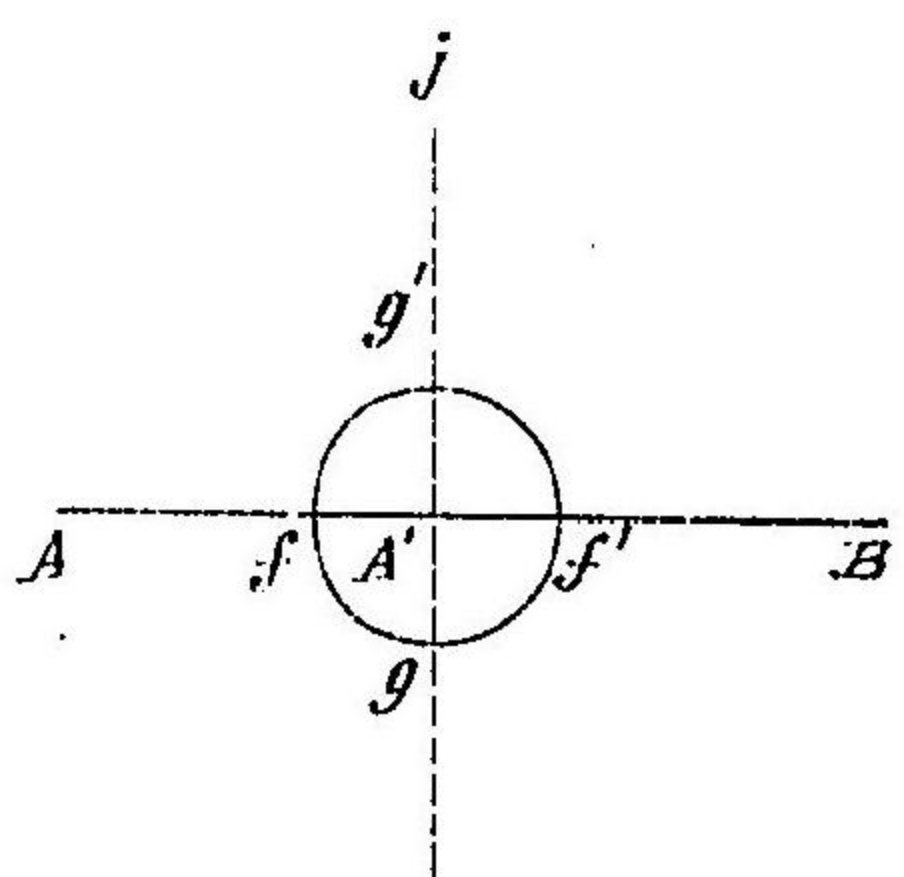
圖一十六第
上全



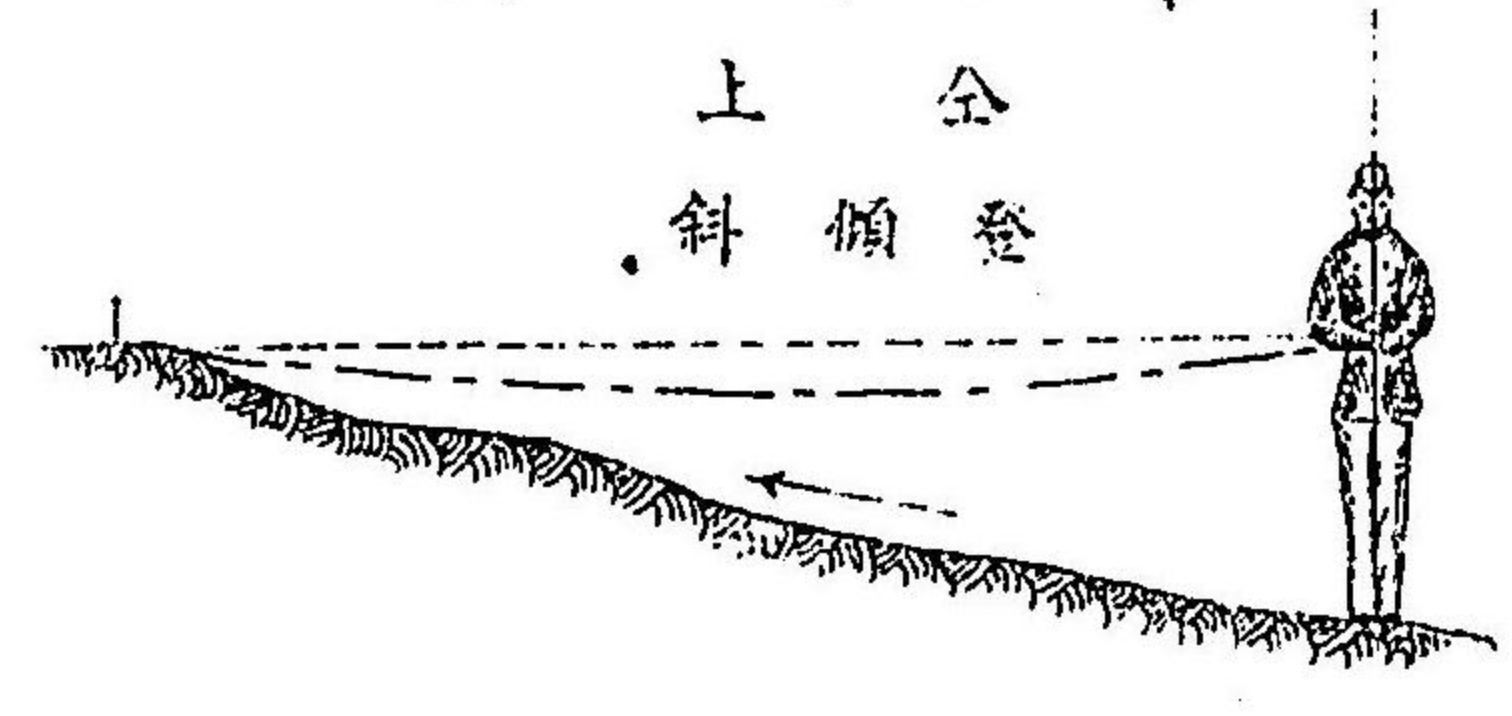
圖九十五第
上全
法ス延ヲ線直ハ越ヲ物碍障



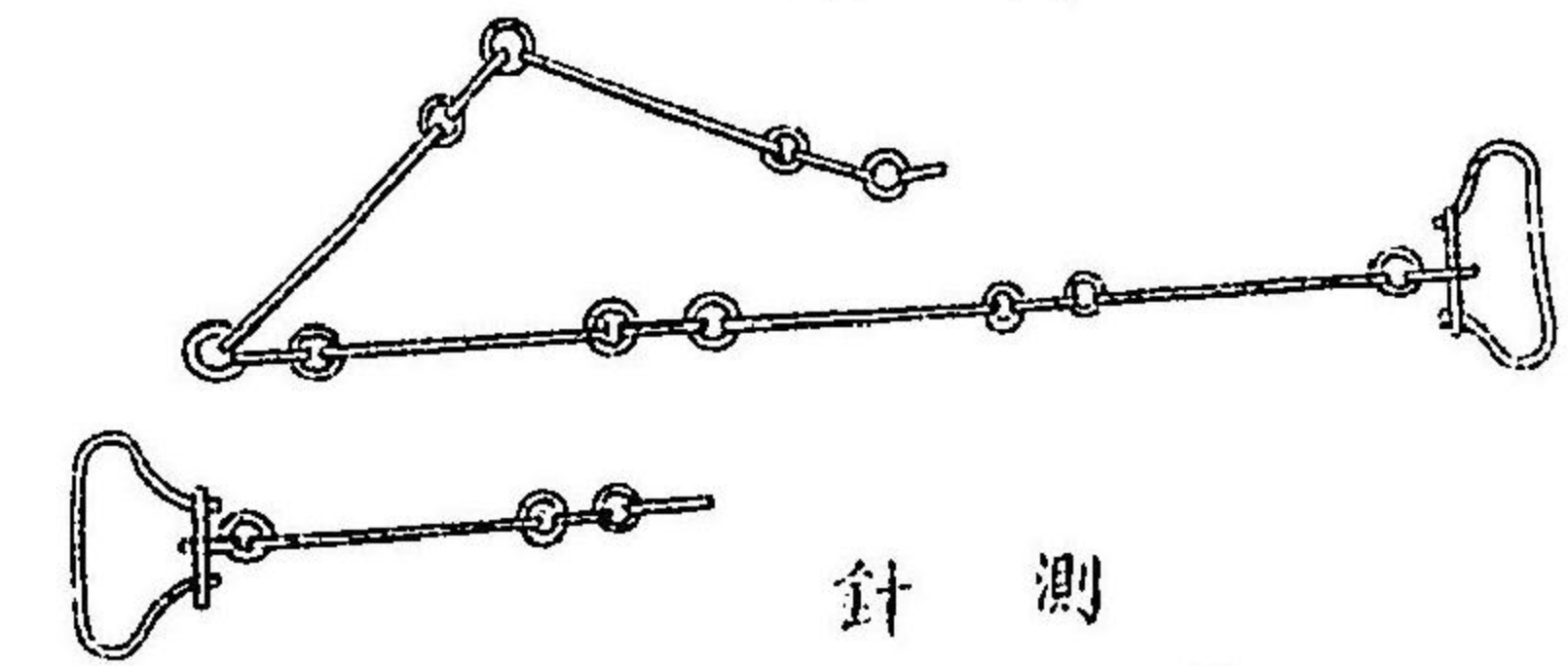
圖七十五第
用便ノ矩ノ手地測
法ル作ヲ線直=AB



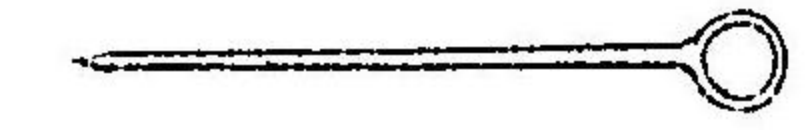
圖五十五第
上全
斜傾登



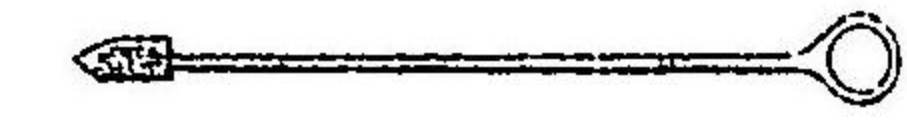
圖三十五第
鎖測



針測

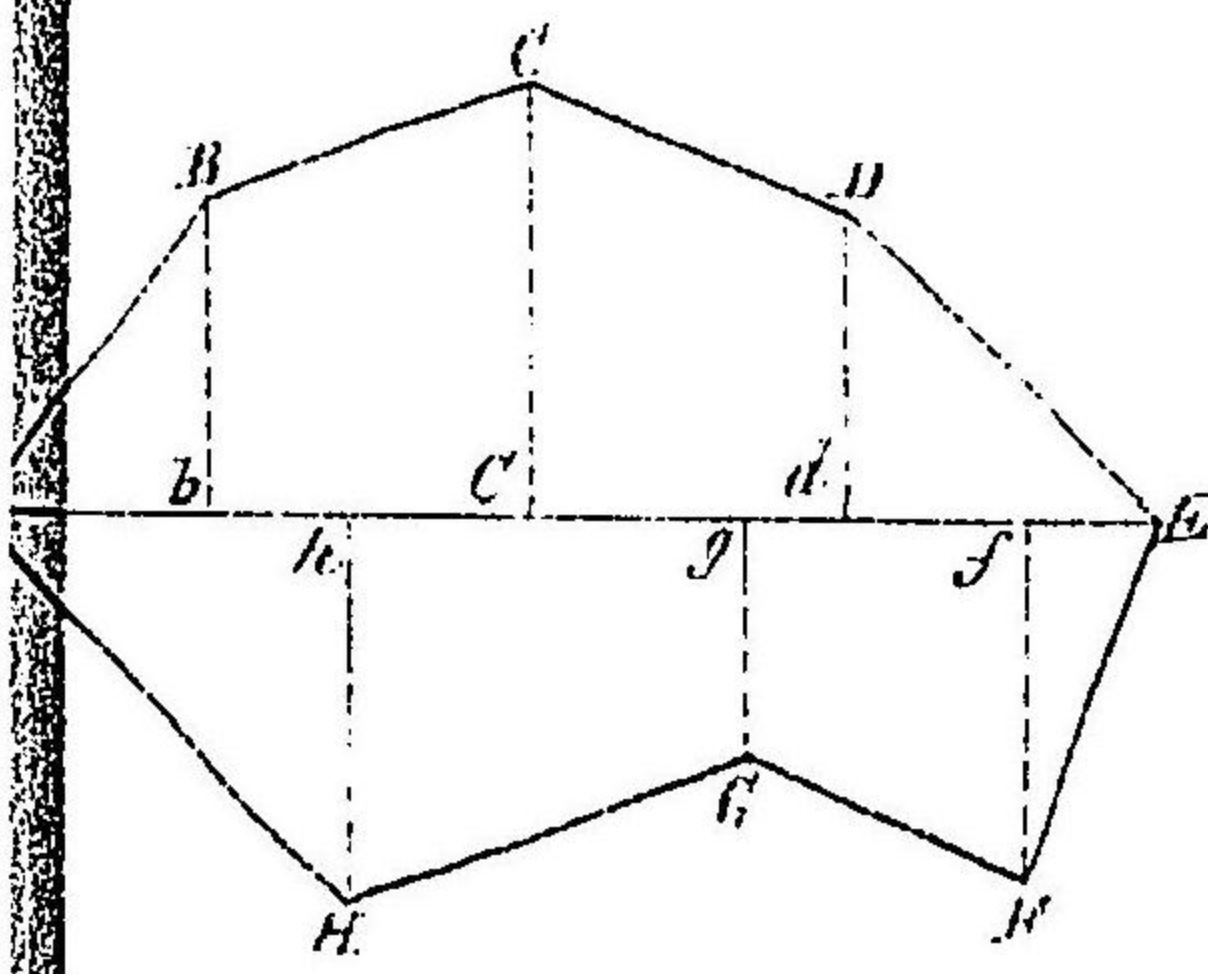


針附鉛



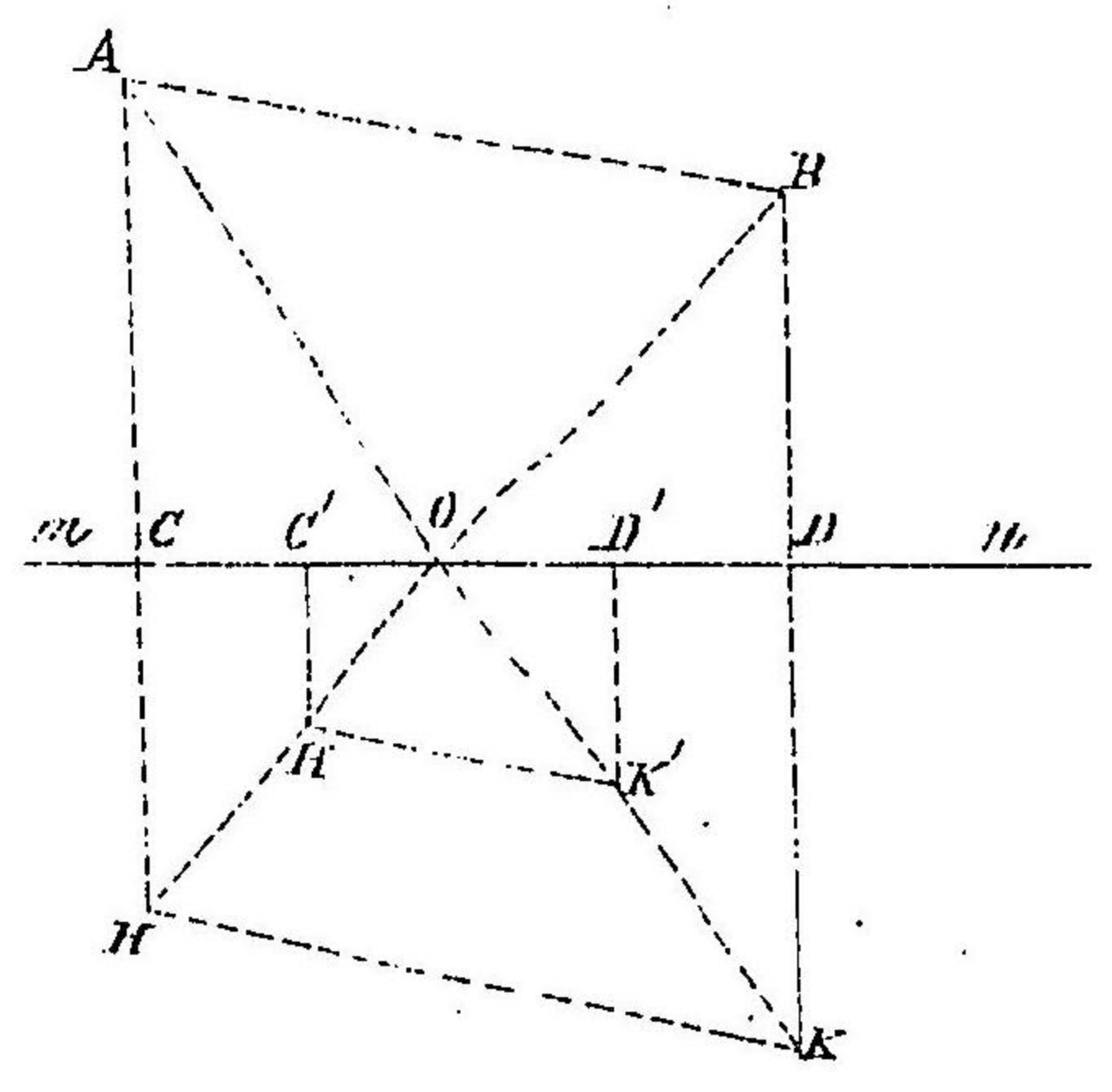
圖四十六第
上全

法ル測ヲ積面



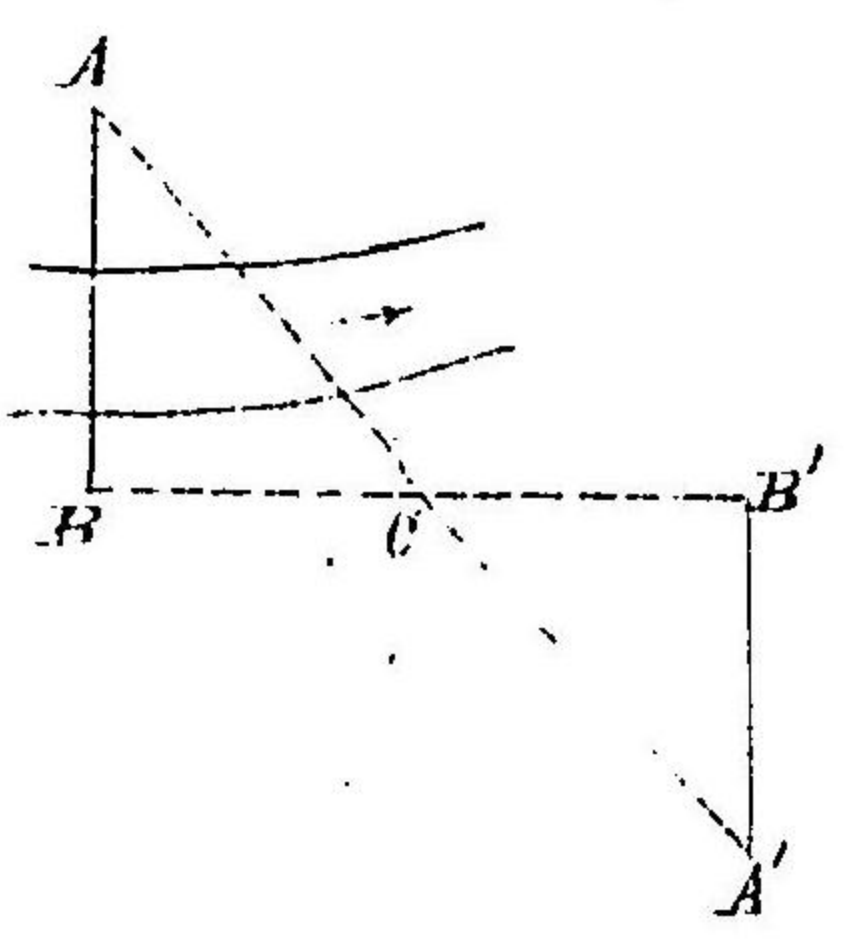
圖二十六第
上全

法ル測ヲ距離ノABキ線ニ接近



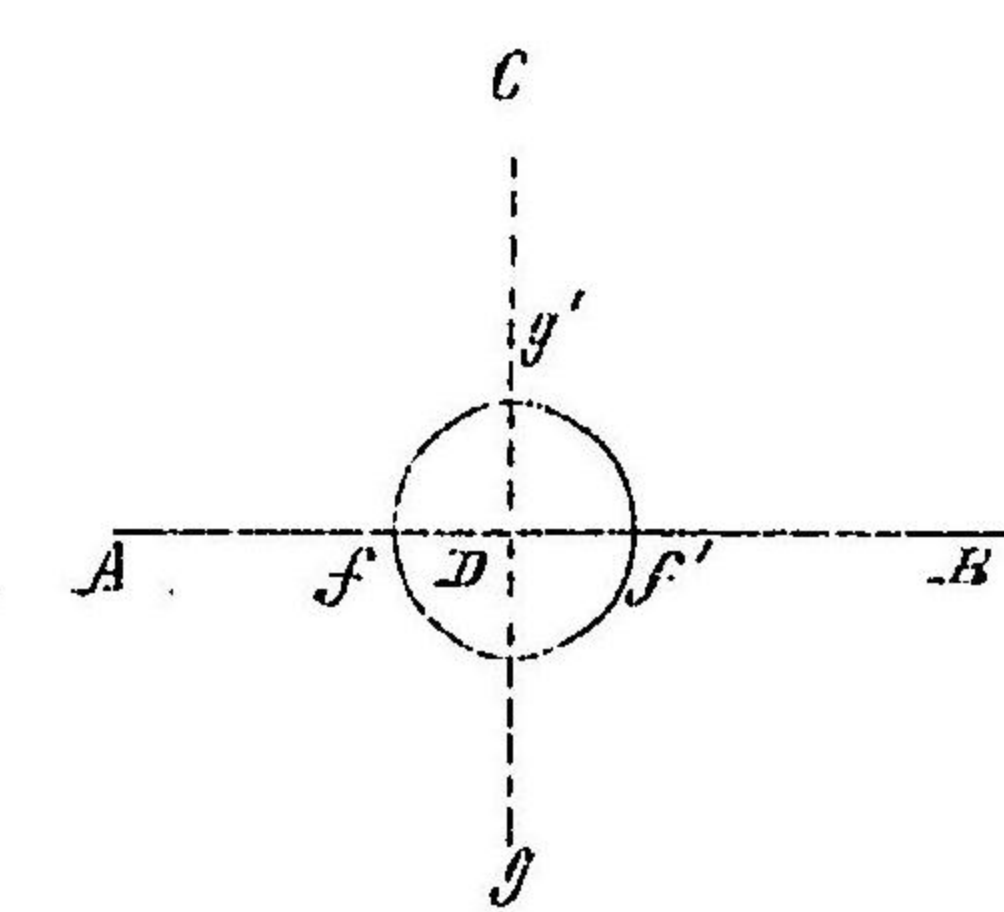
圖十六第
上全

法ル測ヲ距離AB

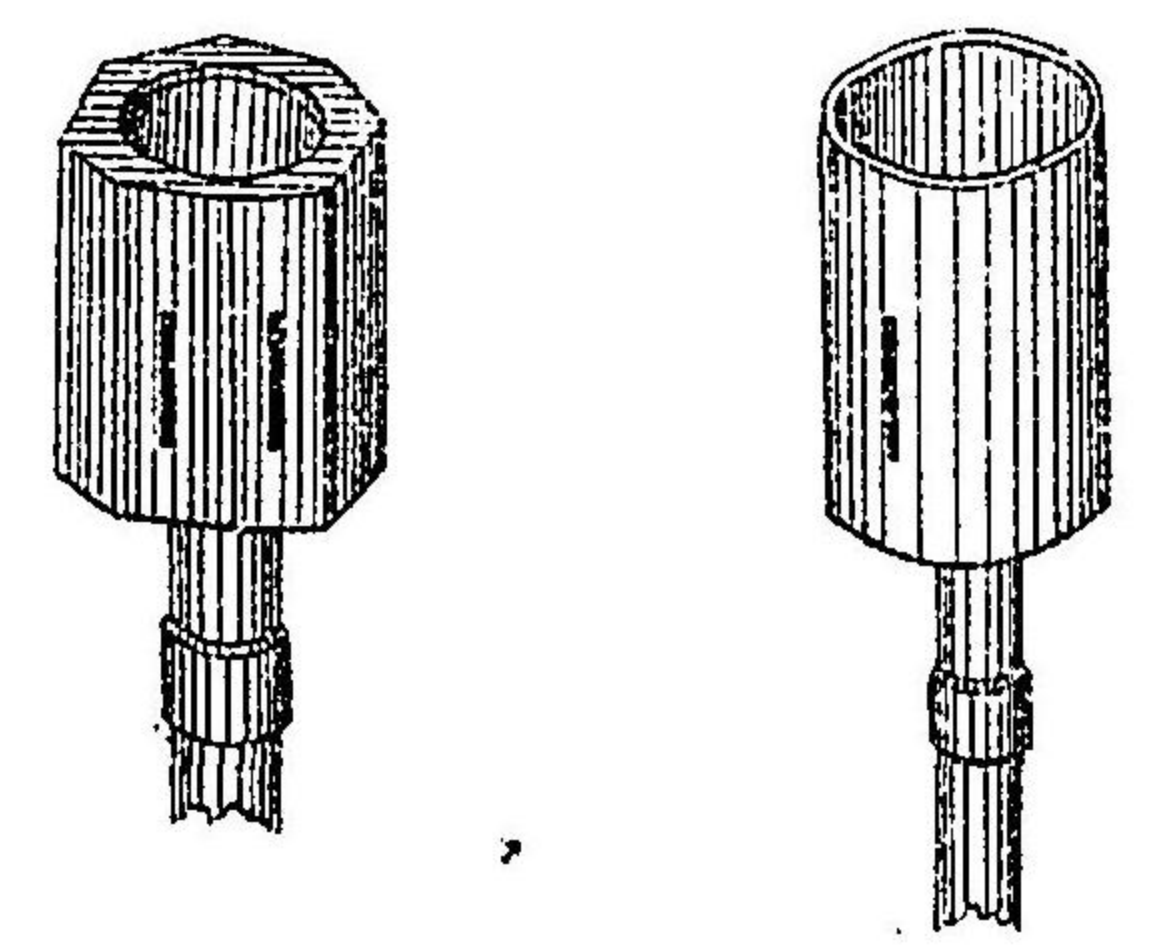


圖八十五第
上全

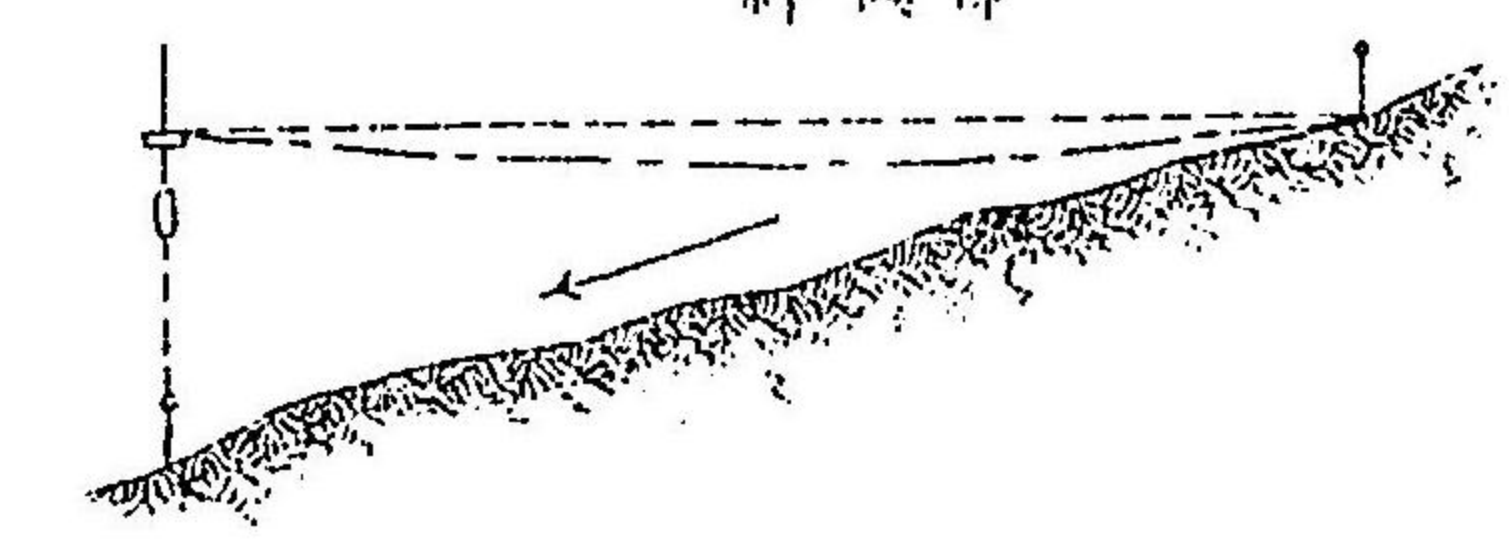
法ル作ヲ線直=ABヲC



圖六十五第
矩ノ手地測

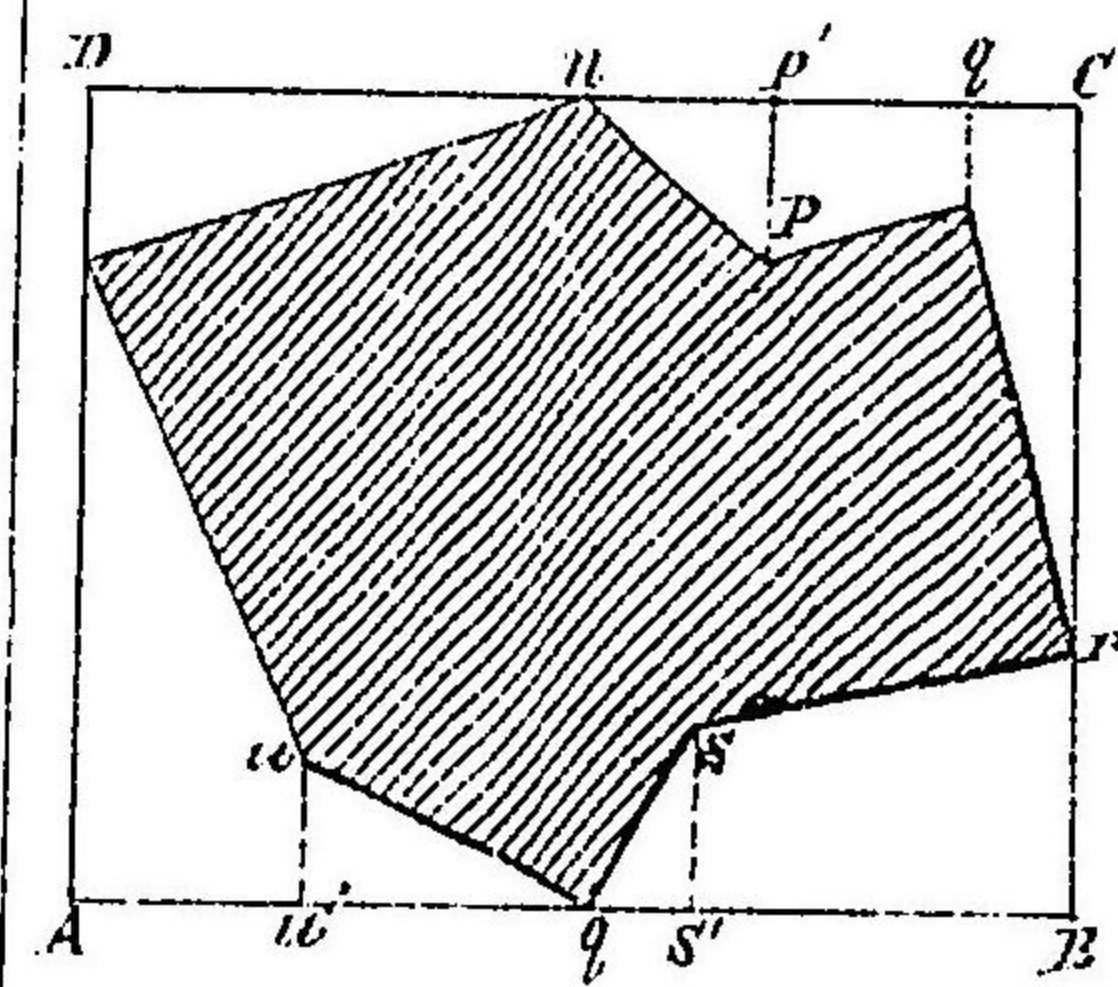


圖四十五第
量測鎖測
斜傾降



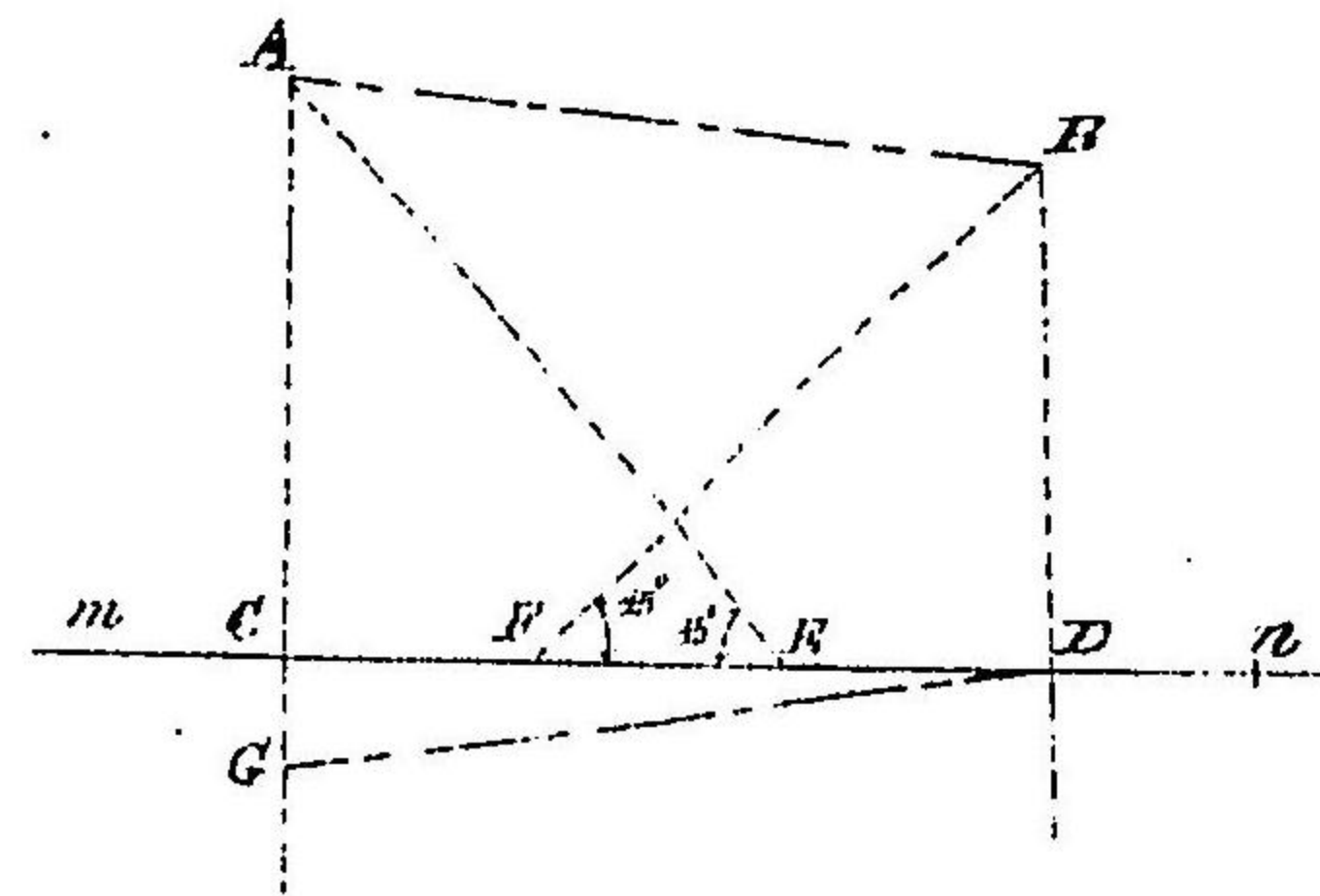
圖五十六第

片ルサハ能シ過通ヲ部内上全



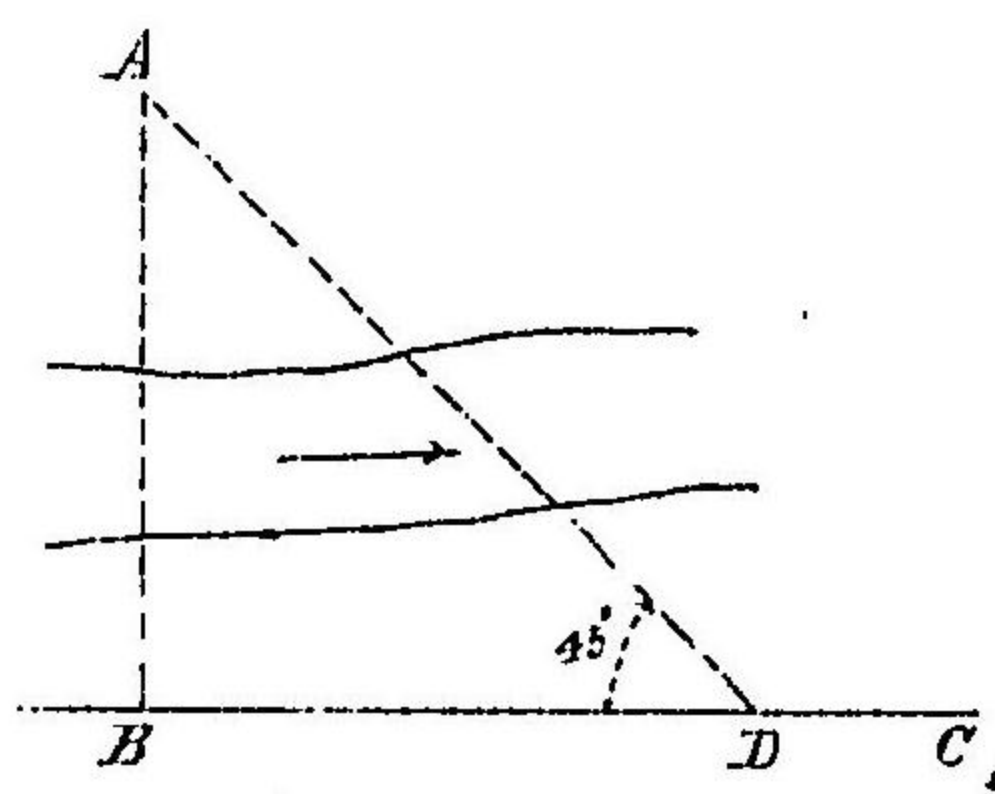
圖三十六第

上全



圖一十六第

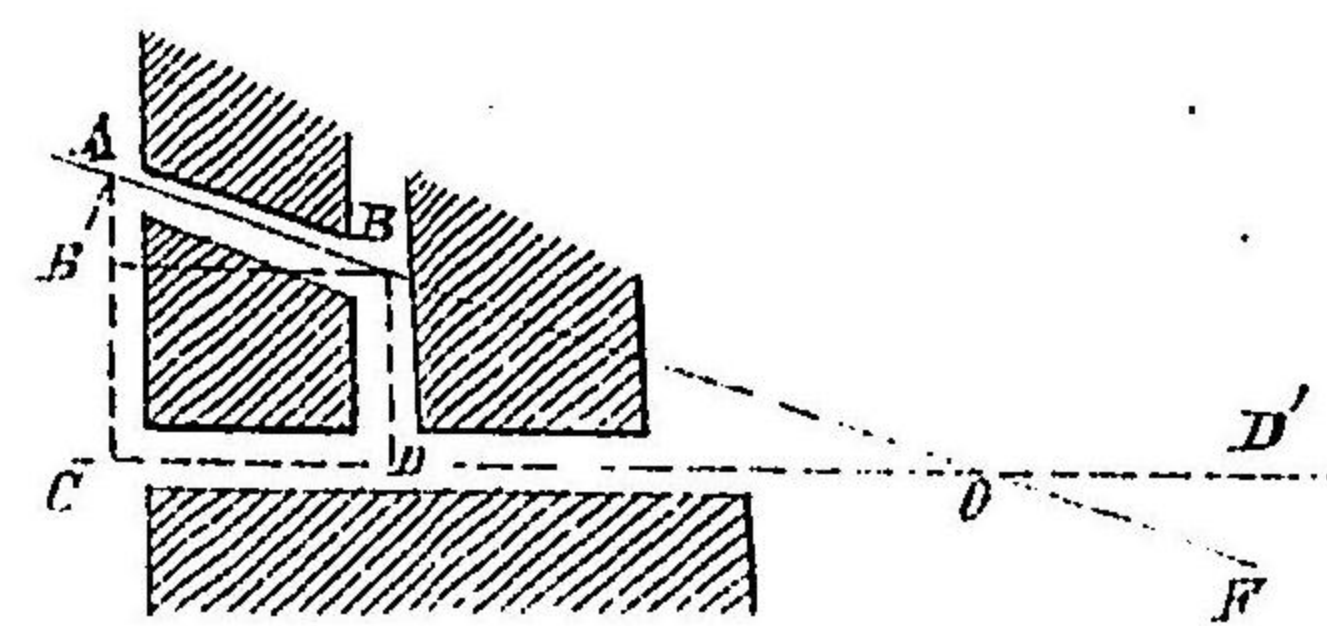
上全



圖九十五第

上全

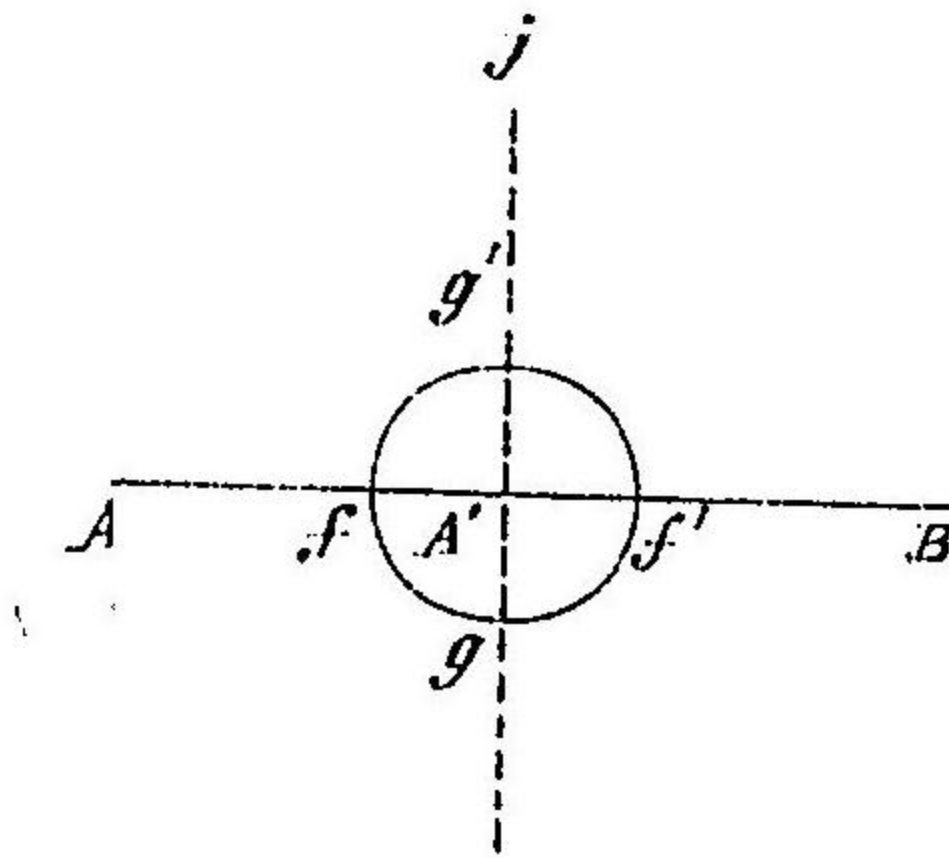
法ス此ヲ線直ト越ヲ物碍障



圖七十五第

用使ノ矩ノ手地測

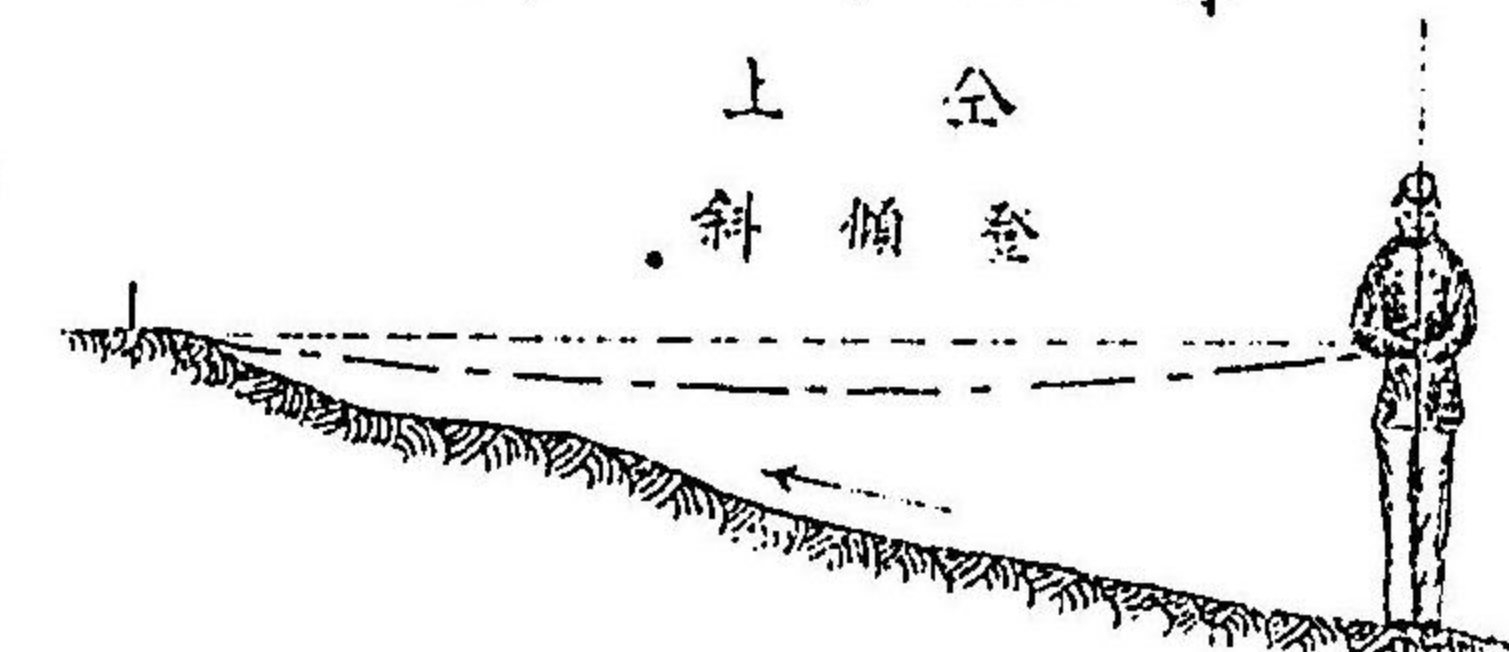
法ル作ヲ線垂=AB



圖五十五第

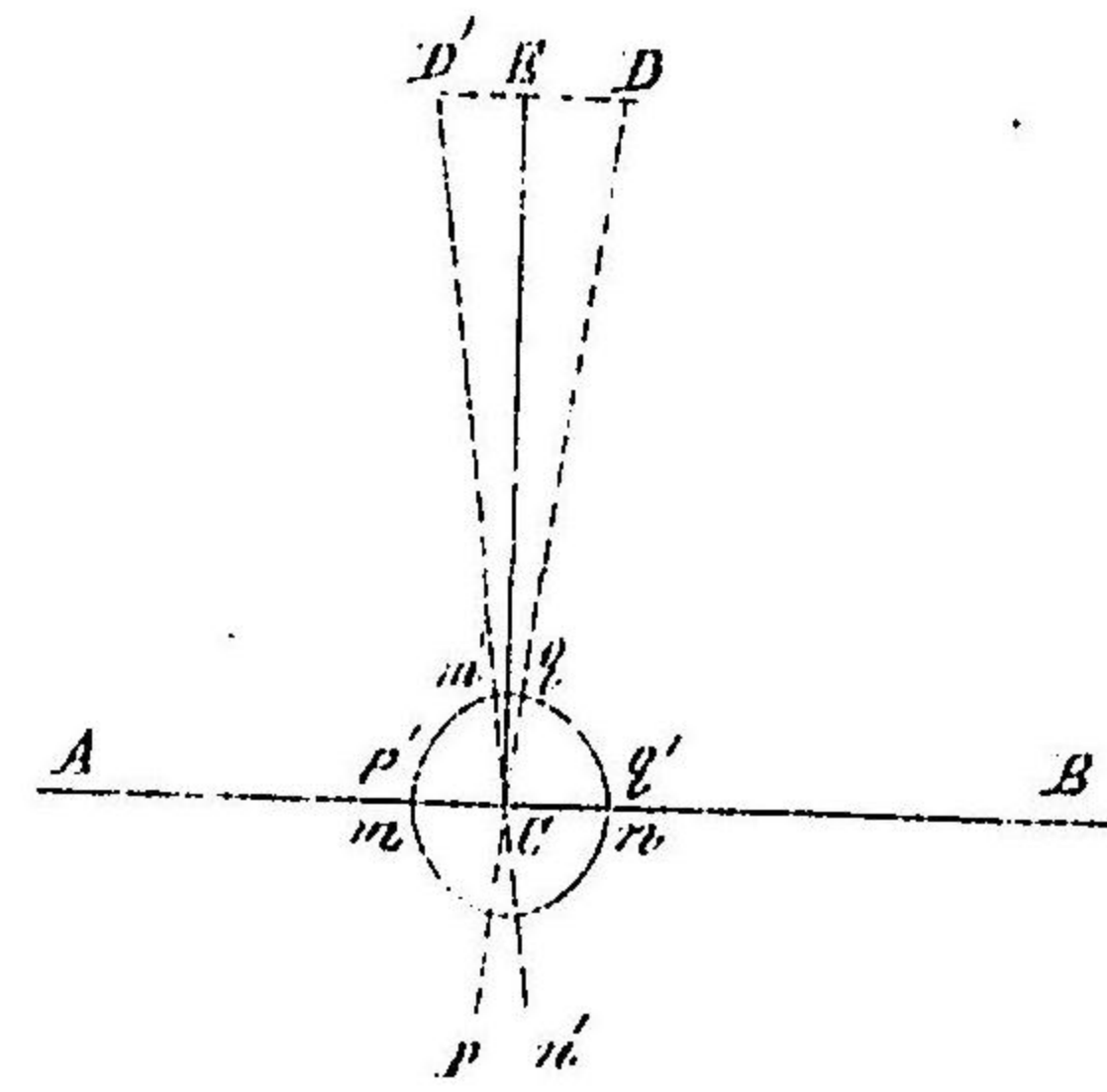
上全

斜傾登



圖六十六第

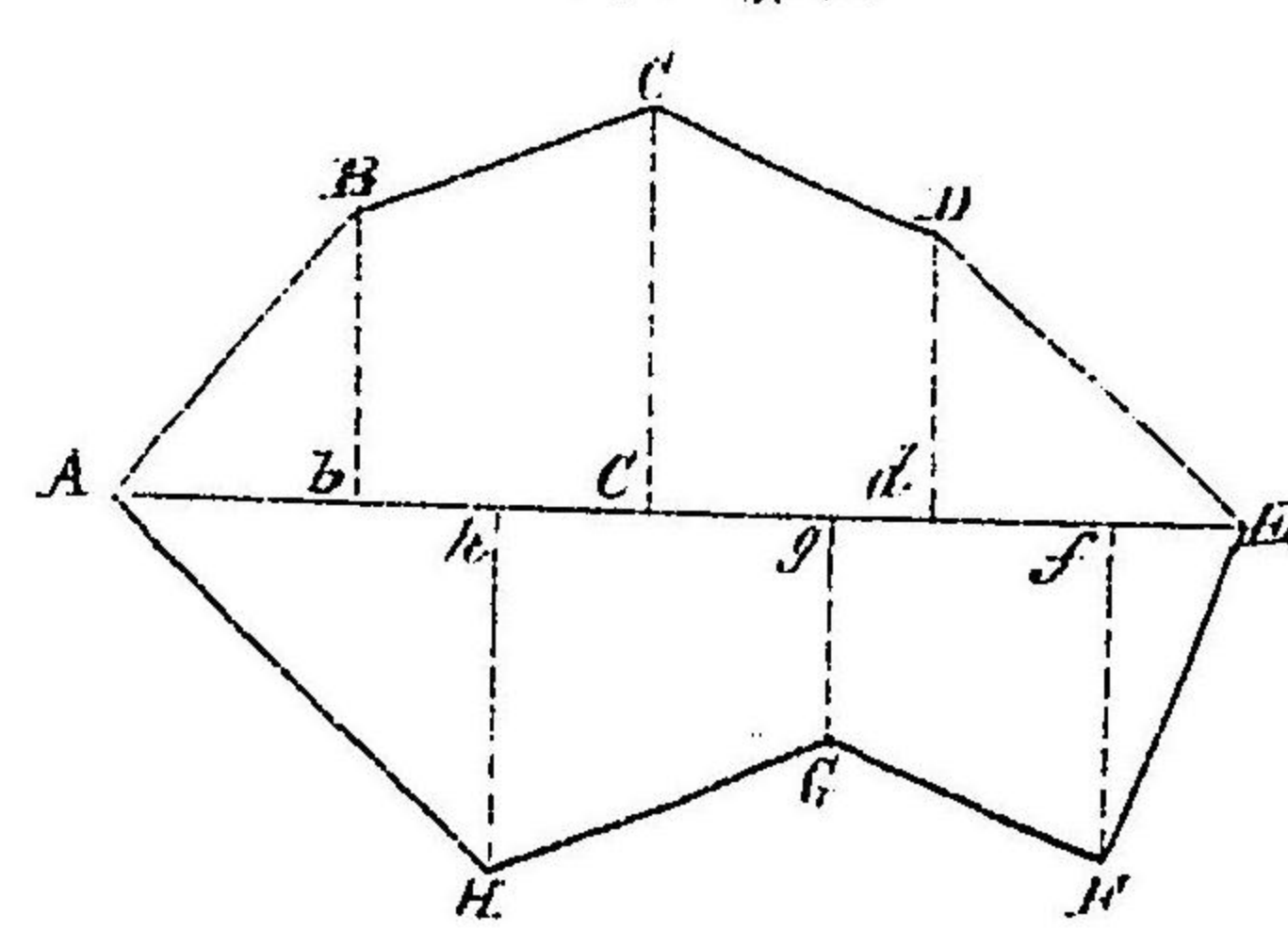
檢点ノ矩ノ手地測



圖四十六第

上全

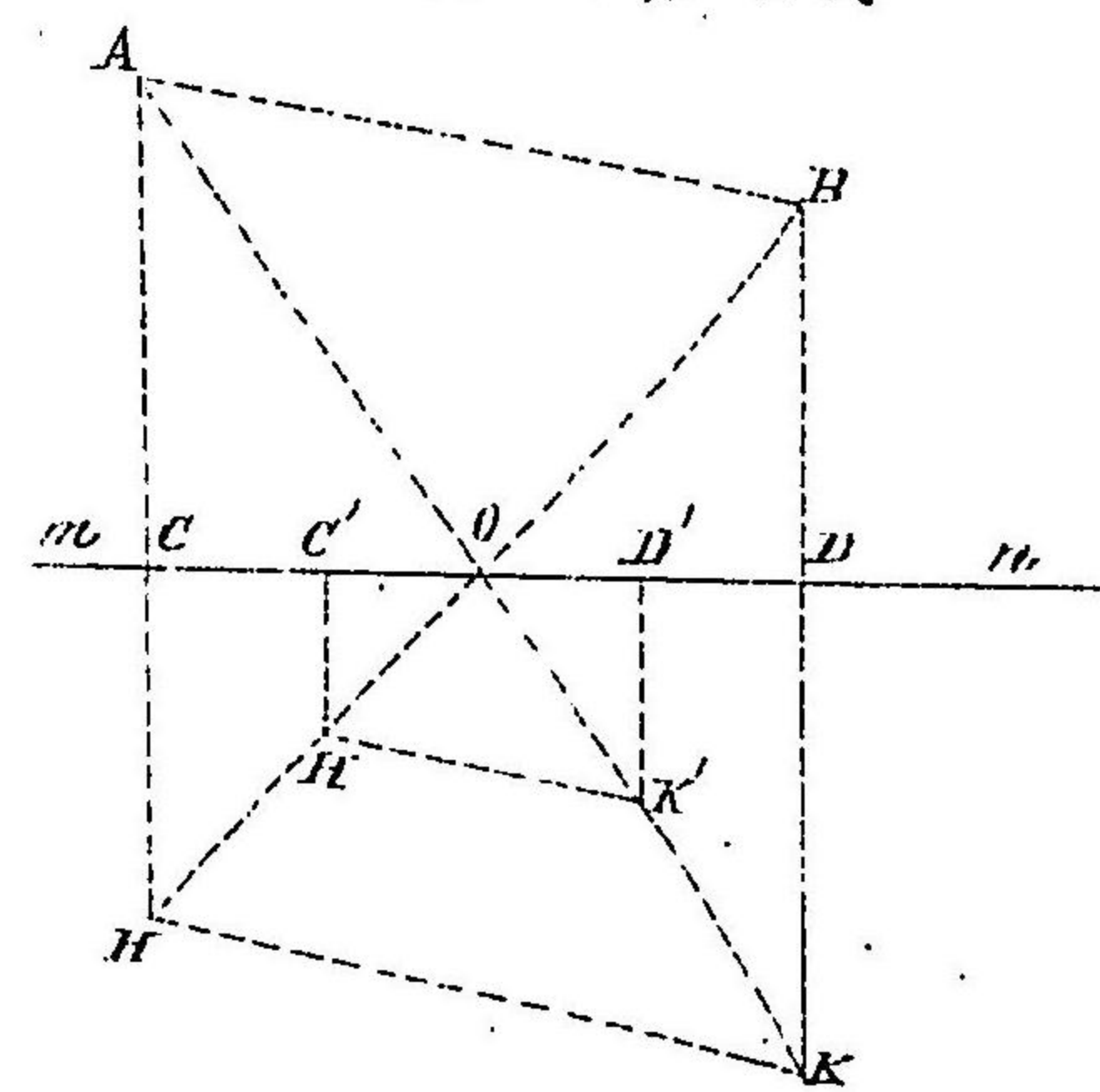
添ル測ヲ積面



圖二十六第

上全

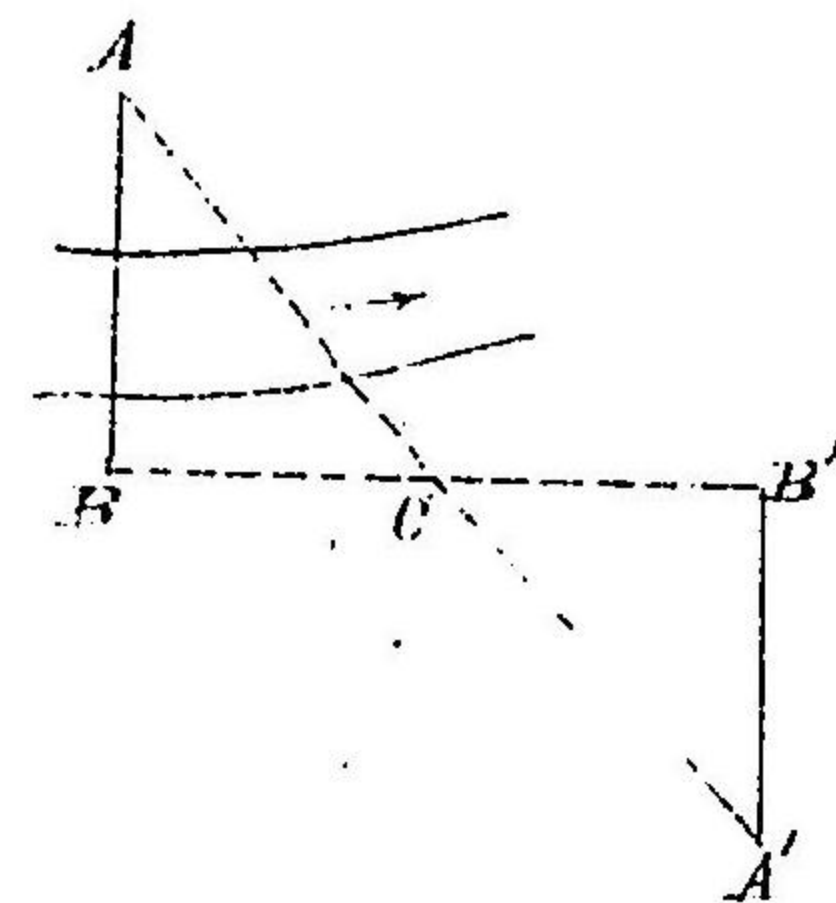
法ル測ヲ距離ノABト變ト接近



圖十六第

上全

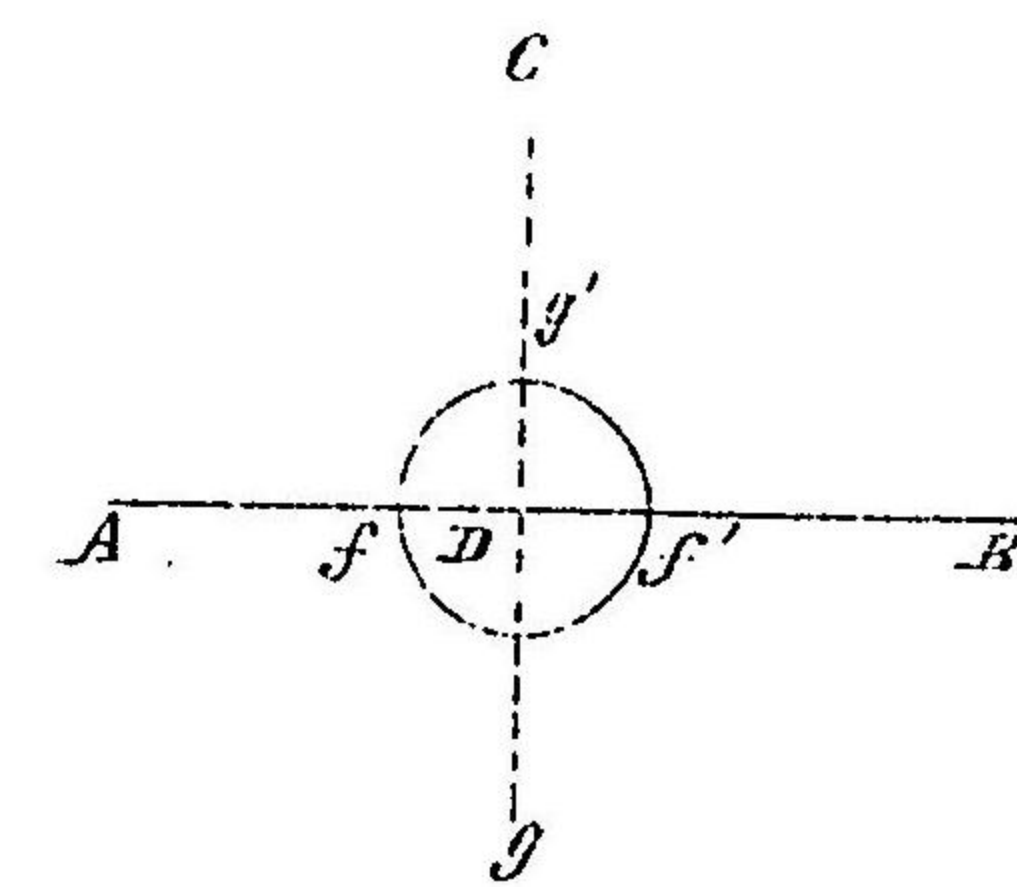
法ル測ヲ距離AB



圖八十五第

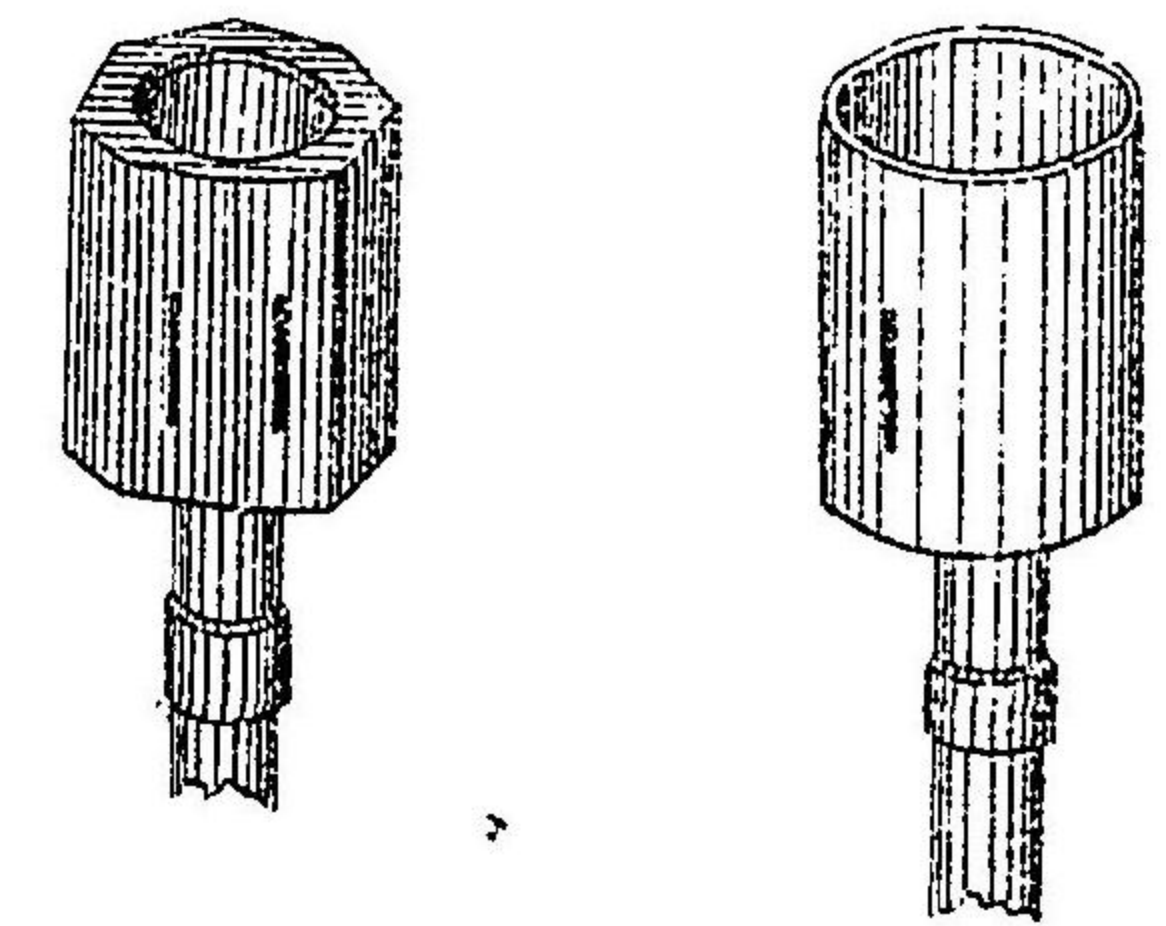
上全

法ル作ヲ線垂=ABヨC



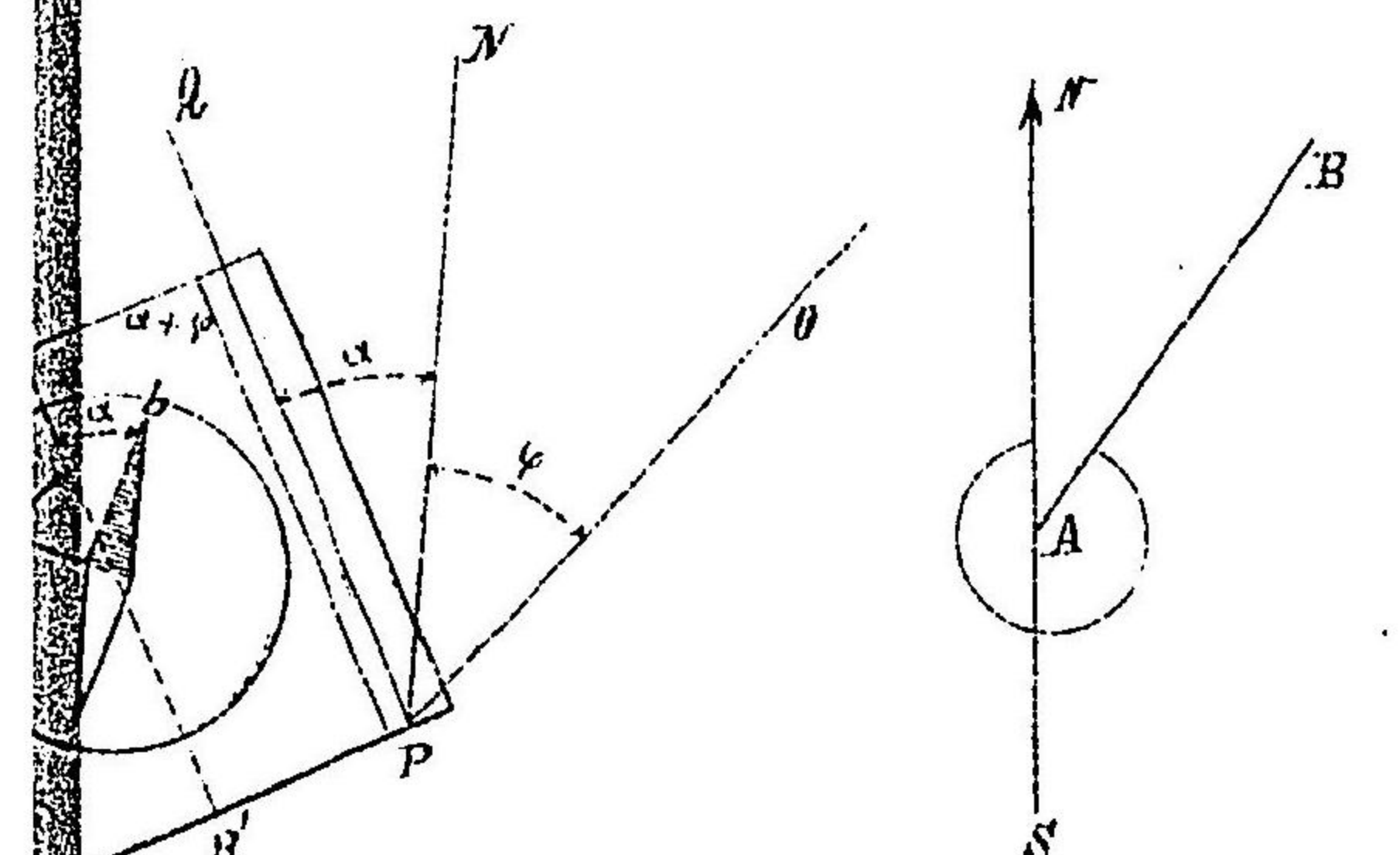
圖六十五第

矩ノ手地測



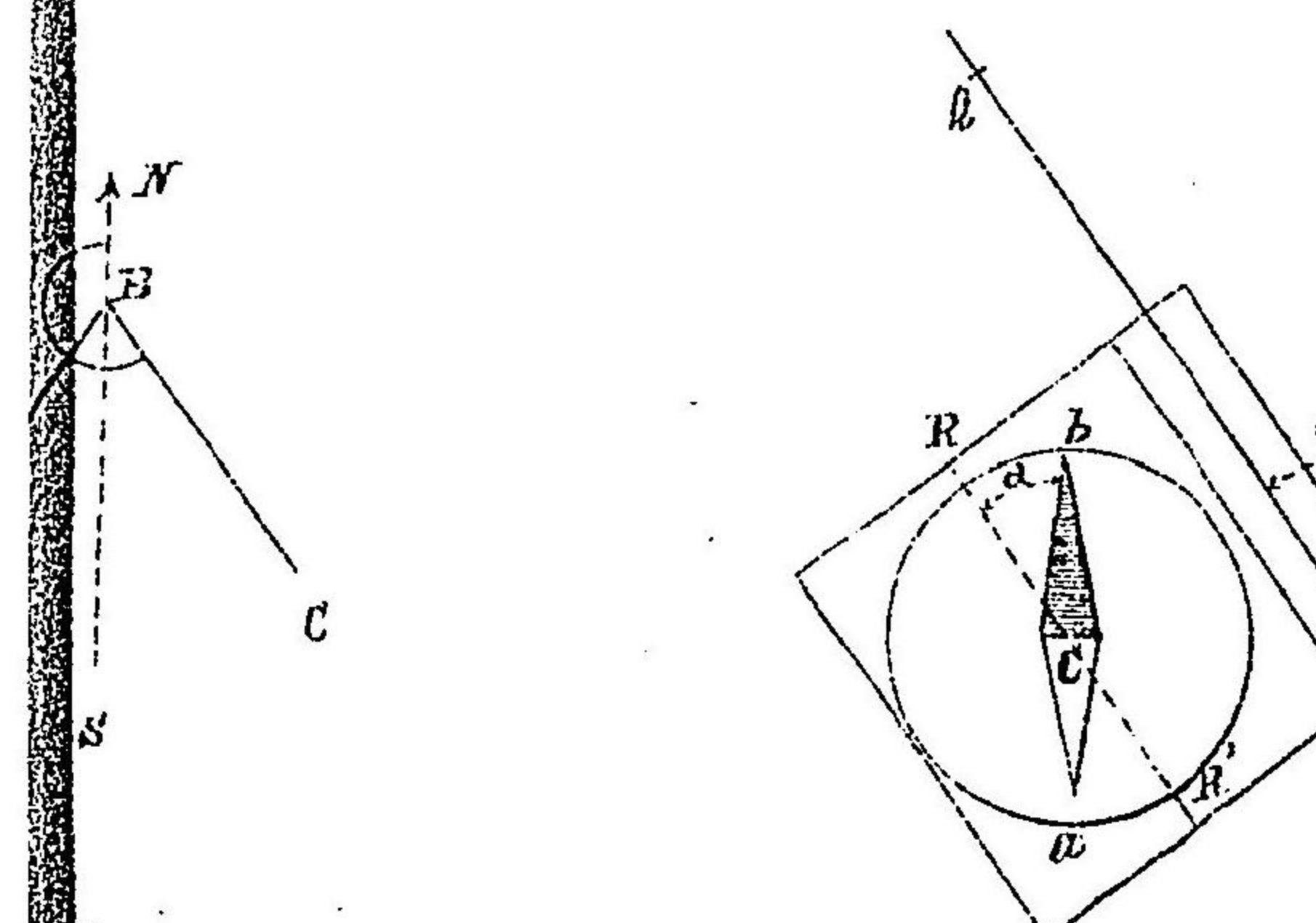
第十七圖 第二十七圖

方 真 正 回 旋 輪 轉 位 方 ノ 測 量 器



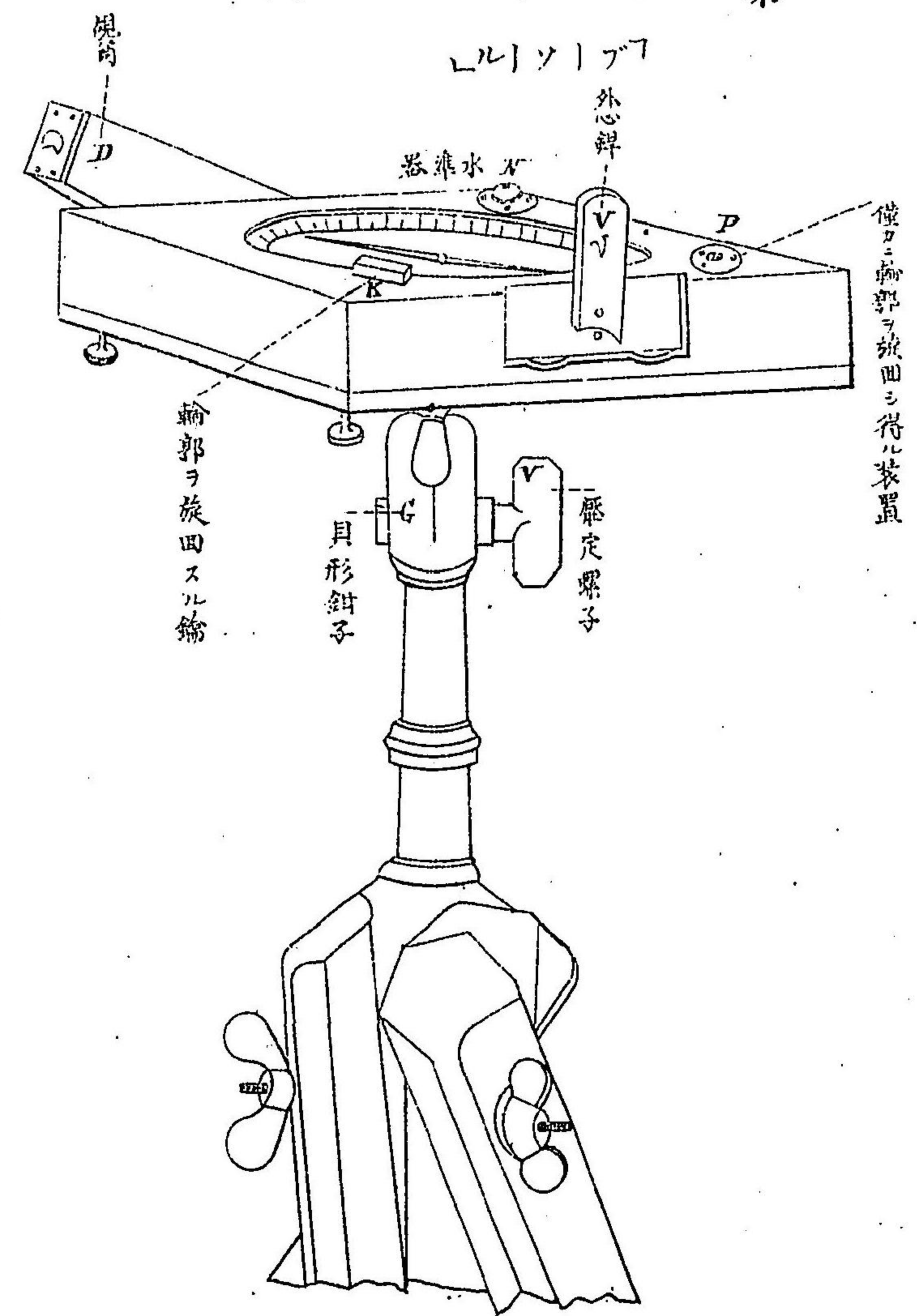
第十七圖 第三十七圖

測 量 器 正 規 ノ 測 量 器



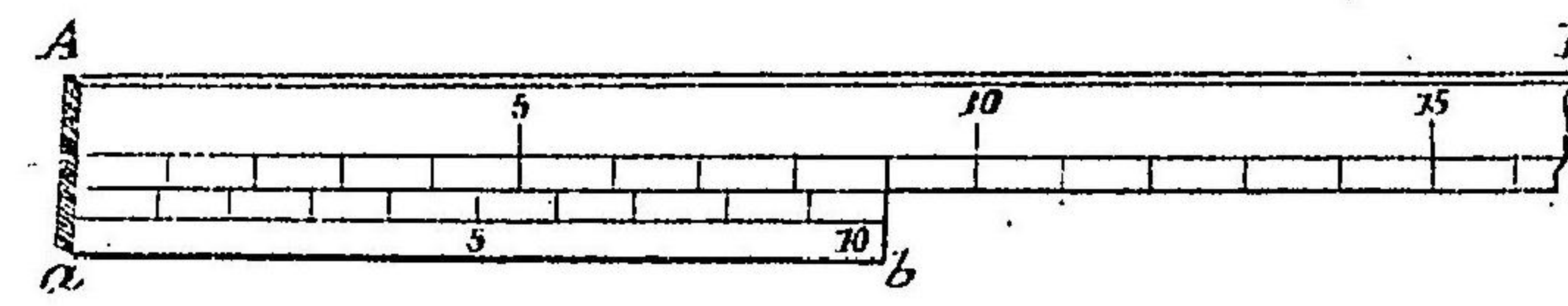
第十七圖

測 量 器



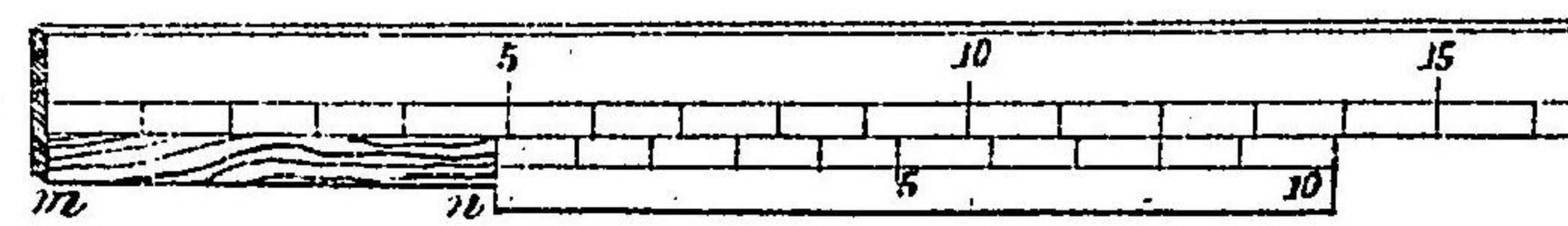
第十六圖

測 量 器 之 分 畫



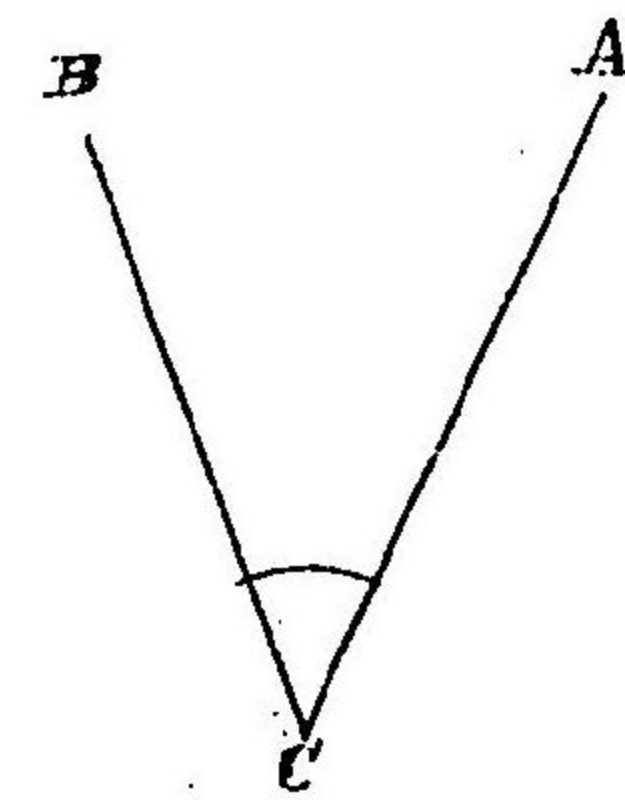
第十六圖

測 量 器 之 真 實

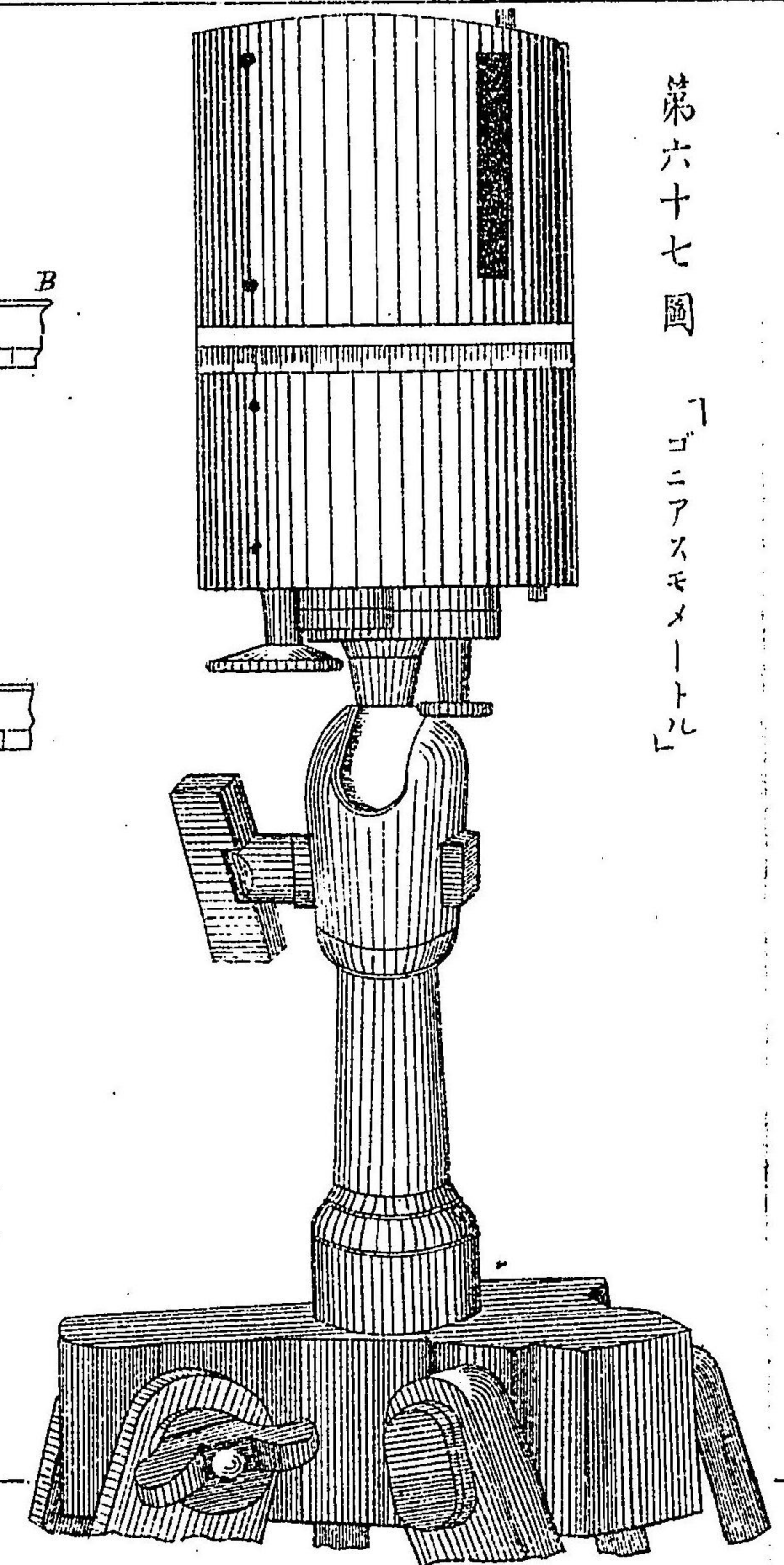


第十七圖

測 量 器 之 使 用 法

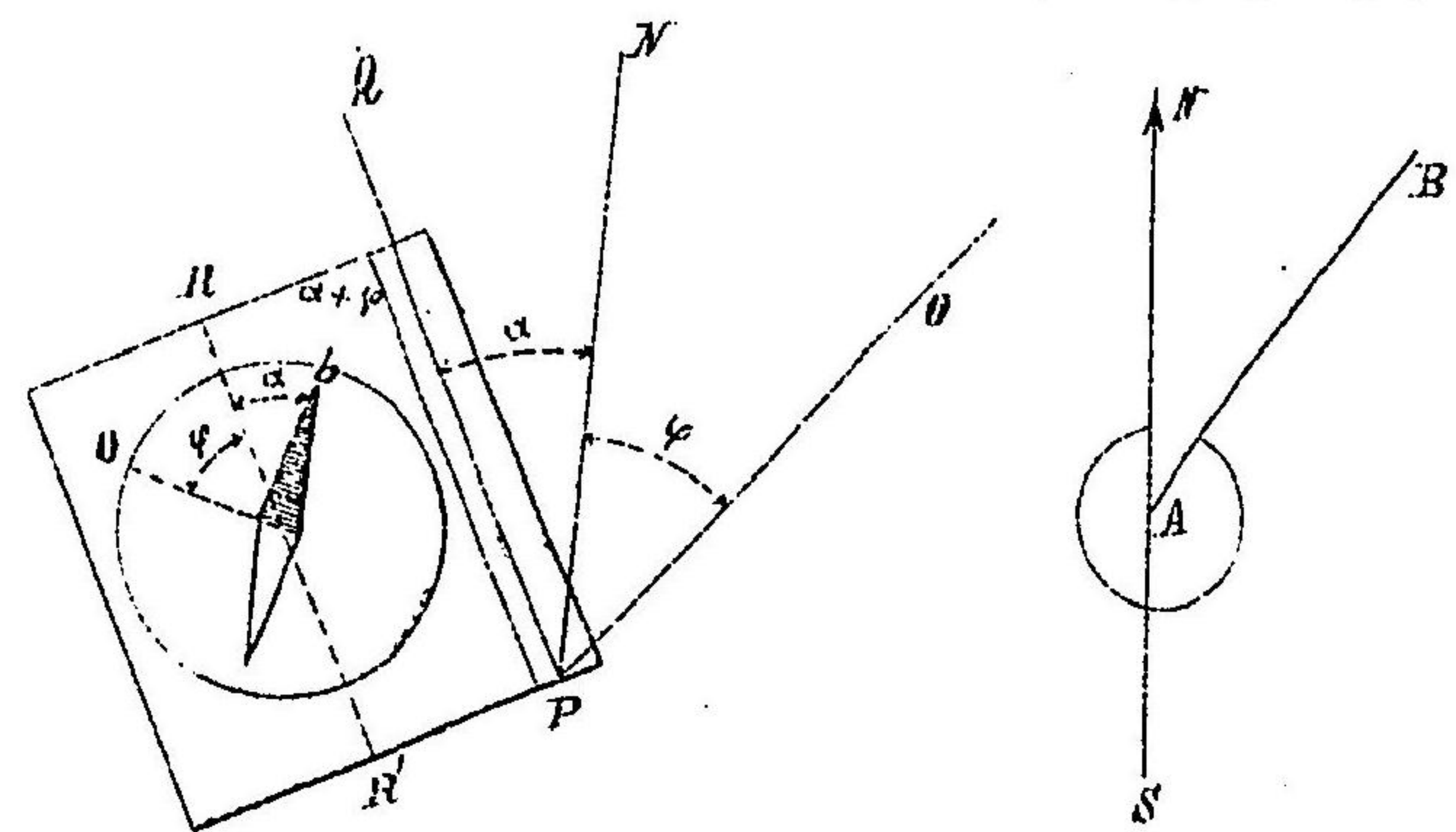


第六十七圖
測 量 器 之 使 用 法

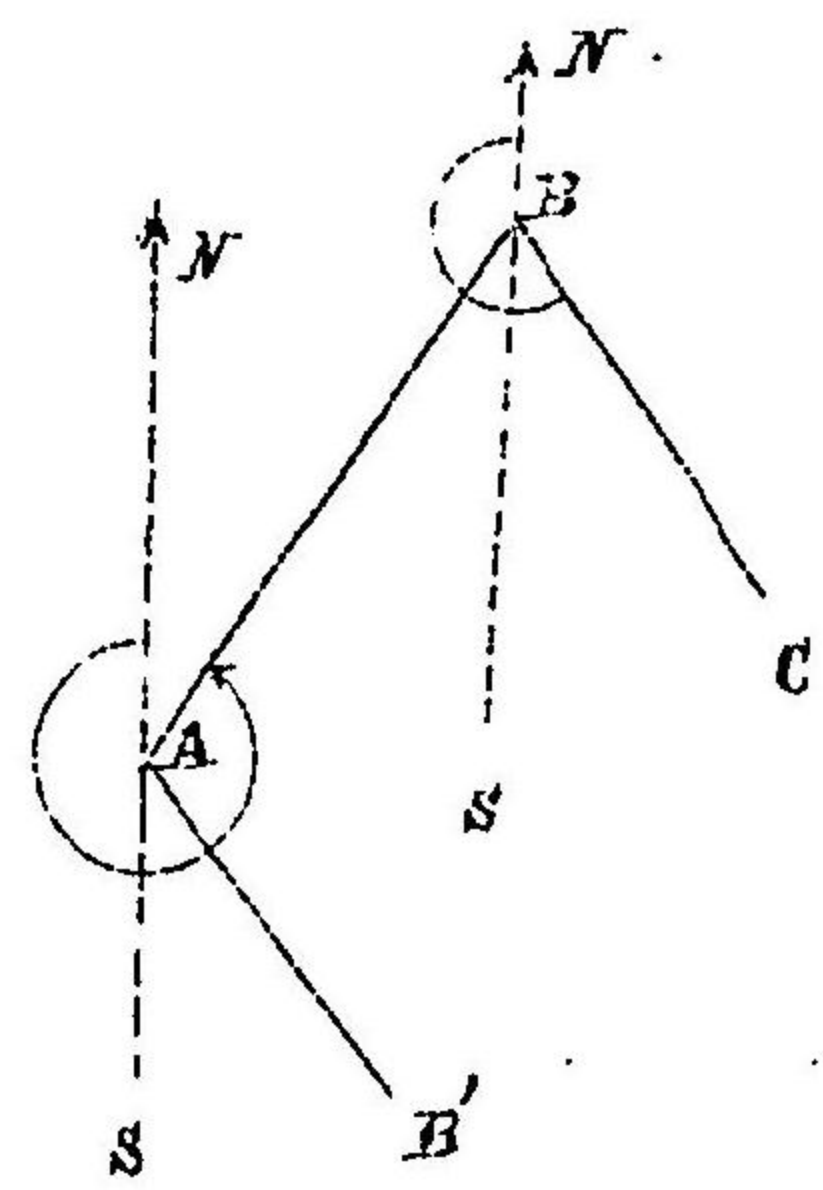


圖四十七第 圖二十七第

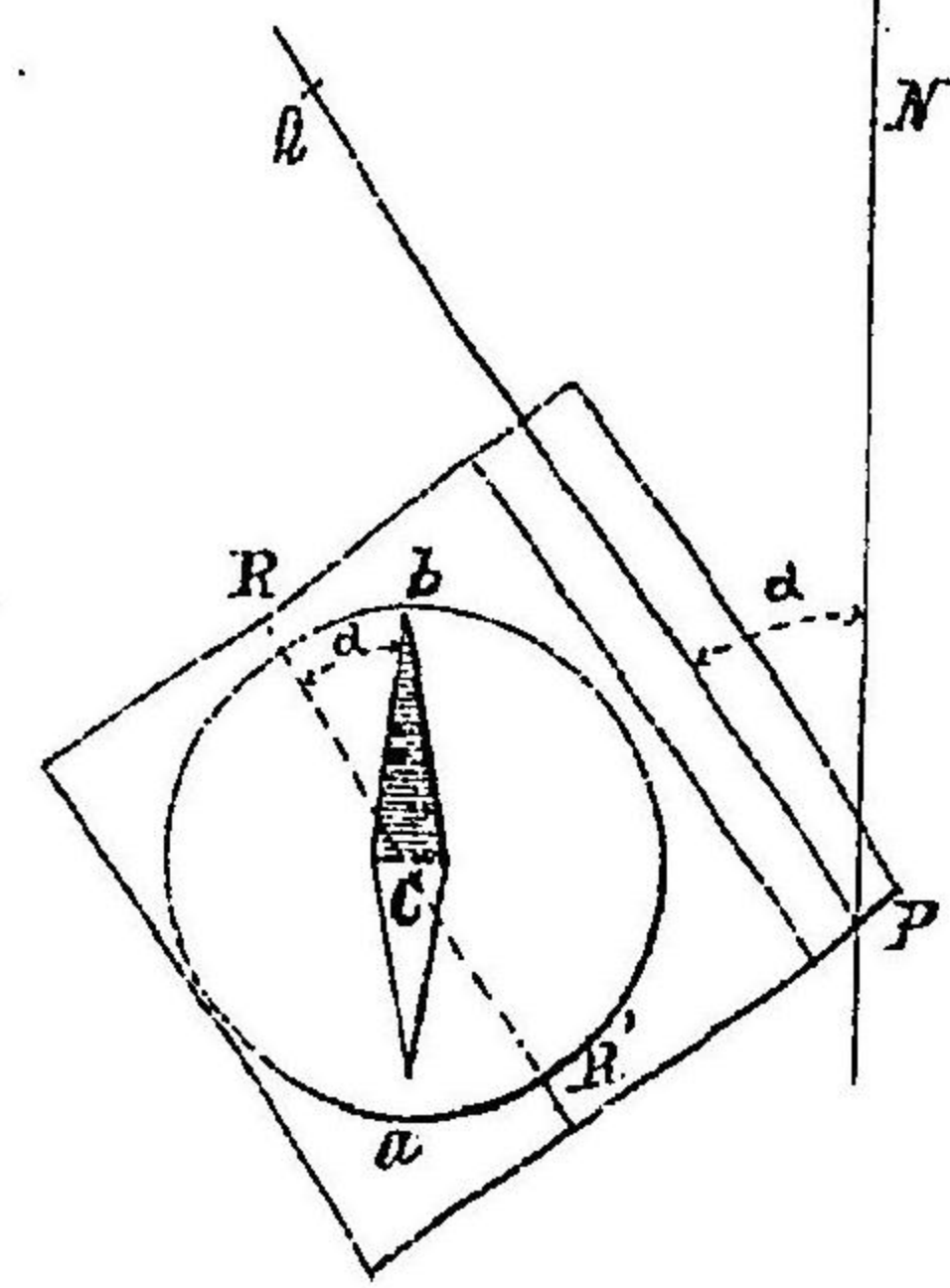
添ルム求ヲ位方真ヲシ回轉ヲ部輪 位方ノルソニア



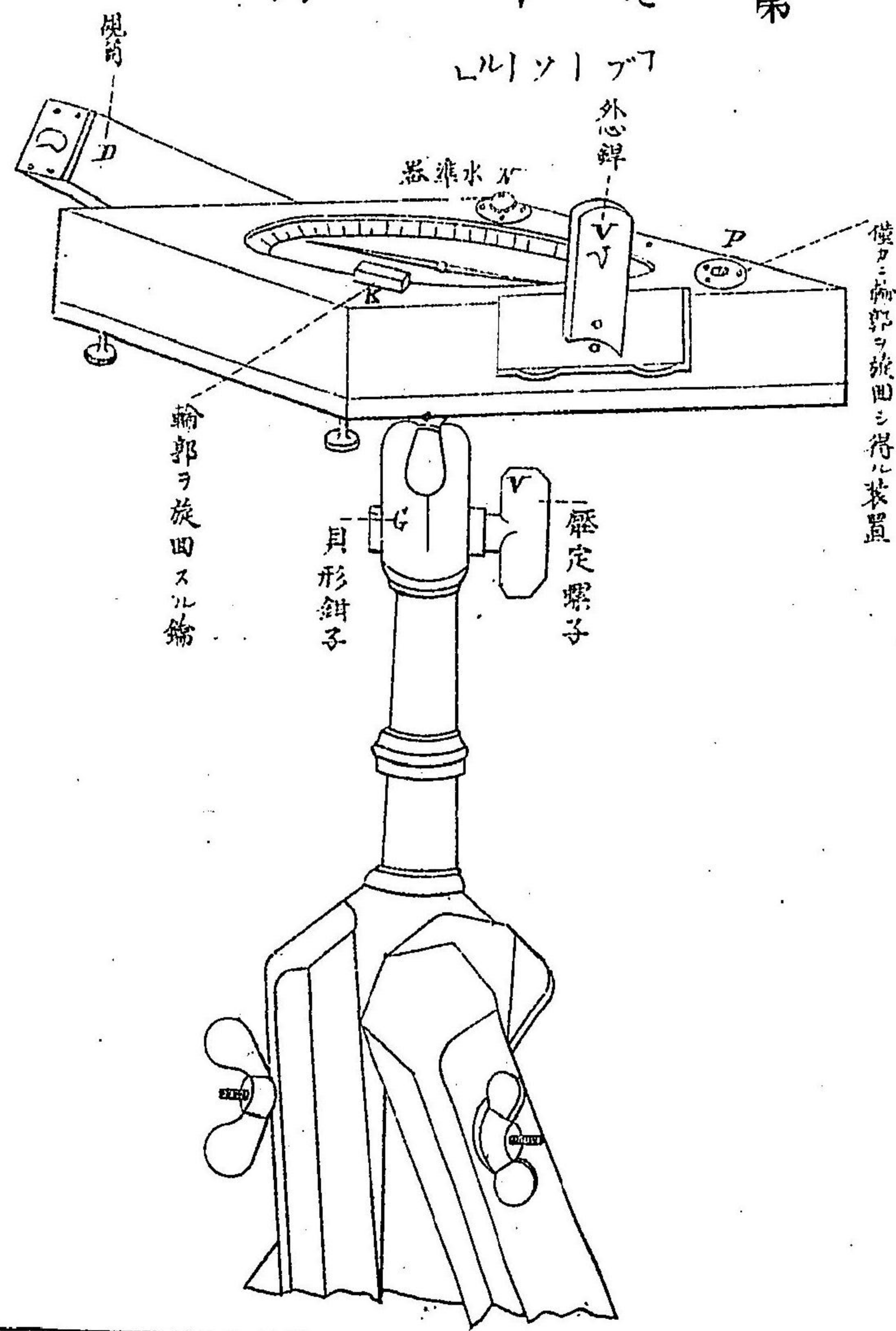
圖五十七第 添用ルソニア



圖三十七第 正規ルソニア



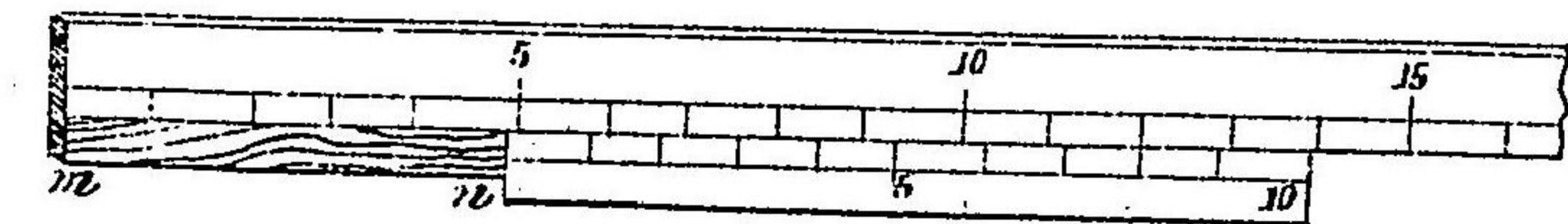
圖一十七第



圖八十六第 画分ノ標礎

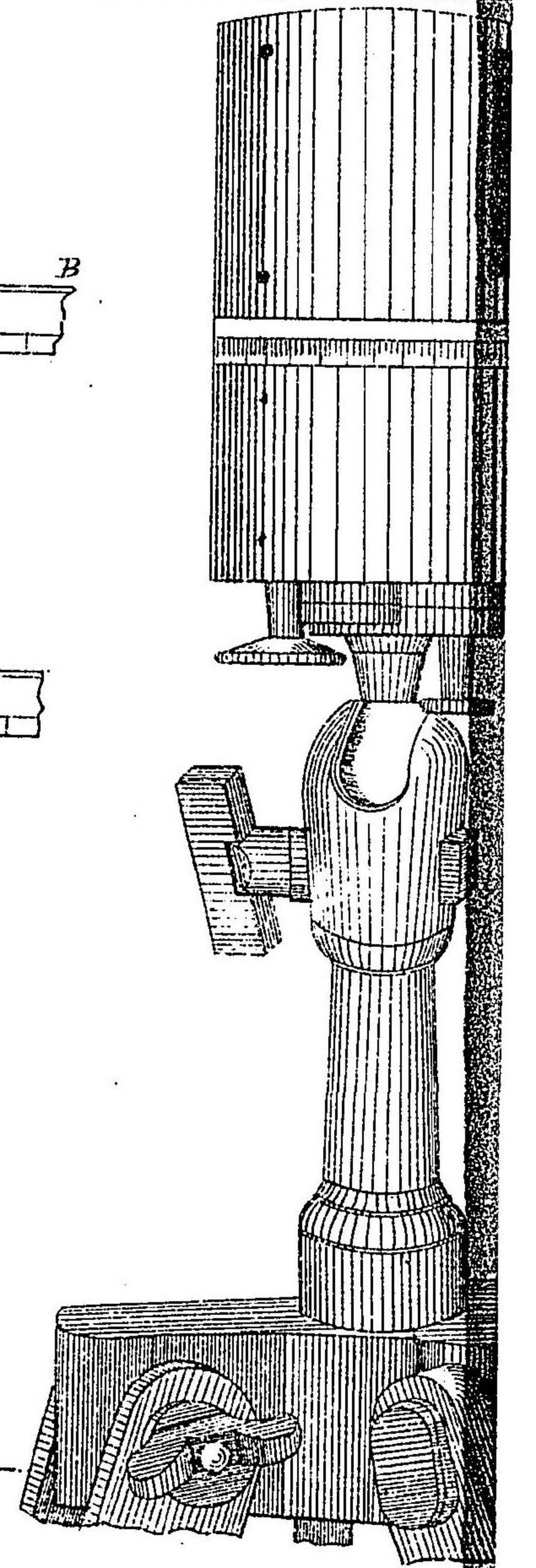
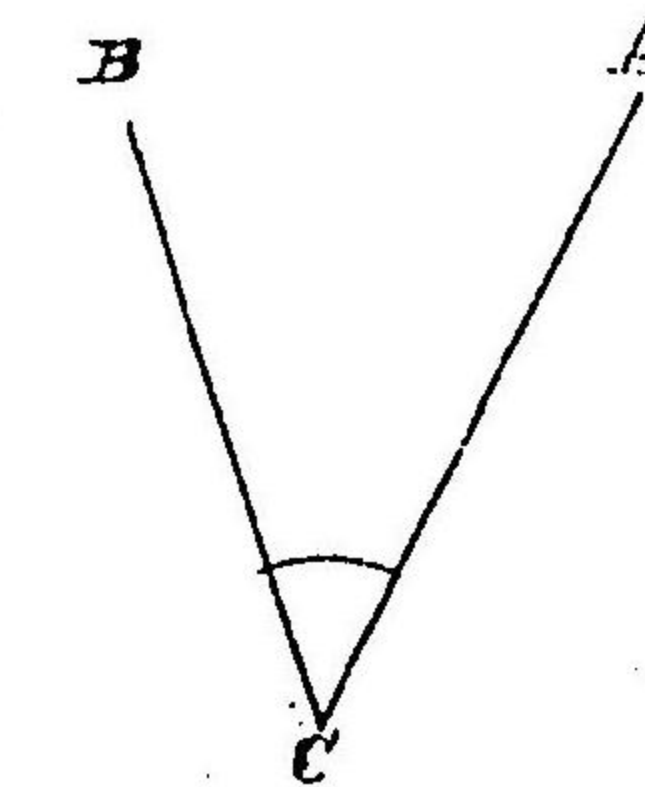


圖九十六第 眞請ノ標礎

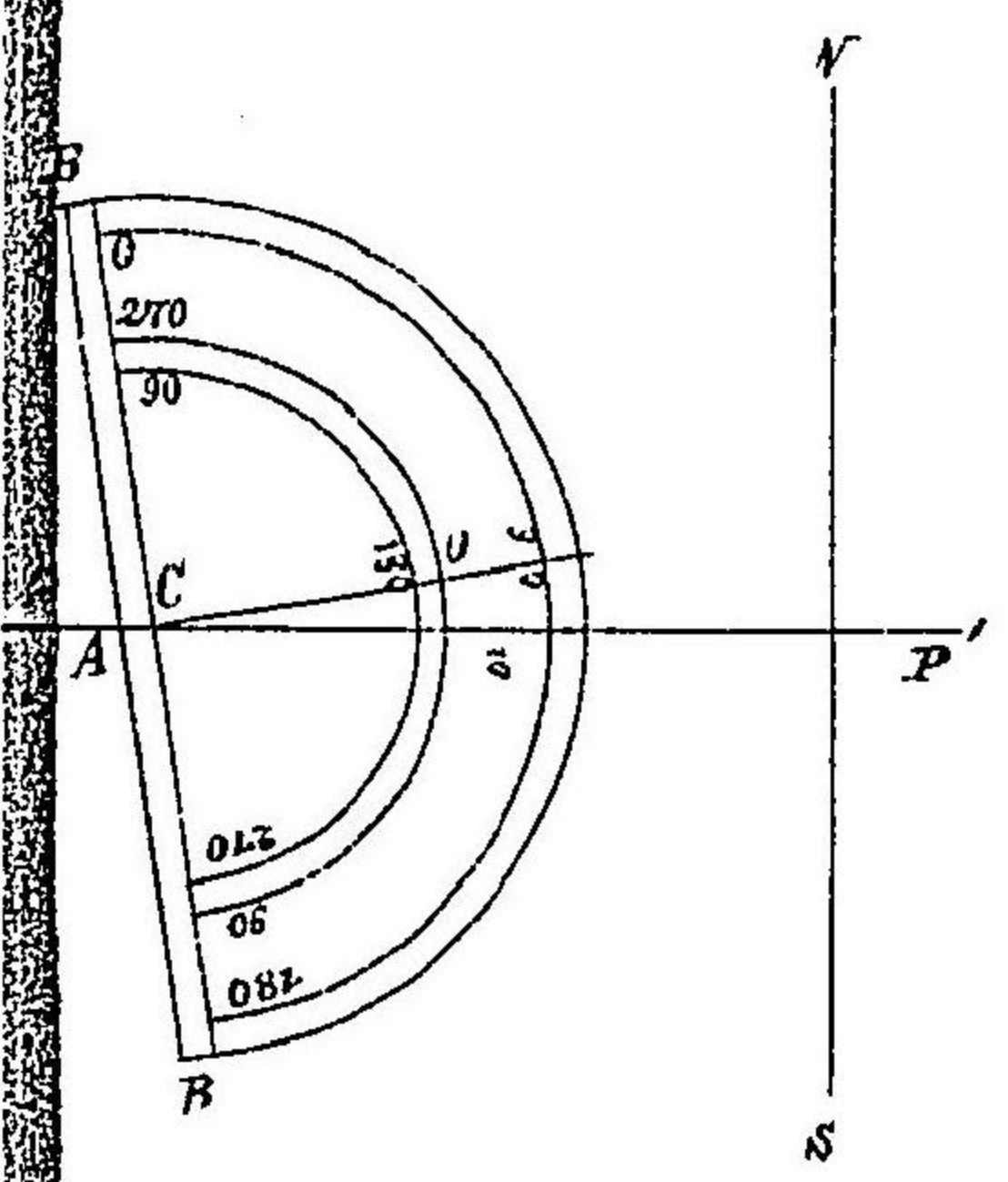


圖十七第

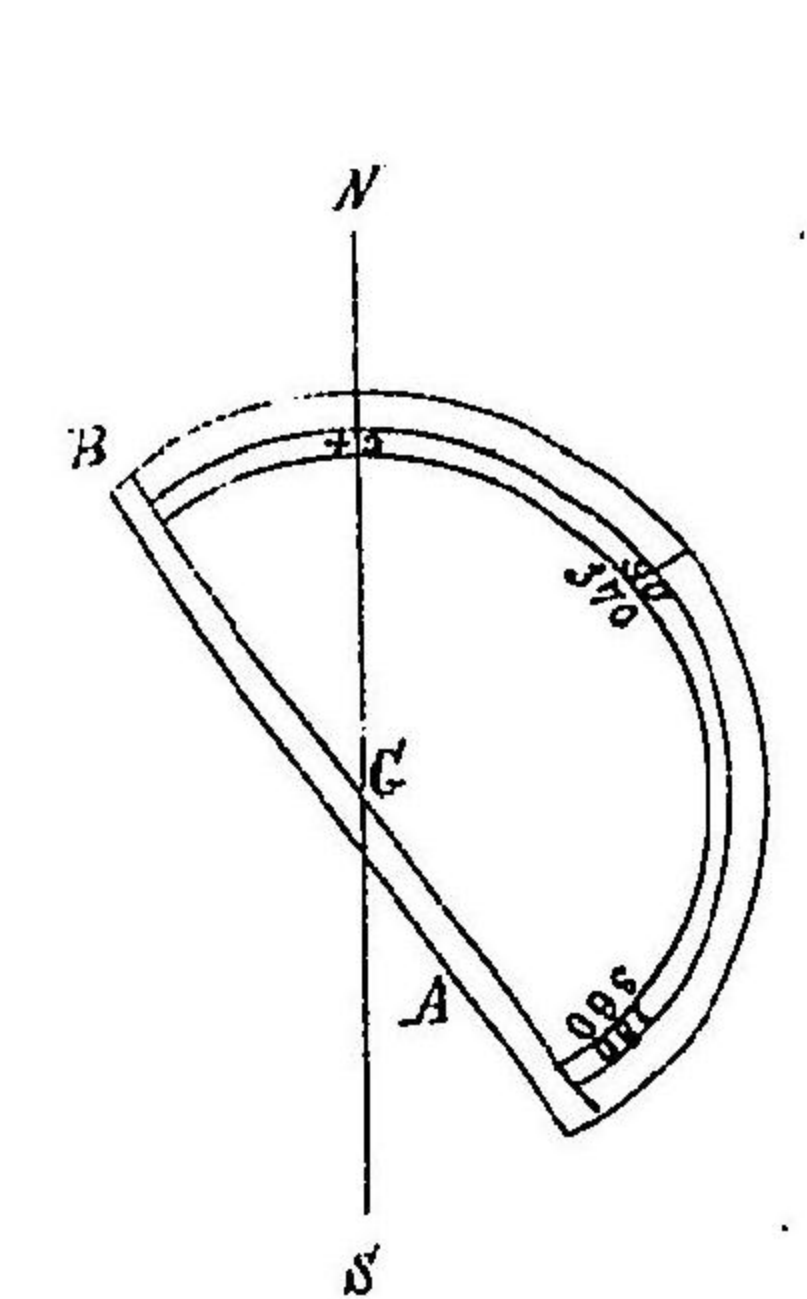
添用使ルソニアモスアニコ



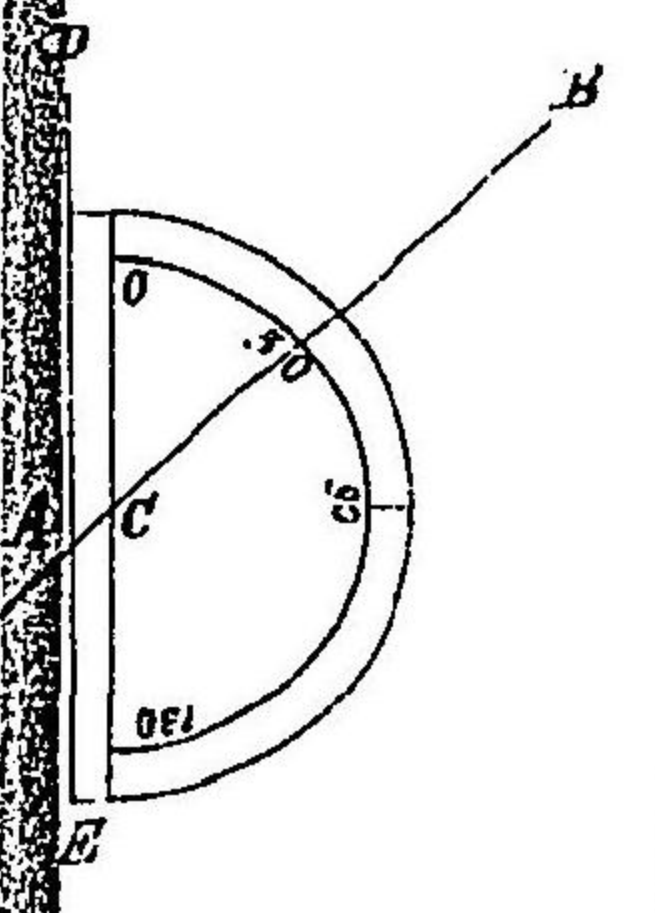
五十八第
用仗ノ規圓半備補



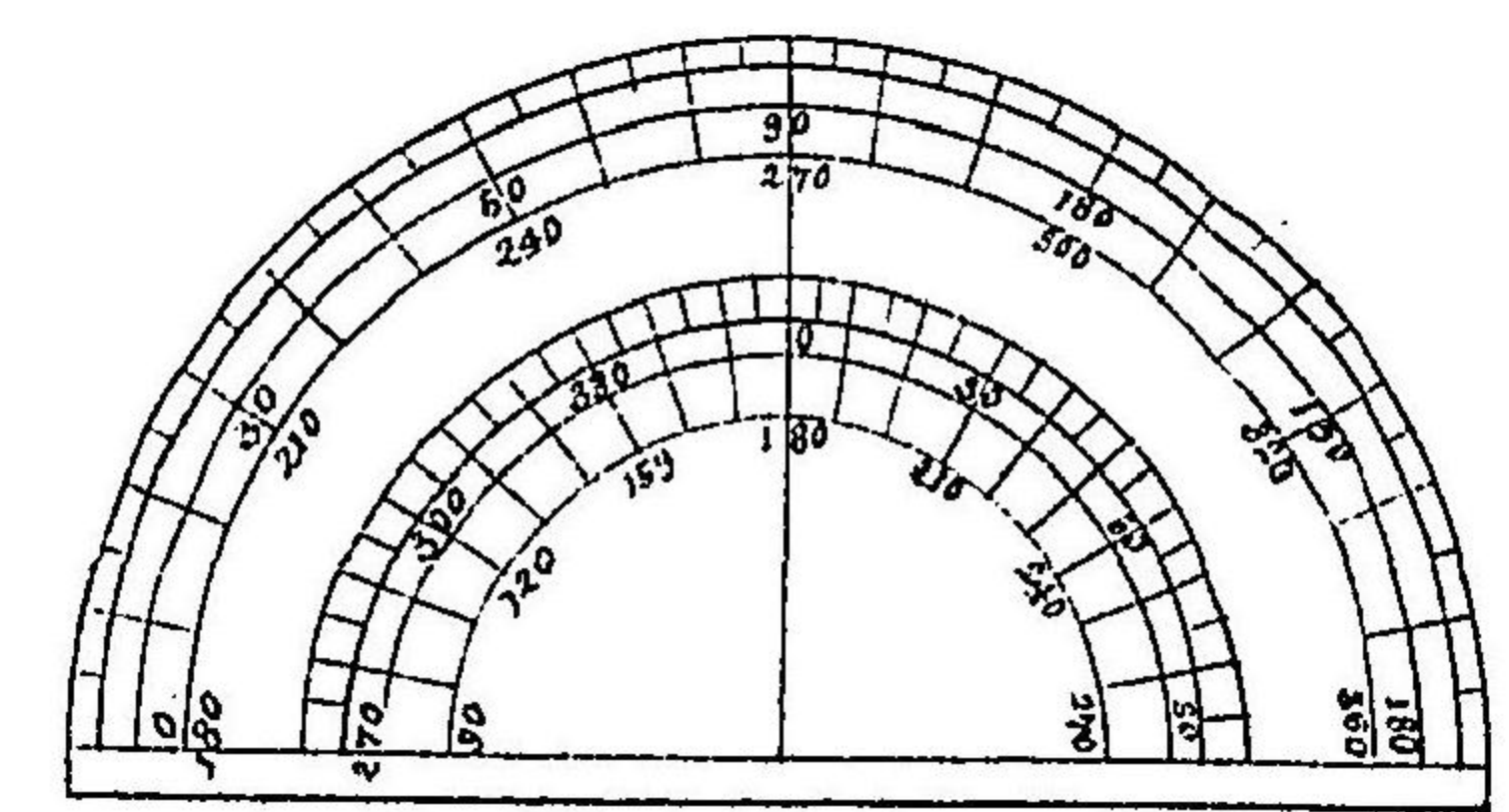
圖三十八第
添ル造ノ角位方用ノ規圓半



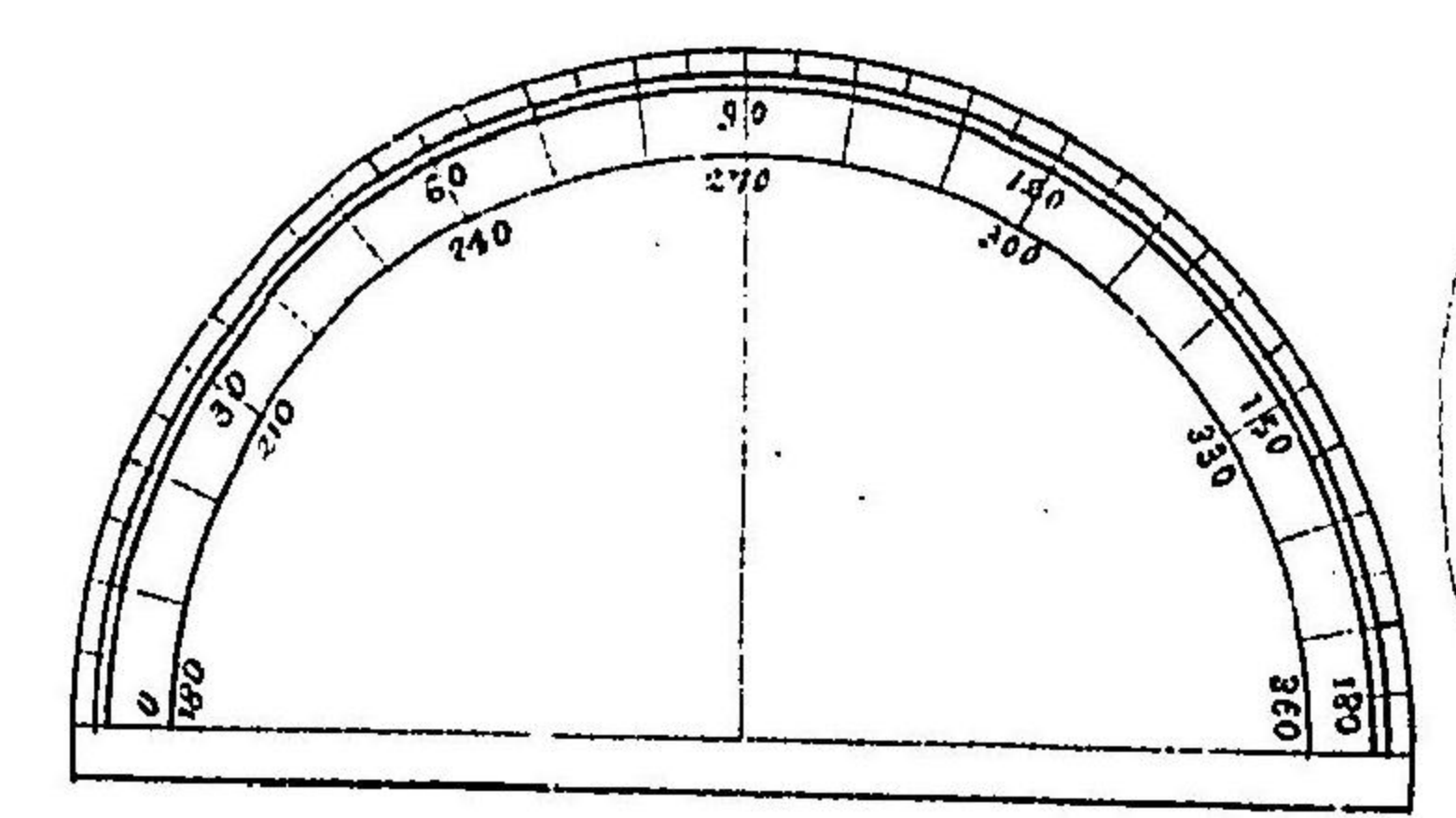
十八第
点ノ規圓半



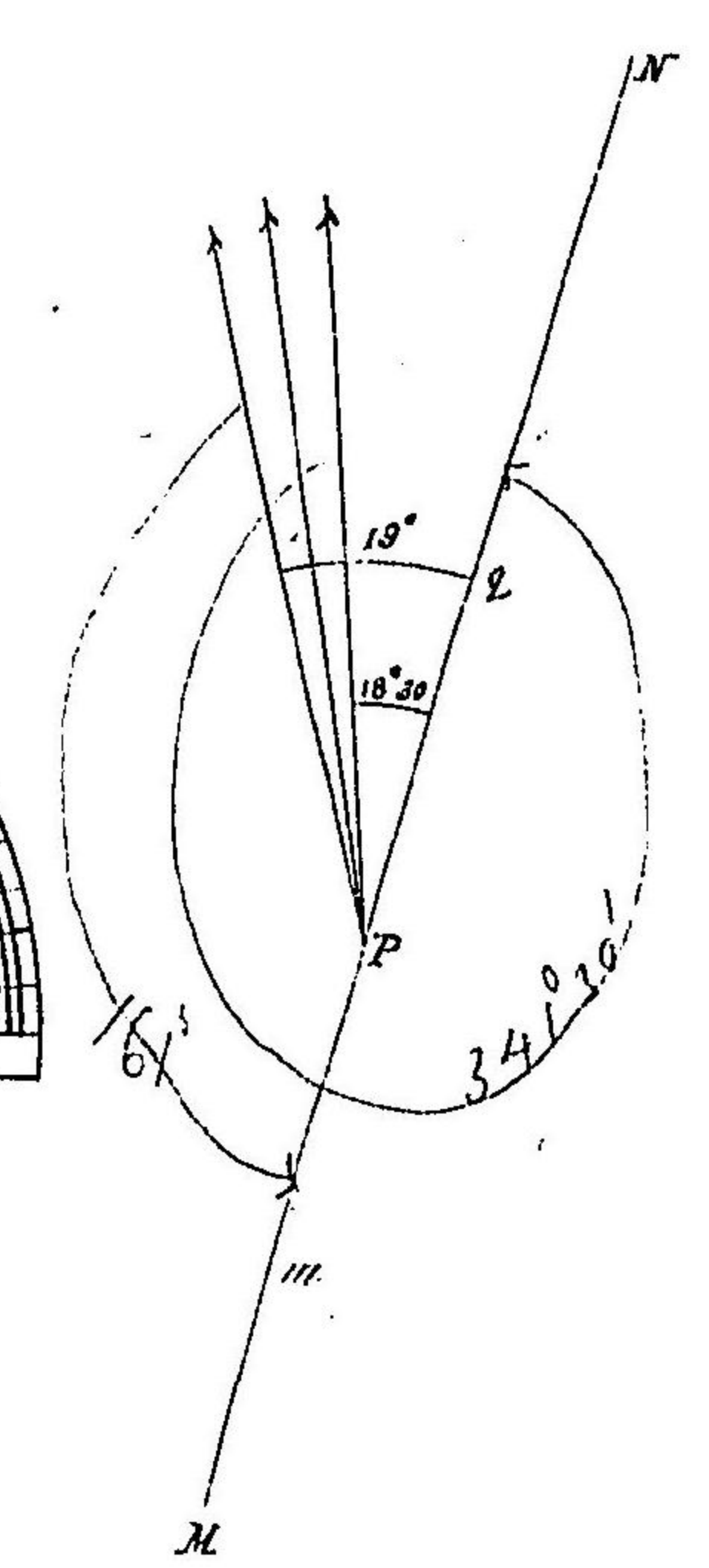
圖四十八第
規圓半備補



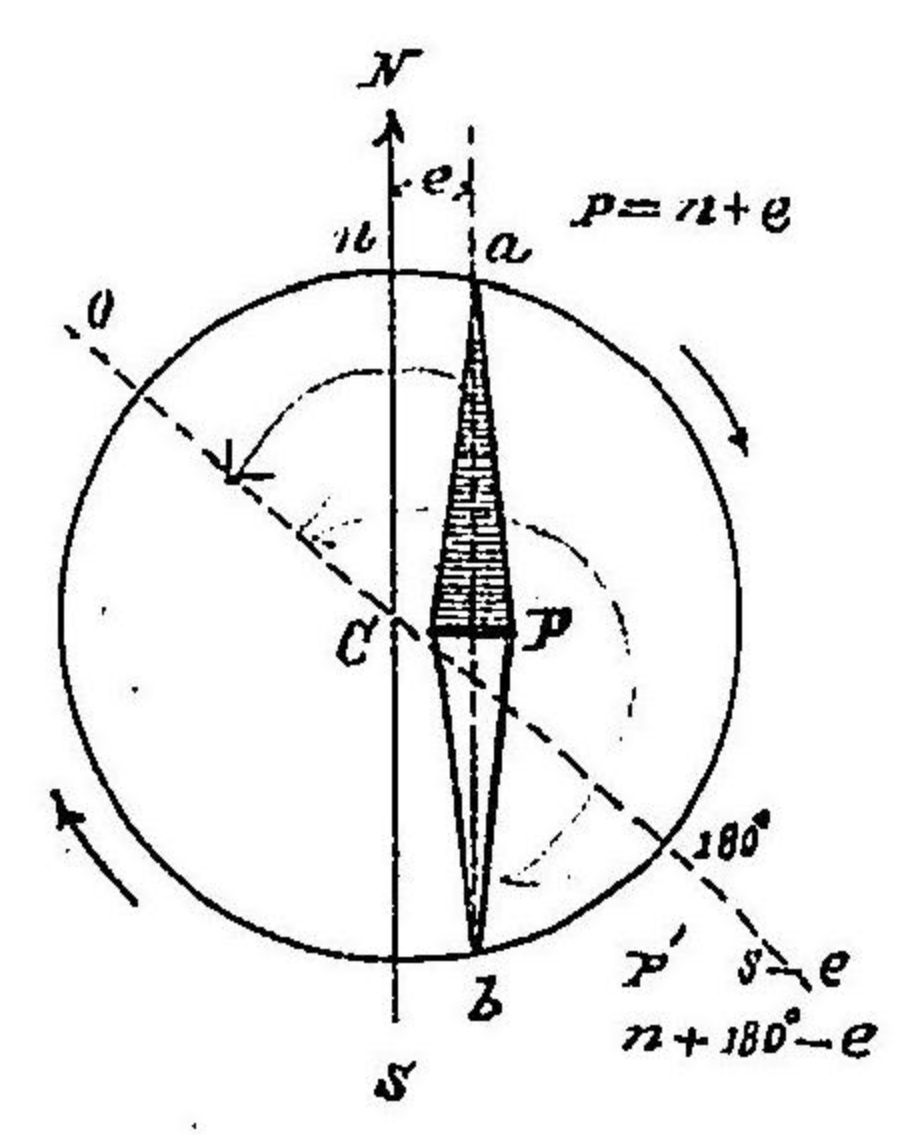
圖二十八第
規圓非常尋



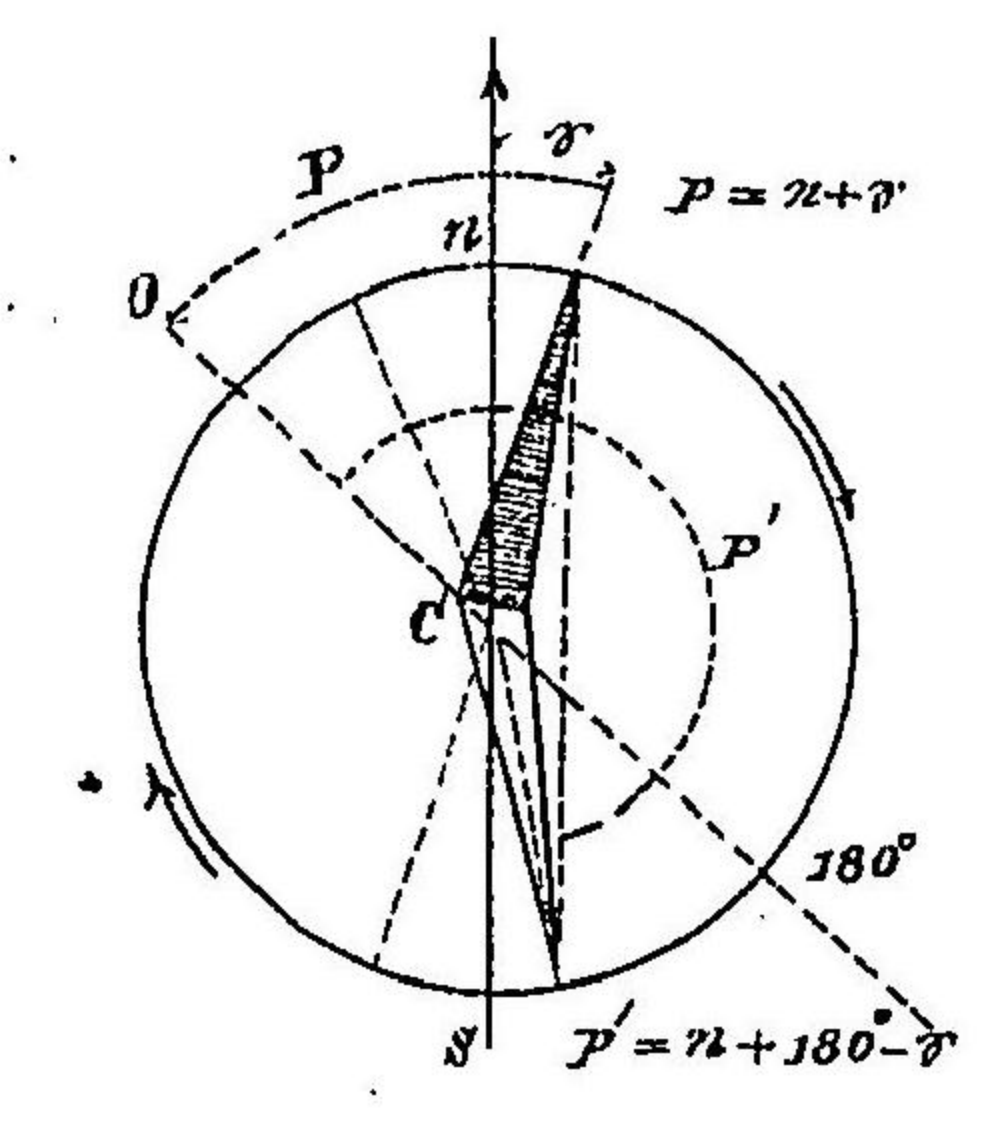
圖一十八第
添ルム度ノ角偏ノルルソノ



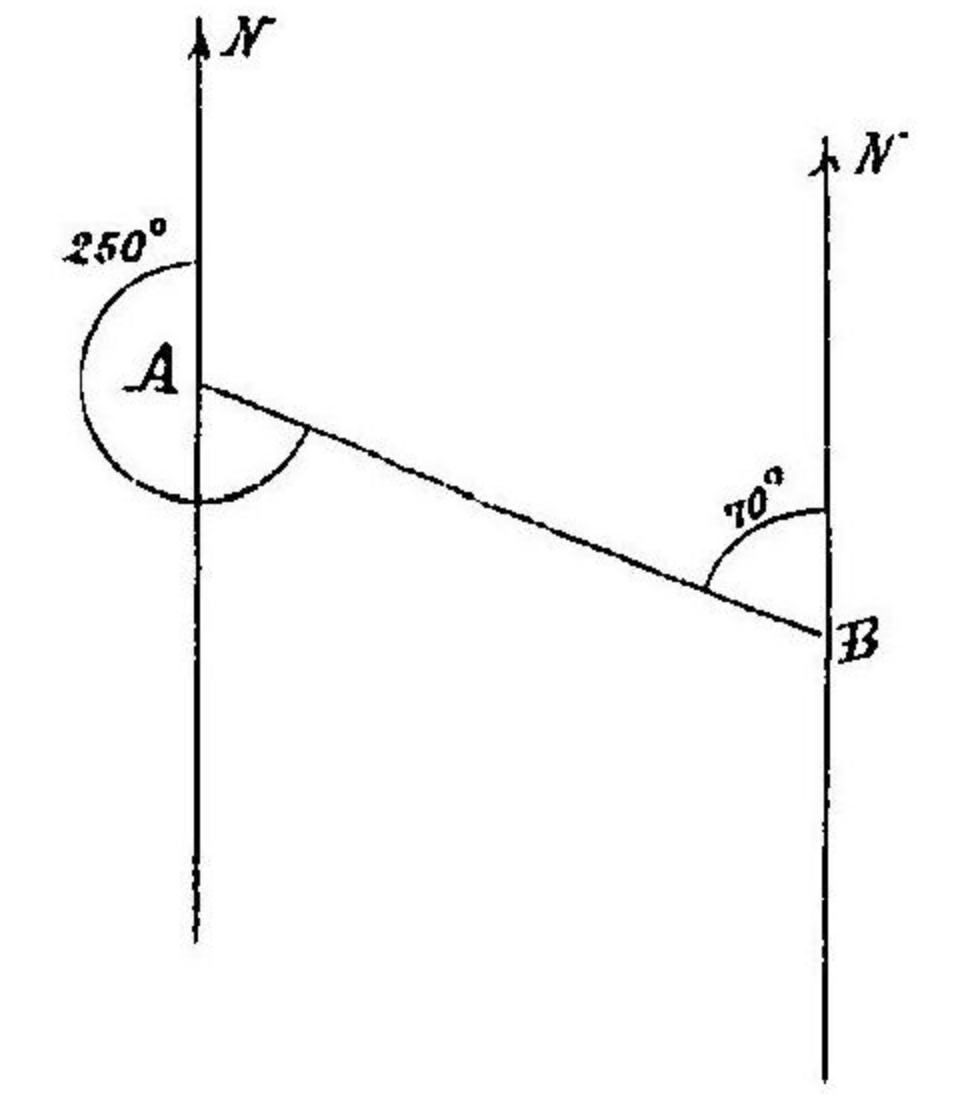
圖十八第
檢点ノ置位心軸



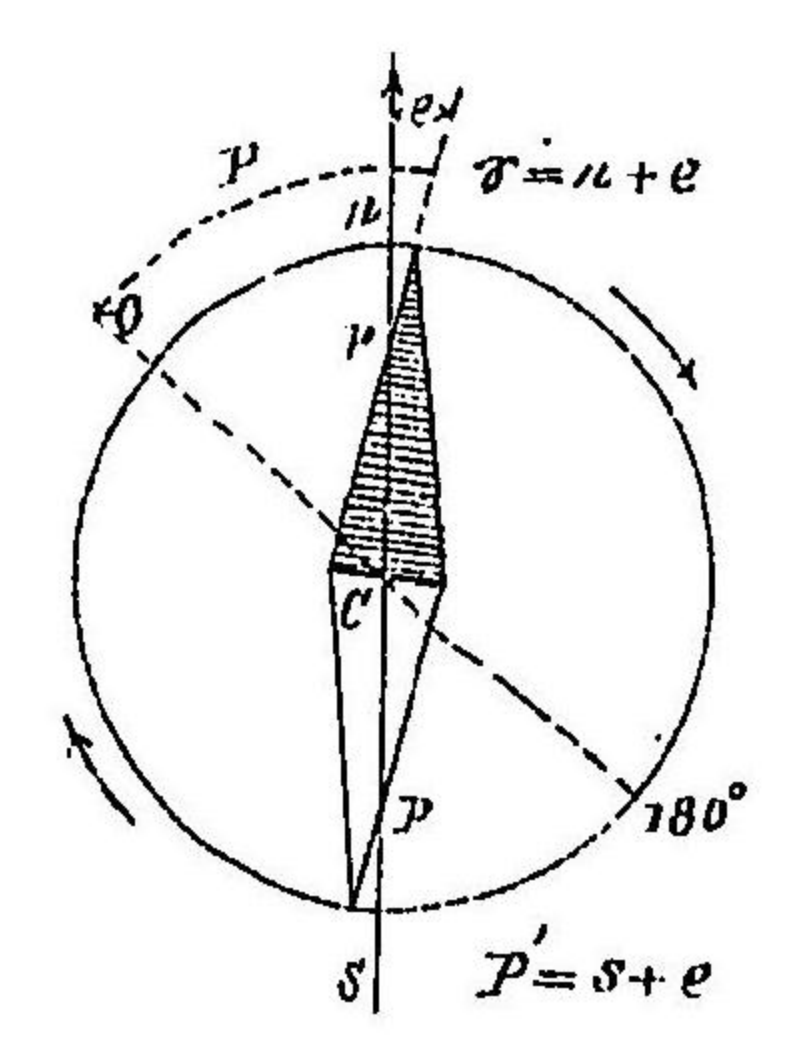
圖八十七第
檢点ノ鐵



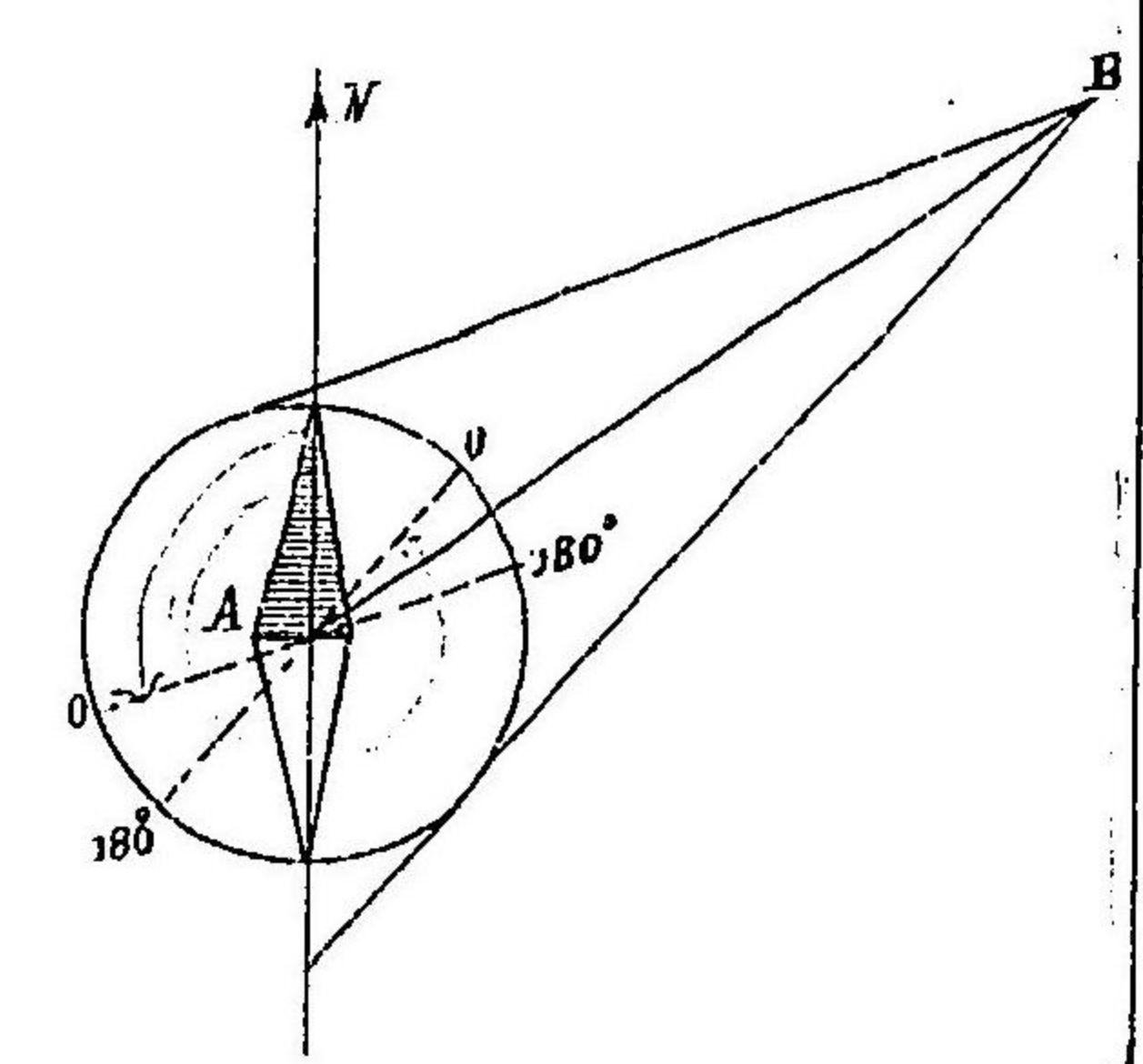
圖六十七第
視視及直



圖九十七第
檢点ノ置位極磁

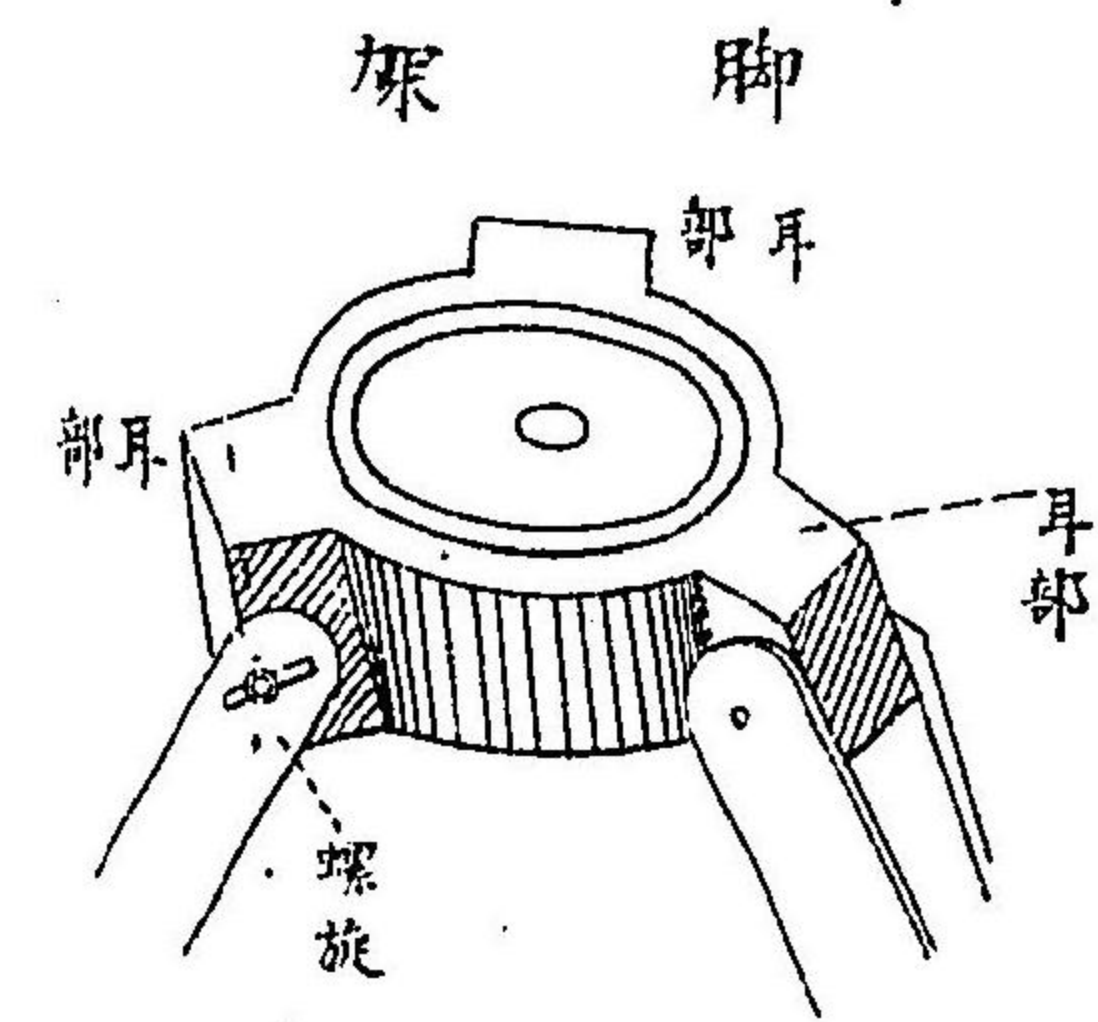
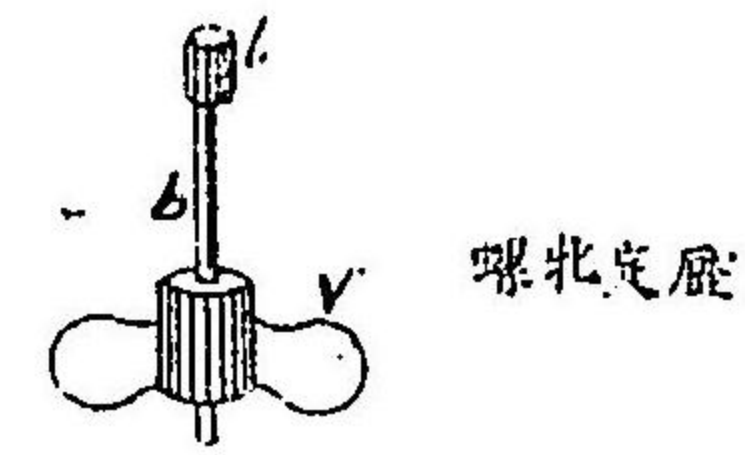
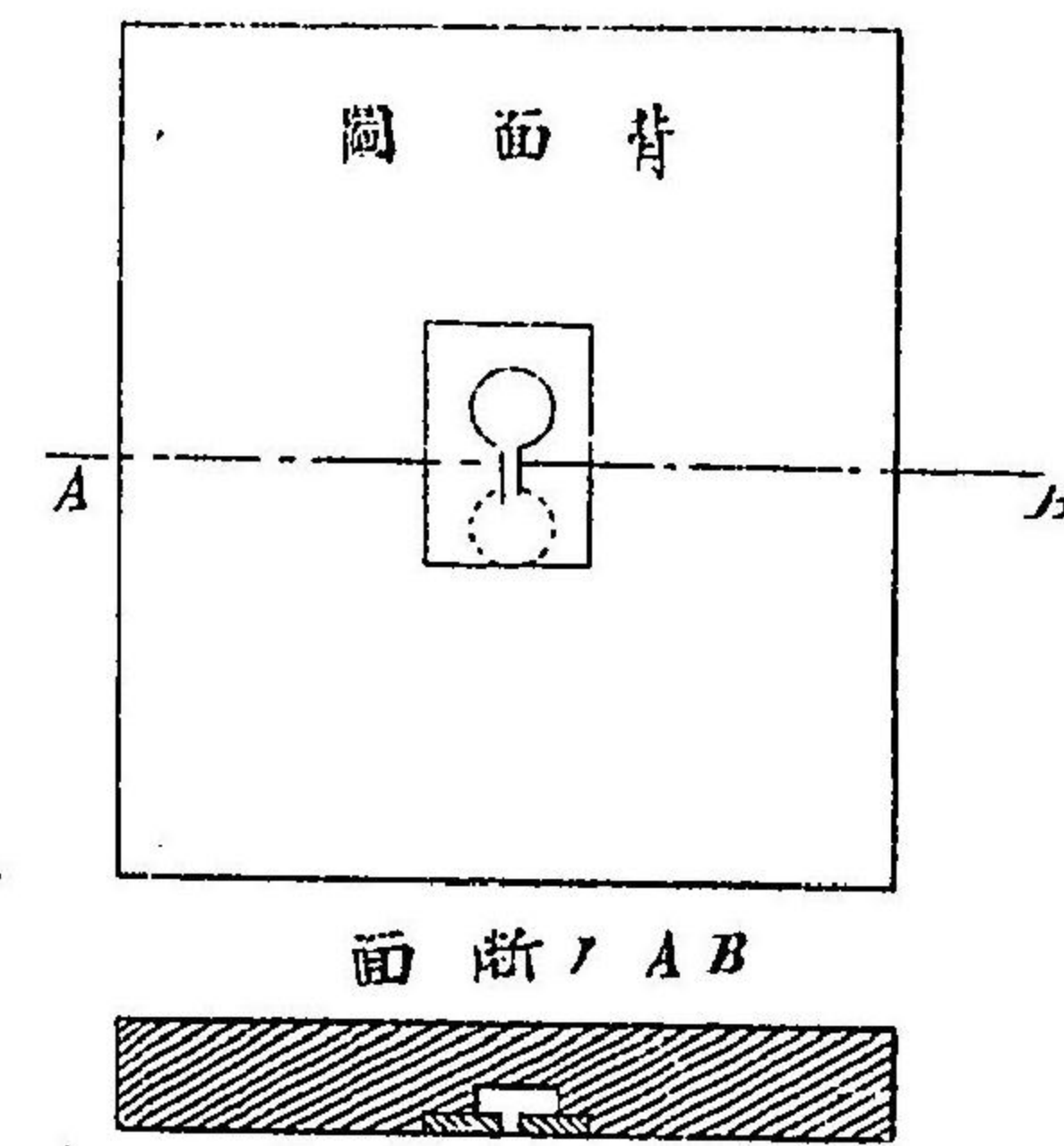


圖七十七第
視視右左



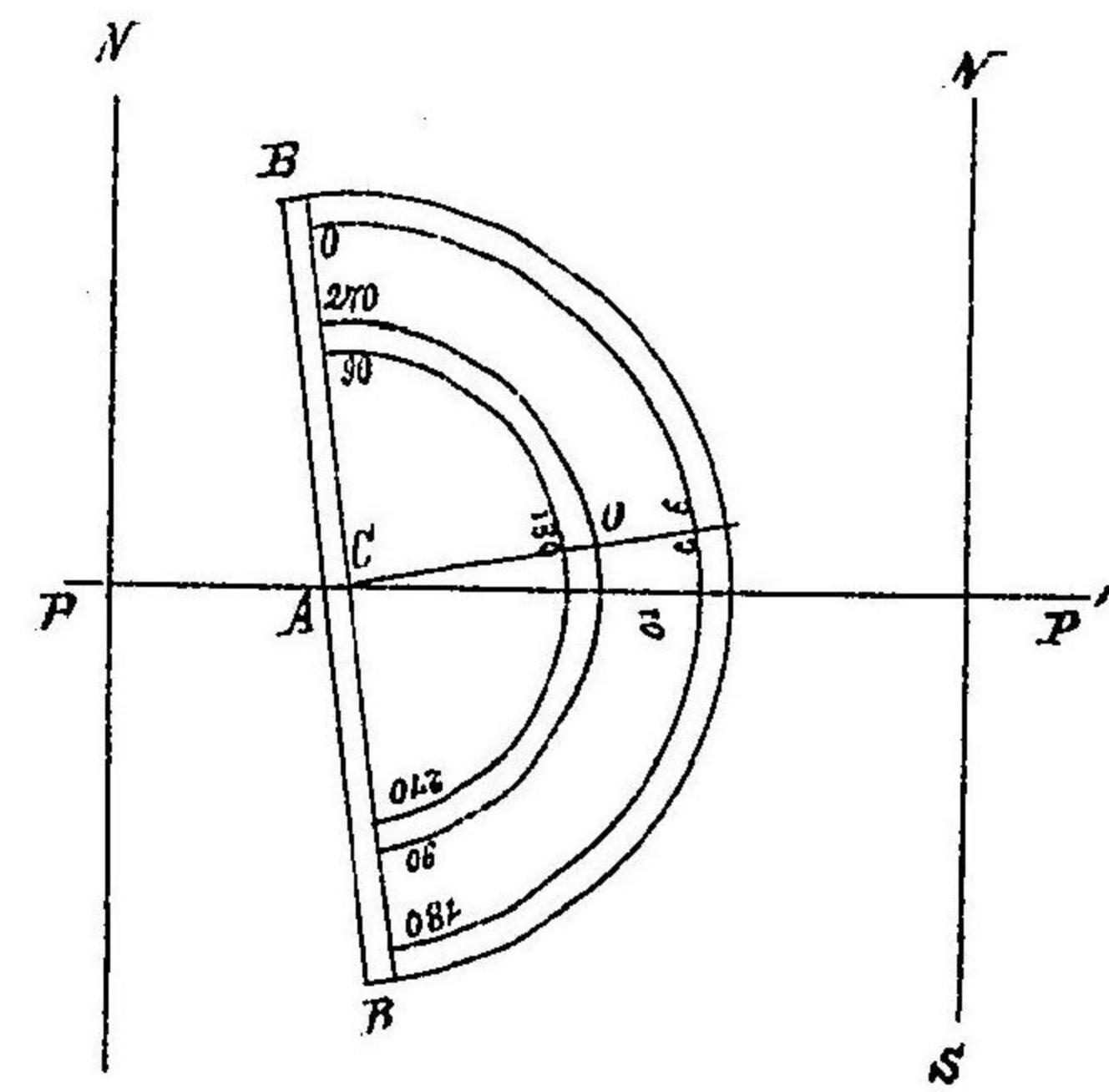
圖七十八第

板測



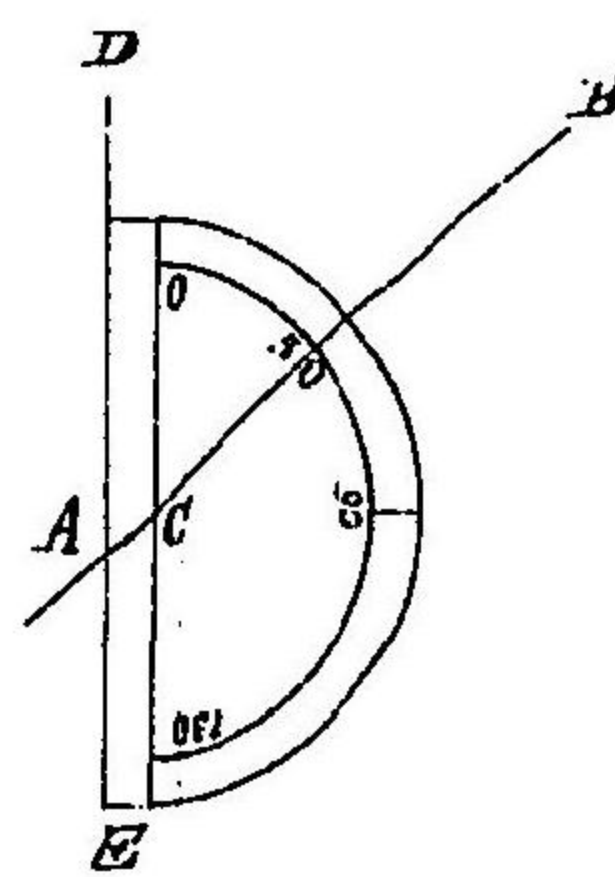
圖五十八第

用使 / 規圓半備補



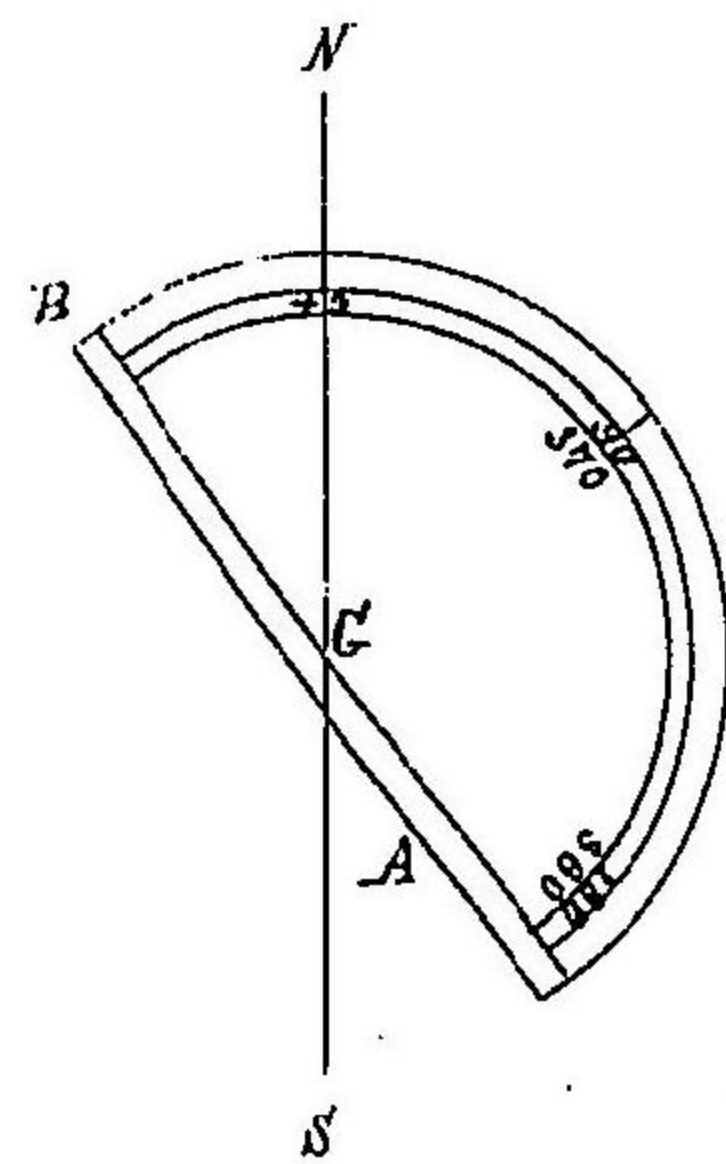
圖六十八第

檢点 / 規圓半



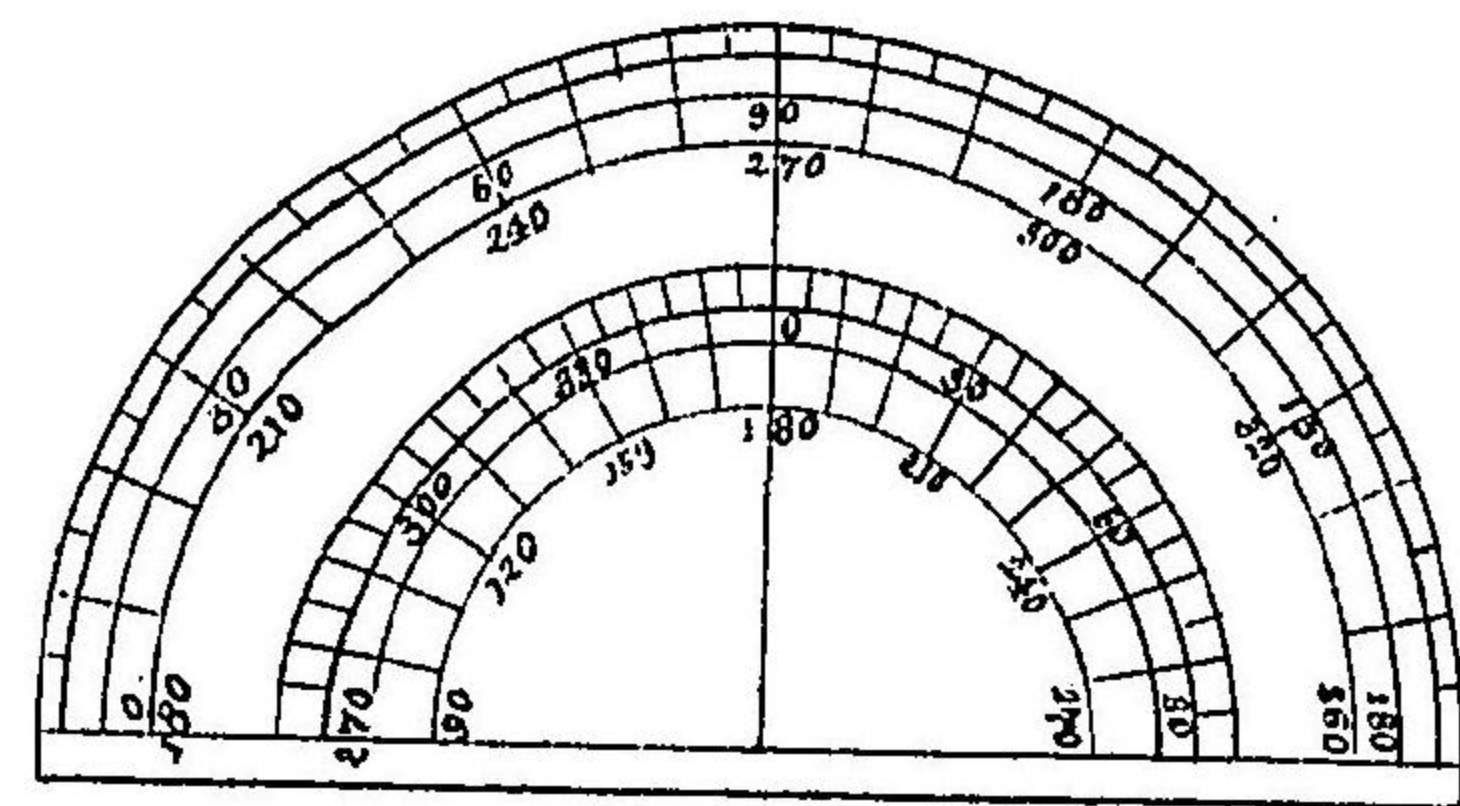
圖三十八第

添ル造 / 角位方 / 用 / 規圓半



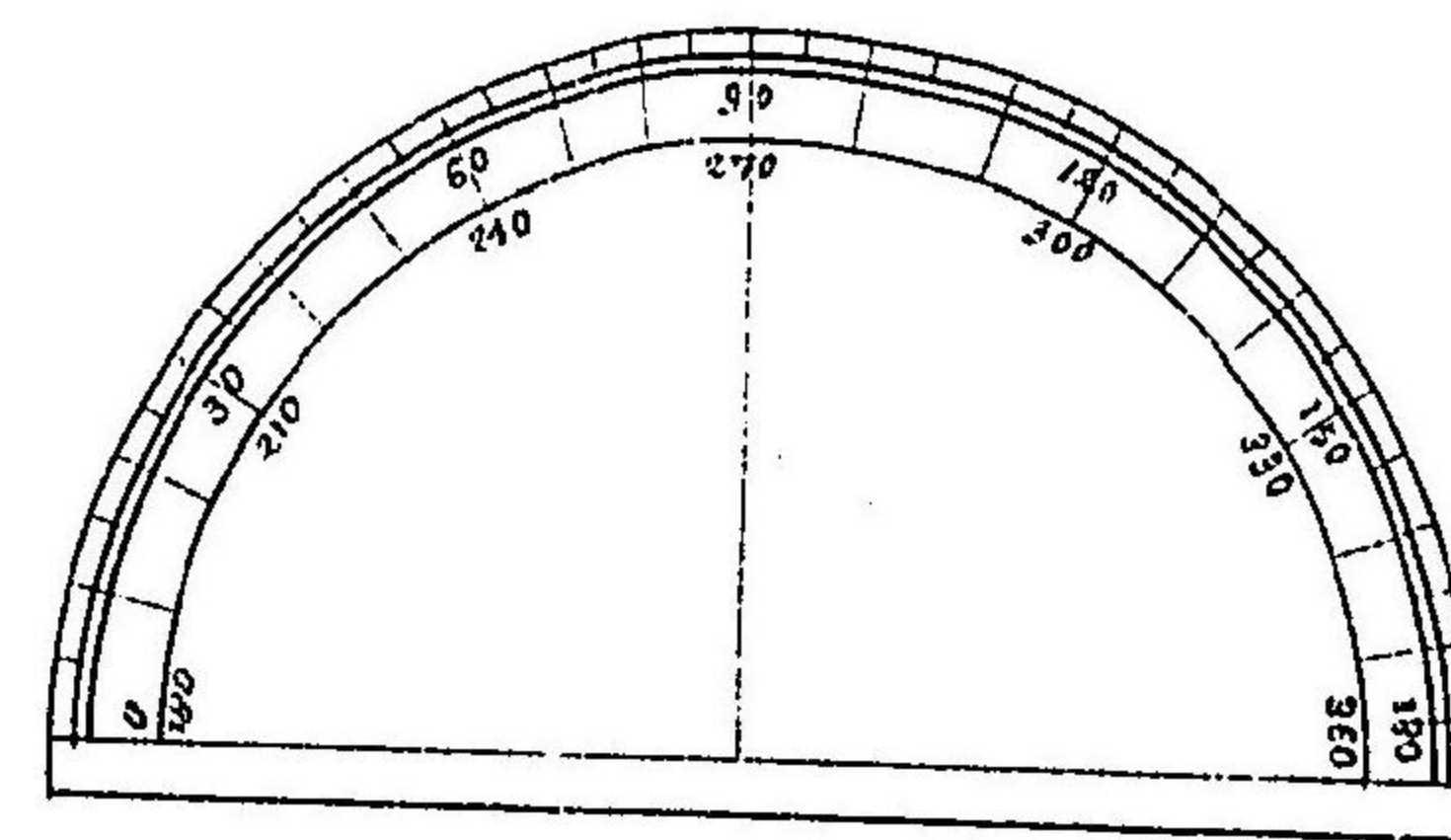
圖四十八第

規圓半備補



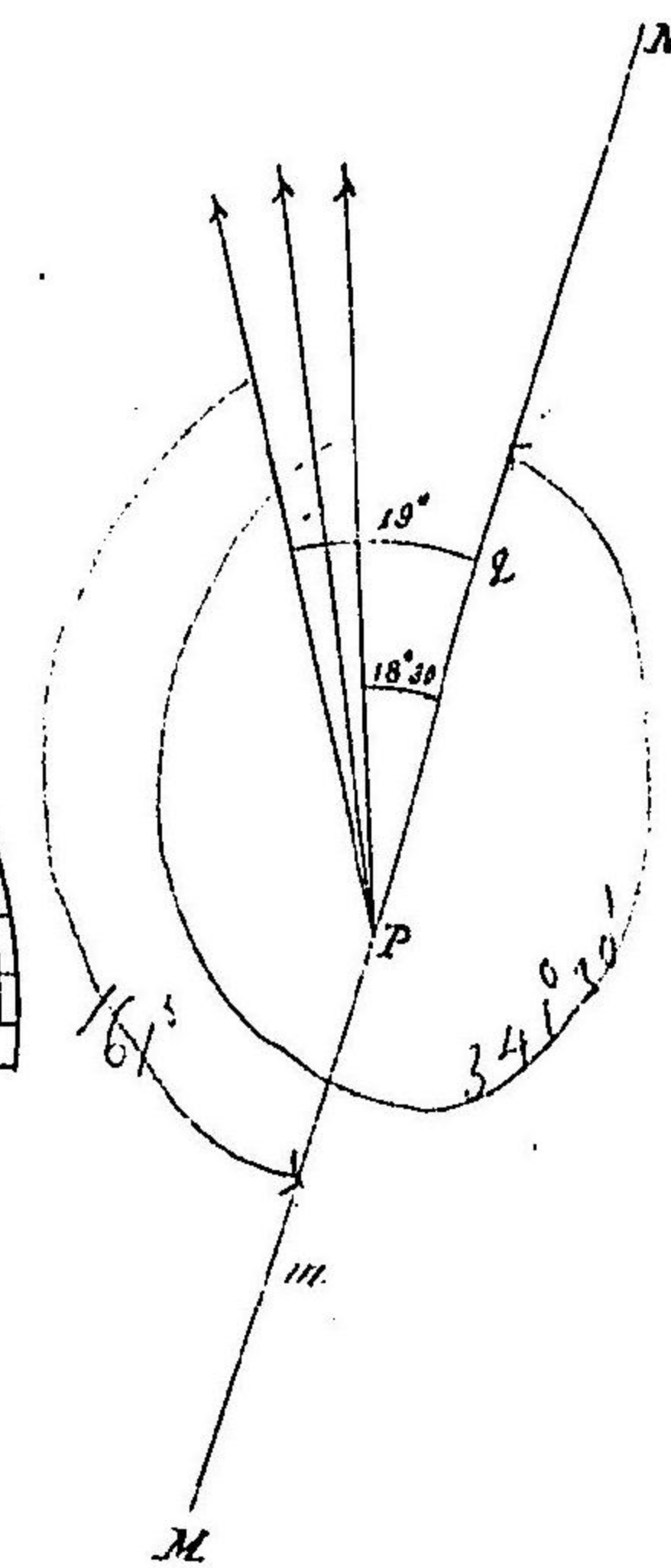
圖二十八第

規圓半常尋



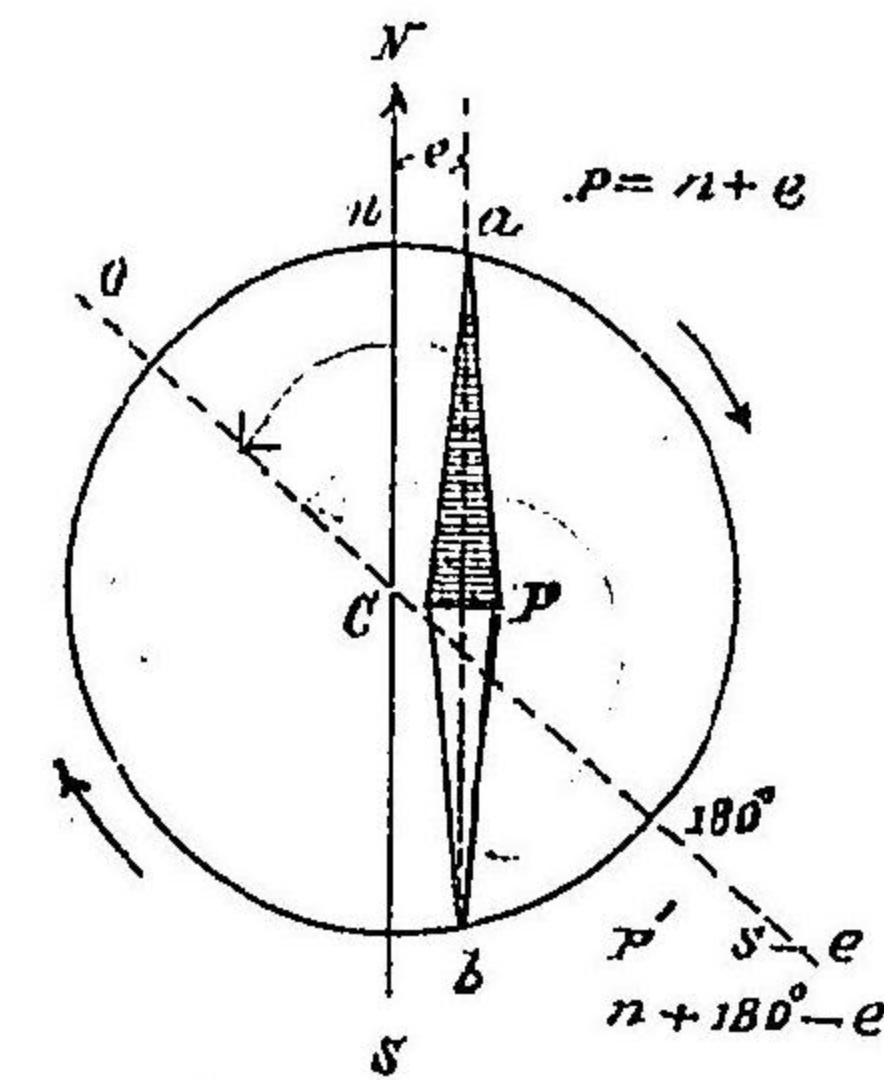
圖一十八第

添ル入定 / 角偏 / 用 / 規圓半



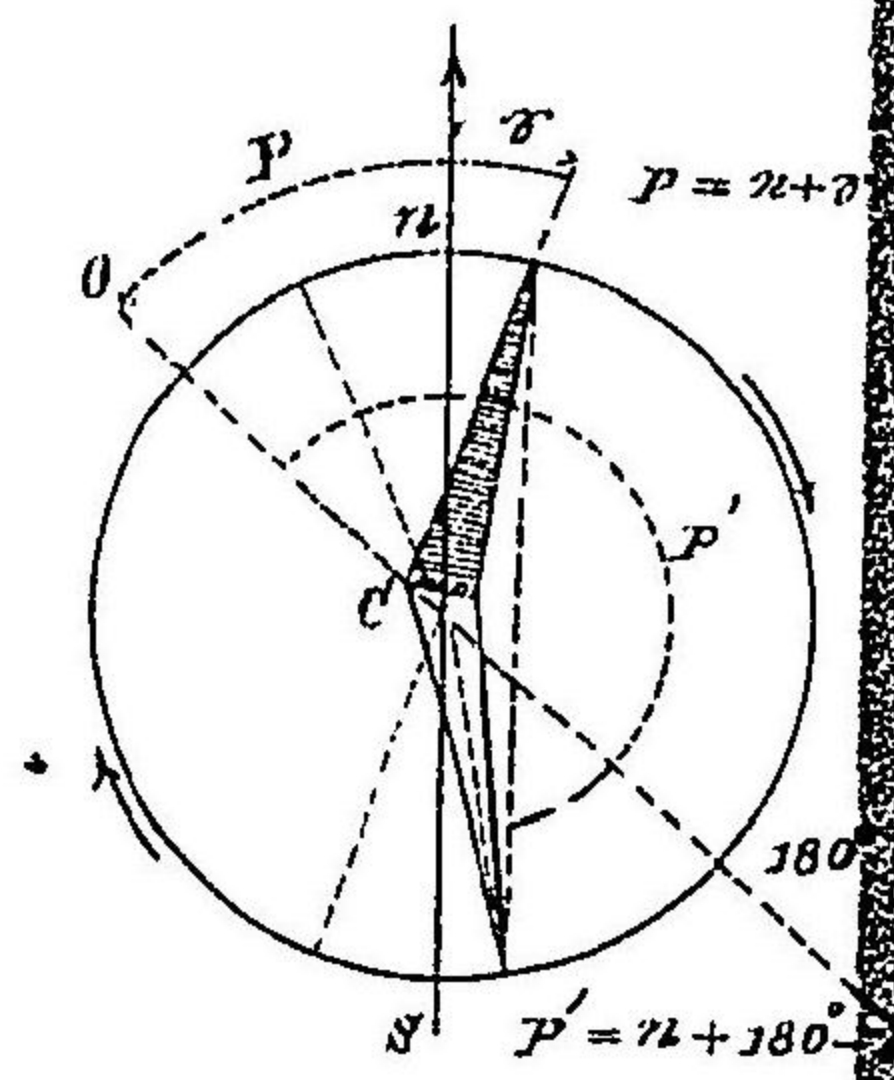
圖十八第

檢点 / 置位心軸



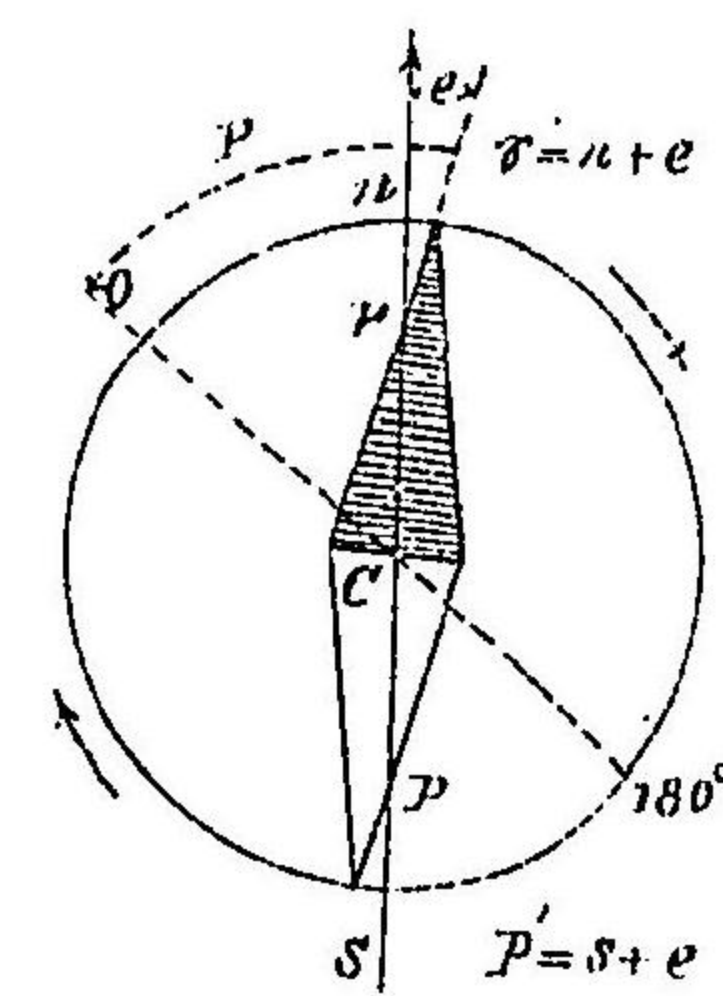
圖八十七第

檢点 / 鐵



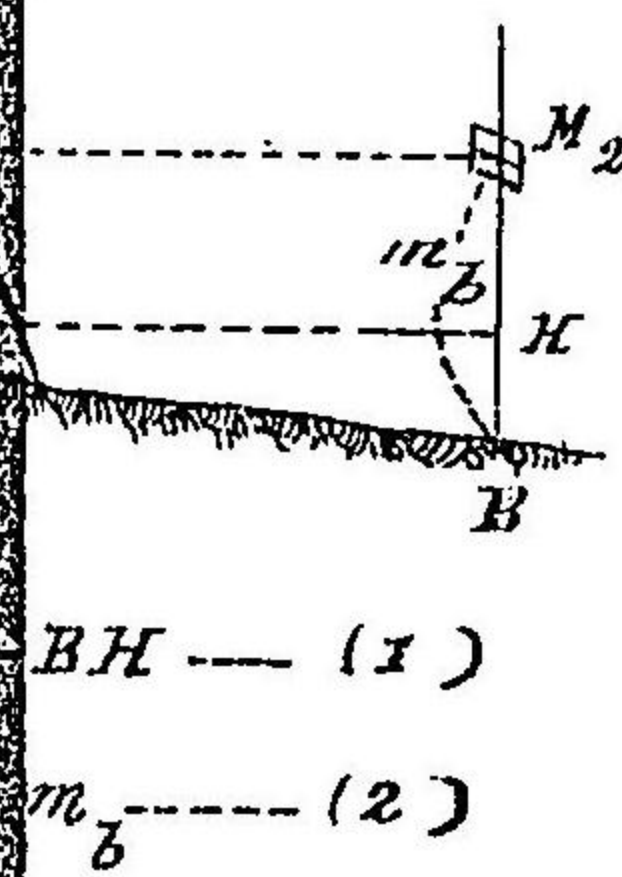
圖九十七第

檢点 / 置位極磁



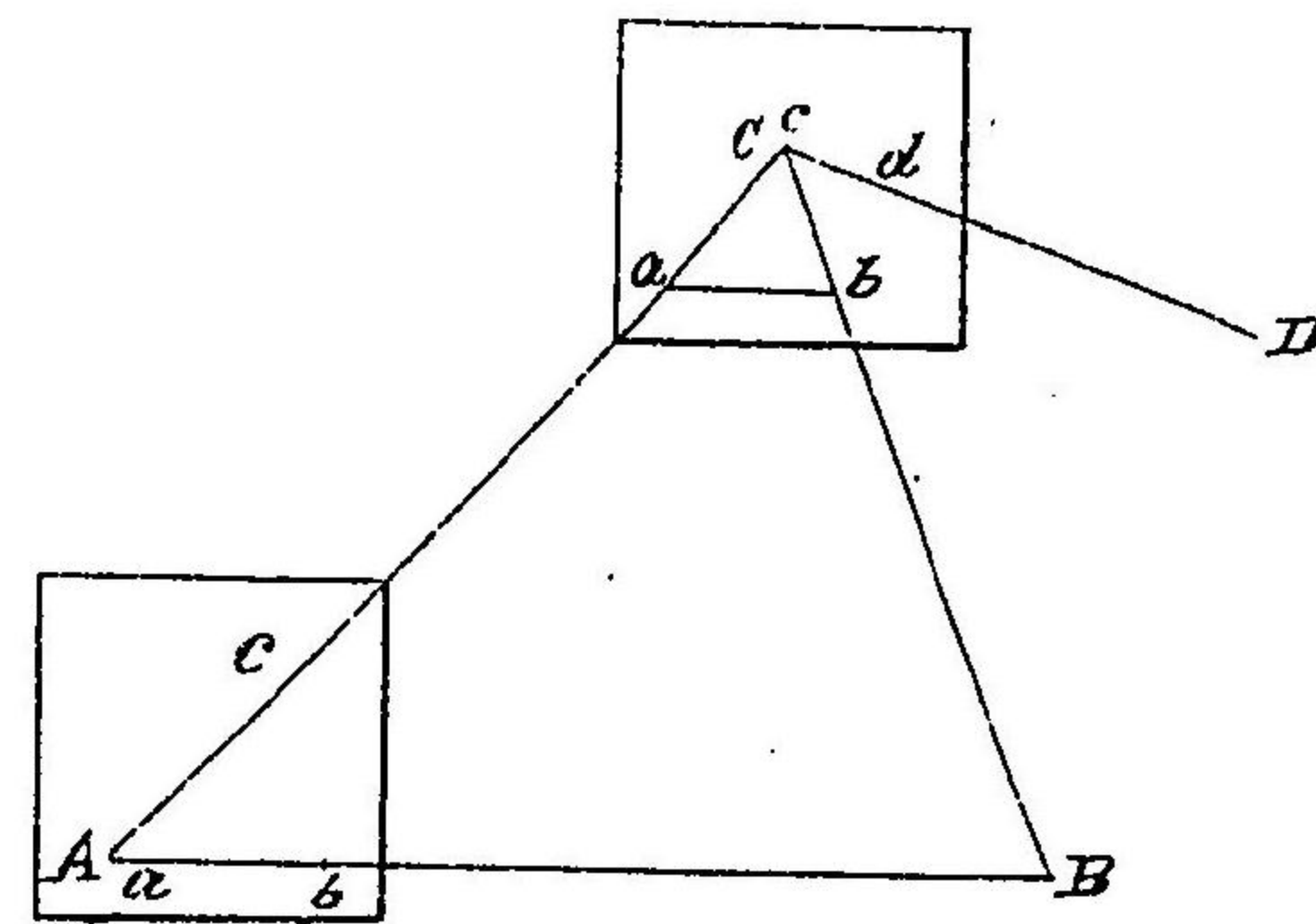
九第

接直



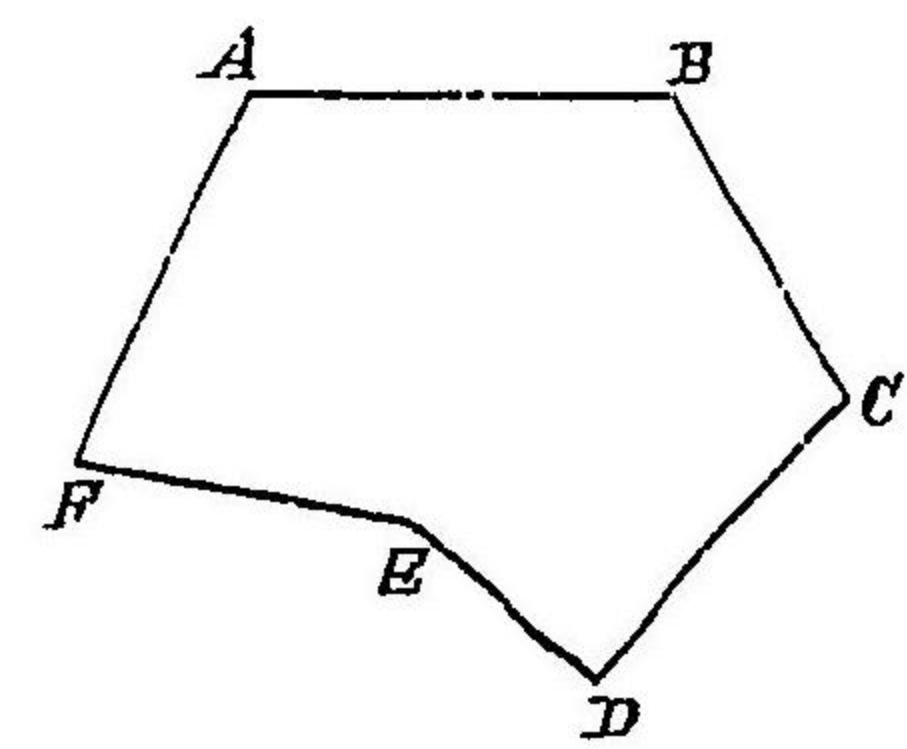
圖五十九第

法截交ル工用ヲ板測



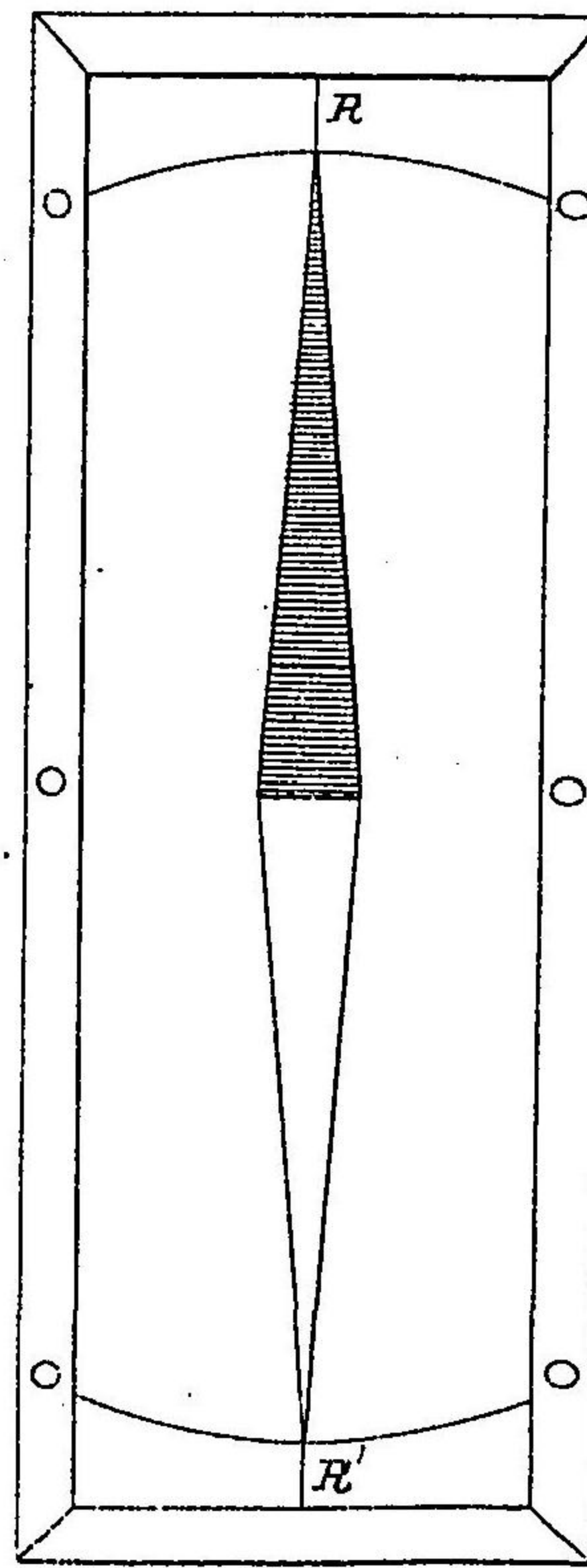
圖三十九第

法線道ル工用ヲ板測



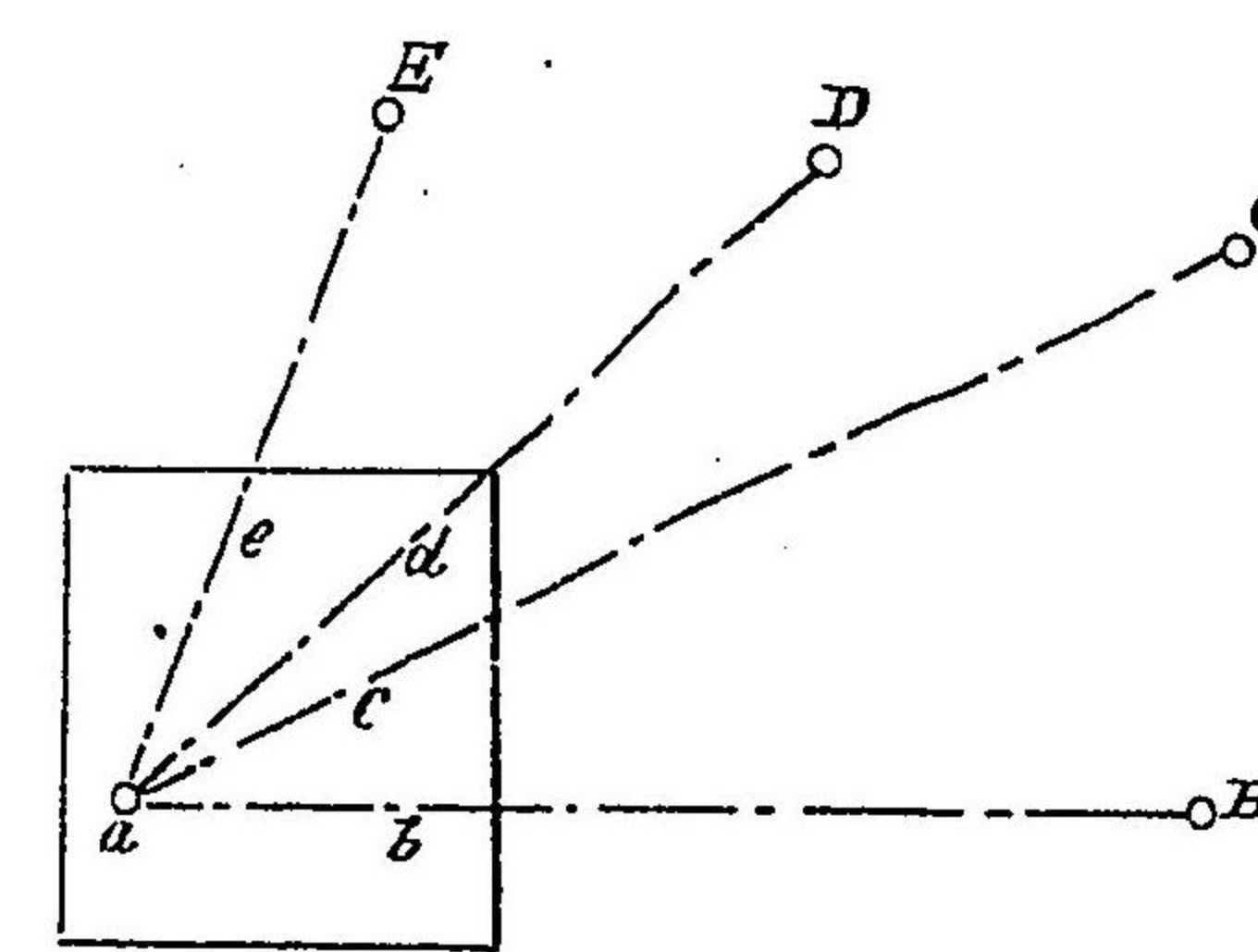
圖二十九第

ルリアトナリクテ



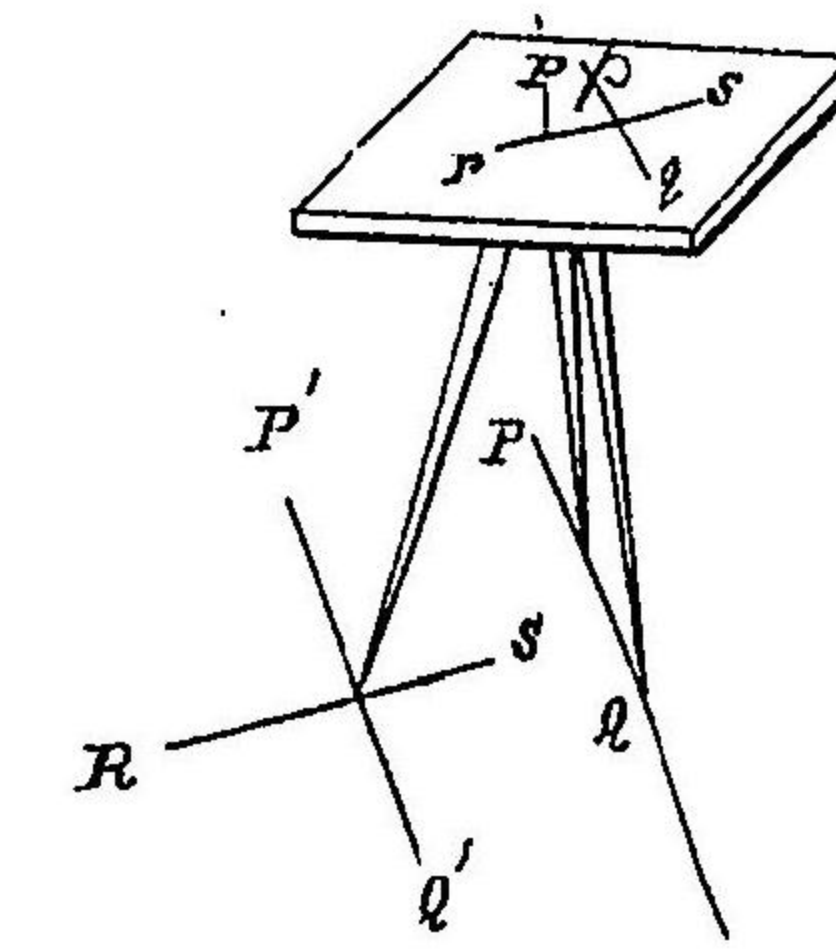
圖十九第

法用ノ板測及下リタリア



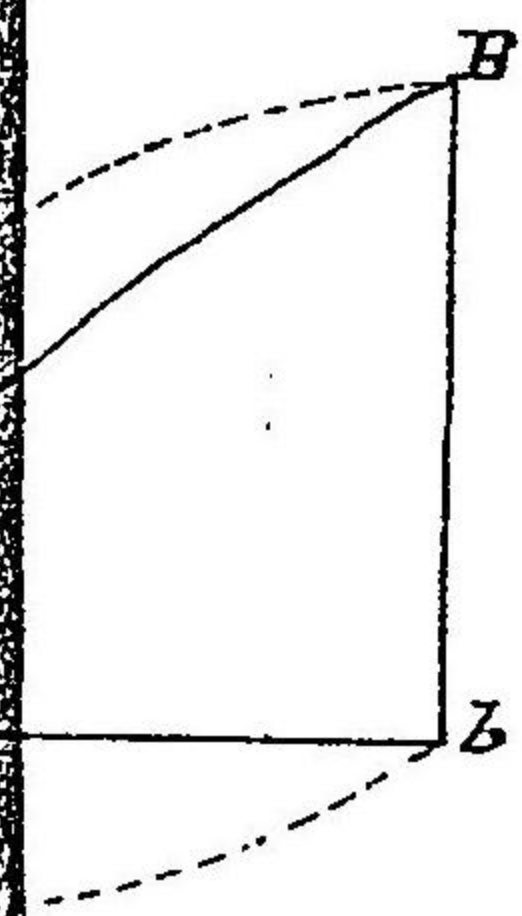
圖九十八第

法ルス=平水ヲ板測



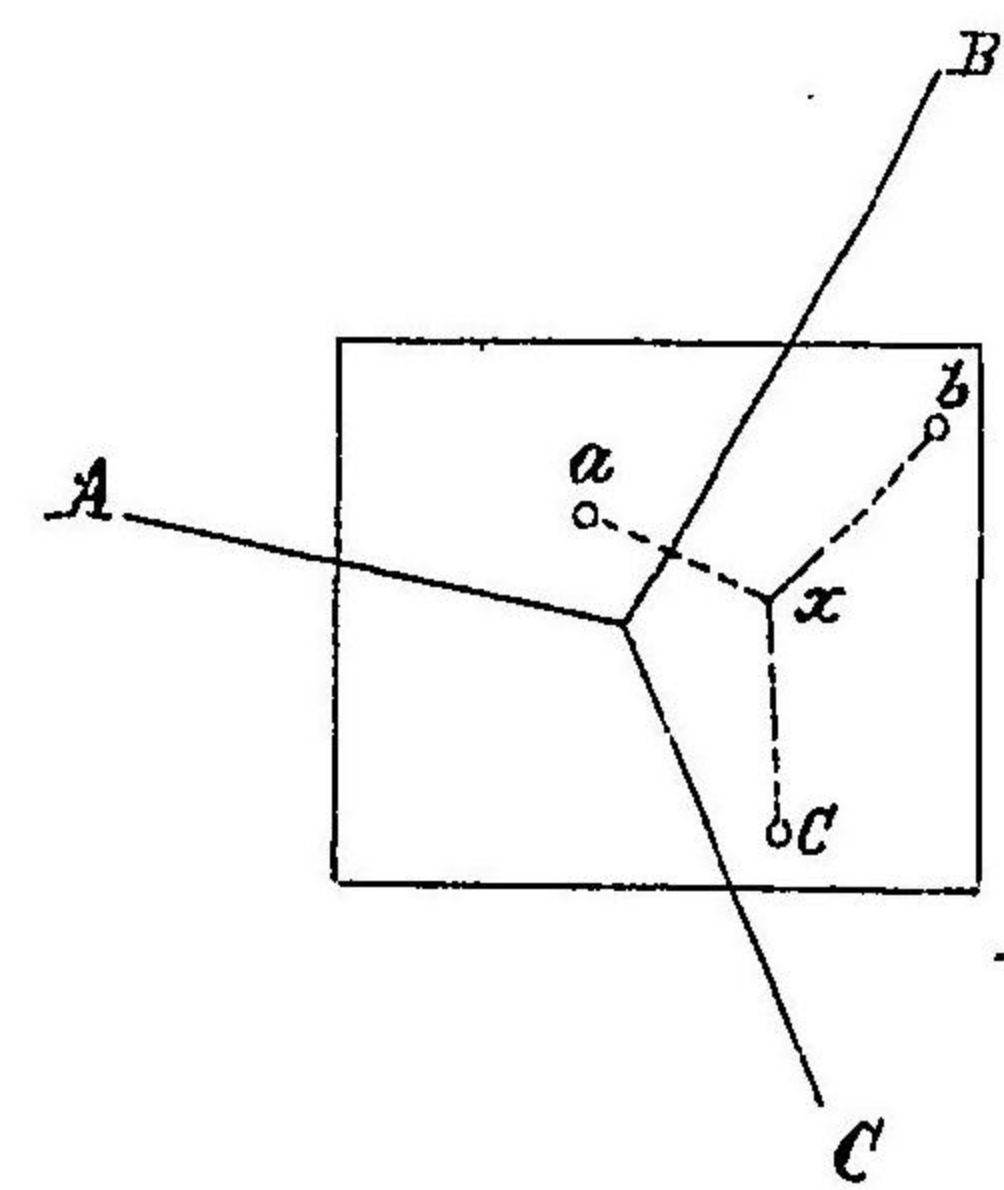
九第

準水接同



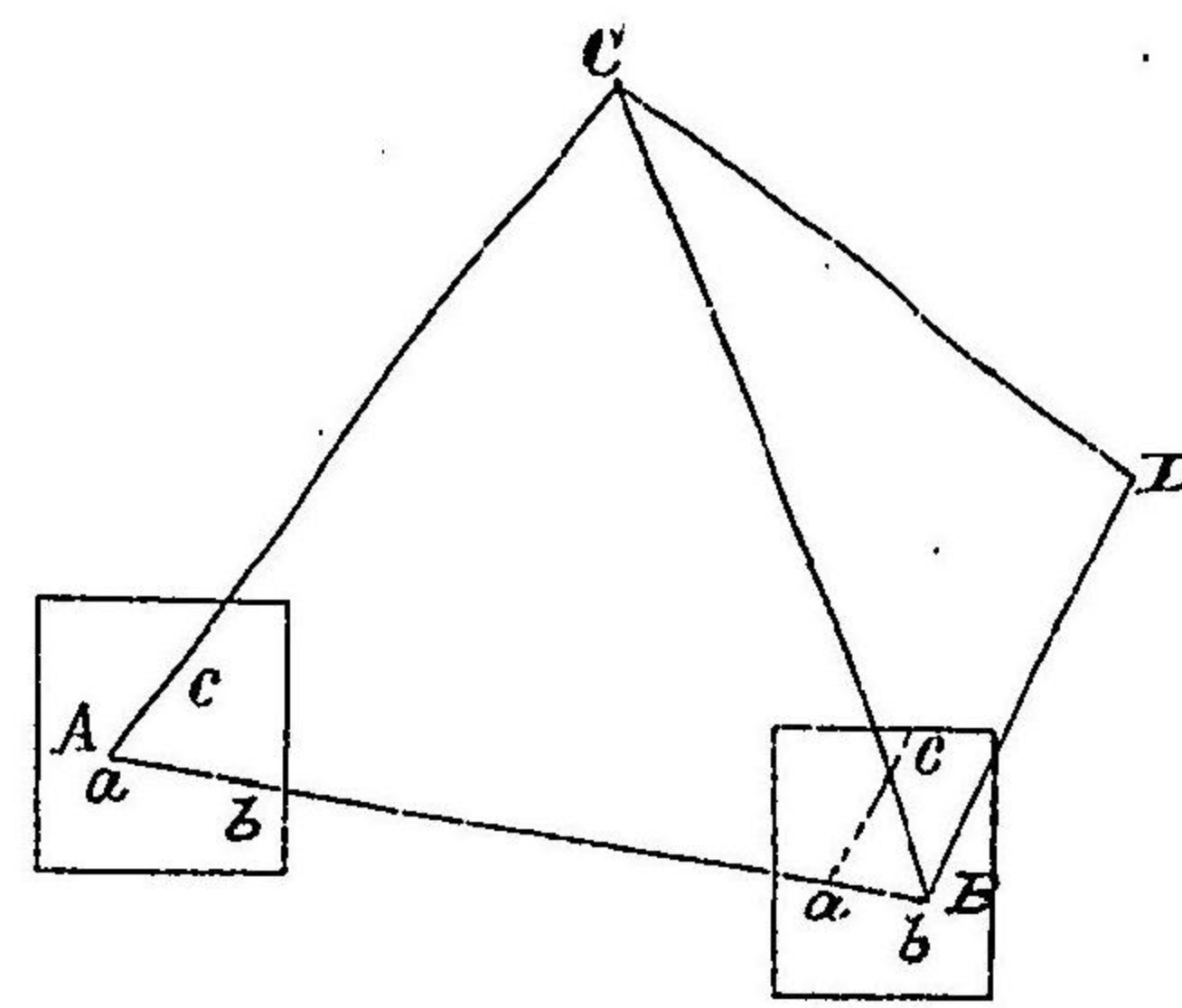
圖六十九第

法線立上全



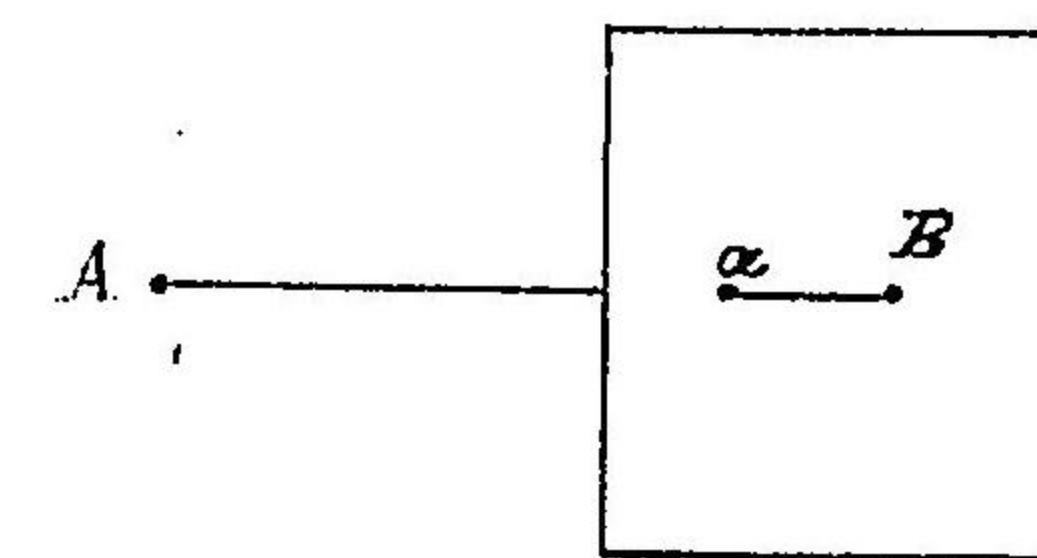
圖四十九第

法會交ル工用ヲ板測



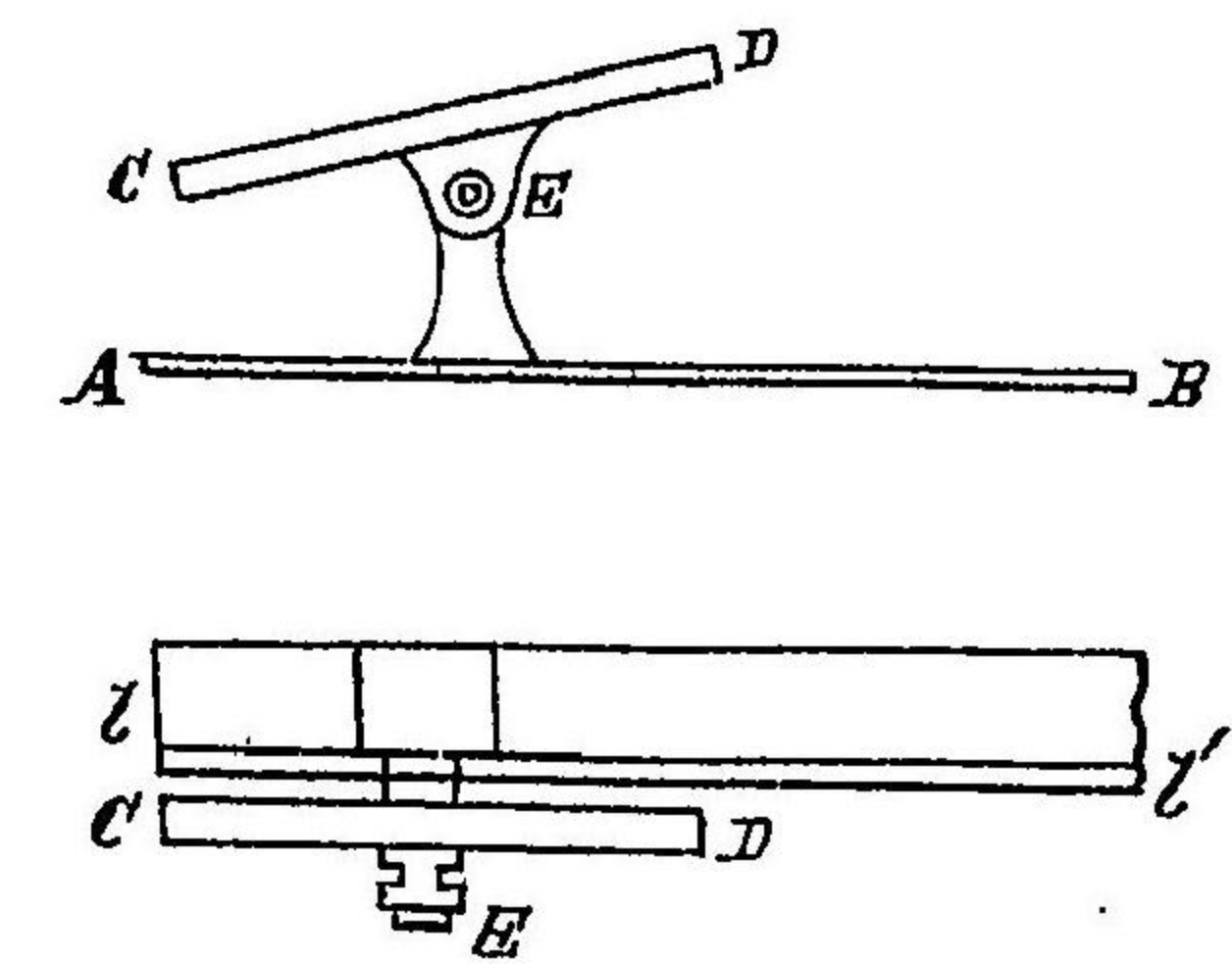
圖一十九第

定標ノ板測



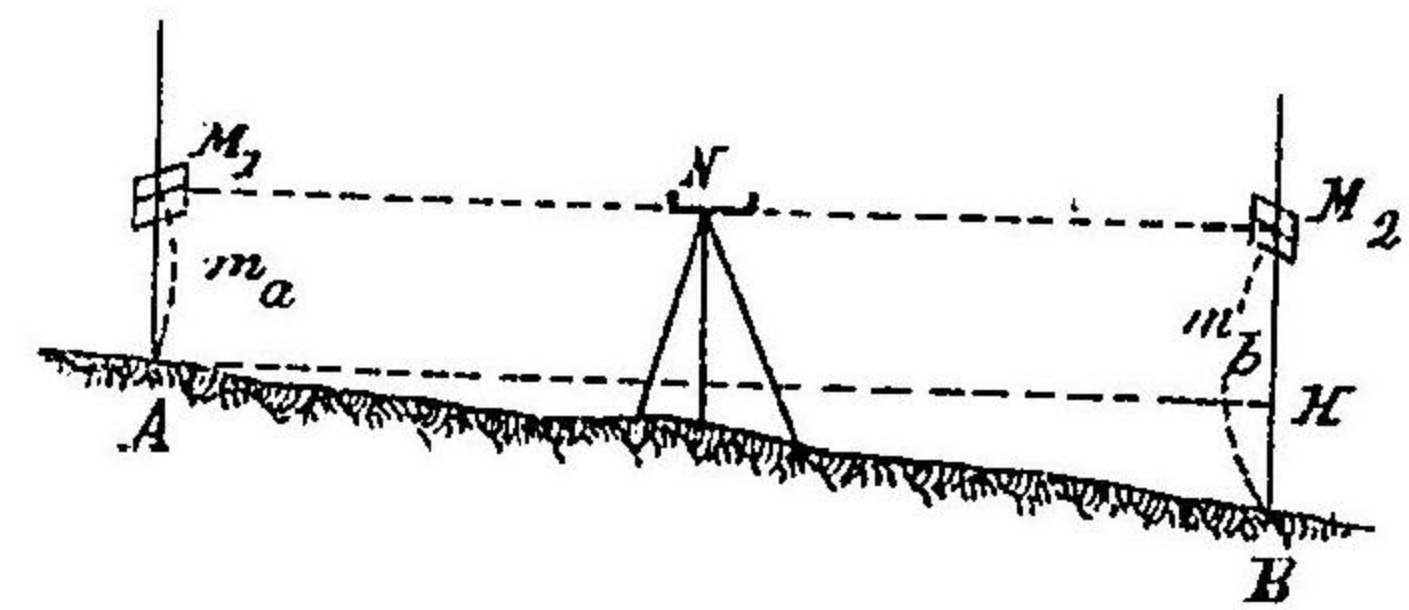
圖九十八第

下リタリア



圖七十九第

量測準水接直

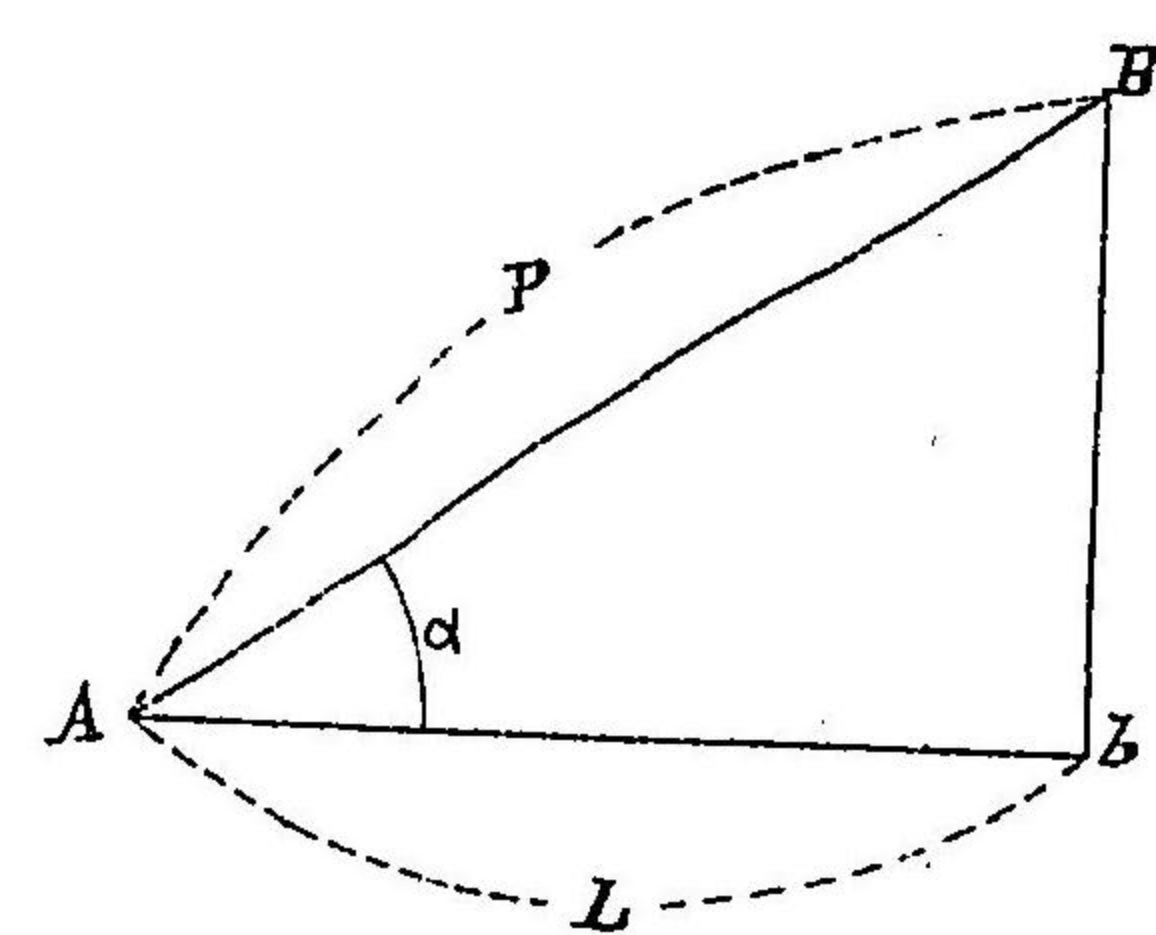


$$AM_1 - BM_2 = -BH \quad (1)$$

$$C_B = C_A + m_a - m_b \quad (2)$$

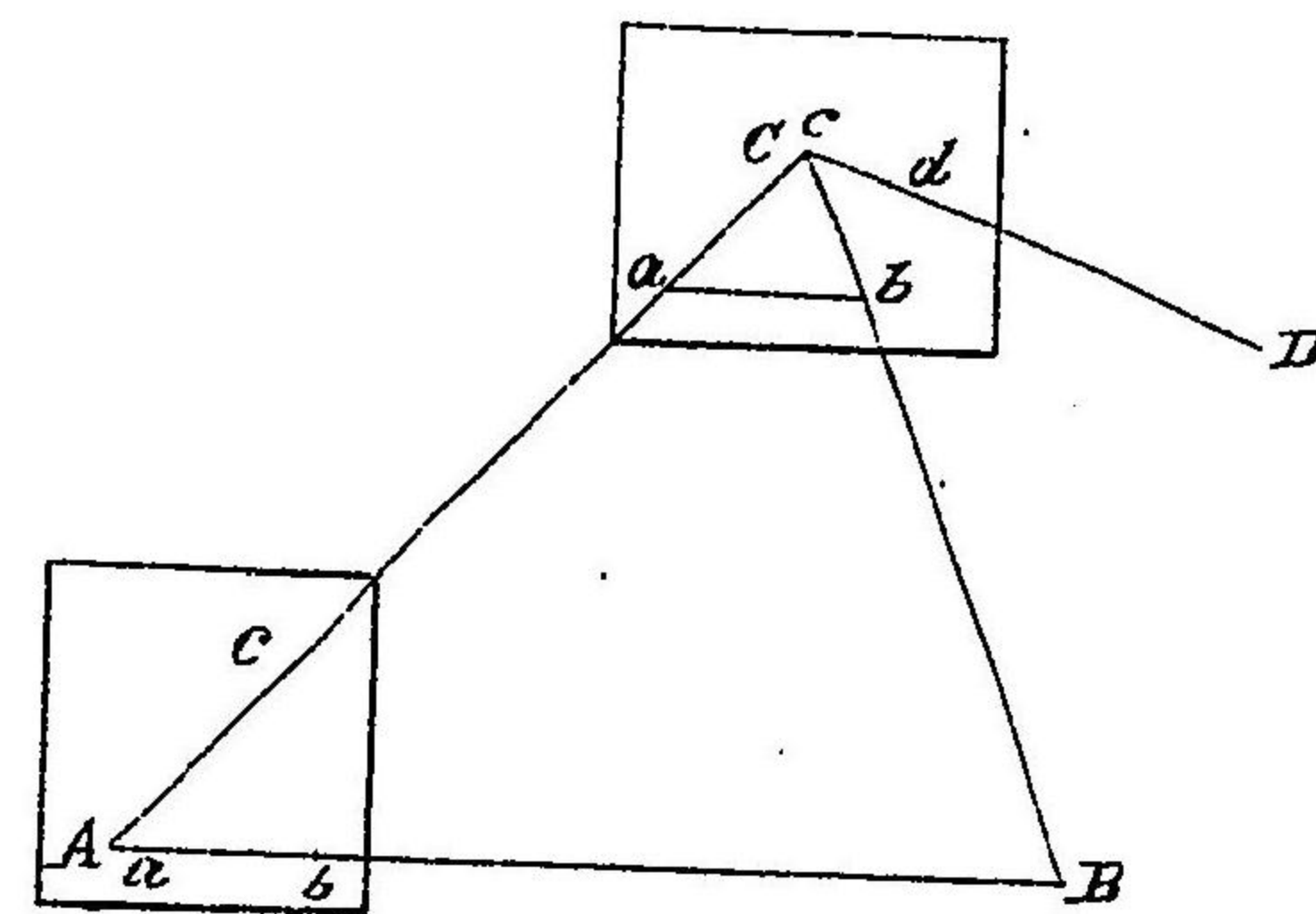
圖八十九第

領要、量測準水接周



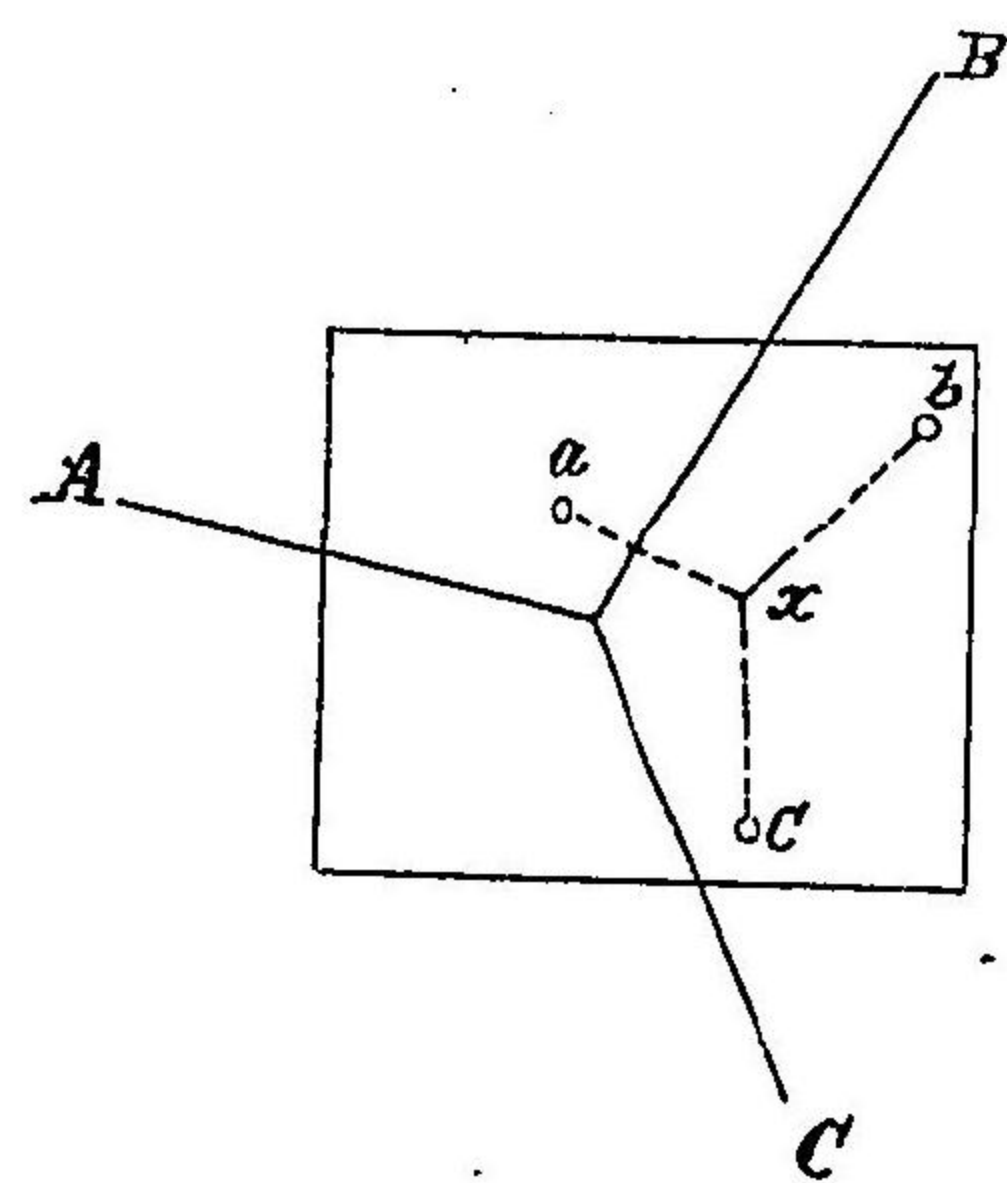
圖五十九第

法截交ルニ用ヲ板測



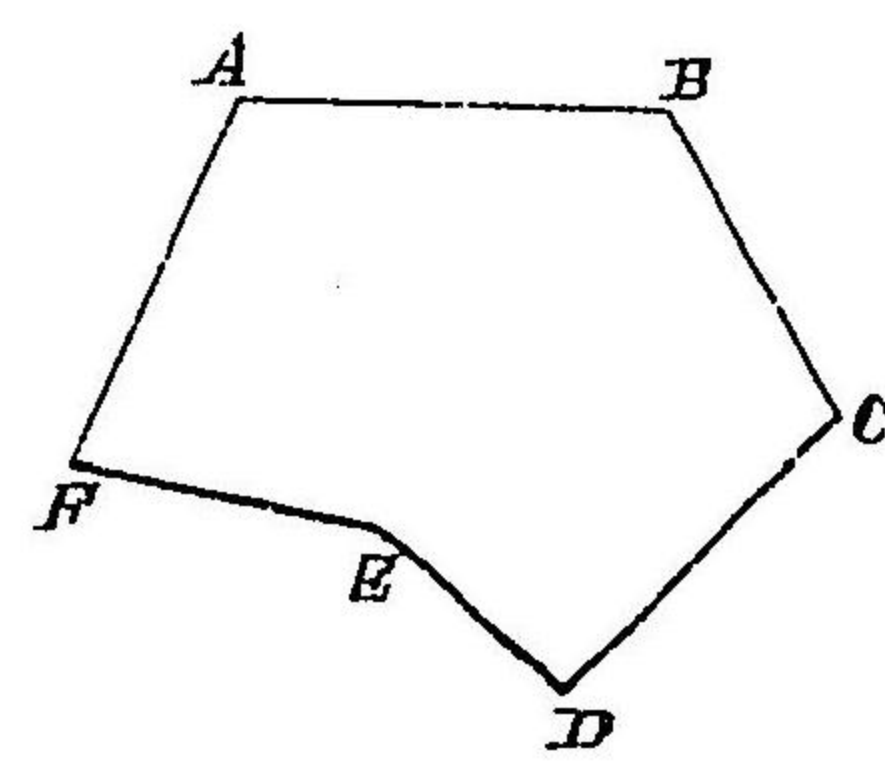
圖六十九第

法線立上全



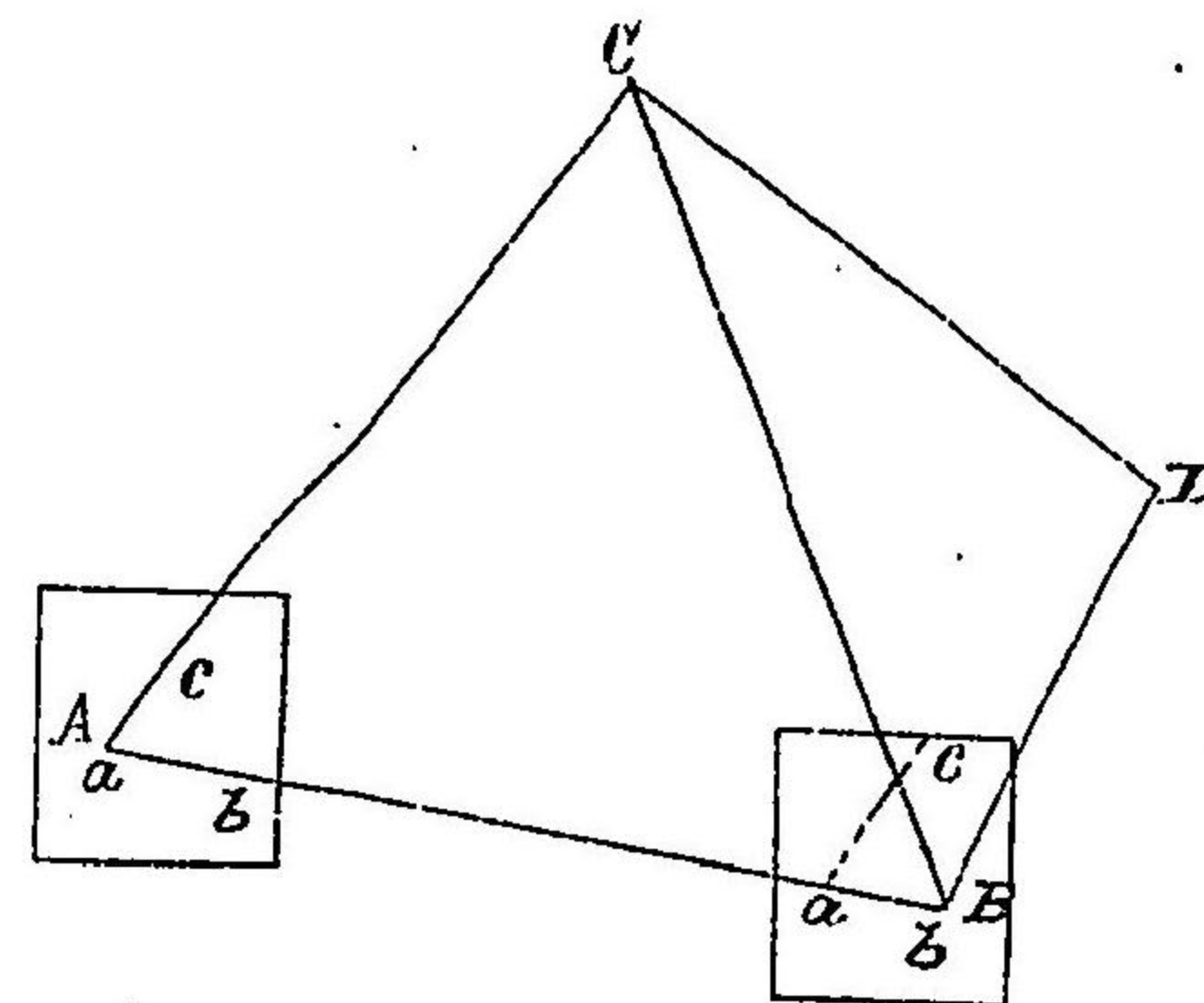
圖三十九第

法線道ルニ用ヲ板測



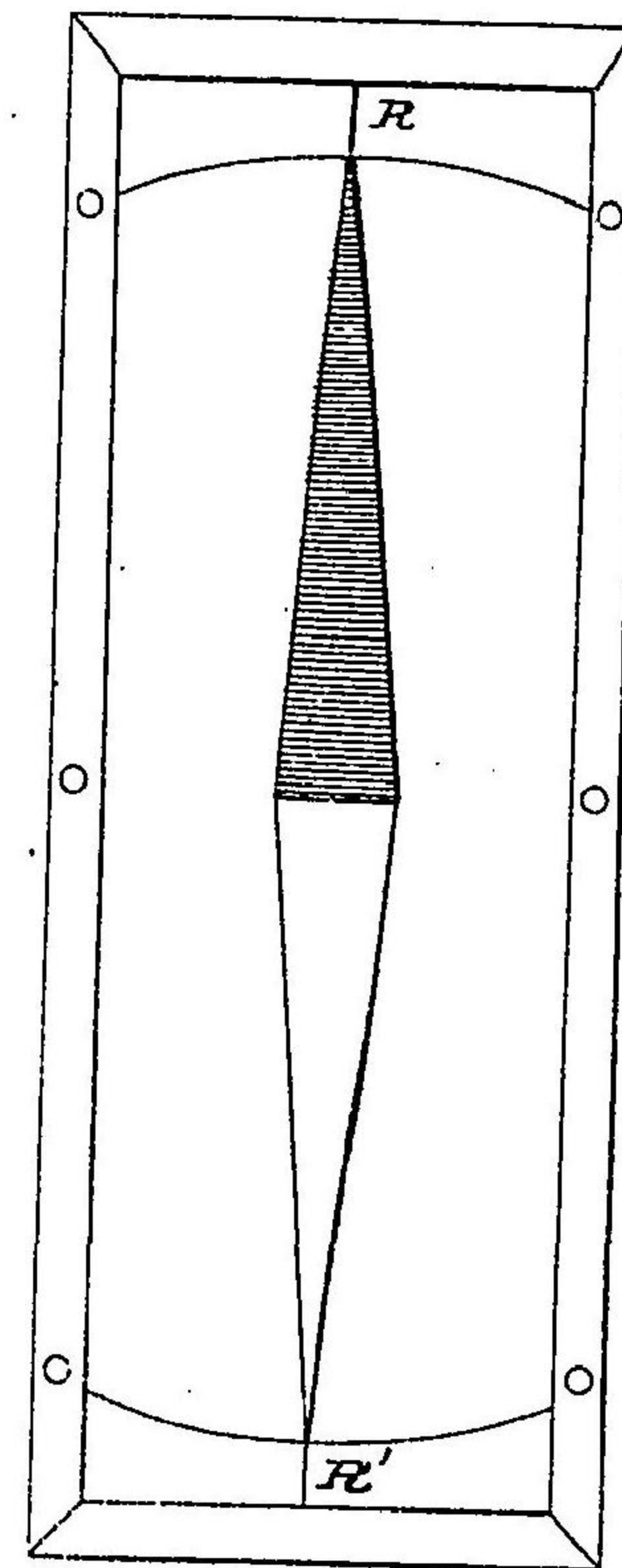
圖四十九第

法會交ルニ用ヲ板測



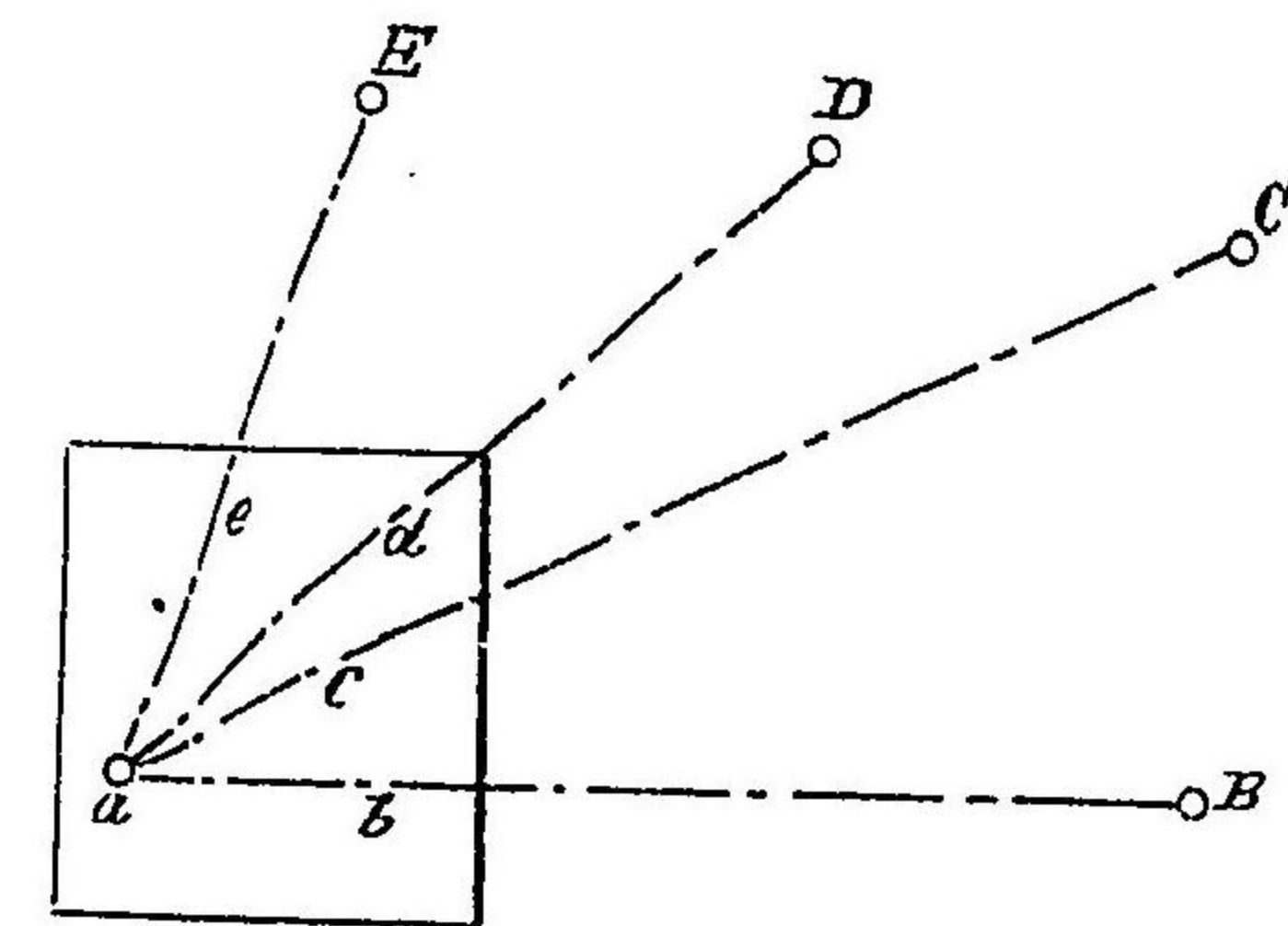
圖二十九第

ルリアトナリクテ



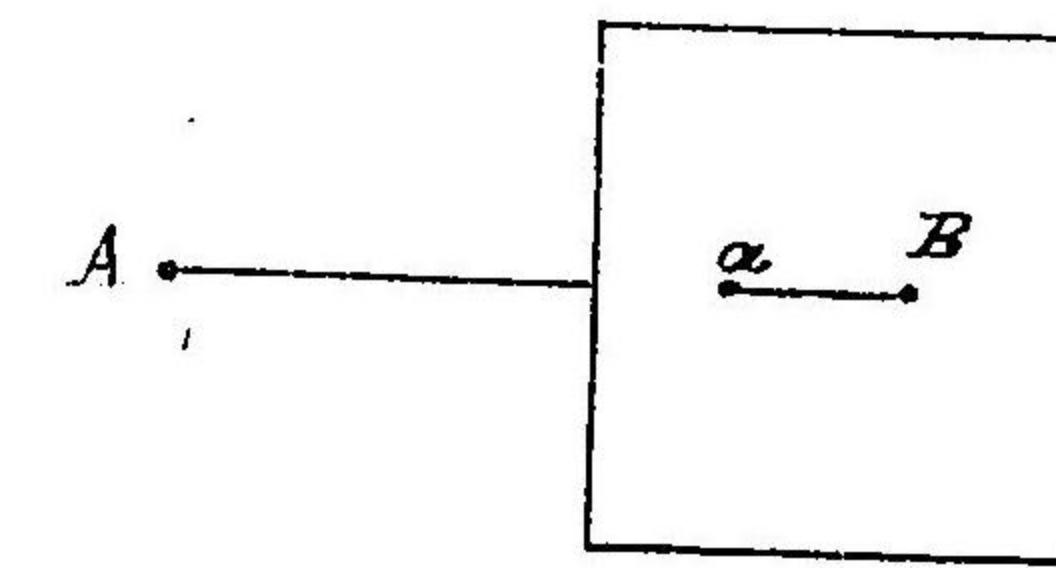
圖十九第

法用ノ板測及下リタリ



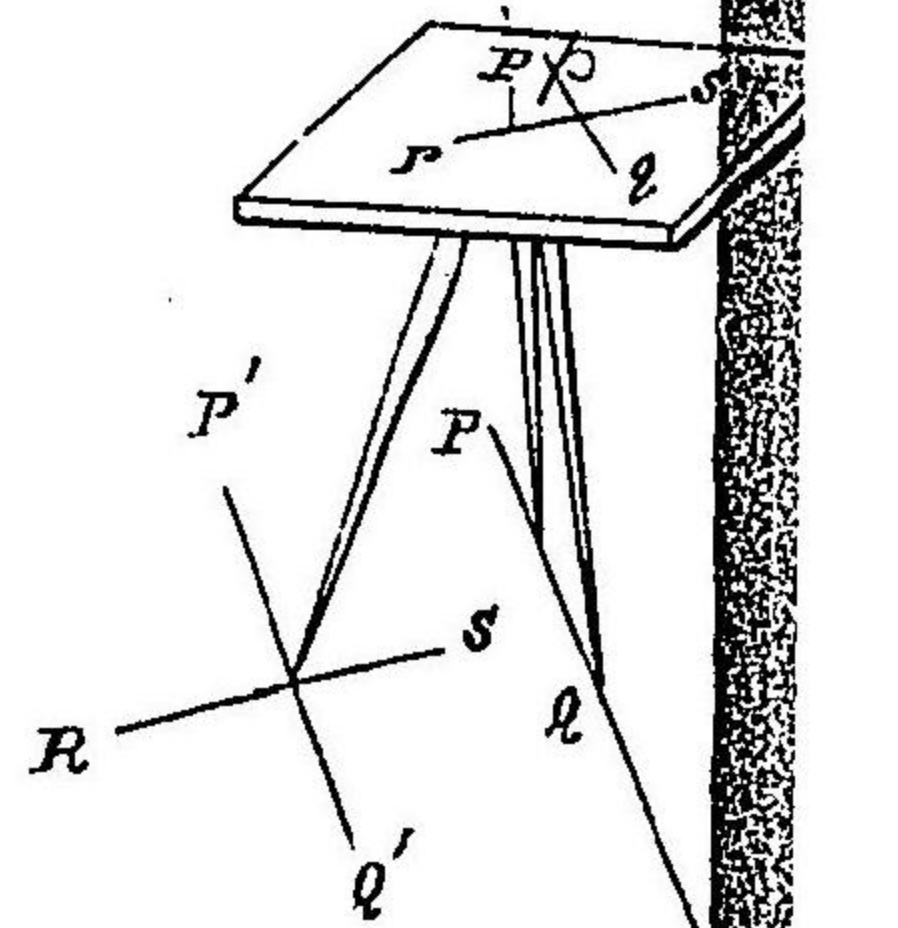
圖一十九第

定標、板測



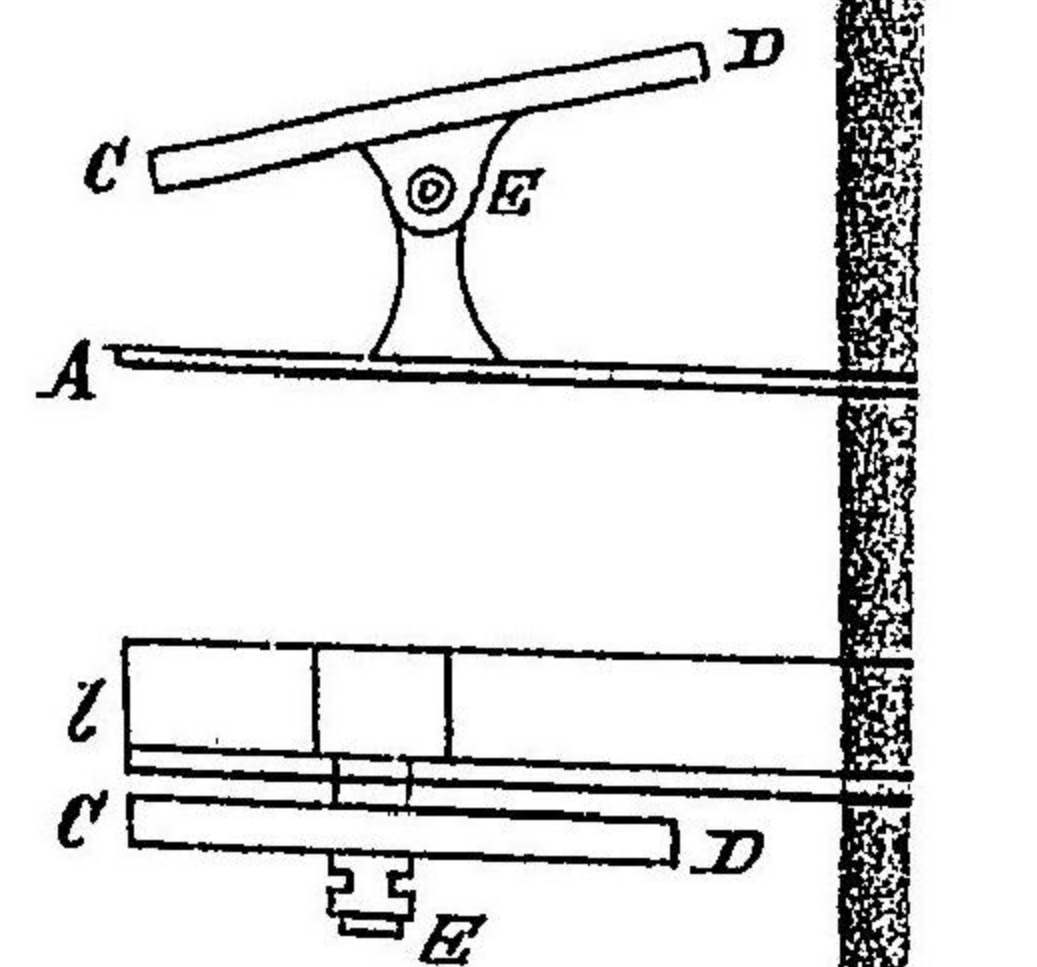
圖九十八

法ルニ平水ヲ

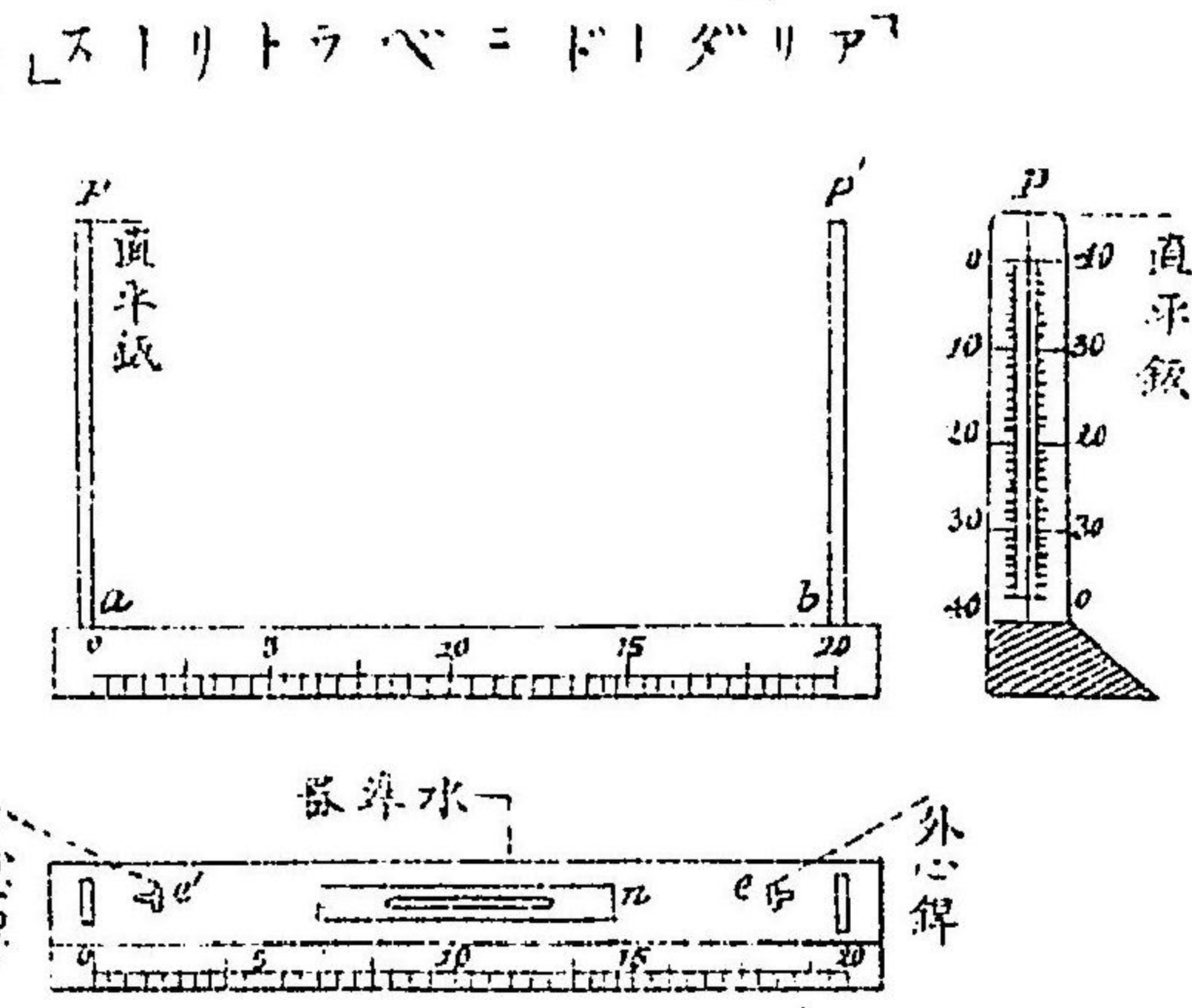


圖九十

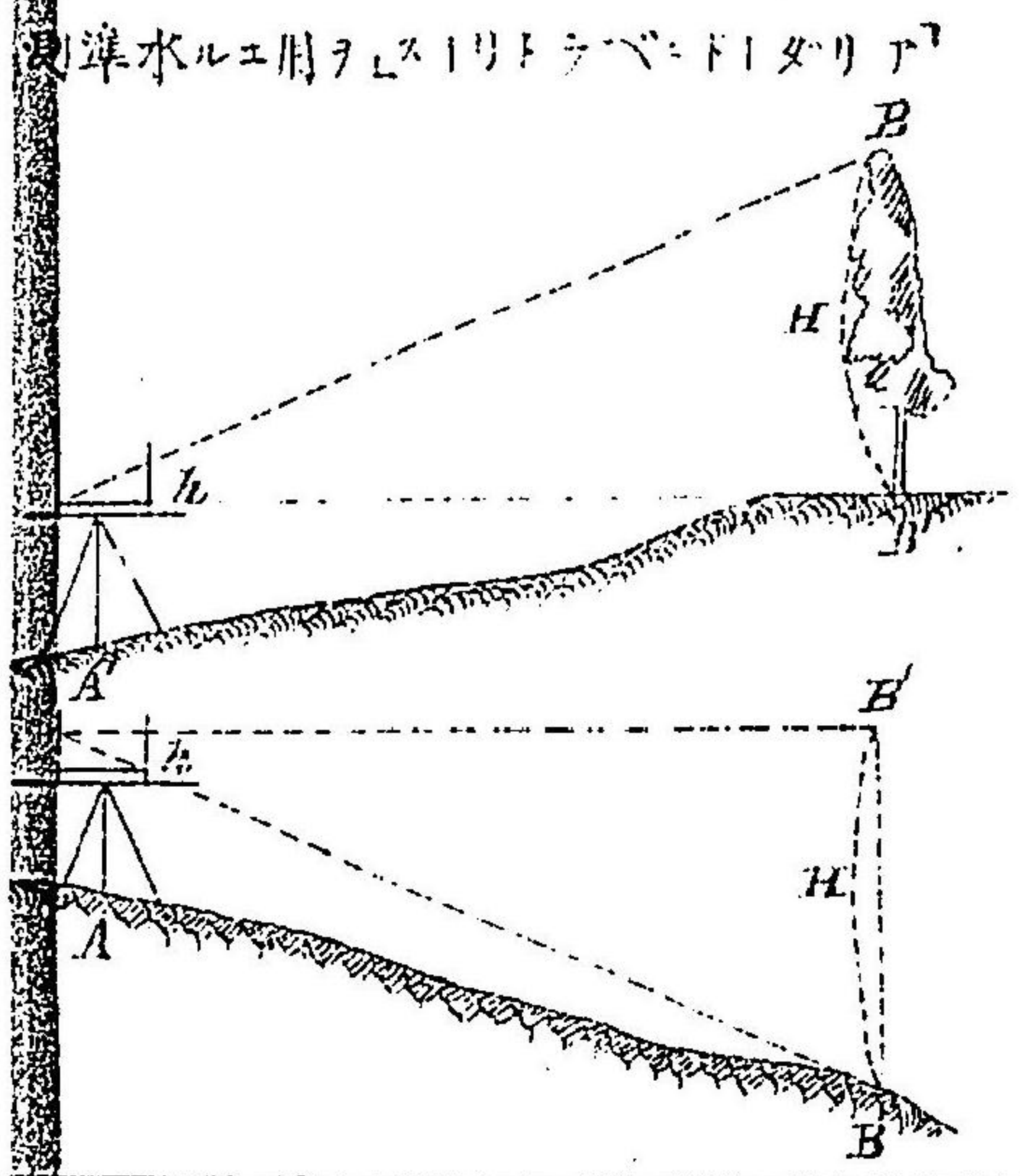
下リタリ



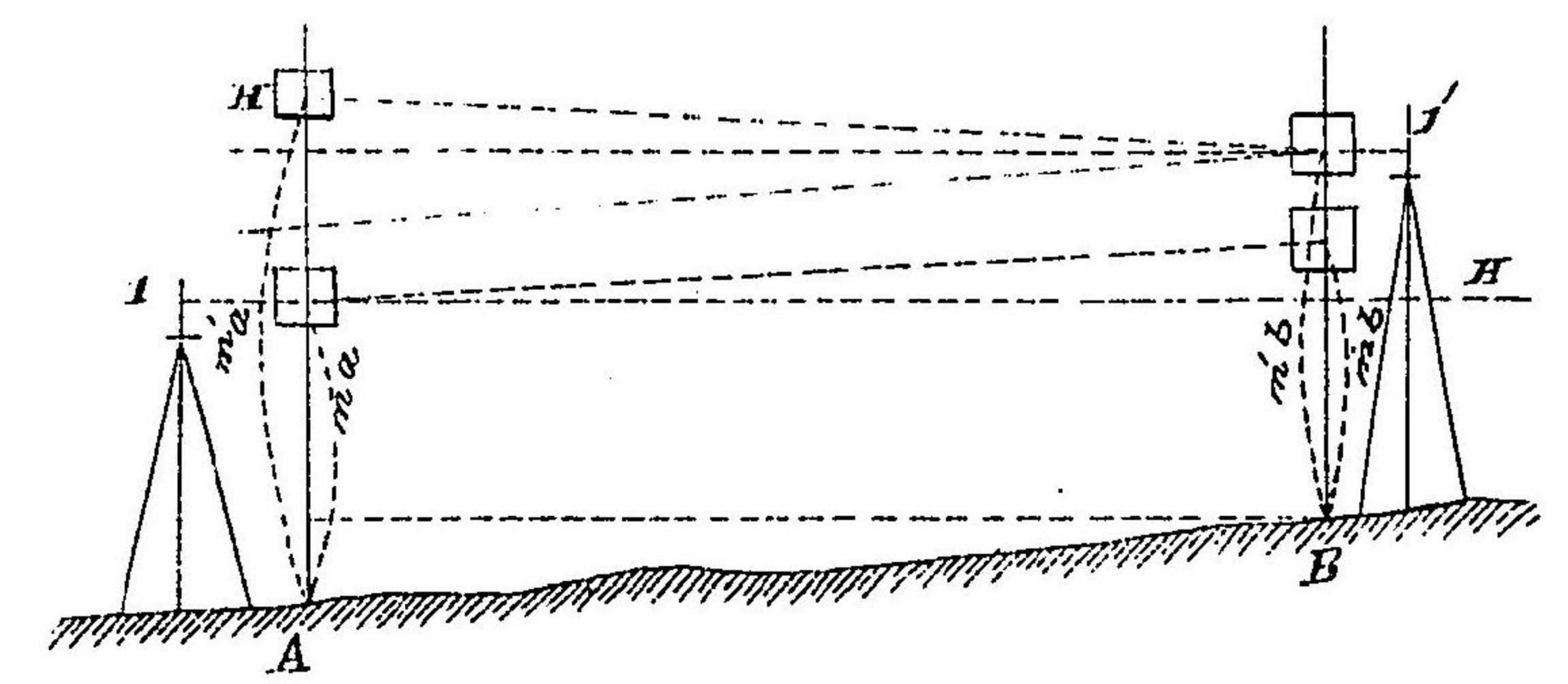
圖三百第



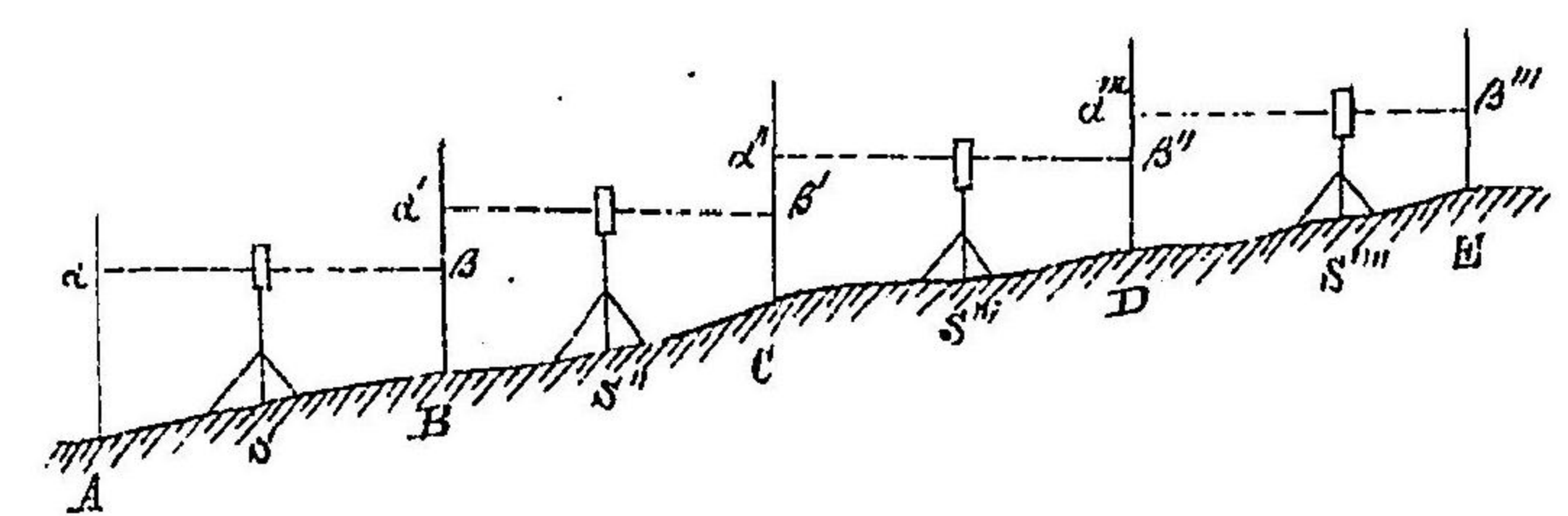
圖四百第



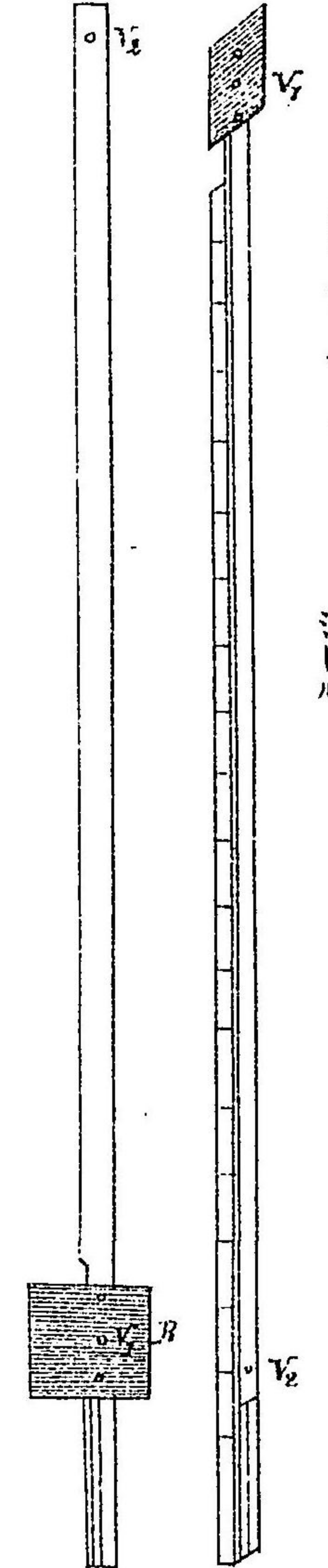
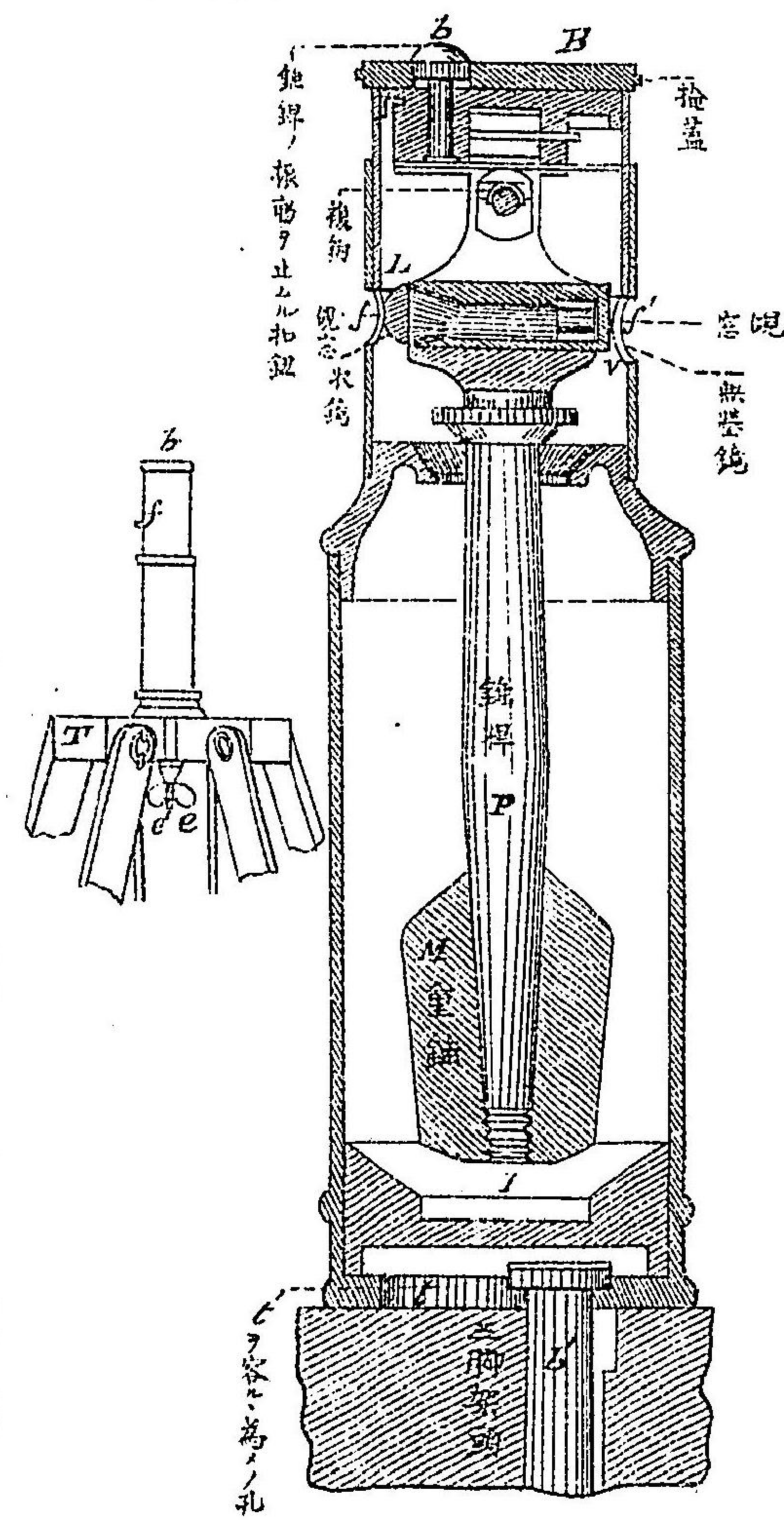
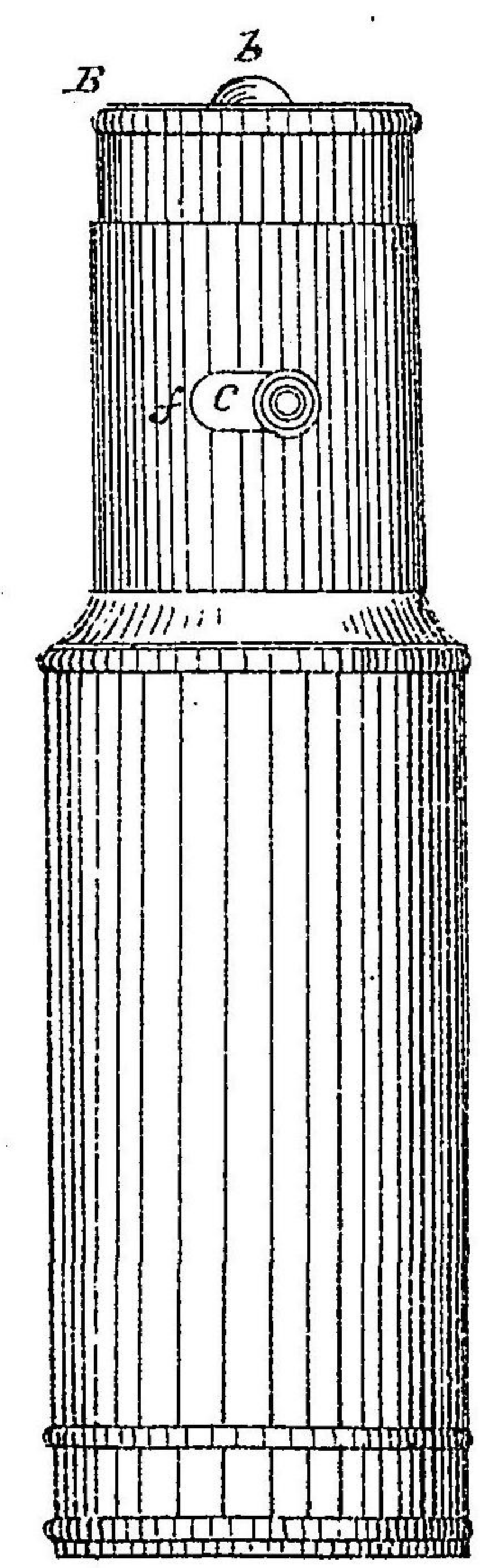
圖一百第
檢点ノルトリマリコ、イホニ



圖二百第
量測非水線道ノルトリマリコ

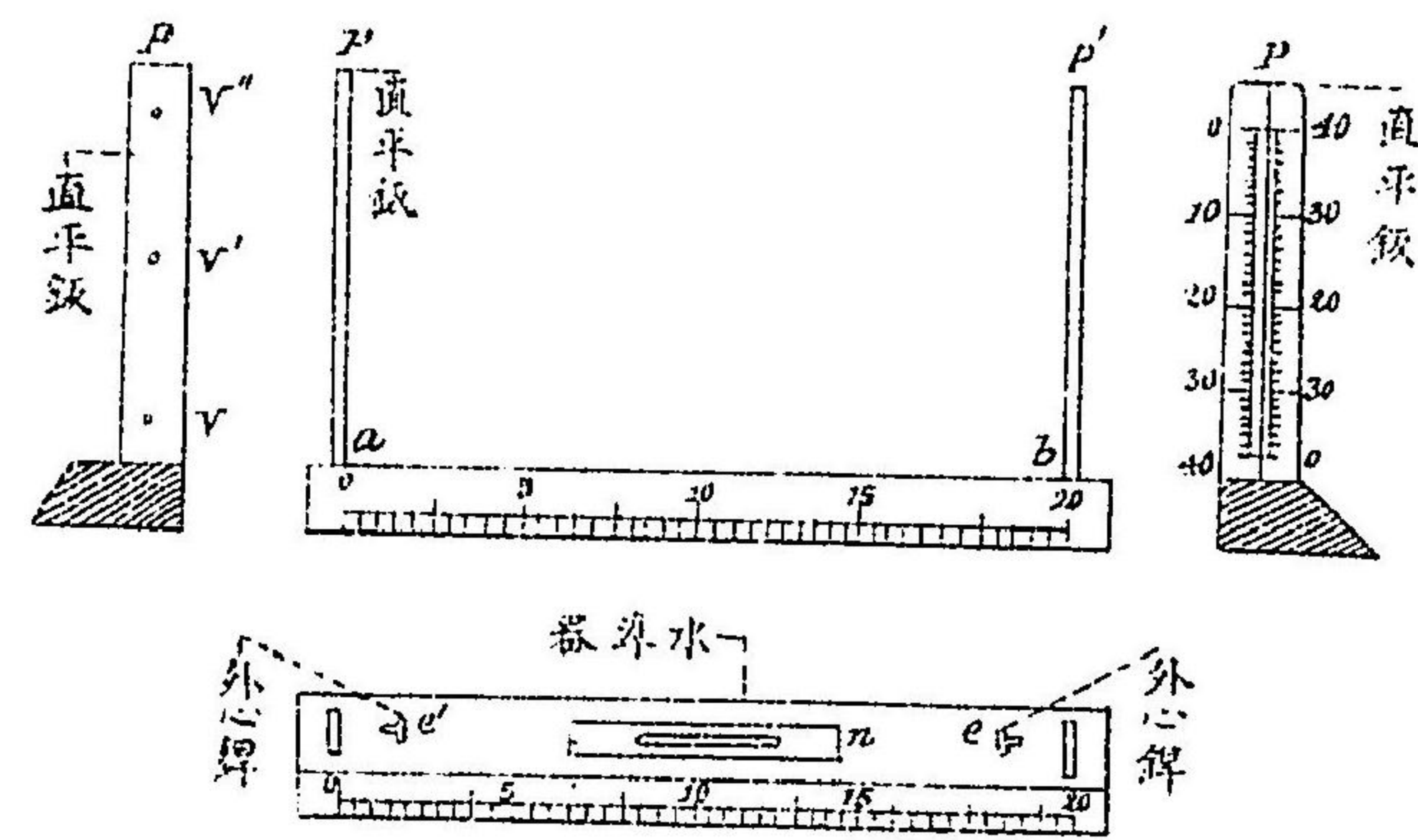


圖百第
ルトリマリコ、イホニ

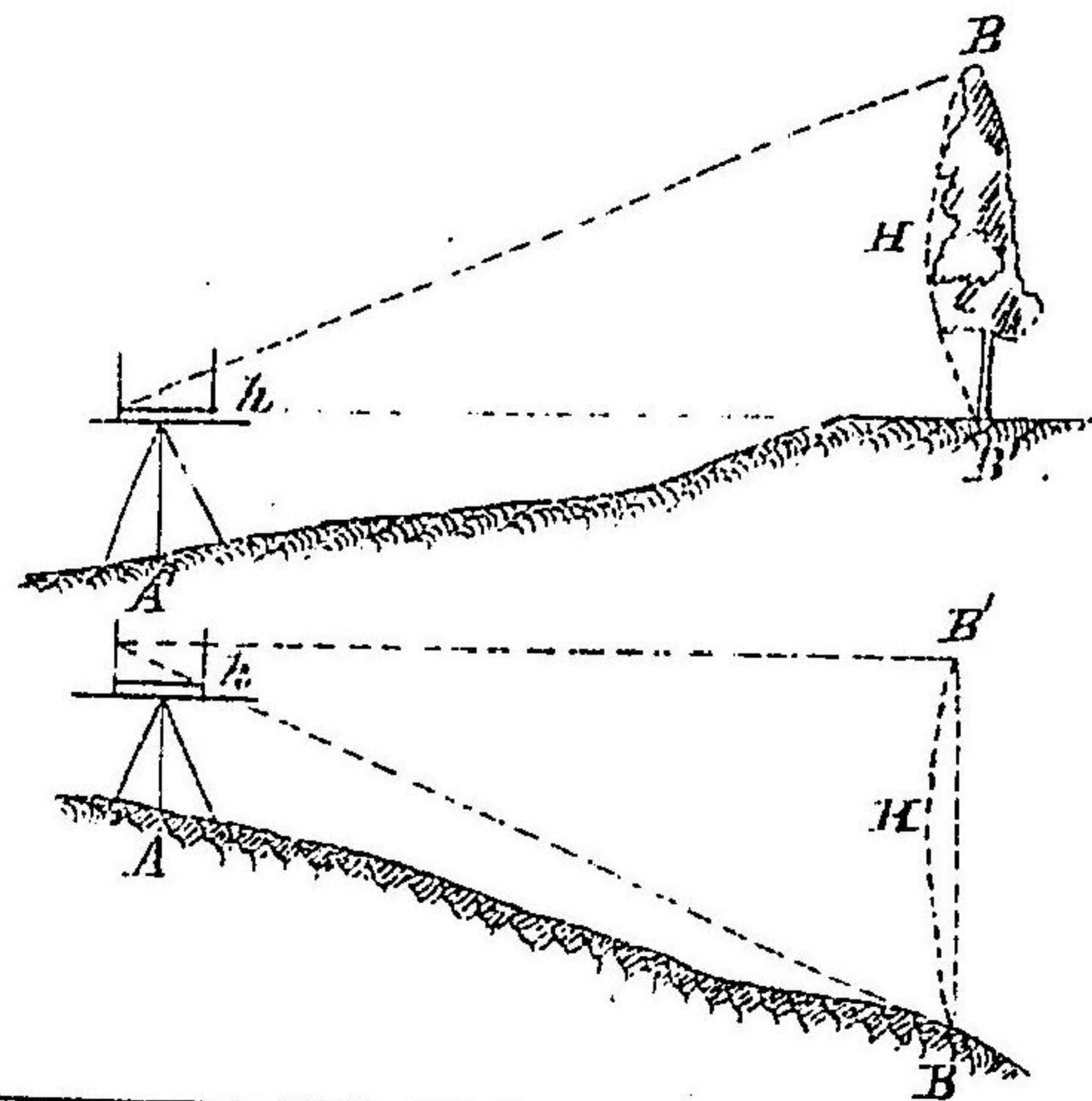


第九十九圖
標尺

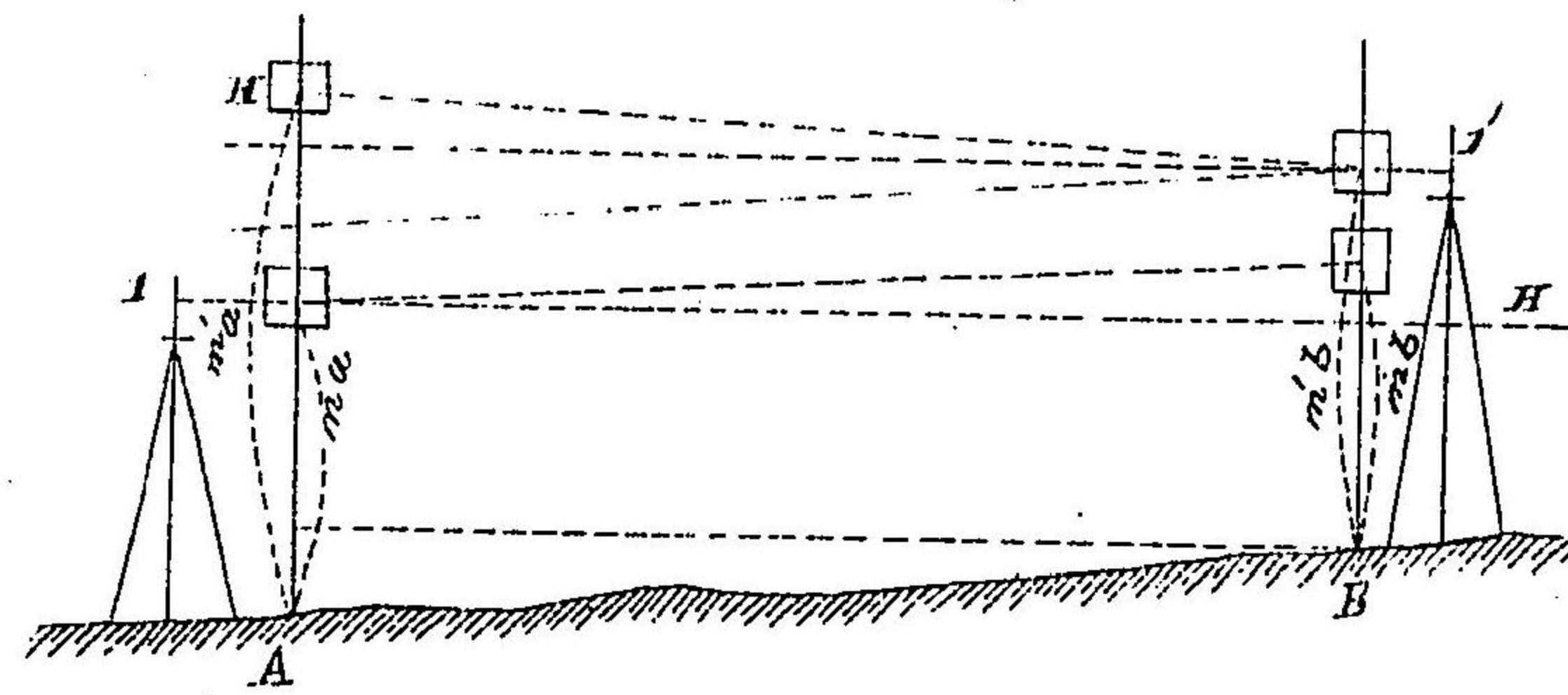
圖三百第
スリットラベニドレダリア



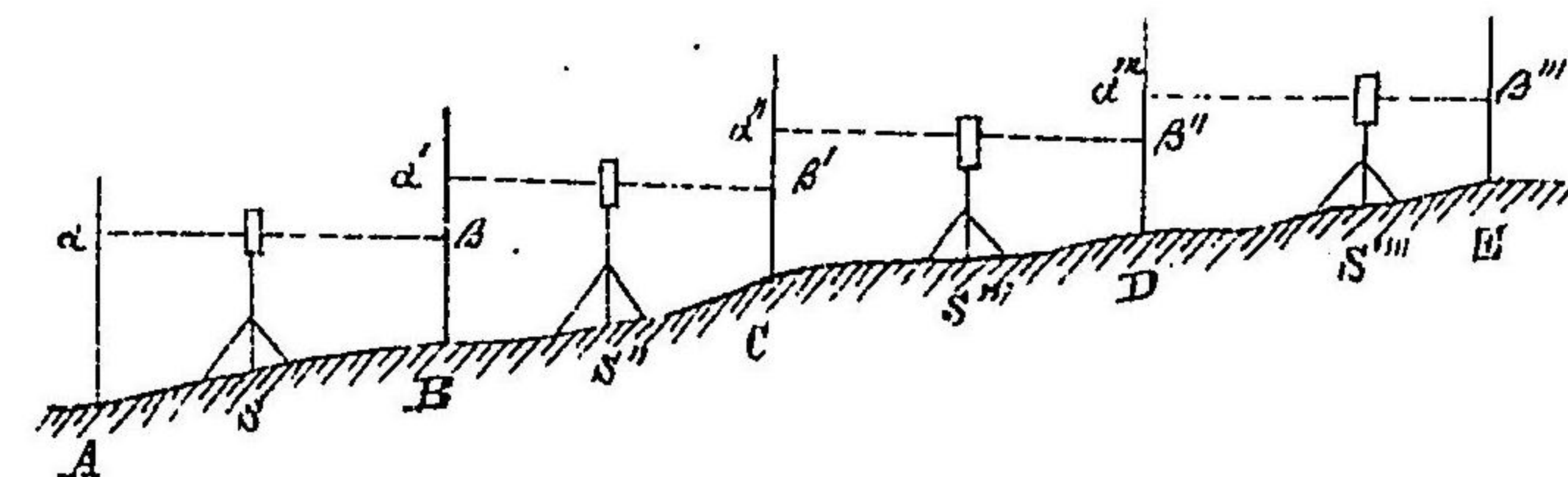
圖四百第
量測準水ルエ用ヲスリットラベニドレダリア



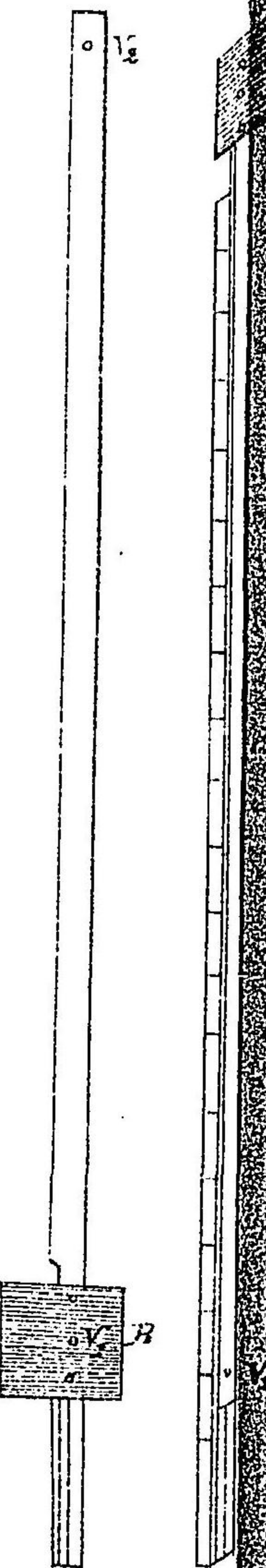
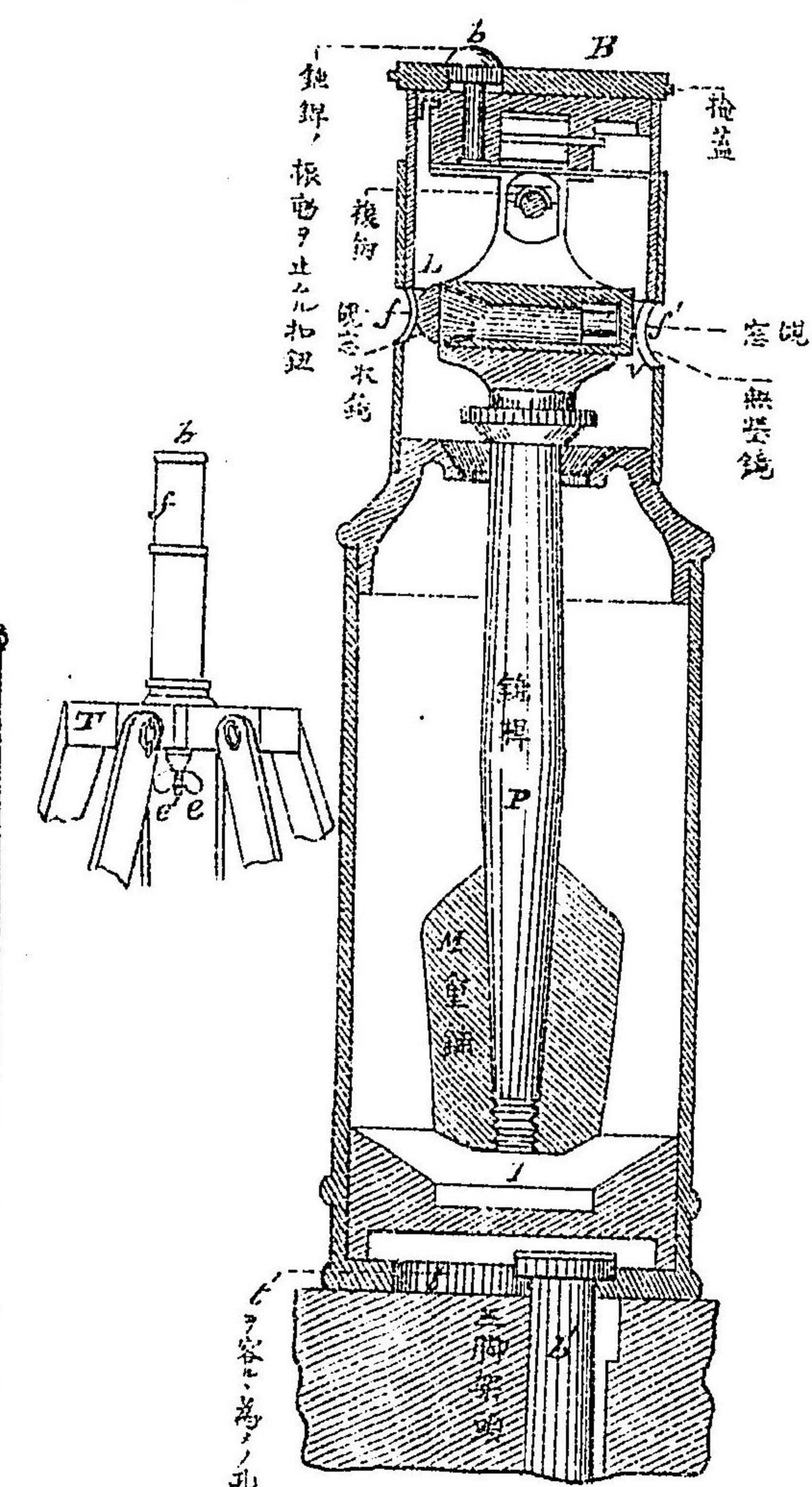
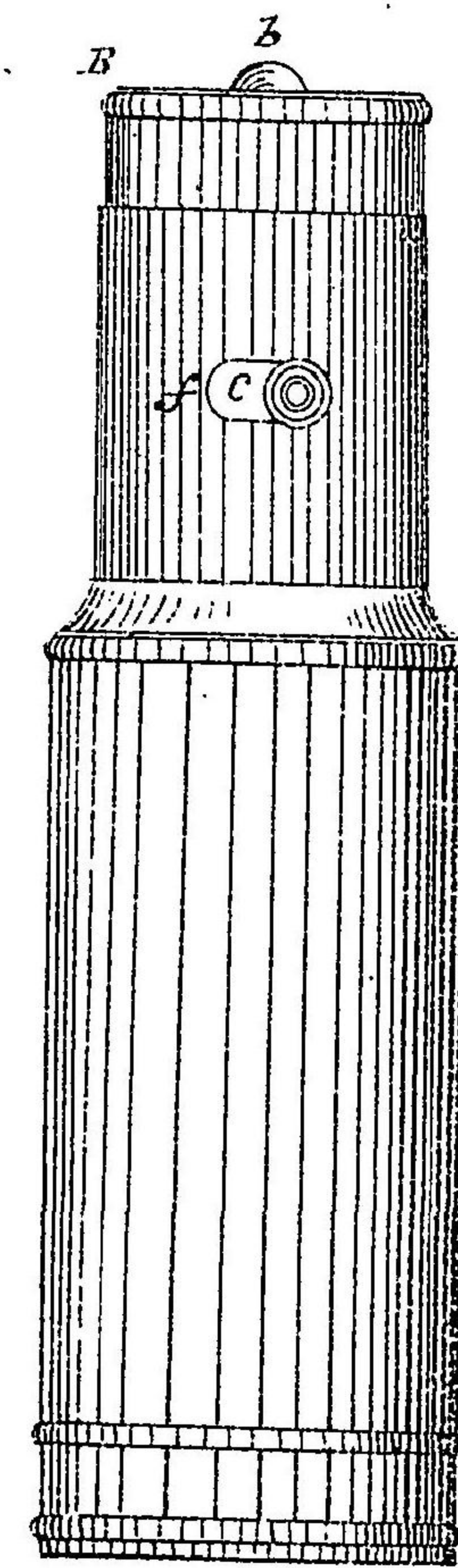
圖一百第
檢点ノレトリマコ、レホレニ



圖二百第
量測準水線道ノレトリマコ

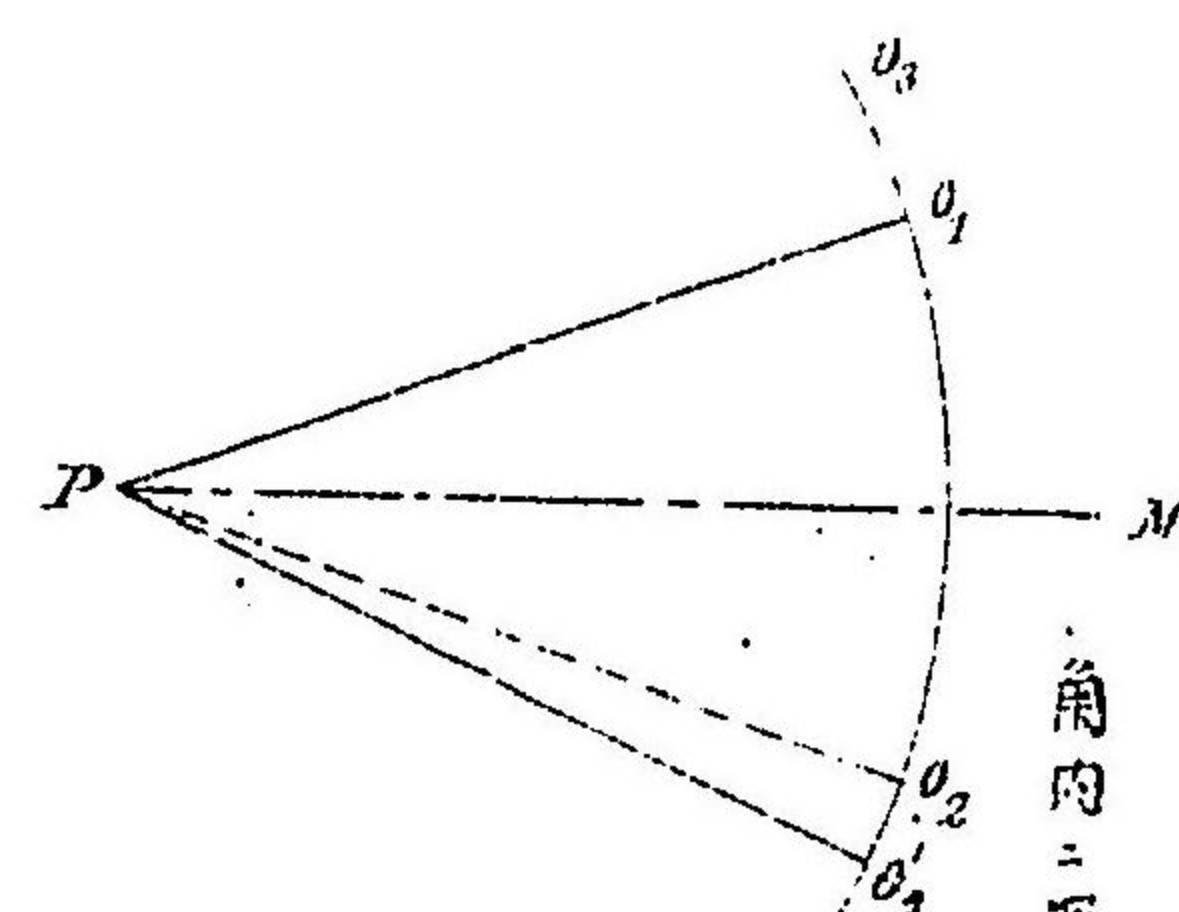


圖百第
レトリマコ、レホレニ



圖五十百第

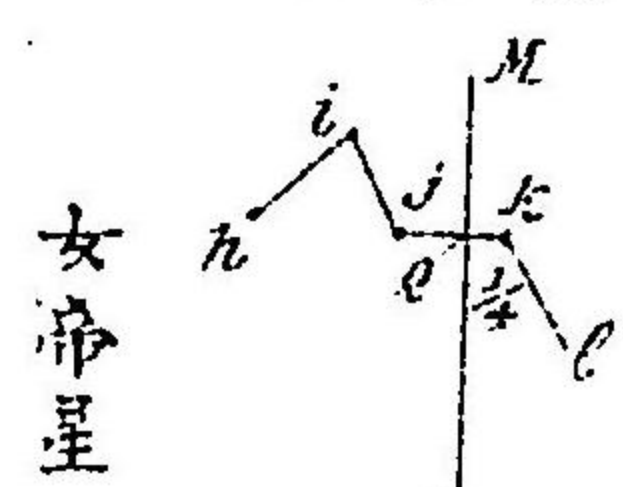
正改ノ線子儿依=法高應



角内ニ得ルハO2ハ角内ニ取ル若シO3ヲ

圖六十百第

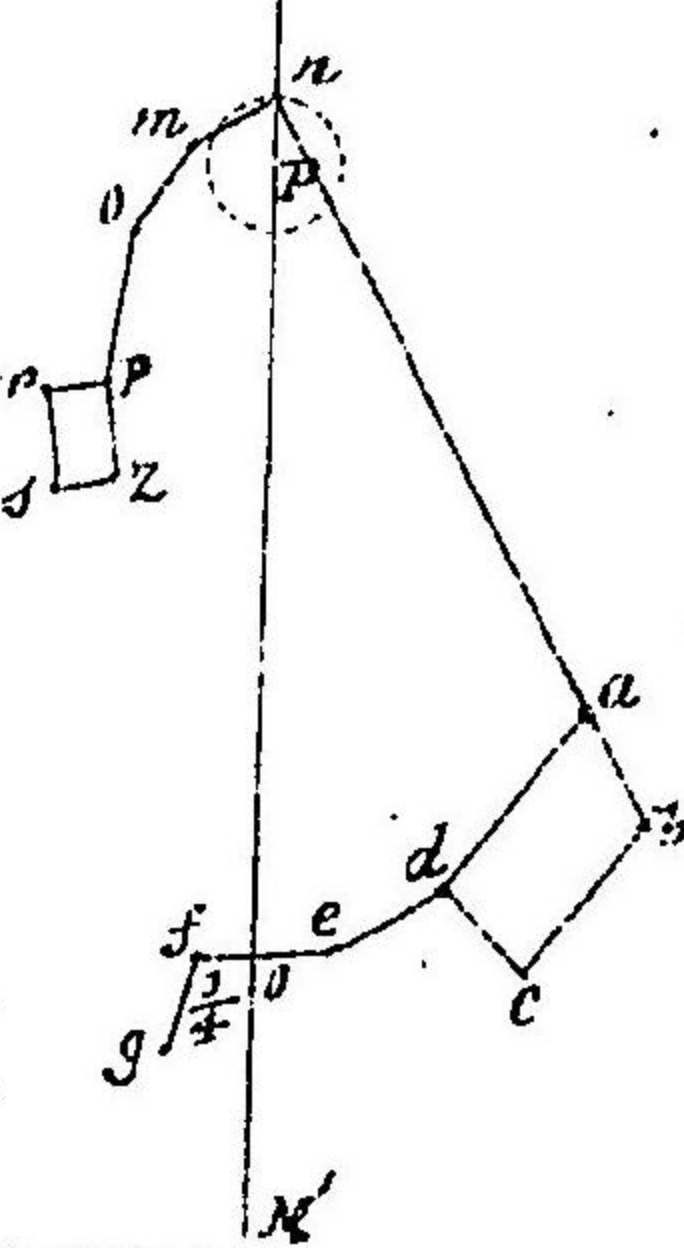
法星極



女帝星

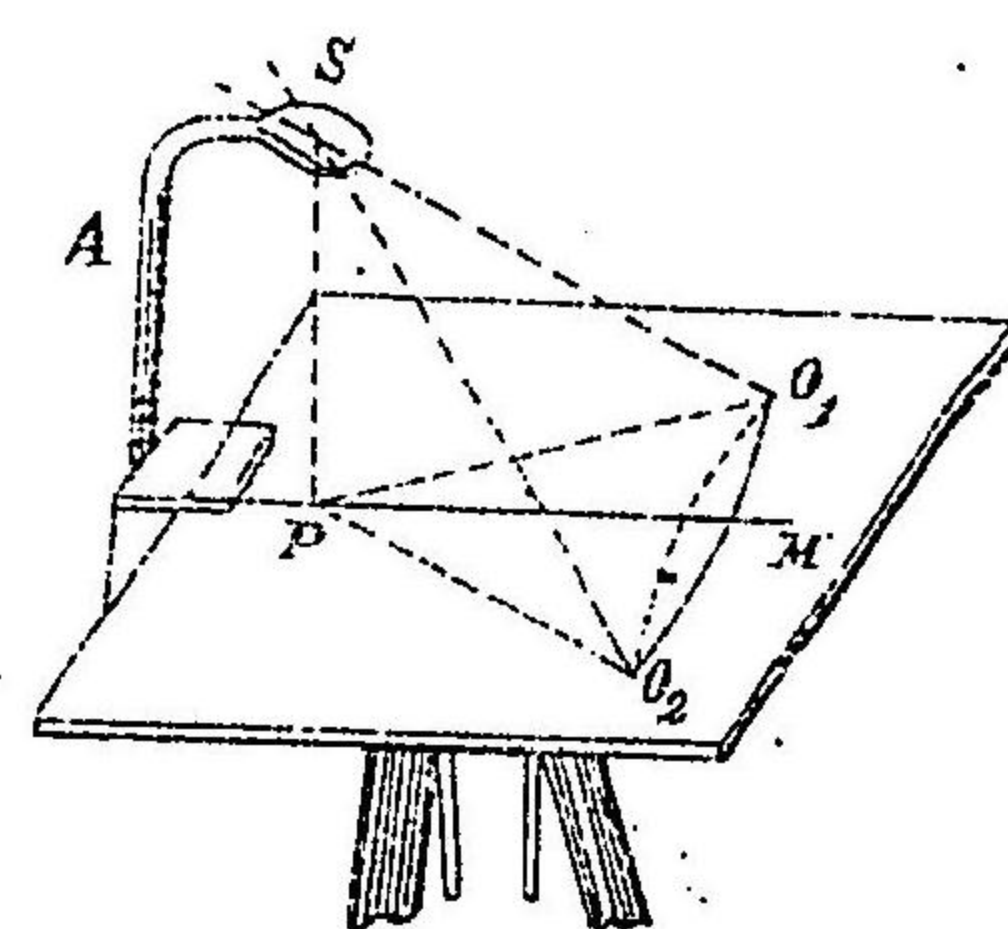
小熊星

大熊星



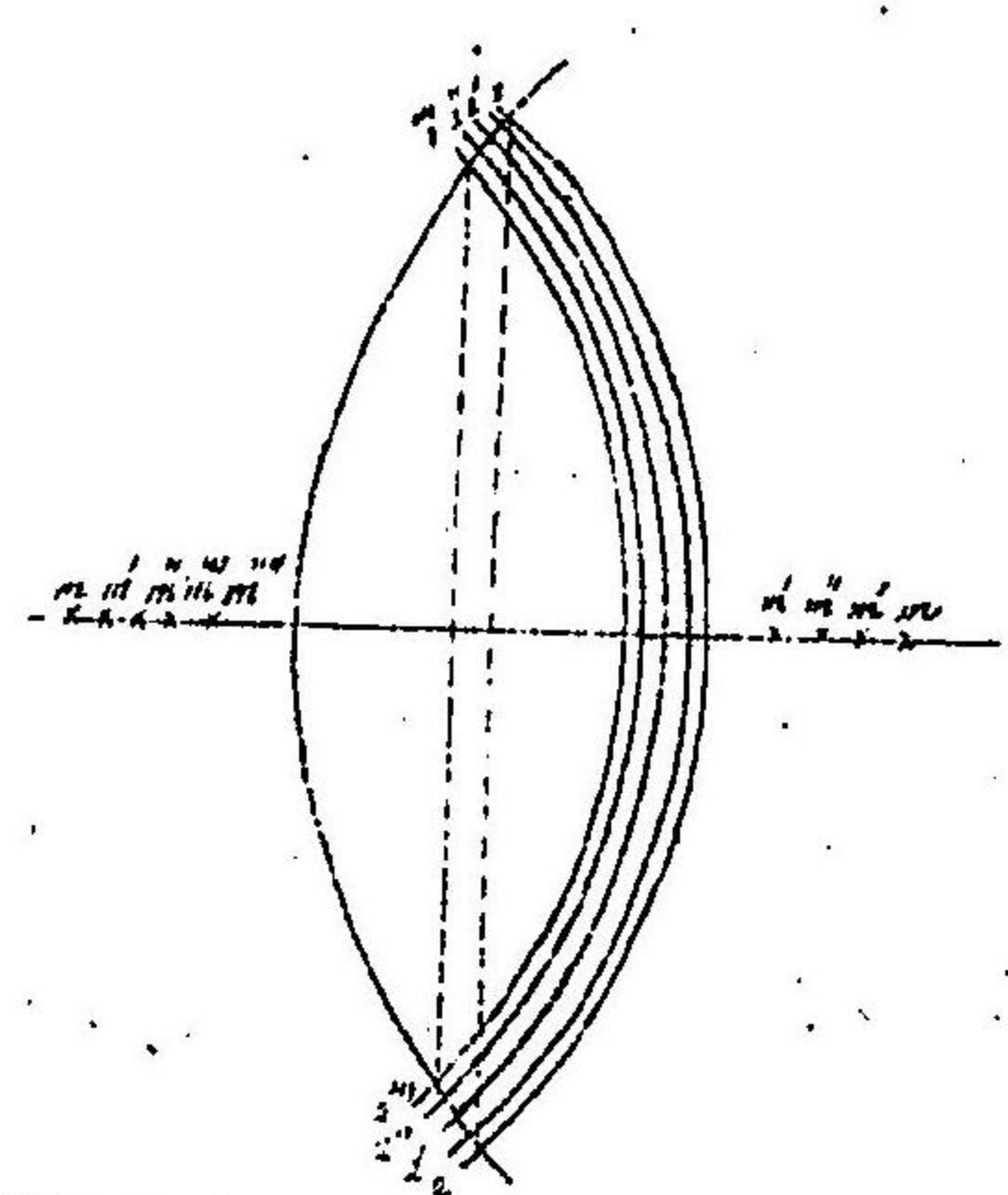
圖三十百第

法實ノ法高應



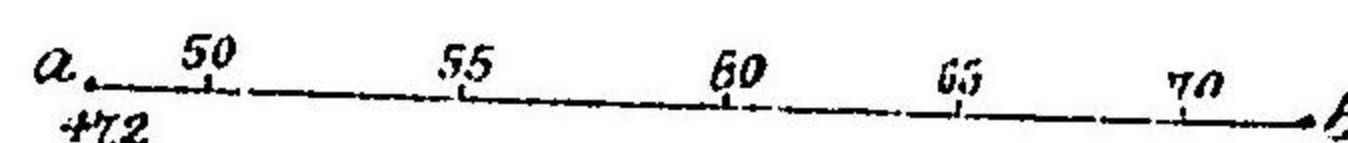
圖四十百第

法定ノ線子儿依=法高應



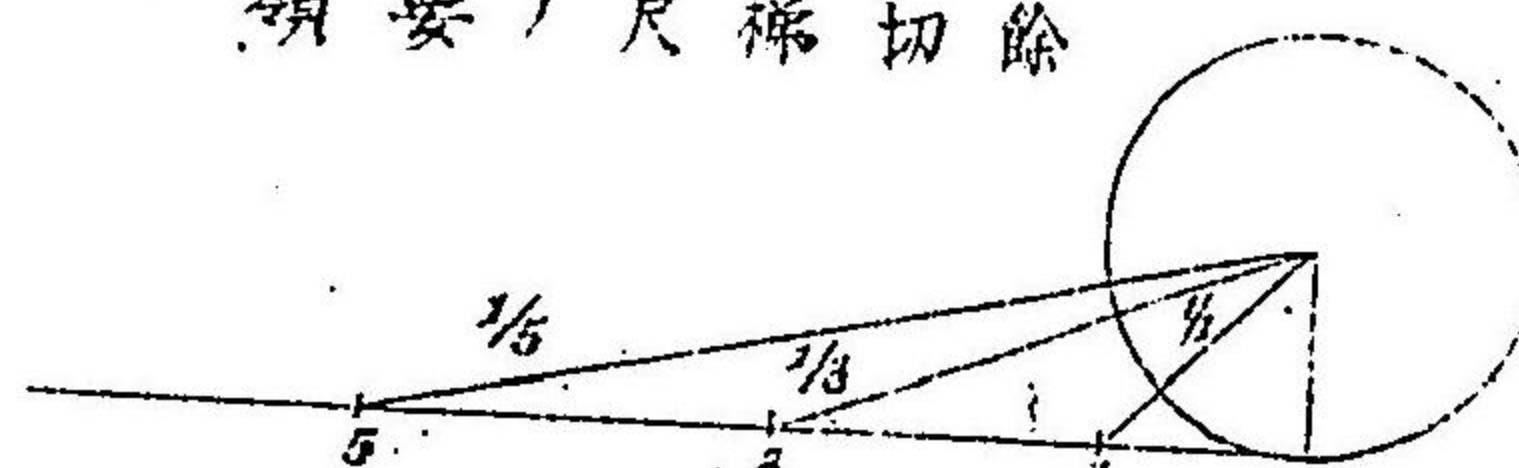
圖十百第

法画挿儿依=尺梯切餘



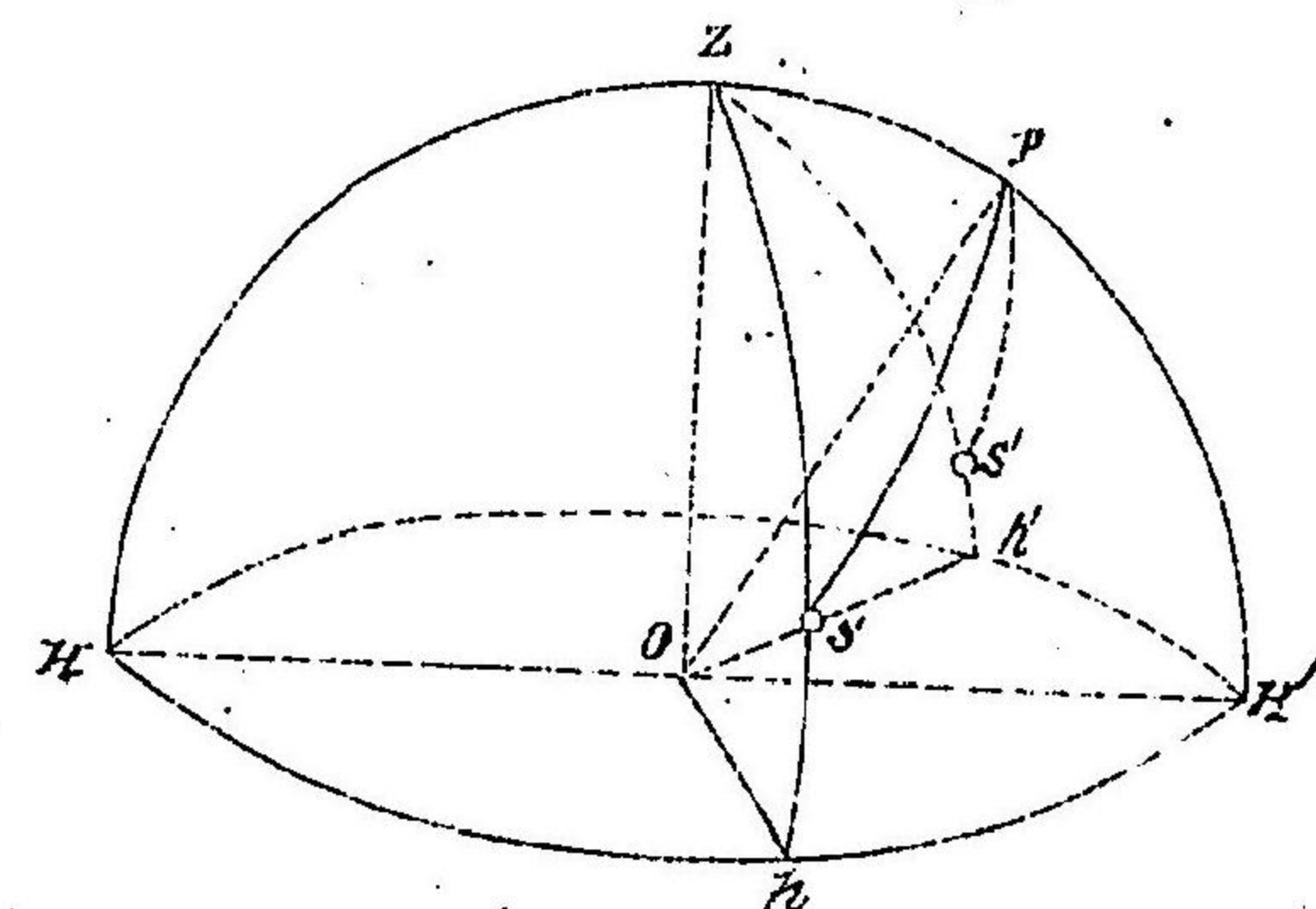
圖一十百第

領要ノ尺梯切餘



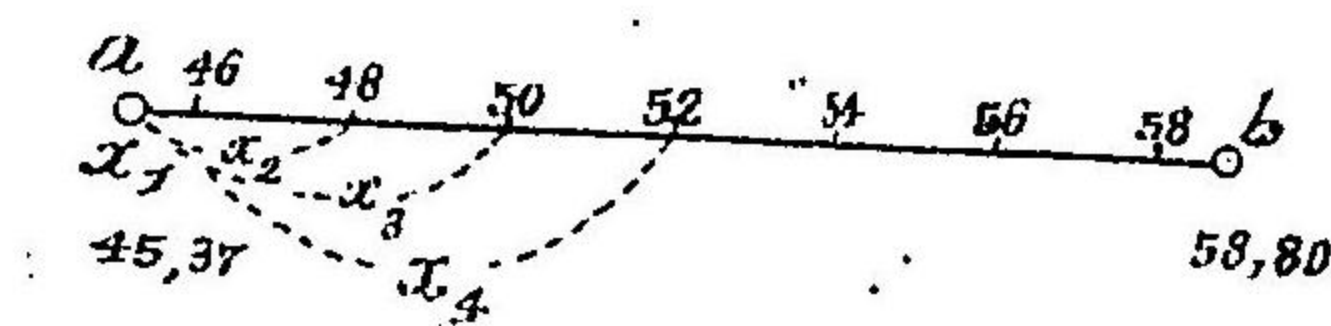
圖二十百第

領要ノ法高應



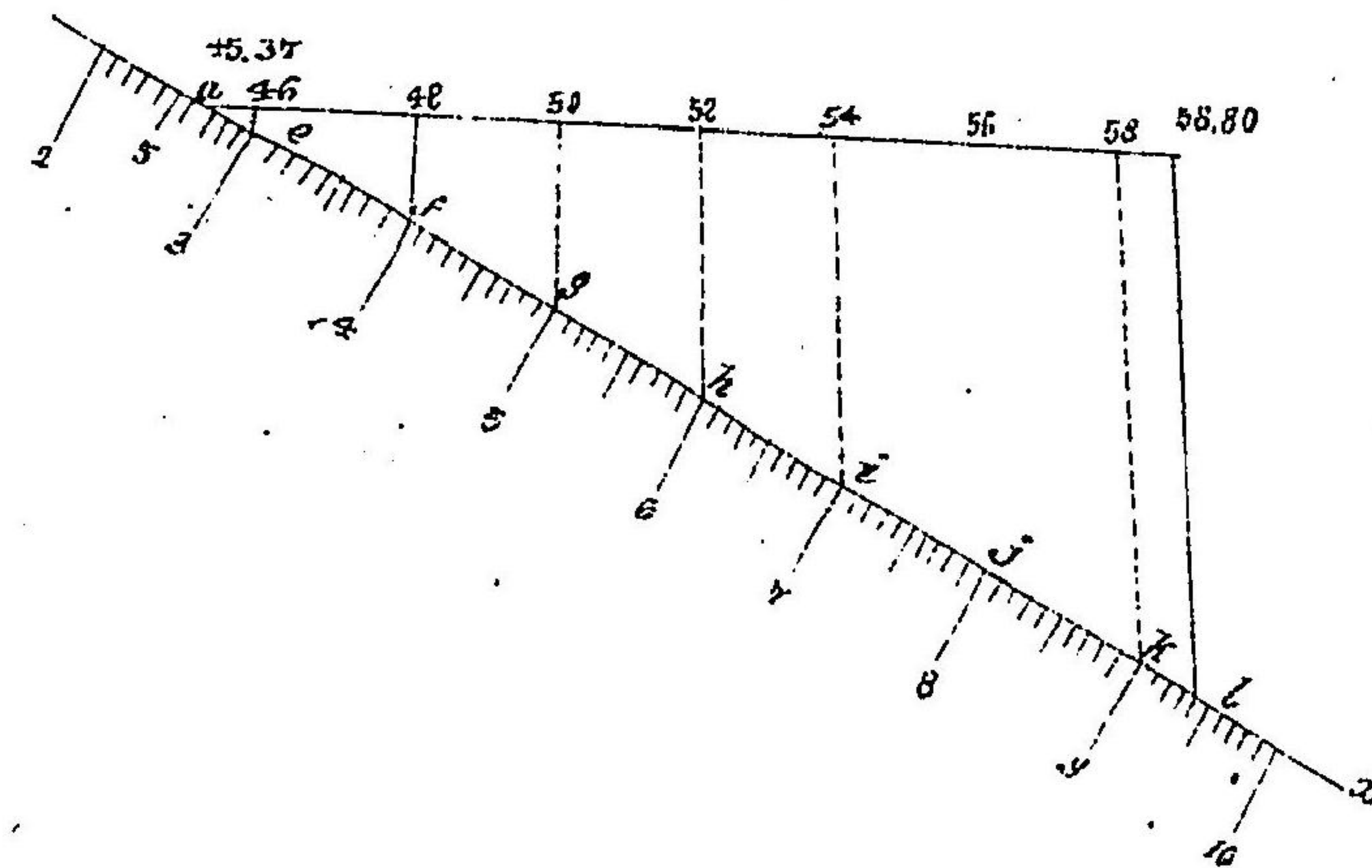
圖八百第

算計ノ点画挿



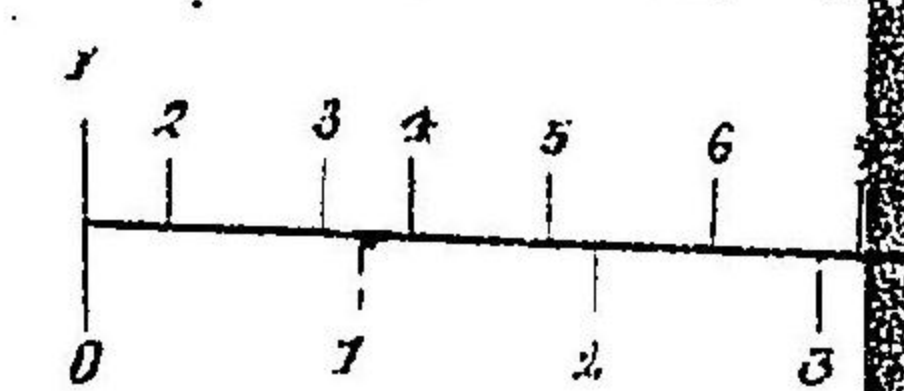
圖九百第

法解圖ノ画挿線内平水



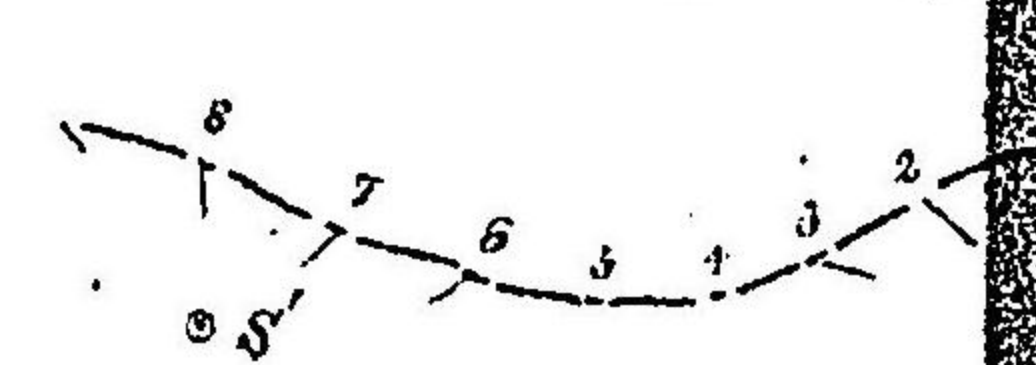
圖五百

法賦配差



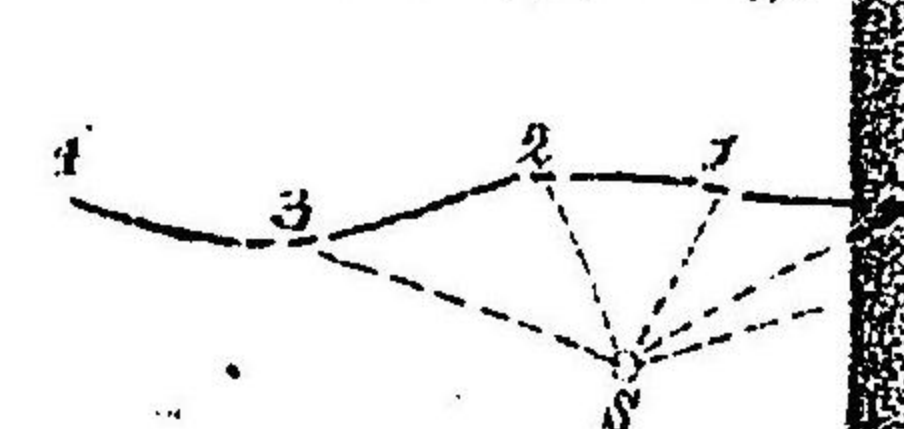
圖六百

法定接直ノ線内平水儿依

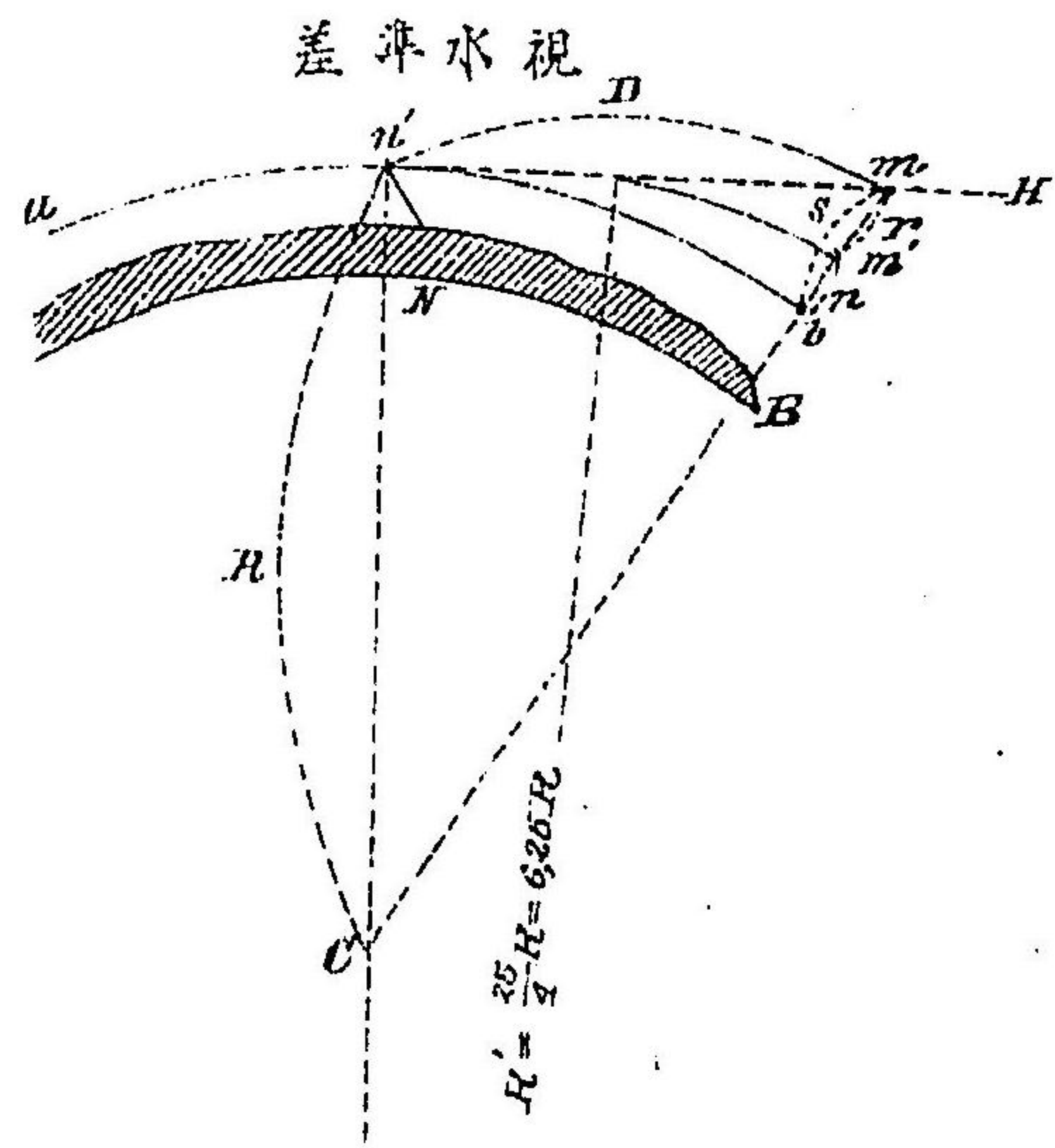


圖七百

法定接直ノ線内平水儿依

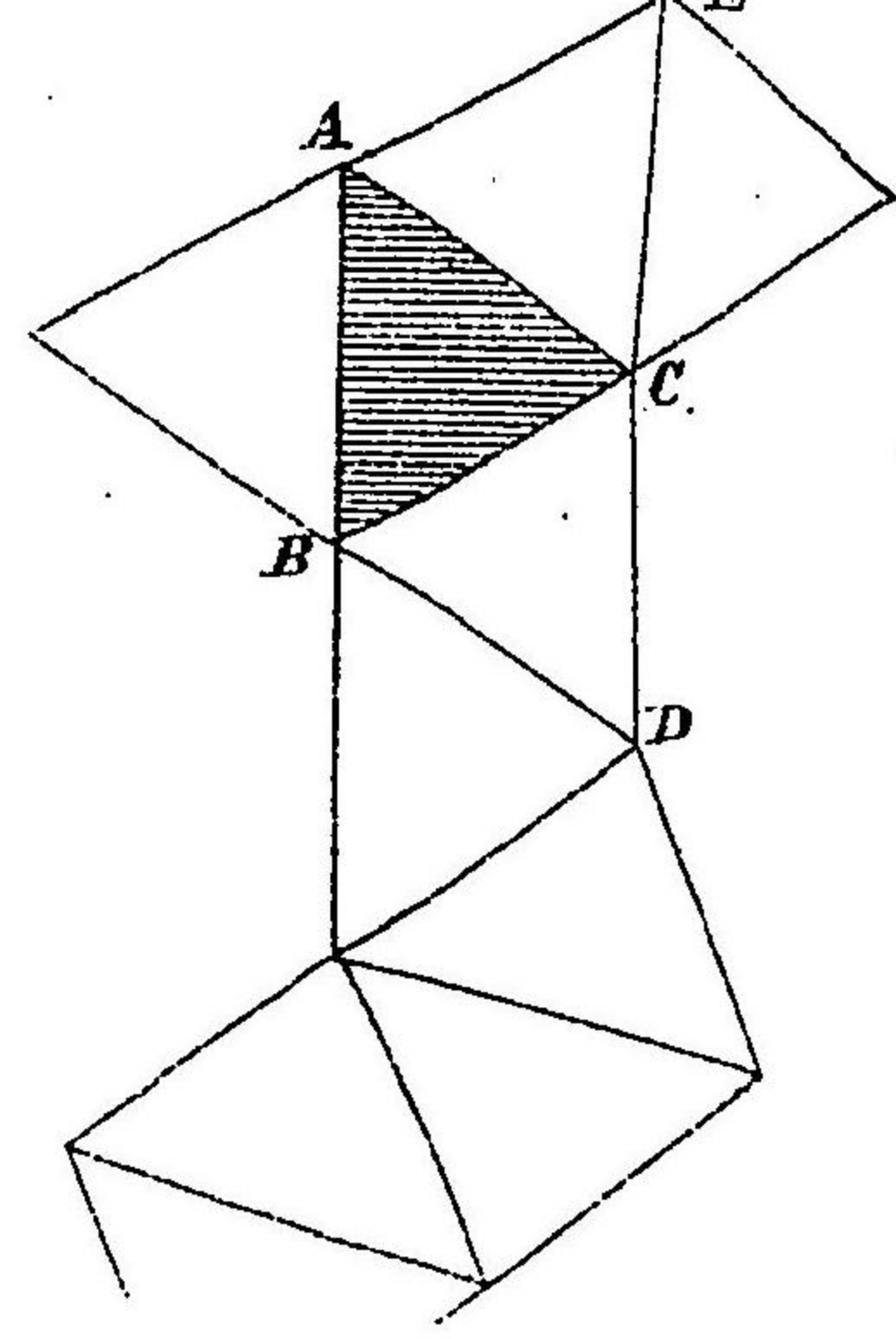


圖三十二百第

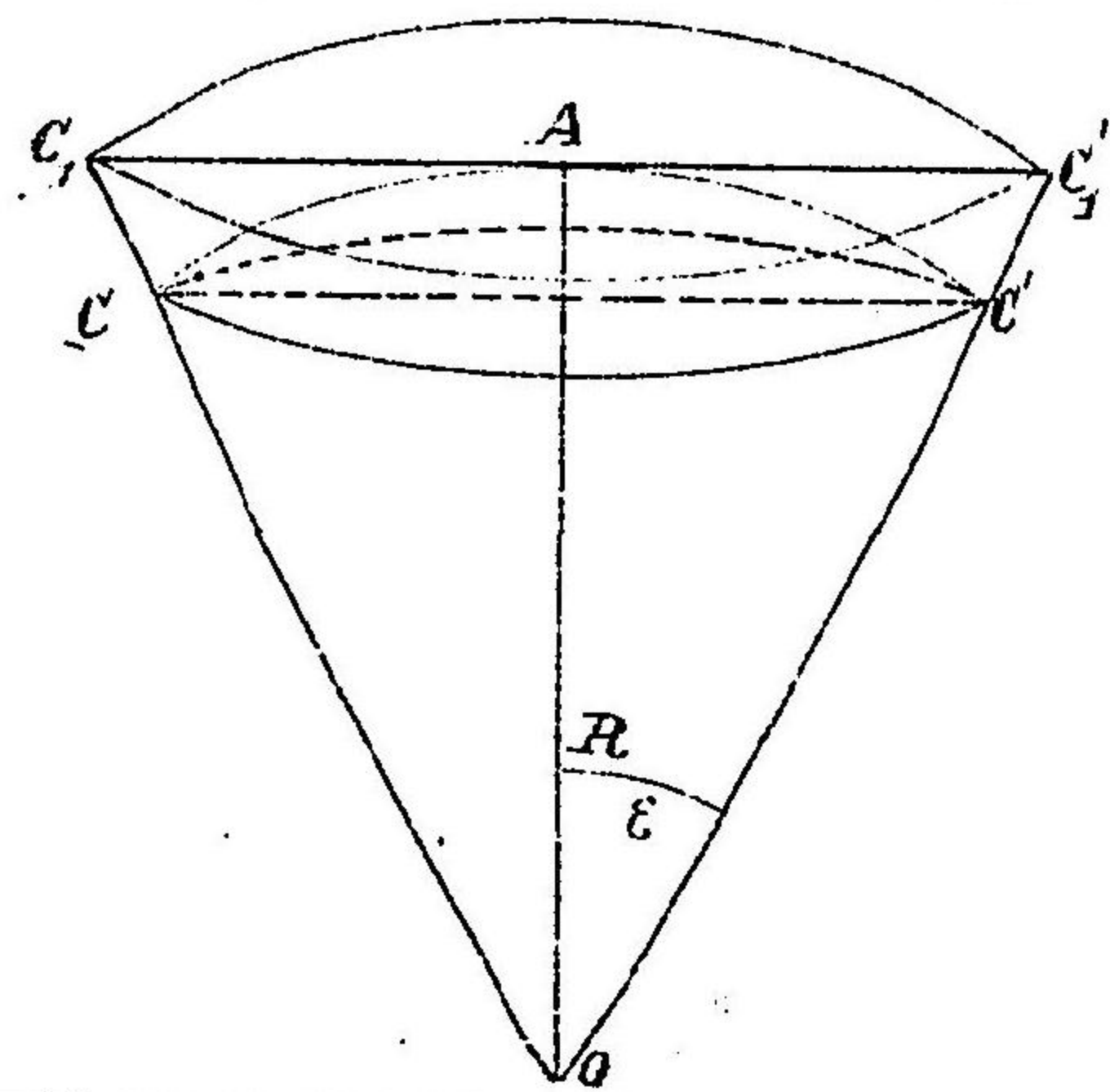


差平水視

圖一十二百第
形角三根圖

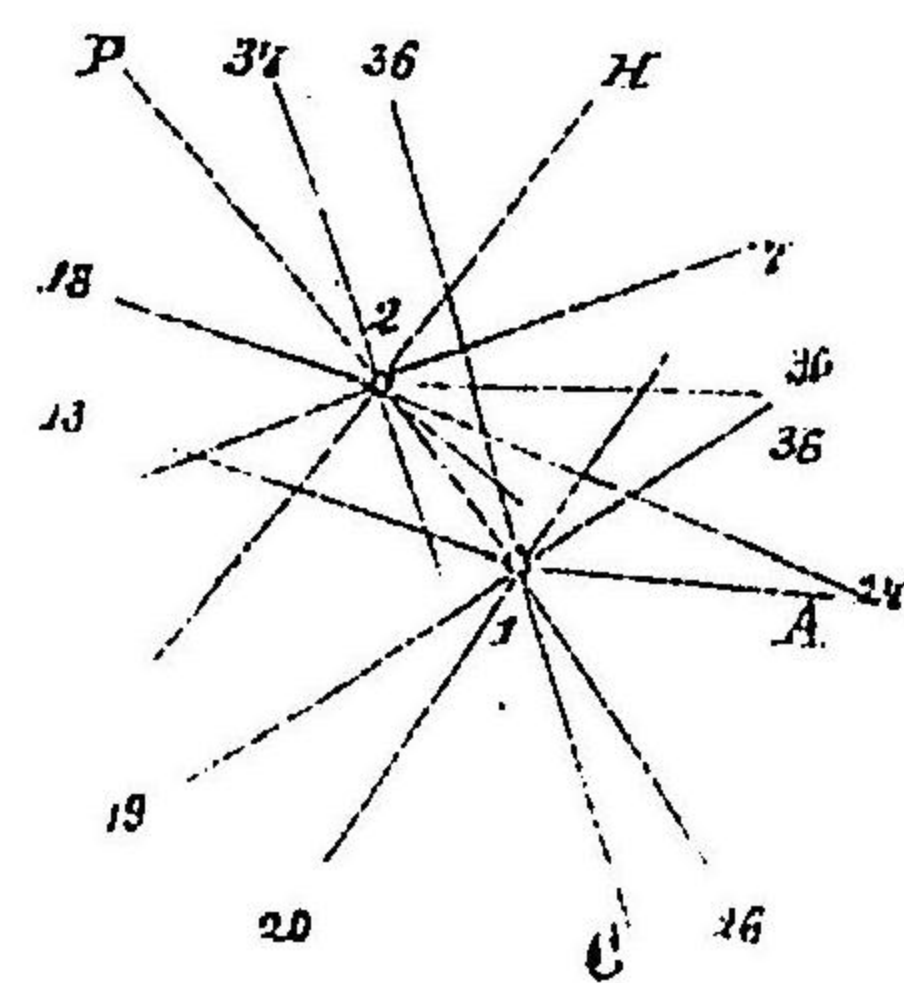


圖二十二百第
解ルム定ヲ負極ノ地圖測



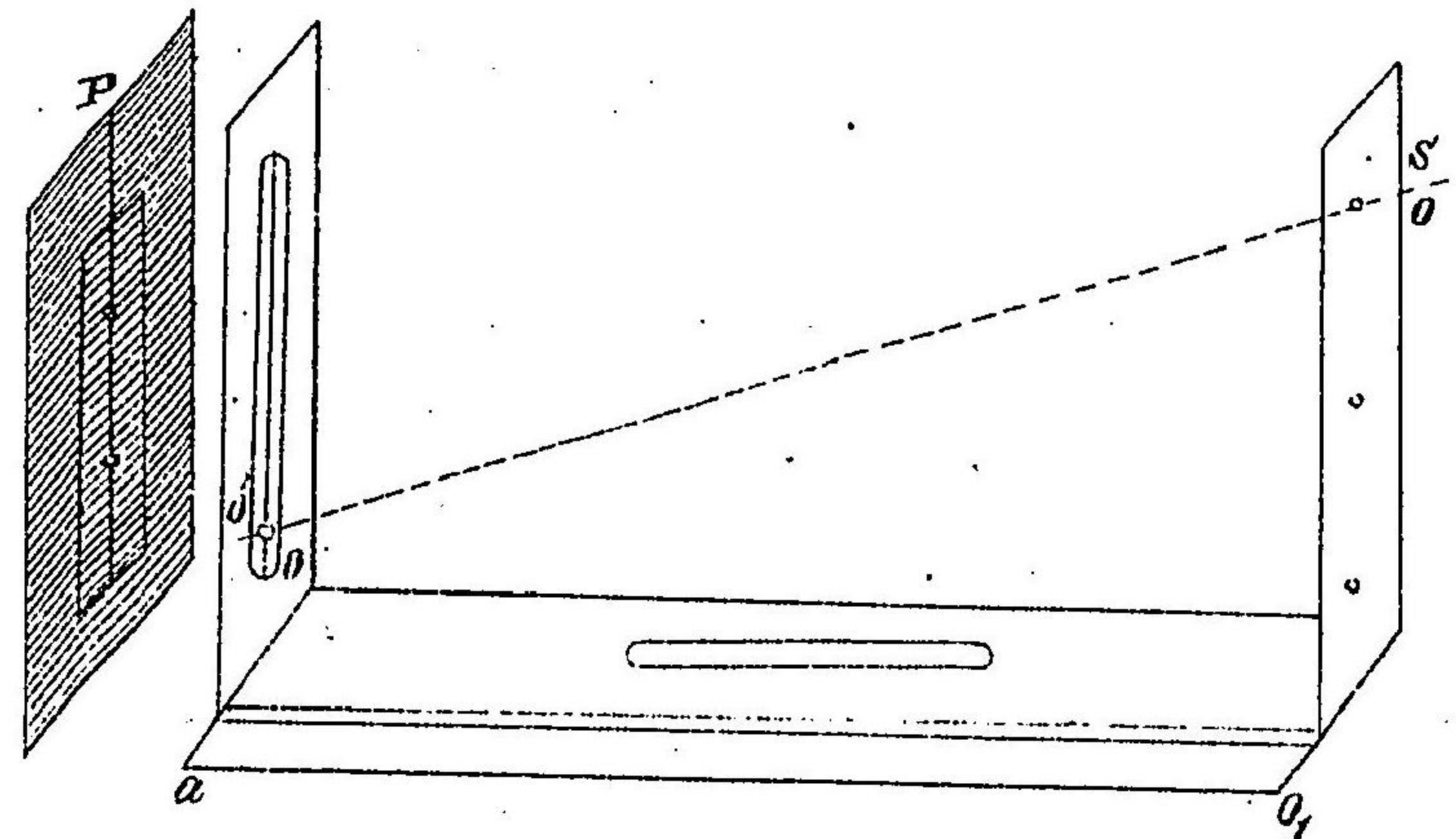
圖四十二百第

形角三解圖接間



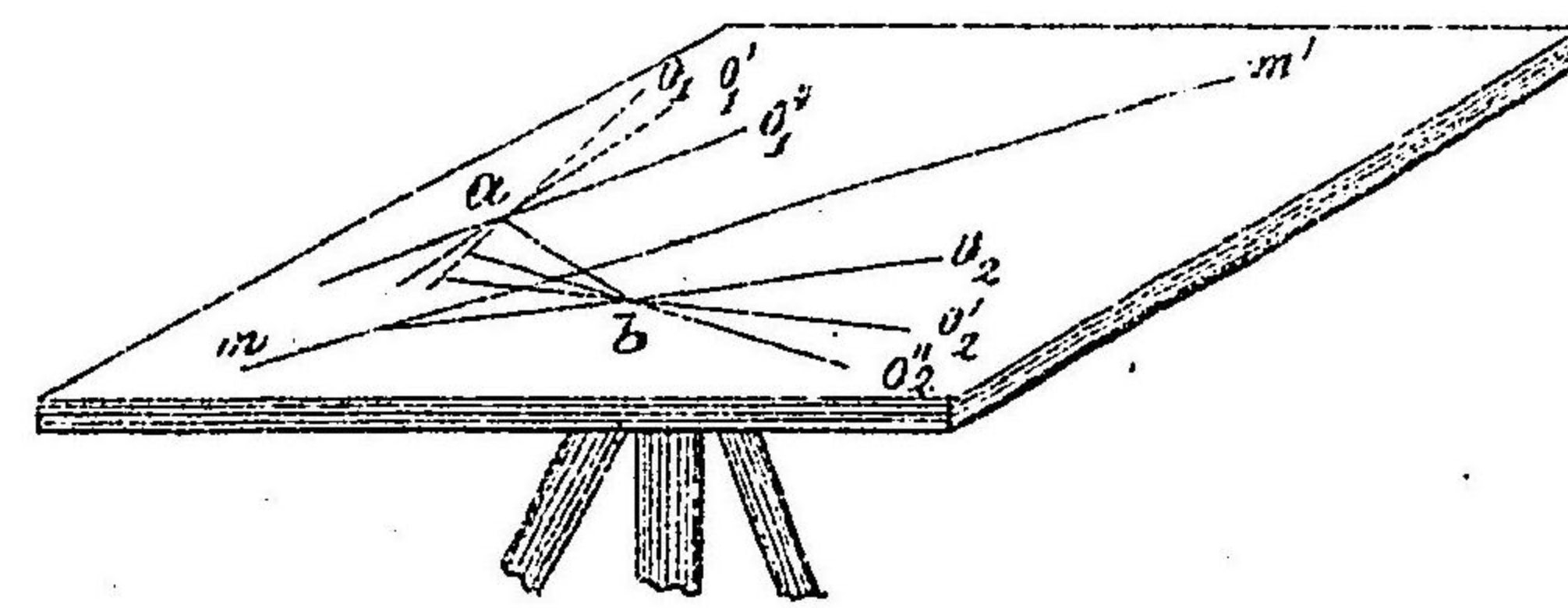
圖九十百第

添定測ノ線午子ル用ヲ



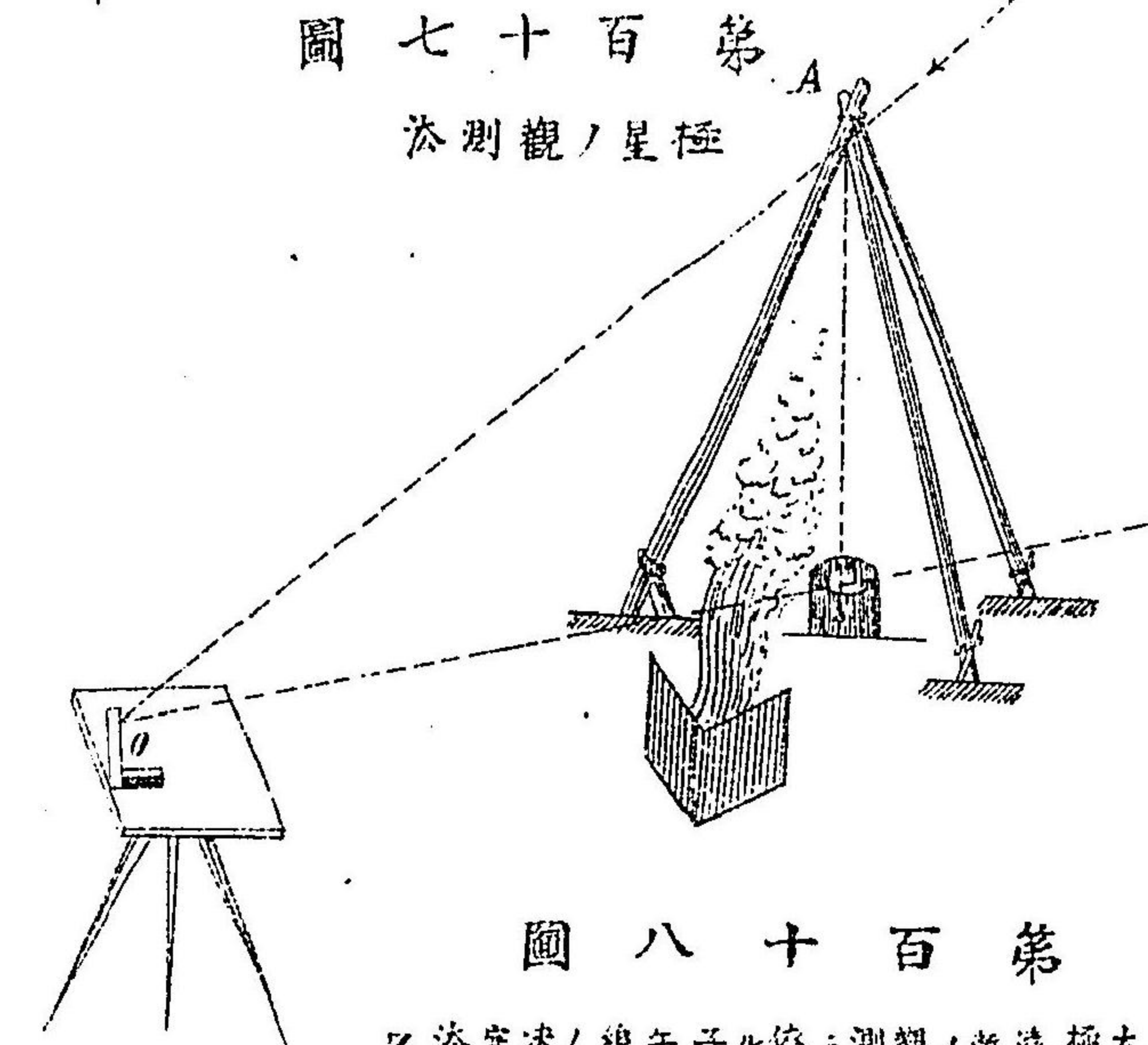
圖十二百第

上全



圖七十百第

添別觀ノ星極



圖八十百第

添定決ノ線午子ル依ノ測觀ノ遠近極大

