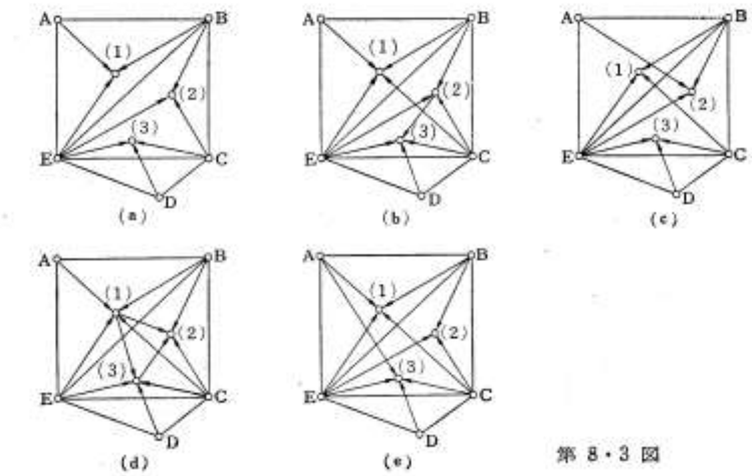
昭和２９年測量士補問題解答

三角測量

【問題 1】第８・３図はＡ，Ｂ，Ｃ，ＤおよびＥを既設基本三角点として（１)，（２）および（３）の位置に三角点を増設するための平均（整正）計画図である．これらの計画図のうちで最も良いのはどれか．ただし平均するための与点から求点の方向は矢印で示す．（昭 29 補）



第 8・3 図

〔解説〕選点図上で平均計画図を作る場合，まず考えなければならないことは，いかにして新点の位置を精度よく決定するかということである．と共に成果の利用価値が大きいこと，および作業が容易にできるか否か，またこれに伴なう経費が低廉であるかどうか，などについて留意しながら平均計画図を作らなければならない。したがって精度向上のためには角と辺がよく調和されていて，かつ与点の一方に偏しないで努めて多くの与点から新点の値が決定できることが必要である．

そのためには方向線が努めて交差しないようにすること．高測標を努めて避けること．必らず点検辺を有すること．成果の利用面より努めて近距離同士の連絡があるように方向線をとるように留意することが必要である．

以上の事柄を念頭においてすべての条件に最もよく合うような最大公約数的な決定をなすべきである．したがって一応精度と成果の利用価値だけを考慮するとすれば（ｄ）図の平均計画図が最もよいということになる．

（池田）

【問題 2】（昭和 29 年補）５人の観測者が，ある角を同一器械で同じ方法によって各５回ずつ観測し，　それぞれの平均値を求めた．これらの平均値とそれぞれの観測値との差を求めたところ，次の結果を得た．精度の一番悪いのはどれか．

	観測者 1	観測者 2	観測者 3	観測者 4	観測者 5
1 回目	+7”	-6”	+7”	+3”	-4”
2 回目	0”	+5”	-3”	+7”	-3”
3 回目	-4”	+2”	-4”	-5”	+6”
4 回目	-6”	-4”	+3”	-1”	+5”

解答

観測者

$\sigma 1^2 = 110/(4-1)4 = 9.2$

$\sigma 2^2 = 90/12 = 7.5$

$\sigma 3^2 = 92/12 = 7.7$

$\sigma 4^2 = 100/12 = 8.3$

$\sigma 5^2 = 102/12 = 8.5$

答え　観測者 1 が一番悪い

多角測量

【問題 1】（昭和 29 年補）平坦な道路上で 50m スチールテープを用いて距離測定をし，平均温度 9°　C　における測定距離 330.050 m を得た．正しい距離はいくらか．ただし，このスチールテープの膨脹係数を+0.000012 とする．またこのスチールテープを 15°　C　で検定したところ 50m より 4．5ｍｍ伸びていたことがわかっている.(昭和 29 年補)

解

尺定数 50ｍ+4.5ｍｍ

$C\ell = +4.5\text{mm}(330.050\text{m}/50\text{m}) = 29.8\text{mm}$

$Ct = +1.2\times10^{-5}\ (9-15)\ \times 330.050\text{m} = -0.0238\text{m}$

正しい長さ＝330.050m+0.0298m−0.0238m＝330.056m

（池田）

【問題 2】平たんな道路上を 50m のスチールテープか用いて測定し，平均温度 9°　C における測定距離 330.050 m を得た．正しい距離はいくらか．ただし，このスチールテープの膨脹係数を+0.000 012 とする．またこのスチールテープを 15゜ C において検定したところ，50m より 4 .5ｍｍ伸びていたことがわかっている．（昭 29.補）

〔解説〕15゜ C で正しい長さのテープは 9゜ C では縮んで短くなるから，温度補正量は

$$Ct=+(0.000012)\times(9^\circ - 15^\circ)\times 330.050 = -0.0238\text{m}$$

ゆえに 15°　C では L=330.050－0.0238＝330.0262m

次に 15°　C で 50m より４.５ｍｍ伸びていたから

（Δ ℓ / ℓ o）L＝330.0262×（4.5ｍｍ/50ｍ）＝29.7ｍｍ

正しい長さ＝330.0262ｍ+29.7ｍｍ＝330.056ｍ

【問題 3】鉛直角の最小読定値が 1’のトランシットを用い，約２ｋｍ離れた（１），（４），（６）および（７）の４個の視準点に対する鉛直角を測定して，次の結果を得た．この観測結果に基づいて，この器械の器械常数はどの程度まで調整されているかを推定せよ．（昭和 29.補）

望遠鏡	視準点	目標	度	分	平均
r	(1)	∧	359°	46.5	359°　46’30”
ℓ			180°	16	180°　16’0”
ℓ	（４）	+∧	185°	34.5	185°　34’30”
r			354°	28.5	354°　28’30”
r	（６）	∧	355°	22.5	355°　22’30”
ℓ			184°	46	184°　46’0”
ℓ	（７）	∧	180°	29	180°　29’0”
r			359°	34	359°　34’0”

解答

問題の表の観測値を平均してｒとℓの和を求めると次表のようになる．

望遠鏡	視準点	目標	度	分	平均
r	(1)	∧	359°	46.5	359°　46’30”
ℓ			180°	16	180°　16’0”
r＋ℓ					180°　2’30”
ℓ	（４）	+∧	185°	34.5	185°　34’30”
r			354°	28.5	354°　28’30”
r＋ℓ					180°　3’0”
r	（６）	∧	355°	22.5	355°　22’30”
ℓ			184°	46	184°　46’0”
r＋ℓ					180°　08’30”
ℓ	（７）	∧	180°	29	180°　29’0”
r			359°	34	359°　34’0”

r＋ℓ					180°　03’0”

これをみると（１）は２´30″、(4)と（7）は3’0″で、(6)が8‘30″である．４個のうち３´程度が３個であるから常数は大体３´程度とみてよい．(6)の8'30″は他の常数に比べて過大であるから観測が不良と推定される。

答え　6を再測

【問題4】(昭和29年補) 水平角において，トランシット（転鏡経緯儀）に関する器械的誤差

(1) 水平分度円の目盛誤差.

(2) 鉛直軸の回転中心と水平分度円の中心が一致していないための誤差.

(3) 水平軸が鉛直軸に直交していないための誤差･

(4) 視準軸が水平軸に直交していないための誤差.

(5) 鉛直軸か真に鉛直でないための誤差.

を消去する適当な方法を，それぞれの観測方法のうちから選べ。番号と対応するローマ字とを組合せて（１）－ａ，（３）－ｅのように答えよ.

a　対立する二つの遊標の読みの平均値をとる.

b　望遠鏡正（右）および反（左）で行った観測値の平均をとる.

c　距離の大体等しい方向を１連列に組介せて観測する･

d（180°／n）間隔の目盛を基準とするn対回の観測値の平均をとる.

e　観測方法によって消去されるものではないから，常に器械を十分調整して観測する。　(昭29補)

〔解説〕(１) 水平分度阿の目盛りの誤差は，観測の方法では消去することはできないが，(180°／n) 間隔の目盛を基準とするn対回の観測値の平均をとればその影響を少なくすることができる。

(２) 鉛直軸の回転中心と水平分度円の中心が一致しないための誤差（偏心誤差）は対立する二つの遊標の読みの平均をとれば消去することができる。

(３) 水平軸が鉛直軸に直交していないための誤差，(水平軸誤差) および（４）の視準軸が水平軸に直交していないための誤差（視準軸誤差）は，いずれも望遠鏡正（右）および反（左）で行った観測値の平均をとることによって消去することかできる．なお（３)，(４）の視準軸誤差および水平軸誤差は，高さの同じような方向を組合わせて観測すれば消去される.

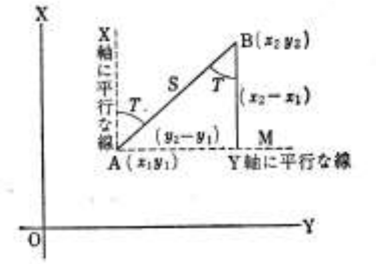
(５) 鉛直軸が真に鉛直でないための誤差，(鉛直軸誤差) は観測の方法によって消去されるものではないから，器械を十分に調整して観測する外ない.

すなわち

(1) ←→d　(2) ←→a　(3) ←→b　(4) ←→b　(5) 4-→e

なお，Ｃと（４）も対応する．
（池田）

【問題 5】(昭和 29 年補）２個の三角点ＡおよびＢの平面直角座標値(x 1、y1)および（ x 2, y 2)を知って，Ａ点からＢ点に対する方向角Ｔおよび両点間の距離Ｓを求める式を示せ，ただし方向角および距離は平面上の値とする．



第 11・7 図

解答

$\Delta x = x_B - x_A$、$\Delta y = y_B - y_A$

$\tan T = \Delta y / \Delta x$

$T = \arctan(\Delta y / \Delta x)$

$S^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$

$S = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$

（池田）

【問題 7】　(昭和 29 年補）2 個の三角点Ａ及びＢの平面直角座標値（ x 1,　y l 及び y 2, y 2）を知って，Ａ点からＢ点に対する方向角Ｔ及び両点間の距離Ｓを求める式を示せ。(昭 29　補)

解

$\Delta x = x2 - x1$、$\Delta y = y2 - y1$

方向角 $\tan T = \Delta y / \Delta x$

平面距離 $s = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$

（塚本）

【問題 8】水平角観測において，トランシットに関する器械的誤差(昭 29.補)

（1）水平分度盤の目盛り誤差

（2）鉛直軸の回転中心と水平分度盤の中心が一致しないための誤差

（3）水平軸が鉛直軸に直交していないための誤差

（4）視準軸が水平軸に直交していないための誤差

（5）鉛直軸が真に鉛直でないための誤差

を消去する適当な方法を，それぞれ次の観測方法の５ちから選べ。

上表の番号と対応する下表のローマ字とを組合せて（1）－ａ，（3）－ｅの如く答えよ。

ａ　対立する２つの游標の読みの平均値をとる

ｂ　望遠鏡正（右）および反（左）で行なった観測値の平均をとる

ｃ　距離の大体等しい方向を１連列に組合わせて観測する

ｄ　180°／ｎ間隔の目盛りを基準とするｎ対回の観測値の平均をとる

ｅ　観測の方法によって消去されるものではないから，常に器械を充分に調整して観測する

(解説)　(1)-d　(2)- a　(3)-b　(4)- b　(5)- e

(1)はｎ対回の観測値の平均をとることによって，その誤差の影響を少なくすることができる。

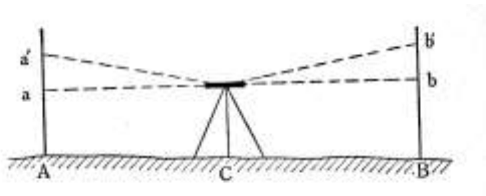
(3)(4)は高さの同じである方向の組合せなれば，ｂの方法でなくても視準軸誤差と水平軸誤差は消去できる。

（斉藤）

水準測量

【問題 9】2 個の標尺を用いて路線水準測量を行う場合，前視，後視の視準距離を等しくする主な理由を述べよ.　(昭 29.補)

〔解説〕レベルの調整が不十分で，視準軸が水準器軸に平行でなくても，レベルを両標尺の中央にすえて，前視後視の距離を等しくすると，器械の不備は両点の高低差に影響しない.



第 3・15 図

【問題 10】(昭和 29.補) 3 個の水準点Ａ，Ｂ，Ｃから，それぞれ直接水準測量によって，Ｐ点までの観測を行ない次の値を得た。

Ａ から Ｐ の高低差　＋4.236m　距離 1.0ｋｍ

Ｂ から Ｐ の高低差　－1.997m　距離 1.7ｋｍ

Ｃ から Ｐ の高低差　＋9.049m　距離 2.0ｋｍ

Ｐ点の最も確からしい標高を求めよ。

ただし　Ａの標高　18.535m

Ｂの標高　24.760m

Ｃの標高　13.734m

とする。（斉藤）

解答

	高低差	距離	標高 Hp	p ＝1/S	Hp× p
A➡P	+4.236m	1.0 k m	22.771	1.00	22.771
B➡P	-1.997	1.7	22.763	0.59	13.39
C➡P	+9.049	2.0	22.783	0.50	11.3915
	計			2.09	47.5525

最確値H p $=\frac{\sum H_p \times p}{\sum p}=\frac{47.5525}{2.09}=22.772\mathrm{m}$

地形測量

【問題 1】平板測量の交会法において，交会角を ϕ，方向線描画の偏位を図上0．２mmとすれば，交会点の中等誤差 M は，M＝$\pm\sqrt{2}\frac{0.2mm}{sin\varphi}$で表される．$\phi$ が 30°，60°，90° の場合についてそれぞれの M を計算して，どの交会角が最もよい精度になるかを答えよ．（昭 29.補）

〔解説〕

M＝$\pm\sqrt{2}\frac{0.2mm}{sin\varphi}$の ϕ に 30°，60°，90° を代入する．

sin 30° ＝1/2，sin 60° ＝$\sqrt{3}/2$，sin 90° ＝1　これらを上式に代入して計算すると

ϕ ＝30° のとき M＝±0.56mm

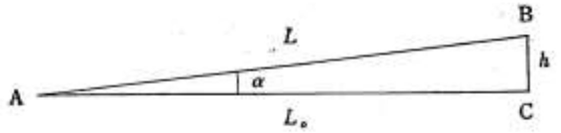
ϕ ＝60° のとき M＝±0.32mm

ϕ ＝90° のとき M＝±0.28mm

誤差は小さいほど精度が良いから，交会角 90° が最も精度がよい．

【問題 2】一様な傾斜の土地で２点　A，B　間の傾斜距離を測ったところ 100m であった.次にアリダードでこの傾斜の分画を読定して－10.0 を得た．A B間の水平距離をｍ以下１位まで求めよ．（昭 29.補）

〔解説〕アリダードで読む傾斜分画は n /100 であるから－10.0= $\frac{-10.0}{100}$である．これはタンゼントの値であるから第６・22 図で



第 6・22 図

$$\frac{n}{100} = \frac{h}{L_o}$$

$$L_o = \frac{100}{n} h$$

sinαを展開すると

h=Lsinα≒L（α - α^3/3！+α^5/5！…）

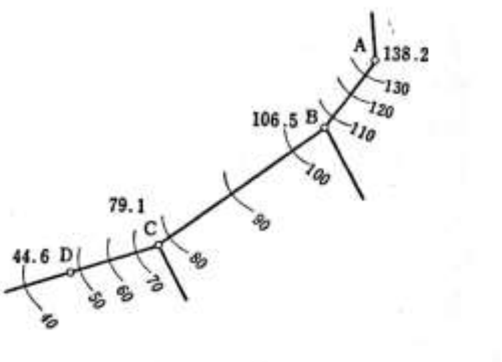
$$L_o = \frac{100}{n} h = \frac{100}{n} L\ \left(\alpha - \alpha^3/3! + \alpha^5/5! \ldots\right)$$

tanα = n/100≒α

$$L_o = \frac{100}{n} L \frac{n}{100}\left(1 - \frac{1}{3}\left(\frac{n}{100}\right)^2\right) = L\left\{1 - \frac{1}{3}\left(\frac{n}{100}\right)^2\right\} = 100m\left\{1 - \frac{1}{3}\left(\frac{10}{100}\right)^2\right\}$$

$$= 100m(1 - 0.0033) = 99.667m$$

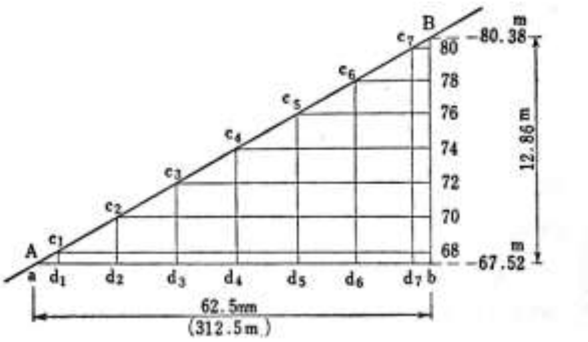
【問題 3】（昭 29.補）1/5 000 の平板測量において，一様な傾斜地の地性線上にある現地の点A， Bの位置を測定したところ，それぞれ測板上の a および b となった.ab 線の図上の長さは 62. 5 mm， A点の標高は 67.52m， B点の標高は 80.38 m である．いま 2 m等高線（主曲線）で地形をあらわすとすれば ab 線上の等高線の通過点は a からそれぞれいくらのところになるか.（昭 29.補）



第 8・4 図

［解説］図を描いてみると関係事項がはっきりする（第８・５図).

Aの標高は 67.52m



第 8・5 図

であるからＡのすぐ上の等高線は 68m，ゆえにＡとの高さの差は 68－67.52＝0.48m, 1/5 000 で 62. 5 ｍｍは現地の長さでは 312.5m， h 1/ad1＝12.86/312.5，h1＝0.48 を代入すると，68m 等高線の通過する点 d1 は a より ad1＝0.48×312. 5 /12.86＝11.7m.これは 1/5 000 では２． ３ｍｍとなる．

次の等高線は 70m，72m，74m，76m，78m，80m と２ｍごとであるから 2/d1d2=12.66/312.5 より $d1d2=\frac{2\times 312.5}{12.86}=48.6m$,縮尺に化すると 9.7mm となる．すなわち比高２ｍに対する図上の長さは９.７ｍｍ，ゆえに

ad2＝2.3＋9.7＝12mm　　以下遂次９.７ｍｍを加えて

ad3＝12＋9.7＝21. 7 ｍｍ，ad4＝21.7＋9.7＝31.4mm

ad5－31.4＋9.7＝41. 1 ｍｍ，ad6＝41.1＋9.7＝50.8ｍｍ

ad7＝50.8＋9.7=60.5ｍｍ

となる．

【問題 4】平坦な道路上を 50m のスチールテープを用いて測定し，平均温度 9° Ｃにおける測定距離 330.050m を得た。 正しい距離はいくらか。ただし，このスチールテープの膨張係数を+0.000012 とする。またこのスチールテープを 15° Ｃにおいて検定したところ 50m より 4. 5 ｍｍ伸びていたことがわかっている。(昭 29 補)

解

(1)温度補正

Ct=1.2×10⁻⁵(t-to)L＝1.2×10⁻⁵(9-15)×330.050ｍ＝-0.0238ｍ

（2）尺定数補正

＋Δℓ/ℓo＝+4.5ｍｍ/50ｍ

Cℓ＝+4.5ｍｍ/50ｍ×330.050ｍ＝+29.7ｍｍ＝+0.0297ｍ

正しい長さ S=So+Ct+Cℓ＝330.050ｍ-0.0238+0.0297＝330.0559ｍ

（塚本）

地形測量

【問題 1】(昭和 29 年補) 一様な傾斜の土地で 2 点Ａ，Ｂ間の傾斜距離を測ったところ 100m であった。次にアリダードでこの傾斜の分画を読定して-10.0 を得た。

ＡＢ間の水平距離をｍ以下 1 位まで求めよ。(昭 29 補)

解

$$\frac{100}{\sqrt{100^2+n^2}}=\frac{S}{D}$$

$$S=\frac{100D}{\sqrt{100^2+n^2}}=\frac{100\times100m}{\sqrt{100^2+(-10.0)^2}}=\frac{10000m}{100.499}=99.50m$$

（塚本）

地図編集

【問題１】多円錐図法に関する次の説明中，［　］の中に

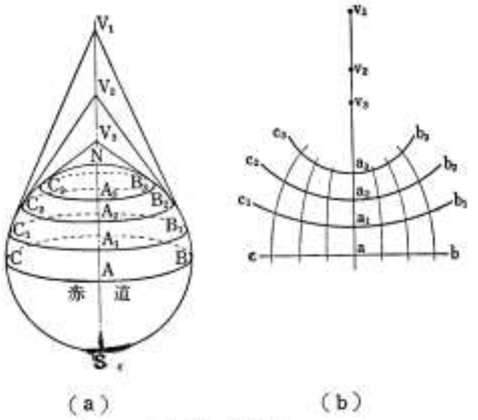
別記Ａ～Ｅの語のうち適当なものを入れよ．

多円錐図法は，地球の各[A.緯線　]に接する多数の[E.正円錐　]をとり，これに地球の経緯線を写したのも，展開したと考えて[C.経緯線網　]を得るものである．地図の縮尺を 1 とし，地球を半径 6 370 300m の球体とするとき，緯度 ϕ の緯線は半径が 6 370 3010m cot ϕ の円弧をなし，[D.経線　　]および各緯線上の各部分の長さは，地表上これに相当する長さに等しく表わされる．この図法は，同一[B.中央経線]の付近に長く拡がる地域の地図の投影に適当である．

Ａ．緯線,　　　　Ｂ．中央経線,　　Ｃ．経緯線網,　　Ｄ．経線,

Ｅ．　正円錐　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(昭 29.士補)

［解説］多円錐図法の一例は、次のようなものである。



第 1・24 図

緯度 ϕ の緯線の展開半径　$\rho=\mathrm{R}\cot\phi$

緯度 ϕ の緯線上経度差 $\Delta\lambda$ における緯線弧長　$\ell=\mathrm{R}\cos\phi\cdot\Delta\lambda$

緯度差 $\Delta\phi$ における経線弧長　$\mathrm{m}=\mathrm{R}\cdot\Delta\phi$

中央経線上，緯度 ϕ の緯線の通過点を原点，中央経線を縦軸，原点において

中央経線に垂直な直線を横軸とする縦横座標，

$x=\rho\sin\theta$、 $y=2\rho\sin^2\theta/2$、 $\theta=\Delta\lambda\sin\phi$

真塩・森本

応用測量

【問題 1】（昭和 29 年補）長さ 50m，幅 25m，深さ 4 mの長方形の池（ただし，側壁は鉛直である）を縮尺 1/200 で作図した。

平面図と断面図を使って，池の容積を求め 625m^{3}という結果を得た。点検の結果，数値計算にあやまりがなかったが，縮尺を間違えていたことを発見した。この図の縮尺をいくらと考えたか。（昭和 29 年補）

解

$(50\text{m}/x)\times(25\text{m}/x)\times(4\text{m}/x)=625$

$x^3=8$

$\therefore x=2$

1/200 を 1/2 と読み違えた。体積は 3 倍になる。

【問題 2】　図はＡからＢまでの路線計画で，３個の直線部分と２個の曲線部分からなっている。ＡからＢまでの距離はいくらか。

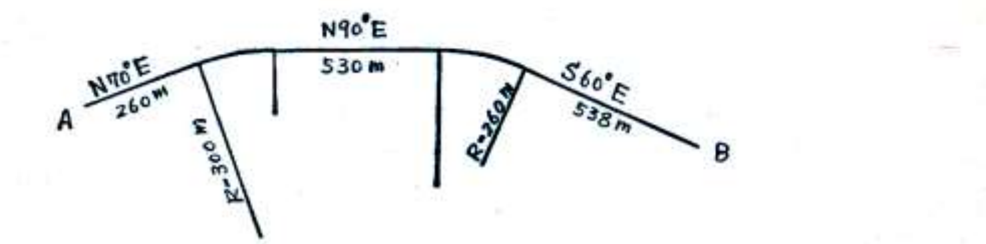


図 7·38

（昭 29 補）

解

最初の円弧 CL1=R1I1＝300m(20°)/(180°/π)

＝300×0.34907＝104.720m

2 つ目の円弧 CL2=R2I2＝260m（30°）/(180°/π)

＝260×0.52336＝136.136m

全長 AB=260m+CL1+530m+CL2+538＝1568.856m＝

1568.8m

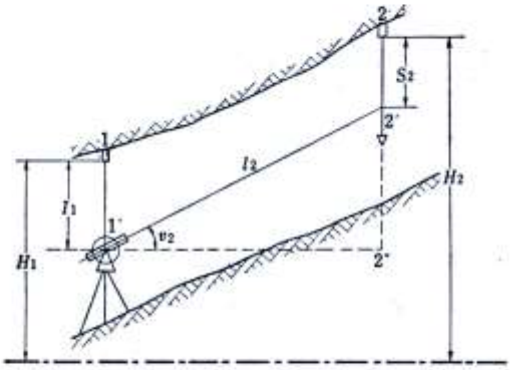
（塚本）

【問題 3】第 1・27 図のように測点 1 と 2 との間の坑内間接高低測量を行なった．測点 1 の高さ＝H1、測点 2 の高さ＝H2，測点 1 における器械高＝i1,

測点１の器械の中心 1‘と測点２の視標 2’との斜距離＝ℓ2，測線 1‘2’の鉛直角 v2、測点２における視標高＝S2 とするとき

（ａ）H1,I1，ℓ2，v2,S2 を与えて H2 を求める公式をつくれ。

（ｂ）H1＝20m，I1＝－0.525 m，ℓ2＝25.43 m，v2＝＋7°30‘，S2＝－0.354 m として H1 を計算せよ．　　　　　（昭 29　士補）



第 1・27 図

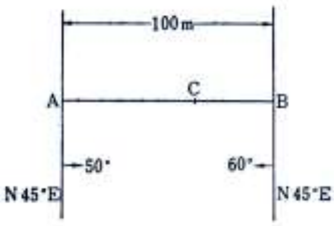
解答

H1+I1=H2+S2-Δｈ＝H2-S2-ℓ2sinv2

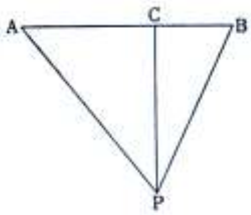
H2=H1+I1-S2+ℓ2sinv2＝20m+(-0.525)-(-0.354)+25.43msin7°30‘

＝23.148m

【問題 4】第１・30 図に示すような２条の鉱脈がある．ＡＢ線上において，両鉱脈の交線に会する竪坑を掘下げるものとして，Ａ点より竪坑口に至る距離ＡＣおよび竪坑の深さを求めよ．



第 1・30 図



第 1・31 図

ただし地面は水平とし cot50°＝0.8391，cot 60°＝0.5774 とする．

（昭 29　士補）

[解説]第１・31 図においてＡＢ断面を考え，両鉱脈の交線の合致する点をＰとし，ＰよりＡＢに垂線を下せば，その点がＣ点にあたる．

求めるＡＣ＝ｘ，ＰＣ＝ｙとすればＢＣ＝100－ｘ

問題より

PC＝ y ＝ x・tan 50°　＝x/cot50°

また　PC＝ y ＝(100－x)tan 60°　＝(100-x)/cot60°

x /cot50°　＝(100- x)/cot60°

x/0.8391=(100- x)/0.5774

0.5774x＝0.8391(100- x)＝83.91-0.8391x

1.4165 x ＝83.91

x=59.238m

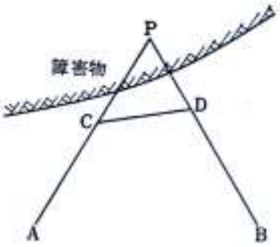
y ＝ x /0.8391＝59.238/0.8391＝70.897m

【問題 5】第 3・12 図のＡＣおよびＢＤ間に曲線を入れなければならない．しかし，その交点に行くことができないから，∠ＡＣＤ，∠ＣＤＢおよびＣＤの距離を測って，次の結果を得た．

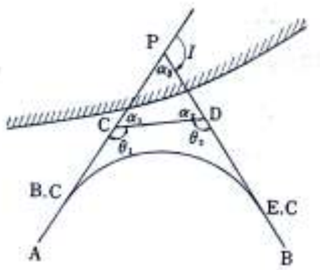
∠ＡＣＤ＝150°，∠ＣＤＢ＝90°，ＣＤ＝200 m

曲率半径を 300 m とすれば，Ｃ点から曲線の始点までの距離はいくらか．

（昭 29　士補）



第 3・12 図



第 3・13 図

[解]

I= α1+ α2＝(180°　- θ1)+(180°　- θ2)＝120°

TL=RtanI/2＝300mtan60°　＝519.615m

$$\frac{CD}{\sin\alpha_3}=\frac{PC}{\sin\alpha_2}$$

$$\mathrm{PC}=\frac{\sin 90°}{\sin 60°}\times 200\mathrm{m}=\frac{1}{0.866}\times 200m=230.95m$$

C~BC=TL-PC=519.62-230.95=288.67m

【問題 6】国土調査その他公共測量の基準として設定された平面直角座標系について，次の説明のうち，間違っているのはどれか．

①　この座標系であらわされている基本三角点の位置はすべて 1/10000 以上の精度をもっている．○

（理由）原点で 0.9999、90ｋｍで 1.0000、130ｋｍで 1.0001
②　X 軸に平行な線上では縮尺係数は変化しない.○
（理由）縮尺係数は Y 軸で変化する。
③　全国を 13 の座標系に分けたのは，投影誤差を 1/10000 以上としないためである．○
（理由）辺面直角座標系は当時 13 系であった。
④　各座標系の原点における縮尺係数は 1.0000 である.×
（理由）0.9999
⑤　座標系の境界付近を測量する場合，本来は別々の座標系に属している三角点を，都合のよい座標系に換算統一しても 1/10000 以内の精度におさまるよう考慮してある．○　　（昭 29 士）

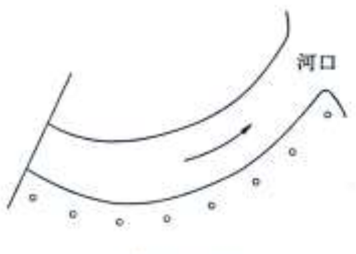
［考え方］平面直角座標の投影式を考える.

解答

1,2,3、5 は正しい。4 間違い。

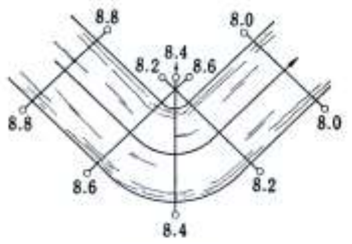
【問題 7】ある河川測量において，第 6 ・ 4 図のように 100 m ごとに距離標（○印）を設置した．対岸に距離標を設置する方法を述べ，その位置と各距離標(両岸とも)の番号とを図上に示せ.

（昭 29 士補）



第 6・4 図

解答



第 6・5 図

【例題　7】図に示すように，Ｐから Q まで路線を設定しようとしたが，路線中に池があって，Ｂ．Ｃ．は池中に落ちることがわかった。そこで，Ｐから 180m の点Ａにお

いて，図のようにＡＢ＝５０ｍの基線をとり， α＝84° 20‘、β＝68° 30’を測定した。I＝101° 10‘とし，円ヵーブの半径を 60m と定めたとき， Ｔ.Ｌ.， Ｃ.Ｌ.， Ｓ.Ｌ.を計算し， Ａ からＢ.Ｃ.までの距離を求めよ。　(昭 29 士)

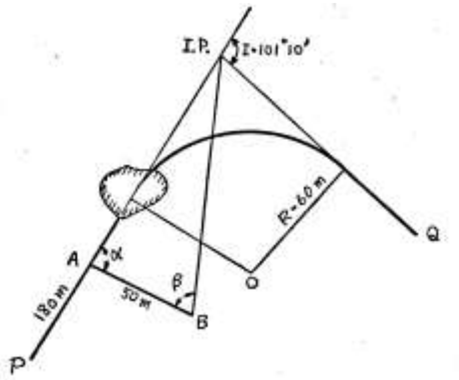


図 7-15

（解答）

TL=RtanI/2＝60ｍtan50° 35‘＝60ｍ×1.217＝73.02ｍ

CL=RI=60ｍ×101.157° /ρ° ＝60ｍ×1.7655＝105.93ｍ

cosI/2＝R/IP-O より IP-O=R/cosI/2

SL＝(IP-O)-R=R(1/cosI/2-1)=60m(1/0.635-1)＝34.49ｍ

γ＝180° -(α＋β)＝27° 10‘

$$\frac{A-IP}{\sin\beta}=\frac{AB}{\sin\gamma}$$

$$A-IP=\frac{\sin 68°30'}{\sin 27°10'}\times 50m=\frac{0.9304}{0.4566}\times 50m=101.89m$$

(A-BC)=(A-IP)-TL=101.89-73.02=28.87m