javadalmazásu állomások száma most aránytalanul rosszabb, mint korábban volt s ebből kifolyólag az előlépési viszonyok is kedvezőtlenebbek, mint az erdészettel összehasonlitható bármely más szolgálati ágnál.

Mély tisztelettel kérjük tehát Nagyméltóságodat, hogy tiszteletteljes felterjesztésünket, melynek megtételére egyedül a közérdek inditott, államférfiui bölcs figyelmére méltatva, a müszaki dijnoki intézmény megszüntetésével egyidejüleg az erdészeti szolgálat jelenlegi, ki nem elégitő szervezetét is revizió alá vétetni s az abban mutatkozó aránytalanságokat méltányosan megszüntetni kegyeskedjék.

Bpest, 1897. január 16.

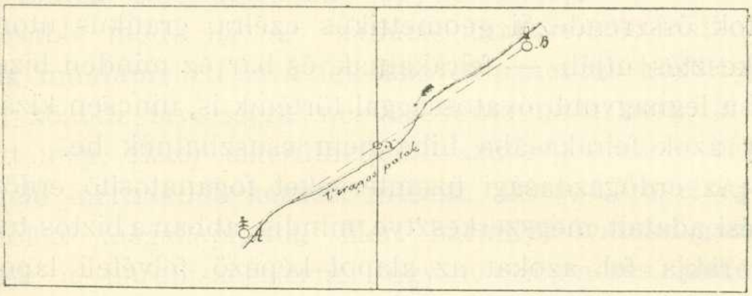
Tisza Lajos s. k.
elnök.

A háromszögelési számitások alkalmazása az erdőfelmérésnél.

Irta: Török Albert, m. kir. háromszögelő mérnök.

Az állami kezelésbe átvett erdőknél — különösen Erdélyben — a gazdasági üzemtervek felmérései nagyobb részt háromszögelési alapon készülnek, vagyis a háromszögméretileg meghatározott pontok felvételi lapokra felrakatnak és a buszóla müszerekkel felmért területek — szerkesztés utján — e pontok közé beillesztetnek.

Sokszor előfordul az az eset, hogy a buszóla-mérés két csatlakozási végpontja közül az egyik a felvételi lapra egyáltalán fel nem rakható; ilyenkor a szerkesztés felülbirálása közvetlenül nem lévén eszközölhető, az a felvételi lapok egymásra való illesztése utján szokott történni. Ez müszakilag véve, ha az elérendő eredmény nem követel nagyobb pontosságot, elfogadható; azonban pontos munkálatoknál — mint amilyennek minden felmérés feltételeztetik — elkerülhetlenül szükséges, hogy a felvételnek csatlakozását képező két háromszögelési pont közötti távolság (l. az 1. ábrát.) *AB* és ezen két pontot összekötő egyenesnek a szelvényvonalon való metszés pontja (x) számitás által pontosan meghatározható legyen. Ugyanis a buszólával működő



1. ábra.

erdőtiszt pl. *A*-ból kiindultan az *AB* vonalat mérte a természetben; mérési adataiból megszerkesztvén ezt a vonalat, annak helyességét megvizsgálandó, mindenesetre szüksége van az *AB* vonal hosszának pontos ismeretére. És hogy azt a két felvételi lapba eső csatlakozási pontok közé felrakhassa, szüksége van az x pontra.

Ugy az *AB* vonal hosszának, miként x pontnak meghatározása, az alább tárgyalandó számitási módozatnak lesz a feladata.

Ha ez a x pont ismert, akkor Ax és Bx távolságokat a mérésből készült szerkesztésre felrakván, ezek segélyével a felvett vonal a szelvényekre leszurható.

Ezek az ismerelenek vagyis *AB* hossza és x pont helyzete a Pythagoras tételéből is kiszámitható; de tekintettel arra a körülményre, hogy az összrendezők rendesen

4—5 számjegyüek, ezeknek hatványozása és gyökvonása nagyon is kényelmetlen; mivégből a háromszögelésnél alkalmazott számitási módozat sokkal ajánlatosabb.

Ez a számitás egyuttal megadja annak könnyü módját, hogy a felvételi lapokra felrakott háromszögelési pontok szerkesztésbeli helyességét is számitás utján felülvizsgálhassuk. A felméréssel foglalkozó előtt ismeretes, hogy ezeknél a felvételi lapoknál a háromszögel ésiuton meghatározott pontok összrendezői geometrikus czélra, grafikus uton — szerkesztés utján — felrakatnak és bár ez minden bizonynyal a legnagyobb óvatossággal történik is, nincsen kizárva, hogy azok felrakásába hiba nem csuszhatnék be.

Az erdőgazdasági üzemterveket foganatositó erdőtiszt mérési adatait megszerkesztve, mindig abban a biztos tudatban rakja fel azokat az alapot képező felvételi lapokra, hogy az utóbbiakban a hiba esete ki van zárva; pedig ez nem áll, egyszerüen azon oknál fogva, mivel maga a hiba fogalma ezt kizárja, vagyis a méréseknél éppen ugy, miként a számitásnál és grafikus szerkesztésnél hibát elkövethetünk. A müködő erdőtiszt bár tudja, hogy méréseit kifogástalan lelkiismeretességgel teljesitette, gyakran látja, hogy felrakott mérési adataiban a záró hiba sokkal nagyobb, mint a milyent müszerének jósága és egyéni ügyessége megenged; de nem lévén oly eszköz avagy mód rendelkezésére, a mely a felvételi alapot képező szerkesztésnek független felülvizsgálását megengedné, ebből kifolyólag az alapot — mint kifogástalant — elfogadván, saját felülvizsgált és hibátlannak talált méréseit kénytelen — az esetleg hibákkal terhelt alaphoz alkalmazva — elrontani.

Ilyen hiba eset a következő.

Két háromszögelési pont között méretett egy vonal a természetben, mely vonalat, a mérés adatai alapján megszerkesztvén, a felvételi lapra felrakott ugyanazon két háromszögelési pont közé — a jelentkező nagy eltérés miatt — beilleszteni nem lehet. Feltéve, hogy a mérések felülvizsgáltattak, söt esetleg ujabb mérés által ellenőrizve — azok hibátlanoknak találtattak, a gyanu mindenesetre a két háromszögelési pont közötti grafikus vonal hosszára irányul.

Ennek eloszlatásához vagy megállapitásához a legbiztosabb mód, ha az számitás által felülbiráltatik. Ha pedig mindamellett is a felrakás és számitás között a két pont közötti távolságra nézve ellenmondás nem állapittatott meg, akkor elkerülhetlenül szükséges azon háromszögelő mérnökhöz kérdést intézni, aki a háromszögelési adatokat megállapitotta. Mert bármily óvatossággal történjék a háromszögelésnél ugy a szögmérés, miként a számitás, ott is megeshetik a hiba. Ezt minden háromszögeléssel foglalkozó mérnök bevallja, mivel éppen ő foglalkozik legtöbbet hibaelmélettel.

A háromszögelés pontjainál a hiba-esetekre nézve a következőket kell megjegyeznem:

1. vagy a szögmérésnél csuszott be elnézésből hiba, vagy a számitásnál, ezekben az esetekben a hiba megállapitása és kijavitása könnyen és biztosan eszközölhető;

2. annál az esetnél azonban, midőn a hiba eredete a háromszögelő mérnök elbirálásán kivül áll, csakis a részletfelmérést foganatositó müszaki közeg van hivatva azt megállapitani és esetleg eloszlatni. Ez akkor következik be, midőn a háromszögelési pont eredeti — meghatározott — helyéből kimozdittatott vagyis áthelyeztetett.

Hogy ilyen eset egyáltalán nincsen kizárva, az a beszterczei m. kir. erdőigazgatóságnál már két izben is tapasztaltatott. Ugyanis a hozzá nem értö gazda ember tudja, hogy a háromszögelési pont elrombolása törvénybe ütköző cselekmény, de látva, hogy a felállitott oszlop és jel gazdasági üzemében akadály, mindkét kivánalomnak eleget teendő: a jelet oszlopával együtt kiássa és egy általa jónak vélt helyre felállitja, persze minden bejelentés nélkül. Ez a legveszélyesebb eset a felmérésnél; mert ha az áthelyezés csak 1—2 ölet tesz ki, akkor az 1″—80 öl mérczében kevésbé jelentkezvén, rendesen figyelmen kivül hagyatik; ha azonban távolabbra helyeztetett el a pont, akkor mindenesetre oly eltérés jelentkezik, mely a méréssel összhangba nem hozható. Ekkor kizárólag csak a számitás az, mely által biztosan megállapitható, hogy a grafikus szerkesztés ugyan jó, de a háromszögelési pont, melyhez a csatlakozás történt — hamis. Az igy elrombolt pont, a hol elkerülhetlenül szükséges vagy tehető, ujabb háromszögeléssel meghatározandó, avagy pedig a részletfelmérésből nyert eredmény fogadtatik el.

Mielőtt a tárgyalandó számitás módozatának ismertetésére áttérnék, a Magyarországon folyó háromszögelésről a következőket találom szükségesnek megismertetni, hogy magát a számitás módját bárki is alkalmazhassa.

A háromszögelő mérnök, mielőtt a felvételi hálózat pontjait meghatározná, megelőzőleg:

1. a felső hálózatban az összes irányokat a gömbről — melyen azok méretnek — egy a felvételt megállapitó sikra átvetiti;

2. a felső hálózat összes pontjait, minden hiba és ellentmondás kiküszöbölése okáért, a legkisebb négyzetek elmélete szerint, kiegyenlitve megállapitja.

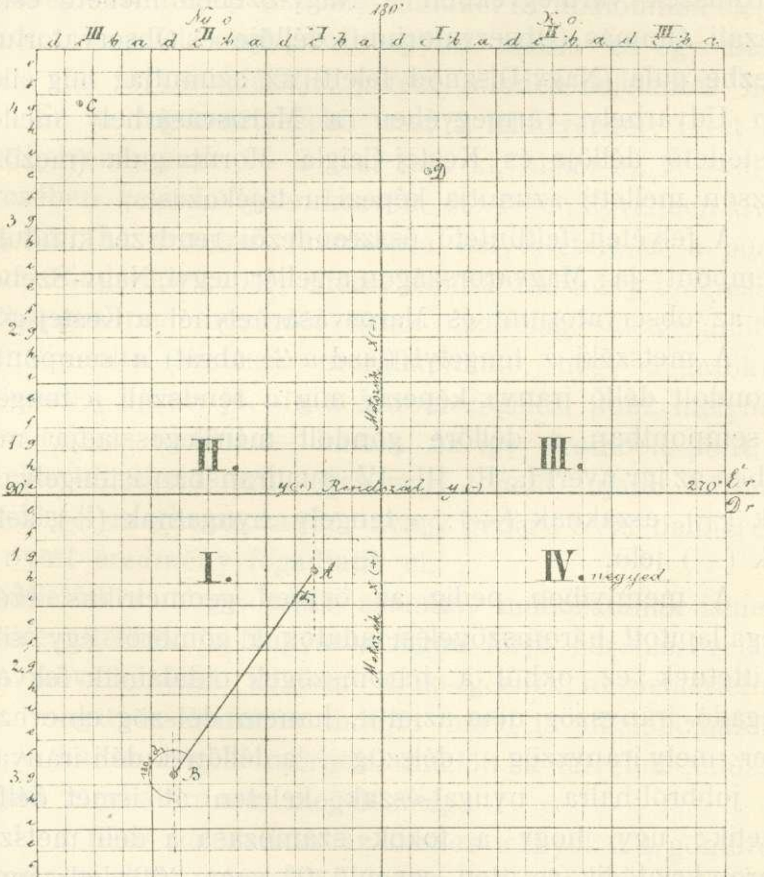
A tulajdonképpeni Magyarországon a felmérés tájékozása a Gellérthegyen (Budapest mellett) fennállott csillagvizsgáló délllőjére és Gellérthegy-Naszály (Vácz feletti hegycsucs) azimutra történik; az Erdélyben müködö erdögazdasági felmérésnek Beszterce-Naszód, Csik és Háromszék vármegyékben a Nagy-Szeben melletti csillagászati állomás (Observatorium) déllöje és Observatorium-Prezbe gula (Nagy-Disznód felett) az azimutja; mig ellenben Udvarhely vármegyében a Marosvásárhely melletti Kestejtetö déllöje és Kestej-Czigla Morutz-gula (mezöség Tuzson mellett) azimutja képezi a tájékozást.

A felvételt feltüntetö összrendezöi rendszer kiindulási „sempont"-ja: Magyarországon a gellérthegyi, Nagy-Szebennél az observatorium és Marosvásárhelynél a Kestej-gúla.

A metszéki x tengelyt (lásd a 2. ábrát) a semponton átgondolt déllö iránya képezi; mig a rendszáli y tengelyt a sempontban a déllöre gondolt merőleges adja meg. Ebben az igy nyert I., II., III., IV. quadransban x tengely délnek (+), északnak (—); y tengely nyugatnak (+), keletnek (—) jelü.

A mennyiben pedig az összes geometrikus czélra megállapitott háromszögelési adatok a gömbről egy sikra vetittetnek, ez okból a háromszögek oldalainak fekvését megadó irányszög nem azimut, hanem délszög elnevezést nyer; mely irányszög — délszög — a déllönek déli irányától — jobbról-balra, nyugat-észak, keleten át ismét délfelé vétetik; ugy, hogy a fokok számozása a déli metszéki száron kezdődik és itten egyenlö 0^0 vagy 360^0-kal; innen jobbról balfelé a nyugati rendszáli tengelyen 90^0, mig a metszéki tengely északi szárán 180^0 és végül a keleti rendszáli tengelyen a fokok számozása 270^0.

Az összrendezöi rendszer a 2. ábrán van feltüntetve, hol is a quadransok a belül irt nagyobb római számokkal vannak megjelölve; a felsö római számok a fődéllötöl balra a nyugati és a fődéllötöl jobbra pedig a keleti mértföld számokat, az arab számok pedig a főfüggélytől lefelé a déli és felfelé az északi mértföldszámokat adják.



2. ábra.

A mértföldek 1000 öles távolokkal 4 részre jobbról és balról, mig 800 öles távolokkal 5 részre felfelé és lefelé osztatnak; az igy nyert négyzetek területe 500 hold, a mi megfelel egy kataszteri szelvénynek, avagy felvételi lapnak $1''=40$ öl mércze mellett; ezen szelvények megjelölésére a beirt betük szolgálnak.

E szerint a római és arab számokkal, valamint a 2. ábrában feltüntetett rendszerü betükkel együtt — bármely déllőre tájékozott összrendezői rendszerben — a háromszögelési pontok fekvése megadható.

A háromszögelési pontnak a kiszámitásból nyert összrendezője teljes számbeli értékében geometrikus czélra nem alkalmas, mivégből szükséges azt megelőzőleg a megfelelő felvételi lapra vonatkoztatni, mire nézve az eljárás következő. A háromszögelési pont mindkét összrendezője először osztandó 4000-rel, az igy nyert hányados (+ 1) adja a pont fekvésének mértföld számát; mig az osztás utánni maradványt a metszéki tengelynél osztva 1000-rel, a rendszáli tengelynél osztva 800-zal a nyert maradvány adja a szelvényre — felvételi lapra — felrakandó összrendezőket, mig a betüjelölést a hányadosok mutatják. Minek könnyebb megérthetéséhez a mellékelt 4 quadrans szerinti I. táblázat (l. 86. és 87. old.) szolgál.

Ennek segélyével például a következő adott összrendezők átszámitását képezvén, nyerjük:

B pont összrendezői legyenek:

$$Ny\,.\,R = 7128{\cdot}34$$
$$D\,.\,M = 10250{\cdot}68$$

átszámitva a szelvényre

$$Ny\,.\,\mathrm{II.} — D\,.\,3$$
$$\text{szelv. } dg$$
$$ny = 128{\cdot}3 \qquad d = 650{\cdot}7.$$

C pont összrendezői:

$$Ny\,.\,R = 10560{\cdot}45$$
$$É\,.\,M = 14032{\cdot}98$$

I. táblázat. ***Redukálási***

I. quadrans.

Nyugoti oszlop			Déli réteg		
0	a		0	e	
1000	b		800	f	
2000	c	I.	1600	g	1.
3000	d		2400	h	
			3200	i	
4000	a		4000	e	
5000	b		4800	f	
6000	c	II.	5600	g	2.
7000	d		6400	h	
			7200	i	
8000	a		8000	e	
9000	b		8800	f	
10000	c	III.	9600	g	3.
11000	d		10400	h	
			11200	i	
12000	a		12000	e	
13000	b		12800	f	
14000	c	IV.	13600	g	4.
15000	d		14400	h	
			15200	i	
16000	a		16000	e	
17000	b		16800	f	
18000	c	V.	17600	g	5.
19000	d		18400	h	
			19200	i	
20000	a		20000	e	
21000	b		20800	f	
22000	c	VI.	21600	g	6.
23000	d		22400	h	
			23200	i	
24000	a		24000	e	
25000	b		24800	f	
26000	c	VII.	25600	g	7.
27000	d		26400	h	
			27200	i	
28000	a		28000	e	
29000	b		28800	f	
30000	c	VIII.	29600	g	8.
31000	d		30400	h	
			31200	i	

II. quadrans.

Nyugoti oszlop			Északi réteg		
0	a		0	i	
1000	b		800	h	
2000	c	I.	1600	g	1.
3000	d		2400	f	
			3200	e	
4000	a		4000	i	
5000	b		4800	h	
6000	c	II.	5600	g	2.
7000	d		6400	f	
			7200	e	
8000	a		8000	i	
9000	b		8800	h	
10000	c	III.	9600	g	3.
11000	d		10400	f	
			11200	e	
12000			12000	i	
13000			12800	h	
14000		IV.	13600	g	4.
15000			14400	f	
			15200	e	
16000			16000	i	
17000			16800	h	
18000		V.	17600	g	5.
19000			18400	f	
			19200	e	
20000			20000	i	
21000			20800	h	
22000		VI.	21600	g	6.
23000			22400	f	
			23200	e	
24000			24000	i	
25000			24800	h	
26000		VII.	25600	g	7.
27000			26400	f	
			27200	e	
28000			28000	i	
29000			28800	h	
30000		VIII.	29600	g	8.
31000			30400	f	
			31200	e	

táblázat.

III. quadrans.

Keleti oszlop			Északi réteg		
0	d	I.	0	i	1.
1000	c		800	h	
2000	b		1600	g	
3000	a		2400	f	
			3200	e	
4000	d	II.	4000	i	2.
5000	c		4800	h	
6000	b		5600	g	
7000	a		6400	f	
			7200	e	
8000	d	III.	8000	i	3.
9000	c		8800	h	
10000	b		9600	g	
11000	a		10400	f	
			11200	e	
12000	d	IV.	12000	i	4.
13000	c		12800	h	
14000	b		13600	g	
15000	a		14400	f	
			15200	e	
16000	d	V.	16000	i	5.
17000	c		16800	h	
18000	b		17600	g	
19000	a		18400	f	
			19200	e	
20000	d	VI.	20000	i	6.
21000	c		20800	h	
22000	b		21600	g	
23000	a		22400	f	
			23200	e	
24000	d	VII.	24000	i	7.
25000	c		24800	h	
26000	b		25600	g	
27000	a		26400	f	
			27200	e	
28000	d	VIII.	28000	i	8.
29000	c		28800	h	
30000	b		29600	g	
31000	a		30400	f	
			31200	e	

IV. quadrans.

Keleti oszlop			Déli réteg		
0	d	I.	0	e	1.
1000	c		800	f	
2000	b		1600	g	
3000	a		2400	h	
			3200	i	
4000	d	II.	4000	e	2.
5000	c		4800	f	
6000	b		5600	g	
7000	a		6400	h	
			7200	i	
8000	d	III.	8000	e	3.
9000	c		8800	f	
10000	b		9600	g	
11000	a		10400	h	
			11200	i	
12000	d	IV.	12000	e	4.
13000	c		12800	f	
14000	b		13600	g	
15000	a		14400	h	
			15200	i	
16000	d	V.	16000	e	5.
17000	c		16800	f	
18000	b		17600	g	
19000	a		18400	h	
			19200	i	
20000	d	VI.	20000	e	6.
21000	c		20800	f	
22000	b		21600	g	
23000	a		22400	h	
			23200	i	
24000	d	VII.	24000	e	7.
25000	c		24800	f	
26000	b		25600	g	
27000	a		26400	h	
			27200	i	
28000	d	VIII.	28000	e	8.
29000	c		28800	f	
30000	b		29600	g	
31000	a		30400	h	
			31200	i	

redukálva a szelvényre

Ny . III. — $É$. 4

szelv. cg

$ny = 560{\cdot}5$ $é = 433{\cdot}0$

E pont összrendezői:

$K . R = 8780{\cdot}54$

$D . M = 15048{\cdot}90$

redukálva a szelvényre

K . III. — D . 4

szelv. dh

$k = 780{\cdot}5$ $d = 648{\cdot}9$.

A felrakásnál pedig pl. E számú állójelnél, mivel az a K . III. — D . 4 szelv. dh felvételi lapra esik, ennek a baloldali merőleges szelvény vonalától keletre az alsó és felső szelvény vonalra felrakandó, vagy letolandó 780·5 öl; mig a felső szelvényvonaltól lefelé a jobb és baloldali szelvényvonalra 648·9 öl és azokat összekötve, a metszés pontja megadja az E háromszögméretileg meghatározott állójel grafikus pontját ($1'' = 40$ öles léptékre). A felrakás ellenőrizéseül a $k = 780{\cdot}5$ ölet 219·5 öllel és $d = 648{\cdot}9$ ölet 151·1 öllel kiegészítvén, ezen utóbb nyert értékek ellenkező irányban letolatván, kell hogy ismét ugyanazon E számu háromszögelési pontot megadják.

Ha pedig a felvétel $1'' = 80$ öles mércében történik, akkor $k = 780{\cdot}5$ helyett 390·3 öl és $d = 648{\cdot}9$ helyett 324·5 öl tolandó le az $1'' = 40$ öl beosztásu készülékkel.

A háromszögelési számitásokban előjövő délszögek képzésének elmagyarázásához a 2. ábrában legyenek megadva A és B háromszögelési pontok összrendezőik által; kérdés: a két pont közötti oldalnak a fődéllőhöz vonatkoztatott elhajlása vagyis délszöge $= d_1$ mekkora?

Mindkét ponton a fődéllővel párhuzamosan futó déllőt a pontozott vonal jelöli és mivel a délszög a déllőtől számitva jobbról balra képeztetik, lesz $A\,B$ vonalnak A pontjára vonatkozó délszöge $= d_1$ szöggel; mig ellenben forditva, tehát $B\,A$ vonalnak B pontjára vonatkozó délszöge $= 180^0 + d_1$ szöggel; vagyis ha egy oldalnál az egyik végpontra vonatkozó délszög ismert, akkor annak másik végpontjára vonatkozó délszöge mindig 180 fokkal nagyobb.

A háromszögelésnél a szögmérés nem egyéb, mint iránymérés, vagyis a háromszöghálózatnak egy pontját képező észlelési állomáson a szögmérő müszert (theodolit) felállitván, azt először is lehetőleg a megfelelő világtáj szerint tájékozzuk és azután a hálózat bemérendő pontjait egymásután — minden ugrás nélkül — beirányozzuk, mire minden beirányitott sugarat rögzitett helyzet mellett a theodoliton pontosan leolvasunk és a leolvasott körbeosztást az arra szolgáló jegyzőkönyvbe bejegyezzük. A beirányitás minden állomáson legalább is kétszer történik és pedig először a beirányitási iránynyal indulva — az óramutató irányában — az összes kijelölt hálózatbeli pontokat beirányozzuk, azonban mindig zárva a kiindulás pontjával. Ezután a távcsövet átütve és ujra a kiindulás pontjával kezdve, a beirányitás ellenkező irányban lehetőleg az összes először beirányitott pontokra történik. Ezen két érték között a számtani középérték veendő, miáltal a müszernél az alhidáda és limbus tengelyeinek központkivüliségéből eredhető hiba kiküszöböltetett. (Lásd II*a* és II*b* táblázatot a 90., 91., 92. és 93. oldalon.)

Ezek előre bocsátása után lássuk a tulajdonkép tárgyalandó számitási feladatot és pedig hogy miként történik:

1. a háromszögelési pontok összrendezőinek kiszámitása;

II. táblázat (*a*).

Álláspont: 132 mácsó (centrum).

Irányitott pont	I. irányitás °	I. irányitás ′	I. irányitás ″	Összeg	II. irányitás °	II. irányitás ′	II. irányitás ″	Összeg
Kisbükktető	111	$^{3}_{3}$	$^{40}_{43}$	7—23	.	$^{4}_{4}$	$^{14}_{18}$	8—32
Szt.-Egyh. Ol.-Tor.	117	3^{2}_{2}	$^{30}_{30}$	35—0	.	3^{3}_{3}	$^{3}_{9}$	36—12
Kosártető	117	5^{4}_{4}	$^{31}_{32}$	59—3	298	$^{0}_{0}$	$^{3}_{8}$	0—11
143 *f*	118	3^{2}_{2}	$^{50}_{51}$	35—41	.	.	.	.
29 *f*	121	3^{0}_{0}	$^{43}_{43}$	31—26	.	3^{1}_{1}	$^{13}_{19}$	32—32
144 *f*	123	2^{2}_{2}	$^{28}_{28}$	24—56	.	.	.	.
31	132	1^{1}_{1}	$^{4}_{5}$	12—9	.	1^{1}_{1}	$^{34}_{40}$	13—14
72 *f*	133	2^{4}_{4}	$^{46}_{46}$	29—32	.	.	.	.
28 *f*	138	1^{1}_{1}	$^{18}_{19}$	12—37	.	.	.	.
35 *f*	145	4^{4}_{4}	$^{46}_{47}$	49—33	.	5^{0}_{0}	$^{15}_{21}$	50—36
54 *f*	147	$^{0}_{0}$	$^{46}_{48}$	1—34	.	.	.	.
74 *f*	147	4^{0}_{0}	$^{6}_{8}$	40—14	.	4^{0}_{0}	$^{37}_{43}$	41—20
34 *f*	148	3^{4}_{4}	$^{54}_{56}$	39—50	.	4^{0}_{0}	$^{21}_{28}$	40—49
32 *f*	150	$^{2}_{2}$	$^{37}_{38}$	5—15	.	.	.	.
175 *f*	151	2^{2}_{2}	$^{43}_{44}$	25—27	.	2^{3}_{3}	$^{15}_{20}$	26—35
36	152	3^{0}_{0}	$^{48}_{49}$	31—37	.	3^{1}_{1}	$^{14}_{18}$	32—32
44 *f*	160	$^{1}_{1}$	$^{26}_{27}$	2—53	.	$^{1}_{1}$	$^{52}_{57}$	3—49
49	162	2^{3}_{3}	$^{47}_{47}$	27—34	.	2^{4}_{4}	$^{15}_{19}$	28—34
Bőrhegyes *f*	177	$^{0}_{0}$	$^{47}_{48}$	1—35	.	$^{1}_{1}$	$^{14}_{18}$	2—32
131 Karuly	177	3^{2}_{2}	$^{38}_{39}$	35—17	.	3^{3}_{3}	$^{5}_{9}$	36—14
Kakodreze	60	5^{1}_{1}	$^{6}_{8}$	52—14	.	5^{1}_{1}	$^{36}_{40}$	53—16
Kisbükktető	111	$^{3}_{3}$	$^{43}_{45}$	7—28	.	$^{4}_{4}$	$^{13}_{16}$	8—29

Központon kivüli irányitás középösszege			Központ kivüliség értéke	Központi irányitás középösszege			Kiigazitás			Irányszög		
"	'	"		0	'	"	0	'	"	0	'	"
.	.	.	.	111	7	58	.	.	—5	111	7	53
.	.	.	.	117	35	36	.	.	—5	117	35	31
.	.	.	.	117	59	37	.	.	—5	117	59	32
.	.	.	.	118	36	15	.	.	—5	118	36	10
.	.	.	.	121	31	59	.	.	—5	121	31	54
.	.	.	.	123	25	29	.	.	—5	123	25	24
.	.	.	.	132	12	42	.	.	—5	132	12	37
.	.	.	.	133	30	5	.	.	—5	133	30	0
.	.	.	.	138	13	10	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	145	50	4	.	.	—5	145	49	59
.	.	.	.	147	2	6	.	.	—5	147	2	1
.	.	.	.	147	40	47	.	.	—5	147	40	42
.	.	.	.	148	40	19	.	.	—5	148	40	14
.	.	.	.	150	5	45	.	.	—5	150	5	40
.	.	.	.	151	26	2	.	.	—5	151	25	57
.	.	.	.	152	32	4	.	.	—5	152	31	59
.	.	.	.	160	3	21	.	.	—5	160	3	16
.	.	.	.	162	28	7	.	.	—5	162	28	2
.	.	.	.	177	2	3	.	.	—5	177	1	58
.	.	.	.	177	35	46	.	.	—5	177	35	41
.	.	.	.	60	52	45	.	.	—6	60	52	39
.	.	.	.	111	7	58	.	.	—5	111	7	53

II. táblázat (*b*).

Álláspont: 36 excentrum.

Irányitott pont	I. irányitás			Összeg	II. irányitás			Összeg
	0	′	″		0	′	″	
Oltárkő	136	$^{3}_{3}$	$^{20}_{25}$	6—45	.	$^{4}_{4}$	$^{9}_{9}$	8—18
49	194	2^{3}_{3}	$^{38}_{43}$	27—21	.	2^{4}_{4}	$^{20}_{23}$	28—43
44 *f*	252	$^{1}_{1}$	$^{18}_{21}$	2—39	.	$^{1}_{2}$	$^{58}_{4}$	4—2
Centrum = 36 jel	292	10	.	.	112	36	.	.
131 karuly	318	4^{4}_{4}	$^{22}_{22}$	48—44	.	4^{4}_{4}	$^{54}_{59}$	49—53
132 mácsó	332	3^{1}_{1}	$^{8}_{10}$	32—18	.	3^{1}_{1}	$^{38}_{43}$	33—21
146	339	4^{0}_{0}	$^{53}_{55}$	41—48	.	4^{1}_{1}	$^{24}_{28}$	42—32
73 *f*	345	3^{1}_{1}	$^{30}_{32}$	33—2	.	3^{2}_{2}	$^{2}_{7}$	34—9
136 *f*	358	3^{4}_{4}	$^{11}_{14}$	38—25	.	.	.	.
72 *f*	0	5^{1}_{1}	$^{50}_{53}$	53—43	.	.	.	.
144 *f*	7	$^{0}_{0}$	$^{52}_{56}$	1—48	.	.	.	.
137 *f*	11	3^{0}_{0}	$^{50}_{52}$	31—42	.	3^{1}_{1}	$^{21}_{27}$	32—48
143 *f*	11	3^{3}_{3}	$^{1}_{3}$	36—4	.	.	.	.
34 *f*	14	2^{2}_{2}	$^{37}_{40}$	25—17	.	.	.	.
149 *f*	23	4^{0}_{0}	$^{15}_{18}$	40—33	.	.	.	.
31	35	3^{3}_{3}	$^{50}_{52}$	37—42	.	3^{4}_{4}	$^{22}_{23}$	38—50
Kisbükktető	35	5^{3}_{3}	$^{24}_{26}$	56—50	.	5^{3}_{4}	$^{55}_{0}$	57—55
29 *f*	47	1^{1}_{1}	$^{29}_{34}$	13—3	.	.	.	.
30	47	3^{4}_{4}	$^{20}_{24}$	38—44	.	3^{4}_{4}	$^{53}_{57}$	39—50
5 *f*	131	$^{3}_{3}$	$^{14}_{20}$	6—34	.	$^{3}_{3}$	$^{49}_{49}$	7—38
Oltárkő	136	$^{3}_{3}$	$^{28}_{34}$	7—2	.	$^{4}_{4}$	$^{4}_{3}$	8—7

gek észlelése.

$r = 2{\cdot}051$ méter
$= 1{\cdot}081$ öl

Központon kivüli irányitás középösszege			Központ kivüliség értéke	Központi irányitás középösszege			Kiigazitás			Irányszög		
°	′	″		°	′	″	°	′	″	°	′	″
136	7	32	—34	136	6	58	.	—1	23	136	5	35
194	28	2	2—32	194	25	30	.	—1	23	194	24	7
252	3	21	4—6	251	59	15	.	—1	23	251	57	52
292	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
318	49	18	—33	318	49	51	.	—1	23	318	48	28
332	32	50	—32	332	33	22	.	—1	23	332	31	59
339	42	20	1—15	339	43	35	.	—1	23	339	42	12
345	33	36	2—4	345	35	40	.	—1	23	345	34	17
358	38	59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	54	17	1—45	0	56	2	.	—1	24	0	54	38
7	2	22	1—28	7	3	50	.	—1	24	7	2	26
11	32	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	36	37	1—24	11	38	1	.	—1	24	11	36	37
14	25	50	8—47	14	34	37	.	—1	24	14	33	13
23	41	6	1—21	23	42	27	.	—1	24	23	41	3
35	38	16	2—19	35	40	35	.	—1	24	35	39	11
35	57	22	1—11	35	58	33	.	—1	24	35	57	9
47	13	36	1—25	47	15	1	.	—1	24	47	13	37
47	39	17	1—29	47	40	46	.	—1	24	47	39	22
131	7	6	—28	131	6	38	.	—1	25	131	5	13
136	7	34	—34	136	7	0	.	—1	25	136	5	35

2. két háromszögelési pont közötti oldalnak vagyis bázisnak kiszámitása és az ezzel kapcsolatos délszögnek képzése.

Mindezek a számitások kizárólag a sik háromszögtan elvei alapján történvén, igen kevés fejtörést és csak némi gyakorlottságot feltételeznek.

I. A háromszögelési pontok összrendezőinek kiszámitása.

$A\ B\ C$ háromszögben (l. a 3. ábrát) adva van B és C pont összrendezői által, tehát

C pontnál ismert $C\,e$ és $C\,g$

B pontnál ismert $B\,i$ és $B\,h$

kiszámitandó először is ezeknek segélyével $B\,C = a$ az alapvonal és B pontnak C pont felé való hajlásszöge, vagyis délszöge $= d_1$.

Ezen kiszámitás tárgyalása a 2. pont feladata, itt azonban, mint ismert, feltételeztetik.

A theodolit vagy egyéb szögmérő müszer szögméréséből ismeretes β és γ szög, itt tehát az az eset áll, hogy a háromszög megoldásához adva van az alapvonal és a két rajta levő szög; a mikor is a háromszög ismeretlen alkatrészeinek meghatározásához a *sinus*-tétel szolgál és e szerint

$$b = \frac{a\ sin\ \beta}{sin\ \alpha}$$

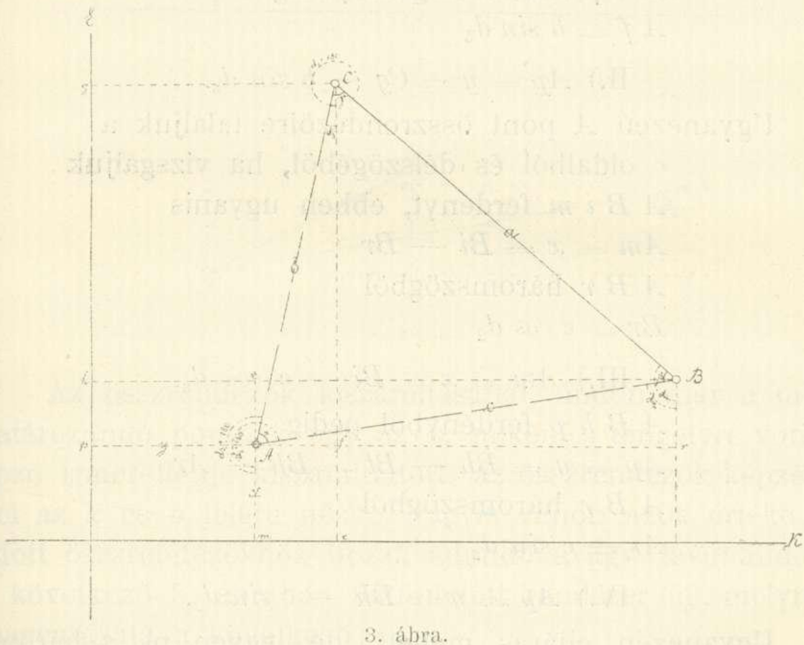
$$c = \frac{a\ .\ sin\ \gamma}{sin\ \alpha}$$

Mint emlitve volt, a szögmérő müszereknél kizárólag irányokat mérünk, mely irányok a háromszögelésnél kiszámitás avagy átvitel utján történt tájékozás által délszögekre átalakitva használtatnak a szögek képzéséhez.

Jelen esetné tehát

B C-nek délszöge $= d_1$
B A-nak délszöge $= d_2$
C A-nak délszöge $= d_3$, ezekből pedig

$\beta = d_1 - d_2$
$\gamma = d_1 + 180^0 - d_3$
$\alpha = d_2 + 180^0 - (d_3 + 180^0) = d_2 - d_3$.



3. ábra.

Ezen feltételek mellett a háromszög minden alkatrésze kiszámitható és képezvén mindezeket, feladatunk megoldására, vagyis A ismeretlen pont összrendezőinek kiszámitására térünk át.

Keressük A pont összrendezőit először a b oldalból, és ennek délszögéből, vizsgálván A C e m ferdényt, találjuk, hogy $Am = x$ az ismeretlen metszék

$x = e\,f = C\,e - C\,f.$

$A\ C\ f$ háromszögből azonban
$C f = b \cdot cos \cdot d_3$ és igy

I.) $Am = x = Ce - b\ cos \cdot d_3$.

Vizsgálván ezután $A\ C\ g\ p$ ferdényt, találjuk, hogy
$A\ p = y$ az ismeretlen rendszál
$y = C g - A f$
$A\ C\ f$ háromszögből pedig
$A\ f = b\ sin\ d_3$

II.) $Ap = y = Cg - b\ sin\ d_3$.

Ugyanezen A pont összrendezőire találjuk a
c oldalból és délszögéből, ha vizsgáljuk
$A\ B\ i\ m$ ferdényt, ebben ugyanis
$Am = x = Bi - Br$
$A\ B\ r$ háromszögből
$Br = c\ cos\ d_2$

III.) $Am = x = Bi - c\ cos\ d_2$.

$A\ B\ h\ p$ ferdényből pedig
$Ap = y = Bh - Bt = Bh - Ar$
$A\ B\ r$ háromszögből
$Ar = c\ sin\ d_2$

IV.) $Ap = y = Bh - c\ sin\ d_2$.

Ugyanezen eljárás mellett, de legyen pl. a háromszögnek fekvése olyan, a milyet a 4. ábra mutat.

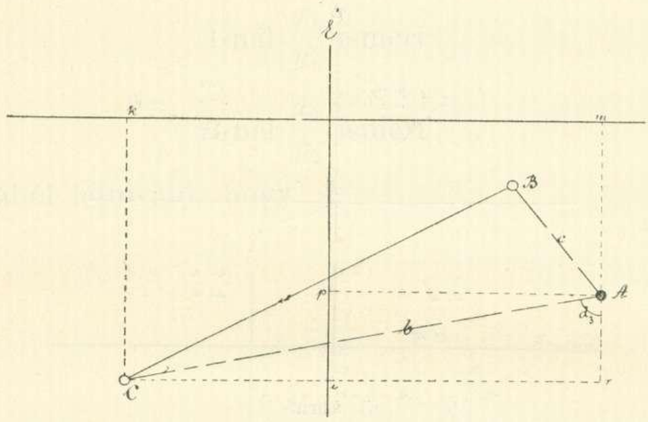
Az ismeretlen A pont összrendezőire itten a b oldalból és délszögéből találjuk, hogy

$A\ C\ k\ m$ ferdényből
$Am = x = mr - Ar = Ck - Ar$
$A\ C\ r$ háromszögből
$Ar = b \cdot cos\ d_3$

$Am = x = Ck - cos\ d_3$

$$Ap = y = ri = Cr - Ci$$
$$Cr = b \sin d_3$$
$$Ap = y = b \sin d_3 - Ci$$

A oldalból és délszögéből hasonló eljárással számitunk.



4. ábra.

Az összrendezők kiszámitásánál, midőn már a meghatározandó pontnak ugy az x, miként y tengelyre vonatkozó ismeretlenje kiszámittatott, az összrendezők képzésénél az x és y jelére nézve, vagyis vajjon azok értéke az adott összrendezőkhöz hozzá adandó avagy levonandó-e, a következő 5. ábrában feltüntetett rendszer áll, melynek magyarázata a következő:

$$B\,A_1 \quad B\,A_2 \quad B\,A_3 \quad B\,A_4$$

iránynál a meghatározandó pont

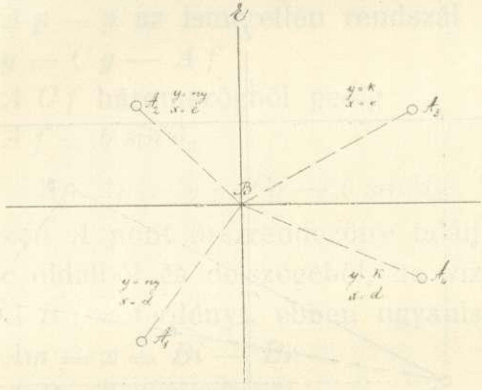
A_1 A_2 A_3 A_4 lévén,

$B\,A_1$ $B\,A_2$ $B\,A_3$ $B\,A_4$ iránya, illetve

délszöge (a fenti képletekben levő $\sin d_3$, $\cos d_2$ stb. délszöge) mutatja, hogy az fekvésében melyik negyedbe (quadransba) esik és ebből ismét látnivaló, hogy

A_1 A_2 A_3 A_4-nek

rendszáli és metszéki összrendezöje szemben az adott B ponttal kisebb-e vagy nagyobb; ugy hogy pl. ha B-nél y keleti és x déli, akkor A_1-nél az első negyedben vagyis $B\,A_1$ délszögnél a kiszámitott y nyugati és x déli



5. ábra.

fekvésü lévén, B pont összrendezöivel szemben az A pont kiszámitott y értéke levonatik a B pontnak y értékéből; és A-nak kiszámitott x értéke hozzáadatik B pontnak x értékéhez. Ha pedig B pontnak y értéke kisebb, mint A pontnak kiszámitott y értéke, akkor a kisebbet levonván a nagyobból, nyerjük, hogy A pontnak y értéke nem keleti, hanem nyugati fekvésü.

Ha egy háromszögelési pont meghatározásához több háromszög áll rendelkezésre (a mi mindig szükséges is), akkor ezek felállitásának és kiszámitásának helyessége azok közös oldalában nyilvánul meg; ha ez nagyobb eltérést mutat, akkor az irányszögek avagy az ezekkel teljesitett számitás müveletei megvizsgálandók. Jó mérésnél és helyes számitásnál az eltérés ritkán éri el a 0·2 ölet, sőt legtöbbnyire 0·1 ölön alul van.

Gyakorlati alkalmazását később fogjuk látni.

II. Két ismert háromszögelési pont közötti bázisnak és a délszögnek kiszámítása.

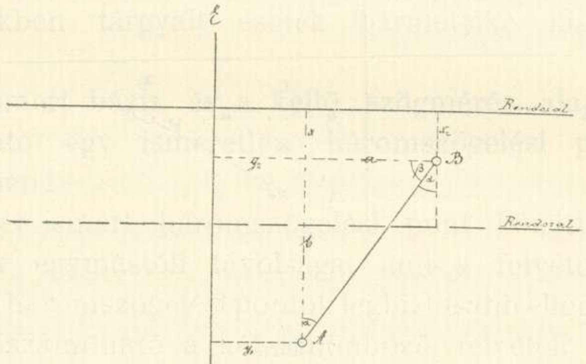
I. eset. (L. a 6. ábrát.)

Legyen adva A és B pont vagyis

$$A\text{-nál } \frac{x_1}{y_1} \text{ ismert}$$

$$B\text{-nél } \frac{x_2}{y_2} \text{ ismert}$$

az ábrából látnivaló, hogy



6. ábra.

$$b = x_1 - x_2$$

$$a = y_2 - y_1$$

$$tng\ \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\beta = 90 - \alpha$$

$A\ B$ oldal hosszára pedig találjuk

$$b = A\ B\ sin\ \beta$$

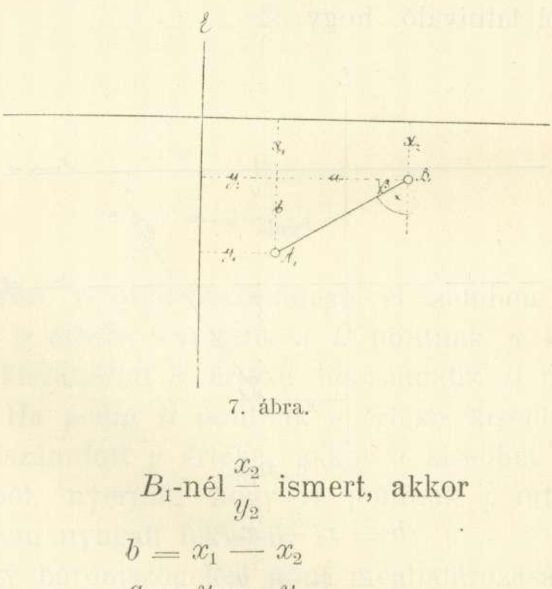
$$A\ B = \frac{b}{sin\ \beta}.$$

Ha pedig a rendszáli tengely az ábrában feltüntetett szakadozott vonalban fut, vagyis a két adott háromszögelési pont nem ugyanazon negyedben fekszik, akkor a fenti b értéke $b = x_1 + x_2$ mig a többi marad.

II. eset. (L. a 7. ábrát.)

Adva van A_1 és B_1 pont összrendezőiben, tehát

A_1-nél $\frac{x_1}{y_1}$ ismert



7. ábra.

B_1-nél $\frac{x_2}{y_2}$ ismert, akkor

$$b = x_1 - x_2$$
$$a = y_2 - y_1$$
$$tng\,\beta = \frac{b}{a}$$
$$\alpha = 90 - \beta$$
$$a = A_1 B_1 \cos\beta \text{; de}$$
$$\cos\beta = \sin\alpha \text{; lesz}$$
$$A_1 B_1 = \frac{a}{\sin\alpha}.$$

Az összrendezők különbségének vagyis a és b-nek képezésénél mindig az a szabály áll: ha az adott háromszögelési pontok egy ugyanazon negyedben fekszenek, akkor mindkét összrendezőik levonatnak, ha pedig két negyedben fekszenek, akkor az ellentétes fekvésü összrendezők összeadatnak és az azonosak levonatnak.

A délszögek képezése a számitásból nyert α és β szögek segélyével és a meg b értékeinek figyelembe vételével történik, melyekből kitünik, hogy B-nek A felé való hajlása hegyes vagy tompa-e?

Ezeknek az itt levezetett képleteknek segélyével a megelözökben tárgyalt esetek bármelyike kiszámitható, vagyis:

1. ismert bázis és a kellö szögmérés alapján meghatározható egy ismeretlen háromszögelési pont összrendezőiben;

2. két ismert háromszögelési pont között kiszámitható azok egymástóli távolsága, ami a felvételi lapokra felhordott háromszögelési pontok legbiztosabb ellenörizése is;

3. kiszámitható a két különböző felvételi lapra felrakott háromszögelési két pontot összekötö vonalnak a felvételi lap szelvényvonalát metszö pontja;

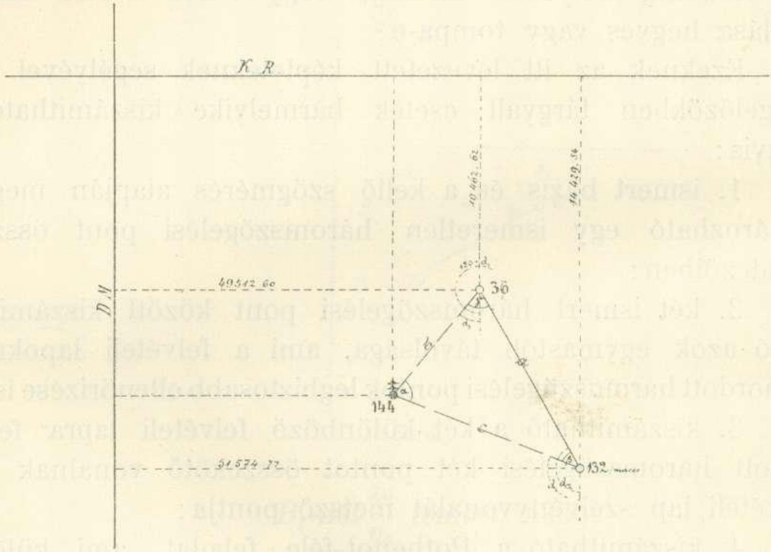
4. kiszámitható a Pothenot-féle feladat, ami különösen a buszóla mérések alkalmával talált oly pontok meghatározására kitünöen alkalmas, melyek rendeltetése a szórványosan háromszögelési pontokkal ellátott terepet olyan pótpontokkal ellátni, melyek a buszóla mérés vonalainak biztos meghatározására vannak hivatva;

5. kiszámitható a buszóla mérés felvételi vonalának valamennyi pontja, miáltal a szerkesztésből eredö hibák kiküszöböltetnek és csakis a mérés hibái jelentkeznek.

Mindezen esetekre vonatkozólag az alkalmazást legczélszerűbbnek találom akként bemutatni, ha minden egyes esetre egy külön-külön a valóságban megtörtént mérésből kifolyó példát teljesen átvezetve bemutatok.

1.

A marosvásárhelyi déllőre tájékozott összrendezői rendszerben legyen megadva 132 mácsó és 36 állójel, kiszámitandó a 144 fajel összrendezőiben. (L. a 8. ábrát.)



8. ábra.

$K\ R = 49512{\cdot}60$

36 állójel összrendezői $D\ M = 10462{\cdot}62$

$K\ R = 51574{\cdot}77$

132/*m* „ „ $D\ M = 14429{\cdot}54$

132/*m* — 36 közötti bázis $\log a = 3{\cdot}6503953$ számitva

132/*m*-ről — 36 felé a délszög $d_1 = 152^0—31'—58''$ „

132/*m*-ről — 144 felé irányszög $d_2 = 123^0—25'—24''$ mérve

36-ról — 144 felé irányszög $d_3 = 7^0 — 2' — 26''$ „

$$\alpha = d_2 + 180 - (d_3 + 180) = d_2 - d_3$$
$$\beta = d_1 - d_2$$
$$\gamma = d_3 - (d_1 + 180)$$

$d_1 + 180 =$	36-ról	— 132/*m* felé	= 332° — 31′ — 58″
$d_3 =$	36-ról	— 144 felé	= 7° — 2′ — 26″
$d_2 =$	132/*m*-röl	— 144 felé	= 123° — 25′ — 24″
$d_1 =$	132/*m*-röl	— 36 felé	= 152° — 31′ — 58″

Az ismeretlen 144. pont meghatározására szolgáló háromszög szögeire nézve a következö egyenleteket állitjuk fel:

144 *f*	$\alpha =$	116° — 22′ — 58″
36	$\gamma =$	34° — 30′ — 28″
132/*m*	$\beta =$	29° — 6′ — 34″
	összege	180° — 0′ — 0″

bázis *log a* = 3.6503953
nevezö *log sin* α = 9.9522331

különbség = 3.6981622	különbség = 3.6981622
log sin β = 9.6870644	*log sin* γ = 9.7532138
log b = *3.3852266*	*log c* = *3.4513760*

A 144. pont összrendezöinek kiszámitása 36. pontból *log b* segélyével:

36-ról 144 felé d_3 = 7° — 2′ — 26″
90 — d_3 = 82° — 57′ — 34″

$$y = 49512{\cdot}60 - b \sin d_3$$
$$x = 10462{\cdot}62 - b \cos d_3$$

log b = 3.3852266	*log b* = 3.3852266
log sin d_3 = 9.0883908	*log cos* d_3 = 9.9967128
összege: 2.4736174	összege: 3.3819394
$- b \sin d_3$ = *nyug.* (—) 297·59	$- b \cos d_3$ = *déli* (+) 2409·57
36 *K R* 49512·60	36 *D M* 10462·62
144 *K R* *49215·01*	144 *D M* *12872·19*

144 összrendezöinek kiszámitása 132/*m*-böl *log c* segélyével:

$132/m$-röl — 144 felé $d_2 = 123^0 - 25' - 24''$

$180 - d_2 = 56^0 - 34' - 36''$

$y = 51574{\cdot}77 - c\ sin\ d_2$

$x = 14429{\cdot}54 - c\ cos\ d_2$

$log\ c$	$= 3.4513760$	$log\ c$	$= 3.4513760$
$log\ sin\ (180 - d_2)$	$= 9.9214906$	$log\ cos\ (180 - d_2$	$= 9.7410103$
összege:	3.3728666	összege:	3.1923863
$-c\ sin\ d_2 =$ nyug. (—)	2359.75	$-c\ cos\ d_2 =$ északi (—)	1557·35
132/*m* *K R*	51574·77	132/*m* *D M*	14429·54
144 *K R*	*49215·02*	144 *D M*	*12872·19*

144 Fajel

**K R* = 49215·02 *D M* = 12872·19

K. XIII — *D* 4

szelv. *c f*

k = 215·0 *d* = 72·2.

2.

1. pl. Adva van 132/*m* és 36. számu háromszögelési pont; meghatározandó azok egymástóli távolsága és azok délszöge.

132/*m*	$K R = y_2 = 51574{\cdot}77$	$D M = x_2 = 14429{\cdot}54$
36	$K R = y_1 = 49512{\cdot}60$	$D M = x_1 = 10462.62$
	$a = y_2 - y_1 = 2062{\cdot}17$	$b = x_2 - x_1 = 3966.92$

$log\ a = 3.3143245$

$log\ b = 3.5984535$ $\alpha = 27^0 - 28' - 2''$

$log\ tng\ \alpha = 9.7158710$ $\beta = 62_0 - 31' - 58''$

* A *k*-nál jelentkező 0·01 különbség a logarok számértékbeli elhanyagolásából magyarázandó.

$log\ b = 3.5984535$

$log\ sin\ \beta = 9.9480582$

132/*m* — 36 távja logarban = 3.6503953

„ „ távolsága 4470·90 öl

132/*m*-röl — 36 felé délszög = 152° — 31′ — 58″

36-ról — 132/*m* „ „ = 332° — 31′ — 58″

2. pl. Adva van 26. és 9. számu háromszögelési pont; meghatározandó ugyanaz, amit elébb meghatározni kellett.

26	$K R = y_2 = 47961{\cdot}47$	$D M = x_2$	8740.38
9	$K R = y_1 = 47422{\cdot}41$	$D M = x_1$	10073·99

$a = y_2 - y_1 = 539.06$ $\quad b = x_1 - x_2 = 1333{\cdot}61$

$log\ a = 2.7316371$

$log\ b = 3.1250289$ $\quad \alpha = 22 - 0 - 33$

$log\ tng\ \alpha = 9.6066082$ $\quad \beta = 67 - 59 - 27$

$log\ b = 3.1250289$

$log\ sin\ \beta = 9.9671378$

26 — 9 távja logarban = 3.1578911

26 — 9 távolsága = 1438·44 öl

26-ról — 9-felé délszög = 22 — 0 — 33

9-röl — 26 „ „ = 202 — 0 — 33

3. pl. Adva van Mezöhavas és Oltárkö felsö rendü pont; meghatározandó ugyanaz, amit fentebb meghatározni kellett.

Mezöhavas	$K R = y_2 = 33884{\cdot}156$	$É M = x_2 = 7850{\cdot}684$
Oltárkö	$K R = y_1 = 47647{\cdot}364$	$D M = x_1 = 8524{\cdot}838$

$a = y_1 - y_2 = 13763.208$ $\quad b = x_2 + x_1 = 16375{\cdot}522$

$log\ a = 4.1387196{\cdot}7$

$log\ b = 4.2141951{\cdot}3$ $\quad \alpha\ 40 - 2 - 46{\cdot}3$

$log\ tng\ \alpha = 9.9245245{\cdot}4$ $\quad \beta\ 49 - 57 - 13{\cdot}7$

$log\ b = 4.2141951{\cdot}3$
$log\ sin\ \beta = 9.8839599{\cdot}5$

Mezöh.-Olt. távja logarban = 4.3302351·8
Mezöhavas—Oltárkö távolsága = 21391·201 öl.
Oltárköröl—Mezöhavas-felé délszög = 139 — 57 — 13·7
Mezöhavasról—Oltárkö „ „ = 319 — 57 — 13·7

3.

A székelyudvarhelyi m. kir. erdöhivatal kezeléséhez tartozó Szt-Egyházas Oláhfalu község erdejének felmérésénél a felvételi lapok 1″ = 80 öl mérczében szerkesztve, oly beosztást nyertek, hogy a Vargyas patak felmérésének a felrakásához okvetlenül szükséges, miszerint annak déli részében a 26. és 9. számu háromszögelési jelek közötti vonal felrakhatásához a két szomszédos felvételi lapnak ezen vonal által való metszéspontja a 9. ábrában feltüntetett $A\ B\ C\ D$ körülirásu és 4. számu felvételi lap alsó, valamint a $C\ D\ E\ F$ körülirásu és 6. számu felvételi lap felső szelvényvonalának közös x pontja meghatározva legyen; mert csakis ennek segélyével lehet a 4. lapba eső 26—x és a 6. lapba eső 9—x közé eső Vargyas patak felmérését megfelelő pontossággal leszurni.

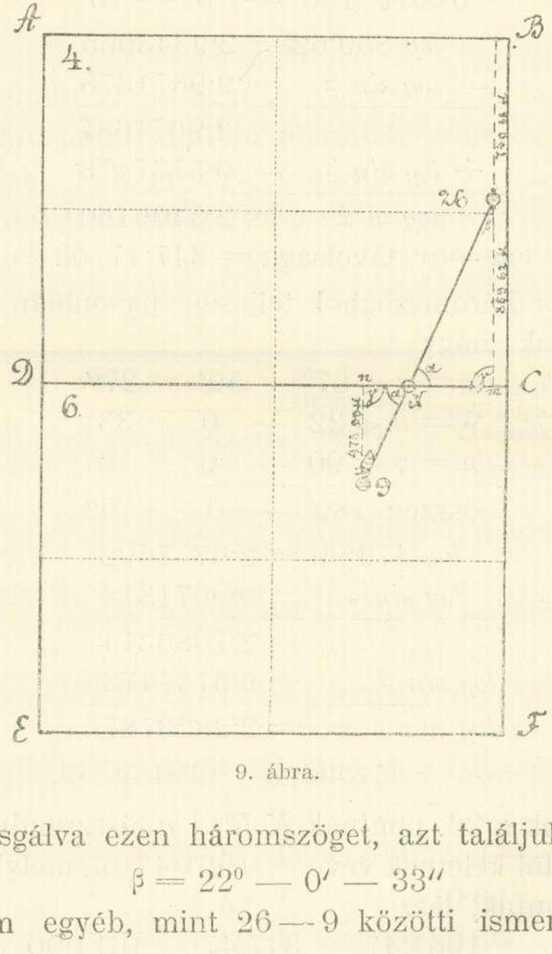
A 2. pontbeli 2. esetben kiszámitott példából ismerjük, hogy 26—9 között a távolság 1438·44 öl; és délszöge 22° — 0′ — 33″, a 8. ábrából látjuk, hogyha $m\ x$ és $n\ x$ ismert, akkor x helyzete is azzá vált.

26 . m . x háromszögben ismert
26 . m hossza = 859·62 öl

ezt következőleg nyertük: ismerjük a 26 összrendezöiböl, hogy ennél $D\ M$. x = 8740·38; azonban $A\ B$ vonal a 8000 öles réteg vonal lévén, 26 háromszögelési pont ezen $A\ B$ alatt 740·38 ölre esik délnek.

A felvételi lapok $1'' = 80$ ölre lévén szerkesztve, $B\ C$-nek hossza 1600 öl; s igy

$$26 - m \text{ hossza} = 1600 - 740{\cdot}38 = 859{\cdot}62;$$



9. ábra.

tovább vizsgálva ezen háromszöget, azt találjuk, hogy

$$\beta = 22^0 - 0' - 33''$$

vagyis nem egyéb, mint 26 — 9 közötti ismert délszög;

$$\gamma = 90^0 - 0' - 0''$$

mint derékszög s igy

$$\alpha = 67^0 - 59' - 27''$$

vagyis a sinus tételt alkalmazva $m\ .\ x$ kiszámitható. Erre nézve tehát áll

$$
\begin{array}{l}
x = \alpha \sphericalangle 67^0 - 59' - 27'' \\
26 = \beta \sphericalangle 22 - 0 - 33 \\
m = \gamma \sphericalangle 90 - 0 - 0 \\
\hline
\text{összeg } 180^0 - 0 - 0
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lr}
log\ 859{\cdot}62 & = 2{\cdot}9343065 \\
-\ log\ sin\ \alpha & = 9{\cdot}9671378 \\
\hline
 & 2{\cdot}9671687 \\
+\ log\ sin\ \beta & = 9{\cdot}5737473 \\
\hline
log\ m\ x & = 2{\cdot}5409160
\end{array}
$$

$m - x$ távolsága $= 347{\cdot}47$ öl.

9. $x \,.\, n$ háromszögből teljesen hasonlóan következtetve, találjuk, hogy

$$
\begin{array}{l}
x = \alpha \sphericalangle 67^0 - 59' - 27'' \\
9 = \beta \sphericalangle 22 - 0 - 33 \\
n = \gamma \sphericalangle 90 - 0 - 0 \\
\hline
\text{összeg } 180^0 - 0' - 0''
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lr}
log\ 473{\cdot}99 & = 2{\cdot}6757692 \\
log\ sin\ \alpha & = 9{\cdot}9671378 \\
\hline
 & 2{\cdot}7086314 \\
log\ sin\ \beta & = 9{\cdot}5737473 \\
\hline
log\ n\ x & = 2{\cdot}2823787
\end{array}
$$

$n - x$ távolsága $-$ 191·59 öl.

Áttérünk a 26. pontnak $K\,R = y$ összrendezőjére; ez pedig $A\,D$-től keletnek véve $=$ 1961·47 öl, melyből, ha $m\,x$ értékét levonjuk, lesz

$$D\,x = 1961{\cdot}47 - 347.47 = 1614{\cdot}00 \text{ öl.}$$

Ugyanigy eljárva, 9-nek $K\,R = y$ összrendezőjéből, lesz

$$D\,x = 1422{\cdot}41 + 191{\cdot}59 = 1614{\cdot}00 \text{ öl}$$

Ha ezen 1614 öl $1'' = 40$ öles beosztásu felrakó vonaszszal tolatik le, akkor 807 öl tolandó le közvetlenül, ugy a 4-

számu felvételi lap alsó, miként a 6. felvételi lap felső szelvényvonalán nyugatról keletnek; mi által x pont háromszögmértani uton meghatározott geometrikus helyzetét nyerjük.

4.

Pothenot-féle problema; vagyis az az eset, ha csak a meghatározandó pontból mérettek szögek.

Zaretzky Pál, m. kir. erdőrendező, egy Neuhöffer-féle nagyobb universal-müszerrel a 499. számu — nagyszebeni déllőre tájékozott — háromszögelési pontról a következő irányokat vette:

Irány	Beállitás nélkül szögmérés						Irányitások közepe			Délszögre való kiigazitás értéke			Dél- vagy irányszög		
	I. irányitás			II. irányitás											
301 fajel	100°	57'	15"	287°	57'	0"	100°	57'	8"	—120°	31'	10"	340°	25'	58"
Cibles gúla	186	47	0	6	47	0	186	47	0	—120	31	10	66°	15'	50"
L Verdejel	236	32	0	56	31	53	236	31	57	—120	31	10	116°	0'	47"
302 fajel	81	40	38	261	40	30	81	40	34	—120	31	10	321°	9'	24"
301 fajel	100	57	0	280	57	8	100	57	4	—120	31	10	340°	25'	54"

A 4 beirányitott és háromszögméretileg meghatározott pont összrendezői a következők:

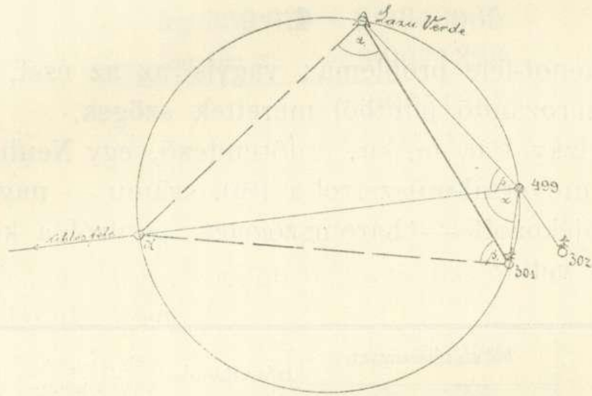
$$301 \text{ fajel} \begin{cases} K.R = 15074{\cdot}56 \\ E'.M = 100789{\cdot}44 \end{cases}$$

$$302 \text{ fajel} \begin{cases} K.R = 15579{\cdot}64 \\ E'.M = 100988{\cdot}60 \end{cases}$$

$$\text{Cibles} \begin{cases} K.R = 5975{\cdot}914 \\ E'.M = 98498{\cdot}037 \end{cases}$$

$$\text{L. Verde} \begin{cases} K.R = 10732{\cdot}565 \\ E'.M = 104130{\cdot}354 \end{cases}$$

Mindenki elött ismert, hogy 3 ponton át mindig lehet egy kört fektetni, ezt fektessük a 499 ismeretlen, 301 és L. Verde ismert pontokon át (l. a 10. ábrát.)



10. ábra.

Ezen igy fektetett kört a 499-röl Cibles-felé futó irány valahol, pl. x pontban, metszi. Ennek az x pontnak meghatározása segélyével a 499. p. ismeretlen összrendezöi kiszámithatók.

x. 301. L. Verde háromszöget vizsgálván, látjuk, hogy $\alpha = \alpha_1$ és $\beta = \beta_1$ szögekkel, mivel ugyanazon köriven fekszenek.

301 — L. Verde ismert pontok között a bázis és délszög kiszámitható, lásd 2. pont.

Erre pedig találjuk

$$\log. \text{ bázis} = 3.738{\cdot}6655.$$

$$301 - \text{L. Verde délszöge} = 127^0 - 34' - 34'',$$

miáltal x pont meghatározásánál ismét a sinus tétele alkalmazható.

$\alpha = \alpha_1 \sphericalangle$ képzésére a mérésekböl látjuk, hogy

301 mért irány középértéke $100^0 - 57' - 6''$ (—)
Cibles „ „ „ $186^0 - 47' - 0''$ (+)

$\alpha_1 = 85^0 - 49' - 54''$

$\beta = \beta_1 \sphericalangle$ képzése pedig

Cibles mért irány középértéke $186^0 - 47' - 0''$
L. Verde „ „ „ $236^0 - 31' - 57''$

$\beta_1 = 49^0 - 44' - 57''$

e kettő összege kiegészitve 180 fokra, adja

$x \sphericalangle = 44^0 - 25' - 9''$

Ezek segélyével az ismeretlen x pont meghatározására szolgáló háromszög szögeiben képezve a következő lesz:

$x = 44^0 - 25' - 9''$
L. Verde $(\alpha_1) = 85^0 - 49' - 54''$
301 $(\beta_1) = 49^0 - 44' - 57''$

összege $180^0 - 0' - 0''$

bázis $log\ a = 3.7386655$
$log\ sin\ x = 9.8450374$

különbség 3.8936281 különbség = 3.8936281
$log\ sin\ \alpha_1$ 9.9988497 $log\ sin\ \beta_1 = 9.8826515$

301—x oldal $log = 3.8924778$; L Verde-x old. $log. = 3.7762796$
miáltal a háromszög megoldatott.

x pont összrendezőinek kiszámitásához szükséges, hogy megismerjük

L. Verdéről—x felé és

301-ről—x felé hajló délszöget, melyek képzéséhez a 301—L. Verde között ismert délszög szolgál. Vizsgálva a 9. ábrát, ebből látjuk, miszerint

301—x délszöge = 301—L. Verde délszöge levonva $\beta_1 \sphericalangle$ vagyis

$$\begin{array}{r} 127^0-34'-34''+ \\ 49^0-44'-57''\ (-) \\ \hline 77^0-49'-37'' \end{array} = 301\text{-röl}-x \text{ felé}$$

hajló délszög; mig ellenben

L. Verde — x délszöge = L. Verde — 301 délszöge hozzáadva $\alpha_1 \sphericalangle$ vagyis

$$\begin{array}{r} 307^0-34'-34''+ \\ 85^0-49'-54''+ \\ \hline 33^0-24'-28'' \end{array} = \text{L. Verdéről} - x$$

felé hajló délszög.

Ezek után x pont összrendezöit számitsuk ki; tegyük ezt 301 pontból:

bázis 301 — x logarja = 3.8924778 (= $log\ b$)

délszög 301-röl x felé = $77^0-49'-37'' = d$

$log\ b$ =	3.8924778	$log\ b$ =	3.8924778
$log\ sin\ d$ =	9.9901235	$log\ cos\ d$ =	9.3240048
	3.8826013		3.2164826
$b\ sin\ d = ny$ (—)	7631·35	$b\ cos\ d = d$ (—)	1646·20
301 $K.R$	15074·56	301 $E'\ M$	100789·44
x-nél $K.R$	7443·21	x-nél $E'\ M$	99143·24

Ha pedig ugyanezen számitást végezzük L. Verde pontból, x összrendezöit ellenörzésképpen, de ugyanily értékben nyerjük.

A kör fektetés alkalmával feltételünk az volt, hogy 499 x és Cibles egy ugyanazon irányban fekszenek; mivégből, ha kiszámitjuk x és Cibles irányát, akkor megnyertük 499 — Cibles irányát is, miáltal feladatunk megoldást nyer.

Erre nézve x és Cibles ismert összrendezőiből kiszámitván annak délszögét, erre nézve találjuk

x-röl Cibles felé a délszög = $66^0-15'-50''$.

Bármely állomáson tett szögmérések tájékozására szolgál ezen igy kiszámitott délszög, melynek segélyével az *irányitások közepe*, pótolva az ezen délszöggel szemben nyert *kiigazitás értékével*, adja a helyes tájékozásu *dél vagy irányszögeket*. Jelen esetben tehát

499 állomásról Cibles felé az irányitás közepe $186^0 - 47' - 0''$
499-ről x felé a délszög egyenlő x-ről Cibles felé hajló délszöggel és igy a kiigazitás értékét nyerjük

$$\begin{array}{r} 186^0 - 47' - 0'' \\ 66^0 - 15' - 50'' \\ \hline 120^0 - 31' - 10'' \end{array}$$ különbséggel

vagyis ezen érték minden irányitási középből levonva, adja a helyes dél vagy irányszöget. Ennek megtörténte után 499 pont összrendezői kiszámithatók

499 . 301 . Cibles háromszögből
499 . 302 . Cibles „
499 . Cibles . L. Verde „

melyet megoldván, nyerjük

499 állás

$K\,R = 14549{\cdot}03$ $E\,M = 102268{\cdot}07$

$K\,.\,W - E'\,.\,26$

szelv. *bg*

$k = 549{\cdot}0$ $e' = 668{\cdot}1$

(Az érdeklődőkre bizom az utánszámitást.)

A Pothenot-féle megoldásnál mindig akként választandók az irányok, hogy azok együtt legalább az 50 fokot megadják és a számitásba bevont irányok közötti szög lehetőleg 24 fokon tul legyen; valamint az x kiszámitásából láthatjuk, vajjon a 4-ik pont (fenti példában Cibles) nem-e fekszik a körivhez közel, amely esetben ezen megoldási módszer nem alkalmas és mindig ajánlatos 3-nál több irányt bemérni, mivel 3 irány csupán egy feltételt nyujtván, ellenörzés nélkül marad a pont.

5.

Buszóla müszerrel mért vonal pontjainak kiszámitása.

Jókai Lajos m. kir. erdészeti mérnök 1896. évben Máramaros és Besztercze-Naszód vármegyék közötti határvonal rendezésénél a következő méréseket tette:

Szálva-Naszód-Mojszin hármasdombtól kiindulva

„Hármas"-ról — 501 karó	$238^0 — 0·2'$	(d_1)	táv. reduk.	58·0 öl
501 karó 1 határdomb	$231^0 — 0·2'$	(d_2)	„ „	49·8 öl
1 hd — 502 karó	$261^0 — 0·2'$	(d_3)	„ „	46·5 öl
502 karó — 2 hd	$254 — 0$	(d_4)	„ „	25·0 öl
2 hd — 503 karó	$240 — 0·7'$	(d_5)	„ „	12·5 öl
503 karó — 972 △ pont	$240 — 0·2$	(d_6)	„ „	7·9 öl

A delejtü állása által mért fenti irányszögeket vegyük fel, mint elöleges délszögeket, mig a redukált távolságokat mint bázisokat tekintjük.

Hármasnál $KR = 23319·72$ $E'M = 100970·74$

972-nél $KR = 23486·46$ $E'M = 101072·54$

háromszögméretileg meghatározva megadatott; kiszámitandó 501 k., 1 hd, stb. összrendezöi.

501 karó összrendezöire áll

$d_1 = 238^0 — 12'$

$log\ b$ =	1·7634280	$log\ b$ =	1.7634280
$log\ sin\ d_1$ =	9.9293641	$log\ cos\ d_1$ =	9·7217742
összege =	1.6927921	összege =	1.4852022
$b\ sin\ d_1$ (kel.)	49·29	$b\ cos\ d_1$ (ész.)	30·56
3-mas KR	23319·72	3-mas $E'M$	100970·74
501 KR =	23369·01	501 $E'M$ =	101001·30

hasonló eljárással a megfelelő *d* és távolság bevonása mellett kiszámitható a többi pont összrendezője, vagyis az 503 karóból a d_6 és 7·9 öl bázis mellett nyerjük (972) $KR = 23495·56$; $ÉM = 101056·55$. Ennek a delejes elhajlás tekintetbe vétele nélkül kiszámitott (972) pontnak összrendezőiből és a „Hármas"-nak háromszögelésből nyert összrendezőiből már közel jól kiszámitható a mért vonal hossza, a melyet szembeállitva a Hármas és 972 △ pontok közötti hoszszal, az eltérésből látható, hogy valamint a fenti számitásba hiba nem csuszott be, ugy maga a mérés is oly pontos, hogy azt kiszámitással meghatározni érdemes.

Kiszámitva tehát ezeket, azt találjuk hogy:

Hármas — 972 △ = 195·36 öl

Hármas — (972) = 195·66 öl

vagyis a számitás is és a mérés is jó. Hogy pedig ezeket a delejes elhajlás tekintetbe vétele nélkül kiszámitott előleges értékü összrendezőket végleges értékben nyerhessük, erre nézve vizsgáljuk meg

Hármas — 972 △ között a délszöget	=	$238^0 - 35' - 41''$
és Hármas — (972) „ „	=	$243^0 - 59' - 15''$
e kettö között a különbség	=	$5^0 - 23' - 34''$

ezt a különbséget, mint a delejes elhajlás értékét, levonván a számitásba bevont minden egyes *(d)*-ből, nyerjük a meghatározandó pontok végleges összrendezőit, vagyis e szerint

Hármas — 501 karónál

$d_1 = (238^0 - 12') - (5^0 - 24') = 232^0 - 48'$

$log\ b = 1.7634280$	$log\ b = 1.7634280$
$log\ sin\ d_1 = 9.9012021$	$log\ cos\ d_1 = 9.7814675$
összeg = 1.6646301	összeg = 1.5448955

$b \sin d_1 =$ 46·20 $b \cos d_1$ 35·07
Hármas KR 23319·72 Hármas $E'M$ 100970·74

501 KR 23365.92 501 $E'M$ 101005·81

Az eljárás egyöntetü betartása mellett 503 karóból

$$d_6 = 234^0 - 48' \text{ és } b = 7{\cdot}9$$

nyerjük a mérés adatai alapján

972 $KR = 23486{\cdot}62$ $E'M = 101072{\cdot}73$

Ha ennek a 972. kiszámitott pontnak összrendezöit összehasonlitjuk a háromszögelésböl megadott 972 △ pont összrendezöivel, látjuk, hogy a buszóla mérés adatai jók-e, avagy a mérésben hiba van. Jelen esetben kitünöeknek mondhatók; mert a meghatározott vonal és a mért vonal hossza között 0·33 öl hosszkülönbség jelentkezvén, ez nemcsak 1″—80 öles, de 1″—40 öles mérczének is teljesen megfelel.

Jelen alkalommal igyekezetem az volt, hogy a háromszögelés számitási módszerét, amint azt a felmérésnél alkalmazzuk, bemutassam. Az érdeklödöknek szivesen szolgálok egy és másban felvilágositással és nyomtatvány mintázattal, tessék csak egész bizalommal hozzám fordulni.

Szabadalmazott „magvetö bot".

Irta: Gábor Sándor, m. kir. erdész.

A magvak elvetésének munkája három részböl áll, nevezetesen: elkészitjük a mag számára megkivántató mélyedést, abba a magot elhelyezzük s végül a szükséges vastagságu földtakaróval befedjük. Apró magvak vetésénél a munka elsö részlete elesik ugyan, de a talaj elökészitése és a magvak több gondot igénylö betakarása ebben az