

Ако је усух на цоловној мрежи између пресека исти или тако мало различит, да се практично може занемарити, онда се пресеци могу картирати апсцисно (према рубрици S_i) а ако није тај случај, онда се сваки пресек картира према својим координатама (рубрика X_i).

Потпуно идентично се ради и кад је у питању пресек са У осом.

Ради бољег разумења наводимо један пример из општине Дубовац.

Dj. Berković, civ. geometar

РАЧУНАЊЕ KOORDINATNIH RAZLIKA U TRIG. OBR. BR. 19

Pri određivanju koordinata poligonih tačaka računanje koordinatnih razlika obično se vrši logaritmima ili mašinom, a kontrolno računanje koordinatnim („Clouth“-ovim) tablicama. Za kontrolno računanje mogu se upotrebiti i mehanička sredstva, na pr. logaritmi sa dvostrukom jedinicom (Lallemand-ov logaritar, Riebl-ov kružni logaritar), koordinatometri i t. d. kojima se koordinatne razlike mogu odrediti sa tačnošću od ± 5 cm.

Logaritamske tablice kao i tablice prirodnih vrednosti uglovnih funkcija (za računanje mašinom) sa 4 dec. mesta, potpuno zadovoljavaju potrebnu tačnost, jer i kod maksimalne dužine poligone strane od 250 m nesigurnost tablične vrednosti od $\pm 0,00005$ (usled zaokrugljivanja) prouzrokuje grešku od ± 1 centimetra u koordinatnoj razlici. Ipak je računanje mašinom tačnije iz razloga što ima manje računskih operacija, prema tome je i greška koja nastaje usled zaokrugljivanja manja.

Pri računanju logaritmima potrebno je napisati osim logaritma strana i logaritme uglovnih funkcija — kod računanja mašinom ispisivanje sinusa i cosinusa nije bezuslovno potrebno. Najveći interval za $1'$ u tablicama prirodnih funkcija (kod sinusa malih ili cosinusa velikih uglova) iznosi svega 3 jedinice četvrtog decimalnog mesta, te nije teško izvršiti interpolaciju pri postavljanju funkcije u mašinu.

Kontrolno računanje koordinatnih razlika kada se vrši koordinatnim tablicama zahteva ispisivanje i sabiranje 4—5 brojeva za

svaku koordinatnu razliku, te se pojavljuje osetna greška usled zaokrugljivanja.

Međutim i kontrolno računanje koordinatnih razlika može se efikasno vršiti mašinom primenom poznatih goniometrijskih jednačina:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \sin (\alpha + 45^\circ) \sqrt{2} \text{ i}$$

$$\sin \alpha - \cos \alpha = -\cos (\alpha + 45^\circ) \sqrt{2}$$

Sabiranjem i oduzimanjem gornjih jednačina dobija se:

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} [\sin (\alpha + 45^\circ) - \cos (\alpha + 45^\circ)]$$

$$\text{ i } \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} [\sin (\alpha + 45^\circ) + \cos (\alpha + 45^\circ)]$$

Prema tome jednačine za kontrolno računanje koordinatnih razlika jesu:

$$S. \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} S. \sin (\alpha + 45^\circ) - \frac{\sqrt{2}}{2} S. \cos (\alpha + 45^\circ)$$

$$S. \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} S. \sin (\alpha + 45^\circ) + \frac{\sqrt{2}}{2} S. \cos (\alpha + 45^\circ)$$

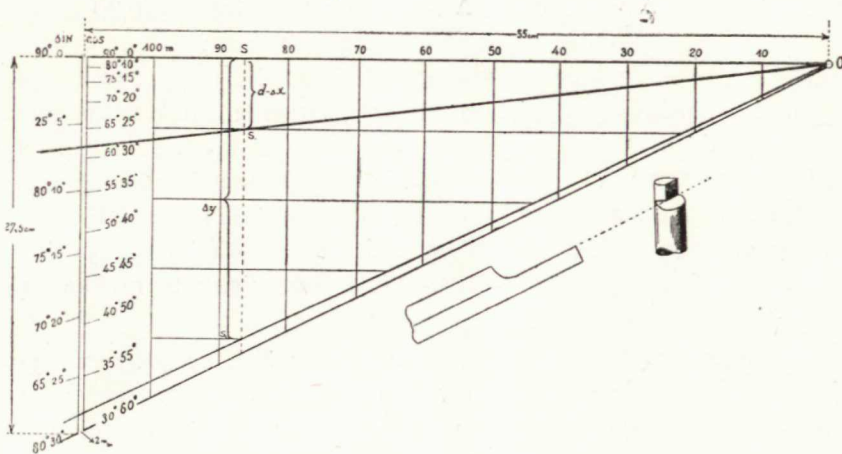
Praktična primena gornjih jednačina: vrednost dužine poligone strane (koja ima obično 5 mesta) postavlja se u postavni faktor mašine, a množenje se vrši sa vrednošću ugl. funkcija. Dobija se u vremenu kada se prvo množi sa funkcijom koja ima manju apsolutnu vrednost, te se dobivena koord. razlika posle upisivanja u odgovarajući stubac obrasca pretvori „Elling“-ovom metodom — doterivanjem — u drugu koord. razliku. Posle toga vrednost poligone strane koja se još nalazi u postavnom faktoru mašine množi se (doterivanjem) sa $\frac{\sqrt{2}}{2} = 0,7071$. Dobiveni rezultat (0,7071 S) stavlja se kao postavni faktor u mašinu.*) Ta vrednost se množi sa vrednostima $\sin (\nu + 45^\circ)$ i $\cos (\nu + 45^\circ)$ na već prikazani način. Dobiveni rezultati [0,7071 S $\sin (\nu + 45^\circ)$ i 0,7071 S $\cos (\nu + 45^\circ)$] se upisuju u odgovarajući red koord. razlika stubaca 14 i 15. Algebarska razlika ovih vrednosti je Δy a zbir je Δx . Ovom metodom kontrolišu se ujednom i predznaci koordinatnih razlika.

Na ovaj način računanje koordinatnih razlika i kontrolno računanje istih za jednu polig. tačku lako se može izvršiti za 3 minuta.

*) Pri tome još jednom treba proveriti, da li je vrednost poligone strane bila dobro postavljena — jer bi u protivnom kontrolno računanje bilo neefikasno.

Kod računanja busolnih — kompasnih vlakova sa mnogo kratkih polig. strana (do 100 m) koje su obično određene optičkim putem (tahimetrijom sa 3 konca) samo na ± 5 cm tačnosti i upisane zaokrugljeno na decimetar, za računanje koordinatnih razlika mogu se upotrebiti koordinatne („Clouth“-ove) tablice, a za kontrolno računanje već pomenuta mehanička sredstva (logaritmi, Ribbov kružni logaritmar, kondinatometri i t. d.).

U nedostatku takvih mehaničkih sredstava kontrolno računanje koordinatnih razlika može se vršiti i grafikonom koji je prikazan na slici.



Na dobrom t. zv. milimetarskom papiru sa tačnom podelom (bez osetnih deformacija usled štampanja) pored gornje ivice ispisati vrednosti za 10, 15, 20 110 m u razmeni 1:200. (U hvatskoj meri 10, 15, 20 55 hv. pri čemu 1 cm na papiru odgovara 1 hv. u prirodi). Upravna podele dobija se ako naneseimo vrednosti prirodnih ugl. funkcija množene sa 55 cm. Vrednosti $d \sin \alpha$ od 0° — 30° treba naneti na levoj strani odozgo na niže, a od 30° — 90° na desnoj odozdo na više. Pri nanašanju vrednosti funkcija 30° — 90° (na desnoj strani podele) treba od vrednosti odbijati 27,5 cm t. j. $d \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ili iste naneti odozgo na niže kao cosinus kompl. uglova. Vrednosti sinusa odgovaraju vrednostima cosinusa kompl. uglova. Interval kod sinusne podele je na

	10'	kod uglova od	0° — 60°	
	20'	"	"	60° — 75°
	30'	"	"	75° — 85°
à na	1°	"	"	85° — 90° .

Na jednom staklenom lenjiru treba urezati na donjoj strani (koja leži na papiru) pravu liniju a na kraju, tačno na liniji izbušiti rupicu za iglu u tački \ominus , ili treba lenjir i iglu udesiti prema slici, radi centričnog kretanja lenjira.

Grafikonom se računa na sledeći način:

Indeksna crta lenjira postavlja se na vrednost sinusa datog nagiba v . Dužina poligone strane čita se na dužinskoj podeli.

Otstojanje $\overline{SS'}$ je Δy . Analogno se određuje Δx . Ako se vrednost funkcije nalazi na desnoj strani podele, očitavanje $\overline{SS'}$ ima da se odbije od dužine poligone strane. Na pr.: $d = 86,50$ m, $v = 28^\circ 15'$; $\Delta y = 40,94$, $\Delta x = 86,50 - 10,30 = 76,20$.

Tačnost, kojom se mogu koordinatne razlike ovim grafikonom odrediti zavisi od tačnosti podele, od tačnosti kojom se postavlja lenjir i od tačnosti čitanja. Pod pretpostavkom da su podele tačne bar do $\pm 0,1$ m m lenjir se može lako postaviti sa tačnošću od $\pm 0,1-0,2$ m m. Tačnost čitanja koordinata je ista kod sinusa malih uglova a manja kod sinusa uglova blizu 30° . Pošto $0,15$ m/m na papiru odgovara $0,03$ u prirodi, kod maksimalne dužine poligone strane nesigurnost očitavanja koordinatnih razlika je $\delta = \sqrt{(0,03)^2 + (0,03)^2 + (0,03 \operatorname{tg} \omega)^2}$.

Prema tome za vrednosti sinusa blizu 30° tačnost rezultata je $\pm 0,04-0,05$ m koja je dovoljna pri kontrolnom računanju koordinatnih razlika busolnih vlakova

Ing. Prochazka Albert, Subotica

O PODELI KRUGA

Krug sa svojim interesantnim problemima bio je oduvek tajanstven, a i dan danas muče glavu učeni i neučeni ljudi sa pokušaja ima rešenja raznih zadataka u vezi sa krugom.

Osim poznatog problema kvadrature kruga, za kojeg je već dokazano da se ne može rešiti, postoji još jedan drugi, isto tako interesantan problem t. zv. „problem podele kruga“, to jest zadatak podele periferije kruga na određeni broj delova i to samo pomoću lenjira i šestara.

Za mnoge slučajeve ova podela je jednostavna i uči se već u školi kao npr.: podela kruga na 2 i 6 delova kao i višestruka podela t. j. na 2^n i 3×2^n delova (4, 8, 16, 32 itd. i 12, 24, 48, 96 i t. d.). Jednostavnost konstrukcije šestougaonika bila je uzrok da je ova lepa geometrijska figura igrala važnu ulogu u mitologiji starih naroda, u narodnim i verskim običajima, kao i u praznovjerju mnogih naroda.