

Astronomi :

Vilt üniversal teodoliti ile astronomik mekki tayini

Nakleden: Albay
A. Nuri Denkmen

Vilt teodolitine ilâve olunacak bazı tertibatla astronomi işleri görmek mümkün olur. Bu ilâvelre her iki dairnin ve saniye tamburunun ve dürbinin şebeke kıllarının tenvirine ait tertibattır. Şakuli daire lambası bir ilâve ve aynı zamanda şebeke kılları için lâzım olan ziyayı da temin edebilir. Bir adesi aynı prizması gece tenvir tertibatını ikmal eder.

Arazi üzerinde vasıl olunabilecek sıhhat derecesini temin için, bir küçük nirengi noktalarında hem zaman tayini ve hem irtifai kutup (Arz) ve semt tayini yapılmıştır.

Yapılan bu rasatlar ve bu esnada yapılan tecrübeler hakkında kısaca atideki malûmatı arzederiz:

Şakuli daire dürbinin ufki tevcihinde 90 derece okunacak veçhile rakamlanmıştır. Semtürres (Zenit) noktasını tayin etmek ve bu suretle emniyet tesviyesinin kolimasyon hatasını bulmak için rasada başlamazdan evvel iyi görünen bir noktaya dürbünün her iki vaziyette 10 defa tevcih ve rasat yapılmış ve her defasında ve hava kabarcığının dâima ortada bulunmasına dikkat edilmiştir.

Daire solda iken (normal vaziyet) yapılan kıraate (n) ve solda iken (ters vaziyet) (v) olsa, tesviye ruhunun kolimasyon hatasından dolayı:

(1) $n + v = 180 + r = S$ olup halbuki tesviye ruhunun hakiki vaziyetinde $n + v = 180^\circ$ olması lâzımdır.

Bu kıymetler vasıtasile bulunan h irtifa zaviyesi:

(2) $h = n - v$ olup bu (1) ve (2) ifadeleri tevhit olunursa:

$$h = 2n - S$$

$$(3) \quad h = S - 2v \quad \text{veya}$$

Bundan sonra muayyen olan; h irtifa zaviyesine (veya z semtürres mesafesine) tekabül eden n ve v kıraatleri şöyle olur:

$$\text{Daire solda} \quad n = \frac{108 + h}{2} = \frac{270 - z}{2}$$

$$(4) \quad \text{Daire solda} \quad v = \frac{180 - h}{2} = \frac{90 + z}{2}$$

Tatbikatta S miktarı 180 dereceden $40'' - 20''$ saniye inhi-raf ettiği zaman emniyet tesviye ruhunun cetveli tashih olunur.

Arazi üzerinde çalışmada semtürres mesafesinin muvakkat bir hesabı için takribi v ve n kıymetleri tayin ve rasat programına kayıt ve naklolunur.

Rasat olunacak yıldızı aramak için emniyet tesviye ruhu hattı asliler arasına getirilmiş olduğu halde, evvelâ saniye tamburu dakikaya kadar iyice tanzim olunur. Bundan sonra dürbün takriben girat kıraatına gelecek veçhile çevrilir. Bundan sonra iki taksimat bir birine intibak edecek veçhile ince vida (hareketi hususiye vidası) istenildiği kadar çevrilir.

Aynı veçhile takribi semt kıraati de ufki daire üzerinde alınır. Burada şunu söyleyelimki, adesei aynı pirizması takıl-

dığı zaman dahi kiraat yapılabilir. Fakat bu halde daire rakamları ters görünür. Çabuk işlerde bu biraz mahzurlu isede biraz alışdıktan sonra hata etmek ihtimali bertaraf edilebilir.

Bunun için şunu tavsiye ederiz: Bilhassa yıldız arama esnasında, adesei aynı pirizmasını 90° çevrilmeli ve kiraati normal vaziyette kontrol etmelidir.

Bundan başka, adesei aynı pirizması takıldığı zaman dürbün normal ve ters vaziyetlerde dürbün $59^\circ 10'$ dan $63^\circ 25'$ şeye kadar kalkabilir ve bunun için semtürres mesafesi ± 30 olan bütün yıldızlara rasat yapmak mümkün olmaz. Bu hal nısfınnharda iken semtürres mesafesini ölçerek kati irtifa tayinini mümkün kılar.

Alelaide adesei aynı pirizmasının bu noksanını telâfı için adesei şahsiye ilâve edilen yeni bir pirizma ilâve olunabilir. Bu suretle taksimat dairesinin doğru görünen hayalleri vasıtasile semtürrese kadar rasat yapmak kabil olur. Vit müessesesine ayrıca yazarak bu adese istenebilir. (Bu pirizma bir nevi istorlap prizmasıdır)

(Zeiss müessesesi II model Teodolitine ilâve ettiği Horebo tesviye ruhu vasıtasile $15:45$ derece semtürres mesafesinde bulunan her çift kevkebe rasat yapmak kabil olduğunu zikretmektedir.)

Bir biri ardınca tenvir edilen üç lamba kuvvetli ceryan kullanarak bir müddet sonra, bilhassa şakuli daire tenviratı için kâfi gelmemektedir. Bunun için tenvir tertibatında şu tadilât yapılmıştır:

Cep lamba bataryasını muhafaza eden kutuda bulunan bir ilaveye küçük bir mukavemet konmuş, ceryan bundan geçirilerek şebeke kollarının istenilen zamanda tenviri kabil olmuştur. Batarya kutusu ve ilâvesi sehpanın ayaklarından

birine münasip surette tesbit edilmiş ve bu surette mukavemetin karanlıkta da kullanılması mümkün olmuştur. İş esnasında kullanılan saat, 0.4 saniye darbeleri ve nucumi zamana göre tanzim edilmiş bir kronometre olup Viyana rasathanesinden tedarik edilmiştir.

Bu kronometrenin gidiş vaziyeti rasattan evvel 4 hafta müddetle gerek (Naun) dan ve Lafaytte - Bordeaux radyolarından verilen radyo zaman işaretleriyle (Onogo ve birleşmelerle) ve Viyana rasathanesinden verilen zaman işaretleriyle daimi surette muayene ve kontrol edilmiştir.

Astronomi meridyeninin vaziyeti, her mevkişte nirengi şebekesi vasıtasile malûm olan meridyen tekarübü vasıtasile ve uzakça bulunan bir noktaya yapılan rasatla tayin ve tesbit edilmiştir. Aletin ufki dairesi mesahanın bidayetinde o istikameti bir kaç saniye sıhhatle meridyen istikametini gösterecek veçhile tanzim olunmuştur.

Bundan sonra semtürres noktasının tayini yukarıda bahs ettiğimiz usulde yapılmıştır. Bunu semt, rasad ve mesahası takip edip, Rasat ve mesahalar dairenin her iki vaziyetinde müsavi daire vaziyetlerinde yapılmış ve karada bulunan noktaya yapılan ibtida ve intiha rasatları arasında 6 kutup yıldızı rasadı yapılmıştır.

Kutup yıldızının mürur saati şu suretle tesbit ve kaydedilmiştir: Yıldız dürbüne girmezden evvel saat saniyesinin tam bir kıymeti yazıcıya yazdırılmıştır. Bundan sonra saat 0.4 saniye darbesile işlediğinden saatin muntazam her darbesinde rasat a e i o u harflerini söylenmiş ve her u harfini söylediği zaman deftere bir l gibi çizgi çizilmiştir. En son söylenen harf yıldızın kıldan mürur zamanını gösterir.

Faraza deftere $14^h 38^d 50^s$ III i yazıldığına göre yıldızın

mürur zamanı (beher çizgi 2 saniyeye tekabül edeceğine ve i harfi üçüncü harf olduğuna yani $0.4 \times 3 = 1.2$ saniyeye tekabül edeceğine göre)

$$14^h 38^d 50^s + 8^s + 1^s.2 \quad \text{veya}$$

$$14^h 38^d 59^s.2 \quad \text{olur.}$$

Semt mesahası şafak söküpde aydınlığın yıldıza tevcih ve rasat yapılmasına mani oluncaya kadar yapılmıştır.

Zaman rasadı birinci şakuli müsteviye mümkün olduğu kadar yakın ve parlak bir yıldızın dairenin her iki vaziyetinde 5,6 semtürres mesafesini ölçerek yapılmıştır.

Bundan sonra irtifai kutup tayini için rasada başlanmıştır. Bunun için, her iki daire vaziyetinde aynı adette yıldız müruru yapılmış ve bu esnada meridyene ait semtürres mesafeleri ölçülmüştür. Velhasıl bundan sonra kutup yıldızının nısfınnehara yakın semtürres mesafeleri ölçülmüş ve 7,8 rasatdan sonra dairenin vaziyeti tebdil edilmiştir.

Her zaman emniyet tesviye ruhunun iyi tanzim edilmiş olmasına daima dikkat edilmiştir. Dairenin kıraatinde çizgilerin intibak kıraati daima iki defa yapılmıştır ve zihinden vasatısı alınarak deftere kaydettirilmiştir. Zamanlar daima yukarda izah ettiğimiz usul ile tesbit ve kaydedilmiştir.

Her noktada netice olarak bir defa daha semtürres mesafesi rasadı vasıtasile zaman tayini rasadı yapılmıştır.

İnkisar hesabı için lâzım olan meteoroloji unsurları her çalışma gurubundan evvel ve sonunda tayin ve kaydedilmiştir,

Alet mevki noktası daima karanlıkta tutulmuş ve yalnız taksimat dairesi vaziyetinin tebdilinde Asetilen lambalar kullanılmıştır. Birbirini süratle takip eden zaman yıldızları ve kutup yıldızının rasatlarında aletin yan tarafında bulunan

muavin tarafından kullanılan kronometre zamanın tesbiti maksadile cep lambasile kısa bir müddet için tenvir edilmiştir.

Tekmil hesaplar Amerika takvimi nucumisi ve Albrecht cedvelleri vasitasile aşağıda sırasile arzettiğimiz düsturlarla yapılmıştır.

I — Zaman tayini

Dürbünün muhtelif vaziyetlerinde rasat edilen meyili δ ve metalii α olan yıldız a ait irtifa zaviyesi veya semtürres mesafesi evveleminde semtürres kıraati ve inkisarla tashih edilir. Bundan sonra t saat zaviyesi doğrudan doğruya şu düsturla hesap olunur.

$$\cos t = \frac{\cos z - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

Burada φ irtifaı kutbun kıymeti takribi olarak bulunan kıymetidir, Bundan sonra μ saat vaziyeti:

$$\mu = \varphi + U \pm t$$

1 - Şakul müstevi şarkında +

” ” garbında — ile bulunup

burada U rasat zamanını verir. t daima müsbet kabul edilmiştir.

II — Kutup irtifaı (Arz) mesahası

a) Meridyende ölçen semtürres mesafeleri ile

Yıldızın meridyenden müruru esnasında ölçülen semtürres mesafelerinde semtürres kıraati ve inkisar ile tashih olunur. Rasat mahallinin saatine göre δ meyli tadil edilerek bulunduktan sonra:

φ Arzi: mürur ulya için ve kevkebin cenubi ve şimali

mürur ettiğine göre $\varphi = \delta \pm z$ düsturile bulunur. Buna göre mürur süfla içinde düstur $\varphi = 180 - (\delta + z)$ olur.

b) Kutup yıldızının nisfinnehara yakın ölçülen semtürres mesafeleri ile

Albrecht in cetvelleri kullanıldığına göre silsileye tevsi edilen düstur:

$\varphi = (90 - z) - \pi \cos t + M \sin^2 t + N$ olup bu düsturda

$$M = \frac{1}{2} \pi^2 \sin 1'' \operatorname{tg} \varphi \quad \text{ve}$$

$$N = \frac{1}{6} \pi^3 \sin^2 1'' (1 + 3 \operatorname{tg}^3 \varphi) \sin^2 t \cos t \text{ olup}$$

Albrecht M, N miktarları için cedvel tertip etmiştir. Burada $\pi = 90^\circ$. δ olup kutup yıldızının budu kutbisini ifade eder.

III — Semt mesahası

Yine Albrecht in cetvelleri kullanarak Ursæ - minoris in α kevkebinin a semti şu düsturlarla hesap olunur:

$$\begin{aligned} a = & - \pi \sec \varphi \sin t \\ & - \frac{1}{2} \pi^2 \sin 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \sin 2 t \\ & - \frac{1}{3} \pi^3 \sin 1'' \sec \varphi (1 + 3 \operatorname{tg}^2 \varphi) \sin t \\ & + \frac{1}{3} \pi^3 \sin^2 1'' \sec \varphi (1 + 4 \operatorname{tg}^2 \varphi) \sin^3 t \\ & - \frac{1}{2} \pi^4 \sin^3 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \left(\frac{2}{3} + \operatorname{tg}^2 \varphi \right) \sin 2 t \\ & + \frac{1}{4} \pi^4 \sin^3 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi (1 + 2 \operatorname{tg}^2 \varphi) \sin 2 t \sin^3 t \end{aligned} \quad (5)$$

Burada sabit miktarlara şu kıymetler verilirse:

$$\begin{aligned} A &= \pi \sec \varphi \\ B &= \frac{1}{3} \pi^2 \sin 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \\ C &= \frac{1}{3} \pi^3 \sin^2 1'' \sec \varphi (1 + 3 \operatorname{tg}^2 \varphi) \\ D &= \frac{1}{3} \pi^3 \sin^2 1'' \sec \varphi (1 + 4 \operatorname{tg}^2 \varphi) \\ E &= \frac{1}{2} \pi^4 \sin^2 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi \left(\frac{2}{3} + \operatorname{tg}^2 \varphi \right) \\ F &= \frac{1}{2} \pi^4 \sin^3 1'' \sec \varphi \operatorname{tg} \varphi (1 + 2 \operatorname{tg}^2 \varphi) \end{aligned} \quad (6)$$

olup buna göre cedvel kullanmağa müsait şu düstur elde edilir:

$$a = -A \sin t - A \sin 2t - C \sin t + D \sin^3 t - E \sin 2t + F \sin 2t \sin^2 t \quad \text{veyahut}$$

$$a = -(A + C) \sin t - (B + E) \sin 2t + D \sin^3 t + F \sin 2t \sin^2 t \quad (7)$$

olur Bundanda A_0 semti:

$$A_0 = a + \text{şeyin semti} - \text{yıldızın semti} + 0^\circ 32' \cos \varphi \operatorname{cosec} 2. \quad (8)$$

olup burada şeyin semti veya yıldızın semti demek şeye veya yıldıza ait daire kıraati demektir. π yine yıldızın budut kutbisidir. (8) düsturunda en son had vasıtasile bulunan miktarı tashih günlük Aberrothion miktarı tashihi olup rasat ve mesahanın devamı müddetince sabit farz olunmuş ve en son kati ve vasati semt kıymetine ilâve edilmiştir.

İrtifai kutup ve semt mesahalarında saat zaviyesi tam saniye olacak surette cebir edilmiştir. Rasat noktasına dair şu malûmatı verebiliriz:

G rasat noktası Tuna nehrinin tam kenarında ve nehir sathından 2 metre yüksekliktedir. Semt mesahası için karada bakılan nirengi noktası nehrin sol sahilinde bulunan çan kulesinin O noktasıdır. Müstevi kemmiyatı vaziyenin tahvili ile G noktasının Arzı $\varphi = 48^\circ 07' 53.21''$ ve G,O semtide $= 27^\circ 14' 06.43''$ bulunmuştur.

F noktası G noktasının takriben 900 metre cenubunda ve taşma bendi üzerindedir. Arzı $\varphi = 48^\circ 07' 24.22''$ dir.

Velhasıl A rasat noktasında G noktasının takriben 1530 metre cenubunda ve açık bir arazidedir. $\varphi = 48^\circ 07' 03.75''$ ve A,O semti de $25^\circ 08' 30.58''$ dir.

I. Zaman tayini

Misal olmak üzere vilt aleti ile G nirengi noktasında

21 temmuz 927 senesinde α Bootes kevkebinin rasatları neticesini atide arzettik. Tekmil semtürres mesafeleri tashih olunmuştur. m bir rasadın vasati hatasını ve M de vasatinin hatayı vasatisini ifade eder.

Daire solda						Daire sağda									
Nucumi zaman		Saat vaziyeti (Farkı saa)		V^s		[v v]		Nucumi zaman		Saat vaziyeti (Farkı saa)		V^s		[v v]	
h	m	m	s	+	-	M^m		h	m	m	s	+	-	M^m	
16	24	+	7 56.4		0.22	0.0876		16	32	+	7 55.5		0.15	0.2100	
	25		56.2		0.02	$\pm 0.17^s$			33		55.3	0.05		$\pm 0.26^s$	
	26		56.0	0.18		$\pm 0.09^s$			34		55.6		0.25	$\pm 0.20^s$	
16	27	+	7 56.1	0.08				16	36	+	7 55.0	0.35			
Vasati I: $\pm 7.^m56.18^s \pm 0.09^s$								Vasati II: $7.^m55.35 \pm 0.13^s$							
17	20	+	7 55.6	0.70		0.8600		17	13	+	7 55.0	0.58		0.4876	
	21		56.4		0.16	$\pm 0.54^s$			14		55.8		0.22	$\pm 0.40^s$	
	22		56.9		0.60	$\pm 0.27^s$			15		55.9		0.32	$\pm 0.20^s$	
17	23	+	7 56.3	0.00					15	+	7 55.6		0.02		
Vasat III: $7.^m56.30^s \pm 0.27^s$								Vasati : $7.^m55.58^s \pm 0.20^s$							

M kıymeti vasatisile bulunan vezinleri nazarı itibara alarak
 I II vasatisinden $16^h 30^m$ için saat vaziyeti $\mu_1 = + 7^m55.91^s \pm 0.39^s$

III IV vasatisinden $17 18$ için saat vaziyeti $\mu_2 = + 7^m55.38^s \pm 0.35$ bulunur.

Radio vasıtasile alınan saat işaretlerine göre tayin edilen kıymetlere göre saat vaziyeti şöyle olmalıdır:

$$\mu_1 = 7^m56.18^s \quad \mu_2 = 7^m56.30^s$$

Atide F, A noktalarında rasat ve radyo vasıtasile bulunan saat vaziyetleri yazılmıştır.

F, 2/Haz/927	13 ^h 18	$\mu_1 = + 4^m 50.24^s$	Radyo	$+ 4 49^m.93^s$
	15 20	$\mu_2 = + 4 50.49$	"	4 50. 19
A, 9/Haz/927	13 33	$\mu_1 = + 5 16.95$	"	5 16. 72
	15 17	$\mu_2 = + 5 16.90$	"	5 16. 04

Bu malûmattan şu neticeyi çıkarabiliriz: Vilt aleti ile ve iyi bir kronometre aleti kullanmak ve rasada derecei kâfiyede alışmış olmak şartile, 8 semtürreis rasadı vasıtasile zaman tayininde hatayı vasatı bir zaman saniyesinin her halde dununde olarak 0,4^s ye olur.

II. Arz tayini

a) Nısfınneharda ölçülen semtürres mesafeleri vasıtasile

A, F noktalarında 4 yıldızın müruru ulyalarında semtürreis mesafeleri ölçülmüştür. Burada tafsilattan sarfınazarla yalnız neticaler arzedilmiştir.

F noktası					A noktası	
Yıldızlar	Kadir	Daire vaziyeti	φ ° ' "	Vasatı "	φ ° ' "	Vasatı "
α Bootes	0.2	Solda	48 07 21.33	23 68	48 07 09.06	07.64
λ Virg. nis	4.6		26 04	± 2.35		± 1.42
Φ Virginis	5.0	Sağda	29.52	27.12	08,24	05.08
μ Virginis	4.0		48 07 24.73	± 2.40	48 07 01.9	± 3.16

Daire her iki vaziyette bulunan kıymetlerin basit vasatısı alınırsa:

A noktası $\varphi = 48^\circ 07' 06''.36$

B „ $\varphi = 48 07 25.40$

b) Nısfınnehara yakın ölçülen semtürres mesafeleri vasıtasile

Atideki cedvelde biraz geniş surette F noktasına ait rasadat ve neticeler gösterilmiştir. Cedvelin başında dairenin iki vaziyetinde iptida ve intıha rasat zamanları kaydedilmiş $13^h 53^m$ ile $14^h 39^m$ arasında geçen zaman zarfında a) da zikir ettiğimiz ζ yıldızının nısfınnehardan mürurunda ölçülen semtürreis mesafeleri rasat edilmiştir.

Şakuli sütunlarda arzların yalnız kıymetleri yazılmış ve cetvelin aşağı tarafına vasatileri alınmıştır. Velhasıl bir arz kıymetinin m ve vasatinin M vasati hatasıda hesap edilmiştir.

F noktası $\varphi = 48^\circ 07'$						2/ Temmuz/1927					
d. solda $13^h 37^m$ 13 45			D. sağda $13^h 30^m$ 13 36			D. solda $14^h 39^m$ 14 45			D. sağda $14^h 59^m$ 15 04		
"	V"		"	V"		"	V"		"	V"	
	+	-		+	-		+	-		+	-
23.54	0.22		23.22	0.66		28.37		3.28	22.62	1 59	
21.32	2.44		24.77		0.89	26.03		0.94	26.48		2.27
23.89		0.13	26.39		2.51	22.21	2.88		24.61		0.40
26.53		2.27	22.95	0.93		23.52	1.57		25.23		1.02
21.44	2.32		24.29		0.41	24.87	0.22		23.65	0.56	
24.39		0.63	23.54	0.34		26.24		1.15	24.68		0.47
25.10		1.43	22.01	1.87		24.39	0.70		22.22	1.99	
23.76			23.88			25.09			24.21		
m = $\pm 1.89''$			m = $\pm 1.43''$			m = $\pm 2.01''$			m = $\pm 1.49''$		
M = ± 0.71			M = ± 0.54			M = ± 0.76			M = ± 0.56		

Dürbünün iki vaziyetinde bulunan kıymetlerin basit vasatisi alet hatasını ifna eder ve takriben aynı vezinde olmak üzere şu vasati kıymetler bulunur:

$$\varphi = 48^{\circ} 07' 23''.82 \text{ veya } \varphi = 48^{\circ} 07' 24''.65$$

Buna göre F noktasının kati arzı:

$$\varphi = 48^{\circ} 07' 24' 23 \pm 0.41 \text{ olarak bulunur.}$$

A noktasında da dairenin iki vaziyetinde 8 irtifa ölçülmüş ve bunlara tekabül eden vasati kıymetler şudur:

$$\text{A noktası Daire solda } \varphi = 48^{\circ} 07' 05''.66 \pm 0.61, m = \pm 1.72''$$

$$\text{Daire sağda } \varphi = 47^{\circ} 07' 04''.82 \pm 0.32, m = \pm 0.90$$

Buna göre A noktasının kati arzı:

$$\varphi = 40^{\circ} 07' 05''.24 \quad \text{olur.}$$

Aynı surette G noktasında da beheri 8 irtifalı 4 silsile yapılmış ve şu netice bulunmuştur:

$$\text{G noktası I. D. solda } \varphi = 48^{\circ} 07' 58''.56 \pm 0.64, m = \pm 1.80''$$

$$\text{II sağda } \varphi = 48^{\circ} 07' 57''.32 \pm 0.77, m = \pm 2.18$$

$$\text{III. D. solda } \varphi = 48^{\circ} 07' 61''.12 \pm 1.03, m = \pm 2.91$$

$$\text{IV. sağda } \varphi = 48^{\circ} 07' 56''.90 \pm 1.09, m = \pm 3.08$$

I ve II. den ve aynı zamanda III ve IV den basit vasati olarak şu kıymetler $\varphi = 48^{\circ} 07' 57''.94$ $\varphi = 48^{\circ} 07' 59''.01$ ve bu iki kıymettende kati arz $\varphi = 48^{\circ} 07' 58''.47 \pm 0.53''$ olarak bulunur.

Semt mesahası

Hesabın yapılma tarzı bir kaç rasat için atideki şemada gösterilmiştir. (5) ve (6) da gösterdiğimiz silsile tevsiine göre G noktasındaki rasatlar için şu sabit kıymetler hesap edilmiştir:

$$21/\text{Tem}/1927 \quad \pi = 3927.8'' \quad \varphi = 48^{\circ} 07' 58''.5$$

$$A = 5885.19 \quad B = 62.52'' \quad C = 3.37 \quad D = 4.25'' \quad E = 0.04'' \quad F = 0.08''$$

Bu kıymetler ve (7) de yazdığımız düstur vasıtasile α Ursae-minorisin semti şöyle bulunur:

$$a = -5888.56'' \sin t - 62.56'' \sin 2t + 4.25'' \sin^3 t + 0.08 \sin 2t \sin^2 t$$

veya emsallerin logaritmeleri alınır:

$$a = [3.7700091_n] \sin + [1.7962267_n] \sin 2t + [0.62839] \sin^3 t + [2'.9031] \sin 2t \sin^2 t$$

Atideki cedvel mütalaa edilirse hesabın ne suretle yapıldığı kolayca görülür:

G_1 O nin semti

Şeyin semti = $27^\circ 13' 56''.2$

t saat zaviyesi o ' "	[3.7700091 n] lg sin t lg A ₁ A ₁	[1.7962267 n] lg sin 2 t lg B ₁ B ₁	[0.62839] 3 lg sin t lg C ₁ C ₁	[8.9031] lg sin 2 t sin 2 t lg D ₁ D ₁	[A+B+C+D] 1 1 1 1 = a'' o ' "	Yıldız A Şey-Yıldız + a A ₀
— 210 42 45	1.7081919 _m 3.4782010	1.9435894 1.7398861	1.72456 _m 1.75296 _m	0.3600 2.2631	+ 2951.98''	0° 45' 33.1
61 25 30	+ 3007.47	— 54.94	— 0.57	+ 0.02	0 4911.98	26 24 23.1 49 11.98 27 13 35.08
210 59 45	1.7112868 _m 3.4817959	1.9459013 1.7421980	1.13357 _m 1.76376 _m	1.3689 2.2720	+ 2976.68	0 49 56.4 26 23 59.8
61 59 30	+ 3032.47	— 55.23	— 0.58	+ 0.02	C 4936.68	49 36.68 27 13 35.48
211 18 00	1.7156025 _m 3.4856106	1.9483227 1.7440194 _m	1.14680 _m 1.77519 _m	1.3799 2.2826	+ 3004 10	0 50 25.9 26 23 30.3
62 36 00	+ 3059.22	— 55.54	— 0.60	+ 0.02	0 5003.10	50 03.10 27 13 33.40

Bu tarzda tekmiil rasatlar irca edilirse henüz yevmi aber-
ration tashihi yapılmamış A₀ semti için şu kıymetler bulunur.

G, O semti

Daire solda	v"	D sağda	v"
27 13 35.1	— 0.73	27 14 21.2	+ 1.20
36.5	— 2.13	26.2	— 3.80
33.4	+ 0.97	21.9	+ 0.50
32.8	+ 1.57	22 0	+ 0.40
34 1	+ 0.27	19 5	+ 2.90
27 13 34.3	+ 0.07	27 14 23.6	— 1.20
27° 13' 34."37		27 14 22.40	
m = ± 1.31"		m = ± 2.29	
M = ± 0.53		M = ± 0.83	

Diğer kıymetlerde nazarı itibare alınarak son katı kıymet $A_0 = 27^\circ 14' 00."33 \pm 2.93"$ olarak bulunur.

Yevmi aberration için 0.29 saniye ilâve edersek:

G, O semti = $27^\circ 14' 00."62 \pm 2.93"$ olarak bulunur.

Atideki cedvelde rasat vasıtasile bulunan arz, ve semt kıymetleriyle aynı noktaların kemmiyatı vaziyelerile hesap edilen kıymetleri arasında bir mukayese yapılabilir.

Arz					Semt			
Nokta	Hesap kıymeti	Rasat kıymeti		Vasatı	$\Delta \varphi$ $\varphi_H - \varphi_R$	Hesap	Rasat	$\Delta A''$ H—R
		Meridiyen	Polaris					
A	48 07 03.75	06.36	05.24	05.80	+ 2.05	25 08 30.58	26.47	— 4.11
F	24.22	25.40	24.23	24.82	+ 0.50			
C	53.21		58.47	58.47	+ 5.26	27 14 06.43	00.62	— 5.81

Cetvelde görölüyorki, meridyen rasatlarla bulunan arz kıymetleri kutup yıldızına yapılan rasatlarla bulunan kıymetlerden 1" daha büyüktür. G noktasında bulunan $\Delta \varphi = + 5.26''$ farkı en ziyade G noktasının Tuna nehrine pek yakın bulunması ve bundan dolayı hasıl muntazam inkisardan tevllüt etmiştir.

Semtlerde ise alettaki mihver tesviye ruhunun gözle görünen hatasına rağmen elde edilen derececi sıhhat şayanı memnuniyettir.

Bununla beraber kullanılan alet gayet iyidir. Yapılan 30 rasat neticesinde vasatideki decececi sıhhat 0.5" bulunmuştur.

Aletin sıkletinin az olması, işin çok çabuk yapılması noktai nazarından vilt universal teodoliti ile bilhassa dağlık arazide istikşaf seyahat işlyrinde astronomi işleri yapmak şayanı tavsiyedir.
