

Haritacılıkta ilim, fen ve san'at:

Bir yıldızın Kamer vasıtasile husufu zamanında tul tayini

Yazan : Yarbay
Muammer

Kamerin sema dahilinde hareketi her hangi bir rasat anında Grıniç vaktinin tayinine hizmet eder. Grıniç vakti ile mahallî vakti arasındaki tefazul ise rasat mevki-nin tulu demek olduğundan bu sayede tul tayin edilmiş olur.

Kamerin semada şarktan garbe doğru hareketi meriyesi ile birde kendi medarı üzerinde hareketi vardır. Kamerin bu hareketi saatte takriben kendi kutru kadardır. Bu hareket vasıtasile daima kamerin meyli tebeddül eder. Kamer kendi medarı etrafında devr ederken bazı yıldızların önüne hail olarak bu yıldızların görünmesine mani olur. Bittabi kamer medarında seri bir harekete tabi olmakla bir kursu vasıtasile kapanan yıldız bir müddet sonra kursun diğer tarafından yine gözükür.

Bir yıldızın kamerin bir kursundan girmesi hadisesine (immersion) ve kursdan çıkması hadisesine de (emersion) derler.

Immersion daima kamerin şarki muhitinde ve Emerion ise garbi muhitinde vaki olur. Bu hadiseye ait makadiri ilmi-ye Konnezansin (Elements of occultasion) namı ile tertip edilen cetvellerinden alınır. Bu miktarlar Arzın merkezine göre hesap edilmiş olduklarından bunların sathı arza göre tashih-leri icabeder.

Arzın her hangi bir noktasında bu hadiseye şahit olan bir rasıt bu hesabat ianesi ile tulünü tayin edebilir. Hesabatta rasıdın takribi arz ve tulünün malûm olması icap eder. Hadisenin vaki olduğu zaman rasıdın saati malûm olduğu takdirde tul tayin edilmiş olur. Elde iyice işleyen bir kornometre yoksa vakti vasatii mahalle tulü takribi malûmlarından takribi olarak Grniç vakti bulunur ve bu kabaca malûmat ile takvim anasırının hesabı mümkün olabilir. Yıldızın kamerle inhisaf zamanı takvimlerde mukayyed olduğundan bulunan Grniç vaktinden bir iki saat evvel rasat aleti semaya ve kamere doğru tevcih olunmalıdır. Rasat aletini kamerin şark muhitine tevcih etmek lâzımdır. O esnada kamerin bir veya iki defa kutru kadar uzaklıkta bir takım yıldızlar müşahade edileceğinden hangi yıldızın hesabı ile iştigal edilecekse işbu yıldızın hareketi takip olunmalıdır. Bu maksat için muntazam bir sema hartası lâzım olmakla beraber rasıdın da bu işlerde meleke ve mümarese sahibi olması şarttır.

Matali cihetile ihtilâfı manzarın husuf zamanına müessir olması doloyisile bu hususu nazarı dikkate almak lazımdır.

Tecrübeli bir rasıt âletini semaya tevcih ettiği zaman hangi yıldızın husuf sahasına gireceğini kolaylıkla anlamakta zahmet çekmez. Bu işde mahir bir rasıt için bu suretle beklemeye bile lüzum yoktur, çünkü o mahir rasıt husufa ait bütün malûmatı evvelce cem etmiş olacağından hadisenin vukuundan hemen birkaç dakika evvel dürbününü semaya tevcih etmiş ve aradığı yıldızı tam zamanında teleskopu dahiline sokmuştur.

Husufu kamerî ile tul tayini için en şayanı tavsiye usul husuf anının evvelden hesap edilmesidir. Bunun için atideki hususat nazarı dikkate alınmalıdır:

- 1 — Acaba tam veyahut cüzi bir husuf vaki olacaktıdır?
- 2 — Immersion ve emersion hadiselerinin vakti vasatii mahalle göre hesabı.
- 3 — Bu anda kamerin cevi semada hakiki mevkiinin tayini
- 4 — Kamerin muhiti üzerinde bir noktanın ve alehusus (Vertex) veya şimal noktasını kemiyyatı vaziyelerinin tayini.
- 5 — Yıldızınki kamer muhitin hangi noktasında temas haline geleceğinin tayini.
- 6 — Giriş ve çıkış hadiselerinin kamerin parlak veya donuk taraflarının neresinde vaki olacağı.

Takvimlerde bu anasırın hesabını icabeden miktarlar mukayyettir. 1868 senesindenberi takvimlerdeki (Elements Of Occultation) sütunlarına konulmuş olan anasır arasına (q_0 , p^1 , q^1) kemiyyetleri de ilâve edilerek daha sıhhatli neticeler alınması bu sayede mümkün olmuştur. Az bir pratik sahibi olan bir rasit bile yarım saat zarfında bu hesabata ait olan bütün unsurları tahkik etmiş olur.

İngilterede kış ayları zarfında geceleri alelekser hava bulutlu ve kapanık olduğu gibi sıcak memleketlerde de (Harmattan) rüzgârı kum daneleri ile karışık esmekde olduğundan berrak bir husuf hadisesi buralarda bu mevsimde müşahada edilemez. Bir yıldızın kamerle bir husuf hadisesi için takvimlerde her ay için lâakal 150 yıldız bulmak kabildir. Hadisenin arzın hangi tarafından görülebileceğine dair de malûmat elde edilebilir.

Şimali Nigeryada bu usul ile tayin edilen bir tul hesabı muhtelif yıldız husuflarına istinaden tamam üç ay devam etmiş ve neticede 08 saniyelik bir hata ile tul bulunmuştur.

Fakat şurasını söylemek icabederki o zaman yapılan rasatlarda kullanılan alâtı fenniye şimdiki kadar tekâmül etmemişdi. halen alâtı rasad yenin tekâmülâtı nazarı dikkate alınır ve radyo gibi dakik alât kullanıldığı takdirde pek küçük hatalarla maksadın hasıl olacağı aşıkârdır.

Bu usulle tul tayini için evvel emirde karada mükemmel bir istasyon tesis etmek ve her türlü rasat âletlerinden azamî istifade çarelerini aramak lâzımdır. Tesis edilecek pilyenin hava ve rüzgâra karşı mahfuziyeti temin edilmelidir. Bu hadise ile alâkadar olan yıldızların kadirleri 5 : 6. ye yedinci kadirlerden oldukları için eyice neticeler elde etmek için rasat dürbünlerinin gayet kuvvetli olmasına dikkat edilmelidir.

Ameliyatın sureti halli için bir misâl gösterilmekde isede bu hususa dair bazı mütaleada bulunmak faideli görülmüştür.

Yıldızların kamer ile husufun da tul tayini için bir kaç usuller mevcuttur. Bu usullerden birisi: Connaissance des temp denilen usuldür. Hesabatta 7 veya 8 haneli logaritma kullanılmalıdır.

Rasıdın hesap yaparken iki noktaya dikkat etmesi lâzımdır.

1. incisi: takvimlerde muhtelif yıldızların vasatı mevkilerine ait miktarlara yani matali ve meyil unsurlarına (a) ve (d) küçük elemenleri de tatbik etmektir ki: bunlar her senenin takvimlerinde mevcuttur. Bu küçük unsurlardan birincisi matalie mahsus olduğundan kıymeti saat saniyesi olup diğeri de meyle ait olduğundan bunun kıymetide derece saniyesi yünündendir.

2. inci derecede, rasıdın noktai nazarına isabet eden keyfiyete Klarkin 1858 senesinde hesap ettiği Arz coğrafiyi

arzi merkeziye tahvil cetvelini kullanmaktır. Bu cetvelin hesap ve tertibinde kutbun basıklığı $\frac{1}{294.26}$ olarak istimal edilmiştir. Şayet bu cetveldeki miktarlar kullanılmayıpda arzın basıklığı $\frac{1}{330}$ olarak kullanılırsa yapılan hesaplarda 30:40 saniye kadar bir hata zuhuru mahluzdur ve bu hata bittecrübe sabit olmuştur.

Bu suretle yapılan tul hesaplarında kamerin nısıf kutrunun kıymeti takvimlerde gösterilen kıymetine bazı tadilatın tatbikini icabettirmektedir. Buna dair tadilat misalimizde vardır. Rasıdın nazarı dikkatine atideki keyfiyetleride arzetteği muvafık gördük:

1 — Yüksek kadirde bir yıldızın mevkii vasatise takvimlerde (Yıldızların mevkii vasatise) namını taşıyan sütunlardan alınır.

2 — Kamerin takvimlerde verilen nısıf kutru (Eclip) ler için kabul edilmiş olduğundan bunların yıldız husufları için tashihleri lâzımdır. Buda Constant luğaritmeye ile muamele yapılarak elde edilir.

3 — Vakti vasatii griniç hesabının esasidir.

4 — Arzi merkezi daima arzi cografiden küçüktür.

5 — Hesapda kullanılan daimi (constant) luğaritmeye $\frac{\sin I}{e 2}$ nin luğaritmesidir.

6 — Kamerin ihtilâfı manzari ile $\delta - d$ meylindeki ihtilâfı manzarının tayini lâzımdır. Yani bu miktarı tefazul yıldızın meyli ile kamerin kursuna temas halindeki meylin arasındaki farkdır. $\delta - d$ kıymeti ifadei cebriye ile $\delta - d = A - B - C$ demektirki misal yapılırken bunun neye delalet edeceği anlaşılabacaktır.

Bu, muadele kamerin merkezinin matalını hesabetmek için kullanılır.

Misal...

Rasat M? — Busa.

Arz. T. ϕ — $14^{\circ} 25' 24''$ şimali

Tul. T. — $0^{\circ} 24' 0''.7.5''$ şarkı

İmmersion zamanında Korno. 10 04 13.8

Korn: hatası. 10 07 97 geri yıldızın ismi = 16 leonis

(v.v. M. 10 04 iken.)

Hal sureti.

1.

Grinic V.V ile rasat ani arasındaki müddeti fasıla hesabı:

Rasat anında K.	10 04 13.8
K. hatası geri	10 07.97
(a), R: aninde V.V.M.	^{sa} 10 14 24.8
Tul T....	00 24 07.5
(b), R. aninde V.V.G. takribi	09 50 14.3
(c) aşarı olarak	9.837

2.

Yıldızın mevki merisinin hesabı:

(*) Yıldızın vasatı MAt	11 13 56.16
vakta görer (* ²) tashihi	1 90
(a) Mat meri yıldız (δ)	11 13 58.06
Yıldızın V. meyli	02 10 56.0
Tashih	14 9
(b) Meyil meri yıldız (δ)	02 10 41.1

(*) Bu kıymetler alamanakda (Mean place of occultation star) hanesinden alınır.

(*2) Bu miktarlar (Element of occultation hanesinin Δa ve $\Delta \delta$) sütunlarından alınır. a miktarı saat saniyesi ve δ ise dereci saniyesidir.

3.

Rasat zamanında yıldızın saat zaviyesinin hesabı:

1: b. den rasat aninde gr.-V.V. (1 no) dan	9 50 14 3
Gir vaktinde vakti nucmi:	
9 saati cin	9 01 28 71
50 dakika —	50 08 21
14 saniye —	14.04
0.3 saniye —	30
Vakti grinc	9 55 51 26
Grin zevalinde vakti nucumi	2 52 40.13
Rasat anında vakti nucumi	12 44 31.39
Takribi tul	00 24 07.50
Vakti nucumi mahal rasat anında	13 08 38 89
(2 nu.) a dan Mat Y	11 13 58 06
Saat cihetile yıldızın saat zaviyesi (Fazludair)	01 54 40.83
Derece cihatile (I)	28 40 52.45

4.

Rasat zemanında kamerin mahalli ihtilafi manazırının hesabı:

Kamerin inhirafı manzarı üstüvaisei	
Gr. zavalinde	58 15 77
Kamerin ihtilafi manzari üstüvaisei	
Gr. gece yarısı	58 02.53
12 saat için Tefazul	00 13 24
1. saatte tefazul miktarı	01.103

Tadilat yani 1. saatlik tahallüf $\times$ fasılai
zeman (1. No c den) 10.85

Kamerin rasat anında ihtilafi manzar
üstüvaisi. 58 04.92

Arz için tashihat cetve XXIV den 00.76

Rasat zamanında kamerin ihtilafi man-
zari ufkisi 58 04.16

$\pi^1 =$ Saniye cihetile 3484.16

5.

Rasat zamanında kamerin nısıf kutrunun hesabı:

Kamerin GR zevalinde nısıf kutru 15 54.15

Kamerin GR. gece yarısı nısıf KUT 15 54.55

12 saatte farkı 03.61

1 saatteki farkı 00.301

Vakit tadilatı yani 1. saatte fark $\times$ fa-
silai zeman (1. no c den) 02.96

Kamerin rasat zamanında nısıf kutru 15 51.2

Saniye cihetinden nısıf kutrun yani
951.2 nin logaritması 2.9782718

Lugaritmei daimi 1.9993300

2.9776018

Rasat zamanında kamerin nısıf kutru 949.7 saniye

6.

Rasat zamanında kamerin meylinin hesabı:

(1. No b) zamanında kamerin Grinic
saatindeki meyli 2 25 35 00

Tadilat tashihi 8.58.37

Kamerin (d) rasat anındaki meyli 2 16 36 60 s. \

7.

Arzi merkezi hesabı

Malum arz	14 25 24
XXV. cetvelinden	5.37
Arzi merknzi (ψ^1)	14 19 47

8.

Kamer ve yıldızın temas noktasının meylinin hesabı:

$\log \pi^1$ No 4. de	3 5420981
$\log \cos \delta$ No 2. b: de	1 9996861
$\log \sin (\psi^1)$ No 7. de	1 3935681
Mecmu - $\log A$ saniye ciheiile	2.9353623
A	861.71
$\log \pi_1$ No 4. den	3 5420981
$\log \sin \delta$ No 2. b	2 6798472
$\log \cos \psi^1$ No. 7.	1.9862733
$\log \cos (t)$ No. 3.	1.9431959
Mecmu = $\log B$ saniye cihetinden	2 0514145
Saniye olarak B	112.57
$\log \pi_1$ No. 4. den	3 5420981
$\log \cos \psi^1$ No. 7. de	1 9862733
$\log \sin (t)$ no. 3. de	1.6810295
(a) mecmu	3 2094009
2 ile zarp	6.41880 8
$\log \tan \delta$ No. 2 b	2 5801611
$\log C$ stand	6.3845449
Mecmu - $\log C$ saniye cihetinden	1.3835078
C	0.24

(*) A $\pm$	+ 14 21.71
(**) B $\pm$	— 1. 52.57
Mecmu cebri	+ 12 29.14
C	— 00.24
Mecmu ceb ($\delta^1 - \delta$) = (A + B — D)	+ 12 28.90
δ No. 2. b den	+ 2 10 41.10
Temas noktasının meyli (δ^1)	2 23 10.00

(*) Eğer φ ve δ her ikisinde şimali veya cenubi ise A müsbettir.

Eğer biri şimali diğeri cenubi ise o zaman A menfidir.

(**) Eğer (t) 6 saatten azam ise B müsbettir ve eğer t 6 saatten asgarsa o zaman B menfidir.

9.

Kamerin merkezinin mataliinin hesabı:

δ^1 No 8. den	2 23 10.0
d No 6. dan	2 16 36 6
Saniye cihetile fark	393.4
Kamerin nısf kutru No 5	949.7
İkisinin tefazulu (a)	556.3
„ mecmu (b)	1343.1
$\log \pi_1$	3.2094009
$\log \cos (\psi^1)$ No 8. a de	
$\log \sin (t)$	
$\log \sec \delta^1$ No. 8. de	0.0003767
LOG 1. inci tashih	3.2097776
Saeiye cihetile 1. inci tashih derece saniyesidir.	1620 98
Bu miktar 15 ile taksim olunarak saat saniyesi cihetile 1. inci tashih	108.095

log sec δ^1 No. 8. de	0.0003767
$\frac{1}{2}$ log tefa No. 9. a	6.3726546
$\frac{1}{2}$ log mecmu No. 9. b	1.5640542
log 2. inci tashih	2.9370855
Derece cihetile 2. inci tashih	856.11
15 ile taksim saat saniyesi 2. inci tashih	57.676
Yıldız mata No. 2. a	11 13 58.06
1. inci tashih	+ 01 48 065
Mecmuu cebri	11 15 46.125
2. inci tashih	— 57.675
Kamerin rast aninde matalii	11 04 48.449
(*) Yıldız meridyenin garbinde ise müsbet şarkında ise menfi	
(* ²) Immerzion için menfi: Emersion için müsbettir.	
Tul hesabı	
Rasat anında kamerin matalii (i)	11 14 48.44
Kamerin rasat anından bir saat evvel yani saat 9 daki matalii (ii)	11 12 59.82
Rasattan sonraki saati müteakip kamerin matalii (iii)	11 15.9.38
(i) ve (ii) arasındaki saniye cihetile fark	108.629=x
(ii) ve (iii) arasındaki fark	129.560=Y
log x	2.0359458
log Y	2.1124706

log x - log Y	1.9234749
log (3600)	3.5563025
log (Z) mecmu	3 4797774
Z. Saniye	3018 40
Z =	00 50 18.5
	09 00 00
Rasat zamanında Grinic vakti vasatısı	09 50 18 4
V. V. Mahal No. 1. a	10 14 21.8
Saat ile tul	0 24 03.4
Derece cihetile T)	6 00 51 şarki

Misalin halli için kullanılan düsturlar şunlardır:

$$(1) \delta^1 - \delta = \pi_1 \cos \delta. \sin \phi^1 - \pi_1 \sin \delta \cos \phi_1. \cos t - \frac{(n_1)^2}{2} - \tan \delta \cos^2 \phi^1. \sin^2 T \sin \phi^1$$

Bu muadele meylin pordoxi demek olup
= A — B — C yi gösterir.

$$(2) \text{Kamerin matal'i} = \text{Mata} * \pm \pi_1 \sec \delta^1 \cos \phi. \sin T \pm \sec \delta^1 \sqrt{\left(\frac{1}{2} \text{ kutr c}\right)^2 - V(\delta^1 - \delta)^2} \text{ dır.}$$

Yani Kamerin matadi =

Mata * $\pm$ 1. tashih

$\pm$ 2. inci tashihdir.

π_1 = Kamerin intilafi manzari mahallisi (saniye)

d = Kamerin meyli

δ = Yıldızın meyli

T = Yıldızın fazludairi

ϕ^1 = Merkezi arz

δ_1 = Tems mevkiinin meyli demektir.