

**T. C.**  
**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**BİLİM TARİHİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**ON ALTINCI YÜZYIL OSMANLI ASTRONOMİSİ**  
**VE**  
**MEMLUK ETKİSİ**

**TAHA YASİN ARSLAN**

**2502090076**

**TEZ DANIŞMANI**

**PROF. DR. FEZA GÜNERGÜN**

**İSTANBUL, 2015**



T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



DOKTORA  
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN;

Adı ve Soyadı : Taha Yasin ARSLAN Numarası : 2502090076  
Anabilim Dalı /  
Anasanat Dalı / Programı : BİLİM TARİHİ ANABİLİM DALI Danışmanı : PROF. DR. FEZA GÜNERGÜN  
Tez Savunma Tarihi : 05.11.2015 Saati : 11.00  
Tez Başlığı : "On Altıncı Yüzyıl Osmanlı Astronomisi ve Memluk Etkisi"

TEZ SAVUNMA SINAVI, İÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 50. Maddesi uyarınca yapılmış,  
sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜNE OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- PROF. DR. FEZA GÜNERGÜN		Kabul
2- PROF. DR. İHSAN FAZLIOĞLU		Kabul
3- PROF. DR. EMRE DÖLEN		Kabul
4- PROF. DR. ATILLA BİR		KABUL
5- PROF. DR. MUSTAFA KAÇAR		Kabul

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- PROF. DR. SEVTAP KADIOĞLU		
2- PROF. DR. TUNCAY ZORLU		

## ÖZ

# ON ALTINCI YÜZYIL OSMANLI ASTRONOMİSİ VE MEMLUK ETKİSİ

**Taha Yasin Arslan**

Bu çalışmanın amacı, XVI. yüzyıl Osmanlı astronomisini ve XIII.- XV. yüzyıllarda Suriye, Mısır ve Filistin'i içine alan Memluk coğrafyasındaki astronomi bilgisinin Osmanlı Türkiye'sindeki astronomi çalışmalarına etkisini, mîkât ilmi bağlamında incelemektir. Bu etkiyi temellendirmek amacıyla mîkât ilminin ayırt edici özellikleri açıklandığı gibi, bu ilmin hem Memlukler hem de Osmanlılardaki durumu incelenmiştir. Mîkât ilminde kullanılan gözlem ve hesap aletlerinin özellikleri ile Osmanlı astronomlarının istinsah ve telif ettiği mîkât ilmi eserlerinin usul ve içerikleri, bu etkiyi desteklemede kullanılan başlıca kaynaklar olmuştur. Tezimizin sonucunda Osmanlı mîkât bilgisinin Memluk devri mîkât çalışmalarının devamı niteliğinde olduğu ortaya konmuştur.

**Anahtar kelimeler:** astronomi, mîkât ilmi, Memluk astronomisi, Osmanlılarda astronomi, mîkât cetvelleri, usturlap, rub'u'l-mukantara, rub'u'l-müceyyeb, Güneş saati, Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkıt, Mustafa b. Ali el-Muvakkıt.

## ABSTRACT

# 16<sup>TH</sup> CENTURY OTTOMAN ASTRONOMY AND THE MAMLUK INFLUENCE

**Taha Yasin Arslan**

The aim of the present thesis is to study the 16<sup>th</sup> century Ottoman astronomical knowledge and to examine the influence of Mamluk astronomy that was flourished in the realm comprising Syria, Egypt and Palestine between 13<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> centuries, by focusing on timekeeping (*'ilm al-mīqāt*). To be able to demonstrate this influence, the characteristics of timekeeping were identified and the Mamluk and Ottoman practices of this knowledge were introduced. Therefore the instruments of observation and calculation used in timekeeping practices are studied, as well as the Ottoman original works and copies made from Mamluk timekeepers. The present study helped to disclose that the timekeeping knowledge of the Ottomans is a continuation of the Mamluk tradition.

**Keywords:** astronomy, *'ilm al-mīqāt*, Mamluk astronomy, astronomy in the Ottomans, tables for timekeeping, astrolabe, *rub' al-muqantarāt*, *rub' al-mujayyab*, sundial, Muḥammad ibn al-Kātib Sīnān al-Qunawī al-Muwaqqit, Muṣṭafā ibn 'Alī al-Muwaqqit.

## ÖNSÖZ

On altıncı yüzyılda Osmanlı Türkiye'sindeki astronomi çalışmalarının kökenini inceleyen tezimiz, özellikle mîkât ilmindeki Osmanlı bilgi birikiminin Memluk eserlerine dayandığını iddia etmektedir. Bu iddiayı temellendirebilmek için, tezimizde, Memluk astronomisi olarak tanımladığımız geleneğin kapsamını ve mîkât ilminin çerçevesini açık bir biçimde ortaya koymaya çalıştık. Böylece, Memluk mîkât çalışmalarını, İslam coğrafyasının diğer bölgelerinde gerçekleştirilen çalışmalardan ayırarak Osmanlı mîkât bilgisinin de Memluk geleneğinden etkilendiğini göstermemiz mümkün oldu.

Tezimiz, giriş ve sonuç dâhil olmak üzere toplam altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, Orta Çağ İslam coğrafyasındaki astronomi bilgisini konu alan kaynaklar ele alınmış, özellikle mîkât ilmi ve Memluk mîkât çalışmaları üzerine bugüne kadar yapılan yayınlar tanıtılmıştır.

Tezin ikinci bölümünde, Suriye, Mısır ve Filistin'i içine alan Memluk coğrafyasındaki astronomi faaliyetlerinin ayırt edici özellikleri üzerinde durulmuştur. Mîkât ilminin doğuşunu IX. yüzyıla kadar götürmek mümkün olduğundan, Memlukler devrindeki çalışmaların kökenine dair bilgilere de bu bölümde yer verilmiştir. Memluk coğrafyasında yaşayan ve astronominin çeşitli konularındaki çalışmalarıyla öne çıkan bazı astronomlar ve eserleri, kronolojik sıra gözetilerek incelenmiştir.

Tezin üçüncü bölümünün amacı, ağırlıklı olarak Memluk astronomları tarafından geliştirilen mîkât ilminin çerçevesinin tam olarak gösterilmesidir. Bu nedenle, anlık olarak zamanın, namaz vakitlerinin ya da kıble yönünün belirlenmesi gibi konuları ele alan mîkât ilminde kullanılan cetveller, ayrıntılı bir biçimde incelenmiş, bu cetvellerin hazırlanışı ve nasıl kullanıldığı örneklerle açıklanmıştır. Ayrıca mîkât ilminde yaygın olarak kullanılan ve bir anlamda mîkât ilmine özgü sayılabilecek bazı pratik gözlem ve hesap aletlerinin çizimi ve kullanımını da burada sunulmuştur.

Tezin dördüncü bölümü, Osmanlı Türkiye'si'nde astronomi bilgisinin teşekkülünü ve bu bilginin hangi bilim merkezlerinden beslendiğini ele almaktadır. Bu bağlamda XIII. – XV. yüzyıllarda Türkiye'de faaliyet gösteren başlıca astronomların eserlerinden bahsedilmiştir. Osmanlı astronomisi üzerindeki Memluk etkisinin ilk ve somut delili, Ömer ed-Dımeşkî'nin

telif ve istinsahlarından oluşan bir mecmuada açıkça görülmektedir ki, ilgili mecmua bu bölümde ayrıntılı biçimde incelenmiştir.

Araştırmamızın beşinci bölümünde, XV. ve XVI. yüzyıllarda Osmanlı mîkât bilgisinin en önemli iki ismi olan Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkıt ile Mustafa b. Ali el-Muvakkıt'ın eserleri ve bu eserlerde belirgin biçimde kendisini gösteren Memluk etkisinin unsurları konu edinilmiştir. Her iki astronomun öne çıkan eserleri içerik bakımından incelenmiş ve bu eserlerin Memluk astronomlarının çalışmalarıyla ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Sonuç bölümünde, mîkât ilminin Memlukler elinde geliştiği ve Osmanlıların mîkât ilmini Memluk eserleri vasıtasıyla öğrendiği görüşü değerlendirilmiştir. Ayrıca mîkât ilmindeki Memluk – Osmanlı ilişkisine delil olarak gösterdiğimiz biri Arapça diğeri Osmanlı Türkçesi iki eser, günümüz Türkçesine çevrilerek tezin sonuna eklenmiştir.

Tez konusunu veren, tezin hazırlanmasında bana her türlü desteği sağlayan, tez metninin son haline gelişinde büyük emek sarfeden ve beni hem yurt içi hem yurt dışında bu alanın uzmanlarıyla buluşturarak tecrübe ve bilgimin artmasında geri ödenmesi güç desteklerini esirgemeyen tez danışmanım İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilim Tarihi Bölümü Başkanı Prof. Dr. Feza Günergün'a minneti borç bilirim. Tez çalışmamı yaparken akademik hayatın zorluklarını benimle paylaşan, tartışma ve yardımlarıyla tez süremi verimli geçmesini sağlayan İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilim Tarihi Bölümü'ndeki hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma da teşekkür borçluyum.

Tez yazımının her aşamasında tavsiye ve desteklerini aldığım İstanbul Medeniyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü Başkanı Prof. Dr. İhsan Fazlıoğlu'na; özellikle astronomi aletleri konusunda bilgi ve tecrübelerini paylaşarak eğitimime katkı sağlayan Prof. Dr. Atilla Bir'e; Oxford Üniversitesi'nde misafir araştırmacı olarak bulunduğum sıradaki eşsiz destekleri nedeniyle Oxford Üniversitesi Bilim Tarihi Müzesi Direktörü Prof. Dr. Silke Ackermann'a ve aynı üniversitenin Tarih Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Pietro Corsi'ye teşekkürlerimi sunarım.

2214/A Yurt Dışı Araştırma Burs Programı kapsamında 12 ay süreyle Oxford Üniversitesi'nde bulunmama imkân sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkür ederim.

Bu vesile ile hayatım boyunca beni sürekli destekleyen ve her türlü sıkıntıları benimle birlikte çekerek eğitim yıllarımın ve özellikle doktora çalışmamın zorlu sürecinde kendimi huzurlu hissetmem için elinden geleni esirgemeyen annem Emine Arslan'a ve abilerime candan teşekkür ederken; hayatta olduğu sürece beni ve abilerimi ilme yönlendiren, eğitimimize büyük önem gösteren rahmetli babam Keramettin Arslan'ı minnetle yâd eder ve tezimi aileme ve babamın aziz hatırasına ithaf ederim.

İstanbul, 2015

Taha Yasin Arslan

# İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ŞEKİLLER, TABLOLAR VE RESİMLER LİSTESİ .....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xiii
GİRİŞ .....	1

## I. BÖLÜM

1. MEMLUK ASTRONOMİSİNİN DOĞUŞU VE GELİŞİMİ (X. – XV. YÜZYILLAR) .....	6
1.1. Memlukler Öncesinde Mısır’da Astronomi (X. – XII. Yüzyıllar) .....	6
1.1.1. İbn Yunus’un <i>Zıcu’l-Hâkimiyu’l-kebîr</i> ’i ve İbnü’l-Heysen’in Batlamyus eleştirileri.....	7
1.1.2. Gök günlüklerinin hazırlanması: Efdâl – Betâihî Rasathanesi.....	15
1.2. Memluk Astronomisinin Doğuşu (XIII. Yüzyıl) .....	17
1.2.1. Mîkât cetvellerinin ve alet tasarımının Mısır’daki öncüleri: Merrâkuşî ve Meksî .....	19
1.3. Memluk Astronomisinin Gelişimi (XIV.-XV. Yüzyıllar) .....	21
1.3.1. Astronomi cetvelleri, alet tasarımı ve yeni bir evren modeli (Mısır’dan İbnü’ş-Şâtır’a) .....	22
1.3.2. Mîkât bilgisi ve alet kullanımının yaygınlaşmasına Kahireli muvakkitlerin katkısı (İbnü’l-Mecdî’den Sıbtu’l-Mardîni’ye) .....	32
1.3.3. Semerkand astronomi bilgisinin Mısır’da işlenişi: İbn Ebi’l-Feth es-Sûfî ve zîcler .....	38



## II. BÖLÜM

### 2. MEMLUKLER ÖNCESİNDE VE MEMLUKLERDE MİKÂT İLMİ:

CETVELLER VE ALETLER (IX.-XV. YÜZYILLAR) .....	40
2.1. Zamanı belirlemek: İlk zaman ölçerler .....	40
2.2. Memlukler öncesinde İslam coğrafyasında mîkât ilmi .....	42
2.3. Memluklerde mîkât cetvelleri: Türleri, yapısı ve kullanım şekilleri.....	46
2.4. Açı ve zaman ölçmek için kullanılan başlıca aletler .....	68
2.4.1. Düzlemsel Usturlap .....	69
2.4.2. <i>Rub ‘u’l-müceyyeb</i> .....	78
2.4.3. <i>Rub ‘u’l-mukantara</i> .....	80
2.4.4. Güneş Saati .....	83

## III. BÖLÜM

3. OSMANLI TÜRKİYE’SİNDE ASTRONOMİ VE MİKÂT İLMİ (XV. – XVI. YÜZYILLAR) .....	86
3.1. Tarihi ve İlmi Arka Planı: Anadolu Selçukluları ve Beylikler Döneminde Anadolu’da Astronomi (XIII. – XIV. Yüzyıllar) .....	86
3.2. Osmanlılarda Astronomi Bilgisinin Gelişimi (XV. – XVI. Yüzyıllar) .....	89
3.3. Osmanlı Türkiye’sinde mîkât ilmiyle ilgili metinler .....	95
3.3.1. Memluk astronomlarının mîkât cetvelleri ve aletleriyle ilgili eserlerinin istinsahları: Ömer ed-Dımeşkî’nin “Mecmua”sı .....	95
3.3.2. Memluk Menşeli Olmayan Mîkât İlmi Metinleri: Şeyh Vefa’nın <i>Ruznâme</i> ’si.....	105
3.4. Osmanlılarda Mîkât İlminin Kurumları.....	109
3.4.1. Müneccimbaşılık Kurumu.....	109
3.4.2. Muvakkitlik ve Muvakkithaneler.....	111

## IV. BÖLÜM

4. MEMLUK MÎKÂT İLMÎ ÇALIŞMALARININ OSMANLI'YA ETKİSİ .....	113
4.1. Muhammed el-Konevî el-Muvakkit ve Eserleri .....	113
4.2. Mustafa b. Ali el-Muvakkit ve Eserleri .....	129
4.3. Mîkât İlminde Telif ve İstinsah Edilen Diğer Eserler .....	133
SONUÇ .....	138
BİBLİOGRAFYA .....	148
EK 1. Sıbtu'l-Mardînî'nin <i>Kifâyetu'l-kunû' fi'l-'amel bi'r-rub'î'l-maktû'</i> eserinin tercümesi .....	164
EK 2. Muhammed el-Konevî el-Muvakkit'in <i>Terceme-i Cedvelu'l-âfâkî</i> eserinin tercümesi .....	177

## ŞEKİLLER, TABLOLAR VE RESİMLER LİSTESİ

### ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1a-1b. Güneş'in meridyen yüksekliği yıl boyunca değiştiğinden ikinci vaktinin gölge uzunluğu da beraberinde değişmektedir.	45
Şekil 2. Gök kürenin yapısını ve Güneş'in günlük hareketini gösteren çizim.	62
Şekil 3. İzdüşüm çizim taslağı.	71
Şekil 4. Mevsimsel saat eğrilerinin çizimine örnek.	72
Şekil 5. İslam coğrafyasında kullanılan usturlaplar için örnek bir çizim.	74
Şekil 6a. Orijinali Atina'daki Benaki Müzesinde bulunan İbnu's-Serrâc'a ait serrâciye isimli aletin ön yüzünün çizimi.	75
Şekil 6b. Serrâciyenin arka yüzünün çizimi.	76
Şekil 6c. Serrâciyenin örümceğinin çizimi.	76
Şekil 7. Nizamuddîn el-Mısrî'nin rub'u'l-müceyyeb çizimi.	78
Şekil 8. Mizzî'nin rub'u'l-mukantarasının çizimi.	80
Şekil 9. Mîkât ilminde yaygın olarak kullanılan usule uygun olarak, İstanbul enlemine göre çizilmiş bir yatay Güneş saati.	84

### TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Memluk astronomlarının kullandığı formüllerden yararlanılarak 41° İstanbul enlemine göre hazırlanmış olan bir mîkât cetveli.	51
Tablo 2. Burçlar hakkında temel bilgiler.	66
Tablo 3. Ömer ed-Dımeşkî'nin mîkât ilmi dışında istinsah ettiği eserlerin listesi.	96
Tablo 4. Dımeşkî'nin "Mecmua"sında yer alan mîkât ilmiyle ilişkili eserler.	104
Tablo 5. On beşinci yüzyılda Osmanlı coğrafyasında mîkât ilmiyle ilgili kaleme alınmış orijinal ya da istinsah eserler listesi.	108
Tablo 6. Konevî'nin <i>Mîzânu'l-kevâkib</i> 'indeki yıldızlar cetvelinin ilk sayfasında (Resim 16) yer alan yıldızların ebced harfleriyle gösterilen sayısal değerleri.	117
Tablo 7. Konevî'nin <i>Mîzânu'l-kevâkib</i> 'inde <i>Altair (en-Nesru't-tâ'ir)</i> yıldızına ait sayısal veriler.	121

## RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. İbnü'l-Heysem'in <i>Ma'rifetu semtu'l-kible</i> isimli risalesinde Yer küre üzerinde kıblenin belirlenişini gösteren şekil.	13
Resim 2. Halîlî'nin <i>Cedvelu'l-âfâkî</i> eserindeki enlemler cetvelinden, 10° enlemine ait cetvel.	27
Resim 3. İbnü'l-Mecdî'nin <i>Risâle fi'l-'amel bi'r-rub 'i'l-mukantara</i> isimli eserinin başı.	34
Resim 4. İbnü'l-Kettânî'nin <i>Fazlu'd-dâ'ir</i> isimli eserinden örnek cetvel.	52
Resim 5. el-Meksî'nin <i>Dâ'ir</i> cetvellerinden bir örnek.	53
Resim 6. el-Hâlîlî'nin <i>Semtu'l-kible</i> eserinden bir sayfa.	55
Resim 7. Merrâkuşî'nin hazırladığı Güneş saati çizim cetvellerinden bir örnek ile cetveldeki bilgilere uygun olarak çizilmiş Güneş saati.	58
Resim 8. Fergânî'nin <i>el-Kâmil fi'l-asturlâb</i> isimli eserinin mukantara çizimine ilişkin bilgilerin sunulduğu bir örnek.	59
Resim 9. Halîlî'nin başlıksız cetvelleri arasından bir örnek.	60
Resim 10. Benaki Müzesinde (Atina) muhafaza edilen İbnü's-Serrâc'ın serrâciye aletinin ön yüzü.	77
Resim 11. Merrâkuşî'nin <i>Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât (A'dan Z'ye Mikât İlmi Ansiklopedisi)</i> isimli eserinde yer alan <i>düstûr</i> isimli aletin çizimi.	79
Resim 12a-12b. British Museum'da (Londra) muhafaza edilen Mizzî'ye ait bir <i>rub'u daire</i> aletinin mukantara ve müceyyeb yüzleri.	82
Resim 13. Dımeşkî'nin "Mecmua"sından Hicri takvimin günlerinin burçlar dairesindeki karşılıklarını bulmaya yarayan cetvel.	101
Resim 14. Dımeşkî'nin "Mecmua"sından Hicri takvimin tarihlerinin, Süryani takvimindeki ya da burçlar dairesindeki karşılıklarını bulmaya yarayan cetvel.	102
Resim 15. Şeyh Vefâ'nın <i>Ruznâme</i> 'sindeki namaz vakit cetvellerinden bir örnek.	107
Resim 16. Konevî'nin <i>Mîzânu'l-kevâkib</i> 'de verdiği yıldızlar cetvelinin ilk sayfası.	116
Resim 17. Konevî'nin <i>Mîzânu'l-kevâkib</i> 'inde yer alan ana cetvellerde <i>Altair</i> yıldızına ait sayısal veriler.	120
Resim 18. Konevî'nin <i>Terceme-i Cedvelu'l-âfâkî</i> adlı eserindeki enlemler cetvelinden 41 derece enlemine ait sayfa.	124
Resim 19. Konevî'nin <i>Hediyetu'l-mulûk</i> isimli eserinde yer alan ve 41 derece enlemi için çizilecek mukantaraların çapını, yarı-çapını ve dairenin merkezinin aletin merkezinden uzaklığını gösteren cetvel.	127
Resim 20. Merrâkuşî'nin <i>Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât</i> isimli eserinin Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2599 nüshasının ilk sayfası (vr. 1a).	135

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>DSB</b>	:	Dictionary of Scientific Biography
<b>BEA</b>	:	The Biographical Encyclopedia of Astronomers
<b>DİA</b>	:	TDV İslam Ansiklopedisi
<b>OALT</b>	:	Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi
<b>Eİ2</b>	:	Encyclopedia of Islam: New Edition
<b>a.g.e.</b>	:	adı geçen eser
<b>a.y.</b>	:	aynı yer
<b>t.y.</b>	:	tarihi yok
<b>bkz.</b>	:	bakınız
<b>c.</b>	:	cilt
<b>s.</b>	:	sayfa
<b>vr.</b>	:	varak no.

## GİRİŞ

Sekizinci yüzyıldan itibaren Hint ve Yunan bilim eserlerinin tercüme yoluyla İslam coğrafyasındaki bilgi birikimine kazandırılması, matematikten coğrafyaya, tıptan astronomiye birçok alanda yeni bir hareketliliğin doğmasına sebep olmuştur. Bu hareketliliğin en canlı olarak yaşandığı bilim olan astronominin gelişimini iki ana başlık altında incelemek mümkündür. Bunlar teorik astronomi ve mîkât ilmidir. İslam coğrafyasında teorik astronominin mîkât ilmine nazaran daha yaygın hale geldiği ve yüzyıllar içinde Semerkand'dan Kurtuba'ya, Sanaa'dan İstanbul'a kadar birçok şehir ve merkezde teorik astronomi faaliyetlerinin gerçekleştirildiği bilinmektedir. Mîkât ilminin gelişimi ise sınırlı bir yayılma alanına sahip olmuş, kapsamlı mîkât çalışmaları yalnızca Mısır, Suriye ve Filistin'i içine alan Memluk coğrafyası ile XV. yüzyıl ve sonrasında Osmanlı coğrafyasında gerçekleşmiştir. Bununla birlikte İslam coğrafyasının her köşesinde bireysel ve küçük çaplı teşebbüsler de olmuştur.

Orta Çağ İslam coğrafyasındaki astronomi bilgisi, XIX. ve XX. yüzyıllarda Avrupa'daki Doğu bilimciler tarafından araştırmaya başlanmıştır. Bu yüzyıllarda tozlu raflarda unutulmuş olan ya da önemli olmadığı gerekçesiyle incelenmeyen bazı eserler, yeni araştırmalara konu olmuş ve tercüme edilerek modern literatüre kazandırılmıştır. On dokuzuncu yüzyılda, baba-oğul iki Fransız Doğu bilimci, Jean Jacques Emmanuel Sédillot (1777-1832) ve Louis-Pierre-Eugène Sédillot (1808-1875), Memluk astronomu Merrâkuşî'nin (XIII. yüzyıl) *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât'*ı (*A'dan Z'ye Mîkât İlmi Ansiklopedisi*) adlı eserini Fransızcaya tercüme ederek yayımlamışlardır. Sédillot'ların bu çalışması<sup>1</sup>, İslam astronomisinin ürünlerini Batı dünyasına tanıtan ilk teşebbüslerden biri olması bakımından önemlidir. Oğul Sédillot'nun İslam coğrafyasındaki astronomi aletleri ve Uluğ Bey'in (ö.1449) zîci üzerine yazdığı diğer eserleri de bu alana dikkat çekilmesine imkân sağlamıştır.<sup>2</sup>

Araştırmacıların İslam coğrafyasındaki astronomiye olan ilgisi, XX. yüzyılın başında artarak sürmüştür. Oxford'daki Bilim Tarihi Müzesi'nin kurucusu Rubert T. Gunther'in (1869-1940) çeşitli koleksiyonlardaki usturlapları konu alan hacimli eserinin<sup>3</sup> birinci cildinde İslam

---

<sup>1</sup> *Traité des instruments astronomiques des Arabes*, tr. par J.J. Sédillot, et publ. par L.A. Sédillot

<sup>2</sup> *Prolégomènes des tables astronomiques d'Oloug-Beg*, tr. et comm. par L.P.E.A. Sédillot

<sup>3</sup> Rubert T. Gunther, **The astrolabes of the world: based upon the series of instruments in the Lewis Evans Collection in the old Ashmolean Museum at Oxford, with notes on astrolabes in the collections**

dönemi usturlaplarını tanıtmaları; Carlo Alfonso Nallino'nun (1872-1938) Bettânî'nin (ö.929) *Kitabu'z-zîc*'ini Latinceye tercüme<sup>4</sup> etmesi; Eilhard Wiedemann'ın (1852-1928) İbnü'l-Heysem (ö.1040 civarı) ve Kutbuddîn Şîrâzî'nin (ö.1311) eserlerini tercümesi ve yaptığı incelemeler ile B. A. Rosenfeld'in (1917-2008) Bîrûnî'den (ö.1050 sonrası) Gıyâsuddîn Cemşîd Kâşî'ye (ö.1429) kadar birçok İslam astronomuna ait eseri tercüme ederek incelemesi, bu yüzyılın ilk yarısında dikkat çeken çalışmalardandır.

Doğu bilimci Carl Schoy'un, 1920-25 yılları arasında yaptığı yirmiye yakın tercüme ve inceleme, Mısırlı astronom İbn Yunus'un (ö.1009) *Hâkimî Zîc*'indeki ölçümlerinden, İbnü'l-Heysem'in kible hesaplarına, Bîrûnî'nin *Kânûn-u Mes'ûdî*'sindeki coğrafya bilgisinden, İslam coğrafyasında astronomide kullanılan trigonometriye kadar birçok konuyu içermektedir. Orta Çağ İslam coğrafyasında yaşamış 500'e yakın matematikçi ve astronomun biyografisini ve eser listesini 1900'de derleyerek yayımlayan Heinrich Suter'in (1848-1922) *Die Mathematiker und Astronomen Der Araber und Ihre Werke* isimli meşhur eseri, günümüzde hâlâ kaynak kitap olarak kullanılmaktadır.

Yirminci yüzyılın ilk yarısına ait çalışmaların büyük bir kısmının, teorik astronomi, gözlemler ve astronomi aletleri üzerine olduğunu söylemek mümkündür. Bu durum, aynı yüzyılın ikinci yarısında da büyük ölçüde sürdürülmüştür. Aydın Sayılı'nın (1913-1993) İslam coğrafyasındaki gözlemler ve rasathaneler hakkındaki çalışmaları<sup>5</sup>, bu alandaki en kapsamlı araştırmalardan biridir. Orta Çağ İslam coğrafyasındaki matematik ve astronomi bilgisinin kökenlerini inceleyen David Pingree (1933-2005), İslam coğrafyasındaki astronominin, Hint ve Pers astronomi bilgisiyle ilişkisine yönelirken, Bernard R. Goldstein Yunan kaynakları ile ilgisini gündeme getirmiştir. Edward S. Kennedy (1912-2009), bir ömre sığmayacak kapsamlı araştırmalarında, IX. yüzyıldan XV. yüzyıla kadar İslam astronomisinin hemen her alanında öne çıkan konuları incelemiştir. Kennedy çalışmalarında, Bîrûnî'nin mîkât ilmi konusundaki risalelerini, Kâşî'nin geliştirip kullandığı alet ve formülleri, İbnü's-Şâtîr'ın Batlamyusçu geleneğin sınırlarını zorlayan gezegen teorilerini ve Harezmi'nin (ö.850 civarı) enlem hesaplama yöntemlerini ele almıştır. Orta Çağ İslam matematiği ve astronomisinin problemleri, son yıllarda George Saliba, F. Jamil Ragep, İhsan Fazlıoğlu ve Yavuz Unat gibi bilim tarihçileri tarafından konu edinilmiştir.

---

of the British Museum, Science Museum, Sir. J. Findlay, Mr. S. V. Hoffman, 2 Volumes, Oxford University Press, Oxford 1932.

<sup>4</sup> Al-Battânî, *Opus Astronomicum*, ed. Carolo Alphonso Nallino, Milan 1899-1903, Reprinted Georg Olms Verlag, Hildesheim 1977.

<sup>5</sup> Aydın Sayılı, *The Observatory in Islam*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 1998.

Teorik astronomiye nazaran daha az araştırılan mîkât ilminin, başlı başına bir araştırma konusu olarak bilim tarihi çalışmalarında yer bulması 1970’li yıllarda olmuştur. Bu çalışmaların merkezinde David A. King’in bulunduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. King, çalışmalarıyla mîkât ilmi araştırmalarına yön vermiştir. Dünya kütüphanesi ve müzelerindeki yazma eserleri ile astronomi gözlem ve hesap aletlerini bizzat inceleyerek, mîkât ilminin doğuşunu ve yüzyıllara yayılan gelişimini araştıran King, mîkât ilminin içeriğini tanımlamış; mîkât ilminde kullanılan terminolojiyi ele almış ve mîkât cetvellerinin hazırlanışındaki matematiksel formülleri modern sayısal verilere dönüştürerek denetlemiştir. Özellikle Memlukler dönemi astronomlarının mîkât alanında öne çıkan çalışmalarını tek tek inceleyerek makalelerinde tanıtmıştır. King’in bu çok kapsamlı araştırmalarının mîkât literatüründe bir benzeri yoktur. Özellikle Kahire’deki Mısır Milli Kütüphanesi’nde bulunan yazma eserlerin kataloğu olarak hazırladığı *A Catalogue of Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library*<sup>6</sup> ile mîkât ilmi alanındaki çalışmalarının derlemesi olan *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization*<sup>7</sup> isimli hacimli çalışması birer şaheser niteliğinde olup, mîkât ilmini araştırarak herkes için en temel kaynak ve kılavuz kitaptır. Bu tezin hazırlanması sürecinde de en çok başvurulan kaynaklar, King’in eserleri olmuştur.

Mîkât ilmi alanında King’den başka bazı bilim tarihçilerinin de çalışmaları bulunmaktadır. Mesela E. S. Kennedy’nin, Bîrûnî’nin namaz vakitleri, gün ve gece uzunluğu ve gölge boyu hakkındaki risalelerine ilişkin makaleleri, mîkât ilminin XI. yüzyıldaki durumunu göstermesi bakımından önemlidir. Doktorasını King’in danışmanlığında tamamlayan François Charette, Memluk astronomu Necmuddîn el-Mısırî’ye (XIV. yüzyıl) ait olan ve 100’den fazla astronomi gözlem ve hesap aletinin çiziminin anlatıldığı başlıksız bir eseri tercüme etmiş; Mısırî’nin alet çiziminde kullandığı hesaplamaları, diğer astronomların formülleri ve modern hesaplamalar ile karşılaştırarak incelemiştir. Charette’in bu çalışması, Memluk devri astronomlarının mîkât ilminde kullanılan aletler hakkındaki bilgi düzeyini göstermektedir. Memluk coğrafyası dışındaki mîkât çalışmalarına dair ayrıntılı bilgiler,

---

<sup>6</sup> David A. King, *A Catalogue of Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library*, General Egyptian Book Organization, in collaboration with the American Research Center in Egypt and the Smithsonian Institution, 2 Volumes, Kahire 1981.

<sup>7</sup> David A. King, *In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume 1, The Call of the Muezzin*, Brill, Leiden 2004; *Volume 2, Instruments of Mass Calculation*, Brill, Leiden 2005.



astronominin Endülüs ve Mağrib'deki tarihini araştıran Julio Samsó gibi bilim tarihçilerinin makalelerinde yer almaktadır.

Mîkât ilmi eserlerinin tercüme ve edisyonları, astronomi aletleri hakkındaki incelemeler ve mîkât cetvellerinin matematiksel denetlemeleri, Orta Çağdaki mîkât ilmi bilgisinin doğuş ve gelişim süreci hakkında genel çerçeveyi belirlemeye yardımcı olmaktadır. Bununla beraber, King'in eserlerinde birçok kez dile getirdiği gibi, mîkât ilminde bu alanın bütün konularını kapsayacak miktarda çalışmanın yapıldığını ya da yapılmakta olduğunu söylemek güçtür. Bu nedenle birçok konu hâlâ araştırılmayı beklemektedir.

Eski Yunan kaynaklarının tercüme edilerek kullanıldığı ve Hint – Yunan astronomi bilgisinin belirgin biçimde etkin olduğu IX.-XI. yüzyıllar arasında İslam coğrafyasındaki astronomi, en popüler araştırma dönemi olarak öne çıkarken, İslam astronomisinin hem teorik hem de pratik anlamda zirveye çıktığı XII.-XV. yüzyıllar, hak ettiği ilgiyi ancak son yıllarda görmeye başlamıştır. Osmanlı coğrafyasında XV. yüzyılda yeşeren ve XVI. yüzyılda gelişen astronominin birçok konusu, araştırılmayı bekleyen birer hazinedir. Bu döneme ilişkin derli toplu bilgilendirici araştırmalar, Osmanlılarda ilmi hayatın teşekkülü ve Osmanlı astronomları üzerine birçok makalesi bulunan İhsan Fazlıoğlu ve Yavuz Unat ile Osmanlılardaki mîkât çalışmalarını kısmen inceleyen David A. King tarafından yapılmıştır. King, özellikle Topkapı Müzesi ve Süleymaniye kütüphanelerinde yer alan mîkât ilmi eserlerini incelemiş, gelecek çalışmaların hangi minvalde gerçekleşmesi gerektiğine dair ipuçları ve tavsiyeler vermiştir. Osmanlılardaki astronomi bilgisi üzerine en dikkat çekici çalışmalardan biri, yıllar süren araştırmalar neticesinde 1997'de iki cilt halinde yayımlanan *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*'dir. Bu bio-bibliyografik çalışma, Osmanlı astronomlarının biyografileri ve eserleri hakkında bugüne kadar en kapsamlı yayındır. Mevcut ve devam eden çalışmalar, Osmanlı astronomi bilgisinin diğer konularına ayrıntılı bir yaklaşım sağlamaktaysa da Osmanlılarda mîkât bilgisinin ortaya çıkışı ve gelişimi hakkında ancak sınırlı bilgi içermektedir.

Bu çalışma, daha önce yapılan çalışmaların bilincinde olarak, Osmanlılarda mîkât ilminin teşekkülünü ve Osmanlı mîkât bilgisinin Orta Çağ İslam coğrafyasındaki astronomi geleneklerinden hangisiyle ilişkilendirilebileceğini konu edinmiştir. Araştırmamız, Osmanlılar ile mîkât ilmi konusunda zengin bir birikime sahip Memlukler arasında bir bilgi alışverişinin bulunduğu düşüncesi çerçevesinde planlanmıştır. Şunu ifade etmek gerekir ki Memluk devri astronomları ile Osmanlılardaki mîkât bilgisi arasındaki ilişki, ilk defa burada ortaya atılmış bir iddia değildir. Özellikle David A. King'in araştırmalarında bazı ipuçları yer almaktadır.

Bizim çalışmamızın hedefi, bu ipuçlarından yola çıkarak, bu ilişkinin niteliklerini ve nasıl geliştiğini ortaya koymaktır.

# 1. MEMLUK ASTRONOMİSİNİN DOĞUŞU VE GELİŞİMİ (X. – XV. YÜZYILLAR)

## 1.1. Memlukler Öncesinde Mısır'da Astronomi (X. – XII. Yüzyıllar)

İslam coğrafyasında astronomi bilgisi, IX. yüzyılda Bağdat'ta doğmuş, değişik yollarla Kurtuba, İsfahan, Kayrevan, Sanaa, Kahire ve Harezmi gibi şehir ve bölgelere yayılmıştır. Yunanca ve Hintçe kaynakların tercüme edilip kullanılmasıyla başlayan süreç, XII. yüzyıla kadar artarak gelişen gözlem ve hesap faaliyetleriyle sürmüştür. Bu yüzyıldan sonra, bazı ilim merkezlerindeki astronomi faaliyetlerinin birer geleneğe, diğer bir ifadeyle matematik – astronomi okullarına dönüştüğü görülür. Onuncu yüzyıldan itibaren asırlar boyunca aynı devletin çatısı altında yer alan ve aynı kültürel birikimin parçası olan Kahire, Şam, Halep ve Kudüs, böyle bir geleneğin yeşerdiği coğrafyayı oluşturmuştur. Bu coğrafyada, özellikle Kahire'de, Fatımîler zamanından (909-1171) itibaren kapsamlı bir astronomi bilgi birikimi meydana gelmiştir. Astronominin bütün dallarının çalışıldığı X. ve XI. yüzyılları, astronomi bilgisinin gelişimi açısından nispeten daha az etkin bir yüzyıl takip etmiştir. Bununla beraber bölgede, XIII. yüzyıldan itibaren, özellikle Memlukler devrinde (1250-1517), astronomi faaliyetleri süratle ivme kazanmıştır. Memlukler devrinde bölgedeki ilmi hareketliliğin, mîkât ilmi sahasındaki çalışmalara odaklandığını, bu alanda çalışan astronomların hemen hepsinin mîkât ilmi sahasında uzmanlaştığını söylemek mümkündür. Bu durum, astronominin diğer dallarına nazaran mîkât ilminin, dini ilimler arasında sayılarak el üstünde tutulmasına; cami ve medrese gibi yapıların sayısının artması neticesinde mîkât ilmiyle uğraşanların istihdamına ihtiyaç doğmasına bağlanabilir.

Bölgenin siyasi, ekonomik ve kültürel olarak birbirine bağımlı köklü bir yapısının olması, bu ilim merkezlerindeki çalışmaların birbiriyle ilişkili olarak sürdürülmesine ve eklektik bir bilgi birikiminin oluşmasına imkân sağlamıştır. Telif edilen eserlerden, icat edilen ve kullanılan gözlem ve hesap aletlerine kadar bütün çalışmalar, bölgeye özgü bir karakterin varlığını ortaya koyar. Bu özgün karakter, Memlukler zamanında Kahire, Şam, Halep ve Kudüs'te faaliyet gösteren astronomların, Memluk astronomi geleneğini oluşturan unsurlar olarak kabul edilmesini ve Memluklu astronomlar olarak sınıflandırılmasını mümkün kılar.

Memluk astronomisi, XIII. yüzyıl öncesinde de zengin astronomi bilgi birikimine sahip olan bir coğrafyada doğmuştur. Özellikle Fatımîler zamanında Kahire, astronomi alanında önemli adımların atıldığı bir ilim merkezi olarak parlamıştır. Sonraki yüzyıllarda İslam coğrafyasındaki astronomi bilgisinin gelişimini dikkat çekici düzeyde etkileyen iki şahsiyet

Kahire’de faaliyet göstermiştir: İbn Yunus (ö.1009) ve İbnü’l-Heyssem (ö.1040 civarı). İslamiyet dönemi Mısır’ında eserleriyle yüzyıllar boyunca etkisini sürdüren İbn Yunus, astronominin bütün dallarıyla uğraşmış; bilhassa hazırladığı mîkât cetvelleriyle Memluk astronomisinin tetikleyicisi olmuştur. İbnü’l-Heyssem ise Batlamyus’un (ö.170) gezegenlerin hareketine ilişkin ortaya koyduğu matematiksel modelleri eleştirerek yeni yorumların ortaya çıkmasına ve gezegenler teorisinin farklı versiyonlarının türetilmesine önayak olmuştur.

Memluk astronomisinin hangi zemin üzerinde yükseldiğinin kesin olarak ortaya konması, Memlukler öncesinde bölgedeki astronomi faaliyetlerinden bahsedilmesiyle mümkün olacaktır. Bu bağlamda, İbn Yunus ve İbnü’l-Heyssem’in çalışmaları yanında, Mısır’da XI. yüzyılda faaliyet gösterdiği bilinen tek rasathane olan Efdâl – Betâihî rasathanesi hakkında da aşağıda bilgi verilecektir.

### 1.1.1. İbn Yunus’un *Zîcu’l-Hâkimiyu’l-kebûr*’i ve İbnü’l-Heyssem’in Batlamyus eleştirileri

Memlukler öncesinde Mısır’da astronomi faaliyetlerinin İbn Yunus ile başladığı kabul edilir. Ebu’l-Hasan Ali bin Abdurrahman bin Ahmed bin Yunus<sup>8</sup> (ö.1009), Fatımîler zamanında (909-1171) Kahire’de yaşamış bir astronom ve matematikçidir. Çalışmalarını ve gözlemlerini, Eski Kahire olarak da bilinen Fustat’ta yapmış olan İbn Yunus, hem Halife Aziz (975-996) hem de Halife Hâkim (996-1021) dönemlerinde toplam on yılı aşkın süreyle gözlem yapmıştır. Gözlemlerine ne zaman başladığı kesin olarak bilinmemekle birlikte ilk gözlemlerini 977’de ya da 990’ların başlarında gerçekleştirdiği düşünülmektedir. Eserlerindeki en son gözlem kaydı 1003 yılına aittir. İbn Yunus’un uzun süreli ve hassas gözlemlerini hangi rasat aletleriyle gerçekleştirdiği bilinmemektedir. Kahire enlemini 30° 00’ ve ekliptik eğimini (tutulum düzlemi eğikliği) 23° 35’ olarak belirleyen İbn Yunus, gözlemlerinde elde ettiği verileri bu parametreler çerçevesinde hesaplamıştır. İbn Yunus, yaptığı gözlemlere dayalı olarak zîciler ve mîkât ilminde kullanılan cetveller hazırlamıştır. Zîc olarak, Halife Hâkim’in

---

<sup>8</sup> İbn Yunus’un astronomi çalışmaları konusundaki ilk kapsamlı araştırma David A. King tarafından yapılmıştır: King, David A. “The Astronomical Works of Ibn Yûnus.” Ph.D. diss., Yale University, 1972. King daha sonra, İbn Yunus hakkında bilgi içeren çeşitli yayınlar yapmıştır. Bunların bazıları için bkz. David A. King, “İbn Yûnus”, **Dictionary of Scientific Biography (DSB)**, Volume 14, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, s. 579; **In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume 1, The Call of the Muezzin**, Brill, Leiden 2004; “İbn Yûnus”, **The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)**, ed. Thomas Hockey, Springer, New York 2007, s. 573-574; İbn Yunus’un eserleri için ayrıca bkz. B. A. Rosenfeld, E. İhsanoğlu, **Mathematicians, Astronomers & other Scholars of Islamic Civilisation and their Works (7th-19th c.)**, IRCICA, İstanbul 2003, s.106-107.

adını taşıyan *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*, mîkât cetvelleri olarak da *Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ' fi ma'rifeti'd-dâ'ir ve fazlihî ve's-semt min kibâli'l-irtifâ*, İbn Yunus'un en tanınmış eserleridir.

İbn Yunus, günümüze farklı nüshalarda<sup>9</sup> parça parça ulaşan *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*'i Halife Aziz zamanında yazmaya başlamış, Halife Hâkim zamanında tamamlamıştır. Eser, Bağdat'ta Ebu Ali Yahya b. Ebi Mansur el-Müneccim<sup>10</sup> (ö.830) tarafından telif edilen *Zîcu'l-Mümtehan*'ın<sup>11</sup> (*Doğrulanmış Cetveller*) güncellenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Eserin giriş kısmında İbn Yunus'tan önce yaşamış bazı astronomların gözlem verileri sunulmuştur. İbn Yunus, *Zîcu'l-Mümtehan*'de sunulan sayısal verileri, kendi parametrelerine göre yeniden hesaplamış ve ortaya çıkan sonuçları eskileriyle kıyaslamıştır. Bunu yaparken, Bağdat'ta çalışmış astronomlardan Ebu Cafer Ahmed b. Abdullah Habeş el-Hâsib el-Mervezî<sup>12</sup> (IX. yüzyıl) ve Abu'l-Abbas el-Fazl b. Hâtim en-Neyrîzî'nin (X. yüzyıl) zicleri ile Rakka'da faaliyet göstermiş olan Ebu Abdullah Muhammed b. Câbir b. Sinân el-Bettânî'nin<sup>13</sup> (IX-X. yüzyıllar) zîcinden de yararlanmıştır. İbn Yunus ayrıca, Benu Musa (IX. yüzyıl) kardeşlere atfettiği bir zîcten, Ebu Ma'ser Cafer b. Muhammed el-Belhî'nin (IX. yy) zîcinden ve Ebu Ali el-Hüseyn b. Muhammed el-Ademî'nin (X. yy) zîcinden de alıntılar yapmıştır.<sup>14</sup> Burada dikkat çekici husus, İbn Yunus'un yararlandığı ve alıntı yaptığı zîclerin hemen hiçbirinin günümüze ulaşmamış olmasıdır. Bu bakımdan *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*, önemli bir tarihi vesika olarak kabul edilmektedir.

Seksen bir bölümden oluşan *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*, IX. ve X. yüzyıllarda İslam coğrafyasının doğusunda üretilen astronomi bilgisinin temel konularının tamamını içermektedir: Eserin büyük bir bölümü, aşağıda belirtildiği gibi, cetvellerden müteşekkildir. Bununla beraber İbn Yunus, yeri geldikçe cetvellerin hazırlanışında kullandığı formül ve yöntemlerden bahsetmiştir. Eser, standart ve kapsamlı bir zîcte hangi konuların bulunması gerektiğini gösteren bir kılavuz niteliğindedir. Bu bağlamda birinci ve en geniş bölüm takvimler hakkındadır. Hicri takvim, Süryânî takvimi ve Perslerin kullandığı takvim hakkında bilgi verilmiş ve bu üç takvimin günlerini birbirlerine dönüştürme yöntemi açıklanmıştır.

<sup>9</sup> Nüshalarla ilgili bilgi için bkz.: King, "İbn Yûnus", **Dictionary of Scientific Biography**, Volume 14, ed. Charles Coulston Gillespie, New York, s. 579.

<sup>10</sup> Benno von Dalen, "Yaḥyâ ibn Abî Maṣûr: Abû Yaḥyâ ibn Abî Maṣûr al-Munajjim", **BEA**, 2007, s.1249-1250.

<sup>11</sup> Yavuz Unat, "ez-Zîcû'l-Mümtehan", **İslam Ansiklopedisi**, Türkiye Diyanet Vakfı, c. 44, İstanbul 2013, s.401-402.

<sup>12</sup> François Charette, "Ḥabash al- Ḥâsib: Abû Ja'far Aḥmad ibn 'Abd Allâh al-Marwazî", **BEA**, 2007, s.455-457.

<sup>13</sup> Benno von Dalen, "Battânî: Abû 'Abd Allâh Muḥammad ibn Jâbir ibn Sinân al-Battânî al-Ḥarrânî al-Şâbi'", **BEA**, 2007, s.101-103.

<sup>14</sup> King, "İbn Yûnus", **DSB**, Volume 14, s.575.

Kullanıcının işini kolaylaştırmak için, takvimler arası tarih dönüştürmeye yarayan cetveller de verilmiştir.

Hâkimî Zîci'nin birçok bölümünde farklı amaçlarla hazırlanmış cetveller bulunmaktadır. Gezegenlerin ve yıldızların burçlar dairesinin her bir derecesindeki konumlarını gösteren cetveller ve gök cisimlerinin kavuşma konumunu (*va'z'i'l-ictimâ' / conjunction*) veren cetveller, gezegenlerin hareketini inceleyen teorik astronomi çalışmaları için önemli veriler sağlamaktadır.

Hâkimî Zîci'nin en dikkat çekici özelliklerinden birisi, Güneş'in konumu bilindiğinde zamanın nasıl belirleneceğine dair ayrıntılı bilgi vermesidir. Genel olarak yıldızların konumunu esas alan zîcilerin aksine, bu zîcte, Güneş'in yüksekliğinden azimutunu ve zamanı tespit etmeye yarayan formüller ve cetveller ile Güneş'in azimutundan yüksekliğini bulmaya yarayan çeşitli yöntemler sunulmuştur. Ayrıca aynı gün içinde üç ayrı zamanda Güneş gözleminden meridyeni bulma formülü ile iki Güneş gözlemi arasındaki zaman farkını hesaplamaya yarayan formül gibi yeni yöntemler de zîcte yer almaktadır.<sup>15</sup>

*Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*, İslam coğrafyasındaki zîc geleneğinin Mısır'da bilinen ilk örneklerinden biri olup, Batlamyusçu geleneğe uygun olarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda gezegenlerin hareket denklemini (*planetary equation*) gösteren cetveller, Batlamyus'un *Zîcu'l-Batlamyus (Procheiroi Kanones)*<sup>16</sup> isimli eserindeki değerlerle birebir uyumaktadır. Bununla beraber, İbn Yunus bütünüyle Batlamyus'a bağlı kalmamış, bazı hesaplarını bizzat tespit ettiği parametreler ile yapmıştır. Mesela, Batlamyus'un 100 yılda 1° olarak belirlediği ve *Zîcu'l-mümtehan*'da 66 yılda 1° olarak alınan 'ekinoksların gerilemesi' değeri, İbn Yunus tarafından 365 günlük Pers takvimi temel alınarak 70,25 yılda 1° olarak hesaplanmıştır ki bu değer, İslam coğrafyasındaki astronomların ulaştığı bilinen en dakik değerdir.<sup>17</sup> İbn Yunus, Ay'ın episaykılının çapı ve Venüs'ün dışmerkez uzaklığı gibi değerler söz konusu olduğunda da Batlamyus'a veya kendinden önceki İslam coğrafyasında faaliyet gösteren astronomlara ait değerleri değil, kendi hesapladığı sayısal verileri kullanmıştır.<sup>18</sup> İbn Yunus, zîc içerisinde gözlemlerini nasıl gerçekleştirdiğine dair hemen hemen hiçbir bilgi vermemektedir. Bununla

---

<sup>15</sup> King, a.g.e., s.577.

<sup>16</sup> Eser son yıllarda Raymond Mercier ve Anne Tihon tarafından incelenmiştir. Bkz.: Anne Tihon, **Ptolemaïou Procheiroi Kanones. Les Tables Faciles de Ptolemee. Ptolemy's Handy Tables: Volume 1a: Tables A1-A2**, Peeters Publishers, Leuven 2011; Raymond Mercier, **Ptolemaïou Procheiroi Kanones. Ptolemy's Handy Tables: Volume 1b: Tables A1-A2**, Peeters Publishers, Leuven 2011.

<sup>17</sup> Gerçek değer yaklaşık olarak 71,6 yılda 1° olarak hesaplanmaktadır.

<sup>18</sup> King, a.g.e., s.576-577.

beraber, hesaplamalarında kullandığı trigonometrik fonksiyonları ve bizzat hesapladığı sinüs ve kotanjant değerlerini, 60'lık sistemde her 10 dakikalık birim için gösteren cetveller içerisinde sunmuştur. Eser, hem teorik astronomide hem de mîkât ilminde kullanılabilecek verileri içermesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

İbn Yunus, *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*'in onuncu bölümünde, bu eserin daha kısa bir versiyonunu hazırladığını bildirmekteyse de bu nüsha günümüze ulaşmamıştır. Astronomun *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*'den önce kaleme aldığı bir başka zîc daha bulunmaktadır ki, bu zîc, XIII. yüzyılda Yemen'de hazırlanan *Zîcu'l-Muhtâr* isimli eserin hazırlanışında kullanılmıştır. Ne var ki İbn Yunus'un bu eseri de günümüze ulaşmamıştır. Kahire'deki Mısır Milli Kütüphanesi ve Arşivleri'nin (Dâru'l-Kütüb ve'l Vesâiku'l-Kavmiyye) Mîkât koleksiyonundaki 116M numaralı yazmada bulunan ve Güneş, Ay ve gezegenlerin gök günlüklerini (efemerides) içeren bir risale (vr.8v-9r), İbn Yunus'un günümüze bütün olarak ulaşmayan bir diğer zîcinden alıntıdır.<sup>19</sup> Eserlerin mevcut nüshalarına erişilmesi mümkün olmadığından içerikleri hakkında herhangi bir bilgi verilememiştir.

İbn Yunus'un mîkât ilmi külliyyatı açısından büyük önem taşıyan ve Memluk astronomisinin çekirdeğini oluşturan çalışması, *Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ' fi ma'rifeti'd-dâ'ir ve fazlihî ve's-semt min kibâli'l-irtifâ* isimli eserdir. Bu eserin başlığı “*Gündoğumundan itibaren geçen zamanı, saat-açısını ve yüksekliğinden Güneş'in azimunu bulmak için çok faydalı kitap*” şeklinde Türkçeleştirmek mümkündür. İbn Yunus'un ölümünden sonra, XIII. ve XIV. yüzyıllarda derlenen bu külliyyat, İbn Yunus'a ait cetvellerin yanı sıra Memlukler zamanında faaliyet gösteren bazı astronomların hazırladığı cetvelleri de içermektedir. Farklı dizilim ve içerikte, yediden fazla nüshasıyla günümüze ulaşan bu eser, 200 sayfadan müteşekkil olup her sayfada 180 civarında gözlem verisi sunmaktadır. Üç başlık altında toplanabilen cetveller, külliyyatın yekûnunu oluşturmaktadır: ‘Gün doğumundan itibaren geçen zamanı gösteren cetveller’ (*dâ'ir*), ‘Saat açısı cetvelleri’ (*fazlu'd-dâ'ir*) ve ‘Güneş'in yüksekliği ve boylamına göre azimutunu gösteren cetveller’ (*semt*). Her biri 10.000'den fazla sayısal değer içeren bu cetvellerin dışında, küresel astronomide hesap yapmayı kolaylaştıran yardımcı cetveller ile namaz vakitlerini belirlemede kullanılan cetveller de bulunmaktadır.<sup>20</sup>

*Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ'*da yer alan bazı cetvellerin kime ait olduğu hâlâ bilinmemektedir. Bununla birlikte, Güneş'in azimut (*semt*) açısını konu alan cetvellerin, 30 ve

<sup>19</sup> King, a.g.e., s.576-579.

<sup>20</sup> King, “İbn Yunus”, *BEA*, 2007, s. 573-574.

60 derece gibi bazı azimutlarda Güneş'in yüksekliğini gösteren cetvellerin ve Güneş'in kible açısında bulunduğu sıradaki yüksekliğini gösteren cetvellerin İbn Yunus tarafından hazırlandığında şüphe yoktur.<sup>21</sup> Külliyyat içerisinde ayrıca Kahire'de faaliyet gösteren Şihâbuddîn el-Meksî'nin (XIII. yüzyıl), İbnu'r-Reşîdî ismiyle tanınan Şemsuddîn Muhammed b. İbrahim'in (XIV. yüzyıl), İbnu'l-Kettânî olarak bilinen Muhammed b. Muhammed b. Abdulkavî el-Kureşî'nin (XIV. yüzyıl) ve Şemseddin Ahmed b. Muhammed b. Ahmed el-Ezherî el-Behânikî'nin (XIV. yüzyıl) cetvelleri bulunmaktadır. Külliyyat içerisindeki cetvellerin ortak özelliği, hepsinin İbn Yunus tarafından hesaplanan 30° 00' Kahire enlemi ve 23° 35' ekliptik eğimi parametrelerine göre hazırlanmış olmasıdır.

Külliyyatın Güneş'in azimutunu konu alan kısmı, müstakil bir nüsha halinde *Kitâbu's-semt* ismiyle mevcut olup, 10.000'den fazla sayısal veri içeren cetvellerden oluşmaktadır. Eser, diğer astronomi cetvelleri gibi 60 tabanlı sayı sistemine göre hazırlanmış olup değerler ebced harfleri ile gösterilmiştir. Sonuçlar bazen Hicrî takvime bazen de Süryânî takvimine göre verilmiştir. Bütün hesaplar iki basamaklı olup derece ve dakika olarak sunulmuştur. Eserdeki sayısal veriler, David A. King tarafından denetlenmiş ve bunların bilgisayar ortamında yeniden hesaplanması sonucunda, 30.000 verinin hemen hepsinin ya hatasız ya da  $\pm 1$  veya  $\pm 2$  dakika hata aralığında olduğu tespit edilmiştir.<sup>22</sup> *Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ'*, Mısır dışında, Suriye, Yemen ve Türkiye'de de etkili olmuş, XIX. yüzyıla kadar kullanılmış ve alanındaki diğer eserlere kaynak teşkil etmiştir. Mîkât ilmi külliyyatında bilinen en eski ve kapsamlı cetveller olarak öne çıkan bu eser, Memluk astronomlarının çalışmalarına yön vermiştir.

İbn Yunus gözlemlerinde elde ettiği verileri çok hassas trigonometrik hesaplarla cetvellere dönüştürmüş, hem teorik astronomide hem de mîkât ilminde çok değerli kaynak eserler meydana getirmiştir. Bununla birlikte, Batlamyus tarafından geliştirilen gezegenler teorisi hakkında özgün bir çalışma ortaya koymamıştır. Mısır'da bu alanda çalışan ilk isim İbnü'l-Heysen olmuştur. Orta Çağ entelektüel hayatının önemli şahsiyetlerinden Ebu Ali el-Hasan b. el-Hasan b. el-Heysen<sup>23</sup> (965-1041), esas itibarıyla fizikçi olmakla birlikte, astronomi ve matematik alanında da eser vermiştir. Fatimî Halifesi Hâkim'in (996-1021) davetiyle Basra'dan Kahire'ye gelmiş ve hayatının önemli bir kısmını burada geçirmiştir. Eserlerinden

---

<sup>21</sup> Eserde yer alan cetvellerin her birinin kimlere ait olduğu konusundaki yakın tarihli bir inceleme için bkz.: King, **In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume 1, The Call of the Muezzin**, Brill, Leiden 2004, s.247-282.

<sup>22</sup> King, "Ibn Yunus' Very Useful Tables", **Archive for History of Exact Science 10. Heidelberg**, Springer-Verlag, 1973, s.353.

<sup>23</sup> Rosenfeld, Ihsanoğlu, ag.e., s.131-138.



en meşhuru hiç şüphesiz optik alanında kaleme aldığı ve hem Doğu'da hem Batı'da büyük etki meydana getiren *Kitâbu'l-menâzır*'dır. Bununla beraber astronomi alanında da aktif olmuş; içinde Güneş saati ve kıblenin yönünün tespitine dair küçük çaplı makalelerin de bulunduğu 20 civarında eser telif etmiştir.<sup>24</sup> Astronomiye dair eserlerinin büyük bir bölümünde Batlamyus'un evren modelini işlemiştir. İbnü'l-Heyssem'in bu konuda dört eseri öne çıkar: *Makale fî hey'eti'l-âlem*, *Makale fî hareketi'l-iltifâf*, *eş-Şukûk 'alâ Batlamyus* ve başlıksız bir *Almagest* şerhi.

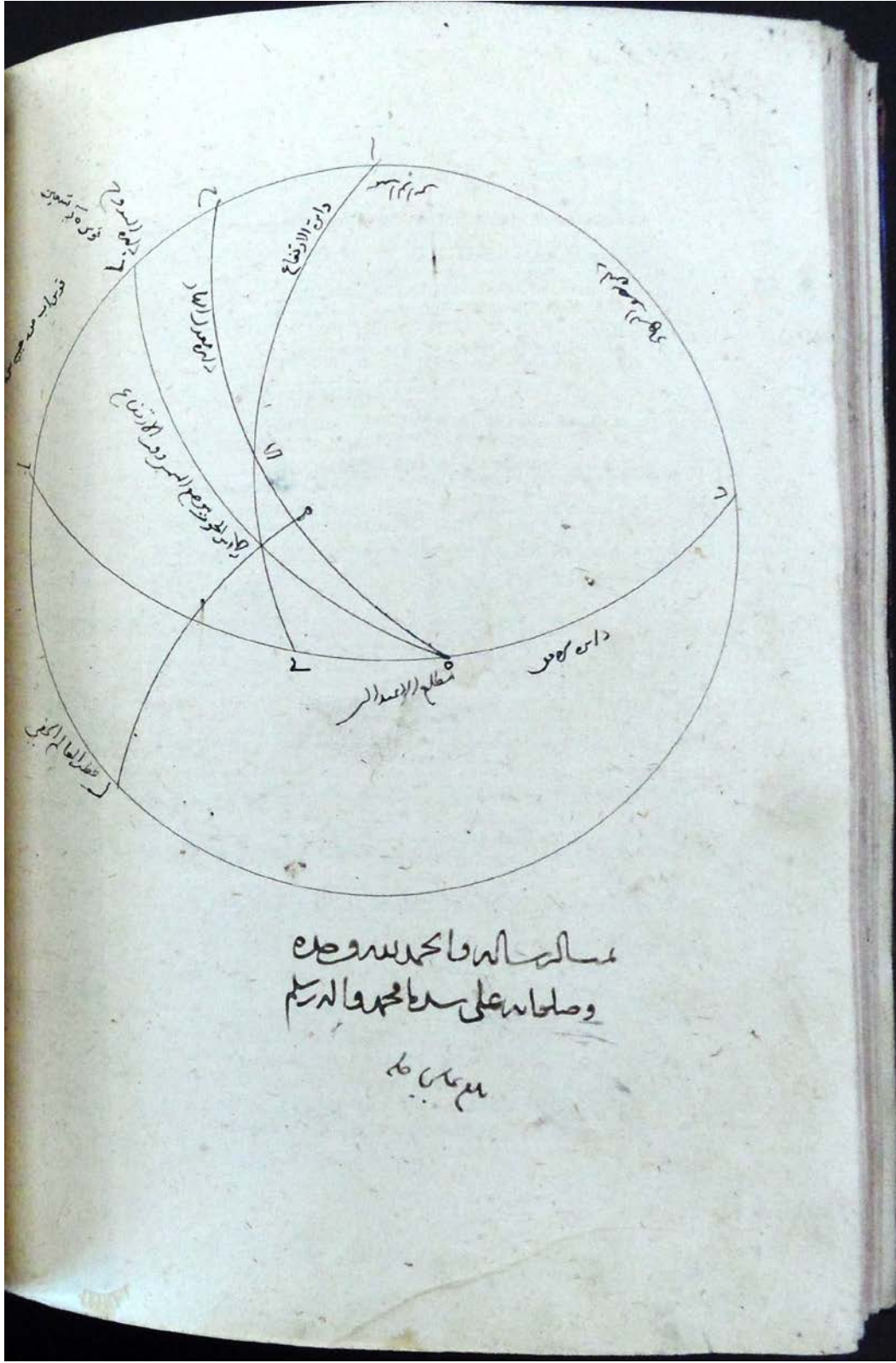
İbnü'l-Heyssem'in erken dönem çalışmalarından biri olan *Makale fî hey'eti'l-âlem* (*Evren'in Yapısı Üzerine Makale*), Batlamyus'un evren modelini izah eden kapsamlı bir eserdir. Gök cisimlerinin düzenli, dairesel ve sürekli hareket edişinden; gök cisimlerinin hareket etmesini sağlayan kürelerin işleyişinden ve bu işleyişin astronomlarca yapılan geometrik ispatlarla olan ilişkisinden bahseden eserde hiçbir sayısal veri sunulmamıştır. Derin matematik bilgisi gerektirmeyecek nitelikteki bu eser, 'çember', 'çizgi' ve 'nokta' gibi basit terimleri tanıyan kimselerin okuyabileceği kolaylıkta yazılmıştır. İbnü'l-Heyssem bu eseri, astronomi külliyatındaki bir boşluğu doldurmak amacıyla telif ettiğini bildirmiştir. Buna göre astronomlar, gök cisimlerinin dizilişlerini, büyüklüklerini, uzaklıklarını ve hareketlerini kâğıt üstünde gösterecek bilgiye sahip olmakla birlikte, bu cisimlerin görünüşleri ve konumlarını 3 boyutlu olarak tasarlayamamış ve açıklayamamışlardır. Bu eser, işte bu problemi çözüme kavuşturmayı hedeflemiştir. Kolay okunabilirliği ve teknik bilgi gerektirmemesi, eserin hem İslam coğrafyasında hem de Avrupa'da meşhur olmasını sağlamıştır. *Liber de mundo et coelo* adıyla Latinceye tercüme edilen eser, aynı zamanda Orta Çağda Latince dışındaki Avrupa dillerine tercüme edilen tek astronomi eseridir.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> İbnü'l-Heyssem'e ait eserlere ait bir inceleme için bkz. A. I. Sabra, "One Ibn al-Haytham or Two? An Exercise in Reading the Bio-bibliographical Sources." **Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften**, Volume 12, 1998, s.1-50.

<sup>25</sup> A. I. Sabra, "Ibn al-Haytham", **DSB**, Volume 6, s.197-198. Eser son yıllarda Y. Tvzi Langermann tarafından tercüme edilmiştir. Bkz. Y. Tvzi Langermann, *Ibn Haytham's Configuration of the World*, Garland, New York 1990.

Resim 1. İbnü'l-Heysen'in *Ma'rifetu semtu'l-kible* isimli risalesinde Yer küre üzerinde kabilenin belirlenişini gösteren şekil.



Bodleian Library, MS Arch. Seld. A. 32, vr.186b

Hiçbir nüshası günümüze ulaşmayan *Makale fî hareketi'l-iltifâf* (*Episaykulların Eğikliğinin Hareketi Üzerine Makale*) isimli eserin içeriği, İbnü'l-Heysem'e ait başka bir risale ile Nasîruddîn Tûsî'nin (1201-1274) 1235 yılında kaleme aldığı *Risâle-i Mu'îniyye*'nin (*Mu'în[uddîn]'e Risale*) sonuna eklediği bir bölüm sayesinde bilinmektedir. Buna göre, İbnü'l-Heysem bu risalede, Batlamyus'un *Almagest* eserinin XIII. kitabında teklif ettiği 'episaykulların enlemsel hareketine ilişkin modeli' izah etmiştir. İbnü'l-Heysem, küresel astronominin en karmaşık problemlerinden biri olan bu meseleyi, Yunan düşünür Eudoxus'a (M.Ö. IV. yüzyıl) ait bir modele benzer bir mekanizma kullanarak çözmeye çalışmıştır. Küçük hacimli bu eser, çok dar bir alanı konu edinmiş olmasına karşın, Yunan astronomi bilgisinin İslam coğrafyasındaki astronomlarca sorgulanarak, erken dönemden itibaren eski modellerin yerine yenilerinin teklif edilmeye başladığını gösteren önemli bir örnektir.<sup>26</sup>

İbnü'l-Heysem'in astronomi alanındaki eserlerinden *eş-Şukûk 'alâ Batlamyus*<sup>27</sup> (*Batlamyus Hakkında Şüpheler*), İslam coğrafyasında Yunan astronomi bilgisini eleştirme amacıyla kaleme alınan ilk eser olması bakımından önem taşımaktadır. Eserin, bir araya getirildiğinde tam bir metin haline gelen iki yarım nüshası günümüze ulaşmıştır. Bunlardan biri Bodleian Library'de (MS Arch. Seld. A. 32, vr.162b-184b), diğeri Mısır'daki İskenderiye Kütüphanesi'nde (No. 2057d) bulunmaktadır. Eserde sırasıyla Batlamyus'un *Mathematike syntaxis* (*Almagest*), *Hypotheseis ton planomenon* (*Gezegen Teorileri*) ve *Optika* (*Optik*) eserlerindeki bazı konular ele alınarak eleştirilmiştir. İbnü'l-Heysem, yalnızca, fiziksel gerçeklikle uyuşmadığını fark ettiği matematiksel ispatları eleştirmiştir. Bu bağlamda Ay'ın beşinci hareketi ve ekuant noktası hakkındaki iki eleştirisi önem taşımaktadır. İbnü'l-Heysem, astronomi alanındaki bir çalışmada, fizik kurallarına uygun olduğu sürece ispata dayalı olmayan varsayımların dahi kullanılabilmesini; fakat matematiksel uygunluğa bakılarak fizik kurallarına uygun olmayan varsayımların kabul edilemeyeceğini vurgulamış; Batlamyus'u, fiziksel olarak imkânsız olan varsayımlar ve modeller kurması nedeniyle eleştirmiştir.<sup>28</sup>

İbnü'l-Heysem'in astronomi alanındaki en kapsamlı eseri, mevcut tek nüshası Topkapı Sarayı Müzesi Yazma Eserler Kütüphanesi'nde (III. Ahmed, No. 3329) bulunan bir *Almagest*

---

<sup>26</sup> Jamil Ragep, "Ibn al-Haytham and Eudoxus: The Revival of Homocentric Modeling in Islam", **Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree**, Brill, Leiden 2004, s.786-809.

<sup>27</sup> A. Sabra ve N. Shehaby, bu eserin edisyon-kritiğini yapmıştır. Bkz.: **Ibn al-Haytam Al-Shukûk 'Alâ Batlamyûs**, eds. A. Sabra, N. Shehaby, The National Library Press, Cairo 1971.

<sup>28</sup> İbnü'l-Heysem'in Batlamyus eleştirisi ve eleştirdiği konular hakkındaki görüşleri için bkz.: George Saliba, **Islamic Science and the Making of the Renaissance**, The MIT Press, Massachusetts 2007, s.94-108; A. I. Sabra, "Ibn al-Haytham", **DSB**, Volume 6, s.198-199; Roshdi Rashed, "The Celestial Kinematics of Ibn Al-Haytham", **Arabic Sciences and Philosophy**, Volume 17 (1), 2007, s.7-55; Christian Houzel, "The New Astronomy of Ibn al-Haytham", **Arabic Sciences and Philosophy**, Volume 19, 2009, s.1-41.

şerhidir. 1257’de istinsah edilmiş olan bu başlıksız eser, Batlamyus’un evren modelini açıklamak ve yorumlamak amacıyla kaleme alınmıştır. *Almagest* ile birlikte okunacak şekilde hazırlanan eser, *Almagest* gibi on üç bölümden müteşekkildir. Eserin yalnızca 5. bölümünün sonuna kadarki kısım mevcuttur. Eserdeki en dikkat çekici hususlardan biri, İbnü’l-Heysem’in açıklamalarında Sâbit b. Kurre (836-901), Benu Musa (IX. yüzyıl) ve İbrahim b. Sinan’dan (908/909-946) alıntılar bulunmasıdır. Eserin önemi, içeriği hakkında ileride yapılacak ayrıntılı incelemelerden sonra anlaşılacaktır.

İbnü’l-Heysem, astronomi eserlerinde, fiziksel gerçeklikle matematiksel ispatların uyumu konusuna büyük önem vermiş ve astronomi bilgisini en anlaşılabilir hale getirmek amacıyla çalışmıştır. Mîkât ilmi sahasında eserler telif etmişse de sonraki yüzyıllara etkisi teorik astronomi alanındaki görüşleri çerçevesinde olmuştur. Onun Batlamyus eleştirisi, İslam coğrafyasında teorik astronomi sahasında çalışan astronomların hemen hepsinin cevaplamaya çalıştığı bir mesele olarak yüzyıllar boyunca etkisini sürdürmüştür.

İbn Yunus ve İbnü’l-Heysem’in faaliyet gösterdiği X. – XI. yüzyıllar ile Memluk astronomisinin doğduğu XIII. yüzyıla kadar geçen iki asırlık süreçte, Mısır, Filistin ve Suriye’de, astronomi alanında yeni çalışmaların olmadığını, bu ara dönemde ‘mevcut bilginin kullanılması’ ile yetinildiğini söylemek mümkündür. Bununla beraber Kahire, Şam, Halep ve Kudüs’ü içine alan bu bölgede astronomi faaliyetlerinin bütünüyle kesildiği söylenemez. Kısa ömürlü Efdâl – Betâihî Rasathanesi, Kahire’deki astronomi ve astroloji çalışmalarının sürdürüldüğünü ve IX. yüzyılda Bağdat’ta başlayan rasathane kurma geleneğinin XII. yüzyılda Mısır’da da benimsendiğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

### **1.1.2. Gök günlüklerinin hazırlanması: Efdâl – Betâihî Rasathanesi**

Efdâl – Betâihî Rasathanesinin kuruluşuna ve burada kullanılan aletlere ilişkin kısıtlı miktardaki bilgi, Aydın Sayılı tarafından *The Observatory in Islam* isimli eserde derlenmiştir.<sup>29</sup> Sayılı’ya göre Fatımî Halifesi Emir bi-Ahkâmillah zamanında (1101-1130) vezirlik yapan el-Efdâl Ebu’l-Kasım Şâhinşâh b. El-Cuyûşî Bedru’l-Cemâlî, aralarında ünlü bilgin İbnü’l-Heysem’in de bulunduğu bir grup Kahireli astronomdan Hicri 513 (1119-20) yılına ait gök günlükleri hazırlanmasını istemiştir. Hazırlanan bu günlükler, aynı amaçla Suriye’de hazırlananlar ile kıyaslandığında, günlüklerin birbirleriyle uyuşmadığı tespit edilmiştir. Bu uyuşmazlığın sebebi, hesaplamada kullanılan parametreler olmuştur. Suriye’de hazırlanan gök

<sup>29</sup> Aydın Sayılı, *The Observatory in Islam*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 1998, s.168-175.

günlüklerinde, IX. yüzyılda Bağdat'ta çalışmış olan Yahya b. Ebi Mansur'un *Zîcu'l-mümtehan*'i esas alınmış iken, Kahire'deki günlükler İbn Yunus'un *Zîcu'l-Hâkimiyyu'l-kebîr*'indeki sayısal verilere göre hazırlanmıştır. Bilindiği gibi gök günlükleri, zîclere nazaran daha kısa bir dönemi, genellikle bir yıllık bir süreyi kapsamakta ve yılın her gününde Güneş, Ay ve gezegenlerin konumunu, kavuşumlarını (hizaya dizilişlerini) ve Güneş – Ay tutulmalarını göstermektedir. Zîclerden daha ayrıntılı bilgi içeren gök günlükleri, astronomiden çok astrolojik değerlendirme yapmada tercih edilen türde eserlerdir. Gök cisimlerinin konumlarıyla ilgili elde edilen bilgilerin hassaslığı, yapılacak astrolojik yorumları da etkilemektedir. Bu bakımdan iki farklı sayısal verinin farklı yorumları beraberinde getirmesi ihtimalini ortadan kaldırmak amacıyla Fatimî veziri Efdâl Bedru'l-Cemâlî 1120 yılında Kahire'de bir rasathane kurulmasını emretmiştir.

Gözlemlerin hassas olabilmesi amacıyla rasathanede kullanılacak aletlerin olabildiğince büyük olması planlanmıştır. Bu bağlamda ilk olarak 5 metre çapında bakır bir halka imal edilmiştir. Ahşap bir nişangâhı bulunan bu halka, muhtemelen bir azimut halkası veya bir usturlap halkası olarak gök cisimlerinin azimutunu (güney açısı) tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.<sup>30</sup> Ne var ki aletin büyük ve ağır olması, eğilmesine ve 1 dereceden fazla sapmanın meydana gelmesine sebep olmuştur. Bu nedenle daha küçük, 3,5 metre çapında yeni bir halka imal edilmiştir. Bununla beraber Fatimî veziri Efdâl'in 1121'deki ölümüyle rasathanenin inşası ve aletlerin imalatı duraklamıştır. Ancak bu duraklama çok sürmemiş, ondan sonra vezir olan Ebu Abdullah el-Me'mun el-Betâihî, aletleri başka bir noktaya taşıtarak rasathanenin yerini değiştirmiş ve inşasını sürdürmüştür. Bu sırada, rasathanenin aletlerine 2,5 metre çapında bir halkalı kürenin eklenmesi de planlanmıştır.

Rasathanedeki gözlem faaliyetleri, Güneş gözlemleriyle sınırlı kalmıştır. Bu rasathaneyi, İslam coğrafyasındaki diğer örneklerden ayıran bir husus vardır. Diğer rasathaneler bir program dâhilinde zîc hazırlamayı hedeflerken, Efdâl – Betâihî Rasathanesi yalnızca gök günlüğü hazırlanması amacıyla inşa edilmiş, bir anlamda astrolojik hedefler doğrultusunda faaliyet göstermiştir. Bu durum astrolojiye olumsuz bakan halk tarafından tepkiyle karşılanmış, Vezir Betâihî, astrolojiye fazlaca ilgi göstermek, hatta büyücülükle uğraşmakla itham edilmiştir. Diğer taraftan Betâihî'nin, rasathaneyi, dönemin halifesi Emir bi-

---

<sup>30</sup> Aydın Sayılı, J. L. E. Dreyer'in *Tycho Brahe* isimli eserine atıfta bulunarak bu aletin azimut halkası olduğuna işaret etmektedir. Aynı şekilde E. Wiedemann ve F. Hauser tarafından kaleme alınan "Über Schalen, die beim Aderlaß verwendet werden, und Waschgefäße nach Gazari" (**Archiv für Geschichte der Medizin**, Februar 1918, s.22-43) isimli makaleye atıfta aynı aletin usturlap halkası olarak da tanımlandığını bildirmektedir.

Ahkâmillah'a ithaf etmemesi, halifeyi kızdırmıştır. Bu olumsuz ortam, hem vezirin he de rasathanenin sonunu hazırlamış ve Betâihî 1125 yılında öldürülmüş ve rasathane yıktırılmıştır.<sup>31</sup>

Düzenli ve başarılı bir gözlem çalışmasının gerçekleştirilememiş olmasına karşın bu rasathane, İbn Yunus sonrası Kahire'de astronomi ve hatta astroloji alanındaki hareketliliğin sürdüğünü göstermesi bakımından önemlidir. Bu rasathane sonrasında, Memluklere kadar, herhangi bir dikkat çekici gelişmenin yaşanmadığını söylemek mümkündür. Bununla beraber astrolojik gerekçelerle gök günlüğü hazırlama geleneğinin Memlukler zamanında dahi sürdürüldüğü ifade edilebilir.<sup>32</sup>

Şunu da ifade etmek gerekir ki Memlukler öncesinde Mısır'da olduğu gibi Suriye'de de önemli bir astronomi bilgi birikimi mevcuttu. Dokuzuncu yüzyılda faaliyet gösteren Habeş el-Hâsib (ö.869 sonrası) hazırladığı zîci ile X. yüzyılda Rakka'da yaşayan Bettânî (ö.929) ise Rakka'da kurduğu gözlem evinde 40 yıldan uzun süre yaptığı sistematik gözlemler sonucunda hazırladığı ve Avrupa'da *Zîcu's-Sâbî* olarak meşhur *Kitâbu'z-zîc* isimli eseriyle İslam coğrafyasındaki astronomi çalışmalarının mihenk taşı olmuşlardır<sup>33</sup>. Bununla beraber Habeş el-Hâsib ve Bettânî'nin çalışmalarının, Memluk astronomlarının mîkât ilmi alanındaki faaliyetlerine etki ettiğini söylemek zîclerde yer alan sayısal verilerin mîkât ilminde nadiren kullanılmış olmasından dolayı güçtür. Bu nedenle burada bu iki astronomun çalışmalarının ayrıntısı verilmemiştir.

## 1.2. Memluk Astronomisinin Doğuşu (XIII. Yüzyıl)

İbn Yunus ve İbnü'l-Heysem'den sonraki iki asırlık sürede ilerleyişi yavaşlayan Mısır ve Suriye'deki astronomi faaliyetleri, 1250'lerden itibaren Memlukler devrinde ivme kazanmaya başlamıştır. Kahire, Şam, Halep ve Kudüs'teki çalışmaların önemli bir kısmı, astronominin bir alt dalı olan mîkât ilmi konusundadır. Mîkât cetvellerinin hazırlanmasından astronomi gözlem ve hesap aletlerinin icadı ve geliştirilmesine kadar mîkât ilminin her alanında yeni ve özgün teşebbüsler ortaya çıkmış; XIII. – XV. yüzyıllar, mîkât ilminin altın çağı

<sup>31</sup> Sayılı, a.g.e., s.167.

<sup>32</sup> Memlukler zamanında hazırlanan gök günlükleriyle ilgili not için bkz.: Sonja Brentjes, "Shams al-Dîn al-Sakhâwî on *Muwaqqits*, *Mu'adhdhins* and the Teachers of Various Astronomical Disciplines in Mamluk cities in the Fifteenth Century", **A Shared Legacy Islamic Science East and West Homage to professor J. L. Millas Vallicrosa**, eds. E. Calvo, M. Comes, R. Puig, M. Ruis, Universitat de Barcelona, Barcelona 2008, (129-150), s.135-136.

<sup>33</sup> Eser Nallino tarafından Latinceye tercüme edilmiştir. Bkz.: Al-Battânî, **Opus Astronomicum**, ed. Carolo Alphonso Nallino, Milan 1899-1903, Reprinted Georg Olms Verlag, Hildesheim 1977.

olmuştur. Memluk astronomi okulunun kapsamındaki merkezlerde faaliyet gösteren astronomlar, doğrudan ya da dolaylı olarak birbirleriyle irtibat halinde olmuş, kendilerinden önceki çalışmaları geliştirmek suretiyle eklektik bir bilgi birikimi meydana getirmişlerdir. Bu bakımdan, Memlukler zamanında Kahire, Şam, Halep ve Kudüs'teki çalışmaları birbirinden bağımsız olarak değerlendirmek mümkün değildir. Bu merkezlerde doğan Memluk astronomisi, üst düzey matematik bilgisine dayalı hesap yapma, astronomi problemlerine getirilebilecek en pratik ve kolay çözümleri tespit etme ve özel olarak mîkât ilmi alanında derinleşme çerçevesinde bir özellik geliştirmiştir.

Bu noktada şunu ifade etmek gerekir ki Memlukler zamanında, özellikle medrese eğitimi bağlamında, astronominin hemen bütün dallarının öğretildiği bir entelektüel ortam mevcuttur. Mîkât ilmi, bu eğitimin içinde yalnızca bir bölüm olarak yer almıştır. Dolayısıyla Memluk astronomi okulunun mîkât ilmi sahasını esas alan karakteri, Memluk astronomlarının sadece mîkât ilmi eğitimi aldığını veya mîkât ilminden başka bir ilimle veya astronominin başka konularıyla meşgul olmadığını göstermez. Bilakis Memluk astronomlarının önemli bir kısmı, dini ilimlerden riyazi ilimlere kadar geniş bir yelpazede eğitim görmüş ve eser vermişlerdir.<sup>34</sup> Birçok astronomun hem astronominin diğer dallarında, hem de astronomi dışındaki alanlarda eserler telif ettiği, günümüze ulaşan nüshalardan anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Memlukler zamanında bölgede faaliyet gösteren astronomların hemen hepsi mîkât ilmi alanında uzmanlaşmıştır.<sup>35</sup> Bu bağlamda ilk kez Memlukler zamanında, özel olarak mîkât ilmi sahasında çalışan astronomları nitelendirmek için muvakkit ve mîkâtî terimleri kullanılmaya başlanmıştır. Büyük cami veya medreselerde istihdam edilerek namaz vakitlerini tespit etmekle görevlendirilen astronomlar, resmi olarak muvakkit olarak nitelendirilmiştir. Herhangi bir cami ya da medreseyle ilişkisi olup olmamasına bakılmaksızın mîkât ilmiyle uğraşan astronomların bazısına mîkâtî nisbesi verilmiştir.<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup> Bu husustaki değerlendirmeleri için bkz.: Brentjes, **a.g.e.**, s.129-150.

<sup>35</sup> Memlukler devrindeki mîkât çalışmalarıyla ilgili genel değerlendirme için bkz. King, "Mamluk Astronomy and the institution of the *muwaqqit*", **The Mamluks in Egyptian Politics and Society**, editörler: T. Philipp, U. Haarman, Cambridge University Press, Cambridge, 1998, s.153-162; "The Astronomy of the Mamluks", **Isis**, 74, Philadelphia, 1983, s.531-555.

<sup>36</sup> David A. King, mîkâtî nisbesinin, cami ya da medreselerde görevlendirilmemiş olmasına rağmen mîkât ilmi ile meşgul astronomlara verildiğini ifade etmişse de eserlerinin istinsahlarından, muvakkit olarak görev yapan 'İzzuddîn el-Vefâî ve Kavmu'r-Rîşî gibi astronomların dahi el-Mîkâtî olarak nitelendirildiği anlaşılmaktadır.

### 1.2.1. Mîkât cetvellerinin ve alet tasarımının Mısır'daki öncüleri: Merrâkuşî ve Meksî

Bölgedeki ilmi canlanma, Eyyûbî Devletinin<sup>37</sup> yıkılması ve Memluk Devletinin kurulması ile aynı döneme, XIII. Yüzyılın ortasına, denk gelmektedir. On üçüncü yüzyılın ikinci yarısında astronomi alanında, özellikle de mîkât ilmi sahasında Memluk astronomisinin karakteristiğini belirleyecek türde çalışmalar yapılmıştır. Memluk mîkât külliyyatının babası kabul edilen Ebu Ali el-Merrâkuşî ve mîkât cetveli hazırlama usulünü Memluklere tanıtan isimlerden Şihâbuddîn el-Meksî, XIII. yüzyılda faaliyet göstermişlerdir.

Şerefuddîn Ebu Ali el-Hasan b. Ali b. Ömer el-Merrâkuşî<sup>38</sup>, Memluk Mısır'ının en önemli astronomlarından biridir. Nisbesinden anlaşıldığı üzere Marakeşli olan Merrâkuşî, XIII. yüzyılın ikinci yarısında Kahire'de çalışmıştır. Hayatına dair hemen hiçbir bilgi bulunmamaktadır. Astronom ile ilgili en önemli eseri *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât'* dır (*A'dan Z'ye Mîkât İlmi Ansiklopedisi*). Memluk dönemi Mısır ve Suriye'sinde (1250-1517), Resûlî Yemen'inde (1229-1454) ve Osmanlı Türkiye'sinde yaygın olarak kullanılan bu eser, astronomi aletlerine dair İslam coğrafyasında telif edilen en değerli ve en kapsamlı çalışmadır.<sup>39</sup> Merrâkuşî, bu eserini mîkât alandaki bilgi eksikliğini ve kirliliğini gidermek amacıyla hazırladığını bildirmiştir. Muvakkitlik makamının teşekkül ettiği bir dönem ve yerde kaleme alınmış olması sebebiyle mîkât ilminin temel başvuru kitabı haline gelmiştir.

Kendinden önceki astronomların aletler hakkındaki bilgilerini derleyen Merrâkuşî, teknik anlatımı yumuşatacak edebi bir üslup benimsemiş ve eserini çok iyi tasarlanmış bir sistemle kaleme almıştır. Müellif, kitabın muhatabının astronomi bilmeyen alet yapımcıları olduğunu ifade etmişse de *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât'*ı okuyanların, orta-üst düzey astronomi bilgisine sahip olması ve aritmetik, geometri, küresel geometri, cebir ve trigonometri konularına aşina olması gerekmektedir.<sup>40</sup>

*Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât*, dört kitaptan ibarettir. *Hisabiyât* (Hesaplamalar) ismindeki birinci kitap 87 fasıldan<sup>41</sup> oluşur ve takvimler, coğrafya, küresel

<sup>37</sup> Bu döneme ait ilmi faaliyetler için bkz.: Ramazan Şeşen, **Eyyûbîler (1169-1260)**, İSAM Yayınları, İstanbul 2012.

<sup>38</sup> Heinrich Suter, **Die Mathematiker und Astronomen Der Araber und Ihre Werke**, APA – Oriental Press, Amsterdam 1981, s.144-145; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.207-208.

<sup>39</sup> King, "al-Marrākushî", **Encyclopedia of Islam: New Edition**, Volume 6, Brill, Leiden 1991, s.598.

<sup>40</sup> François Charette, **Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Din al-Misri**, Brill, Boston 2003, s.11.

<sup>41</sup> François Charette, birinci kitabın 67 fasıldan oluştuğunu bildirmişse de incelenen dört farklı nüshada kitap 87 fasıl olarak ayrılmıştır. (Süleymaniye Kütüphanesi Carullah 1337, III. Ahmed 3343, Ayasofya 2599 ve Hamidiye 838).



astronomi, namaz vakitleri gibi astronominin temel konuları hakkında bilgi verir. Yedi kısımdan oluşan ikinci kitap, gözlem aletlerin imalatına dairdir. Bu kısımda, sabit ve taşınabilir saatlerden, usturlap gibi izdüşüme dayalı ya da gezegenlerin hareketini gözlemlemek amacıyla kullanılan aletlerden bahsedilir. On dört bâbdan oluşan üçüncü kitap, önceki bölümde imal edildiği anlatılan aletlerin bir kısmının nasıl kullanıldığını, bahsi geçen aletlerle ne tür ölçümler yapılabileceğini anlatır. Dördüncü kitap ise buraya kadar anlatılmış bilginin öğrenilip öğrenilmediğini sınamaya yarayacak testlerden oluşur. 4 bâbda toplam 101 soru ve cevap yer alır. Birinci bâbda hesap gerektirmeyen 21 soru, ikincisinde akıldan hesap yapılarak çözülebilecek 40 soru, üçüncü bâbda geometri bilgisi ve hesaplama gerektiren 18 soru ve dördüncü bâbda cebir formülleriyle çözülebilecek 22 soru bulunmaktadır. Eser, İslam coğrafyasındaki astronomi külliyyatında soru-cevap usulüyle hazırlanmış ilk eser olması bakımından önemlidir. Bu durum eserin, eğitim amacıyla hazırlanmış olduğunun da bir göstergesidir.

İbn Yunus tarafından başlatılan mîkât cetveli hazırlama geleneğinin, Memluklerdeki ilk yansıması, Şihâbuddîn Ahmed b. Ömer el-Meksî'de<sup>42</sup> görülür. Meksî, 1275 civarında Kahire'de faaliyet gösteren erken dönem Memluk astronomlarından biridir. Elimizde hayatına dair bir herhangi bir bilgi bulunmamakla birlikte astronomi alanında kaleme aldığı bazı eserleri günümüze ulaşmıştır. Bunların en önemlisi şüphesiz *Kitâbu'd-dâ'ir* (*Gündoğumundan İtibaren Geçen Zaman [Hakkında] Kitap*) isimli eserdir. Eser, gün doğumundan itibaren geçen zamanı derece ve dakika olarak veren cetvellerden ibaret olup 10.000'den fazla veri içermektedir. Meksî'nin *Kitâbu'd-dâ'ir* isimli çalışması, İbn Yunus'un mîkât cetvellerini içeren ve XIII. – XIV. yüzyıllarda Memluk astronomları tarafından derlenerek *Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ'* isimli külliyyatın bir parçasıdır. *Kitâbu'd-dâ'ir*, müstakil bir nüsha halinde günümüze ulaşmıştır.<sup>43</sup> Meksî'nin bu eserden başka, Güneş saati hazırlamada kullanılacak koordinat verilerini içeren bir eseri daha bulunmaktadır. Her birinde 30 sayısal verinin yer aldığı 100 cetveldен oluşan bu eserdeki cetveller, mevsimsel saat eğrileri ile gölge eğrilerinin değerlerini göstermektedir. Her iki eser de 30° 00' Kahire enlemine göre hazırlanmıştır.<sup>44</sup>

Merrâkuşî ve Meksî'nin çalışmaları, yeni şekillenmekte olan Memluk astronomisinin İbn Yunus ve mîkât ilmi geleneği ile arasında köprü vazifesi görmüştür. Merrâkuşî, mîkât

<sup>42</sup> Suter, a.g.e., s.158; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.231-232.

<sup>43</sup> Gotha Forschungsbibliothek no. A1402.

<sup>44</sup> Güneş saati eğrilerinin çizimine ilişkin eser, Kahire'deki el-Ezher Yazmalar Kütüphanesi, Felek 5528 ve Daru'l-Kütüb DM103 ile Dublin'deki Chester Beatty Library 4090 numaralı nüshalarla günümüze ulaşmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz.: King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.249-250.

ilminin genel çerçevesini ve bu sahada kullanılan aletleri, Meksî ise mîkât cetveli hazırlama usulünü Memluk düşünce dünyasına tanıtmıştır. Bu dönemde bu iki astronomun dışında astronomi alanında faaliyet gösteren Abdulaziz b. Ahmed ed-Dîrînî'nin de adı zikredilmelidir. Gezgin bir derviş olan Dîrînî'nin hem teorik astronomi hem de mîkât ilmiyle ilgili bilgiler içeren *el-Yevâkît fî 'ilmi'l-mevâkît (Vakit Tayin Etme İlminin Yakutları)* isimli manzum bir eseri bulunmaktadır. Eserin bilinen iki nüshası Süleymaniye Kütüphanesi Hamidiye 1453 ve Ayasofya 2711 numaralı yazma eserler içinde günümüze ulaşmıştır.<sup>45</sup> Dîrînî bu eserde, takvimlerden, Ay'ın konaklarından, Güneş ile Ay'ın hareketinden bahsetmekte ve burçlar dairesinin her derecesi ile Kıpti takviminin her günü için Güneş'in meridyende bulunduğu zamana ait gölge boylarını cetveller halinde vermektedir. Eser, Memluk astronomisinin önemli bir örneği olmamakla birlikte, Osmanlı astronomi külliyatında yer edinmiş olması bakımından dikkat çekicidir.

### 1.3. Memluk Astronomisinin Gelişimi (XIV.-XV. Yüzyıllar)

Memluk astronomisi, XIV. yüzyılda mîkât ilminin bütün konularını içine alacak bir çerçeveye sahip hale gelmiş; Merrâkuşî ile Kahire'de başlayan hareketlilik, Şam, Halep ve Kudüs gibi ilim merkezlerine de sıçramıştır. Bu yüzyıldan itibaren bu merkezlerdeki astronomi faaliyetleri arasında eşzamanlı irtibat ve bilgi paylaşımı söz konusu olmuştur. Astronomlar bir merkezden diğerine giderek eğitim almış veya vermiş; bir merkezde telif edilen eserler, diğer merkezlerde de kullanılmıştır. Bu bağlamda tek bir paydada buluşan Memluk astronomlarının mîkât ilmi çalışmaları, üç başlık altında değerlendirilebilir. Bunlar; özel olarak mîkât ilminde kullanılmak üzere gözlem ve hesap aletlerinin icat edilmesi ya da mevcut aletlerin geliştirilmesi; kullanılacak aletler için imalat ve kullanım kılavuzlarının yazılması ve mîkât cetvellerinin hazırlanması. Necmuddîn el-Mısırî (1300-1350 arası faal), İbnu's-Serrâc (1320-1350 arası faal), Zeynuddîn el-Mizzî (ö. 1349) ve Cemâluddîn Mardînî (ö.1406), icat ettikleri ya da geliştirdikleri aletler ve bu aletler hakkında yazdıkları kılavuz eserlerle, Şemsuddîn Halîlî (XIV. yüzyıl) ise hazırladığı cetveller ile Memluk astronomisinin iskeletini oluşturmuşlardır. Bu dönemde devrin bütün astronomlarından ayrılan bir isim vardır ki bu İbnu's-Şâtır'dır (ö.1375). Teorik astronomiden mîkât ilmine varıncaya dek, astronominin bütün dallarıyla meşgul olan; hem alet icat edip hem kılavuz eserler telif eden, hem de zîc ve mîkât cetvelleri hazırlayan İbnu's-Şâtır, sadece XIV. yüzyılın değil, bütün Memluk astronomisinin en önemli astronomu olarak öne çıkmaktadır.

---

<sup>45</sup> Eserin içeriğiyle ilgili teknik çalışma David A. King tarafından yapılmıştır. Bkz.: King, a.g.e., s.223-225.

Memluk astronomisinin en parlak dönemi olan XIV. yüzyıldaki faaliyetler, İslam coğrafyasındaki mîkât ilmi çalışmalarını doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemiştir. Bu durum, mîkât ilminin Memluk astronomisiyle özdeşleşmesine imkân tanımıştır. Mîkât ilminin hemen bütün konuları, bu dönemde yaşamış astronomlar tarafından hassas ve derinlemesine incelenmiştir.

### 1.3.1. Astronomi cetvelleri, alet tasarımı ve yeni bir evren modeli (Mısırî'den İbnu'ş-Şâtır'a)

Alet imalatı konusunda Merrâkuşî'den sonraki en önemli Memluk astronomlarından biri Necmuddîn Ebu Abdullah Muhammed b. Muhammed el-Mısırî olup, 1300-1350 yılları arasında Kahire'de faaliyet göstermiştir. 1970'ler öncesinde hemen hemen hiç tanınmayan Mısırî'nin, özellikle '90'ların sonundan itibaren François Charette tarafından yapılan araştırmalar neticesinde Memluk astronomisinde önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmıştır. Mısırî'nin astronomiye dair 5 eseri bilinmektedir:<sup>46</sup> *er-Risâletü'l-hisâbiyye fi'l-'amâli'l-âfâkiyye (Ufukla İlgili Hesaplar Hakkında Risale)* isimli eserin tek nüshası günümüze ulaşmış olup mîkât ilmine dair bilgiler içermektedir.<sup>47</sup> 30 bâbdan oluşan eserin 29 bâbı, başlangıç seviyesinde astronomi bilgisi gerektirirken, kitabın en hacimli bölümü olan 30. bâb, yalnızca bu alanın uzmanlarına hitap edecek nitelikte yazılmıştır. Mısırî'nin *el-İhtilâfu'l-makale fi ma'rifeti'l-evkât bi-ğayrî âlât (Alet Kullanmaksızın Vakitleri Bilme Hakkında Çeşitli Makaleler)* isimli 21 bâbdan müteşekkil bir diğer risalesi<sup>48</sup>, Kahire enlemine göre namaz vakitlerinin hesaplanmasında karşılaşılan problemlere ilişkin bir eserdir. François Charette, mevcut nüshalarında müellif kaydı bulunmayan iki eserin daha Necmuddîn el-Mısırî'ye ait olduğunu bildirmiştir. Bu isimsiz eserlerden ilki, devasa hacimli cetvelleridir.<sup>49</sup> Necmuddîn el-Mısırî'nin şüphesiz en önemli eseri olan bu cetveller, iki parça halinde günümüze ulaşmış olup, toplam 419 varak içinde 415.000 sayısal veri sunmaktadır. Mısri'nin cetvelleri, XIX. yüzyılın sonlarına kadar hazırlanmış astronomi cetvellerinin en kapsamlı örneğidir. Eserin büyük kısmını, bütün enlem dereceleri için gün doğumundan itibaren geçen zamanı (*dâ'ir*) gösteren cetveller oluşturmaktadır. Buna ek olarak takvim dönüşümleri, coğrafi hesaplar, trigonometrik

<sup>46</sup> Charette, a.g.e., s.24-45.

<sup>47</sup> Milan, Ambrosiana 227a, 85v-97r.

<sup>48</sup> Süleymaniye Kütüphanesi Hamidiye 1453, 228v-230r.

<sup>49</sup> François Charette, bu cetvellerin nasıl kullanılacağını anlatan ve muhtemelen Necmuddîn el-Mısırî'ye ait bir risalenin daha bulunduğunu bildirmektedir. Bkz.: Charette, a.g.e., s.26-27.

değerler, küresel trigonometride kullanılan hesaplamalar, Güneş ve Ay'ın hareketine ilişkin veriler gibi bilgiler veren cetveller de bulunmaktadır.<sup>50</sup>

Necmuddîn el-Mısrî'nin en önemli ikinci eseri, aletlere ilişkin olarak kaleme aldığı eserdir. Başlığı ve müellif kaydı bulunmayan bu eser<sup>51</sup>, 1983 civarında keşfedildiğinde David A. King tarafından İbn Serrâc'a atfedilmişse<sup>52</sup> de François Charette, bu eserin Necmuddîn el-Mısrî'ye ait olduğuna dair önemli ipuçları sunmuş; eseri inceleyerek tercüme etmiştir.<sup>53</sup> 100'den fazla astronomi aletinin çizimine ilişkin bilgiler içeren eser, Merrâkuşî'nin *Câmi'ü'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât* isimli eserinden sonra, Memluk astronomi külliyyatının aletler konusundaki en önemli eseridir.

Alet imalatı konusunda dönemin en önemli astronomlarından biri, imal ettiği dakik aletlerle şöhret bulmuş olan Zeynuddîn Ebu Abdullah Muhammed b. Ahmed b. Abdurrahim el-Mizzî el-Hanefî'dir (1291-1349).<sup>54</sup> Mikât alanında Şam'da çalışan Memluk astronomlarının önemli isimlerden biridir. Gençliğinde eğitim amacıyla Mısır'a gitmiş ve buradaki astronomi bilgisinden etkilenmiş olan Mizzî, Suriye'ye döndükten sonra önce Şam yakınlarındaki er-Rebve kentindeki bir camide, ardından da ömrünün sonuna kadar Şam'daki Emevî Camii'nde muvakkitlik yapmıştır. Mizzî, imal ettiği alet türlerinin tamamı için kullanım kılavuzları hazırlamıştır. Usturlap, rub'u'l-mukantara ve rub'u'l-müceyyeb olarak tanınan ve kendi imal ettiği aletlerin yanı sıra, İbnu's-Serrâc'ın icat ettiği müsettere ve mücenne isimli farklı türdeki mukantaralar için de risaleler kaleme almıştır.<sup>55</sup> Onun mukantaralara ilişkin eserleri, bu aletlere dair bilinen en eski Arapça risaleler arasında yer alır.<sup>56</sup>

Mizzî'nin en kapsamlı çalışması mikât ilmi alanında olmuştur. Mısır'dayken gördüğü İbn Yunus'un *Kitâbu'l-ğâyetu'l-intifâ*'sındaki cetvellerden çok etkilenecek benzer türde

---

<sup>50</sup> David A. King, cetvellerden rastgele seçtiği 100 veriyi bilgisayarla tekrar hesapladığında ikinci basamak değerinde 55'inin  $\pm 3$ , 35'inin  $\pm 4$  ve  $\pm 9$  civarında, 10'unun da  $\pm 10$  ve  $\pm 15$  civarında hata payı içerisinde kaldığını bildirir. İkinci basamakta 15'in 1 dakikaya tekabül ettiği hesaba katılırsa, bu hacimli eserdeki değerlerin büyük bir kısmının 1 dakika civarında doğru sonuç verdiğini söylemek mümkündür. İlgili konu için bkz.: King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.70-71.

<sup>51</sup> İki nüshası bulunmaktadır: Birincisi Dublin'de Chester Beatty Kütüphanesi'nde Persian 102 numarasıyla; eksik metinli ikincisi ise özel bir koleksiyonda bulunmaktadır.

<sup>52</sup> King, **World Maps For Finding the Direction and Distance to Mecca**, al-Furqan Islamic Heritage Foundation, London; Brill, Boston 1999, s.xxvii.

<sup>53</sup> Charette, a.g.e.

<sup>54</sup> Suter, a.g.e., s.165; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.246-247; Yavuz Unat, "Muhammed b. Ahmed Mizzî", **DİA**, c. 30, İstanbul 2005, s.219-220.

<sup>55</sup> François Charette, "Mizzî", **BEA**, 2007, s.792-793.

<sup>56</sup> Bu risalelerden daha eski olduğu bilinen yalnızca iki risale vardır: Süleymaniye Kütüphanesi Hacı Mahmud Efendi koleksiyonunda 5713 numaralı mecmuada yer alan ve XII. yüzyıla olan ait bu iki risale: İbn Hamâmî'nin (10b-24b varaklar) ve Fethullah el-Kaysî'nin (25b-35b varaklar) risaleleridir. Bkz.: King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.219.

cetvelleri Şam enlemi için hazırlamak istemiştir. Bu minvalde 33° 27' enlem ve 23° 33' ekliptik eğimi değerlerini kullanarak saat açısı (*fazlu'd-dâ'ir*) cetvelleri ve namaz vakit cetvelleri hazırlamıştır. Günümüze ulaşmayan bu cetvellerden başka, Güneş'in eğiklik açısı, gün-ortası yayı, bahar açısı (rektesansyon – *metâli*) gibi parametrelere ilişkin cetveller de hazırladığı bilinmektedir.<sup>57</sup>

Memluk astronomisinde alet tasarlama konusundaki en meşhur astronomlardan biri İbnu's-Serrâc olarak bilinen Şihâbuddîn Ebu'l-Abbas Ahmed b. Ebî Bekir b. Ali b. es-Serrâc el-Kelânîsî el-Halebî'dir (XIV. yüzyıl). Doğum ve ölüm tarihi bilinmeyen İbnu's-Serrâc'ın, kaleme aldığı eserlerin telif tarihleri dikkate alındığında, yaklaşık 1320-1350 yılları arasında faal olduğu ve Halep'te yaşadığı anlaşılmaktadır.<sup>58</sup> İbnu's-Serrâc üst düzey matematik bilgisine sahip olup, astronomi aletlerinin tasarımı ve imalatı konusunda uzmanlaşmıştır. Birçok alet icat etmiş ve bu aletlere kullanım kılavuzları hazırlamıştır. İbnu's-Serrâc'ın mîkât ilmine dair az sayıda risalesinin de bulunduğu bilinmektedir.<sup>59</sup> *Rub'u'l-mukantaranın* kullanıma dair iki risalesi, Osmanlı mîkât külliyyatının ilk eserleri olarak Süleymaniye Kütüphanesi Hamidiye 1453 numaralı yazma eserin içinde bulunmaktadır.

On beşinci yüzyıl Memluk astronomu İbnu'l-Mecdî'nin (ö.1447) öğrencilerinden İbnu'l-Attâr (XV. yüzyıl), 1426-27 civarında telif ettiği ve XIV. yüzyılda icat edilen aletleri konu alan *Keşfu'l-kinâ' fi resmi'l-erbâ' (Rub' [Türündeki Aletlerin] Çizimindeki Bilinmeyenlerin Keşfi)* isimli eserinde, İbnu's-Serrâc'ın mucidi olduğu aletleri bildirmiştir. Bunlar, *müsettere* ve *mücenne* denilen iki tür *mukantara*; *ceybu'l-ğâib* isimli yarım daire biçiminde bir trigonometrik hesap aleti yani bir tür *müceyyeb* ve *ceybu'l-evtâr* isimli başka tür bir *müceyyeb*'dir.<sup>60</sup> Mîkât ilmi külliyyatında İbnu's-Serrâc'ın icat ettiği aletlerden en önemlisi, İbnu's-Serrâc'ın bizzat kendisinin isimlendirdiği *serrâciyye* aletidir. Bu alet, XI. yüzyılda Endülüslü bilgin Ali b. Halef tarafından icat edilen 'evrensel usturlab'ın daha geliştirilmiş bir örneğidir. David A. King, İbnu's-Serrâc'ın ekvatorial izdüşüm çizgilerinin çizim tekniği olarak keşfedilen ve şekkâziye denilen çizim biçiminden haberdar olduğunu fakat *serrâciyye*'yi Ali b. Halef'in aletinden habersiz olarak icat ettiğini bildirmektedir.<sup>61</sup> İbnu's-Serrâc'ın 1329

<sup>57</sup> King, "Astronomical Timekeeping in Fourteenth-Century Syria", **Proceedings of the First International Symposium for the History of Arabic Science**, Aleppo 1976; II. Aleppo 1978, s.78-79.

<sup>58</sup> Charette, a.g.e., s.14-15.

<sup>59</sup> King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.655.

<sup>60</sup> Charette, a.g.e., s.15.

<sup>61</sup> King, a.g.e., s.725.

yılında imal ettiği *serrâciyye*<sup>62</sup>, günümüzde Benaki Müzesi'nde (Atina) muhafaza edilmektedir. *Serrâciyye*, üzerine eklenebilen ve farklı enlemlerin mukantara ve *müsettere* eğrilerini gösteren diskler ve arka yüzündeki trigonometrik hesap çizelgesi sayesinde, birçok farklı yöntemle kuzey yarım küredeki bütün enlemlerde kullanılabilen bir usturlaptır. Alet üzerindeki çizgilerin hassaslığı ve aletin çok fonksiyonlu özelliği nedeniyle serrâciye, Orta Çağ ve Rönesans'ın en gelişmiş astronomi aleti olarak kabul edilmektedir.<sup>63</sup>

Geliştirdiği yeni fikirlerle Memluk astronomisindeki alet yapımı geleneğini bir yukarı seviyeye çıkaran ve önceki çalışmalarla sonraki nesiller arasında köprü vazifesi gören astronom, Cemâluddîn Mardîni'dir (ö.1406). Cemâluddîn Ebu Muhammed Abdullah Muhammed b. Halil b. Yusuf b. Abdullah b. Ali b. Osman el-Mardîni<sup>64</sup>, Şam'da doğup büyümüş bir astronom ve matematikçidir. İbnu's-Şâtır'dan ders almış, Şam Emevî Camii'nde müezzinlik yapmıştır. Hayatının bir döneminde Kahire'ye gittiği ve burada hocalık ve muvakkitlik yaptığı düşünülmektedir.<sup>65</sup> Cemâluddîn Mardîni, astronomide kullanılan mevcut aletleri daha kullanışlı hale getirmek için yeni fikirler geliştirmiştir. Matematik konusunda da çalışan astronom, küresel astronominin problemlerini çözmeye yardımcı olacak, 'eş-şebeke' ismini verdiği cetveller hazırlamıştır.<sup>66</sup>

Cemâluddîn Mardîni'nin Memluk astronomisi ve mîkât ilmine en önemli katkılarından biri, çift şekkâziyeli *rub 'u's-şekkâziye* aleti olmuştur. İbnu's-Serrâc'ın evrensel usturlabından (*serrâciye*) esinlenilerek tasarlanan alet, küresel astronominin problemlerinin çözümünde kullanılan çok pratik bir gözlem ve hesap aletidir. *Rub 'u's-şekkâziye*, çeyrek daire biçiminde bir gövde ve bir ucundan gövdeye tutturulmuş hareketli iki çeyrek daire biçimli ızgaradan oluşur. Gövdenin iki yüzünde stereografik iz düşüm çizgileri bulunur. Aletin ön yüzündeki hareketli ızgara, gövdede aynı yüzdeki izdüşüm çizgileriyle özdeştir. Arka yüzdeki ızgarada çift yönlü Yengeç ve Oğlak dönenceleri ve gövdenin arka yüzünde Şam enlemi için yükseklik

---

<sup>62</sup> Bu usturlaba ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz.: King, "The Astronomical Instruments of Ibn al-Sarrâj: A Brief Survey", **The Second International Symposium for the History of Arabic Science (Aleppo, 1979)**, Variorum Reprints, London 1987, s.1-3.

<sup>63</sup> King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume II, s.59; "The Astronomy of the Mamluks", s.544.

<sup>64</sup> Suter, a.g.e., s.170; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.261.

<sup>65</sup> Mardîni'nin Kahire'ye gittiği şüphelidir. Bu hususta torunu Sibtü'l-Mardîni'nin Şam'dan Kahire'ye gelişi ile karıştırılmış olması ihtimal dâhilindedir. Bununla beraber Mardîni'nin Kahireli astronom İbnu'l-Mecdî'nin hocası olduğu bilgisi, onun Kahire'ye gitmiş olabileceğine işaret etmektedir. Bu hususta bkz.: İhsan Fazlıoğlu, "Mardîni, Cemâleddin", **DİA**, cilt 28, s.52.

<sup>66</sup> Cetveller, Bibliothèque nationale de France ms. ar.2525,1 (ff.1b-16b) ve Kahire Darü'l-Kütüb K4026 numaralı nüshalarda günümüze ulaşmıştır. Şebeke, 8100 veri içermekte olup üç farklı işleve dair cetvellerden oluşur. Bunlar: gökcisimlerinin diziliminin hesaplanması, azimut bulma ve saat açısının tespiti. Bkz.: King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.173-174, 733.

(mukantara) daireleri bulunur. Mardîni, bu aletin kullanımına ilişkin *Risâle fi'l-'amel bi-rub 'i's-şekkâziye* (*Rub 'u's-şekkâziye'nin Kullanımı Hakkında Risale*) isimli bir risale kaleme almıştır.<sup>67</sup> Bu alet, Memluk astronomisinde kullanılan aletlerin gelişim aşamalarını göstermesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

Mardîni, alet geliştirmekle kalmamış, alet imalatına ve kullanımına ilişkin eserler de telif etmiştir. Osmanlı mîkât külliyyatında yüzyıllar boyunca istinsah edilerek kullanılan bu eserler arasında en dikkat çekici olanı, *ed-Durru'l-mansûr fi'l-'ameli bi-rub 'i'd-düstûr* dur (*Rub 'u'd-düstûr Aletinin Kullanımı Hakkında Faydalı İnciler*). Bu kapsamlı eser, rub 'u'l-müceyyeb ve Güneş saatlerine dair bilgiler veren 60 bâbdan oluşur ve bu nedenle *Sittîniyye* olarak anılır. Mardîni'nin öğrencilerinden İbnu'l-Mecdî (ö.1447), bu eseri *İrşâdu's-sâil ilâ usûli'l-mesâil* (*Sorular Bağlamında Soru Sorana Rehberlik*) adıyla şerh etmiştir.<sup>68</sup>

Alet tasarım ve imalatı ile kullanım kılavuzları yazımı dışında Memluk astronomlarının gündeminde bulunan bir diğer konu mîkât cetvellerinin hazırlanmasıdır. Diğer konularda olduğu gibi bu hususta da XIV. yüzyıldaki çalışmalar, sonraki nesillere etki ve öncülük etmiştir. Bu yüzyılda Kahire'de faaliyet gösteren İbnu'l-Kettânî ve Behânikî ile Kudüs'te çalışan Kerekî gibi bazı astronomların mîkât cetvelleri hazırlamışlardır. On dördüncü yüzyılın, cetvel hazırlama geleneğinin en üretken dönemi olduğu söylenebilir. Hazırladığı cetvellerle Halîfî'nin, dönemin astronomları arasında öne çıktığını söylemek mümkündür. İbnu's-Şâtîr'ın çağdaşı ve meslektaşı olan Şemsuddîn Ebu Abdullah Muhammed b. Muhammed el-Halîfî<sup>69</sup> (XIV. yüzyıl), Şam Emevî Camii'nde muvakkitlik yapmış bir matematikçi ve astronomdur. Memluk astronomisini mîkât ilmi alanında zirveye çıkararak isimlerden biri olarak kabul edilmektedir. Rasat faaliyetinde bulunmamış; mîkât cetvellerini, İbnu's-Şâtîr'ın gözlemlerinden yararlanarak hazırlamıştır. Mîkât ilminin hemen hemen bütün matematiksel problemlerine çözümler getirmiş ve gözlem yapacak kişinin ihtiyacı olan sayısal veriler için cetveller hazırlamıştır. Yedi farklı türde cetvel hazırlamış olan astronomun eserlerinin birçoğu günümüze ulaşmıştır.

---

<sup>67</sup> Risale üç nüsha halinde günümüze ulaşmıştır. Şam, Zahiriyi Kütüphanesi, 7463, 21b-22b; 3098, s.22-24 ve Süleymaniye - Fatih, 5397/20, 179a-180a. David A. King bu risaleyi incelemiş ve tercüme etmiştir. Bkz.:King "An Analog Computer for Solving Problems on Spherical Astronomy: The Shakkaziya Quadrant of Jamal al-Din al-Mardini", **Archives Internationales d'Histoire des Sciences**, Volume 24, Wiesbaden, 1974.

<sup>68</sup> Fazlıoğlu, a.g.e., s.52.

<sup>69</sup> Suter, a.g.e., s.169; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.258-259; Yavuz Unat, "Şemseddin Halîfî", **DİA**, c. 15, İstanbul 1997, s.332.

Resim 2. Halîlî'nin *Cedvelu'l-âfâkî* eserindeki enlemler cetvelinden, 10° enlemine ait cetvel.

عصر		الحفظ الاول		الحفظ الثاني		العدد الاول	العدد الثاني	العدد الثالث
10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30

Kaynak: Bodleian Library, MS Marsh 95, vr.15a

Halîlî'nin cetvelleri arasında bulunan saat açısı (*fazlu'd-dâ'ir*) ve namaz vakitleri cetvelleri, Mizzî tarafından hazırlanan aynı içerikli cetvellerin İbnu's-Şâtır tarafından tespit edilen 33° 30' enlem derecesi ve 23° 31' ekliptik eğimi değerlerine göre yeniden hesaplanmış şekilleridir. Günümüze ulaşmayan bu cetvellerden başka, Halîlî'nin, Güneş'in yüksekliğinden ve azimutundan saat açısını gösteren ve 9000 sayısal veri içeren başka bir eseri daha bulunmaktadır.<sup>70</sup>

Halîlî'nin en meşhur eseri *Cedvelu'l-âfâkî*'dir (*Ufuk Cetveli*). Bir giriş ve dört tür cetveldен oluşan eserde 15.000 civarında sayısal veri bulunmaktadır. Trigonometrik hesap gerektiren vakit ve kible tayini gibi hususlardaki karmaşık hesap yapma sürecini hızlandırmak amacıyla hazır, hesaplanmış veriler sunan bu cetvellerin ikisi, hacimli olup ana cetvelleri oluşturur. Bunlardan ilki enlemler cetvelidir. Bu cetvellerde, 1°den 55°ye kadarki enlemler için ve

özel olarak 21° 30' Mekke ve 33° 30' Şam enlemleri için iki farklı fonksiyonun sonuçları verilmiştir. Birinci kayıt (*el-mahfûzu'l-evvel*) ve ikinci kayıt (*el-mahfûzu's-sânî*) başlıklı sütunlarda sunulan değerlerin hesaplanmasında kullanılan formüllerin modern karşılığı şunlardır<sup>71</sup>:

<sup>70</sup> Halîlî'nin cetvellerine ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz.: King, "Al-Khalîlî", **DSB**, Volume 15, Supplement I, s.259-260.

<sup>71</sup> King, "Khalîlî", **BEA**, 2007, s.625-626.



(Birinci kayıt için)

$$f_{\varphi}(\theta) = \frac{\sin\theta}{\cos\varphi}$$

(İkinci kayıt için)

$$g_{\varphi}(\theta) = \sin\theta \tan\varphi$$

$$\theta = 1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ} \dots 90^{\circ}$$

$$\varphi = 1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ} \dots 55^{\circ}, 21^{\circ} 30', 33^{\circ} 30'$$

Eserin ana cetvellerinden ikincisi trigonometrik düzen (*ceyb-i tertîb*) olarak başlıklandırılmıştır. Bu cetveldeki sayısal değerler de şu formüle göre hesaplanmıştır:

$$K(x, y) = \arccos \left\{ \frac{x}{\cos y} \right\}$$

$$x = 1, 2, 3 \dots 59$$

$$y = 0^{\circ}, 1^{\circ}, 2^{\circ} \dots n(x)$$

$$x \leq \cos n(x)$$

Eserde yer alan üçüncü cetvel, '*asru'l-âfâki* cetvelidir. Güneş'in meridyendeki doruk yüksekliğinin  $1^{\circ} - 90^{\circ}$  arasındaki her derecesi için iki sayısal değer sunulmuştur: Öğle (gün ortası) ile birinci ikindi (*'asru'l-evvel*) arasındaki zaman ve birinci ikindi ile ikinci ikindi (*'asru's-sânî*) arasındaki zaman. Bu cetveli, diğer cetvellerin kullanılmasında önemli bir yere sahip olan Güneş eğikliği cetveli takip etmektedir. Burçlar dairesinin her derecesindeki Güneş eğikliğini gösteren bu cetvelde, ekliptik eğimi  $23^{\circ} 30'$  esas alınmıştır. Cetvellerin tamamı 60 tabanlı sayı sisteminde derece ve dakika olmak üzere iki basamaklı olarak hazırlanmıştır. Şam, Kahire ve İstanbul'da yüzyıllar boyunca kullanılmış ve birçok kez kopyalanmıştır.

Halîlî'nin cetvelleri arasında en önemlilerinden biri kible cetvelleridir. Her enlem ve boylam derecesi için kibleyi gösteren cetvelde 2880 sayısal veri bulunur. Mîkât ilminin en önemli meselelerinden biri olan kible yönünün tespiti, Memluk astronomları tarafından özenle ele alınmış ve Dünya'nın her köşesinden kibleyi tespit edebilmeyi sağlayacak formüller

geliştirilmiştir. Halîlî de hemen hepsi  $\pm 1$  veya  $\pm 2$  dakika hata payı aralığında doğruluk değerine sahip cetvellerini hazırlarken Merrâkuşî'nin geliştirmiş olduğu şu formülü kullanmıştır:<sup>72</sup>

$$Kible = \operatorname{arccot} \left\{ \frac{\sin \varphi \cos \Delta B - \cos \varphi \tan \varphi_{Mekke}}{\sin \Delta B} \right\}$$

B: Boylam,  $\varphi$ : Enlem ve  $\Delta B = B_{Mekke} - B$  olmak üzere;

$\varphi = 10^\circ, 11^\circ, 12^\circ \dots 56^\circ$  ve  $33^\circ 30'$

Halîlî'nin bu cetvellerden başka her enlem derecesi için Güneş'in yüksekliğinden azimutunu bulmaya yarayan cetvelleri ile hilalin görünebilirliğinin hesaplanması amacıyla Ay'ın ekliptik koordinatlarını ekvatorial koordinatlara dönüştürmede kullanılan cetveller hazırladığı bilinmektedir.<sup>73</sup>

On dördüncü yüzyılda, İslam coğrafyasında ve özellikle Memlukler döneminde Mısır ve Suriye'de astronomi bilgisinin gelişimine büyük katkı yapan astronomların başında şüphesiz İbnu'ş-Şâtır' gelmektedir (ö.1375). 'Alâuddîn Ebu'l-Hasan Ali b. İbrahim b. eş-Şâtır<sup>74</sup> (1306-1375), genç yaşta Şam'dan Kahire ve İskenderiye'ye giderek astronomi eğitimi almış ve Mısır'daki köklü astronomi bilgi birikimini yakından tanıma fırsatı bulmuştur. Eğitimi tamamlayıp Suriye'ye döndükten sonra hayatının önemli bir kısmını Şam Emevî Camii'nin baş muvakkiti olarak geçirmiştir. İbnu'ş-Şâtır, mîkât ilminden teorik astronomiye, alet tasarımından zîc hazırlamaya kadar astronominin hemen bütün dallarında iz bırakacak çalışmalar yapmış, eser üretmiş ve gözlem yapmıştır. İbnu'ş-Şâtır'ın astronomiye en önemli katkısı, hiç şüphesiz geliştirdiği gezegen teorisi ile olmuştur. Teorik astronomi alanında ilk olarak Batlamyusçu çizgide *Nihâyetu'l-ğâyât fi'l-'amâli'l-felekiyyât (Astronomie En Faydalı [Kitap])* isimli eseri telif etmiştir. Şam Emevî camiindeki muvakkitliği sırasında caminin kuzey minaresinden yaptığı gözlemler, bu alandaki fikirlerinin kökünden değişmesine sebep olmuştur. Batlamyusçu evren anlayışının ve gezegen teorisinin yanlış kabuller üzerine kurulu olduğunu fark eden İbnu'ş-Şâtır, kendisinden önceki astronomların yaptığının aksine, Batlamyus'un gezegen teorilerini ıslah etmeye çalışmamış, bunun yerine, yeni bir model ortaya koymayı tercih etmiş ve tedricen yeni gezegen teorisini geliştirmiştir. Bu bağlamda kendi elde

<sup>72</sup> Bu hususta ayrıntılı bilgi ve Halîlî'nin Kible cetvellerinden örnekler için bkz.: King, "Al-Khalîlî's Qibla Tables", *Journal of Near Eastern Studies*, Volume 34, No.2, 1975, s.81-122.

<sup>73</sup> Bu cetvellerin içeriği ve günümüze ulaşan nüsha kayıtları için bkz.: King, "Al-Khalîlî", *DSB*, Volume 15, Supplement I, s.259-261.

<sup>74</sup> Suter, a.g.e., s.168; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.254-256.

ettiği gözlem verilerini temel almış ve *Nihâyetü'l-ğâyât fi'l-'amâli'l-felekiyyât*'tan sonra telif ettiği eserlerin tamamında bu gözlemlerinden elde ettiği parametreleri kullanmıştır.<sup>75</sup>

İbnu'ş-Şâtır, yeni sistemini sağlam bir zemin üzerine kurmak ve takip edilebilir adımlar atmak istemiştir. Bu nedenle ilk olarak, gerçekleştirdiği gözlemlerden bahsettiği *Tâliku'l-ersâd* (*Gözlemler Hakkında Yorumlar*) isimli eserini kaleme almıştır. Ardından gezegen modelinin mantıkî zeminini oluşturmak ve çerçevesini ortaya koymak amacıyla *Nihâyetü's-sûl fi tashîhi'l-usûl* (*Yöntemin Düzeltmesinde İyileştirmenin Zirvesi*) isimli eserini yazmış ve nihayet *Zîcu'l-cedîd* (*Yeni Astronomi Cetvelleri*)<sup>76</sup> isimli eseriyle yeni sistemini ve bu sisteme uygun şekilde hazırlamış olduğu cetvelleri sunmuştur.<sup>77</sup>

İbnu'ş-Şâtır, gezegenlerin hareketine ilişkin olarak sunduğu yeni modelinde XI. yüzyılda İbnü'l-Heysen tarafından başlatılan ve Şüphe (*Şukûk*) geleneği olarak anılan Batlamyus eleştirisini kemale erdirmiştir. Nitekim o, Batlamyus'un, gezegenlerin ileri-geri (*retrograd*) hareketlerini veya bazen yakın bazen uzak görünüyor olmalarını açıklamak için geliştirdiği ekuant fikrini bütünüyle reddetmiştir. Bilindiği gibi Batlamyus, Yer'in Evrenin merkezinde olduğunu kabul etmekte birlikte, gezegenlerin yörünge hareketinin merkezini Yerötesinde uzayda başka bir nokta olarak belirlemiştir ki bu noktaya ekuant denir. İbnu'ş-Şâtır, zamanın kabul gören fiziksel gerçekliğiyle uyuşmayan bu aykırılığı, gezegenlerin yörüngesine birden çok episaykıl ekleyerek çözmeye çalışmıştır. Episaykılların sayısının artırılmasıyla oluşan bu yeni sistem, hem gezegenlerin ileri-geri hareketi (*retrograd*) gibi problemleri açıklamış hem de Yer'in hareketin merkezinde bulunduğu fikrine uygun ölçüm ve hesap yapmayı mümkün kılmıştır.<sup>78</sup>

---

<sup>75</sup> Bu yeni parametreler: Şam enlemi 33°30' ve ekliptik eğimi 23°31' şeklinde belirlenmiştir. İbnu'ş-Şâtır, *Nihâyetü'l-ğâyât fi'l-'amâli'l-felekiyyât* isimli eserinde, Mizzî tarafından da kullanılan 33°27' enlem ve 23°33' ekliptik eğimi değerleriyle hesap yapmıştı.

<sup>76</sup> E. S. Kennedy, "A Survey of Islamic Astronomical Tables", **Transactions of the American Philosophical Society**, New Series, Volume 46, No.2, 1956, s.125; 162-164.

<sup>77</sup> King, "Ibn al-Shâtir", **DSB**, Volume 12, s.357-363.

<sup>78</sup> İbnu'ş-Şâtır'ın sistemine ilişkin ayrıntılı ilk çalışmalar için bkz.: Victor Roberts, "The Solar and Lunar Theory of Ibn as-Shatir: A Pre-Copernican Copernican Model", **Isis**, Volume 48 (4), 1957; E. S. Kennedy, V. Roberts, "The Planetary Theory of Ibn al-Shatir", **Isis**, Volume 50, 1959; Fuad Abboud, "The Planetary Theory of Ibn al-Shatir: Reduction of the Geometric Models to Numerical Tables", **Isis**, Volume 53, 1962; Victor Roberts, "The Planetary Theory of Ibn al-Shatir: Latitudes of the Planets", **Isis**, Volume 57 (2), 1966. Daha sonraki döneme ait çalışmalar için bkz.: George Saliba, **A History of Arabic Astronomy**, New York University Press, New York 1994, s.233-241; **Islamic Science and the Making of the Renaissance**, The MIT Press, Massachusetts 2007, s.162-170; "Islamic Reception of Greek Astronomy", **The Role of Astronomy in Society and Culture, Proceedings of the IAU Symposium**, Volume 5, no.260, eds. D. Valls-Gabaud, A. Boksenberg, Cambridge University Press, Cambridge 2009, s.161-165.

İbnu'ş-Şâtır, gezegen teorisiyle genel kabul gören çerçevenin dışına çıkmışsa da İslam coğrafyasında daha sonra faaliyet gösteren astronomlar tarafından hak ettiği ilgiyi görmemiştir. Buna karşın, İbnu'ş-Şâtır'ın modelleri iki asır sonra Kopernik tarafından atıf yapılmaksızın kullanılmış ve yeni evren modelinin oluşumunda yer bulmuştur.<sup>79</sup>

Mîkât ilmi sahasında da kapsamlı bir külliyat meydana getiren İbnu'ş-Şâtır'ın bu alandaki en önemli çalışmaları, aletler üzerinedir. Bilhassa Şam Emevî Camii'nin kuzey minaresinin şerefesine yerleştirdiği Güneş saati, Güneş saati teorisine özgün bir katkı olması bakımından önemlidir. Mermer üzerine işlenmiş 2x1 metre boyutlarındaki saat, 1371'de imal edilmiştir. Saat üzerinde, 20 dakikalık aralıklarla gün doğumundan itibaren geçen ve günbatımına kadar kalan zamanı, zevâlî saatleri ve ikinci vaktini gösteren çizgi ve eğriler bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, sabah aydınlığını ve akşam karanlığını gösteren eğriler de mermerin üzerine işlenmiştir.<sup>80</sup> Bu eğriler sayesinde benzerlerinden ayrılan saat, namazın beş vaktini gösteren gölge çizgi ve eğrilerine sahip Dünya'da bilinen tek Güneş saatidir. Bu saatin en dikkat çekici özelliği ise, İbnu'ş-Şâtır'ın kendisinden önce imal edilen Güneş saatlerindeki gibi gölge ölçümü için dik bir çubuk (*gnomon*) yerine ilk defa, bulunulan yerin enlem derecesi miktarınca eğik bir gölge iğnesi (*stylus*) kullanmış olmasıdır. Saatlerin okunmasında yeni bir yöntem olan bu fikir, astronomi tarihinde ilk defa İbnu'ş-Şâtır tarafından uygulanmıştır.<sup>81</sup>

Astronomun bu yeni ve gelişmiş Güneş saatinden başka, *Sanduku'l-yevâkıt* yani Mücevher Kutusu denilen ve 12x12x3 cm boyutlarında taşınabilir bir Güneş saati daha imal ettiği bilinmektedir ki aletin orijinali Halep'teki Evkaf Müzesi'ndedir. Üzerindeki kayıta aletin 1366'da imal edildiği yazılıdır. Aletin kullanımına ilişkin iki risale bulunmaktadır. Bu risalelerden ilki bizzat İbnu'ş-Şâtır'a, ikincisi ise XV. yüzyılda yaşamış olan Kahireli astronom İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî'ye aittir.<sup>82</sup> Taşınabilir olduğundan her enleme göre ayarlanabilir nitelikteki bu Güneş saati, özellikle Halep (36°), Şam (33°30'), Kudüs (32°), Kahire (30°), Medine (24°40') ve Mekke (21°30') enlem derecelerinde kullanılmasını mümkün kılan bir

<sup>79</sup> George Saliba'nın konuyla ilgili çalışması için bkz.: Saliba, **Islamic Science and the Making of the Renaissance**, s.192-232.

<sup>80</sup> 1824/25'te Emevî Camii'nde muvakkitlik yapan Muhammed b. Mustafa et-Tantâvî, saatin orijinalinin tam olarak yatay olmadığını ve kısmen yanlış konumlandırıldığını belirlemiş ve saati doğru biçimde konumlandırmak istemiştir. Fakat işlem sırasında saat parçalara ayrılmıştır. Aletin orijinal parçaları halen Şam'daki Arkeoloji Müzesi'ndedir. Tantâvî, saatin tıpkı kopyasını yaparak orijinalinin yerine yerleştirmiştir ki bu saat hâlâ minarede bulunmaktadır.

<sup>81</sup> Saatin özellikleri ile ilgili çalışmalar için bkz.: Gianni Ferrari, **Le Meridiane Dell'Antico Islam**, Modena 2011, s.372-380; Louis Janin, "Le Cadran Solaire de la Mosquée Umayyade à Damas", **Centaurus**, Volume 16, 1972, s.285-298.

<sup>82</sup> Bkz.: Louis Janin, David A. King, "Ibn al-Shâtir's Sanduq al-Yawâqit: An Astronomical 'Compendium'", **Journal for the History of Arabic Science**, Volume 1, Halep 1977, s.187-256.

aksama sahiptir. İbnu'ş-Şâtır'ın Güneş saatlerinden başka *rub'û't-tâm* isminde üçgen biçimli bir trigonometri cetveli, *rub'û'l-âlâ'î* isminde başka bir trigonometri hesap aleti, kare biçiminde *murabba'* isminde bir *müceyyeb* ve *âlâu'l-câmi'a* isminde bir evrensel usturlap icat ettiği bilinmektedir.<sup>83</sup>

On dördüncü yüzyıl Memluk astronomisinden bahsedildiğinde, doğrudan astronomi alanında faaliyet göstermemesine karşın, astronomi hesaplarında kullanılan matematik bilgisinin gelişimine önemli katkıda bulunan İbnu'l-Hâim'in (ö.1412) isminin zikredilmesi gerekmektedir. İbnu'l-Hâim olarak bilinen Ebu'l-Abbas Şihâbuddîn Ahmed b. Muhammed b. 'Îmâd el-Karâfî el-Mısırî (ö.1412)<sup>84</sup>, Mısır'da doğup büyümüş, buradaki eğitimi tamamladıktan sonra Kudüs'e giderek vefatına kadar Selahaddin Eyyûbî'nin 1188/89'da kurduğu Selâhiyye Medresesi'nde dersler vermiştir. İbnu'l-Hâim, İslam coğrafyasının batısında Mağrip'te, İbnu'l-Bennâ'nın (ö.1261) öncülüğünde gelişen matematik bilgisini, doğudaki matematik bilgisiyle birleştiren ve Memluk matematiğinin karakteristiğini şekillendiren önemli bir bilgidir. Matematikte geometriye dayalı Öklitçi usulü hiç kullanmamış, cebir, aritmetik ve miras ilimleriyle meşgul olmuştur.

Eserlerini öğrencilerinin matematiği daha iyi anlaması amacıyla telif eden İbnu'l-Hâim, kolay anlaşılabilir bir üslup kullanmıştır ki bu durum eserlerinin kamusallaşmasına ve yaygınlaşmasına imkân sağlamıştır. Nitekim İslam matematiğinin önemli isimlerinin bilgilerini derleyici nitelikteki eserleri, Memlukler ve Osmanlılar zamanında yaygın olarak kullanılmış, özellikle İbnu'l-Hâim'in eserlerinin şerh ve haşiyeleri, Yeniçağ Batı Avrupa matematiği Osmanlı'ya gelene kadar etkisini sürdürmüştür.<sup>85</sup>

### **1.3.2. Mîkât bilgisi ve alet kullanımının yaygınlaşmasına Kahireli muvakkitlerin katkısı (İbnu'l-Mecdfî'den Sıbtu'l-Mardîni'ye)**

On dördüncü yüzyılda Memluk astronomları, gelecek nesilleri etkileyecek önemli bir bilgi birikimi meydana getirmişlerdir. Namaz vakitlerinin hesaplanması ve kıblenin tespiti konularını ele alan mîkât ilmi, XIV. yüzyıldaki çalışmalar neticesinde, küresel trigonometri ile bu sahada kullanılan aletlerin tasarım, imalat ve kullanımı gibi konuları içine alacak şekilde genişlemiş ve astronominin kapsamlı bir dalı haline gelmiştir. Her ne kadar küresel trigonometri ve alet kullanımı gibi hususlardaki bütün çalışmaları mîkât ilmi bünyesinde

<sup>83</sup> Charette, a.g.e., s.16-17; King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.727-730.

<sup>84</sup> Suter, a.g.e., s.171; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.263-264.

<sup>85</sup> Fazlıoğlu, "İbnü'l-Hâim", **DİA**, cilt 21, İstanbul 2000, s.62-63.

değerlendirmek mümkün olmasa da mîkât ilmi ile meşgul olan astronomların, bu sahalardaki çalışmalarını mîkât ilmine hizmet amacıyla gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Bu bakımdan mîkât ilmi ile uğraşan astronomların ilgili alanlardaki çalışmaları da mîkât ilmi külliyyatı içerisinde zikredilmiştir.

On beşinci yüzyıl Memluk astronomları, XIV. yüzyıldaki seleflerinin yolundan gitmiş ve Memluk mîkât ilmi geleneğini sürdürmüşlerdir. Bu yüzyılda teorik astronomi ve astroloji konularında çalışmaların sürdüğünü ve çeşitli eserlerin telif edildiğini söylemek mümkündür. Bununla birlikte, bu yüzyılda meydana getirilen külliyyatın önemli bir kısmı mîkât ilmi konusundadır. Bu yüzyılda telif edilen eserler, bir önceki yüzyıldakiler gibi İslam coğrafyasının çeşitli merkezlerinde meşhur olmuş ve yüzyıllar boyunca istinsah edilerek kullanılmıştır. Bu dönemde kaleme alınan eserlerin alet kullanım kılavuzu ve mîkât ilminde uygulanan matematik bilgisi etrafında yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. İbnu'l-Mecdî (ö.1447), 'İzzuddîn el-Vefâî (ö.1471) ve Sıbtu'l-Mardîni (ö.1504) mîkât ilmi sahasındaki çalışmalarıyla, Kavmu'r-Rîşî (ö.1433) ve İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî (ö.1536-43 civarında) zîciler ile ilgili çalışmalarıyla XV. yüzyılın öne çıkan isimleridir.

İbnu'l-Mecdî olarak bilinen Şihâbuddîn Ebu'l-Abbas Ahmed b. Recep b. Tayboğa<sup>86</sup> (1366-1447), Kahire'de faaliyet gösteren önemli ve etkili Memluk astronomlarından biridir. Ezher Camii'nde muvakkitlik, Cânibek medresesinde baş hocalık yapmıştır. Aritmetik, geometri ve astronominin yanı sıra İslami ilimlerde de uzman olan İbnu'l-Mecdî, mîkât ilmini Cemâluddîn Mardîni'den okumuştur.

İbnu'l-Mecdî'nin astronomi, matematik ve astroloji alanında 30'dan fazla eser telif ettiği bilinmektedir. Birçoğu henüz incelenmemiş risaleleri arasında *Câmi'u'l-mufîd fî beyâni usûlu't-takvîm ve'l-mevâlid* (*Takvim ve Doğum Tarihlerinin Belirlenmesindeki Yöntemler Hakkında Faydalı Bilgiler Ansiklopedisi*) ile *Ġunyetu'l-fehim ve't-tarîk ilâ halli't-takvîm* (*Takvim [İlminin] Problemlerine Dair Fikir ve Yöntemlerin Zenginleştirilmesi*) eserleri öne çıkmaktadır. Gök günlüklerinin nasıl hazırlanacağına dair bu eserlere ek olarak, gök günlüğü hazırlamaya yardımcı olacak cetveller içeren *el-Dürri'l-yetîm fî teshîli sinâ'ati't-takvîm* (*Takvim İlminin Kolaylaştırılmasında Eşsiz İnciler*) isimli bir eseri de bulunmaktadır. Eserde Güneş, Ay ve gezegenlerin günlük, haftalık ve yıllık hareketlerini hesaplamaya yarayan sayısal veriler sunulmuştur. Bu cetveller, Mısır'da oldukça etkili olmuş, kısmi güncellemelerle XIX.

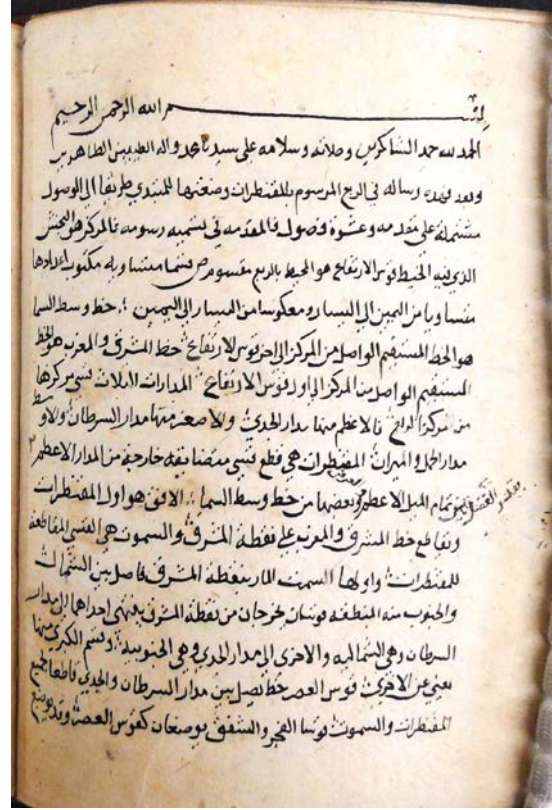
---

<sup>86</sup> Suter, a.g.e., s.175-176; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.276-277.

yüzyıla kadar kullanılmıştır.<sup>87</sup> İbnu'l-Mecdî, hem dini ilimler hem mîkât ilmi hem de astrolojiyle meşgul olması bakımından, Memluk astronomisinde çok dikkat çekici bir örnektir.

İbnu'l-Mecdî, mîkât ilmi sahasında, özellikle alet yapımı konusunda birçok risale kaleme almıştır. Usturlap, stereografik izdüşüm, *rub'u'l-mukantara* ve *rub'u'l-müceyyeb* hakkında yazmıştır. *Risâle fi'l-'amel bi'r-rub'i'l-mukantara* (*Rub'u'l-mukantara'nın Kullanımı Hakkında Risale*) isimli eseri, Türkiye kütüphanelerinde mevcut 65 kopyasıyla günümüze ulaşmış olup, Memluk ve Osmanlı astronomlarınca yaygın olarak kullanılmıştır.<sup>88</sup> Kahire'de çağdaşı astronomların hemen hepsine hocalık yaptığı bilinen İbnu'l-Mecdî, astronomide kullanılan matematik bilgisi üzerine de eserler kaleme almıştır ki, özellikle 60 tabanlı sayı sistemine ilişkin *Keşfu'l-hakâ'ik fi hisâbi'd-derec ve'd-dekâ'ik* (*Derece ve Dakika Hesabında Gerçeklerin*

Resim 3. İbnu'l-Mecdî'nin *Risâle fi'l-'amel bi'r-rub'i'l-mukantara* isimli eserinin başı.



Kaynak: Bodleian, Marsh 601 vr.92b

*Keşfi*) isimli risalesi dikkat çekicidir.<sup>89</sup> İbnu'l-Mecdî'nin İbnu'l-Benna el-Merrâkuşî'ye ait (ö.1321) *Telhîsu a'mâli'l-hisâb* (*Hesap İşlemlerinin Özeti*) isimli esere yazdığı şerh, *Kitâbu'l-Hâvi'l-lubâb fi şerh-i Telhîsi a'mâli'l-hisâb* (*Hesap İşlemlerinin Özeti Kitabının Yorumu Hakkında Özleri Kuşatan Kitap*), Osmanlı medreselerinde matematik ders kitabı olarak okutulan eserlerdendir.<sup>90</sup>

On beşinci yüzyılda, mîkât ilminde kullanılan aletler için kullanım kılavuzları hazırlayan muvakkitlerden biri de 'İzzuddîn Abdulaziz b. Muhammed el-Vefâî el-Mîkâtî'dir

<sup>87</sup> François Charette, "Ibn al-Majdi", *BEA*, 2007, s.561-562.

<sup>88</sup> Cevat İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, 2 Cilt, İz Yayıncılık, İstanbul 1997, c.1, s.444.

<sup>89</sup> David A. King, E. S. Kennedy, "Ibn al-Majdi's Tables for Calculating Ephemerides", *Journal for the History of Arabic Science*, c.4, Halep 1980, (48-68) s.49.

<sup>90</sup> Fazlıoğlu, "Osmanlılarda Hesap", *DİA*, cilt 17, 1998, s.246.

(ö. 1471).<sup>91</sup> Kahire'deki Müeyyed Camii'nde muvakkitlik yapan Vefâî'yi diğerlerinden ayıran, XIV. yüzyıldaki alet tasarım geleneğini sürdürmesidir. Vefâî, İbnu's-Şâtîr'ın 'Mücevher Kutusu' olarak isimlendirdiği taşınabilir Güneş saatinden esinlenerek, daha kolay kullanılabilir, sadeleştirmiş *dâ'iretu'l-mu'addil* isminde taşınabilir bir ekvatorial Güneş saati tasarlamıştır. *Dâ'iretu'l-mu'addil*, dairesel bir disk üzerindeki derecelendirilmiş bir yarım daireden; bu yarım daire üzerinde hareket ettirilebilen bir nişangâhtan; enlemi gösteren ve diske sabitlenmiş çeyrek daire biçiminde bir çubuktan ve yine diske sabitlenmiş bir pusuladan oluşur. Gözlem yapmayı kolaylaştıran bu alet, her ne kadar istenilen başarıyı elde edememişse de İbnu's-Şâtîr'ın 'Mücevher Kutusu'ndan daha gelişmiş bir alettir. Daha önemlisi, Vefâî'nin bu icadı, taşınabilir Güneş saatleri konusunda bir geleneği başlatmıştır. Nitekim Vefâî'den sonra özellikle Osmanlılarda benzer aletler tasarlanmış, imal edilmiş ve bu alet türü hakkında risaleler yazılmıştır.<sup>92</sup> Vefâî'nin kendisi de bu alet hakkında bir risale yazmıştır.<sup>93</sup>

Vefâî'nin bu ve diğer aletler hakkındaki telif ettiği kullanım kılavuzları, Memluklerde olduğu gibi Osmanlı Türkiye'sinde de birçok kez istinsah edilerek kullanılmıştır. Eserleri arasında en önemlilerinden biri, İbnu's-Serrâc'ın *serrâciye* isimli evrensel usturlap türündeki aletine ilişkin kullanım kılavuzudur. Eserlerinde bilinen ve yaygın olarak kullanılan aletler kadar, az tanınmış bazı aletler hakkında da bilgi bulunmaktadır. Günümüze iki nüsha halinde ulaşan bir risalesinde, *mükevver* isimli bir aletten söz etmektedir.<sup>94</sup>

İzzüddîn el-Vefâî, bir önceki yüzyıldaki hareketliliğin aksine, XV. yüzyılda Memluklerde mîkât cetveli hazırlayan nadir isimlerden biridir. *Kifâyetu'l-vakt li-ma'rifeti'd-dâ'ir ve fazlihî ve's-semt (Gün Doğumundan İtibaren Geçen Zamanı, Saat Açısını ve Azimutu Bulmada [Gerekli] Bütün Bilgiler)* isimli cetvelleri, gün doğumundan itibaren geçen zamanı, saat açısını ve Güneş'in yüksekliğinden azimutunu bulmaya yarayan 1.320 sayısal veri içermektedir.<sup>95</sup> Vefâî bu eserinde ayrıca, cetvellerin nasıl kullanılacağına, mîkât ilminin diğer

<sup>91</sup> Suter, a.g.e., s.177-178; Rosenfeld, Ihsanoğlu, ag.e., s.283-285.

<sup>92</sup> Bkz.: L. Janin, D. A. King, "Ibn al-Shâtîr's Sanduq al-Yawâqî: An Astronomical 'Compendium'", **Journal for the History of Arabic Science**, Volume 1, Halep 1977, s.217.

<sup>93</sup> Bu risale Sevim Tekeli tarafından Türkçe ve İngilizceye tercüme edilmiştir. Bkz.: Sevim Tekeli, "İzzüddin b. Muhammed el-Vefâî'nin 'Ekvator Halkası' Adlı Makalesi ve Torquetum", **Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi**, Sayı 18, 1960, 227-259.

<sup>94</sup> University of Manchester Library Rylands Manuscripts 361N ve Kahire Daru'l-Kütüb, Mîkât 504/1

<sup>95</sup> Bu cetveller Süleymaniye Kütüphanesi Nuruosmaniye 2921/2, 22a-26b ve Vatikan Kütüphanesi Borgiani Arabi 217/1, 1v-5v numaralı iki nüsha halinde günümüze ulaşmıştır.



önemli hususları olan sabah aydınlığı süresinin hesaplanışına ve kible yönünün tespitine dair örnekli açıklamalar sunmuştur.<sup>96</sup>

Bu dönemde kaleme alınan *Netîcetü'l-efkâr fî 'amâli'l-leyl ve'n-nehâr (Gece ve Gündüz ile İlgili İşlemlerdeki Fikirlerin Sonuçları)* isimli namaz vakit cetvelleri Vefâ'ye atfedilmektedir. Eser, 15° enlemden (Sana'a, Yemen) 41° enleme (İstanbul) kadarki her enlem derecesi için namaz vakitlerini gösteren cetveller ihtiva etmektedir.<sup>97</sup>

On beşinci yüzyılda Memluk astronomisinin en üretken isimlerden birisi Sıbtu'l-Mardîni olarak tanınan, Bedruddîn Muhammed b. Muhammed b. Ahmed el-Mardîni ed-Dîmeşkî el-Kâhirî eş-Şâfi'î'dir (1423-1504).<sup>98</sup> Şam'da ve muhtemelen bir dönem Mısır'da yaşamış matematikçi ve muvakkit Cemâluddîn Mardîni'nin kız tarafından torunu olduğu için Sıbtu'l-Mardîni olarak anılan bilgin, Kahire'de doğmuş ve medrese eğitimini burada almıştır. Matematik, miras hesapları ve mîkât ilimlerini İbnu'l-Mecdî'den okumuştur. Ezher Camii'nde muvakkitlik yapmış, Kahire'deki birçok medresede ders vermiştir. Hem matematik hem de astronomide sağlam bir bilgi birikimine sahip Sıbtu'l-Mardîni, Mısırlı İbnu'l-Hâim ve Mağripli İbnu'l-Bennâ gibi matematikçilerin ve İbnu'l-Mecdî gibi astronomların bilgisini derlemiş ve çeşitli şerhler telif kaleme almıştır. Özellikle İbnu'l-Mecdî'nin *Keşfu'l-hakâ'ik fî hisâbi'd-derec ve'd-dekâ'ik (Derece ve Dakika Hesaplarında Gerçeğin İfşası)* isimli risalesine *Rekâ'iku'l-hakâ'ik fî hisâbi'd-derec ve'd-dekâ'ik (Derece ve Dakika Hesabında Gerçeklerin İncelikleri)* adıyla yazdığı şerh, İslam coğrafyasının büyük kısmında 60'luk sayı sisteminin temel kaynak kitabıdır. Sıbtu'l-Mardîni hem astronomi aletleri üzerine hem de astronomi hesaplarında kullanılan matematik bilgisi üzerine risaleler kaleme almıştır. Bu eserler, Memluklerde olduğu kadar, belki de daha fazla, Osmanlı Türkiye'sinde etkili olmuş; en çok istinsah edilen ve medreselerde yaygın olarak okutulan eserler arasında yer almıştır.

Sıbtu'l-Mardîni, özellikle astronomi aletleri alanında uzmanlaşmış, ün yapmıştır. Onu meşhur eden etkenlerin başında, Sıbtu'l-Mardîni'nin hakkında risale yazdığı aletlerin çok kullanışlı ve basit aletler olması gelir. Nitekim risalelerinin önemli bir kısmı rub'u'l-mukantara ve rub'u'l-müceyyeb gibi aletler hakkındadır. Muvakkidin, astronomi konusunda 16 eseri bilinmektedir. Bu eserlerden öne çıkanların başında *Risâle fî 'amâli bi-rub'i'l-müceyyeb (Rub'u'l-müceyyeb'in Kullanımı Hakkında Risale)* gelir. *Risâletü'l-fethiyye fî'l-'amâli'l-*

<sup>96</sup> King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.262; 735,736.

<sup>97</sup> Bu cetveller tek nüsha halinde Princeton Library Yahuda Koleksiyonu 861/1 kaydıyla günümüze ulaşmıştır.

<sup>98</sup> Suter, a.g.e., s.182-184; Rosenfeld, Ihsanoğlu, a.g.e., s.293-298.

*ceybiyye* (*Sinüs Hesapları Hakkında Fetih Risalesi*) adıyla da anılan eser, İslam coğrafyasında sinüs eğrilerine (*müceyyeb*) dair en yaygın kullanılan eserdir. Sadece Türkiye kütüphanelerinde 148 nüshası bulunan risale, iki kez de Türkçeye tercüme edilmiştir. Bu tercümelerin XVIII. ve XIX. yüzyıllarda gerçekleştirilmiş olması, Sıbtu'l-Mardîni'nin Osmanlı astronomi bilgisindeki kalıcı etkisini göstermesi bakımından önemlidir.<sup>99</sup> Sıbtu'l-Mardîni'nin çok meşhur bir diğer eseri *Kifâyetu'l-kunû' fi'l-'amel bi'r-rub'i'l-maktû'* (*Kesilmiş Çeyrek Daire [Biçimindeki Aletin] Kullanımı Hakkında Her Şey*) isimli risaledir.<sup>100</sup> *Rub'u'l-mukantara*'nın kullanımı hakkında yazılmış bu risale, XIX. yüzyıla kadar yaygın olarak kullanılmıştır. Bu risalenin de sadece Türkiye kütüphanelerinde 131 nüshası bulunmakta olup 3 kez Türkçeye tercüme edilmiştir.<sup>101</sup>

Sıbtu'l-Mardîni, Memluk mîkât geleneğini daha kolay anlaşılabilir, öğretilip öğrenilebilir hale getirmiştir. Astronomi bilgisi az olan öğrenci seviyesini muhatap alan eserleri, mîkât ilmi bilgisinin yayılmasını kolaylaştırmıştır. Bu çerçevede muvakkidin eserleri, XVI. yüzyıldan itibaren Osmanlı astronomi külliyatında önemli bir yere sahip olmuş, her geçen yüzyıl, daha çok istinsah edilerek yaygınlaşmıştır.

Ahmed b. Ğulâmullah Kavmu'r-Rîşî el-Kâhirî el-Mîkâtî (ö.1433), Kahire'deki Sultan Müeyyed Camii'nde muvakkitlik yapmış bir astronomdur. Muvakkitlik yaptığı ve mîkât ilmi ile meşgul olduğu gibi, aynı zamanda teorik astronomi ile de uğraşmış ve gök günlükleri hazırlamıştır. İbnu's-Şâtır tarafından hazırlanan *Zîcu'l-Cedîd*'i Kahire enlemine uyarlayarak *el-Lum'a fi halli'l-kevâkibi's-seb'a* (*Yedi Yıldızın [Problemleri] Hakkında Çözümleme*) ismiyle yeniden tertiplemiştir. Eser, Mısır'da uzun yıllar boyunca kullanılmıştır. Memlukler döneminde ve sonrasında, bu bölgede *el-Lum'a*'dan daha yaygın kullanılan tek bir zîc vardır ki, o da Memluklerin son büyük astronomlarından Şemsuddîn Ebu Abdullah Muhammed b. Ebi'l-Feth es-Sûfi'nin<sup>102</sup> (ö.1536-43 civarı) zîcidir.<sup>103</sup>

---

<sup>99</sup> İlk tercüme *'İkd-i fevâ'id* adıyla Zihni (XVIII. yüzyıl) tarafından, ikincisi ise *Terceme-i risâle-i ceyb* ismiyle Mekteb-i Harbiye hocalarından Yunus Efendi (XIX. yüzyıl) tarafından yapılmıştır. Bkz.: İzgi, a.g.e., c.1, s.435-38.

<sup>100</sup> Eserin tarafımızdan yapılan tercümesi Ek II'dedir.

<sup>101</sup> İzgi, a.g.e., c.1, s.443-444.

<sup>102</sup> Suter, a.g.e., s.185.

<sup>103</sup> Memlukler zamanında kaleme alındığı bilinen diğer zîciler için bkz.: David A. King, Julio Samso, "Astronomical Handbooks and Tables from the Islamic World (750-1900)", *Suhayl*, Volume 2, 2001, s.48-51.

### 1.3.3. Semerkand astronomi bilgisinin Mısır'da işlenişi: İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî ve zîcleri

İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî, Memluk devrinin sonlarında ve Osmanlılar zamanında Kahire'de faaliyet göstermiş bir astronomdur. Bazı istinsahlarda ve biyografilerde zaman zaman kendisi gibi astronom babası Ebu'l-Feth es-Sûfî (ö.1494) ile karıştırıldığı için, iki astronomun şahsiyetleri ve eserleri tek bir kişiye ait olarak kaydedilmiştir.<sup>104</sup> İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî, Sıbtu'l-Mardîni'nin öğrencisi olmuş ve kendisi de birçok öğrenci yetiştirmiştir ki bunlardan biri Takiyuddîn Ebubekir Muhammed b. Zeynuddîn Ma'rûf ed-Dîmeşkî el-Hanefî er-Râsîd'dır (ö.1585).<sup>105</sup>

İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî'nin, bazıları muhtemelen babasına ait olmak üzere toplam 27 astronomi eseri bulunmaktadır.<sup>106</sup> Memluk astronomisinin geleneksel yapısına uygun olarak mîkât ilmi ve alet yapımı konularında uzmanlaşmış ve eserlerinin önemli bir kısmını aletler hakkında yazmıştır. Bununla beraber en meşhur eserleri, zîclerdir. Bunlar arasında en önemlisi, 1440'larda Semerkand Rasathanesindeki gözlemler neticesinde hazırlanan *Zîc-i Uluğ Bey*'deki<sup>107</sup> değerlerin 30° Kahire enlemine göre yeniden hesaplayarak tertiplelediği *Teshîlu'z-Zîc-i Uluğ Bey*'dir (*Uluğ Bey Cetvellerinin Kolaylaştırılması*)<sup>108</sup>. *Muhtasar-ı Zîc-i Uluğ Bey* (*Uluğ Bey Cetvellerinin Özeti*) olarak da anılan bu eserden başka, *Zîc-i Muhammed b. Ebi'l-Feth es-Sûfî* adında bir zîci daha vardır ki Takiyuddîn b. Ma'rûf'un *Sidretu'l-Müntehâ*<sup>109</sup> adlı eserinde belirttiği üzere İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî bu eseri, yeni gözlem ve hesaplar yaparak *Zîc-i*

<sup>104</sup> Heinrich Suter, İslam matematikçi ve astronomlarını tanıttığı listede Muhammed b. Ebi'l-Feth es-Sûfî'yi 447. sırada zikrederken ölüm tarihi olarak Sûfî'nin babasının ölüm tarihini (1494) vermiştir. Bkz.: Suter, a.g.e., s.185. Aynı şekilde bkz.: Rosenfeld, İhsanoğlu, a.g.e., s.300-303.

<sup>105</sup> Fazlıoğlu, "İbn Abî al-Fatḥ al-Şûfî: Shams al-Dîn Abû 'Abd Allâh Muḥammad ibn Abî al-Fatḥ al-Şûfî", **BEA**, 2007, s.547.

<sup>106</sup> *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*'nde 26 eserinden bahsedilmekteyse de David A. King, bunlara ek olarak tek nüsha halinde Oxford'da bulunan başka bir eserin daha bulunduğunu bildirmektedir. Bkz.: "Abu'l-Fath al-Sufi ve oğlu Şamsuddin Muhammed", **Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)**, 2 Cilt, ed. ve haz. Ekmeleddin İhsanoğlu, v.d., İstanbul 1997, c. 1, s.116-126; King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.737.

<sup>107</sup> Unat, "Zîc-i Uluğ Bey", **DİA**, c. 44, s.400-401.

<sup>108</sup> "Abu'l-Fath al-Sufi ve oğlu Şamsuddin Muhammed", **OALT**, c. 1, s.125-126.

<sup>109</sup> Kur'ân-ı Kerîm'de Necm Suresi 13. ayette geçen bu tamlamanın kelime anlamı "en uzaktaki sedir (ağacı)" olarak ifade edilebilir. Ayetteki manası "yaratılmışlarca bilinebilirlerin son sınırını işaretlediği kabul edilen hudut noktası" şeklinde yorumlanmıştır. Takiyuddîn de gökteki cisimleri konu edinen eserini bu manadan hareketle isimlendirmiş olabilir.

*Uluğ Bey*'deki<sup>110</sup> verileri düzeltmek amacıyla telif etmiştir.<sup>111</sup> Bu gözlemleri hangi şartlarda ve ne tür aletler kullanarak nerede gerçekleştirdiğine dair bir bilgi bulunmamaktadır.

İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî bizzat bir astronomi aleti icat etmemiş olsa da mevcut aletler, özellikle İbnu's-Serrâc ve İbnu's-Şâtır'ın aletleri hakkında kullanım kılavuzları hazırlamıştır. Bunlar arasında İbnu's-Serrâc'ın icat ettiği *rub'u'l-mücenne* isimli alete ilişkin yazdığı *el-'Ameli'l-müsehheh bi'r-rub'i'l-mücenne (Rub'u'l-mücenne'nin Doğru Kullanımı)*; İbnu's-Şâtır'ın Mücevher Kutusu isimli taşınabilir Güneş saatine dair kaleme aldığı *Risâle fi'l-'ameli bi-sandûku'l-yevâkât (Mücevher Kutusu'nun Kullanımı Hakkında Risale)* ve Vefâî'nin *Risâle fi dâ'ireti'l-mu'addil (Yarım Daire Biçimindeki Hesaplayıcı Hakkında Risale)* isimli eserine *el-Mufassıl fi'l-'ameli bi-nısfî'd-dâ'iretu'l-mu'addil (Yarım Daire Biçimindeki Hesaplayıcı ile İşlem Yapma Hakkında Kapsamlı Bilgiler)* adıyla yazdığı şerh dikkat çekicidir. Bu son risalenin Türkiye kütüphanelerinde 17 nüshası bulunmakta olup, en eski istinsahının<sup>112</sup> XVI. yüzyılda, en yenisinin<sup>113</sup> ise XIX. yüzyılda gerçekleştirilmiş olması, etkisinin yüzyıllar boyunca sürdüğünü gösterir.<sup>114</sup>

Memlukler devrinde astronominin ve astrolojinin hemen hemen bütün konuları çalışılmış ve hakkında eserler telif edilmiştir. Matematik bilgisinin yüksek olması, özellikle zîc yazımı ve mîkât ilmi sahalarında dakik hesaplar yapılmasına ve yüzyıllar boyunca işlevini sürdürebilecek cetveller hazırlanmasına imkân sağlamıştır. İbnu's-Şâtır ve İbn Ebi'l-Feth es-Sûfî gibi astronomların zîcileri, bölgedeki teorik astronomi faaliyetlerinin Memlukler devri boyunca sürdüğünü gösteren önemli örneklerdir. Bununla birlikte, başta ifade edildiği gibi Memluk astronomlarının hemen hepsi, diğer alanlarda eser telif etmelerine rağmen, mîkât ilmi sahasında da uzmanlaşmıştır. Bu durum, coğrafyaya özgü bir özellik olarak ortaya çıkmış ve Memluk astronomisi ile mîkât ilmi, birbirini tanımlayan bir çerçeveye sahip olmuştur.

---

<sup>110</sup> Zîc-i Uluğ Bey, Semerkand Rasathanesinde faaliyet gösteren Gıyaseddin Kâşî (ö.1429), Kadızâde Rûmî (ö.1440 sonrasında), Ali Kuşçu (ö.1474) ve bizzat Uluğ Bey (ö.1449) tarafından yapılan gözlem ve hesaplar neticesinde hazırlanmış bir zîctir. İslam tarihinin en popüler zîci olan eserin birçok istinsahı ve düzeltmesi bulunmaktadır. Son olarak 2012 yılında tıpkıbasım ve açıklamalı tercümesiyle birlikte yeniden basılmıştır. Bkz.: Atilla Bir, Mustafa Kaçar, **Uluğ Bey'in Astronomi Cetvelleri**, 2 Cilt, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara 2012.

<sup>111</sup> Fazlıoğlu, "İbn Abi al-Fath al-Sûfî", **BEA**, 2007, s.547.

<sup>112</sup> Süleymaniye Kütüphanesi Nuruosmaniye, 2947/8, 63b-65a.

<sup>113</sup> Süleymaniye Kütüphanesi Yusuf Ağa, 9887/9.

<sup>114</sup> İzgi, a.g.e., c.1, s.446.

## 2. MEMLUKLER ÖNCESİNDE VE MEMLUKLERDE MÎKÂT İLMİ: CETVELLER VE ALETLER (IX.-XV. YÜZYILLAR)

### 2.1. Zamanı belirlemek: İlk zaman ölçerler

Mısır ve Mezopotamya'daki Eski Çağ medeniyetlerinin gök cisimlerinin deviniminden yararlanarak gün, hafta, ay ve yıl gibi süreleri hesapladıkları bilinmektedir. Zaman bilgisi, ayınların başlangıç ve bitişini belirlemeden, Nil nehrinin taşmasında olduğu gibi coğrafi olayları takip etmeye kadar birçok amaca hizmet etmiştir. Hafta, ay ve yıl gibi uzun süreli zaman aralıklarından başka, günleri zaman dilimlerine ayırmak ve özellikle geceleri geçen vakti tespit etmek için Mısır'da milattan önce 2100'lerde geceyi 12 "saat"e ayıran bir düzen kullanılmaya başlanmıştır. On iki farklı takımyıldızın doğu ufkundan sırasıyla doğuşunu birer "saat" olarak kabul eden bu düzenin keşfinden dört asır sonra, M. Ö. 1470'lerde su saatinin ilk örneğine rastlanmaktadır.<sup>115</sup> İçi su dolu bir kabın altındaki küçük bir delikten yavaşça su akıtması ve kabın iç yüzeyindeki ölçek vasıtasıyla geçen zamanı belirleyen su saatleri, Eski Çağ'ın en yaygın zaman ölçüm aleti haline gelmiş; Mısır'la birlikte Çin, Hindistan, Mezopotamya ve Yunan medeniyetlerinde de kullanılmıştır. Su saatleri, çok karmaşık makara ve ağırlık düzenekleriyle geliştirilerek hem İslam coğrafyasında hem de Batı'da yüzyıllar boyunca kullanılmıştır.

Zamanı belirlemeye yönelik üçüncü gelişme, milattan önce 1400'ler civarında Mısır'da gölge saatinin icadıdır. Taştan imal edilen ve T şeklinde olan gölge saati, kuzey-güney istikametinde yerleştirilmiş düz bir çubuk ile bu çubuğu batı istikametinde dik kesen ikinci bir düz çubuktan oluşur. Kuzey-güney istikametindeki birinci çubuk, ikinci çubuğun üstüne gelecek şekilde yerleştirilir. Böylece doğudan Güneş yükselirken birinci çubuğun gölgesi ikincisinin üzerine düşer. İkinci çubuk üzerinde, gölge uzunluğundan saati gösteren bir ölçek bulunmaktadır. Öğleden sonra gölge yönü değişeceği için alet 180 derece döndürülür ve böylece gölge ölçeği doğuya çevrilmiş olur.<sup>116</sup>

İlk gölge saatleri, gölgenin uzunluğunu esas aldığından, genellikle yılın büyük kısmında yüksek oranda hatalı sonuç vermekteydi. Zira gölge boyu yıl içinde aynı kalmamakta, mevsimsel olarak uzayıp kısalmaktadır. Bu nedenle yaz ve kış ekinoksları dışında bu tür saatler hiçbir zaman saati tam olarak doğru göstermemektedir. Bu problem, M. Ö. XIII. yüzyılda yine

<sup>115</sup> Richard G. Olson, **Technology and Science in Ancient Civilizations**, ABC-CLIO, 2010, s.101-102.

<sup>116</sup> R. Newton Mayall, Margaret L. Mayall, **Sundials, How To Know, Use, And Make Them**, The Colonial Press Inc., Mass. 1938, s.3-4; Richard G. Olson, a.g.e., s.102.

Mısır'da Güneş saatlerinin icadıyla büyük ölçüde çözülmüştür. Zira Güneş saatleri, gölge uzunluğunu değil gölge açısını esas aldığından daha hassas sonuçlar verebilmektedir. Aletin bulunduğu yerin enlem derecesinin doğru tespit edilmesi ve gölge çizgilerinin doğru açılarda çizilmesi durumunda, mevsimsel değişikliklerin gösterildiği zaman denklemi çizelgesinin de yardımı ile Güneş saatleri yıl boyunca saati doğru gösterebilmektedir.

Milattan önce VIII. yüzyılda Babil'de, milattan önce VI. yüzyılda Yunan şehirlerinde Güneş saatlerinin kullanıldığı görülmektedir. Milattan önce I. yüzyıla kadar imal edilen Güneş saatlerinin üzerindeki saat çizgileri, yıl içinde periyodik olarak yapılan gözlemlerde elde edilen gölge verilerinden yararlanılarak çizilmiş olup, herhangi bir matematik bilgisine başvurulmamıştır. Güneş saatlerindeki gölge çizgilerini matematiksel veriye dayanarak çizme fikrini geliştiren ilk isim Romalı Vitruvius (M. Ö. 25 civarında) olup, Vitruvius saat çizgilerinin çiziminde *analemma*<sup>117</sup> formülünden yararlanmıştır.<sup>118</sup> Bu tarihten itibaren zaman tespitinde yeni bir çağ başlamış ve Güneş saatlerinin matematiksel formülasyonunun temelleri atılmıştır. Nitekim Batlamyus, Moerbeke'li William (ö.1286) tarafından Yunanca'dan Latinceye yapılan tercümesi günümüze ulaşan *Analemma* isimli eserinde, Güneş saatlerinin çiziminde de faydalı olan ve küresel astronominin problemlerinin çözümünde kullanılan *analemma* çiziminin kurallarını anlatmıştır.<sup>119</sup> Yunan astronomi bilgisini derleyen ve bu birikimin İslam coğrafyasında oluşan külliyata geçişinde köprü görevi gören Batlamyus, *Almagest*'te Güneş saatlerinin yapımından bahsetmemişse de eserinin II. kitabında Güneş saati çiziminde kullanılan 'Güneş'in eğikliği' gibi parametrelerden söz etmiştir.<sup>120</sup> Burada dikkat çekici olan husus, Batlamyus'un zaman hesapları konusunda Yunan kaynaklarından ziyade Eski Mısır'a ait bilgi birikiminden yararlanmış olmasıdır. Nitekim Batlamyus *Almagest*'teki hesaplarında 365 günlük Mısır takvimini ve aylarını kullanmıştır.<sup>121</sup>

---

<sup>117</sup> Yıl boyunca her gün aynı saatte gözlemlediğimizde Güneş'in her gün biraz farklı bir konumda olduğu ve bu konumlar kaydedilecek olursa, yılın sonunda ilk gözlemlendiği noktaya geldiği görülür. Bu şekilde Güneş'in aynı saat için konumunu gösteren noktalar 8 şeklini alır. Bu olaya *analemma* ya da *günsekizi* denir. *Analemma*, bütün gök cisimleri için hesaplanabilir bir değerdir. Gök cisimlerinin hareketi matematiksel hesapla tespit edilebileceğinden, *analemma* da bütün bir yıl gözlem yapmaya gerek kalmadan, formüllerle hesaplanabilir. *Analemma* hakkında bkz.: Richard Kittler, Stan Darula, "Analemma, the Ancient Sketch of Fictitious Sunpath Geometry – Sun, Time and History of Mathematics", **Architectural Science Review**, Volume 47 (2), s.141-144.

<sup>118</sup> Olaf Pedersen, **A Survey of Almagest**, Springer, New York 2010, s.403.

<sup>119</sup> Olaf Pedersen, a.g.e., s.403-404.

<sup>120</sup> Batlamyus, **Almagest**, çev. G. J. Toomer, Duckworth, London 1984, II., s.75-122.

<sup>121</sup> Batlamyus'un *Almagest*'te kullandığı takvim bilgisiyle ilgili olarak bkz.: Olaf Pedersen, a.g.e., s.125-128.

## 2.2. Memlukler öncesinde İslam coğrafyasında mîkât ilmi

Mîkât kelimesi, Arapça kökenli bir kelime olup ‘belirli bir zamanı tespit etmek’ anlamına gelen vakt (وقت) fiilinden türetilmiştir. Anlamı ‘bir iş için belirlenen zaman ve yer’dir. İslami ilimlerde bir fıkıh terimi olarak mîkât, hac ve umre ibadeti için ihram giyilecek günleri (*mîkātu’z-zaman*) ve yerleri (*mîkātu’l-mekân*) ifade eder.<sup>122</sup> Mîkât (*timekeeping*) kelimesinin astronomideki anlamı, ‘Güneş, Ay ve yıldızlar vasıtasıyla zamanı tespit etmek’tir. Bu amaçla yapılan bilimsel çalışmalar mîkât ilminin alanını oluşturmaktadır.<sup>123</sup>

Zamanı belirlemek<sup>124</sup> ve bunun için gerekli aletlerin yapımına dair bilgiler, İslam coğrafyasına ağırlıklı olarak Batlamyus’un eserleri üzerinden ulaşmıştır. Bununla beraber İslam öncesi Arapların zaman tespit hususunda tecrübi bilgiye sahip olduklarını söylemek mümkündür. Nitekim Arap yarımadasında çok eski tarihlerden itibaren gündüz için gölgeden, gece için Ay’ın konumundan yararlanılarak saatlerin takribi olarak tayin edildiği bilinmektedir.<sup>125</sup> Zamanın tespiti konusu İslam’ın doğuşundan sonra daha büyük bir önem kazanmıştır. Bunun sebebi öncelikli olarak İslam dininin vecibelerinden olan namazdır. Namazın, Kur’an-ı Kerîm’deki bazı işaretler ile İslam Peygamberinin fiil ve sözleriyle belirlenen beş vakti bulunmaktadır.<sup>126</sup>

Namaz vakitlerinin tespiti, İslam coğrafyasında ilk zamanlarda basit gözlemlerle gerçekleştirilmiştir. Öğle ve ikindi namazlarının vakitleri gölge boylarından, sabah, akşam ve yatsı namazlarının vakitleri ise ufuk gözlemlerinden hareketle tespit edilmiştir. Öğle ve ikindi namazları için gölge boyunun ölçümünde standart oluşturma teşebbüsüyle gölge çubuğu (*gnomon*) kullanma fikrinin İslam’ın ilk yüzyılında geliştiği görülmektedir. Nitekim VII. yüzyılda Yemen’de Ta’iz şehrinin kuzey doğusunda inşa edilen Cenâd Camii’nin avlusunda bir gölge çubuğu bulunmaktadır.<sup>127</sup> Bundan başka, Emevî Halifesi Ömer b. Abdülaziz’in (682-720) üzerinde mevsimsel saat çizgileri bulunan bir Greko-Romen Güneş saati kullandığı da

<sup>122</sup> Salim Ögüt, “Mîkât”, **DİA**, cilt 30, İstanbul 2005, s.48.

<sup>123</sup> Mîkât ilmine dair kapsamlı çalışmalar için bkz. King, **Astronomy in the Service of Islam**, Variorum, Aldershot 1993; **Islamic Astronomy and Geography**, Ashgate Variorum, Farnham 2012.

<sup>124</sup> Zaman ölçümü ve bununla ilişkili olarak takvimler konusunda bilgi için bkz. Yavuz Unat, “İslam’da Zaman ve Takvim”, **Türk Dünyası, Nevruz Ansiklopedisi**, Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları, ed. Öcal Oğuz, Ankara 2004, s.15-24.

<sup>125</sup> King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.206.

<sup>126</sup> Namaz vakitlerinin başlangıç ve sonunun belirlenmesi hususundaki esaslar 8. yüzyılda ortaya konmuştur. Küçük değişikliklerle beraber bu esaslara günümüze kadar uyulmuştur. Vakitlerle ilgili ayrıntılı bilgi için bkz.: M. Kamil Yaşaroğlu, “Namaz”, **DİA**, cilt 32, İstanbul 2006, s.50-57.

<sup>127</sup> Bu gnomon bölgeye İslam peygamberi tarafından gönderilen Mu’az b. Cebel’in (VII. yüzyıl) asâsı olarak anılmaktadır. Bkz.: King, , **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.469; “Mathematical Astronomy in Medieval Yemen”, **Arabian Studies**, V, London 1979, s.64.

rivayet edilmektedir.<sup>128</sup> Şunu ifade etmek gerekir ki İslam'ın ilk yıllarında gölge boyu ve ufuk gözlemi yoluyla yapılan tespitler, yalnızca takribi sonuç vermekteydi. Bu nedenle ortaya çıkacak muhtemel yanlış hesaplamalar, sabah namazı için havanın iyice aydınlanmasını beklemek veya akşam namazı için havanın iyice kararmasını beklemek gibi ihtiyatlı davranma yoluyla çözülmüştür. Günümüzde sürdürülen bu ihtiyatlı tavır nedeniyle Türkiye'de hazırlanan takvimlerde, sabah namazının bitiş saati, Güneş'in gerçek batış vaktinden yaklaşık 7 dakika önce, akşam namazının vaktinin girişi de Güneş'in gerçek batış vaktinden yaklaşık 7 dakika sonra olacak şekilde kaydedilmektedir. Namaz vakitlerinin kesin olarak belirlenmesi fikri, astronominin İslam'ın hizmetine girmesinden sonra gündeme gelmiştir. Namaz vakitleri problemlerinin astronominin konusu haline gelmesi ve daha hassas sonuçlar alınması teşebbüsü, astronominin gelişiminde canlandırıcı görevi görmüş; astronominin diğer hiçbir dallarında kullanılmayan oranda aletlerin icadı ve matematiksel formüllerin gelişimi mümkün olmuştur.<sup>129</sup>

Namaz vakitlerinin bir astronomi problemi olarak ele alınmasının ve mîkât ilminin matematiksel bir zemine dayandırılmasının ilk adımı gölge şemalarıdır.<sup>130</sup> Yirmiden fazla örneği günümüze ulaşan gölge şemalarında ortalama bir insan boyuna karşılık gelen 7 adımlık değer, parametre olarak kabul edilmiştir. Şema, 7 adım yüksekliğindeki bir cismin gün ortasındaki gölge boyunun yıl boyunca her ay için yaklaşık ölçüsünü göstermektedir.<sup>131</sup>

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Gölge boyu (adım)	9	7	5	3	2	1	1	2	4	5/6	8	10

Bir yıl boyunca gözlem yapılarak her ay için ortalama bir değer elde edilmesi sonucu oluşan bu şemaların sadece gün ortasının gölge boyuna ilişkin bilgi içermesinin sebebi, Güneş'in meridyen (gün ortası) yüksekliğinin yılın her gününde değişiyor olmasıdır. Bu

<sup>128</sup> King, "Mîkât: Astronomical Aspects", **EI2**, Volume 7, Brill, New York 1993, s.28.

<sup>129</sup> F. Jamil Ragep, bilim tarihçilerinin 'İslam'ın hizmetindeki astronomi' algısını eleştirerek astronominin İslam'a duyduğu ihtiyacın, İslam'ın astronomiye duyduğundan daha fazla olduğunu vurgular. Bkz.: F. Jamil Ragep, "Freeing Astronomy from Philosophy: An Aspect of Islamic Influence on Science", **Osiris**, 2nd Series, Volume 16, 2001, s.50-51.

<sup>130</sup> İslam coğrafyasında hazırlanan gölge şemalarına ilişkin ayrıntılı çalışma için bkz.: King, "A Survey of Medieval Islamic Shadow Schemes for Simple Time-Reckoning", **Oriens**, Volume 32, 1990, s.191-249.

<sup>131</sup> King, "Mîkât: Astronomical Aspects", **EI2**, Volume 7, Brill, New York 1993, s.28.



değişken değer bilindikten sonra hem öğle hem de ikindi namazlarının vakitlerini tespit etmek kolaylaşmaktadır. Bununla beraber elde edilen sonuç, takribi olacaktır. Mîkât ilminin tecrübi bilgiye veya takribi hesaplara dayalı bir ilim olmaktan çıkıp matematiksel hesaba ve alet kullanımına dayalı bir bilim dalı haline gelmesi, aşağıda verilen açıklamalarda görüleceği gibi, IX. yüzyılda gerçekleşmiştir. Bu yüzyıldan itibaren mîkât ilmini konu alan ilk eserler kaleme alınmış, yeni matematiksel formüller geliştirilmiş ve özel olarak mîkât hesaplarında kullanılmak üzere astronomi ve hesap aletleri tasarlanmış, icat edilmiştir.

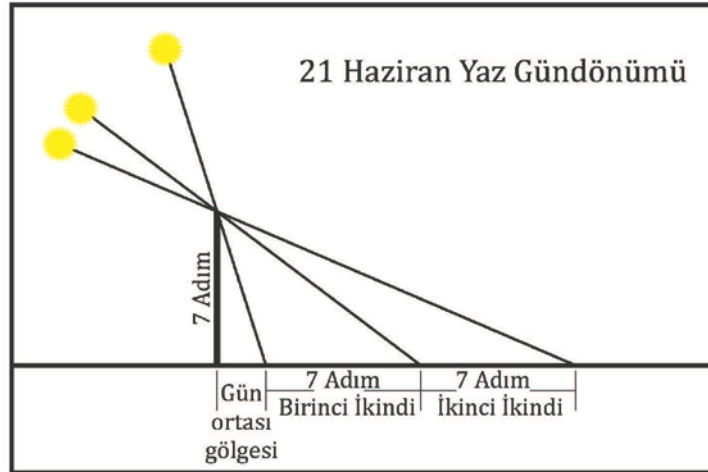
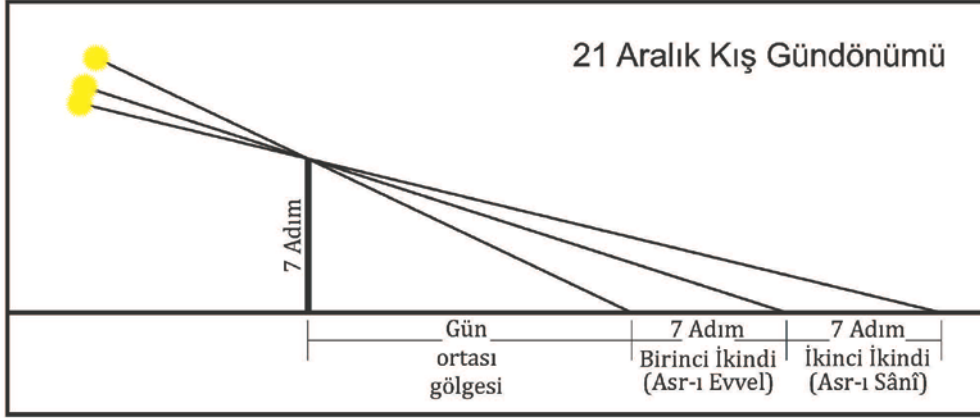
Mîkât ilmini konu edinen eserleri; (1) mîkât cetvelleri, (2) mîkât ilminde kullanılan matematiksel fonksiyonları içeren eserler ve (3) gözlem ve hesap aletlerinin kullanım kılavuzları başlıkları altında toplamak mümkündür. İslam coğrafyasının hemen her köşesinde bu tür eserleri görmek mümkündür. Mîkât ilmine dair eserlerin erken döneme ait çok önemli bir örneği X. yüzyılda Maveraynnehir bölgesinde yaşayan ve mîkât ilminin öncülerinden olan Ebu Reyhan Muhammed b. Ahmed el-Bîrûnî'nin (ö.1050 sonrası) *İfrâdu'l-makâl fi emri'z-zilâl* (*Gölgeler Hakkında Kapsamlı Makale*) isimli eseridir. 30 bölümden oluşan eser, gölgeden yararlanarak meridyen dairesinin (güney 0°) tespiti, yeryüzündeki ya da gökyüzündeki noktalar arasındaki mesafenin ölçümü ve mîkât ilminin matematiksel problemlerinin çözümleri hakkındadır. Namaz vakitleri tespitinin matematiksel boyutlarını en ayrıntılı şekilde inceleyenlerin başında gelen Bîrûnî, bu eserinde, astronomi aletlerinin üzerine namaz vakitlerini tespit etmede kullanılan eğrilerin nasıl çizileceğini tarif etmiştir. Bununla beraber şaşırtıcı biçimde eserin hiçbir yerinde mîkât cetvellerinden bahsetmemiştir. Dahası, Bîrûnî, hiçbir zaman bir mîkât cetveli hazırlamamıştır.<sup>132</sup> Bu durum Bîrûnî'ye özgü değildir. Zira her ne kadar İslam coğrafyasının her köşesinde mîkât ilmine dair birtakım eserlere rast gelmek mümkünse de mîkât ilmi külliyyatının, özellikle mîkât cetvellerinin, önemli bir kısmı Memluk astronomları tarafından meydana getirilmiştir. Nitekim Orta Doğu ve Orta Asya'daki yazmalar arasında mîkât ilmi eserleri çok az bir yer tutmaktadır. Mîkât ilmi alanında telif edilen eserlerin İran'daki akıbeti araştırmacıların buradaki devasa külliyyatı incelemesinden sonra daha açık bir biçimde ortaya çıkacaktır. Astronominin yeşerdiği diğer bölgeler olan Endülüs ve Mağrip'te

---

<sup>132</sup> E. S. Kennedy, Bîrûnî'nin bu eseri üzerinde ayrıntılı bir çalışma yapmış, eseri *The Exhaustive Treatise on Shadows* adıyla İngilizceye tercüme etmiştir. Bunun dışında eser hakkında birçok makale kaleme alınmıştır: Mark Lesley, "Biruni on Rising Times and Daylight Lengths", *Centaurus*, Volume 5, 1957, s.121-141; Marie-Louise Davidian, "Al-Biruni on the Time of Day from Shadow Lengths", *Journal of American Oriental Society*, Volume 80, 1960, s.330-335; E. S. Kennedy, "Al-Biruni on the Muslim Times of Prayer", *The Scholar and the Saint: Studies in Commemoration of Abu'l-Rayhan al-Biruni and Jalal al-Din al-Rumi*, ed. Peter J. Chelkowski, New York University, New York 1975, s.83-94.

de mîkât ilmine dair eserlerin, teorik astronomi eserlerine nazaran az olduğunu söylemek mümkündür.<sup>133</sup>

Şekil 1a-1b. Güneş'in meridyen yüksekliği yıl boyunca değiştiğinden ikindi vaktinin gölge uzunluğu da beraberinde değişmektedir.



Çizim: Taha Yasin Arslan

<sup>133</sup> Endülüs'teki astronomi faaliyetlerine ve Mağrip'teki mîkât eserlerine dair ayrıntılı bilgi için bkz.: Julio Samsó, **Islamic Astronomy and Medieval Spain**, Variorum, 1994, King, "On the history of astronomy in the medieval Maghrib", **Études d'histoire des sciences arabes**, ed. M. Abattouy, Fondation du Roi Abdul Aziz Al Saoud pour les Études Islamiques et les Sciences humaines, 2007, s.175-218; Emilia Calvo, "Two Treatises on Miqat from the Maghrib (14th and 15th Centuries A.D.)", **Suhayl**, Volume 4, 2004, s.159-206.

### 2.3. Memluklerde mîkât cetvelleri: Türleri, yapısı ve kullanım şekilleri

Dokuzuncu yüzyılda ilk meyvelerini veren mîkât ilmi, X. yüzyılda Mısır'da İbn Yunus'un cetvelleri ile bir standart kazanmış; mîkât cetvelleri hazırlama geleneği ortaya çıkmıştır. Format ve içerik bakımından standart haline gelen mîkât cetvellerine en iyi örnek İbn Yunus'un cetvellerini de barındıran *Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ'* isimli mecmuadır. Mîkât ilminin bütün problemlerine dair cetvellerin bulunduğu eserde İbn Yunus'un Güneş'in yüksekliğinden azimutunu bulmaya yarayan cetvellerinin yanı sıra, Meksî'nin hazırlamış olduğu ve gün doğumundan itibaren geçen zaman (*dâ'ir*) cetvelleri; ikinci vaktinin başlangıcındaki Güneş yüksekliğini gösteren cetveller; öğle ile ikinci arasındaki zamanı ve ikinci ile akşam arasındaki zamanı gösteren cetveller de önem taşımaktadır. Eserde yer alan saat açısı (*fazlu'd-dâ'ir*) cetvelleri, XIV. yüzyıl Memluk astronomlarından İbnu'l-Kettânî tarafından hazırlanmıştır. Bu cetvellerin müellif hatlı müstakil tek nüshası, Süleymaniye Kütüphanesi'nde (Kılıç Ali Paşa 684) bulunmaktadır. Mecmuada yer alan gün doğumundan itibaren geçen zaman (*dâ'ir*), azimut (*semt*) ve saat-açısı (*fazlu'd-dâ'ir*) cetvelleri, XIV. yüzyılda Behânikî tarafından daha pratik kullanılabilmesi amacıyla müstakil bir nüshada yan yana yazılarak istinsah edilmiştir.<sup>134</sup> Mecmuada bu cetvellerden başka, sabah aydınlığının ve akşam karanlığının süresine, kıblenin yönüne, namaz vakitlerine ve ufuktaki kırılmanın hesaplanmasına ilişkin cetveller de yer almaktadır. *Kitâbu'l-gâyetu'l-intifâ'*, Memluk astronomisinde kaynak eser olmuş, yeni hazırlanan cetveller müstakil bir eserde sunulmak yerine bu külliyata dâhil edilerek mecmua yüzyıllar içinde genişletilmiştir. Bu durum, İbn Yunus'un hesap kalitesinde olmayan bazı cetvellerin esere eklenmesine sebep olmuşsa da bu eklemeler eserin ün kazanmasına imkân sağlamıştır.

Mîkât ilminde ele alınan temel problemlerin çözümü, çok karmaşık trigonometrik formüllerin kullanıldığı hesaplar gerektirmektedir. Astronomlar, mîkât ilmiyle uğraşacak herkesin tekrar tekrar bu formüllerle uğraşması zorunluluğunu ortadan kaldırmak amacıyla hazır sonuçlar sunan cetveller hazırlamışlardır. Teorik astronomide kullanılan cetveller zîc olarak, mîkât ilminde kullanılanlar mîkât cetvelleri olarak nitelendirilmiştir. Mîkât cetvellerinde ele alınan konuların çoğu, zîclerde yer bulmayan türde meselelerdir. Bu bağlamda teorik astronominin ilgi alanının dışında kalmaktadır. Mîkât cetvelleri kategorisinde sayılabilecek cetvelleri beş başlık altında toplamak mümkündür:

#### I. Namaz Vakitleri Cetvelleri

<sup>134</sup> Süleymaniye Kütüphanesi Nuruosmaniye Koleksiyonu no.2925.

- II. Zaman Belirleme Cetvelleri
  - i. Gün Doğumundan İtibaren Geçen Zaman Cetvelleri (*dâ'ir*)
  - ii. Saat Açısı Cetvelleri (*fazlu'd-dâ'ir*)
  - iii. Azimut Cetvelleri (*semt*)
- III. Kible Yönünü Belirleme Cetvelleri
- IV. Astronomi Aletlerinin Çiziminde Kullanılan Cetveller
- V. Matematiksel Hesaplarda Kullanılan Yardımcı Cetveller

**Namaz Vakitleri Cetvelleri:** Bu tür cetveller, mîkât cetvelleri içerisinde en kapsamlı olanlarıdır. Bu cetveller, namazın beş vaktinin başlangıcına dair bilgiler sunduğu gibi, namaz ve oruç ile ilgili birtakım ek bilgiler içerebilmektedir. ‘Namaz vakitleri cetvelleri’nde standart olarak gün yayının (*kavsu'n-nehâr*) uzunluğu, gün-ortasındaki gölge boyu, ikinci vaktindeki Güneş yüksekliği, sabah namazı vaktinin başı ile gün doğumu arasındaki sürenin uzunluğu ve gün batımı ile yatsı namazının vaktinin başlangıcı arasındaki süreyi gösteren cetveller bulunur. Farklı hususların farklı formüllerle hesaplanıyor olması sebebiyle, cetvelin hazırlanış amacına ve cetveli hazırlayan astronomun hesap bilgisine göre cetvellerin içeriği genişleyip daralabilir. Namaz vakit cetvellerinde, Güneş boylamı diğer tür cetvellerde olduğu gibi sağ ve soldaki sütunlarda bulunur. Cetvellerdeki bilginin hangi enlem derecesi için geçerli olduğu en üstte yazılıdır. Orta kısımda yer alan sütunlarda ilgili hususa ait sayısal veriler derece ve dakika cinsinden sunulur.

Mîkât cetvellerinin bilinen en eski örneği namaz vakitlerinin hesabıyla ilgilidir. Dokuzuncu yüzyılın başlarında Muhammed b. Musa el-Harezmi (ö.850 civarı) tarafından hazırlanan cetveller, ikinci namazının başlangıcında Güneş’in yükseklik açısını gösteren sayısal verilerden oluşur.<sup>135</sup> Bağdat enlemine göre hazırlanmış cetveller, Güneş’in her 6 derecelik boylamına ait yükseklik değerlerini gösterir.<sup>136</sup> Harezmi’nin bu cetvellerini, Habeş el-Hâsib’in Bağdat enlemine göre hazırladığı ve sabah aydınlığı ile akşam karanlığının uzunluğunu gösteren cetveller takip eder.<sup>137</sup> Sabah ve akşam namazının vakitlerini esas alan bu cetveller, Güneş’in ufuk çizgisinin altında olduğu sırada yaptığı açıyla ilgili hazırlandığı bilinen ilk çalışma olarak önemli bir yere sahiptir.

---

<sup>135</sup> Bu sayede bir kişinin ikinci namazının vaktinin girdiğini tespit etmek için tek yapması gereken Güneş’in ufuk çizgisinden kaç derece yüksek olduğunu belirlemesidir. Tabii bunun için usturlap ya da mukantara gibi aletlere ya da çok basit bir yükseklik ölçüm aletine ihtiyaç vardır.

<sup>136</sup> Güneş’in bir yıllık görünür yörüngesi 360° olarak kabul edilir. Bu bir yıl, her biri 30 dereceden 12 burca taksim edilmiştir. Güneş yıllık hareketini burçlar dairesi üzerinde gerçekleştirir.

<sup>137</sup> King, Samsu, a.g.e., s.89.

**Zaman Belirleme Cetvelleri:** Bu cetvellerin üç türü bulunur. Bunlar, gün doğumundan itibaren geçen zamanı (*dâ'ir*) gösteren cetveller, saat açısını (*fazlu'd-dâ'ir*) gösteren cetveller ve Güneş'in azimutundan zamanı gösteren cetvellerdir. Bu tür cetvellerin en eskisi, IX. yüzyılda İbn Amâcûr<sup>138</sup> tarafından hazırlanan ve Güneş'in konumuna göre zamanın anlık olarak tespitinde kullanılan cetvellerdir. Paris'te Bibliothèque Nationale de France'daki Arabe 2486 numaralı nüshası günümüze ulaşmış olan bu eser, biri Bağdat enleminde, diğeri bütün enlemlerde kullanılabilecek iki cetvelden müteşekkildir. İbn Amâcûr, bütün enlemler için geçerli olan aşağıdaki zaman tespit formülünü kullanmıştır:<sup>139</sup>

$$T = \frac{1}{15} \arcsin\left(\frac{\sin h}{\sin H}\right)$$

T: Gün doğumundan itibaren geçen zaman (veya günbatımına kadar kalan zaman)

h: Güneş'in gözlemle belirlenen anlık yüksekliği

H: Güneş'in o güne ait meridyen yüksekliği

Mîkât cetvellerinde olduğu gibi zîclerde de rast geldiğimiz 'gün doğumundan itibaren geçen zaman' formülleri, İslam coğrafyasına Hint matematiğinden geçmiştir. Dokuzuncu yüzyılın başından itibaren kullanılan bu formül, yarı-gün yayı (*nısfî kavsi'n-nehâr*) ve ters sinüs alma ( $\text{vers}(\theta)$ ) işlemini içermektedir:

$$\text{vers}(D - T) = \text{vers}(D) - \frac{\sin(h) \text{vers}(D)}{\sin(H)}$$

D: Yarı-gün yayı

Zaman Belirleme Cetvelleri, şekil bakımından Namaz Vakitleri Cetvellerine benzerlik gösterir. Bu cetvellerde genellikle en sağ ve en soldaki sütunlarda Güneş'in boylam dereceleri yazılıdır. Bunlardan biri yukarıdan aşağıya, diğeri ise aşağıdan yukarıya doğru 1'den 30'a ya da bazen 0'dan 29'a numaralandırılır. Bu derecelerin hangi burçlara ait olduğu, cetvelin ana sütunlarının üst kısmında yazılı burç isimlerinden anlaşılır. Burç isimleri genellikle tek bir başlıkta biri düz diğeri ters ikili olarak yer alır. Bu eşleştirme, her zaman ekinokslara eşit uzaklıktaki kuzey burçları arasında Koç-Başak, Boğa-Aslan, İkizler-Yengeç ve güney burçları

<sup>138</sup> Fazlıoğlu, "Amâjûr Family", **BEA**, 2007, s.39-40.

<sup>139</sup> King, a.g.e., s.28-29.

arasında Terazi-Balık, Akrep-Kova, Yay-Oğlak şeklinde gerçekleştirilir ve eşleştirilmiş burçların dereceleri birbirine ters okunur. Mesela Boğa-Aslan eşleştirmesinde Boğa'nın 20'sindeki saat açısı, Aslan'ın 10'undakiyle aynıdır; Terazi-Balık eşleştirmesinde Terazinin 17'sindeki değer de Balığın 13'ündeki değer ile aynıdır. Cetveli hazırlayan ve kopyalayan kimse, hem kâğıdı tasarruflu kullanmak hem de aynı değerleri tekrar tekrar yazmayıp zamandan kazanmak amacıyla, aynı sonuçları içeren burçları bu şekilde tek bir sütunda gösterebilmektedir. Sütunun başında düz olarak yazılan burcun değerleri yukarıdan aşağıya, ters olarak yazılan burcun değerleri ise aşağıdan yukarıya doğru okunur. Bazı cetvellerde yukarıdan aşağıya okunacak burcun adı sütunun başında, aşağıdan yukarıya doğru okunacak burcun adı ise sütunun en sonuna yazılır. Yine tasarruf ve kolaylık gibi sebeplerle alt atla yazılacak değerlerin değişmemesi halinde bazen birkaç satırdaki değerler de tek bir sayısal veri ile gösterilebilmektedir. Sayısal değer değişene kadar sütunlar boş bırakılır. Boş sütunlar, en son yazılan sayısal veriye eşittir.

Saat açısı cetvellerinde cetvelin en üst kısmında, Güneş'in yükseklik derecesini gösteren bir değer bulunur. Sağ ve sol sütunlarda Güneş'in boylam derecesi, yani tarih verilir; orta kısımdaki sütunlar burçlara göre Güneş'in belirtilen yükseklik derecesinde bulunduğu anda öğleye kadar kalan zamanı gösterir.

Gün doğumundan itibaren geçen zaman cetvelleri, Güneş'in her bir derece yüksekliğine göre geçen zamanı gösteren cetvellerden oluşmaktadır. Böylece günün herhangi bir anında Güneş yüksekliğini ölçen kişi, cetvellerde bulunduğu tarihe ve elde ettiği Güneş yükseklik açısına karşılık gelen değeri okuyarak o ana ait olan gün doğumundan itibaren geçen zamanı bulmuş olur.

Azimet cetvellerinde de durum farksızdır. Güneş'in her bir derece yüksekliği ayrı ayrı cetveller halinde kaleme alınır. Cetvelde, burçlar dairesinin her derecesi için o Güneş derecesinin azimet açısını ifade eden sayısal veri sunulur. Böylece kullanıcı, bulunduğu tarihte Güneş'in anlık yüksekliğini ölçüp cetveldeki karşılığına baktığında, Güneş'in o anki azimet değerini öğrenmiş olur.

Tablo 1'deki örnek cetvel, 41° enleminde, İkizler ve Yengeç burçlarının her derecesi için Güneş'in 30° yükseklikte bulunduğu andaki azimetini, gün doğumundan itibaren zaman ve saat-açısı sunulmuştur. Bu cetvel şu şekilde okunur: Gözlemin 1 Temmuz'da yapıldığı varsayalım. Tablo 1'deki bilgiler ışığında 1 Temmuz'un 11° Yengeç'e tekabül ettiği önbilgi

olarak kullanıcıda bulunmaktadır. Gözlemde Güneş'in  $30^\circ$  yükseklikte olduğu tespit edildiğinde, cetvelden elde edilen üç sayısal değer şu olur:

- i. Güneş'in azimutu  $5^\circ 28' 46''$
- ii. Gün doğumundan itibaren geçen zaman  $42^\circ 10' 45''$
- iii. Güneş'in saat açısı  $69^\circ 27' 14''$

Tablo 1. Memluk astronomlarının kullandığı formüllerden yararlanılarak 41° İstanbul enlemine göre hazırlanmış olan bir mikât cetveli.

<b>Yengeç (Seretân)</b>											
	<b>Azimet</b>			<b>Gündoğumundan İtibaren Geçen Zaman</b>			<b>Saat-Açısı</b>				<b>Güneş Boylamı</b>
	<b>Derece</b>	<b>Dakika</b>	<b>Saniye</b>	<b>Derece</b>	<b>Dakika</b>	<b>Saniye</b>	<b>Derece</b>	<b>Dakika</b>	<b>Saniye</b>		
29	6	7	4	42	20	0	69	48	4	1	91
28	6	6	7	42	19	46	69	47	32	2	92
27	6	4	31	42	19	22	69	46	40	3	93
26	6	2	16	42	18	49	69	45	27	4	94
25	5	59	23	42	18	7	69	43	53	5	95
24	5	55	52	42	17	15	69	41	59	6	96
23	5	51	43	42	16	15	69	39	43	7	97
22	5	46	55	42	15	5	69	37	7	8	98
21	5	41	30	42	13	47	69	34	10	9	99
20	5	35	27	42	12	20	69	30	53	10	100
19	5	28	46	42	10	45	69	27	14	11	101
18	5	21	27	42	9	2	69	23	16	12	102
17	5	13	31	42	7	11	69	18	57	13	103
16	5	4	57	42	5	13	69	14	18	14	104
15	4	55	46	42	3	7	69	9	18	15	105
14	4	45	59	42	0	54	69	3	58	16	106
13	4	35	35	41	58	35	68	58	18	17	107
12	4	24	34	41	56	9	68	52	18	18	108
11	4	12	57	41	53	38	68	45	58	19	109
10	4	0	44	41	51	0	68	39	18	20	110
9	3	47	55	41	48	18	68	32	19	21	111
8	3	34	30	41	45	30	68	25	0	22	112
7	3	20	30	41	42	39	68	17	21	23	113
6	3	5	55	41	39	43	68	9	23	24	114
5	2	50	45	41	36	43	68	1	6	25	115
4	2	35	1	41	33	40	67	52	29	26	116
3	2	18	43	41	30	35	67	43	34	27	117
2	2	1	50	41	27	27	67	34	19	28	118
1	1	44	25	41	24	17	67	24	45	29	119
0	1	26	25	41	21	5	67	14	53	30	120
	<b>Derece</b>	<b>Dakika</b>	<b>Saniye</b>	<b>Derece</b>	<b>Dakika</b>	<b>Saniye</b>	<b>Derece</b>	<b>Dakika</b>	<b>Saniye</b>		<b>Güneş Boylamı</b>
	<b>Azimet</b>			<b>Gündoğumundan İtibaren Geçen Zaman</b>			<b>Saat-Açısı</b>				<b>Güneş Boylamı</b>

**İkizler (Cevzâ)**

Hazırlayan: Taha Yasin Arslan



Resim 4. İbnu'l-Kettânî'nin *Fazlu'd-dâ'ir* isimli eserinden örnek cetvel. Cetvel, Güneş'in 1 derece yükseklikte iken saat-açısını göstermektedir.

جدول ارتفاع

واحد

عدد الساعات	جبل	ثور	جوزا	مران	عرب	قوس	عدد الساعات
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24

Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Kılıç Ali Paşa 684

Resim 5. el-Meksî'nin Dâ'ir cetvellerinden bir örnek. Cetveller, Güneş'in 21 derece yükseklikte ilen gündoğumundan itibaren geçen zamanı göstermektedir.



Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Nuruosmaniye 2925

**Kible Yönünü Belirleme Cetvelleri:** Mikât cetvelleri arasında, İslam coğrafyasının her köşesinde örneğine rastlanabilen tek tür, Kible Yönünü Belirleme cetvelleridir. Namaz vakitlerinin yaklaşık olarak tecrübî bilgiyle müezzinler tarafından tespit edilebiliyor olması ve anlık olarak zamanın tespitinde usturlap kullanımı, bu hususlarda cetvel hazırlamadan da işlevselliği imkân tanımıştır. Bununla birlikte kıblenin yönünün belirlenmesinde, küresel trigonometriye dayalı astronomi bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, matematik ve astronominin etkili olduğu ilim merkezlerinin birçoğunda irili ufaklı kible yönü cetvellerine rast gelinmektedir. İslam'ın ilk yüzyıllarında kible yönü olarak birtakım takribi hesaplar yapılmış; ana yönler, Güneş ya da yıldızların doğuş noktaları veya fikhî olarak belirlenen esaslar çerçevesinde kible yönü tayini yapılmıştır. Dünya'nın küresel olması, kible yönünün tespitini karmaşık hale getirmektedir. Astronomi bilgisinin gelişimi, bu karmaşıklığı çözecek yeni formüller ortaya atılmasına ve bu sayede daha önce olmadığı kadar hassas ölçümler

yapılmasına izin vermiştir.<sup>140</sup> Bu sayede dinî olduğu kadar sosyal bir problem olan kible yönü meselesi büyük ölçüde çözüme kavuşmuş, hem ibadetlerin doğru istikamete yapılması hem de dinî yapıların (camiler, mezarlıklar...) uygun yönlerde inşa edilmesi mümkün hale gelmiştir.

İslam coğrafyasında Kible cetvellerinin en eski örneğinin, XI. yüzyılda Kahire’de yaşamış İbnü’l-Heysen’e ait nüshası günümüze ulaşmamış bir eser olduğu bilinmektedir. On ikinci yüzyılda Hâzinî tarafından hazırlanan ve 250 farklı merkezin kible yönünü gösteren cetveller de günümüze ulaşmamıştır.<sup>141</sup> Memlukler zamanında Halep’te yaşamış astronom ‘Alâuddîn b. Tayboğa’ya (1350 civarı) ait kible cetvelleri, hem belli başlı yerlerin kible yönünü, hem de bu yerlerin Mekke’ye olan uzaklıklarını göstermektedir. İslam coğrafyasındaki diğer örneklerden biri XV. yüzyılda Seyfu’l-Müneccim tarafından hazırlanan zîcin içinde yer alan kible cetvelleridir. Müellifi meçhul olan ve XV. yüzyılda Timurlular zamanında hazırlanan kible cetvellerinde ise 274 yerin Mekke’ye olan uzaklığı ve kible yönü sunulmuştur. İslam matematik bilgisinin zirveye çıktığı XV. yüzyılda hazırlanan bu müellifi meçhul çalışmada sunulan değerlerin büyük bir kısmı yalnızca birkaç saniyelik hata payı içinde kalacak dakikliktedir.<sup>142</sup> Kible yönü tespiti ve kible cetvelleri hazırlama hususunda Memlukler zamanındaki en önemli isim, XIV. yüzyıl astronomlarından Halîlî’dir. Muvakkit, eserin giriş bölümünde, cetvelleri<sup>143</sup> XIII. yüzyıl Memluk astronomlarından Merrâkuşî tarafından geliştirilen kible formülünü<sup>144</sup> kullanarak hazırladığını bildirmektedir.<sup>145</sup>

‘Kible Yönü Cetvelleri’, diğer mîkât cetvellerine nazaran en özgün formata sahip cetvellerdir. Enlem ve boylam değerlerine göre kible açısını gösteren bu cetvellerin bazısında kible açısıyla birlikte kaydedilmiş yerler ile Mekke arasındaki uzaklık da sunulur. Mekke’nin

---

<sup>140</sup> Kiblenin tespiti konusundaki İslam’ın ilk yüzyıllarına ait yöntemler hakkında ayrıntılı bilgi için bkz.: King, “The Earliest Islamic Mathematical Methods and Tables for Finding the Direction of Mecca”, **Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften** 3, Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, Frankfurt 1986, s.82-149; **World Maps For Finding the Direction and Distance to Mecca**, s.48-55; “The sacred geography in Islam”, **Mathematics and the Divine: A Historical Study**, editörler: T. Koetsier, L. Bergmans, Elsevier, Dordrecht 2005, s.163-178.

<sup>141</sup> Kible yönü cetvellerine ilişkin eserler için bkz.: King, **World Maps For Finding the Direction and Distance to Mecca**, s.64-89.

<sup>142</sup> King, a.g.e., s.149-168.

<sup>143</sup> Halîlî’nin *Semtu’l-kible* isimli kible cetvelleri risalesi, Berlin Ahlwardt 5754 ve Bibliothèque Nationale de France, Arabe 2558 nüshalarıyla günümüze ulaşmıştır.

<sup>144</sup> Halîlî’nin kullandığı kible tespit formülü ile İbn Yunus ve İbnü’l-Heysen’in geliştirip kullandığı formüllere ilişkin ayrıntılı inceleme için bkz.: King, “Al-Khalîlî’s Qibla Tables”, **Journal of Near Eastern Studies**, s.81-122.

<sup>145</sup> Berlin Ahlwardt 5754, vr.47a.

konumunu 21°30' enlem ve 67° boylam olarak esas alan bu tür cetvellerin yapısı şu şekildedir: Sağdaki sütun, yerin boylam derecelerini, ortadaki sütunların başlıkları da enlem derecelerini gösterir. Böylece kullanıcı, bulunduğu şehrin enlem ve boylamını biliyorsa, bu değerlerin eşleştiği cetveli bulup sonucu okuduğunda kiblenin açısını öğrenmiş olur. Bazı kible cetvellerinde Bağdat, Şam, Kahire ve İstanbul gibi belli başlı şehirlerin enlem ve boylam bilgisi de yazılı olarak verilir. Kible açısı, bulunulan yerin enlemi Mekke enleminden büyükse güneyel olarak, yani 0° güneye göre; Mekke enleminden küçükse kuzeyel olarak, yani 0° kuzeye göre ölçülür. Mekke'nin 67° boylamında olması sebebiyle bulunulan yerin boylamı 67°den küçükse kible doğu istikametinde, boylam 67°den büyük ise kible yönü batı istikametindedir. Bu farklılığın anlaşılması için cetveli hazırlayanlar, doğu ve batı istikametleri için farklı renkte mürekkep kullanma gibi yöntemler uygulamışlardır.

Memlukler devrinde hazırlanan en önemli 'Kible Yönü Cetvelleri', Halîlî'ye aittir. Bu cetveller, 10°-56° arasındaki her bir derece ile özel olarak 33° 30' (Şam) enlemi için 7°-127° boylamları arasındaki her derecenin kible azimutunu ihtiva etmektedir. Cetvellerin sağdaki dört sütunda yer alan boylam dereceleri, 67° boylamındaki Mekke'den eş uzaklıktaki boylamlar birbirine eşleşecek şekilde kaydedilmiştir. Bunun sebebi, bu boylamların doğu ya da batı yönünde olması

Resim 6. el-Hâlîlî'nin *Semtu'l-kible* eserinden bir sayfa. Cetveller, 33°30', 34° ve 35° enlemlerinin Güneş boylam derecesine göre kible açısını göstermektedir.

Kaynak: Berlin Ahlwardt 5754

fark etmeksizin aynı açıya sahip olmalarıdır. Mesela, aynı enlem derecesinde olmak şartıyla, Mekke'nin 20° batısında bulunan yer (47° boylamı) ile 20° doğusunda bulunan yerin (87° boylamı) kible derecesi aynı olacaktır. Bu bakımdan iki ayrı sayısal verinin hesaplanmasına ve yazılmasına gerek yoktur. Cetvellerde her bir derece için iki ayrı sonuç sütunu bulunmaktadır. Bu sütunlardan ilki, yukarıdan aşağıya yazılan 7°-36° arası ile aşağıdan yukarı yazılan 98°-127° arası boylamlara ait kible açısını göstermektedir. İkinci sonuç sütununda ise yukarıdan aşağı kaydedilen 37°-66° ile aşağıdan yukarı kaydedilen 68°-97° boylamlarının kible açılarını sunulmuştur. Resim 6'daki örnek cetvelde, sayfada üç ayrı enlem derecesine (33° 30", 34°, 35°) ait kible açıları kaydedilmiştir. Cetveli şu şekilde okumak mümkündür: Şam'a ait kible açısı tespit edilmek istendiğinde, Şam'ın bulunduğu enlem olan 33° 30' (لج ل) cetveli kullanılır. Şam şehrinin boylamı yaklaşık 64 (سد) derecedir. Sağdaki sütunda 64 bulunur; o enleme ait cetvelin sonuç sütunlarında karşılık gelen değer tespit edilir. Bu durumda elde edilen sonuç, yani Şam'ın kible açısı 13° 22' (بج كب) olarak okunur.

***Astronomi Aletlerinin Çiziminde Kullanılan Cetveller:*** Mîkât cetvellerinin bir diğer türü, astronomi aletlerinin çiziminde kullanılan cetvellerdir. Bu cetveller, usturlap, rub'û'l-mukantara ve Güneş saati gibi mîkât ilminde kullanılan aletlerin imalatını kolaylaştırmak için hazırlanmıştır. Usturlap ve rub'û'l-mukantara için mukantara ve azimut dairelerinin merkezden uzaklığı ve çapını gösteren; Güneş saati için yaz ve kış gündönümü parabolleri ile saat eğrilerinin çiziminde gerekli koordinatları sunan cetveller hazırlanmıştır. Bu cetveller genellikle aletin nasıl imal edileceğini anlatan risalelerde ek bilgi olarak sunulmuştur. Usturlabın çizimine dair bilinen en eski cetvel, Ebu'l-Abbas Ahmed b. Muhammed b. Kesîr el-Fergânî (ö.825 civarı) tarafından telif edilen ve usturlabın imalatına dair astronomi tarihindeki en eski eser olan *el-Kâmil fi'l-asturlâb (Usturlap Hakkında Herşey)* içinde bulunmaktadır.<sup>146</sup> Eserde yer alan cetveller, 15° ile 50° arasındaki enlemler için azimut ve yükseklik dairelerinin çapını ve uzaklığını bildiren 8000 sayısal veri içermektedir. Bu eser, özellikle eserde yer alan cetveller, Memlukler tarafından yüzyıllar boyunca kullanılmış ve geliştirilmiştir. On dördüncü yüzyıl Memluk astronomlarından Behânikî, Fergânî'nin cetvellerini 1° ile 90° arasındaki enlemleri kapsayacak biçimde genişletmiştir.<sup>147</sup>

<sup>146</sup> Richard Lorch birçok nüsha halinde ve üç farklı isimle (*el-Kâmil fi'l-asturlâb*, *Fî sına'ati'l-asturlâb ve Kitâbu'l-'amâli'l-asturlâb*) günümüze ulaşan bu eserin İngilizceye tercümesini ve edisyonunu yapmıştır. Bkz.: Richard Lorch, **Al-Farghānī on the Astrolabe**, Franz Steiner Verlag, Munich 2005.

<sup>147</sup> King, Samsó, a.g.e., s.92.

Güneş saati çizim cetvellerinin bilinen en eskisi Habeş el-Hâsib tarafından hazırlanmıştır.<sup>148</sup> Süleymaniye Kütüphanesi'nde (Ayasofya 4830, vr.231b-234b) bulunan bu cetveller, Güneş saatleri üzerine çizilmesi planlanan altı saat diliminin her biri için gündönümlerinde ve ekinokslarda gölgenin uzunluğu ve azimutunu göstermektedir. Bir cetvel yardımıyla çubuk (gnomon) esas alınarak noktalar yerleştirilir. Belirlenen noktalar ilgili eşleriyle birleştirildiğinde saat çizgileri ve gölge eğrileri ortaya çıkar. Cetveller 15°-33° arasındaki her üç derece için; 35°, 38° ve 40° ile özel olarak 34° (Samarra) ile 0° (ekvator) için hazırlanmıştır.<sup>149</sup>

Memluk astronomları, Güneş saatlerinin tasarımı ve kullanımı konusunda zengin bir külliyat meydana getirmiş, birçok Güneş saatini ilk kez tasarlamışlardır. Memlukler devrinde imal edilen Güneş saatlerinin hassaslığı, bu alandaki gelişmiş külliyatın sonucudur. Özellikle Merrâkuşî ve Necmuddîn el-Mısrî yatay, dikey, silindirik ve taşınabilir türdeki Güneş saatleri hakkında ayrıntılı bilgi vermiş; bu saatlerin çizimine dair cetveller hazırlamıştır.

Bu cetvellerin içeriği, cetvelin hangi alet için hazırlandığına ve alet üzerindeki hangi çizgiler için hesaplandığına göre çeşitlilik gösterir. Bunun nedeni, alet üzerine çizilecek olan daire, yay ve eğrilerin her alet için farklı olmasıdır. Güneş saatleri için hazırlanan cetvellerde saat çizgileri; usturlap ve *rub 'u'l-mukantara* için hazırlanan cetvellerde mukantara, azimut, ufuk daireleri ile mevsimsel saatler eğrilerinin çizimine yardımcı olacak sayısal veriler sunulur. Bu cetveller, hemen hiçbir zaman müstakil olarak düzenlenmemiş; genellikle bir aletin imalatına ilişkin kaleme alınmış bir kılavuz içerisinde, imalat yapacak kişiyi zahmetten kurtarmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu tür cetveller, bir pergel ve cetvel yardımıyla, herhangi bir formül ya da hesaplama uğraşmak zorunda kalmadan alet çizimine imkân sağlar.

---

<sup>148</sup> Risalenin metninde cetveller Harezmi'ye atfedilmişse de David A. King, haklı gerekçelerle cetvellerin Habeş el-Hâsib'e ait olduğunu bildirmektedir. Bkz.: King, **World Maps For Finding the Direction and Distance to Mecca**, s.349-350.

<sup>149</sup> Ayasofya 4830, 233a-234b.

Resim 7. Merrâkuşî'nin hazırladığı Güneş saati çizim cetvellerinden bir örnek ile cetveldeki bilgilere uygun olarak çizilmiş Güneş saati.



Kaynak: *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât*, Bibliothèque Nationale de France, Arabe 2507, 197b.

Resim 7'deki örnek, Güneş saati üzerinde yer alan ve Güneş'in doğuşundan itibaren geçen zamanı gösteren Babil (*gurûbî*) saatlerinin çizimi için gerekli bilgileri vermektedir. Cetvellerde sunulan sayısal veriler, her bir saatin Yengeç ve Oğlak dönencelerindeki karşılıklarını, saatin merkez noktasından birim uzaklığını ve doğu-batı ekseninden açısal uzaklığını göstermektedir. Her bir nokta işaretlendikten sonra Yengeç dönencesindekiler kendi aralarında, Oğlak dönencesindekiler de kendi aralarında birleştirildiğinde ortaya yaz ve kış hiperbollerini çıkarmaktadır. Her bir saatin yaz ve kış hiperbollerindeki karşılıkları olan noktalar birleştirildiğinde (yazdaki 1, kıştaki 1'e...) *gurûbî* saatler çizilmiş olur.

Resim 8'de, Fergânî tarafından telif edilen *el-Kâmil fi'l-asturlâb* isimli eserde yer alan ve mukantaraların çiziminde kullanılan cetvellerden bir örnek yer almaktadır.

Cetvellerin başında, bu sayfada yer alan cetvellerin hangi enlem derecesi için geçerli olduğu ve o enlem derecesindeki en uzun günün süresi yazılıdır. Sayfalarda aynı formatta üç küme cetvel bulunur. Bu cetvellerin en sağdaki sütunlarda kırmızı mürekkep ile çizilecek olan mukantaraların dereceleri kaydedilmiştir. Her sayfada  $1^\circ$  ile  $90^\circ$  arasındaki her bir derece için iki sayısal veri yer alır. Sağdaki sütunda kayıtlı veriler, mukantara dairesinin merkezinin aletin merkezinden uzaklığını, soldaki sütundakiler ise mukantara dairesinin yarıçapını göstermektedir.

Resim 8. Fergânî'nin *el-Kâmil fi'l-asturlâb* isimli eserinin mukantara çizimine ilişkin bilgilerin sunulduğu bir örnek. Bu sayfada 18° enlemi için gerekli bilgiler bulunmaktadır.

مقنطرات عرض 18° ساعة											
انصاف الاقطاب			انصاف البركة			انصاف الاقطاب			انصاف البركة		
دقائق	درجات	انصاف الاقطاب	دقائق	درجات	انصاف البركة	دقائق	درجات	انصاف الاقطاب	دقائق	درجات	انصاف البركة
0	0	سا	0	0	كو	0	0	له	0	0	له
1	1	سه	1	1	ك	1	1	ل	1	1	ل
2	2	سد	2	2	ط	2	2	ل	2	2	ل
3	3	سه	3	3	خ	3	3	ل	3	3	ل
4	4	سو	4	4	خ	4	4	ل	4	4	ل
5	5	سر	5	5	يد	5	5	ل	5	5	ل
6	6	سج	6	6	ر	6	6	ل	6	6	ل
7	7	سج	7	7	ر	7	7	ل	7	7	ل
8	8	سج	8	8	ر	8	8	ل	8	8	ل
9	9	سج	9	9	ر	9	9	ل	9	9	ل
10	10	سج	10	10	ر	10	10	ل	10	10	ل
11	11	سج	11	11	ر	11	11	ل	11	11	ل
12	12	سج	12	12	ر	12	12	ل	12	12	ل
13	13	سج	13	13	ر	13	13	ل	13	13	ل
14	14	سج	14	14	ر	14	14	ل	14	14	ل
15	15	سج	15	15	ر	15	15	ل	15	15	ل
16	16	سج	16	16	ر	16	16	ل	16	16	ل
17	17	سج	17	17	ر	17	17	ل	17	17	ل
18	18	سج	18	18	ر	18	18	ل	18	18	ل

Kaynak: Staatsbibliothek zu Berlin, Landsberg 58, vr.26a

**Matematik hesaplarında kullanılan yardımcı cetveller:** Mikât cetvellerinin beşinci türü, matematik hesaplarda kullanılan yardımcı cetvellerdir. Bu cetveller, hemen hemen diğer bütün mikât cetvelleriyle birlikte yer alır. Matematiksel denklemlerdeki değişkenlerin önceden hesaplanmış sayısal değerlerini içeren bu tür mikât cetvelleri, bu değerlerin hangi formül ve bağımsız değişkenler ile hesaplandığını gösteren bir cetvel yardımıyla kullanılır. Bu cetvellerin hazırlanışındaki amaç, çok zahmetli trigonometri fonksiyonlarının her kullanıcı tarafından tekrar tekrar hesaplanması zorunluluğunu ortadan kaldırmaktır. Bununla birlikte, cetvellerin



matematiksel olarak doğru hesaplanıp hesaplanmadığı, yine bu cetveller yardımıyla anlaşılabilir. Bu tür cetvellerin bir örneği, İbn Yunus tarafından hazırlanan ‘Güneş eğikliğinin sinüsü (*ceybu’l-meyl*) cetvelleri’dir. Bu cetveller, Güneş boylamlarına göre eğiklik açılarını, özel olarak bir enleme ait eğiklik değerlerini ya da Güneş’in yükselim genişliğini (*amplitude*) hesaplamada kullanılmıştır.<sup>150</sup> Memluk astronomları, mîkât ilmini olabildiğince pratik hâle getirmek amacıyla bu tür cetvellerin hazırlanışlarına büyük önem vermiştir. Necmuddîn el-Mısrî’nin hacimli cetvellerinin bir kısmı ile Halîlî’nin *Cedvelu’l-âfâkî* isimli eserindeki bazı cetveller, Memlukler dönemine ait önemli örneklerdir.

Genellikle başka bir mîkât cetvelinin yanında yer alan bu cetveller, hazırlanış amacına göre tek bir varakta yüz kadar sayısal veri içerebildiği gibi, birçok işlemde kullanılabilir nitelikte ve binlerce sayısal veriden oluşan kapsamlı birer cetvel de olabilir. Mîkât cetvelleri bağlamında, özellikle trigonometrik fonksiyonları kullanmayı gerektiren birçok işlemin sonucu, bu cetvellerde yer almaktadır. Mîkât cetvellerinde olduğu gibi zîclerde de yer alabilen bu tür cetveller, Memlukler devrinde hazırlanan mîkât cetvellerinin birçoğunda ek olarak bulunmaktadır. Bu cetvellerde  $1^{\circ}$ - $90^{\circ}$  arasındaki her bir derecelik yayın sinüs, kosinüs ve kotanjant değerleri; burçlar dairesinin her derecesi için Güneş eğikliği; Hicrî ve Süryânî takvimleri ile burçlar dairesinin derecelerinin bir diğerine göre karşılıklarını hesaplamaya

Resim 9. Halîlî’nin başlıksız cetvelleri arasından bir örnek.

Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye 1453, vr.266a.

yarayan sayısal veriler ya da özel olarak belirlenmiş bir trigonometri formülünün “n” sayıdaki değişken için hesaplanmış sonuçları gibi bilgiler yer almaktadır. Memluk astronomları içinde bu tür cetvellere en çok ilgi gösteren Halîlî olmuştur. Halîlî’nin bu cetvelleri<sup>151</sup>, Ömer b. Osman

<sup>150</sup> King, *In Synchrony with the Heavens*, Volume I, s.115.

<sup>151</sup> Hamidiye 1453, vr. 232b-266b.

el-Hüseyini ed-Dımeşkî el-Usturlâbî'nin (ö.1475 sonrası) istinsahı ve Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkit'in (ö.1524 sonrası) tercümesiyle<sup>152</sup> Osmanlı astronomi külliyyatına girmiştir. Bu cetveller, muvakkitlerin çok basit toplama-çıkarma işlemleri yaparak namaz vakitlerini, kibleyi, anlık olarak zamanı veya Güneş'in konumunu tespit etmesine imkân sağlayacak niteliktedir. Resim 9'daki Halîlî'nin cetvellerinden bir sayfa, 1°-90° arasındaki her bir derecelik yaya ait sinüs değerlerini göstermektedir. Sayfada aynı formatta üç küme cetvel bulunur. Bunların her birinde iki başlık ve üç sütun yer alır. En sağdaki sütun, sinüsü hesaplanacak yayın (*kavs*) açısını göstermektedir. Sinüs (*ceyb*) başlığı altındaki iki sütunda, ilgili yaya ait sinüsün (R=60 olmak kaydıyla) iki basamaklı karşılığı yazılıdır. Bu doğrultuda cetveli okumak isteyen kişi, mesela 90 (ص) derece yayının sinüsünü 60 (س) birim olarak okur. Bir başka örnek olarak 21 (ك) derece yayının sinüsü 21 30 (ك) birim olarak okunur. Bu sayı değerlerin (R=1 olmak üzere) karşılıkları  $\sin(90)=1$  ve  $\sin(21)=0,35833\dots$  şeklindedir ki bu ikinci değer virgülden sonra dördüncü haneye kadar doğrudur.<sup>153</sup>

Bu tarz basit cetvellerin yanı sıra, birbiriyle ilişkili fonksiyonların sonuçlarını gösteren birden çok cetvel içeren mîkât cetvelleri de bulunmaktadır. Halîlî'nin gün doğumundan itibaren geçen zaman, saat açısı, ikinci vaktinin başlangıcı ve kible açısı gibi mîkât ilminin hemen bütün problemlerini çözmeye yarayan *Cedvelu'l-âfâkî* isimli cetvelleri, bunun en dikkat çekici örneğidir.

Mîkât cetvelleri, birkaç istisna dışında her zaman Güneş'in konumuna dayalı olarak hazırlanmıştır. Bu nedenle cetvelleri kullanacak kimsenin Güneş'in hareketine ilişkin temel düzeyde bilgisi olması gerekir. Güneş'in boylamı, meridyen yüksekliği, anlık yüksekliği ve azimutu gibi değerler, mîkât cetvellerinde başlıca kullanılan parametrelerdir. Bu parametreler, Orta Çağda genel kabul görmüş astronomi bilgilerine dayanmaktaysa da günümüzde de büyük ölçüde geçerliliğini korumaktadır.

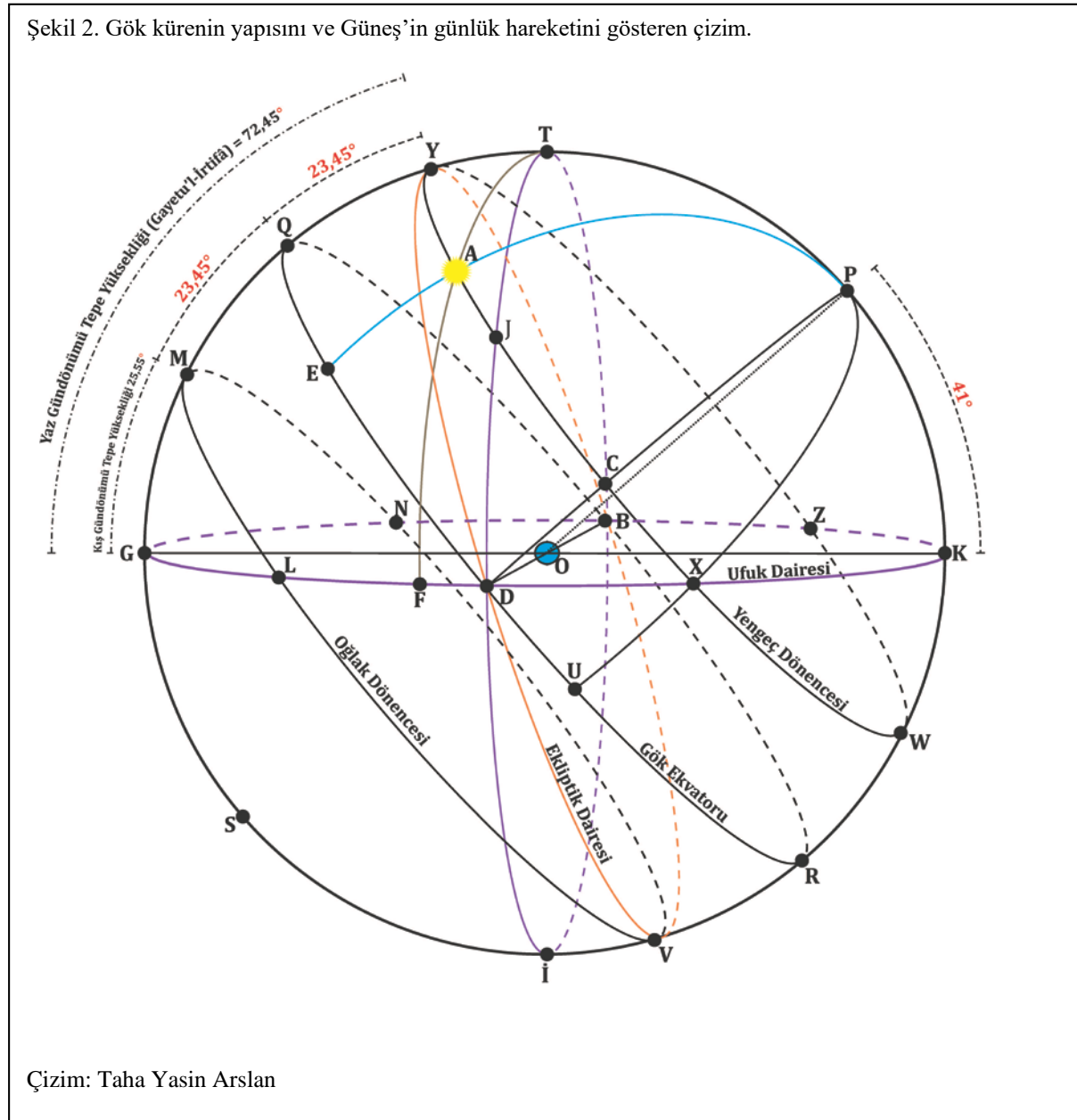
***Mîkât cetvellerini kullanacakların bilmesi gereken teknik bilgiler:*** Mîkât cetvellerinin okunabilmesi için gök kürenin fiziksel yapısının, dönenceler, gök ekvatoru ve ekliptik gibi gök cisimlerinin yörüngeleriyle ilişkili bilgilerin ve burçlar dairesinin dereceleri ile ebce harflerinin sayısal karşılıklarının bilinmesi gereklidir. Bu ilimle uğraşanlar tarafından bilindiği varsayıldığından, mîkât ilmi eserlerinin hemen hiçbirinde bu tür bilgilere yer verilmez. Mîkât cetvellerinin hemen hepsinin Güneş'in konumundan yararlanarak vakit belirleme amacıyla

<sup>152</sup> Ayasofya 2590.

<sup>153</sup>  $\sin(21)$ 'in gerçek değeri 0,358367949...

kullanılması, özellikle Güneş'in gök küredeki hareketine dair genel geçer bilgilerin öğrenilmesini zorunlu kılar. Mikāt cetvellerinin kullanılmasında gerekli temel bilgiler aşağıda verilmiştir.

Şekil 2. Gök kürenin yapısını ve Güneş'in günlük hareketini gösteren çizim.



Gök küreyi temsil eden Şekil 2'de O noktası, evrenin merkezi kabul edilen Yer'i işaret eder.

DGBK büyük dairesi, gözlemcinin bulunduğu yerin ufuk dairesini temsil eder ve Doğu-Güney- Batı-Kuzey yönlerini gösterir.

DQBR büyük dairesi, gök ekvatorunu temsil eder.

XYZW dairesi, gök ekvatoruna paralel olan Yengeç dönencesini temsil eder.

LMNV dairesi, gök ekvatoruna paralel olan Oğlak dönencesini temsil eder.

T noktası başucu (tepe) noktasını, İ noktası ise ayakucu noktasını göstermektedir. Bu noktalar, gözlemcinin bulunduğu yerde ufuk ile  $90^\circ$  açı yapan noktalardır.

P ve S noktaları gök kutup noktalarıdır ve gök ekvatoruna diktir.

PK yayı, bulunulan yerin enlem derecesinin açısına sahiptir. Şekil İstanbul enlemine göre hazırlandığından, bu açı 41 derecedir. Ekvatordaki gözlemci için bu açı sıfır derece olur ve P noktası, K noktası ile S noktası da G noktası ile üst üste gelir.

DYBV büyük dairesi, ekliptik dairesini temsil eder ve bu daire, gök ekvatoruna günümüz değeriyle  $23^\circ 26' 21''$  miktarınca açı yapmaktadır.<sup>154</sup> Şekil 2'de Orta Çağda yaygın olarak kabul gören  $23^\circ 27'$  ( $23,45^\circ$ ) değeri kullanılmıştır.

TGİK büyük dairesi, meridyen dairesidir ve Y, Q, M, S, V, W, P noktaları bu dairenin üzerindedir.

DTBİ büyük dairesi, hem meridyeni hem de ufuk dairesini dik kesen dairedir.

A noktası, Güneş'in Yengeç dönencesindeyken herhangi bir saatteki konumu olarak alınmıştır.

E noktası, A noktasının gök ekvatorunda karşılık geldiği noktadır.

FD yayı, A'daki Güneş'in azimutudur.

XY yayı, yarı-gün (*nısfı kavsi'n-nehâr*) yayıdır. Bu yayın derecesi, gök ekvatoru üzerindeki paraleli UQ yayı ile de ölçülebilir.

---

<sup>154</sup> The United States Naval Observatory'nin verdiği bilgiye göre 2013 yılı itibariyle ekliptik eğimi  $23^\circ 26' 21''$  olarak tespit edilmiştir. Bkz.: [http://asa.usno.navy.mil/SecK/2013/Astronomical\\_Constants\\_2013.pdf](http://asa.usno.navy.mil/SecK/2013/Astronomical_Constants_2013.pdf); Memluk astronomları tarafından yaygın olarak kullanılan ekliptik eğimi değeri İbnu's-Şâtır tarafından belirlenmiş olan  $23^\circ 31'$  değeridir.

XC yayı, yarı-gün yayı fazlası (*ta'dili nisfi kavsi'n-nehâr*) denilen yay olup, ekinokslarda 90° ölçülen yarı-gün yayı ile Güneş'in o gün doğduğu nokta arasındaki açılal farkı gösterir. Bu açıl UD yayı ile de ölçülebilir.

Güneş'in günlük hareketi şu şekilde açıklanmaktadır (Şekil 2):

Güneş'in günlük görünür yörüngesi, ekinoks günlerinde gök ekvatoruyla teğettir. Yani Güneş, takriben 21 Mart ve 23 Eylül tarihlerinde<sup>155</sup> gerçek doğu D'den doğar, gerçek batı B'den batar ve gece-gündüz eşitliğı yaşanır. Bununla beraber Güneş'in yörüngesi, her gün gök ekvatoruna paralel olarak kuzey ya da güney istikametinde kayar. Yengeç dönencesinde kuzeydeki en son noktaya gelir. Burada Güneş'in ufuk üzerinde geçirdiğı vakit en uzun süreye ulaşır yani en uzun gündüz yaşanır. Güneş, Oğlak dönencesine ulaştığında ise, güneydeki en son noktaya gelmiş olur ve Güneş'in ufuk üzerinde geçirdiğı vakit en kısa süreye düşer yani en kısa gündüz yaşanır. Bu bakımdan Güneş'in doğduğu ve battığı noktalar, yıl boyunca ufuk dairesi üzerinde yer değiştirirler. Doğubatı noktaları kaymakta ise de gün ortası her zaman meridyen üzerinde bulunur. Gün ortasıyla ilgili yıl içinde değışen tek şey, Güneş'in meridyen (gün ortası, öğle) yüksekliğı yani doruk yüksekliğıdir (*ğâyetu'l-irtifâ*). Gök ekvatoru, bulunulan yerin enlem derecesinin tümleri miktarınca eğiktir. İstanbul 41° enleminde olduğundan, İstanbul ufku ile gök ekvatoru arasında 49° (90-41) fark bulunur. Bu durumda Güneş ekinokslarda iken gök ekvatoruna teğet olduğundan meridyene geldiğinde (gün ortasında) 49° yüksekliğıne ulaşır. Yengeç dönencesi gök ekvatoruyla 23,45° (23° 27') kadar açıl yaptığından Güneş Yengeç dönencesinde meridyene geldiğinde 72,45° (49+23,45) olur ki bu değıer, Güneş'in İstanbul enleminde bir yılda ulaşabileceğı en büyük yükseklik derecesidir. Oğlak dönencesinde durum tersine döner. Dönence gök ekvatoruyla 23,45° fark yaparken ufka yaklaşmış olur. Bu nedenle Güneş'in Oğlak dönencesindeki doruk yüksekliğı 25,55° (49-23,45) olarak ölçülür. Bu değıer Güneş'in İstanbul enleminde bir yılda ulaşabileceğı en düşük doruk yüksekliğı derecesidir.

Yengeç dönencesindeyken Güneş, X'de doğar, Y'de yani gün ortasında en yüksek noktaya ulaşır ve Z'de batar. Güneş A noktasında iken, XA yayı 'gün doğumundan itibaren geçen zamanı' (*dâ'ir*) gösterir. AY yayı ise 'gün ortasına kadar kalan zamanı' (*fazlu'd-dâ'ir*) yani saat-açısını verir. *Dâ'ir* açısı, XA yayından başka, bu iki noktanın gök ekvatorundaki

---

<sup>155</sup> Bu tarihler her yıl bir miktar kaymaktadır. Kısa sürede fark edilemeyecek olan bu değışiklik, yüzyıllar içinde ekinoksların farklı günlere denk gelmesine sebep olmaktadır. Nitekim 2013 itibariyle ekinokslar 20 Mart - 22 Eylül tarihlerine tekabül etmektedir.

paralelleri arasındaki açıyla yani UE yayı ile de ölçülebilir. Aynı şekilde saat-açısı AY yayı yerine EQ yayı ile de ölçülebilir.

Güneş ekinoks günleri dışındaki bütün günlerde gerçek doğu D'den farklı bir noktada doğup gerçek batı B'den farklı bir noktada battığından, her gün değişen bir açı farkı ortaya çıkar. A'daki Güneş'in doğduğu X noktası (*meşrik*) ile gerçek doğu D arasındaki XD yayının açısı, doğu genişliği (*si'atu'l-meşrik*), battığı Z noktası (*mağrib*) ile gerçek batı B arasındaki ZB yayı batı genişliği (*si'atu'l-mağrib*) olarak adlandırılmıştır. Bu değerler, mîkât cetvellerinde hangi günde bulunulduğunun tespitine yardımcı olması amacıyla kullanılmıştır. Mîkât cetvellerinde yer alan değerlerden biri de Güneş'in azimutunun sıfır olduğu J noktasında bulunduğu sırada ölçülen JD açısıdır. Buna azimutu sıfır olan yükseklik (*el-irtifâ ellezî lâ semtu lehû*) denmiştir.

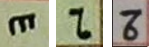
Güneş'in günlük hareketinden başka bir de yıllık hareketi bulunur. Güneş'in yıllık hareketi, günlük hareketinin aksine batıdan doğuya doğrudur ve ekliptik dairesi üzerinde gerçekleşir. Gök ekvatoruyla sadece ekinokslarda kesişen ekliptik dairesi, 30'ar derecelik 12 burca bölünmüştür. Ekinoksların kuzeyinde kalan 6 burca kuzey burçları, güneyinde kalanlara ise güney burçları denir. Güneş'in yıl içinde kaçınıcı boylam derecesinde bulunduğu, 0° olarak kabul edilen Koç burcunun başlangıcına göre hesaplanır. Orta Çağ astronomi metinlerinde, Koç burcunun başlangıcının Hicrî takvimde ya da Jülyen takviminde hangi güne denk geldiği çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitlilik, ekinoksların gerçekten kayıyor olmasından ve daha önemlisi, atmosferdeki kırılmanın astronomi gözlemlerinde yanıltıcı olmasından kaynaklanmaktadır. Gece ve gündüzün eşit olarak gözlemlendiği gün ile bu eşitliğin fiziksel olarak gerçekleştiği gün arasında yaklaşık 10 güne kadar farklılık gözlemlenebilmektedir. Bu nedenle birçok zîcte ve mîkât cetvelinde farklı tarihlere rastlamak mümkündür. Burçlara dair temel bilgiler, Orta Çağda kullanıldığı şekliyle Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Burçlar hakkında temel bilgiler.

BURÇLAR DAİRESİ								
Konum	Tarih Aralığı		Gün Sayısı	Güneş Boylamı	Arapça	İngilizce	Türkçe	Simge
Kuzey Burçları ( <i>Burûc-u Şimâlî</i> )	20 Mart	19 Nisan	31	0°-30°	الحمل	Aries	Koç	♈
	20 Nisan	20 Mayıs	31	31°-60°	الثور	Taurus	Boğa	♉
	21 Mayıs	20 Haziran	32	61°-90°	الجوزا	Gemini	İkizler	♊
	21 Haziran	22 Temmuz	31	91°-120°	السرتان	Cancer	Yengeç	♋
	23 Temmuz	22 Ağustos	31	121°-150°	الاسد	Leo	Aslan	♌
	23 Ağustos	22 Eylül	31	151°-180°	السنبلة	Virgo	Başak	♍
Güney Burçları ( <i>Burûc-u Cenûbî</i> )	23 Eylül	22 Ekim	29	181°-210°	الميزان	Libra	Terazi	♎
	23 Ekim	21 Kasım	30	211°-240°	العقرب	Scorpio	Akrep	♏
	22 Kasım	20 Aralık	29	241°-270°	القوس	Sagittarius	Yay	♐
	21 Aralık	19 Ocak	29	271°-300°	الجدى	Capricorn	Oğlak	♑
	20 Ocak	17 Şubat	30	301°-330°	الدلو	Aquarius	Kova	♒
	18 Şubat	19 Mart	30	331°-360°	الحوت	Pisces	Balık	♓

Mikāt cetvellerinde sunulan değerler genellikle derece ve dakika cinsinden verilir. Derece ve dakikalar aynı sütun içinde çok az bir aralıkla yan yana yazılır. Sağdaki değer dereceyi, soldaki ise dakikayı gösterir. Bazen sütunların başına ‘derece’ ve ‘dekâik’ ibareleri de yazılmaktadır. Mikāt cetvellerinde sayısal veriler ebced harfleri ile gösterilir. Ebced harflerinin sayısal karşılıkları şu şekildedir:

Ebced Harfleri ve Sayısal Karşılıkları									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ی
20	30	40	50	60	70	80	90	100	200
ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص	ق	ر
300	400	500	600	700	800	900	1000		
ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ	غ		

Ebced harflerinde sıfırın karşılığı yoktur. Bu nedenle mikāt cetvellerinde sıfır yerine epsilon’un 90 derece döndürülmüş bir benzeri veya delta-epsilon karışımı gibi çeşitli semboller kullanılmıştır. Bu sembollerden birkaçı şunlardır: 



## 2.4. Açı ve zaman ölçmek için kullanılan başlıca aletler

İslam coğrafyasındaki astronomi aletleri genel olarak gözlem ve hesap aletleri şeklinde ikiye ayrılır. Gözlem aletleri ekliptik eğimi, gözlem yapılan yerin enlem derecesi, güney sıfır derecesi (meridyen dairesi), Güneş, Ay ve gözle görünür beş gezegen (Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn) ile yıldızların azimut ve yükseklikleri gibi değerleri ölçmek amacıyla kullanılır. Zîcilerin hazırlanmasından mîkât cetvellerinin tertiplenmesine kadar astronominin bütün konuları doğrudan ya da dolaylı olarak gözlem verilerine ihtiyaç duyar. İbn Yunus'un *Kitâbu's-semt (Azimut Kitabı)* isimli mîkât cetveli ve İbnu'ş-Şâtır'ın *Zîcu'l-cedîd (Yeni Astronomi Cetvelleri)* isimli zîci, bu astronomların bizzat gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarına dayalı olarak hazırlanmıştır. Şunu ifade etmek gerekir ki hazırlanan astronomi cetvellerinin büyük bir kısmı müelliflerin kendi gözlemlerine değil, kendilerinden önce gerçekleştirilmiş gözlemlere dayalıdır. Bu bakımdan, gözlem verilerini kullanılan astronomların matematiksel hesaplardaki yetkinliği ve kullandıkları aletlerin hassaslığı büyük önem taşır.

Mîkât ilmi problemlerinin mümkün olan en pratik şekilde çözümlemesini hedefleyen Memluk astronomları, rasathaneler kurmak, duvar kadranı ve sekstant gibi devasa aletler yerine, taşınabilir ve kullanımı kolay olan usturlap, rub'u'l-mukantara ve Güneş saati gibi açı ve zaman ölçerlere odaklanmışlardır. İbnu's-Serrâc, Mizzî ve İbnu'ş-Şâtır gibi usta isimlerin icat ve imal ettiği gözlem aletleri, Orta Çağın en önemli ve hassas aletleri olarak öne çıkmaktadır.

Astronomide kullanılan bir diğer alet türü olarak hesap aletleri, gözlem sonuçlarının ya da çeşitli matematiksel fonksiyonların kalem-kâğıt kullanmadan çözümlenebilmesi amacıyla imal edilen ve sinüs eğrilerini (*müceyyeb*) taşıyan aletlerdir. Bu aletler, müstakil olarak imal edilebildiği gibi, genellikle çeyrek daire (*rub'u'l-müceyyeb*) biçiminde usturlap ya da *rub'u'l-mukantara* aletlerinin arka yüzüne yerleştirilmiştir. Memluk astronom ve muvakkitleri, pratikliği artırabilmek ve bütün trigonometrik problemlerin tek bir çizelge yardımıyla çözülebilmesi için farklı müceyyeb türleri geliştirmiş ve bu aletlerin kullanımını açıklamak için kılavuzlar telif etmişlerdir. *Rub'u'l-müceyyeb* çizimi, gözlem aletlerine nazaran daha kolay olmakla birlikte, kullanımı daha zordur. Bu bakımdan, mîkât ilmi külliyatında bu aletin kullanımına dair daha çok kılavuz kaleme alınmıştır.

Mîkât ilminin gelişiminde aletler önemli bir rol oynadığı gibi gözlem ve hesap aletlerinin evriminde de mîkât ilmi ile uğraşan astronomların büyük etkisi olmuştur. Zira pratik

ve taşınabilir türdeki bu aletler, mîkât ilminde olduğu kadar astronominin diğer dallarında başlı başına önem kazanmamıştır. Oysa mîkât ilminde, özellikle Memlukler zamanında, basit düzeyde astronomi bilgisine sahip kimselerin dahi kullanabileceği kolaylıkta aletlerin icadı için büyük bir çaba ortaya konmuştur. Bu durum, astronomideki Memluk – Osmanlı ilişkisinin de önemli bir unsurudur. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde, Memlukler tarafından geliştirilen ve kullanılan gözlem ve hesap aletlerinin genel tanım ve değerlendirmesi yapılacaktır.

#### 2.4.1. Düzlemsel Usturlap

Tarihte ilk kez Hipparkos (ö. M.Ö.127 sonrası) tarafından kullanılan düzlemsel usturlap ile ilgili en eski yazılı kaynak, Batlamyus'un *Planisphaerium* isimli eseri olup, eserin orijinali günümüze ulaşmamıştır.<sup>156</sup> Stereografik izdüşümden bahseden bu eser, X. yüzyılda Arapçaya tercüme edilmiştir. Aynı yüzyılda Endülüs'te yaşamış Ebu'l-Kâsım Mesleme b. Ahmed el-Mecrîfî'nin (ö.1007) *Planisphaerium*'un Arapça tercümesine yapmış olduğu tashih Latinceye tercüme edilmiştir ki bu versiyonu günümüze gelmiştir.<sup>157</sup>

İslam coğrafyasında usturlap yapımına ilişkin bilgiler VIII. yüzyıla kadar geri götürülebilmektedir. Meşhur tarihçi İbn Nedîm, *Fihrist* isimli eserinde Muhammed b. İbrahim el-Fezârî'nin<sup>158</sup> (ö. IX. yüzyılın başları) usturlap yaptığına işaret etmektedir.<sup>159</sup> Bir düzlemsel usturlabın yapımına dair astronomi külliyyatında bilinen derli toplu bilgiler içeren en eski eser, Fergânî (IX. yüzyıl) tarafından telif edilen *Kitâbu'l-Kâmil fi'l-asturlâb*'tır (*Usturlap Hakkında Herşey*). Eser, aletin üzerine hâk edilecek çizgilerin hesaplarından bahsetmekte; mukantara ve azimut dairelerinin çiziminde kullanılacak cetveller ile usturlabın şeklini gösteren çizimler içermektedir.<sup>160</sup> Usturlap hakkında Orta Çağ İslam coğrafyasında kaleme alınan diğer bir eser, Bîrûnî'nin (ö.1050 sonrası) *Kitâbu'l-İstî'âb fi sina'ati'l-asturlâb* isimli eseridir. Eserin birçok kopyası günümüze ulaşmıştır (Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2596 ve Carullah 1451). Fergânî ve Bîrûnî'nin bu eserleri İslam coğrafyasında usturlap ile ilgili çalışmaları derinden etkilemiş; her iki eser de birçok nüshasıyla günümüze ulaşmıştır.<sup>161</sup> Tasarlanma amacına göre

---

<sup>156</sup> G. J. Toomer, "Hipparchus", *DSB*, Volume 15, Supplement I, New York 1981, s.219. Usturlabın en erken kullanımına ilişkin bkz.: Otto Neugebauer, "The Early History of the Astrolabe", *Isis*, Volume 40, No.3, 1949, s.240-256.

<sup>157</sup> Otto Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Springer-Verlag 1975, s.12.

<sup>158</sup> Kim Plofker, "Fazârî", *BEA*, 2007, s.362-363.

<sup>159</sup> Muḥammad ibn İshâq İbn al-Nadîm, *Kitâb al-Fihrist*, ed. Gustav Flügel, 2 Volumes, Leipzig 1871-72, s.273.

<sup>160</sup> Lorch, *Al-Farghani On the Astrolabe*; ayrıca bkz.: A. I. Sabra, "Al-Farghani", *DSB*, Volume 4, s.541-45.

<sup>161</sup> Usturlabın tarihi ile ilgili çalışmalar için bkz.: James Evans, *The History & Practice of Ancient Astronomy*, Oxford University Press, New York 1998, s.141-161; David Proctor, "The Construction and use of the Astrolabe", *Astrolabes at Greenwich*, ed. Koenraad van Cleempoel, Oxford University Press, New York 2005, s.15-22; James E. Morrison, *The Astrolabe*, Janus, Rehoboth Beach (Delaware, USA), 2007.

hem gözlem hem de hesap aleti olarak kullanılabilen düzlemsel usturlabın temel prensibi, Güneş ve yıldızların yüksekliğini ölçüp bununla anlık olarak zamanı ya da Güneş veya bir yıldızın ne zaman doğup batacağını tespit etmektir.<sup>162</sup>

Usturlabın aksamı, ‘ana’ denilen bir gövdeden, gövdenin önyüzüne sabitlenen disklerden, ön yüzünün üzerinde hareket eden bir ‘örümcek’ten (*ankebut*) ve arka yüzündeki bir nişangâhtan müteşekkildir. Gövdenin ön ve arka yüzü ile disklerle işlenen çizgilerin niteliğine göre, usturlap çok amaçlı olarak kullanılabilir. <sup>162</sup>

‘Ana’ denilen gövdede ön yüzün çerçevesinde hemen her zaman beşer ve birer derecelik birimlere ayrılmış 360 derecelik bir ölçek bulunmaktadır. Çerçevenin içinde kalan gövde zemini, bazen boş bırakılırken, bazen bu kısma, mukantara (yükseklik) ve/veya azimut daireleri ya da çeşitli muhitlerin kible yönü ve açısını gösteren coğrafya atlası (*gazetteer*) işlenir. Mukantara ve azimut daireleri, hayali dairelerle ölçeklendirilmiş gök kürenin belirli bir enlem derecesine nispetle stereografik izdüşümünü gösterir (Şekil 3). Bu izdüşüm çizgileri, Güney Kutbu referans alınarak gök ekvatoru üzerindeki oluşan biçimiyle verilir. Böylelikle aletin merkeziyle eş merkezli üç daire oluşur: en büyüğü Oğlak dönencesini, en küçüğü Yengeç dönencesini, ortadaki ise gök ekvatorunu temsil eder. Gök kutup noktaları, merkezdeki noktaya denk düşer. Bunlara ek olarak mukantara ve azimut daireleri, hangi enlem derecesi için hesaplanmışsa, o enlemin başucu noktası (zenit), aletin merkezinden yani gök kutbundan Y koordinatında artı yönde uygun uzaklıkta yer alır. Mukantaralar, 90 derece kabul edilen başucu noktası ile sıfır derece kabul edilen ufuk çizgisi arasında her 1°-10° için çizilen izdüşüm daireleridir. Azimut daireleri, başucu ile gök kutbu arasındaki düz çizgi sıfır derece meridyen (öğle çizgisi) olmak üzere, doğu ve batı yönünde genellikle her 10° için çizilir. Mukantara ve

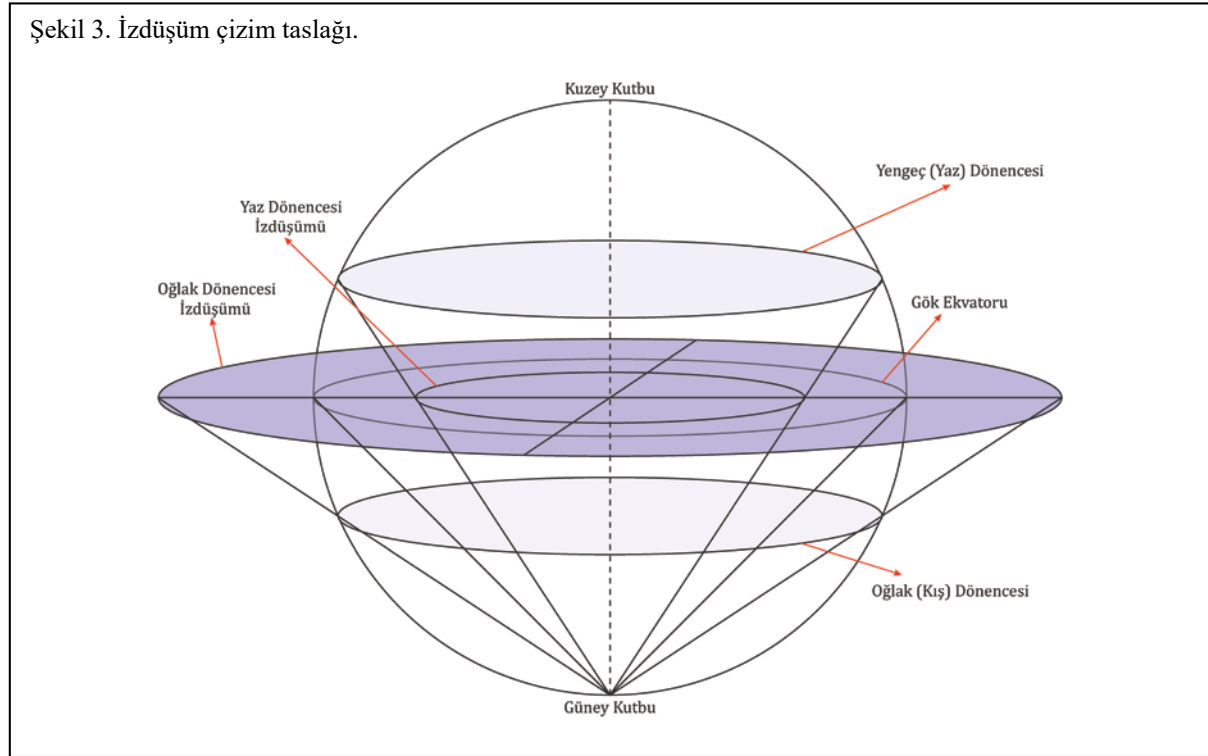
---

Usturlaba dair Avrupa’daki en eski eser 14. yüzyılda Geoffrey Chaucer (ö.1400) tarafından 1391’de telif edilmiştir: Geoffrey Chaucer, **Treatise on the Astrolabe**, Harvard University Houghton Library MS English 920.

<sup>162</sup> Usturlap çizimi hakkında ek bilgi için bkz.: Atilla Bir, M. Kayral, “Usturlap ve Stereometrik İzdüşüm” **Otomasyon** 45, Mart 1996, s.154-57; “Usturlap Dairelerinin Çizimi” **Otomasyon** 49, Temmuz 1996, s.112-17; “Usturlap ve Rubu Tahtası ile Gerçeklenen Ölçümler” **Otomasyon** 50, Ağustos 1996, s.96-102.

azimut dairelerinin bazısı tam bir daire oluşturmadığından, alet üzerinde yay olarak yer alır. En büyük mukantara yayı, ufuk çizgisininkidir.

Ufuk çizgisinin altında kalan kısma bazen eksi değerdeki mukantaralar hâk edilebilir.

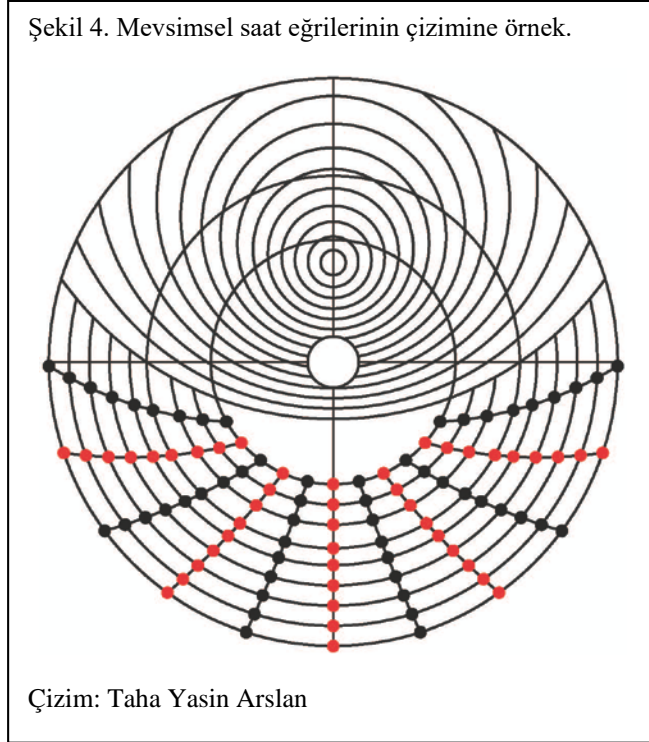


Bununla beraber, ufuk dairesinin altında genellikle mevsimsel saat eğrileri yer alır. *Saât-i zamâniyye* olarak da bilinen mevsimsel saat eğrileri, Babilliler zamanından beri kullanılmakta olan ve gece ile gündüzü (birbirinden bağımsız olarak) 12'şer eş parçaya bölen bir saat düzenidir. Usturlaplarda yalnızca, Güneş'in ufuk çizgisinin altında kaldığı zaman süresi 12 eşit parçaya bölünür. Bu şekilde oluşturulan mevsimsel saat eğrileri, gece saatlerini ifade eder. İslam coğrafyasındaki astronomi külliyyatında ilk kez IX. yüzyılda Harezmi tarafından *Mefâtihu'l-ulûm (Bilimlerin Anahtarları)* isimli eserde tanımlanan mevsimsel saatler, eserde çeyrek daire biçiminde müstakil bir aletin üzerine çizilir biçimde tanımlanmıştır.<sup>163</sup> Çizimi şu şekildedir (Şekil 4): Güneş'in yörüngesi her zaman Yengeç ve Oğlak dönenceleri arasında olduğundan, dönenceler arasında çeşitli sayıda eş merkezli daireler hayal edilir. Bu daireler, Güneş'in yıl içinde çeşitli günlerdeki yörüngesini ifade eder. Her dairenin ufuk çizgisinin altında kalan kısmı, 12 eş parçaya bölünür. Böylece yaylar üzerinde 11'er nokta bulunur. Bu noktalar (birinciler birincilere, ikinciler ikincilere...) eşleştirilerek birleştirildiğinde mevsimler

<sup>163</sup> Muammer Dizer, **Rubu Tahtası**, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul 1987, s.10.

saat eğrileri ortaya çıkmış olur. Mevsimsel saatlerin altıncısı, her zaman Y ekseninde düz bir çizgi olup aynı zamanda meridyeni işaret eder.

Aletin farklı amaçlarla veya farklı enlemlerde kullanılabilmesi amacıyla, gövdeye hareketsiz kalacak biçimde takılabilen diskler bulunmaktadır. Önyüzün üzerine çizilen mukantara ve azimut daireleri ile mevsimsel saat eğrileri, usturlap ile eşmerkezli bu disklerin üzerine istenilen herhangi enlem için işlenir ve usturlabı kullanacak kişi hangi enlemden bulunuyorsa, o enlemlerle uyuşan diski, önyüzün üzerine takarak kullanır.



Usturlabın arka yüzü, genellikle dört çeyrek daireye bölünerek kullanılır. İslam coğrafyasında imal edilen hemen bütün usturlaplarda sol üst çeyrek dairede Güneş ya da yıldızların yüksekliğini ölçmede kullanılan 90 derecelik bir ölçek ile trigonometrik hesapları kolayca yapmaya yarayan bir çizelge, alttaki çeyrek dairelerin en az birinin çerçevesinde ikinci vaktinin girip girmediğini tespit için kullanılan bir gölge ölçeği standart olarak bulunur. Usturlabın kullanım amacına göre bu standart çizgilerden başka; namaz vakti

hesaplama için kullanılan gölge şemaları, astrolojik ölçekler<sup>164</sup>, eşit saat eğrileri, mevsimsel saatler<sup>165</sup>, çeşitli enlem dereceleri için Güneş'in kible açısına geldiğindeki yüksekliğini gösteren şemalar hâk edilebilir. Usturlabı imal eden kişinin imzası ve aletin kime ithaf edildiğine dair bilgi de genellikle arka yüzdeki uygun boşluklara işlenir.

Mekanik bir hesap makinesi niteliğindeki usturlap ile yapılan bütün işlemler, ilgili gök cisminin yüksekliğinin ölçülmesine bağlıdır. Alet ile yükseklik ölçümleri, nişangâh yardımıyla gerçekleştirilir. Düz bir çubuk biçimindeki nişangâh, orta noktasından arka yüzün merkezine,

<sup>164</sup> Silke Ackermann, "Astrological Scales on the National Maritime Museum Astrolabes", **Astrolabes at Greenwich**, ed. Koenraad van Cleempoel, Oxford University Press, New York 2005, s.73-89.

<sup>165</sup> Eşit olmayan saatler (*unequal hours*) olarak da bilinen mevsimsel saatlerin çizimine ilişkin teknik bilgi için bkz.: Margarida Archinard, "The Diagram of Unequal Hours", **Annals of Science**, Volume 47, 1990, s.173-190; M. Viladrich, "Medieval Islamic Horary Quadrants for Specific Latitudes and their Influence on the European Tradition", **Suhayl**, Volume 1, 2000, s.273-355.

hareket ettirilecek bir biçimde tutturulur. Düz çubuğa dik olarak sabitlenmiş iki parça bulunur. Parçaların üzerinde birbirine paralel iki delik açılır. Gözlemi yapacak kişi usturlabı, yüksekliğini ölçmek istediği yıldızın dik konuma getirir ve yıldızın ışığını iki delikten birden görene kadar nişangâhı hareket ettirir. Yıldızı gördüğünde nişangâhın arka yüz üzerindeki yükseklik yayında kestiği açığı okuyarak yıldızın yüksekliğini bulur. Güneş'in çok parlak olması ve doğrudan çıplak gözle bakılmasının mümkün olmaması nedeniyle Güneş'in yüksekliği ölçülürken, gözlemci ilk delikten giren Güneş ışığının ikinci delik üzerine düşüşünü gözlemlemekle yetinir.

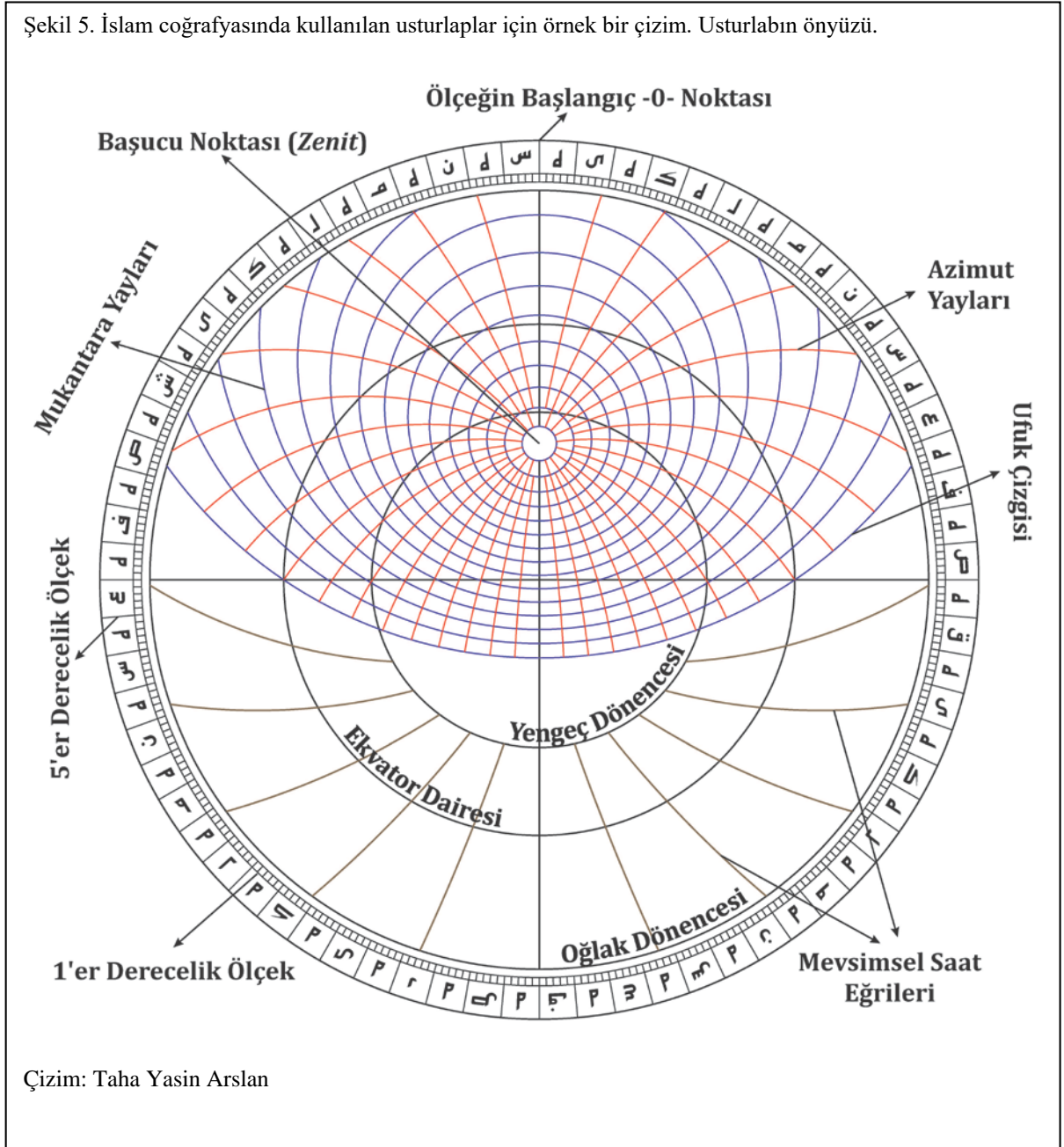
Usturlabın en önemli unsuru, İslam coğrafyasındaki astronomi külliyyatında 'örümcek' (*ankebut*) olarak bilinen parçadır. Örümcek, gövdeye sabitlenen disk üzerine ya da diskin olmadığı durumda gövdenin ön yüzüne yerleştirilir. Merkezinden usturlabın merkezine tutturulan parça, saat yönüne veya tersine doğru döndürülebilir. Örümcek üzerinde standart olarak ekliptiğin izdüşümü, doğu-batı eksenini gösteren düz bir parça, gök ekvatorunu temsilen bir yay ve yıldızların gökyüzündeki konumlarını işaret eden göstergeler bulunmaktadır.<sup>166</sup>

Ekliptik dairesi, kendi merkezine değil, aletin merkezine nispetle derecelendirilir ve güney burçları doğu-batı çizgisinin altında; kuzey burçları da çizginin üstünde kalacak şekilde yerleştirilir. Gözlem yapılan günün hangi burç derecesine ait olduğu biliniyorsa, önce anlık olarak Güneş'in yüksekliği ölçülür; ardından ekliptik üzerindeki o güne ait burç derecesi Güneş'in yüksekliğine eş değer mukantara üzerine getirilir. Böylece hem anlık olarak saatin kaç olduğunu hem de Güneş'in ya da yıldızların ne zaman doğup batacağını tespit etmek mümkün olur. Bu işlem geceleyin yıldız göstergeleriyle yapılır. En meşhur ve parlak yıldızları temsil eden yıldız göstergeleri, sadece bir yıldızın yüksekliğinin ölçülmesi ve o yıldızın ait

---

<sup>166</sup> Örümcek üzerinde gösterilen yıldızlar ile ilgili bkz.: Paul Kunitzsch, **Arabische Sternnamen in Europa**, Otto Harrassowitz, Wiesbaden 1959; "The Stars on the Astrolabe", **Astrolabes at Greenwich**, ed. Koenraad van Cleempoel, Oxford University Press, New York 2005, s.41-46.

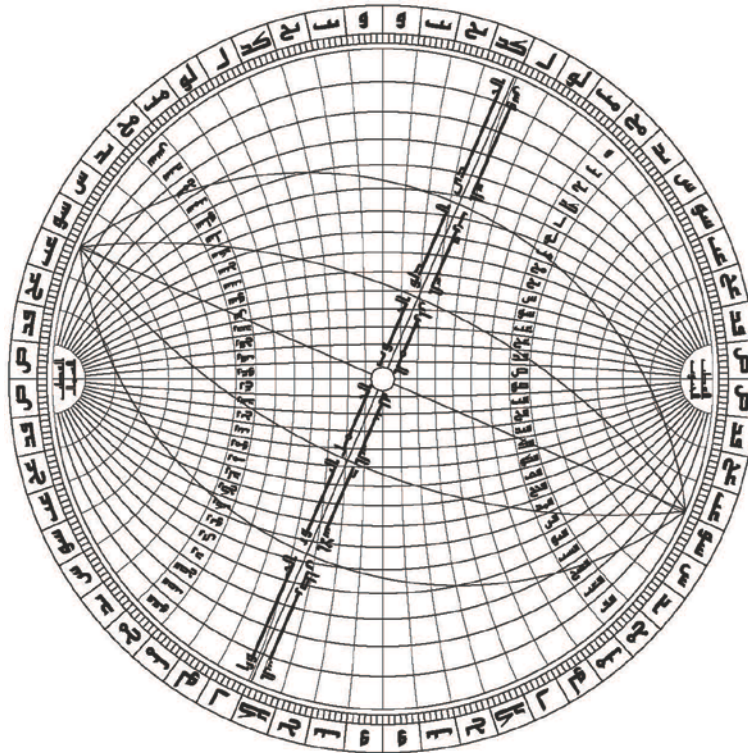
göstergenin uygun mukantara üzerine getirilmesiyle gökyüzündeki cisimlerin anlık konumunu usturlap üzerinde göstermiş olur.



Memlik astronomları, çok işlevli ve kolay kullanılabilir olması sebebiyle usturlaba büyük önem vermiş; bu aletin birçok türünü tasarlamışlardır. Bu orijinal tasarımların en önemlisi İbnu's-Serrâc'ın 1328/29 yılında imal ettiği ve kendi adını verdiği serrrâciyedir. Serrâciye, standart usturlaplardan farklı olarak bütün enlem derecelerinde kullanılabilir

'evrensel usturlap' türünde bir alettir.<sup>167</sup> Gövdenin önyüzüne ekvatorial ve ekliptik koordinat sistemlerinin çizgileri hâk edilmiştir. Örümceğin üst yarısında aynı koordinat sistemi ızgara biçiminde işlenmiştir. Örümceğin alt yarısında ekliptik dairesinin izdüşümünün bir kısmı ile 19 yıldıza ait yıldız göstergesi bulunmaktadır. Serrâciyede ayrıca standart usturlaplar gibi kullanılabilmesi amacıyla 3 dereceden 90 dereceye kadarki her üç derece enlem için mukantaralar ve azimut dairelerinin hâk edildiği diskler bulunur. Serrâciyenin iki kısma ayrılmış arka yüzünün üst yarısında bir trigonometri cetveli ve onu çevreleyen 90 derecelik iki adet ölçek vardır. Alttaki yarım dairede 7 ve 12 tabanlı iki gölge şeması ve Süryanî takvimi bulunmaktadır.

Şekil 6a. Orijinali Atina'daki Benaki Müzesinde bulunan İbnu's-Serrâc'a ait serrâciye isimli aletin ön yüzünün çizimi.

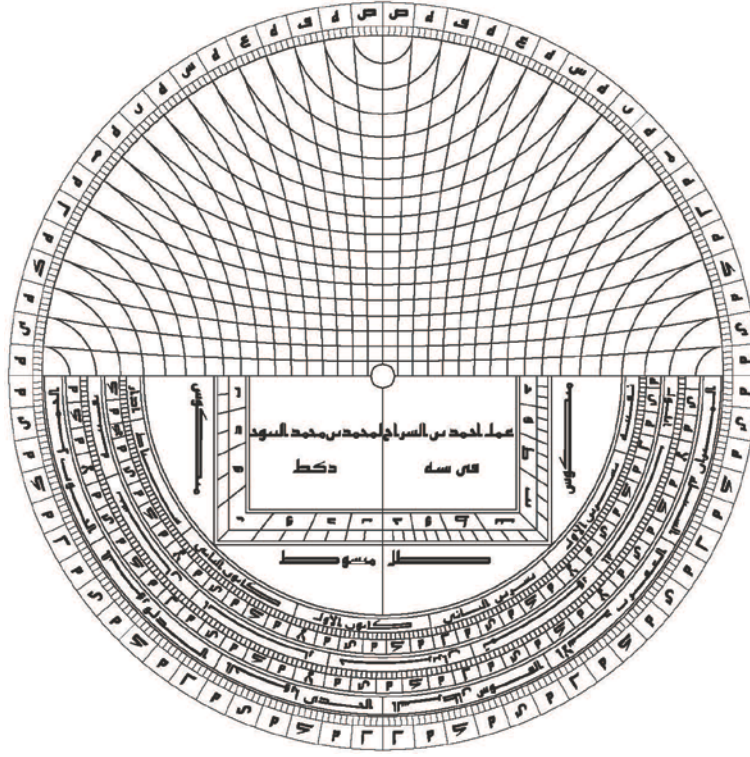


Çizim: Taha Yasin Arslan

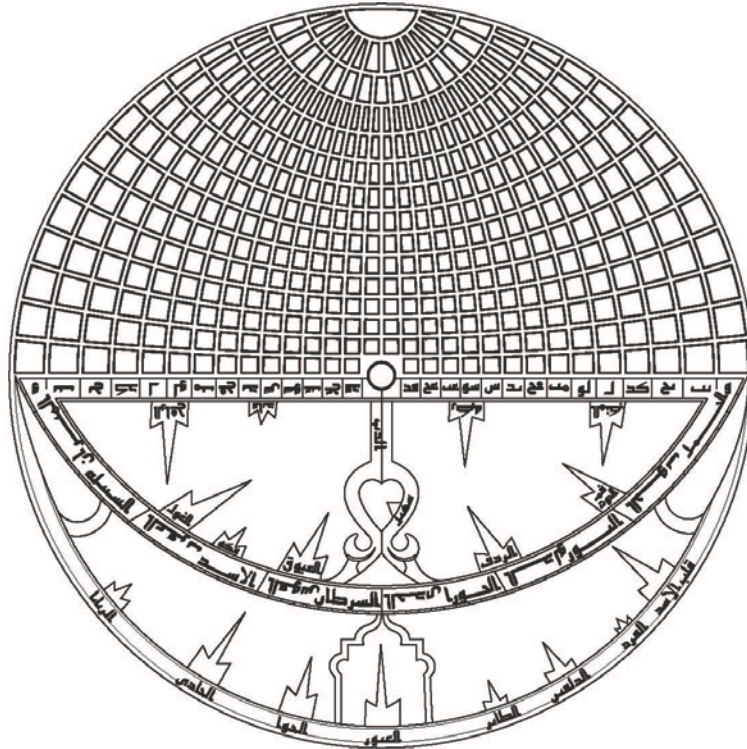
<sup>167</sup> Evrensel usturlap fikri ilk olarak XI. yüzyılda Endülüs'te ortaya çıkmıştır. Bilinen en eski örnekler, Endülüslü astronomlar Ebu İshak İbrahim b. Yahya en-Nakkâş et-Tucîbî ez-Zerkâlî (ö.1100) ve Ali b. Halef es-Seydelânî (XI. yüzyıl) tarafından geliştirilmiş aletlerdir. Bu hususta ayrıntılı bilgi için bkz. Roser Puig, "Zarqâlî: Abû İshâq İbrâhîm ibn Yaḥyâ al-Naqqâsh al-Tujîbî al-Zarqâlî", *BEA*, 2007, s.1258-1260; "Ali ibn Khalaf: Abû al-Ḥasan ibn Aḥmar al-Şaydalânî", *BEA*, 2007, s.34-35; Emilia Calvo, Roser Puig, "The Universal Plate Revisited", *Suhayl*, Volume 6, 2006, s.113-157.



Şekil 6b. Serrâciyenin arka yüzünün çizimi.



Şekil 6c. Serrâciyenin örümceğinin çizimi.



Çizim: Taha Yasin Arslan

Resim 10. Benaki Müzesinde (Atina) muhafaza edilen İbnu's-Serrâc'ın serrâciye aletinin ön yüzü.



Kaynak: (çevrimiçi) <http://www.benaki.gr/eMP-Collection/eMuseumPlus?service=ExternalInterface&module=collection&viewType=detailView&objectId=285650>

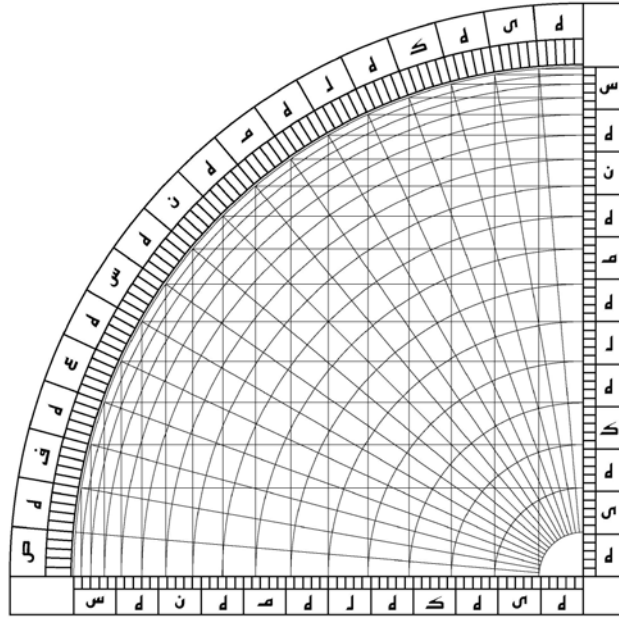
### 2.4.2. Rub‘u’l-müceyyeb

Astronominin ayrılmaz bir parçası olan trigonometrik problemlerin çözümü, elde edilen gözlem verilerinin hassas olarak sayısal veriye dönüştürülmesinde büyük önem taşımaktaydı. Müceyyeb<sup>168</sup> (*sine graph*), bu tür problemlerin kolayca çözülebilmesi amacıyla tasarlanmış bir tür sinüs çizelgesidir. İlk defa IX. yüzyılda yaşayan Harezmi<sup>169</sup> tarafından geliştirilen müceyyeb, özellikle XIII. yüzyıldan itibaren Memlukler zamanında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Sinüs, kosinüs, kotanjant gibi değerler ile yapılacak işlemleri, kâğıt-kalem kullanmadan hesaplamaya yarayan müceyyeb, genellikle çeyrek daire biçiminde tasarlandığı için, astronomi külliyyatında *rub‘u’l-müceyyeb* (*sine quadrant*) ya da *rub‘u’l-düstûr* isimleriyle meşhurdur. Ahşap, metal ya da fildişi materyalleri kullanılarak

imal edilen standart bir *rub‘u’l-müceyyeb*’in iki kenarı sinüs ve kosinüs doğruları olarak 60 birimlik ölçeklere, yayı ise yükseklik yayı olarak 90 derecelik ölçeğe sahiptir. Alet üzerinde yükseklik yayının her 1-5 derecesine nispetle sinüs ve kosinüs doğrularına paralel olarak çizgiler çizilir. Bir açının sinüsü ya da bir sinüs değerinin açısı bu çizgiler sayesinde kolaylıkla tespit edilebilir. Memluk astronomları yaygın olarak kullandıkları ve birçok kullanım kılavuzu hazırladıkları *rub‘u’l-müceyyebi* daha işlevsel hale getirmek için çalışmış; hem *rub‘u’l-*

Şekil 7. Nizamuddîn el-Mısrî’nin rub‘u’l-müceyyeb çizimi. Aletin orijinal çizimleri, François Charette tarafından el-Mısrî’ye atfedilen isimsiz eserde bulunmaktadır.



Çizim: Taha Yasin Arslan

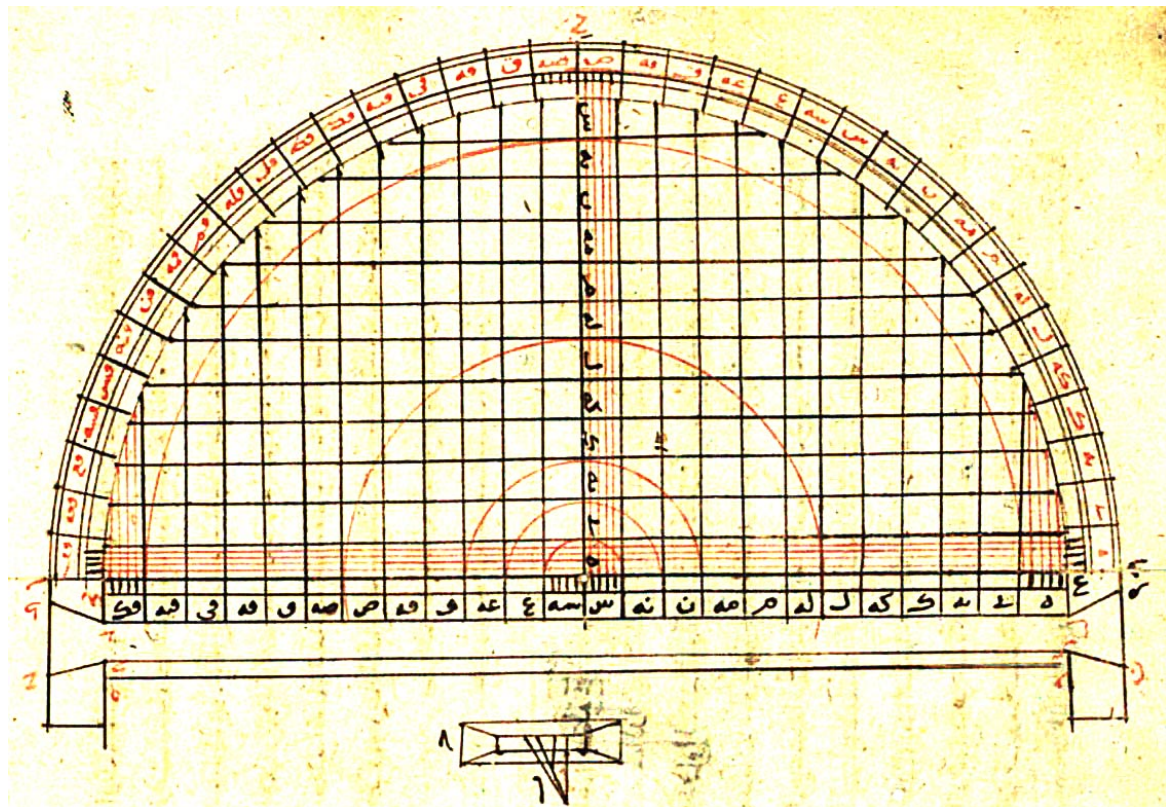
<sup>168</sup> Aletin tasarımı ve kullanımı hakkında bkz; Atilla Bir, M.Kayral, “Rub-ul müceyyeb,” *Otomasyon* 38, Ağustos 1995, s.76–80; Richard Lorch, “Some Early Applications of the Sine Quadrant”, *Suhayl*, Volume I, 2000, s.251-272; François Charette, **Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria**, s.209-11; James E. Morrison, **The Astrolabe**, s.126-131. Ayrıca rub‘u’l-müceyyeb üzerine yazılmış eserler için bkz. Maravillas Aguiar Aguiar, “A Contribution on the Textual History of Islamic Astronomical Instruments. The Production of Arabic Texts on the Sine Quadrant Devoted to Teaching From the Thirteenth to Sixteenth Centuries”, **Sources and Approaches Across Disciplines in Near Eastern Studies**, Uitgeverij Peeters en Departement Oosterse Studies, Leuven 2013, s.455-464.

<sup>169</sup> François Charette, Petra G. Schmidt, “al-Khwārizmī and Practical Astronomy in Ninth-Century Baghdad. The Earliest Extant Corpus of Texts in Arabic on the Astrolabe and Other Portable Instruments”, **Sources and Commentaries in Exact Sciences**, Volume 5, 2004, s.101-198.

*müceyyeb* üzerindeki çizgilere eklemeler yaparak hem de farklı şekillerde *müceyyeb*ler tasarlayarak bu aletin gelişimine katkıda bulunmuşlardır. Bu itibarla alet üzerine ekliptik eğim, ikinci eğrisi ya da kible tespitinde kullanılacak eğriler ile yarım-daire biçimindeki sinüs ve kosinüs yayları çizilmiştir.

Müceyyebin en yaygın örneği usturlap ya da *rub 'u'l-mukantaranın* arka yüzüne işlenen ve çeyrek daire biçiminde olan *rub 'u'l-müceyyeb* türündedir. Bununla birlikte Memluk astronomları, kullanım kolaylığı ve daha fazla trigonometrik hesabın yapılabilmesi amacıyla farklı biçimlerde *müceyyeb*ler de tasarlamışlardır. Merrâkuşî'nin yarım-daire şeklindeki *düstûr* isimli 180 derecelik trigonometri cetveli ile İbnu's-Şâtır'ın icadı olan üçgen biçimindeki *rub 'u't-tâm* ve kare biçimindeki *murabba'*, *müceyyeb* fikrinin gelişim sürecine tanıklık eden önemli örneklerdir.

Resim 11. Merrâkuşî'nin *Câmi' u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât (A'dan Z'ye Mikât İlmi Ansiklopedisi)* isimli eserinde yer alan *düstûr* isimli aletin çizimi.



Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2669, vr. 26a.

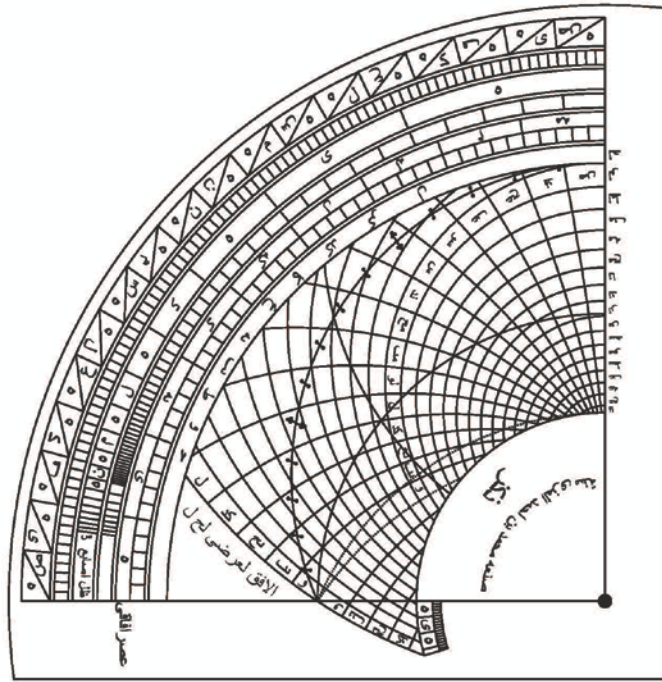
Çok karmaşık trigonometri problemlerini hızlı bir biçimde çözmeye yarayan *müceyyeb*, matematiksel hesap yaparak elde edilebilecek hassaslıkta sonuç vermez. Aletin elle tutulabilir

oranda küçük olması ve hesap için kullanılan paralel çizgilerin mükemmel biçimde çizilememesi/hâk edilememesi gibi sebeplerden ötürü, bu aletle yapılan hesaplamalar yaklaşık olarak değerlendirilir. Bununla beraber mîkât ilminde olağanüstü hassaslık kaygısının bulunmaması ve sadece derece ve dakika ölçülerinin kullanılması, hesaplardaki hata payının göz ardı edilmesine imkân sağlamıştır.

### 2.4.3. Rub‘u’l-mukantara

Tarihte ilk defa, XII. yüzyılda istinsah edilen ve Ebu’l-Hasan Ali b. Muhammed İbn Hammâmî’ye ait bir risalede<sup>170</sup> bahsi geçen *rub‘u’l-mukantara*<sup>171</sup>, muhtemelen daha önceki yüzyıllarda bilinmekteyse de Memluk astronomları tarafından geliştirilmiştir. Usturlabın çok daha pratik bir türü olan bu alet, adından da anlaşılacağı gibi çeyrek daire biçimindedir. *Rub‘u’l-mukantara*, usturlaplarda gövde ya da disk üzerine hâk edilen çizgi, daire ve eğrilerin dörde katlanarak çeyrek daire üzerine yerleştirilmesi prensibiyle oluşturulur. Alet üzerinde standart olarak mukantaralar, azimut daireleri, dörde katlandığı için yaya dönüşmüş durumdaki Oğlak ve Yengeç dönenceleri ile ekvator dairesi

Şekil 8. Mizzi’nin rub‘u’l-mukantarasının çizimi. Orijinali British Museum’dadır (Londra).



Çizim: Taha Yasin Arslan

ve çerçevede 90 derecelik bir yükseklik yayı bulunur. Usturlaptan farklı olarak *rub‘u’l-*

<sup>170</sup> Süleymaniye Kütüphanesi, Hacı Mahmud Efendi, 5713, 10b-25b.

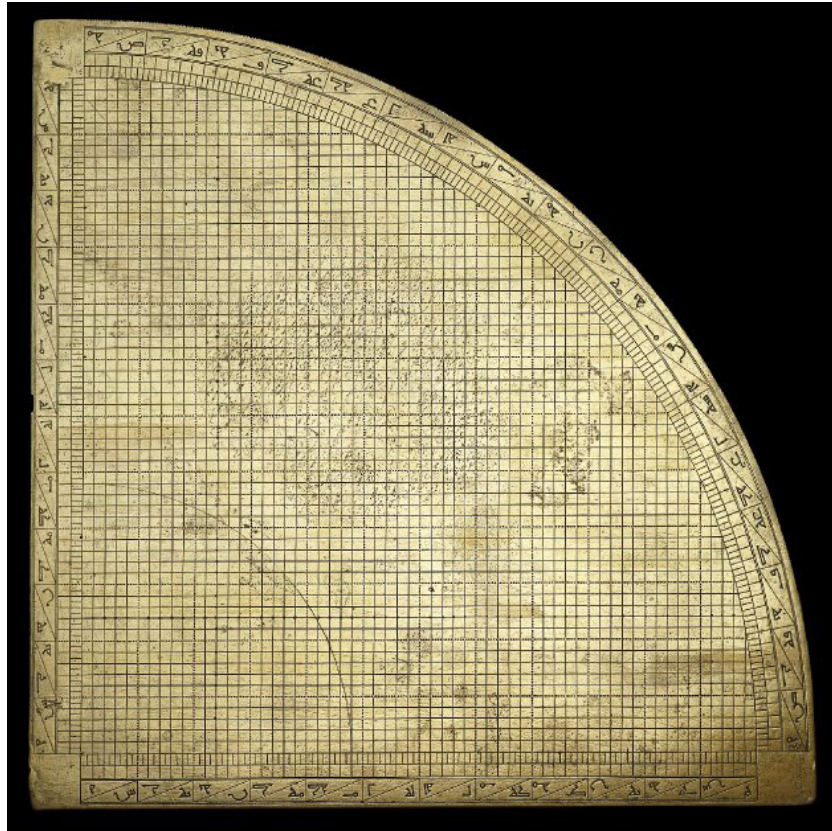
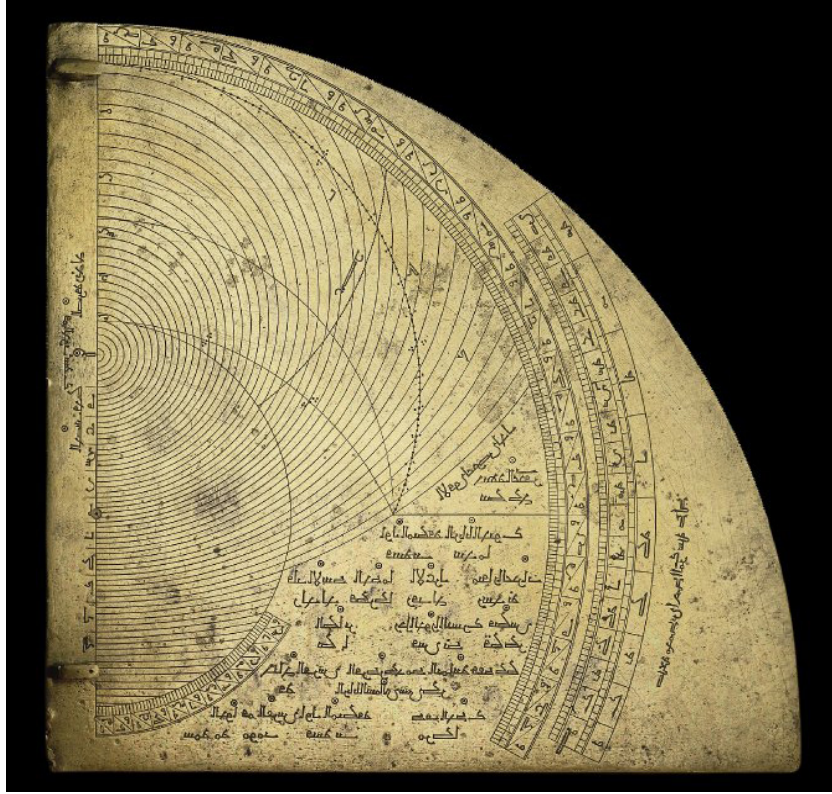
<sup>171</sup> Aletin yapısına ilişkin güncel bir çalışma için bkz.: M. Şinasi Acar, Atilla Bir, Mustafa Kaçar, **Rubu Tahtası Kullanım Kılavuzu**, Biryıl Yayınları, İstanbul 2010, s.24-30. Daha eski çalışmalar için bkz.: Atilla Bir, M. Kayral, "Türk kadran usturlabının prensibi ve kullanımı", **I.Uluslararası 16.Yüzyıl Türk ve İslam Bilim ve Teknoloji Sempozyumu**, İTÜ, Bildiriler, c.1, 1986, s.21-32; Muammer Dizer, **Rubu Tahtası**, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul 1987. Mukantaranın tarihi ve farklı mukantara türleri için ayrıca bkz.: François Charette, **Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria**, s.83-92 ve 113-139; Morrison, **The Astrolabe**, s.221-264; Şinasi Acar, "Rubu Tahtalarının Tarihçesi", **Zamanın Görünen Yüzü: Saatler**, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları, İstanbul 2009.

*mukantaralarda* örümcek yoktur. Bu nedenle ekliptik dairesi dörde katlanarak iki yay halinde alet üzerine işlenmiştir. Ekliptik yayları, aletin doğu-batı çizgisi kabul edilen kenarında keşişirler ve bu keşişim noktası ekinoksları temsil eder. Bu standart yaylardan başka, aletin işlevini artırmak amacıyla mevsimsel saat eğrileri, gölge ölçekleri, ikinci yayı, birinci ve ikinci ikinci eğrileri ile şafak ve öğle eğrileri de işlenebilmektedir.

*Rub‘u‘l-mukantaralarda*, usturlaptaki hareketli örümceğin işlevini, çeyrek dairenin merkez noktasında açılan deliğe tutturulmuş bir ip ile bu ip üzerinde hareket edebilen gösterge (*murî*) yerine getirmektedir. İpin ucunda düz durmasını sağlayan bir de çekül bulunur. Gözlemlenilen elde edilen yükseklik değerlerine, mukantara üzerindeki bu gösterge işaret eder. İpe geçirilmiş bir boncuktan ibaret olan gösterge, ip üzerinde zor hareket ettirilen –böylece yeri kolayca değişmeyen– bir düğüm yardımıyla istenilen noktaya sabitlenir. Güneş’in eğikliği, gölge uzunluğu veya anlık saat gibi değerler, yeri sabitlenmiş göstergeyi taşıyan ip hareket ettirilerek kolaylıkla belirlenir.

Metal, fildişi ya da ahşap üzerine çizim ya da hâk etmek usulüyle imal edilen *rub‘u‘l-mukantara*, kullanım kolaylığı ve taşınabilirlik amacıyla genellikle 12-30 cm yarıçapında tasarlanmıştır. Üzerindeki eğri ve ölçekler yardımıyla gök cisimlerinin yüksekliğini ve zamanı tespit etmede kullanılan alet, mükemmel bir hassaslığa sahip olmamakla beraber, mîkât ilminde pratik kullanım için yeterli derecede dakik sonuç almaya imkân sağlar. Aleti özel kılan, kullanımının son derece basit olması, usturlap gibi karmaşık işlemler gerektirmemesi ve özellikle Güneş’in konumunu esas almasıdır. Bu sayede astronomi bilgisi üst düzey olmayan bir kimse dahi, kullanım kılavuzundaki basit tariflere göre aleti kullanabilmektedir. Bu nedenle *rub‘u‘l-mukantara*, yüzyıllar boyunca muvakkithanelerin demirbaşları arasında yer almış; mîkât ilmi külliyatında *rub‘u‘l-müceyyeb* ile birlikte hakkında en çok kullanım kılavuzu yazılan alet olmuştur.

Resim 12a-12b. British Museum'da (Londra) muhafaza edilen Mizzi'ye ait bir *rub'u daire* aletinin mukantara ve müceyyeb yüzleri.



Kaynak: British Museum, Müze kayıt no: 1888, 1201.276.

#### 2.4.4. Güneş Saati

İslam coğrafyasındaki astronomi çalışmalarında en erken dönemden itibaren kullanılmakta olan Güneş saati<sup>172</sup>, mîkât ilminin de en önemli gözlem aletlerinden biridir. Genellikle büyük cami ve medreselerin avlusunda yatay olarak; duvar veya minarelerde dikey olarak konumlandırılan Güneş saatlerinin imalatı konusunda kapsamlı bir külliyyat mevcuttur. Kaynaklarda genellikle yatay saatler için *basîte* ya da *mepsûte*, dikey saatler için *kâ'ime* veya *munharife*, gnomon için *şahs/şâhis* terimleri kullanılmıştır. Yatay ya da dikey bütün Güneş saatlerinde standart olarak üç ayrı saat çizgisi bulunabilir: Bunlar, dışta bir çerçeve biçiminde zevâlî saat çizgileri ve içte birbirine geçmiş halde iki tür gurûbî saat çizgileridir.

Zevâlî saat<sup>173</sup>, Güneş'in doruk noktasına eriştiği zamanı 6 kabul eden ve günü eşit 24 saate bölen bir saat sistemidir. Saat üzerine, kuzey-güney ekseninde, güney ucu merkez olmak üzere, yatay zemine bulunulan yerin enlem derecesi oranında açı yapan bir üçgen levha ya da gergin bir tel/ip yerleştirilir. Zevâlî saatler, bu levha ya da telin gölgesiyle ölçülür. Ekinokslarda Güneş 12'de doğar, 6'de meridyene gelir ve 12'de batır.

Gurûbî saatler, usturlap ve *rub 'u'l-mukantara* aletleri üzerine işlenen mevsimsel saatler ile aynı prensibe sahiptir. Gece ile gündüzü birbirinden bağımsız olarak 12'şer eşit parçaya bölen gurûbî saatler, biri Güneş'in doğuşunu, diğeri batışını esas alan iki türdür: Güneş'in doğuşundan itibaren geçen zamanı gösteren Babil saatleri ve Güneş'in batışına kadar kalan zamanı gösteren İtalik saatler. Bu saatlere ait çizgiler, alet üzerinde yer alan gnomon'un konumuna ve yüksekliğine göre hesaplanır ve çizilir. Gnomon, kuzey-güney ekseninde herhangi bir noktaya yerleştirilir. Her burcun ilk derecesinde, gnomonun saat başlarındaki gölgesinin ucu, zemin üzerine işaretlenir. Yengeç ve Oğlak dönencelerinde işaretlenen noktalar kendi aralarında birleştirildiğinde, Yengeç'te yaz hiperbolü; Oğlak'ta kış hiperbolü meydana gelir. Bu iki hiperbol, gurûbî saatlerin sınırlarını belirler. Gnomonun gölgesi yıl boyunca hiçbir zaman bu hiperbollerin dışına çıkmaz. Bazı saatlerde, bütün burçların başlangıcındaki gölge

---

<sup>172</sup> Güneş saatlerinin çizimi ve kullanımı hakkındaki bilgiler için bkz.: King, "Mizwala", **EI2**, Volume 7, s.210-211; Rene R. J. Rohr, **Sundials: History, Theory and Practice**, Dover Publications, 1996; Denis Savoie, **Sundials Design, Construction and Use**, Springer, Paris 2003; Atilla Bir, Mustafa Kaçar, "Güneş Saatlerinin Tarihçesi ve Türleri", **Zamanın Görünen Yüzü: Saatler**, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları, İstanbul 2009; Atilla Bir, Mustafa Kaçar, Şinasi Acar, **Güneş Saatleri Yapım Kılavuzu**, Biryıl Kültür Sanat, İstanbul 2010; Gianni Ferrari, **Le Meridiane Dell'Antico Islam**, Modena 2011. Ayrıca İslam coğrafyasındaki astronomi külliyyatında Güneş saatlerine ilişkin eserler için bkz.: J. L. Berggren, "Sundials in Medieval Islamic Science and Civilization", **The Compendium North Atlantic Sundial Society**, Volume VIII, No.2, Haziran 2001, s.8-14.

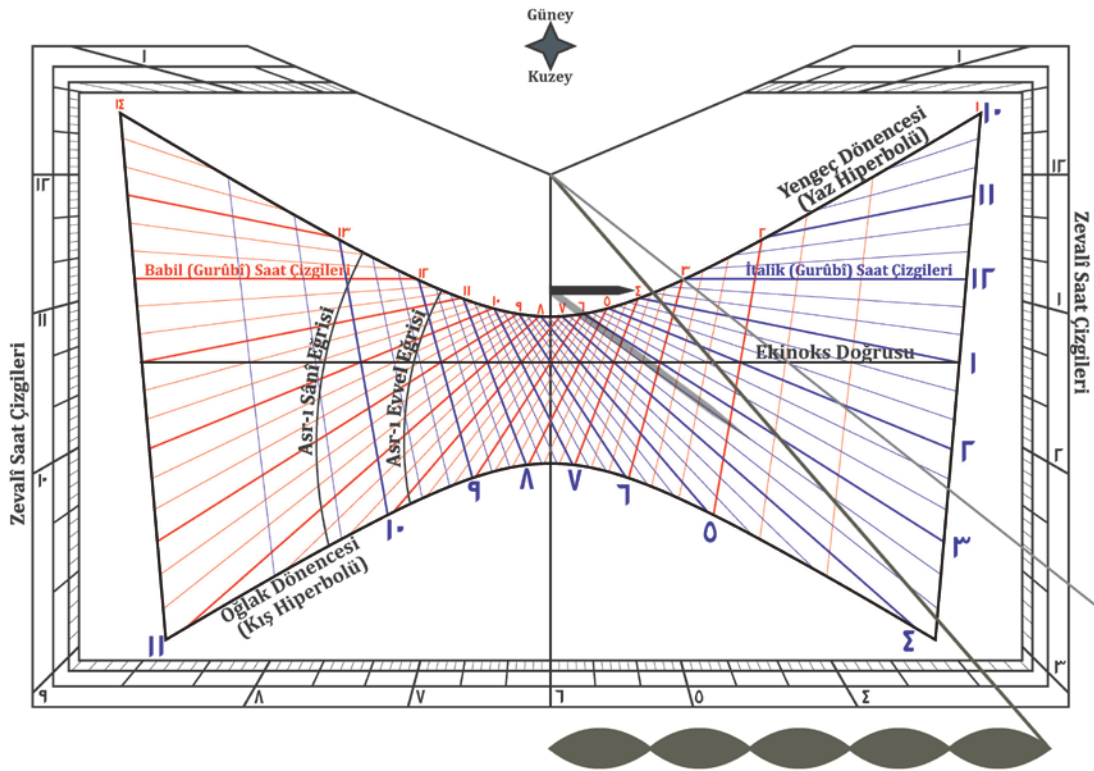
<sup>173</sup> Atilla Bir, Mustafa Kaçar, "Ayasofya Yatay Güneş Saati", (Çevrimiçi) [http://www.bilimtarihi.org/pdfs/ayasofya\\_gunes\\_saati.pdf](http://www.bilimtarihi.org/pdfs/ayasofya_gunes_saati.pdf), s.6.



yolunu gösteren hiperboller çizilebilir. Koç ve Terazi burçlarının ilk dereceleri ekinoks olduğundan bu günlerdeki gölgenin yolu, hiperbol değil düz bir çizgi olur. Zevâlî saatlerin aksine gurûbî saatlerde, saatler eşit değildir. Güneş doruk yüksekliğine yaklaştıkça, bir saatte daha az mesafe kat ettiğinden, gurûbî saatleri gösteren çizgiler de buna bağlı olarak gün doğumu ve batımına yakın olduğunda uzun, meridyene yakın olduğunda kısa aralıklarla gösterilir. Bununla beraber ekinoks günlerinde öğle, zevâlî saatlerde olduğu gibi hem Babil saatlerinde hem de İtalik saatlerde 6 kabul edilir.

Güneş saatleri üzerine birinci ve ikinci ikindi eğrilerinin çizilmesi yaygın bir durumdur. Bununla beraber bazen cami duvarlarında sadece ikinci eğrilerinin işlendiği Güneş saatleri de vardır. Bu saatler, yıl boyunca hem ikindi namazını hem de ikindi namazının vaktine kaç saat kaldığını gösteren bir dizi eğriden ve bu eğrilerle ilişkili olarak konumlandırılmış bir gnomondan müteşekkildir.

Şekil 9. Mikât ilminde yaygın olarak kullanılan usule uygun olarak, İstanbul enlemine göre çizilmiş bir yatay Güneş saati.



Çizim: Taha Yasin Arslan

Memluk astronomları, mîkât ilminin en pratik ve kolay kullanılabilir gözlem aleti niteliğindeki Güneş saatlerine büyük önem vermiş, saatlerin çizimine dair birçok eser kaleme almıştır. Merrâkuşî, Necmuddîn el-Mısrî ve İbnu'ş-Şâtır gibi Memluk astronomları, Orta Çağın en hassas ve gelişmiş Güneş saatlerini tasarlamış ya da eserlerinde resmetmişler; Güneş saatlerinin çizimi için gerekli koordinatları sunan cetveller hazırlamışlardır.

Namaz vakitlerinin ve kıblenin astronomi bilgisi yardımıyla hassas olarak tespit edilebilmesi kaygısı, astronominin ve gözlem-hesap aletlerinin -İslam'dan bağımsız olarak düşünüldüğünde- ihtiyacından fazlasıyla gelişmesine imkân sağlamıştır. Zira Orta Çağdaki hayat standartları dikkate alındığında, anlık olarak vaktin tespitinde yüksek derecede hassaslığı gerektiren bir ihtiyaç bulunmamaktadır. Bu bakımdan hesap yoluyla ya da aletlerle yapılan ölçümlerde yarım saatlik hata payının bile önemi olmamıştır. Oysa Müslümanlar için durum farklıdır. Namaz vakitlerinin başlangıç ve bitişlerinin çok dakik biçimde tespit edilmesi fikri, Müslümanların dinlerine olan ihtimamından ileri gelmektedir. Bu bağlamda hem mîkât ilminin hem de birçok astronomi aletinin gelişimi, çalışmalarında mîkât ilmine en büyük payı ayıran Memluk astronomlarının elinde gerçekleşmiştir. Mîkât ilminin dini hayatın uygulanışında önemli bir yeri olduğunu düşünen Osmanlılar da Memluklerin başlattığı geleneği sürdürmüşlerdir.

Osmanlıların mîkât ilmindeki ilk çalışmaları ve Memluklerin etkisine geçilmeden önce astronominin Anadolu'ya gelişi ve çeşitli etkenlerin Osmanlı ilim külliyyatına yerleşmesi hakkında bilgi vermek faydalı olacaktır. Bu, aynı zamanda mîkât ilmi sahasındaki Memluk-Osmanlı ilişkilerinin hangi minvalde geliştiğini anlamamıza yardımcı olacaktır.

### 3. OSMANLI TÜRKİYE'SİNDE ASTRONOMİ VE MİKÂT İLMİ (XV. – XVI. YÜZYILLAR)

#### 3.1. Tarihi ve İلمي Arka Planı: Anadolu Selçukluları ve Beylikler Döneminde Anadolu'da Astronomi (XIII. – XIV. Yüzyıllar)

On birinci yüzyılın ikinci yarısında Oğuz akınlarıyla Türkleşmeye başlayan Anadolu, siyasi ve askeri bakımdan çetrefilli bir sürecin içine girmiştir. 1071 Malazgirt Savaşı sonrası ilk beyliklerin kurulması, Anadolu Selçuklu Devletinin<sup>174</sup> (1077-1308) bölgeyi tamamen hâkimiyeti altına alma çabaları, 1243 Köseadağ Savaşı sonrasında bölgedeki İlhanlı hâkimiyeti (1256-1335) ve 1308'de yıkılan Anadolu Selçuklularının ardından ikinci beylikler döneminin başlaması, Anadolu'daki istikrarsızlığın yüzyıllar boyunca sürmesine sebep olmuştur. Bununla beraber ilmi hayatın bu kargaşadan olumsuz etkilendiğini söylemek güçtür. Nitekim Tokat, Konya, Kayseri, Sivas, Karaman, Aksaray, Kırşehir, Erzurum, Diyarbakır, Mardin, Amasya ve Kastamonu gibi şehirler, farklı beylik ve devletlerin idaresi altında olursa olsunlar, medreselerin kurulduğu ve ilmi hayatın sürdüğü merkez olma özelliğini kaybetmemişlerdir. Anadolu'daki medreselerin ortaya çıkışı, XII. yüzyılın başlarına kadar geri götürülebilmektedir.<sup>175</sup> Mardin Artukluları (1106-1409) tarafından inşa ettirilen Emînuddîn Medresesi, Anadolu'da inşa edilen en eski medrese olarak dikkat çekmektedir. Bunun dışında Danişmendliler (1080-1178) zamanında Nizameddin Yağıbasan'ın (1142-1164) 1151-1152'de Tokat'ta yaptırdığı Çukur Medrese ile 1157-58'de Niksar'da inşa ettirdiği Nizamiye Medresesi de Anadolu'daki ilk medreselere örnek olarak öne çıkar. Anadolu'da XVI. yüzyıla kadar Osmanlı toprakları dışında kalan bölgelerde 80'i hala ayakta olan 138 medrese inşa edildiği bilinmektedir. Bu sayı, aynı tarih aralığındaki Osmanlı medreseleriyle birlikte 200'ü bulmaktadır.<sup>176</sup>

---

<sup>174</sup> Anadolu Selçuklu Devleti tarihini anlatan Osmanlı dönemine ait bir eser olarak Yazıcızâde Ali'nin *Tevârîh-i âli Selçuk* isimli elyazması eseri dikkat çekicidir. Bkz.: Bibliothèque Nationale de France, suppl. turc 737. Anadolu Selçuklu tarihine dair çalışmalar için bkz.: Osman Turan, **Selçuklular ve İslamiyet**, Otağ Yayınevi, İstanbul 1980; Anadolu Selçuklu tarihinin kronolojisi hakkında kısa bir çalışma için bkz.: Emine Uyumaz, "Anadolu Selçuklu Çağı Kronolojisi", **Cogito**, İstanbul 2001, sayı 29, s.169-182; ayrıca Selçuklular zamanındaki kültür, sanat ve sosyal hayatla ilgili bir çalışma için bkz.: V. Gordlevski, **Anadolu Selçuklu Devleti**, Onur Yayınları, Ankara 1988.

<sup>175</sup> Aptullah Kuran, **Anadolu Medreseleri**, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, c.1, Ankara 1969; Metin Sözen, **Anadolu Medreseleri, Selçuklular ve Beylikler**, c.1, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul 1970, c.2, İstanbul 1972.

<sup>176</sup> **OALT**, c. 1, s.LIV; R. Hillenbrand, "Madrasa", **EI2**, Volume 5, s.1144; Nebi Bozkurt, "Medrese", **DİA**, c.28, s.325.

Anadolu'daki ilmi hayatın canlılığına medreselerden başka darüşşifaların da katkısı olmuştur. Kayseri'deki Gevher Nesibe darüşşifası (1205) ile Sivas'ta I. Keykâvus zamanında (1210-1219) inşa edilen Keykâvus darüşşifası gibi erken dönem örnekler, halka tıbbi hizmet verilen kurumlar olduğu gibi, aynı zamanda tabielerin çırak yetiştirdiği birer eğitim kurumu olarak işlev görmüştür.<sup>177</sup>

Anadolu'da kurulan medrese ve darüşşifalar ile ilimlerin yayılıp gelişmesi arasında doğru orantı bulunmaktadır. Bunların yanında saraylarda ilmi çalışmalara verilen destek de bu gelişime katkıda bulunmuştur. Nitekim Anadolu Selçuklu Sultanlarının astroloji ve astronomiye ilgi duydukları ve bazı sultanların müneccim istihdam ettikleri bilinmektedir. İkinci Kılıç Arslan zamanında (1156-1192) Azerbaycan'dan Anadolu'ya gelen Hubeş et-Tiflîsî (ö.1232), I. Alâeddin Keykûbad zamanında (1221-1237) faaliyet gösteren Müneccime Bîbî (XIII. yüzyıl) ve Esîruddîn Müneccim (ö.1255 sonrası) gibi bilginler, Anadolu'da astroloji ve astronomi bilgisinin öncüleri olmuşlardır.<sup>178</sup> Bu isimlerden özellikle Hubeş et-Tiflîsî'nin, astronomi alanında telif ettiği *Kâmil et-Ta'bir (Yorumda Son Nokta)* isimli eser, Anadolu'da astronomi alanında telif edildiği bilinen en eski eserlerdendir.<sup>179</sup> On üçüncü yüzyılın ikinci yarısında yaşadığı düşünülen İlyas b. Ahmed el-Kayserî ve Muvaffak el-Kayserî de astronomi alanında eser telif eden bilginlerdendir.<sup>180</sup> Astronomi bilgisinin Anadolu'daki ilmi hayata nüfuz edişinde en güçlü etkiyi Kutbuddîn Şîrâzî yapmıştır.

Kutbuddîn Mahmûd b. Mes'ûd Muslih eş-Şîrâzî (1236-1311)<sup>181</sup>, Şiraz'da doğmuş, gençliğinde aile mesleğini sürdürmek amacıyla doktor olarak yetişmiş<sup>182</sup> ve bu alandaki

---

<sup>177</sup> Gönül Cantay, **Anadolu Selçuklu ve Osmanlı Darüşşifaları**, Türk Tarih Kurumu, Ankara 1992; "Anadolu'da Selçuklu dönemi darüşşifaları üzerine toplu değerlendirme", **I. Uluslararası Selçuklu Kültür ve Medeniyeti Kongresi, Bildiriler**, c.I, Selçuk Üniversitesi, Selçuklu Araştırmaları Merkezi, Konya 2001, s. 121-148; Arslan Terzioğlu, "Bimaristan", **DİA**, c. 6, s.170.

<sup>178</sup> **OALT**, c.1, s.LXXII-LXXIII.

<sup>179</sup> Hubeş et-Tiflîsî için bkz.: Cevat İzgi, "Hubeş et-Tiflîsî", **DİA**, İstanbul 1998, c.18, s.268-270. Ayrıca Anadolu'ya gelen yabancı âlimler ve eserleri için bakınız: Fazlıoğlu, "Selçuklular Dönemi Anadolu'da Felsefe-Bilim: Bir Giriş", **Cogito**, İstanbul 2001, sayı 29, s.152-168.

<sup>180</sup> **OALT**, c.1, s.LXXII-LXXIII.

<sup>181</sup> Kaveh Niazi, **Quṭb al-Dīn Shīrāzī and the Configuration of the Heavens: A Comparison of Texts and Models**, Springer 2014; Ragep, "Shīrāzī", **BEA**, 2007, s.1054-55; Ragep, "Freeing Astronomy from Philosophy: An Aspect of Islamic Influence on Science", **Osiris**, 2nd Series, Volume 16, 2001, s.49-71; "Tūsī and Copernicus: The Earth's Motion in Context", **Science in Context**, Cambridge University Press, Cambridge 2001, s.145-163; "A Medieval Arabic Reform of the Ptolemaic Lunar Model", **Journal for the History of Astronomy**, Volume XX, 3, 1989, s.157-164; Seyyid Hüseyin Nasr, "Qutb al-Din al-Shirazi", **DSB**, Volume 11, s.247-253.

<sup>182</sup> Sivas'ta bulunduğu sırada tamamladığı *Tuhfetu's-sa'diye* ismi tıp eseri günümüze ulaşmıştır. Eser, İbn Sînâ'nın (ö.1037) *el-Kanûn fi't-tıbb* eserinin birinci bölümüne yazılmış bir şerhtir. Eserin Türkiye Kütüphanelerinde tespit edilebilen tek nüshası Süleymaniye Kütüphanesi'nde Nuruosmaniye 3649 kaydıyla bulunmaktadır.

çalışmalarını ömrü boyunca sürdürmüştür. Tıbbın yanısıra felsefe ve astronomiyle de uğramış ve zamanının en önemli astronomlarından biri olmuştur. 30'lu yaşlarında Merâga Rasathanesi'ne giden Şîrâzî, burada kendisinden astronomi eğitimi aldığı Nasîruddîn Tûsî'nin<sup>183</sup> (ö.1274) en parlak öğrencisi olmuştur. Ne var ki zaman içinde hocası Tûsî'yle fikir ayrılığına düşmüş ve Merâga'dan ayrılarak önce Horasan ve Bağdat'a, ardından Anadolu'ya gitmiştir. Anadolu'da önce İslami ilimlerin eğitimine yönelmiş ve 1274'de Konya'da Sadruddîn Konevî'den (ö.1274) ders almıştır. 1282-85 yılları arasında Malatya ve Sivas'ta kadılık görevi yapan Kutbuddîn Şîrâzî, Kayseri'de Anadolu Selçuklu Veziri Muinuddîn Süleyman Pervâne'nin (1261-1277) yaptırdığı medresede ve Sivas'taki Gök Medresede dersler vermiştir.<sup>184</sup>

Şîrâzî'nin Anadolu'da ikamet ettiği sırada üç astronomi eseri kaleme aldığı bilinmektedir. Sivas'ta telif ettiği *Nihâyetu'l-idrâk fî dirâyeti'l-eflâk (Feleklerin Hareketinde İdrakların Sınırı, 1281)* ile *et-Tuhfetu's-şâhiyye fî 'ilmi'l-hey'e (Gökbilim Hakkında Sultanlara Lâyık Armağan, 1285)* isimli eserleri, gezegenler teorisi konusunda büyük önem arz eder.<sup>185</sup> Şîrâzî bu eserlerinde ele aldığı konuları, Kastamonu'daki Çobanoğulları hükümdarı Muzafferuddîn Yavlak Aslan'a (ö.1292) ithaf ettiği *İhtiyârât-ı Muzafferî (Muzaffer İçin Seçmeler)* isimli Farsça eserinde yeniden düzenlemiştir. Bu üç eser bir giriş ile göklerin yapısının tanıtıldığı, Yer'in yapısı ile gök cisimlerinin büyüklükleri ve uzaklıklarının konu edildiği bir bölümden oluşan ortak bir kurguya sahiptir.<sup>186</sup> Konu edinilen teorik astronomi problemleri, Nasîruddîn Tûsî'nin *et-Tezkire fî 'ilmi'l-hey'e (Gökbilim Hakkında Hatırlatma)* isimli meşhur eserine şerh niteliğinde çözümlenmiştir.

---

<sup>183</sup> Nasîruddîn Tûsî'nin biyografisi ve *et-Tezkire fî 'ilmi'l-hey'e* isimli eserinin İngilizce tercümesi için bkz.: Ragep, **Nasir al-Din al-Tusi's Memoir on Astronomy**, 2 Volumes, Springer-Verlag, New York 1993. Ayrıca bkz.: Ragep, "Tûsî: Abû Ja'far Muḥammad ibn Muḥammad ibn al-Ḥasan Naşîr al-Dîn al-Ṭûsî", **BEA**, 2007, s.1153-1155; Adel Anboubâ, "al-Ṭûsî", **DSB**, Volume 13, s.508-517. Tûsî'nin astronomi alanındaki görüşlerine dair diğer önemli kaynaklar şunlardır: George Saliba, "Islamic Reception of Greek Astronomy", s.149-165; Nathan Sidoli, Takanori Kusuba, "Nasir al-Din al-Tusi's Revision of Theodosius's Spherics" **Suhayl**, Volume VIII, 2008, s.9-46; Hamid-Reza Giahî Yazdî, "Nasir al-Din al-Tusi on Lunar Crescent Visibility and an Analysis with Modern Altitude-Azimuth Criteria", **Suhayl**, Volume III, 2002-3, s.231-243; Ragep, "Tûsî and Copernicus: The Earth's Motion in Context", **Science in Context**, Cambridge University Press, UK 2001, s.145-163; George Saliba, E. S. Kennedy, "The Spherical Case of the Tusi Couple", **Arabic Science and Philosophy**, Volume I, 1991, s.285-291;

<sup>184</sup> **OALT**, c. 1, s.LXXIV.

<sup>185</sup> Şîrâzî'nin gezegen teorilerine ilişkin bkz.: E. S. Kennedy, "Late Medieval Planetary Theory", **Isis**, Volume 57, 3, 1966, s.365-378 ; George Saliba, "The Original Source of Qutb al-Din Shirazi's Planetary Model", **A History of Arabic Astronomy**, New York 1994, s.119-134; Robert Morrison, "Qutb al-Din al-Shirazi's Hypothesis for Celestial Motions", **Journal for the History of Arabic Science**, Volume XIII, 2005, s.21-140.

<sup>186</sup> Ragep, "Şîrâzî", **BEA**, 2007, s.1054.

Şîrâzî medreselerde astronomi ve matematik okutmuştur ki bu durum, riyazi ilimlerin alanın uzmanları dışındaki kesimlere de ulaştırıldığını göstermesi bakımından önemlidir. Onun çalışmaları, Anadolu'daki yeşeren astronomi bilgisini Merâğa matematik-astronomi okuluyla doğrudan ilişkiye geçiren bir köprü vazifesi görmüştür.

### 3.2. Osmanlılarda Astronomi Bilgisinin Gelişimi (XV. – XVI. Yüzyıllar)

Anadolu Selçuklu Devleti'nin zayıflamasını takiben ortaya çıkan beyliklerin hemen hepsi, Selçuklu ilim ve kültür mirasının üzerinde yükselmiştir. Fakat Osmanlı Beyliği, sınır bölgesinde olması sebebiyle diğer beylikler gibi Selçuklunun mirasçı olma lüksüne sahip olamamış; ilim ve kültür hayatının baştan inşa edilmesi gerekmiştir. Osmanlılardaki ilmi hareketlilik, Orhan Gazi zamanında (1324-1362) 10 medresenin inşa edilmesiyle başlamıştır. Birinci Murad (1362-1389) ve Yıldırım Bayezid (1389-1402) zamanlarında 23'e çıkan medreselerin sayısı, XV. yüzyılda artmaya devam etmiş ve Kanuni Sultan Süleyman zamanına (1520-1566) gelindiğinde Osmanlıların inşa ettiği medrese sayısı 106'yı bulmuştur.<sup>187</sup>

İslami ilimler eğitime ağırlık veren bu medreselerde riyazi ilimlere ilgi duyan öğrenciler de çıkmıştır.<sup>188</sup> Kadızâde Rûmî olarak bilinen Selâhuddîn Musa b. Muhammed b. Mahmud<sup>189</sup> (ö.1440 sonrası) riyazi ilimler yolunu seçmiş öğrencilere en önemli örnektir. Genç yaşta babasını kaybetmesi sebebiyle, kadı olan dedesi tarafından yetiştirildiğinden Kadızâde olarak; Anadolu'dan Orta Asya'ya göç ettiğinden Rûmî olarak anılmıştır. Bursa'da doğup büyümüş ve Molla Fenârî'den (ö.1431) eğitim almıştır. Daha sonra Şeyh Bedreddin (ö.1420) ile birlikte Konya'ya giderek burada Münecim Feyzullah'tan ders alan Kadızâde, kapsamlı bir matematik eğitimi almasının mümkün olmadığı anlamış ve 1411-12'de Anadolu'dan ayrılarak çağın en önemli ilim merkezlerinden Semerkand'a gitmiştir. Burada kelam bilgini, astronom ve matematikçi Seyyid Şerif Cürcânî'nin (ö.1413) ders halkasına katılmışsa da zamanla onu da riyazi ilimlerde yetersiz bularak derslerini terk etmiştir. Riyazi ilimlerde uzmanlaşan ve Timur'un torunu Uluğ Bey'e (ö.1449) hocalık yapan Kadızâde, Uluğ Bey'in Semerkand'da inşa ettirdiği medreseye baş müderris olarak atanmıştır. 1421'de kurulan Semerkand Rasathanesi'ndeki rasat çalışmalarına da katılan Kadızâde, rasathanenin ilk

<sup>187</sup> Fazlıoğlu, "Osmanlı Coğrafyasında İlmî Hayatın Teşekkülü ve Dâvûd el-Kayserî (656-660/1258-1261-751/1350)", **Uluslararası Dâvûd el-Kayserî Sempozyumu Tebliğleri**, Kayseri 1998, s.25-42.

<sup>188</sup> Osmanlılardaki medrese eğitime ilişkin bkz. Kenan Yakuboğlu, **Osmanlı Medrese Eğitimi ve Felsefesi**, Gökkuşbu, İstanbul 2006.

<sup>189</sup> Ragep, "Qâdizâde al-Rûmî", **BEA**, 2007, s.942; Fazlıoğlu, "Kadızâde Rûmî", **DİA**, c.24, İstanbul 2001, s.98-100, "Mûsâ (Kâdî-zâde)", **Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi**, c. II, İstanbul 1999, s. 255-258; Ahmed b. Mustafa Taşköprüzâde, **eş-Şekâ'iku'n-nû'mâniyye fi 'ulemâ'i'd-devleti'l-Osmâniyye**, Ahmed Subhi Furat (ed.), İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1985, s.14-17.

müdürü Gıyâsuddîn Cemşid Kâşî'nin (ö.1429) ölümünden sonra rasathanenin başına geçmiş ve ölümüne kadar bu görevi sürdürmüştür.

Kadızzâde Rûmî, genç yaşta ayrıldığı Anadolu'ya bir daha geri dönmemişse de hem eserleri hem de öğrencileriyle Osmanlı astronomisinin şekillenmesinde önemli rol oynamıştır. Semerkand'da ondan ders okuyup 1440 yılında icazet alan Fethullah Şirvânî<sup>190</sup> (1417-1486), hocası Kadızzâde'nin tavsiyesiyle Anadolu'ya gelmiş ve Kastamonu'da Çandarlı İsmail Bey tarafından büyük ilgi ve iltifat görmüştür. Burada, matematik ve astronomi dersleri veren Şirvânî, Nasîruddîn Tûsî'nin *et-Tezkire fî 'ilmi'l-hey'e* eserini okutarak Merâğa matematik-astronomi okulunun etkisinin sürdürmesini sağladığı gibi, hocası Kadızzâde'nin *Şerhu'l-Mulahhas fî'l-hey'e*<sup>191</sup> (*Gökbilim Hakkında Özet Eserin Yorumu*) ve *Eşkâlu't-te'sîs*<sup>192</sup> (*Temel Teoremler*) isimli eserleriyle Semerkand matematik-astronomi okulunun bilgi birikimini de Anadolu'daki matematiksel bilimler külliyyatına kazandırmıştır. Şirvânî, Osmanlı Sadrâzamı Çandarlı Halil Paşa himayesinde ilmi faaliyette bulunmuşsa da 1453'de İstanbul'un fethi sonrası Çandarlı Halil Paşa'nın idam edilmesiyle Osmanlı sarayındaki konumunu kaybetmiş ve eserleri Osmanlı astronomi külliyyatında etkili olmamıştır.<sup>193</sup> Osmanlılarda astronomi bilgisinin gelişimi ve Semerkand matematik – astronomi okulunun tesiri Ali Kuşçu<sup>194</sup> (ö.1474) eliyle olmuştur.

Ali Kuşçu olarak tanınan Alaeddin Ali b. Muhammed Kuşçuzâde, babası Uluğ Bey'in doğancısı olduğu için Kuşçu lakabıyla anılmıştır. On beşinci yüzyılın başlarında doğan bilgin, Uluğ Bey'in ilim halkasında yetişmiş; Gıyâsuddîn Cemşid Kâşî, Kadızzâde Rûmî ve bizzat Uluğ

<sup>190</sup> Fazlıoğlu, "Şirwânî", *BEA*, 2007, s.1055-1056; Cemil Akpınar, "Fethullah eş-Şirvânî", *DİA*, c.12, İstanbul 1995, s.463-466; Ragep, *Nasir al-Din al-Tusi's Memoir on Astronomy*, Volume I, s.62-63; Taşköprüzâde, a.g.e., s. 15-16, 107-108, 273.

<sup>191</sup> Bu eser son olarak 2012 yılında Ömer Türker tarafından *Astronomiye Giriş* adıyla Türkçeye tercüme edilmiştir. Bkz.: *Cevami ilm en-nucûm ve usûl el-harekât es-semâviyye, el-Fergânî; Şerhu'l-mulahhas fî ilmi'l-hey'e, Kadızzâde Rûmî*, Çev. Ömer Türker, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara 2012. Eserin nüshaları, şerh, hâşiye ve tercümeleleri hakkında ayrıntılı bilgi için bkz.: İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, c.1, s.370-392.

<sup>192</sup> Eserin nüshaları, şerh, hâşiye ve tercümeleleri hakkında bilgi için bkz.: Cevat İzgi, a.g.e., c.1, s.275-285.

<sup>193</sup> Fazlıoğlu, a.y.

<sup>194</sup> Fazlıoğlu, "Qüşjî", *BEA*, 2007, s.946-948; "Osmanlı felsefe-biliminin arkaplanı: Semerkand matematik-astronomi okulu", *Dîvân İlmi Araştırmalar Dergisi*, İstanbul 2003/1, Sayı 14, s.1-66; Remzi Demir, Yavuz Unat, "Ali Kuşçu", *Düşünen Siyaset*, sayı 16, Ankara 2002, s.231-255; Yavuz Unat, "Osmanlı Astronomisine Genel Bir Bakış", *Osmanlı*, cilt 8, Yeni Türkiye Yayınları, ed. Güler Erten, Ankara 1999, s.411-420; Ragep, "Freeing Astronomy from Philosophy: An Aspect of Islamic Influence on Science", s.49-71; *OALT*, c.1, s.27-38; *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, 2 Cilt, haz. E. İhsanoğlu, R. Şeşen, C. İzgi, İstanbul 1999, c.1, s.20-27; George Saliba, "Al-Qushji's Reform of the Ptolemaic Model for Mercury", *Arabic Sciences and Philosophy*, Volume III, no.2, Cambridge University Press, 1993, s.161-203; Cengiz Aydın, "Ali Kuşçu", *DİA*, c.2, İstanbul 1989, s.408-410; Taşköprüzâde, a.g.e., s.159-162; Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye*, Matba-i Âmire, İstanbul 1914, Cilt I, s.195-199.

Bey'den ders almıştır. Ali Kuşçu felsefe, dilbilim, ilahiyat, matematik ve astronomi alanlarında eserler telif etmiş; Semerkand'daki rasathanede aktif olarak çalışmıştır. Kadızâde'nin vefatından sonra Semerkand Rasathanesindeki gözlem ve hesap faaliyetlerini sürdürmüş; *Zîc-i Uluğ Bey*'in hazırlanışı ve tashihi çalışmalarına dâhil olmuştur. Ali Kuşçu, *Zîc-i Uluğ Bey* ile ilgili *Şerh-i Zîc-i Uluğ Bey (Uluğ Bey Zicine Açıklama)* adıyla Farsça bir eser kaleme almıştır.<sup>195</sup>

Ali Kuşçu, Uluğ Bey'in ölümünden sonra uzun bir süre günümüz Afganistan'ındaki Herat şehrinde yaşamıştır. 1469'da Tebriz'e gitmiş, 1471'de de İstanbul'a yerleşmiştir. İstanbul'a geldiğinde yüksek itibarla karşılanan Ali Kuşçu, *el-Muhammediyye fi'l-hisâb (Muhammed'e Hesap Hakkında [Armağan])*<sup>196</sup> isimli meşhur matematik eserini Fatih Sultan Mehmed'e (ö.1481) sunmuştur. Ali Kuşçu, İstanbul'a geldiğinde ilk önce Sahn-ı Semân Medresesi'nde müderrislik yapmış; ardından Ayasofya Medresesi'nin başına geçmiştir.

Ömrünün sadece son birkaç yılını İstanbul'da geçirmesine karşın Ali Kuşçu'nun Osmanlı matematik ve astronomi bilgisine etkisi büyüktür. Osmanlı medreselerinin müfredatının düzenlenmesinde<sup>197</sup> bizzat rol alan Ali Kuşçu, Semerkand matematik-astronomi okulunun bilgi ve özelliklerini Osmanlı'ya taşımış ve ürettiği yeni fikirlerle İslam astronomisinin Altın Çağını sürdüren isimlerden biridir. Teorik astronominin problemlerini ele alırken Aristoteles'in fizik anlayışına aykırı fikirler geliştirmiş; Dünya'nın hareket ediyor olabileceği ihtimalini düşünmüş ve gezegenler teorisinin en çetrefilli problemlerinden biri olan Merkür'ün hareketini yeni bir model teklif ederek izah etmeye çalışmıştır.<sup>198</sup> Dışmerkezli varsayımının (asl-ı hariç) iç gezegenler (Venüs ve Merkür) için de kullanılabileceğinin geometrik kanıtını vermiştir.<sup>199</sup>

---

<sup>195</sup> Bu eser Türkiye kütüphanelerinde de 10'dan fazla nüsha halinde bulunmaktadır. Bunlardan birkaçı: Süleymaniye Kütüphanesi Feyzullah Efendi Koleksiyonu 1340 ve 1342; Arkeoloji Müzesi 544; Kandilli Rasathanesi 262/2; Ayrıca eser Mustafa Kaçar ve Atilla Bir tarafından 2012 yılında Türkçeye tercüme edilerek tıpkıbasımıyla birlikte yayımlanmıştır. Bkz.: **Uluğ Bey'in Astronomi Cetvelleri: Zîc-i Uluğ Bey**, Çev. Mustafa Kaçar, Atilla Bir, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara 2012.

<sup>196</sup> İzgi, a.g.e., cilt I, s.224-226. Eserin müellif nüshası için bkz. Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2733/2 varak 71a-168b.

<sup>197</sup> İzgi, a.g.e., s.61-62.

<sup>198</sup> Fazlıoğlu, "Ali Kuşçu", **Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi**, c. I, İstanbul 1999, s.216-219.

<sup>199</sup> Ragep, "Ali Kuşçu ve Regiomontanus: Dışmerkezli Dönüşümler ve Kopernik Devrimi," **Osmanlı Bilimi Araştırmaları**, Çev. Y. Unat, c. VIII, sayı 1, 2006, s. 81-96. Makalenin orijinali "Ali Qushji and Regiomontanus: Eccentric transformations and Copernican revolutions," adı altında *Journal for the History of Astronomy*'de (c.36, 2005, s.359-71) yayımlanmıştır.



Ali Kuşçu'nun matematik alanında altı, astronomide dokuz eser kaleme aldığı bilinmektedir.<sup>200</sup> Tamamı günümüze ulaşan bu eserlerin birçoğu, Osmanlı medreselerinde ders kitabı olarak okutulmuştur. Özellikle matematik alanında Farsça olarak yazdığı *Risâle der 'ilm-i hisâb (Hesap Bilimi Hakkında Risale)*<sup>201</sup> ile bu eserin genişletilmiş Arapça versiyonu *Muhammediyye fi'l-hisâb* ve astronomide Farsça telif ettiği *Risâle der 'İlm-i hey'e (Gökbilim Hakkında Risale)*<sup>202</sup> ile bu eserin kendisi tarafından yapılan Arapça tercümesi *er-Risâletu'l-fethiyye (Fetih Risalesi)*<sup>203</sup> isimli eserleri, onlarca kopyasıyla asırlar boyunca okutulmuştur.

Osmanlı astronomisinde teorik astronominin problemleri ile ilgili çalışmalar, yukarıda bahsi geçen üç astronom Kadızâde Rûmî, Fethullah Şîrvânî ve Ali Kuşçu'nun öğretileri sayesinde Semerkand matematik-astronomi okulunun devamı niteliğinde sürmüştür. Bu gelenek XVI. yüzyılda, teorik astronomi ve matematikte Osmanlı ilim dünyasının önde gelen isimlerinden biri olan Mîrim Çelebî lakaplı Mahmûd b. Kutbuddîn Muhammed b. Muhammed b Mûsâ Kâdızâde<sup>204</sup> (ö.1525) sayesinde canlılığını korumuştur. Mîrim Çelebî, baba tarafından Ali Kuşçu'nun, anne tarafından meşhur âlim Hocazâde'nin (ö.1488) torunudur. Semerkand matematik-astronomi okulunun bir uzantısı olarak genellikle teorik astronomi sahasındaki çalışmalara ağırlık veren astronomun, astronomi alanında Arapça ve Farsça olarak kaleme aldığı on üç eseri bulunmaktadır.<sup>205</sup> Bu eserler arasında *Zic-i Uluğ Bey'in* şerhi niteliğindeki *Düstûru'l-'amel fi tashîhi'l-cedvel (Cetvellerin Düzeltilmesindeki İşlerin Yasası)* ile *Şerhu'l-Fethiyye fi'l-hey'e (Gökbilim Hakkındaki Fetih [Risalesinin] Yorumu)* isimli eserleri öne çıkmaktadır. Eserlerinden sekizi alet kullanım kılavuzu ve biri kible açısının tespiti ile ilgilidir. Edirne, Bursa ve İstanbul'daki medreselerde müderrislik yapan Mîrim Çelebî'nin öğrencileri arasında meşhur filozof-tarihçi Taşköprüzâde Ahmed Efendi (ö.1561) ve Mustafa b. Ali el-Muvakkit (ö.1571) gibi dönemin önemli bilginleri de bulunmaktadır.

Bu dönemde teorik astronomi alanında çalışan önemli bir diğer isim, İran'ın Bircend şehrinde doğup büyümüş, fakat daha sonra Şah İsmail'den kaçarak Anadolu'ya gelmiş Sünni

<sup>200</sup> Eserlerin listesi için bkz. **OALT**, c. 1, s.29-38.

<sup>201</sup> 16'sı Türkiye kütüphanelerinde olmak üzere eserin, 40'dan fazla nüshası günümüze ulaşmıştır. Bkz.: İzgi, a.g.e., c.1, s.225; **OMLT**, c.1, s.21-24.

<sup>202</sup> *Risâle der 'ilm-i hey'e* isimli eserin 85'den fazla nüshası günümüze ulaşmıştır. Eserlerin kütüphane kaydı için bkz.: **OALT**, c.1, s.30-33.

<sup>203</sup> Eser, Kadızâde'nin *Şerhu'l-Mulahhas* eserinden sonra Osmanlı medreselerinde en çok okutulan astronomi kitabıdır. Bkz.: İzgi, a.g.e., c.1, s.392-395. Bu eser ile ilgili ayrıca bkz. Unat, "Ali Kuşçu'nun 'Fethiye' Adlı Astronomi Eseri", **Felsefe Dünyası**, sayı 12, 1994, s.42-48.

<sup>204</sup> Fazlıoğlu, "Mîram Çelebî", **BEA**, 2007, s.788-89; "Mîrim Çelebi", **DİA**, c.30, İstanbul 2005, s.160-161; Taşköprüzâde, a.g.e., s.327-328.

<sup>205</sup> **OALT**, c.1, s.90-101.

bir âlim olan Bircendî'dir (ö.1528)<sup>206</sup>. Nizâmuddîn Abdu'l-'Alî b. Muhammed b. Hüseyin el-Bircendî, Şehzâde Yavuz'un (sonradan Sultan I. Selim) Trabzon Sancakbeyliği sırasında (1481-1510) Trabzon'a gelmiş, hayatının bir döneminde İstanbul'da da bulunmuştur. Hem İslami ilimlerle hem de matematik ve astronomi gibi riyazi ilimlerle uğraşan Bircendî, Nasîruddîn Tûsî, Gıyâsuddîn Kâşî, Kadızâde ve Uluğ Bey'in eserlerine yazdığı şerhler ve haşiyeler ile meşhurdur. Çağmînî'nin *el-Mulahhas fi'l-hey'e (Gökbilim Hakkında Özet)* isimli eserine Kadızâde'nin yazdığı şerhe haşiye olarak telif ettiği *Hâşiye 'alâ Şerhi'l-Mulahhas (Gökbilim Hakkında Özet Eserin Yorumuna Açıklama)*, Osmanlı medreselerinde okutulmuş olup, Türkiye kütüphanelerindeki onlarca kopyasıyla günümüze ulaşmıştır. Bircendî'nin ayrıca Trabzon'da iken telif ettiği ve Trabzon'da kıblenin tespitini konu alan *Tuhfetu's-Selîmiyye (Selim'e Armağan)* isimli bir mîkât eseri bulunmaktadır.<sup>207</sup> Farsça kaleme alınmış eser, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi FY 71 numarada kayıtlıdır. 20 Ramazan 911 (14 Şubat 1506) tarihli ve müellif hattıyla tek nüsha olarak günümüze ulaşmıştır.

On altıncı yüzyılda yaşamış ve teorik astronomi sahasında çalışmış olmasına karşın, Takiyyuddîn b. Ma'rûf'un (ö.1585) çalışmaları hakkında bilgi verilmeyecektir. Zira bu yüzyılın sonuna doğru Osmanlılardaki astronomiyi derinden etkileyecek olan Takiyyuddîn, tezin konusunu teşkil eden tarih aralığının ötesinde kalmaktadır. Mîrim Çelebî ve Bircendî'nin çalışmalarından kısaca bahsedilmesi, Osmanlılarda teorik astronomi alanındaki meydana getirilen birikimi gösterek içindir.

On altıncı yüzyılda Osmanlılarda, denizcilik astronomisi sahasında da dikkat çekici çalışmalar meydana getirilmiştir. Bu alandaki en önemli isim, Seydi Ali Reis adıyla meşhur olan, Ali b. Hüseyin el-Kâtibî'dir (ö.1562). Seydi Ali Reis, tersanecilikle uğraşan bir aileye doğmuş ve genç yaşta denizcilik mesleğine başlamıştır. Barbaros Hayreddin Paşa'nın (ö.1546) idare ettiği donanmayla Preveze Deniz Muharebesi'ne katılmış ve donanmada kaptanlığa kadar yükselmiştir. Görevi icabı Hindistan'a kadar giden Seydi Ali Reis, İslam coğrafyasının çeşitli merkezlerinde meydana getirilen matematik ve astronomi birikimlerinden, özellikle İslam coğrafyasındaki denizliğin önemli ismi Şihâbuddîn Ahmed İbn Mâcid'in (XV. yüzyıl) eserlerinden yararlanmışır.<sup>208</sup>

<sup>206</sup> Takanori Kusuba, "Birjandi", **BEA**, 2007, s.788-89; Fazlıoğlu, "Bircendî", **Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi**, c.I, İstanbul 1999, s.33-34; Cengiz Aydın, Gülseren Aydın, "Bircendî", **DİA**, c. 6, s.186-187.

<sup>207</sup> Eser Mustafa Çiçekler ve İhsan Fazlıoğlu tarafından Türkçeye tercüme edilmiş olup, yayına hazırlanmaktadır.

<sup>208</sup> Mahmut Ak, "Seydi Ali Reis", **DİA**, c.37, 2009, s.21-24.

Seydi Ali Reis'in astronominin çeşitli konularında tamamı Türkçe altı adet eseri bulunmaktadır. Bunlar içinde en dikkat çekici olanı Ali Kuşçu'nun *Fethiyye fi'l-hey'e* isimli eserinin geliştirilmiş Türkçe tercümesi niteliğindeki *Hülâsatu'l-hey'e*'dir (*Gökbilim [Hakkında] Özet*). 1549 yılında Kanuni Sultan Süleyman'a takdim ettiği bu eser, yirmi beşten fazla kopyasıyla günümüze ulaşmıştır. Seydi Ali Reis'in *Kitâbu'l-muhît fi ilmi'l-eflâk ve'l-ebhûr* (*Gök ve Deniz Bilimlerinde Kuşatıcı Kitap*) isimli eseri, denizcilik sahasında Osmanlılarda navigasyon konusunda yazılmış en önemli eserlerden kabul edilir. Müellif eserin başında, İbn Mâcid ve Süleyman b. Ahmad b. Süleyman el-Mehrî (XVI. yüzyıl) gibi büyük denizcilerin eserlerinin Türkçe tercümesinin bulunmaması sebebiyle bu eseri kaleme aldığını bildirmektedir.<sup>209</sup>

Seydi Ali Reis'in telif ettiği diğer dört eser, alet kullanım kılavuzlarıdır. Bunlar, *dâ'ire-i mu'addil*, usturlap ve *rub'u'l-müceyyeb* hakkındaki *Mîr'ât-ı kâ'inât* (*Evrenin Aynası*) ve usturlapı tarif eden *Risâle-i usturlâb*; taşınabilir türde bir Güneş saati hakkındaki *Risâle-i dâ'ire-i mu'addil*<sup>210</sup> ve *rub'u'l-müceyyeb* hakkındaki *Risâle-i rub'i'l-müceyyeb*'tir.<sup>211</sup> Seydi Ali Reis'in kılavuz kitabı hazırladığı bu aletler, mîkât ilminde de kullanılan türden aletlerdir. Özellikle *Risâle-i dâ'ire-i mu'addil* isimli eserde tarif edilen taşınabilir Güneş saati, mîkât ilmine önemli bir katkıdır. Bu alet, İbnu's-Şâtır (ö.1375) tarafından icat edilen ve 'İzzuddîn el-Vefâî (ö.1471) tarafından geliştirilerek *dâ'ire-i mu'addil* olarak isimlendirilen Güneş saatinin, pusula eklenerek geliştirilmiş bir türüdür. Seydi Ali Reis'in tasarımı, Memluk astronomisindeki alet icat ve geliştirme geleneğini Osmanlı'ya taşıyan unsurlardan biri olmuştur. Aletin kullanımından bahseden risaledeki bir diğer dikkat çekici husus, alete yerleştirilecek pusulada 7 derecelik manyetik bir sapmanın olduğu hakkında bilgi verilmesidir ki bu bilgi, Osmanlı astronomi külliyyatında ilk kez bu risalede yer almıştır.<sup>212</sup>

Seydi Ali Reis'in Osmanlı astronomi külliyyatına en büyük katkısı, eserlerinin tamamını Türkçe olarak telif etmesidir. Astronomi bilgisinin Türkçeleştirilmesi, hem matematiksel bilimlerde yeni bir dilin oluşmasına hem de matematik ve astronominin daha geniş bir kitleye

<sup>209</sup> Topkapı Sarayı Müzesi Yazma Eserler Kütüphanesi, Revan Köşkü 1643, v.3b-4a.

<sup>210</sup> Eserin İngilizce tercümesi için bkz. William Brice, Colin Imber, Richard Lorch, "The Dâ'ire-yi Mu'addil of Seydi 'Alî Re'îs", **Seminar on Early Islamic Science**, Monograph No.1, Manchester 1976.

<sup>211</sup> Gaye Danişan Polat, "A Treatise by the 16th century Ottoman admiral Seydi Ali Reis on rub-i müceyyeb (sine quadrant)," **Seapower, Technology and Trade - Studies in Turkish Maritime History**, ed. D. Couto, F. Günergun, M.P. Pedani, Piri Reis University Publications, Denizler Kitabevi, İstanbul 2014, s.337-341.

<sup>212</sup> W. Brice, C. Imber, R. Lorch, P. Pelham, "A Manuscript Confirmation of Archaeomagnetic Determinations in the Mediterranean Region", **Archaeometry**, Volume 18, 1976, s.228-229.

ulaşmasına imkân sağlamıştır.<sup>213</sup> Bu teşebbüs, mîkât ilmi ile uğraşanlar tarafından da benimsenmiş ve Osmanlıdaki mîkât ilmi külliyyatının önemli bir kısmı Türkçe olarak telif edilmiştir.

Şunu ifade etmek gerekir ki namaz vakitleri hesabı, kible yönünün tespiti ya da imsak vaktinin belirlenmesi gibi hususlar, alet kullanım kılavuzu olarak kaleme alınan risalelerin hemen hepsinde müstakil bir bâb ya da fasıl içerisinde yer bulmaktadır. Bununla beraber, risalenin bütününe bakıldığında o eserin mîkât ilmi için mi yoksa astronominin bir başka dalı için mi telif edildiği anlaşılabilir. Bu bağlamda Mîrim Çelebî ve Seydi Ali Reis gibi bilginler, mîkât ilminde kullanılan aletlere kullanım kılavuzu yazmış olmalarına karşın mîkât ilmi ile uğraşan astronomlar arasında değerlendirilmemiştir.

### 3.3. Osmanlı Türkiye'sinde mîkât ilmiyle ilgili metinler

#### 3.3.1. Memluk astronomlarının mîkât cetvelleri ve aletleriyle ilgili eserlerinin istinsahları:

##### Ömer ed-Dimeşki'nin "Mecmua'sı"

Mîkât ilminin Memlukler bünyesinde altın çağını yaşadığı XIII.-XV. yüzyıllarda, Osmanlılar beylikten imparatorluğa geçiş aşamasındaydı. Siyasi ve coğrafi gelişimini ilmi yetkinlikle süslemek ve günlük dini ihtiyaçlarını karşılayacak bilgi birikimine sahip olmak isteyen Osmanlılar, Memluklerin meydana getirdiği kapsamlı mîkât külliyyatını istinsah yoluyla almışlar ve böylece XV. yüzyılın ortalarında mîkât ilmiyle tanışmışlardır. Mîkât ilmi, Memluklerde olduğu gibi Osmanlılarda da namaz vakitlerinin hesaplanması, kible yönünün tespiti, hilalin görülmesi<sup>214</sup> ve bu işler için kullanılacak astronomi gözlem ve hesap aletlerinin yapımı ve kullanımı konularını içine almaktadır. Bu çerçevede Osmanlılardaki ilk kapsamlı çalışmalar, Ömer ed-Dimeşki (ö.1475 sonrası) tarafından gerçekleştirilmiştir. Aslen Suriyeli olan Ömer b. Osman el-Hüseyni ed-Dimeşki el-Usturlâbi'nin hayatı hakkında neredeyse hiç

---

<sup>213</sup> Türkçeleştirme hakkında bkz.: Fazlıoğlu, "Osmanlı Döneminde 'Bilim' Alanındaki Türkçe Telif ve Tercüme Eserlerin Türkçe Oluş Nedenleri ve Bu Eserlerin Dil Bilincinin Oluşmasındaki Yeri ve Önemi", **Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları**, sayı 3, Mart 2003, s.151-184; "Osmanlı Döneminde Fen Bilimindeki Türkçe Telif ve Tercüme Eserlerin Dil Bilincinin Oluşmasındaki Yeri ve Önemi", **Dil, Kültür ve Çağdaşlaşma**, ed. Bahaeddin Yıldız, Hacettepe Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü, Ankara 2003, s.153-164.

<sup>214</sup> Bu hususta bkz.: King, "Some early Islamic tables for determining lunar crescent visibility", **From Deferent to Equant: A Volume of Studies in the History of Science in the Ancient and Medieval Near East in Honor of E. S. Kennedy**, editörler: D. A. King, G. Saliba, New York Academy of Sciences, New York 1987, s.185-225; "Ibn Yunus on lunar crescent visibility", **Journal for the History of Astronomy**, 19/3, 1988, s.155-168; "Lunar crescent visibility predictions in medieval Islamic ephemerides", **Quest for Understanding: Arabic and Islamic Studies in Memory of Malcom H. Kerr**, editörler: S. Seikaly, R. Baalbaki, P. Dodd, American University of Beirut, Beirut 1991, s.233-251.

bilgi bulunmamaktadır.<sup>215</sup> Nisbesinden alet yapımıyla da meşgul olduğu anlaşılmaktadır.<sup>216</sup> On beşinci yüzyılın ikinci yarısında uzun bir süre İstanbul ve Edirne’de yaşadığı bilinmektedir.<sup>217</sup> Süleymaniye Kütüphanesi’nde yer alan ve Dımeşkî’nin mîkât konusundaki telif ve istinsahlarını içeren mecmuada (Hamidiye 1453) varak 23a’da bulunan nottan anlaşıldığı kadarıyla Ali Kuşçu’nun öğrenciliğini yapmıştır. On yedisi istinsah ve dördü telif, toplam 21 eseri günümüze ulaşmıştır. İstinsahlarının 13’ü ve telif ettiği 4 risalenin tamamı mîkât ilmi sahasında olup; yalnızca 4 istinsahı teorik astronomiye ilişkindir. Dımeşkî’nin özellikle teorik astronomi sahasındaki istinsahlarını, muhtemelen Ali Kuşçu’dan aldığı eğitimle ilişkili olarak, gerçekleştirmiş olması düşünülmektedir. Mîkât ilmi dışındaki istinsahları şunlardır:

Tablo 3. Ömer ed-Dımeşkî’nin mîkât ilmi dışında istinsah ettiği eserlerin listesi.

Tarihi	Eserin Orijinalinin Müellifi	Eserin İsmi	Kütüphane Kaydı
Tarihsiz	Çağmînî (XIII. yüzyıl)	<i>el-Mulahhas fi’l-hey’e</i>	Hamidiye 1453/1
878/1473	Nasîruddîn Tûsî (ö.1274)	<i>Tahrîru’l-Macestî</i>	Râğıp Paşa 913
879/1474	Uluğ Bey (ö.1449)	<i>Zîc-i Gürgânî (Cedîd-i sultânî)</i>	Kandilli 262/1
Tarihsiz	Nizâmuddîn Nîsâbûrî (ö.1329/30)	<i>Şerh-i sî fasl</i>	Hamidiye 1453/2

İstinsahları arasında bulunan Tûsî’nin *Tahrîru’l-Macestî*’si (*Almagest’in Yeniden Yazımı*), Merâğa matematik-astronomi okulunun bilgi birikiminin Osmanlı ilim hayatındaki süregelen etkinliğini göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Müstensihin *Zîc-i Uluğ Bey* olarak da bilinen *Zîc-i Gürgânî* adlı istinsahı, İslam coğrafyasındaki astronomi külliyatında bu eserin bilinen en eski istinsahıdır.

Dımeşkî’nin bahsi geçen bu istinsahları dışındaki bütün telif ve istinsahları, mîkât ilmi sahasında olup, Süleymaniye Kütüphanesi Hamidiye 1453/3-19 no.lu mecmuada yer almaktadır. Dımeşkî’nin tertiplemediği bu mecmua, mîkât ilmine dair gerekli bilgilerin belirli bir silsile halinde sunulduğu bir ansiklopedi ya da kullanım kılavuzu niteliğindedir. İstinsah edilen eserlerin içerikleri ve risalelerin sıralaması, mîkât ilmi öğreniminde bir yöntem teşebbüsüne işaret eder. Risaleleri bu çerçevede incelemek uygun olacaktır.

<sup>215</sup> Bkz., İzgi, a.g.e., c. 1, 396.

<sup>216</sup> Bununla beraber bu araştırma kapsamında Ömer ed-Dımeşkî imzalı günümüze ulaşan herhangi bir alet tespit edilememiştir.

<sup>217</sup> OALT, cilt 1, s.LXXXIX-XC.

Mecmuanın mîkât ilmine dair bölümündeki ilk iki risale, yılların ve ayların isimleri ile gün sayılarını, namazın vakitlerini ve Ay'ın seyri gibi mîkât ilminde ihtiyaç duyulan temel bilgileri içermektedir. Bunların ilki Memluk döneminde yaşamış astronomlardan Abdulaziz b. Ahmed ed-Dîrî'nin *el-Yevâkit fî 'ilmi'l-mevâkit*<sup>218</sup> (*Mîkât İlminde Yakut [Değerindeki] Bilgiler*) isimli risalesi olup, eser 29 bâbdan oluşmaktadır. İkinci risale, hakkında herhangi bir bilgi bulunmayan Fâzıl el-Hâşimî isimli bir zata ait olan benzer içerikli ve 1,5 sayfalık kısa ve öz risaledir.<sup>219</sup>

Dîmeşkî'nin mîkât ilmi sahasındaki üçüncü istinsahı, Abbasi halifeleri döneminde yaşamış, Baalbek'li Kusta b. Luka'ya<sup>220</sup> (ö.912-13 civarı) ait *Fi'l-'ameli bi'l-küre zâtu'l-kürsî* (*Tahtta [Oturun] Kişi İsimli Küre [Biçimindeki Aletin] Kullanımı Hakkında*) isimli meşhur eserdir. Dîmeşkî'nin risaleleri mecmuaya, aletleri sırayla tanıtabak şekilde yerleştirdiği görülmektedir. Bu itibarla tanıtılan ilk alet, astronomi gözlemlerinde kullanıldığı bilinen en eski aletlerden biri olan ve *zâtu'l-kürsî* olarak da bilinen küresel usturlaptır. Mîkât ilmi çalışmalarında nadiren kullanılan bu alet hakkındaki risale, 65 bâbdan oluşmaktadır.<sup>221</sup> Eserde, gök kürenin hareketi ve gece-gündüz uzunluğu ile ilgili bazı gerekli bilgiler verildikten sonra aletin nasıl ve hangi amaçla kullanıldığını anlatan bâblar yer alır. Dîmeşkî'nin hem alet olarak küresel usturlabı başa koyması, hem de bu aletle ilgili olarak Kusta b. Luka'ya ait bu eseri tercih etmesi önemlidir. Bu eser, hem Arapça istinsahlarıyla hem de Latince, İbranice, İspanyolca ve İtalyanca tercümeleriyle meşhur olmuş ve yaygın olarak kullanılmıştır.

Aletler sıralamasında küresel usturlabı düzlemsel usturlap takip etmiş ve Dîmeşkî bu alet hakkında, mikât alanında Şam'da çalışmış olan Memluk dönemi astronomlarından Zeynuddîn el-Mizzî'nin (ö. 1349) 10 fasıldan oluşan *Risâletu fi'l-'ameli bi'l-asturlâb* (*Usturlabın kullanımı hakkında risale*)<sup>222</sup> başlıklı metnini istinsah etmiştir. Usturlabın aksamının tanıtımıyla başlayan fasıllarda usturlap ile yükseklik almaya, gök cisimlerinin eğiklik ve uzaklığını tespit etmeye; yerin enlemini, gün doğumundan itibaren geçen zamanı, namaz vakitlerini, gök cisimlerinin meridyen yüksekliğini, kible yönü ve açısını, yıldızların doğuş zamanlarını bulmaya ve aletin müceyyeb kısmıyla trigonometrik hesap yapmaya dair bilgiler verilmektedir. Dîmeşkî, Mizzî'nin usturlap risalesinin ardına kendi telif ettiği ve yine

---

<sup>218</sup> Vr. 85b-102b.

<sup>219</sup> Vr. 102b-103a.

<sup>220</sup> Elaheh Kheirandish, "Qusṭā ibn Lūqā", *BEA*, 2007, s.948-949.

<sup>221</sup> Vr. 103b-123a.

<sup>222</sup> Vr. 123b-129b.

usturlabı tanıtan bir risale<sup>223</sup> eklemiştir. Risalesinin girişinde usturlap disklerini kullanacak kimsenin, usturlap hakkında bilgi edindikten sonra, aletin arka yüzündeki müceyyeb kısmıyla hesaplanabilen sinüs ve kosinüs alma gibi işlemleri bilmesinin gerekli olduğuna işaret etmiştir. Altmış bâbdan müteşekkil başlıksız bu risaleyi telif etmiş ve örneklerle sinüs – kosinüs almayı ve usturlabın kullanımını açıklamıştır.

Küresel ve düzlemsel usturlaplar hakkındaki risalelerden sonra, Dımeşkî'nin adı geçen mecmuasında mîkât ilminde büyük öneme sahip olan ve trigonometrik hesapların kolay çözümlenmesinde kullanılan müceyyebe dair risaleler bulunur. Müceyyeb hakkındaki üç risaleden ilki Memluk astronomisinin ünlü ismi İbnu'ş-Şâtır'ın kendi icadı *rub'u't-tâm* (*Bütünün Dörtte Biri*) isimli müceyyebin kullanımını anlatan ve 46 bâbdan oluşan *Risâletu li-rub'i't-tâmi'l-müceyyeb* (*Rub'u't-tâm [isimli] sinüs çizelgesinin [kullanımı] hakkında risale*)<sup>224</sup> isimli risaledir. Bu eseri Mizzî'nin 67 bâbdan oluşan *Keşfu'r-reyb fi'l-'ameli bi'l-ceyb* (*Sinüs ile İlgili İşlemlerdeki Şüphenin Giderilmesi*)<sup>225</sup> isimli risale takip eder. Mizzî'nin risalesinin en dikkat çekici yanı, giriş bölümünde bu alanda en önde gelen bilgin olarak Merrâkuşî'nin adının ve meşhur eseri *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât*'ın zikredilmesidir. Müceyyeb hakkındaki üçüncü risale, Dımeşkî'nin kendi telifi olan risaledir. Dımeşkî'nin *Risâletu eydan fi'l-'ameli bi'l-ceybi muhtasar*<sup>226</sup> (*Bu da Sinüs Hesaplamasıyla İlgili Özet Risale*) başlıklı bu risalesi, 20 bâbdan oluşmaktadır. Müceyyebe ilişkin üç risale de hemen hemen aynı konuları işlemektedir: Sinüs alma, Güneş ya da yıldızların anlık veya meridyen yüksekliğini ölçme, yerin enlemini, yarı-gün fazlasını, gece ile gündüz uzunluğunu, Güneş'in doğuşundan itibaren geçen zamanı, saat-açısını, geceleyin kalan ya da geçen zamanı bulma, kible ile dört ana yönü tespit etme...

Mecmuada, usturlaplar ve müceyyebin ardından, astronominin en kolay kullanılabilen aletlerinden *rub'u'l-mukantara* hakkındaki istinsahlara yer verilmiştir. Bunların ilki Mizzî'ye ait 35 bâbdan oluşan *Ravzâtu'l-mezherât fi 'ameli bi-rub'i'l-mukantarât* (*Rub'u'l-mukantara'nın Kullanımı Hakkında [Bilgi] Bahçesi*)<sup>227</sup> isimli risaledir. İkinci risale, hayatı hakkında çok az bilgi bulunan ve Memlukler döneminde Kahire'de yaşamış astronom Zekeriyâ b. Yahyâ el-Mahzûmî el-Kureyşî el-Bilbeysî'ye<sup>228</sup> (XV. yüzyıl) ait olan *Risâle fi'l-*

---

<sup>223</sup> Vr. 129b-145a.

<sup>224</sup> Vr. 145b-162b.

<sup>225</sup> Vr. 162b-180b.

<sup>226</sup> Vr. 180b-185a.

<sup>227</sup> Vr. 185a-195a.

<sup>228</sup> Suter, a.g.e., s.202.

'ameli rub'i'l-mukantarât eş-şimâlî (Kuzey Yarım Küre İçin [Çizilmiş] Rub'u'l-mukantara'nun Kullanımı Hakkında Risale)<sup>229</sup> isimli eserdir. Bilbeysî, eserin girişinde bu risaleyi kendi telif ettiği *Buğyetu't-tullâb fi'l-'ameli bi-rub'i'l-asturlâb (Usturlabın Çeyreği [Mukantaranın] Kullanımında Öğrenciler İçin [Risale])*<sup>230</sup> isimli kitaptan özetlediğini bildirmektedir. Risale 30 bâbdan oluşur. Dimeşkî, bu iki makalenin ardına Hasan İbnu'l-Esîr<sup>231</sup> isimli bir zata ait *Risâletu şâfiyetu kafiyetu muhtasaru li-mârifeti'l-'ameli bi-vechi'r-rub'u'l-mevzû' fihî mukantarâti'l asturlâb*<sup>232</sup> isimli 36 bâbdan müteşekkil risaleyi istinsah etmiştir. *Rub'u'l-mukantara*'yı konu alan üçüncü ve dördüncü risalelerin müellifi, tasarladığı *serrâciye* aleti ile tanınan ve XIV. Yüzyılda Memluk Suriye'sinde faaliyet göstermiş olan İbnu's-Serrâc'dır. Bâblara ayrılmamış olan bu iki risalenin yalnızca ilki *Risâletu fi'l-'ameli bi-rub'i'l-mukantarâti'l-maktû'atu ân medâri'l-haml ve'l-mîzân (Koç-Terazi Burçlarının [Yayıdan Kesilmiş] Rub'u'l-Mukantara [Denilen Aletin] Kullanımı Hakkında Risale)*<sup>233</sup> şeklinde isimlendirilmiştir.

Müceyyeb risalelerinde olduğu gibi rub'u'l-mukantara ile ilgili risalelerde de konu başlıkları büyük ölçüde müşterektir. Risalelerde, Güneş ya da yıldızların anlık ya da meridyen yüksekliğini ölçme, Güneş'in burçlar dairesindeki derecesini veya eğikliğini bulma, azimutu sıfır olan Güneş yüksekliğini, yarı gün uzunluğunu, burçların bahar açısını, kible açısını ve namaz vakitlerini tespit etme gibi konular müstakil başlıklar altında anlatılmıştır.

Mecmua'nın devamında Dimeşkî'nin iki telif risalesi bulunmaktadır. Bunların ilki usturlap hakkında 25 bâbdan oluşan *Risâletu li-tarîki'l-'ameli bihî mutekarriben bi-cenâbihi'l-merfû' ve câhiti'l-memnû*<sup>234</sup> isimli risaledir. Diğeri ise *Tahrîru'l-makâle fî mârifeti'l-evkât bi-ğayri âlât (Zamanın Belirlenmesinde Alet Kullanımı Dışındaki Bilgiler Hakkında Makale Derlemesi)*<sup>235</sup> başlığını taşır. Adından da anlaşıldığı üzere Dimeşkî'nin ikinci risalesi mîkât ilminin alet gerektirmeyen, hesaba dayalı meselelerini ele almaktadır. Dimeşkî bu makaleyi telif etmekle kalmamış, benzer içerikli bir başka makaleyi de istinsah ederek bu mecmuaya eklemiştir. İstihzah ederek eklediği risale, Memluk astronomu Necmuddîn el-Mısrî'nin

---

<sup>229</sup> Vr. 195b-201b.

<sup>230</sup> Eserin Türkiye kütüphanelerinde en az bir nüshası tespit edilebilmiştir. Bahkesir İl Halk Kütüphanesi 510 numaralı nüshanın girişinde müellifin tam adı Zekerıyyâ b. Yahyâ b. Zekerıyyâ b. Yahyâ Zemmâm İbn Nâfi' b. Sâlih b. Abdu'l-Âlî b. Hâşim el-Mahzûmî el-Bilbeysî eş-Şâfi' olarak verilmiştir.

<sup>231</sup> Bu kişinin meşhur tarihçi Ebu'l-Hasan Ali 'İzzuddîn b. Muhammed İbnu'l-Esîr (ö.1233) olup olmadığı bilinmemektedir.

<sup>232</sup> Vr. 201b-208a.

<sup>233</sup> Vr. 208a-213a.

<sup>234</sup> Vr. 213b-219a.

<sup>235</sup> Vr. 219a-228b.



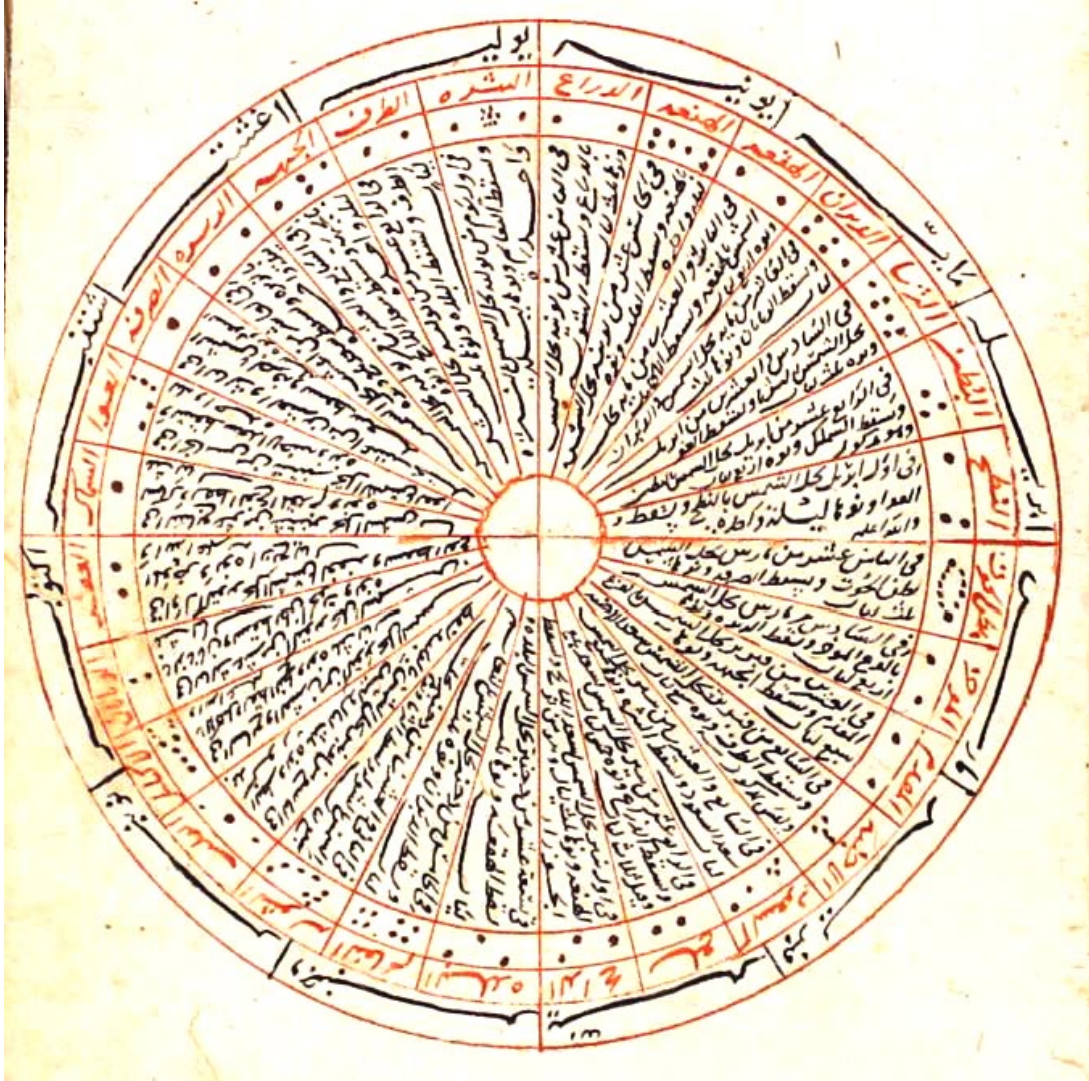
*İhtisâru'l-makâle fî mârifeti'l-evkât bi-ğayri âlât (Zamanın Belirlenmesinde Alet Kullanımı Dışındaki Bilgiler Hakkında Özet Makale)*<sup>236</sup> başlıklı risalesidir, 20 bâbdan oluşan risalenin giriş kısmında Mısri, namaz vakitlerinin tespitiyle uğraşan kimselerin, özellikle Mısır'dakilerin, hesap ehli olmadığını, bu makaleyi bu kişiler için yazdığını bildirmektedir.

Dımeşkî, Mecmua'sında mîkât ilminde gerekli olan bütün bilgileri derlemek istemiş olacak ki 231a numaralı varakta takvim dönüştürmede kullanılan disk biçiminde bir cetvel bulunmaktadır (Resim 13). Hicrî takvimin günlerini, burçlar dairesindeki derecelere dönüştürmeye yarayan bu cetveli Dımeşkî'nin bizzat hazırlayıp hazırlamadığı açık değildir. 231b numaralı varakta bu cetvelin kullanımına ilişkin bir not bulunmaktadır. Notun başında "İbn Mürtefî'nin ifadesinden alınan kural" ibaresi geçer. İbn Mürtefî ile kastedilen zatın kim olduğu tespit edilememiştir.

---

<sup>236</sup> Vr. 228b-230a.

Resim 13. Dimeşki'nin "Mecmua"sından Hicri takvimin günlerinin burçlar dairesindeki karşılıklarını bulmaya yarayan cetvel.



Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye 1453, vr.231a

Resim 14. Dimeşki'nin ‘‘Mecmaa’’sından Hicri takvimin tarihlerinin, Sûryani takvimindeki ya da burçlar dairesindeki karşılıklarını bulmaya yarayan cetvel.

Hicri Tarih	Sûryani Tarih	Burçlar
1 Muharrem	1 Kaniun	Boğa
1 Rabiul Evvel	1 Kaniun	Boğa
1 Rebiul Aevvel	1 Kaniun	Boğa
1 Şaban	1 Kaniun	Boğa
1 Ramazan	1 Kaniun	Boğa
1 Şevval	1 Kaniun	Boğa
1 Zilkade	1 Kaniun	Boğa
1 Muharrem	1 Kaniun	Boğa
1 Rabiul Evvel	1 Kaniun	Boğa
1 Rebiul Aevvel	1 Kaniun	Boğa
1 Şaban	1 Kaniun	Boğa
1 Ramazan	1 Kaniun	Boğa
1 Şevval	1 Kaniun	Boğa
1 Zilkade	1 Kaniun	Boğa
1 Muharrem	1 Kaniun	Boğa
1 Rabiul Evvel	1 Kaniun	Boğa
1 Rebiul Aevvel	1 Kaniun	Boğa
1 Şaban	1 Kaniun	Boğa
1 Ramazan	1 Kaniun	Boğa
1 Şevval	1 Kaniun	Boğa
1 Zilkade	1 Kaniun	Boğa

Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye 1453, vr.233a.

Mecmaa’da yer alan son eser,<sup>237</sup> XIV. Yüzyıl’da Şam’da muvakkitlik yapmış olan Memluk astronomu Şemsuddîn el-Halîfî’ye ait olup, bir giriş bölümü ile cetvellerden

<sup>237</sup> Vr. 232b-266b.

oluşmaktadır. Halîlî, eserin girişinde cetvelleri ‘*cedvelîne âfâketeyîn*’ (iki ufuklar cetveli) ifadesiyle tanımlamış ve bu cetvellerin birinin vakitleri, diğerinin güney açısını (*semt*) bulmaya yaradığını bildirmiştir. Cetveller bölümünde irili ufaklı on üç farklı cetvel bulunmaktadır: Yer’in enlem ve boylamından kibleyi tespit etmeye yarayan “yirmi cetveli” (*cedveli’l- ‘iştirîn*); burçlar dairesinin derecelerine göre Güneş’in eğikliğini gösteren cetvel; ikinci vaktindeki Güneş yüksekliğini hesaplamaya yardımcı bir cetvel; Hicrî takvimin günlerini Süryanî takvimin günlerine dönüştürmede kullanılan cetvel; Süryanî yıllar için Güneş’in üssünü gösteren bir cetvel; Süryanî ayların günlerinin hangi Güneş derecesine tekabül ettiğini gösteren cetvel; burçların her derecesinin iki basamaklı tam değerlerini gösteren bir cetvel; 1°-60° arasındaki enlemler için yarı-gün farkını gösteren cetvel ve 40 tabanlı gölge çizelgeleri ile 12 tabanlı gölge ölçekleri için hazırlanmış ve Güneş’in her bir derece yüksekliğindeki gölge boyunu gösteren bir cetvel yer almaktadır. Bununla beraber eserdeki en önemli ve hacimli iki cetvel, 20° ile 59° arasındaki enlemler için saat açısını gösteren cetvel ile *ceyb-i tertîb* denilen ve 1°-59° arasındaki değerleri gösteren trigonometrik cetveldir. Cetvellerin bütününde 10.000’den fazla sayısal veri bulunmaktadır.

Hamidiye 1453 nüshasında yer alan mîkât ilmi eserleri, Tablo 4’de gösterilmiştir. Mîkât ilminin konularının hemen hepsinin ele alındığı bu mecmuadaki risaleler, Osmanlı mîkât ilmi külliyyatının zamanının en üst düzey bilgi birikimiyle beslenerek teşekkül etmesine imkân sağlamıştır. Memluk astronomisinin en önemli isimleri arasında yer alan Mısrî, Mizzî, İbnu’s-Serrâc, İbnu’ş-Şâtır ve Halîlî’nin eserlerinin, Memluk astronomisi ile Osmanlı arasında erken ilmi münasebette köprü görevi görmesi, mîkât ilminin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında Ömer ed-Dımeşkî’nin istinsah çalışmasında mecmuayı dikkatli ve sistematik bir biçimde tertiplemiş olması, mîkât ilmi bilgisinin öğrenilmesinde izlenecek yolun sağlıklı bir biçimde sürdürülmesine yardımcı olacak bir husustur.

Mîkât ilmi sahasındaki Memluk – Osmanlı ilişkileri, bu eser sayesinde güçlü bir zemin üzerinde kurulmuş ve Memluk etkisi artarak sürmüştür. Bununla birlikte mîkât ilmi çalışmaları, yalnızca Memluk astronomisinin etkisiyle ilişkili olarak sürdürülmemiş, bağımsız birtakım eserler de meydana getirilmiştir. Memluk astronomisinin Osmanlılar üzerinde etkisinin bir unsuru olarak kurumlar hakkında bilgi vermeden önce, aynı yüzyılda külliyata dâhil olan diğer telif ve istinsahlar hakkında aşağıda kısaca bilgi verilecektir.

Tablo 4. Dımeşkî'nin "Mecmua"sında yer alan mîkât ilmiyle ilişkili eserler.

Tarih <sup>1</sup>	Eserin Orijinalinin Müellifi	Eserin İsmi	Kütüphane Kaydı
858/1454	Abdulaziz b. Ahmed ed-Dîrînî	<i>el-Yevâkit fî ilmi'l-mevâkit</i>	Hamidiye 1453/3
Tarihsiz	el-Hâşimî	Başlıksız	Hamidiye 1453/4
Tarihsiz	Kusta b. Luka	<i>el-'Amelu bi'l-kureti zâti'l-kursî</i>	Hamidiye 1453/5
Tarihsiz	Şemsuddîn Ebu Abdullah Muhammed b. Ahmed b. Abdurrahim el-Mizzî	<i>Risâletu fî'l-'ameli bi'l-asturlâb</i>	Hamidiye 1453/6
Tarihsiz	Ömer ed-Dımeşkî	Başlıksız	Hamidiye 1453/7
Tarihsiz	Ebu'l-Hasan Ali b. İbrahim İbnu's-Şâtır	<i>Rub'u't-tâmi'l-müceyyeb</i>	Hamidiye 1453/8
Tarihsiz	Muhammed b. Ahmed b. Abdurrahim el-Mizzî	<i>Keşfu'r-reyb fî'l-'ameli bi'l-ceyb</i>	Hamidiye 1453/9
Tarihsiz	Ömer ed-Dımeşkî	<i>Fi'l-'ameli bi'l-ceybi muhtasar</i>	Hamidiye 1453/10
Tarihsiz	Şemsuddîn Ebu Abdullah Muhammed el-Mizzî	<i>Ravzâtu'l-mezherât fî 'ameli bi-rub'i'l-mukantarât</i>	Hamidiye 1453/11
Tarihsiz	Zekeriyya b. Yahya el-Mahrûmî el-Kureysî el-Bilbaysî	<i>Risâle fî'l-'ameli rub'i'l-mukantarât eş-şimâlî</i>	Hamidiye 1453/12
Tarihsiz	Hasan İbnu'l-Esîr	<i>Muhtasar li-mârifeti'l-'ameli bi-vechi'r-rub'u mukantarâti'l-asturlâb</i>	Hamidiye 1453/13
859/1455	Şihâbuddîn İbnu's-Serrâc	<i>Fi'l-'ameli bi-rub'i'l-mukantarât</i>	Hamidiye 1453/14
859/1455	Şihâbuddîn İbnu's-Serrâc	Başlıksız	Hamidiye 1453/15
Tarihsiz	Ömer ed-Dımeşkî	<i>Fi'l-'ameli bi'l-asturlâb</i>	Hamidiye 1453/16
Tarihsiz	Ömer ed-Dımeşkî	<i>Tahrîru'l-makâleti fî mârifeti'l-evkât bi-ğayri âlet</i>	Hamidiye 1453/17
Tarihsiz	Necmuddîn Muhammed b. Muhammed b. İbrahim el-Mısrî	<i>İhtisâru'l-makâleti fî mârifeti'l-evkât</i>	Hamidiye 1453/18
869/1465	Şemsuddîn Muhammed b. Muhammed el-Halîlî el-Muvakkıt	Başlıksız Cetveller	Hamidiye 1453/19

### 3.3.2. Memluk Menşeli Olmayan Mîkât İlmi Metinleri: Şeyh Vefa'nın *Ruznâme*'si

Namaz vakitleri cetvellerinden mîkât ilminde kullanılan aletlerin kullanım kılavuzlarına kadar geniş bir çerçevede değerlendirilen mîkât ilmi eserleri, tabii olarak sadece Memluk astronomları tarafından telif edilmemiştir. İslam coğrafyasında astronominin geliştiği ilim merkezlerinde Memluklara nazaran az olmakla birlikte mîkât ilmi külliyatına önemli katkılarında yapıldığı günümüze ulaşan eserlerden anlaşılmaktadır. Birçok farklı yol üzerinden çeşitli ilim merkezleriyle ilişki halinde bulunan Osmanlılar, faydalı gördükleri eserleri istinsah yoluyla edinmişlerdir. Osmanlılar, Memluk eksenini dışında sadece istinsahlar değil, telif eserler de meydana getirmiştir. Nitekim erken dönem Osmanlı mîkât külliyatında Memluk etkisinden bağımsız olarak hazırlanmış en dikkat çekici eser, bir istinsah değil, telifdir. Bahse konu eser, Şeyh Vefa'nın *Ruznâme*'sidir.<sup>238</sup>

Tarihi vesikalarda Şeyh Vefa, Ebu Vefa, İbnu'l-Vefa gibi lakaplarla anılan Muslihuddîn Mustafa b. Ahmed es-Sadrî el-Konevî<sup>239</sup> (ö.1491), Sûfî kimliğiyle şöhret bulmuş fakat astronomi ve astroloji ile de ilgilenmiştir. Doğduğu Konya'da başladığı eğitimini Edirne'de tamamlayarak memleketine dönmüş, burada Karamanoğlu İbrahim Bey'in (1424-1464) iltifatını kazanmıştır. Hacca gitmek amacıyla bindiği geminin Rodos Şövalyeleri tarafından kaçırılması sonucu Rodos'ta esir düşmüştür. Şeyh Vefa, *Ruznâme* isimli eserini bu esareti sırasında kaleme almıştır.<sup>240</sup> Karamanoğlu İbrahim Bey'in fidye ödemesiyle esaretten kurtulan Şeyh Vefa, buna rağmen Konya'ya dönmemiş ve Osmanlıların yeni fethettiği İstanbul'a yerleşmiştir. Burada Fatih Sultan Mehmed'in büyük desteğini görmüştür. Şeyh Vefa'nın mîkât ilmi sahasında değerlendirilebilecek iki eseri bulunmaktadır: *Ruznâme* ve *Risâle fi'r-rub'i'l-müceyyeb*.<sup>241</sup>

Astrolojik yorumlar da içeren *Ruznâme*'nin, Dünya kütüphanelerindeki 50'ye yakın nüshası günümüze ulaşmıştır. Eserin içeriği, nüshadan nüshaya değişiklik göstermekle birlikte, hepsinde takvim dönüştürme çizelgeleri bulunmakta, bazısında ek olarak namaz vakit ve kıble cetvelleri de yer almaktadır. Bir mîkât cetvelinden ziyade gök günlüğü olarak hazırlanan eserde yer alan astrolojik hüküm ve yorumlar, çalışmamızın kapsamı dışındadır. Eseri mîkât ilmi

<sup>238</sup> King, *In Synchrony with the Heavens*, Volume I, s.440-443.

<sup>239</sup> OALT, c. 1, s.51, Reşat Öngöre, "Muslihuddin Mustafa", *DİA*, cilt 31, 2006, s.269-271.

<sup>240</sup> King, *A Catalogue of Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library*, General Egyptian Book Organization, in collaboration with the American Research Center in Egypt and the Smithsonian Institution, 2 Volumes, Kahire 1981, Volume II, s.234-235.

<sup>241</sup> Eserin bilinen tek nüshası, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Deontoloji ve Tıp Tarihi Anabilim Dalı'nda bulunan 336/4 numaralı nüshadır. Erişim imkânsızlığı nedeniyle eserin içerik incelemesi mümkün olmamıştır.

çerçevesine sokan namaz vakit cetvelleri, 41° 30' enlem ve 23° 29' ekliptik eğimi parametrelerine göre hazırlamıştır. Enlem derecesi 30' hatalı olarak kullanılmışsa da cetvellerin İstanbul için hazırlanmış olduğu kabul edilmektedir.<sup>242</sup> Bibliothèque Nationale de France Supplement Turc 537 numaralı nüshada 4a-4b numaralı varaklarda yer alan namaz vakit cetvelleri, Süryanî takvim esas alınmış şekilde Mart ayından başlayarak her ay için altı sütunda şu sayısal verileri sunmaktadır:

- i. Günün uzunluğu
- ii. Gecenin uzunluğu
- iii. Gün doğumu ile öğle arasındaki zaman
- iv. Öğle ile ikindi vakti arasındaki zaman
- v. İkinci vakti ile Güneş'in batışı arasındaki zaman
- vi. Güneş'in batışı ile yatsının girişi (alacakaranlığın bitişi) arasındaki zaman

Sütunlardaki sayısal değerler, saat<sup>243</sup> ve derece cinsinden verilmiş ve sayılar Hint-Arap sayıları kullanılarak yazılmıştır.

BNF, Suppl. Turc 537 nüshası içerisinde varak 6b'de Süryanî yılına göre bir yıllık iftar ve imsak vakitlerini gösteren bir cetvel vardır. Her ay için üç sütunun bulunduğu cetveldeki sütunlardan ilki, burçlar dairesinin derecelerini; ikincisi, *hisset-i gurûb* başlığıyla iftarı, üçüncüsü ise *hisset-i sahûr* başlığıyla imsak vaktini göstermektedir. Eserde ayrıca İslam coğrafyasındaki birçok noktanın kiblesine dair bilgi veren bir çizelge bulunmaktadır.<sup>244</sup>

Erken dönem Osmanlı mîkât külliyyatında Şeyh Vefa'nın bu eserinden başka yaygın olarak istinsah edilmiş başka bir eser bulunmamaktadır. Bununla birlikte XV. yüzyıla ait irili ufaklı birçok orijinal ve istinsah eserler bulunur. Bu eserlerin günümüze ulaşanları Tablo 5'de listelenmiştir.

<sup>242</sup> King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.443.

<sup>243</sup> Saatlerin birimi, bir saatin 15 derece olduğu ekinoks saatlerine göre belirlenmiştir.

<sup>244</sup> Çizelgede yer alan sayısal değerlerin kible yönü ve açısıyla ilişkisi müstakil bir araştırmayı gerektirmektedir.

Resim 15. Şeyh Vefâ'nın *Ruznâme*'sindeki namaz vakit cetvellerinden bir örnek.

هذا شرح جدول ساعات روزه خائف اشبه حقه ده ماه مبارک رمضان اعظمه و کتب الق روایات سابقه و لیل و نهار و سائر الاوقات و ج ساعت و ربع درجه ایوم کتب باوردن  
 نایبه کبود که روزهای سجده ایستاده بوزن و دی از عدل ایام نوروز و رقیب مانند رهنقی روزها پدید آید و پس از یقاز و سندن انبوت بیت مشهور ساعتون درجه در نه اولون ایستاده  
 اول کونک ساعات نهار و ساعات لیل و عصری و مغرب و عشتا سنک و قحی و ج ساعت و ربع درجه ایرو کین استمو جدول فرغ و در ده میلادین

حکوم عددا ایام ۳۰	حکوم عددا ایام ۳۱	حکوم عددا ایام ۳۰	حکوم عددا ایام ۳۱	حکوم عددا ایام ۳۰	حکوم عددا ایام ۳۱
ماه مبارک اول فصلان	ماه مبارک اول فصلان	ماه مبارک اول فصلان	ماه مبارک اول فصلان	ماه مبارک اول فصلان	ماه مبارک اول فصلان
۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۲	۲	۲	۲	۲
۳	۳	۳	۳	۳	۳
۴	۴	۴	۴	۴	۴
۵	۵	۵	۵	۵	۵
۶	۶	۶	۶	۶	۶
۷	۷	۷	۷	۷	۷
۸	۸	۸	۸	۸	۸
۹	۹	۹	۹	۹	۹
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲
۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳
۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱

Kaynak: BNF, Suppl. Turc 537, vr.4a.



Tablo 5. On beşinci yüzyılda Osmanlı coğrafyasında mikât ilmiyle ilgili kaleme alınmış orijinal ya da istinsah eserler listesi.

Müellifin Adı	Eserin Adı	Eserin Dili	Bulunduğu Yer	Koleksiyon No.
Muhammed b. Muhammed el-Ömerî el-Edirnevî (ö.1474'den sonra)	<i>Risâle fî rub'î'd-dâ'ire</i>	Farsça	Library of the University of Cambridge (Cambridge)	131
Muhammed b. Muhammed el-Ömerî el-Edirnevî (ö.1474'den sonra)	<i>Risâle fî 'amâli ceybi'l-ğâib</i>	Arapça	Milli Kütüphane (Ankara)	BA 4834/2, vr.4b
Ahaveyn olarak bilinen Muhyiddîn Muhammed b. Kâsım (ö.1499)	<i>Risâletu'l-ceybi'l-câmî'</i>	Arapça	7 nüshasından birisi Süleymaniye Ktp. (İstanbul)	Aşir Efendi 470/9, vr.80b-91b.
Ahaveyn olarak bilinen Muhyiddîn Muhammed b. Kâsım (ö.1499)	<i>Risâle fî'l-'amâl bi'l-küreti'l-musammât bi-zâti'l-kürsî</i>	Arapça	8 nüshasından birisi Süleymaniye Ktp. (İstanbul)	Veliyyüddin Efendi 3194/9, vr.88b-94b
Hoca Atâullah b. Abdullah el-Acemî (ö.1500)	<i>Risâle der mâ'rifet-i asturlâb-i kürî</i>	Farsça	Teymuriyye Ktp. (Kahire)	Riyâze 165/4, vr.64-69
Hoca Atâullah b. Abdullah el-Acemî (ö.1500)	<i>Risâletu'r-rub'iyye</i>	Farsça	Süleymaniye Ktp. (İstanbul)	Daru'l-Mesnevî 345/3, vr.53b-89a
Ali el-Harfî el-Hüseynî (ö.1503'den sonra)	<i>Risâle-i kible</i>	Farsça	Meclis-i Şûrâ-yı Milli (Tahran)	62289/9
Muhammed b. Yusuf (ö.1510'dan sonra)	<i>Kitâbu cedveli'l-âfâkiyye</i>	Türkçe	3 nüshadan biri: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp. (İstanbul)	III. Ahmed 3499
Hüseyn el-Hüseynî Unsûrî-i Mutatabbib-i Cilânî (ö.1513 civarında)	<i>Risâle der mâ'rifet-i küre</i>	Farsça	Konya Bölge Yazma Eserler Kütüphanesi (Konya)	Burdur İl Halk Ktp. 239/1, vr.1b-24a
Kehhâl Musa olarak bilinen Şerefuddîn Ebu'l-Necâ Musa b. İbrahim b. Musa b. Muhammed el-Yeldâvî (el-Yeldânî)	<i>Misbahut't-tâlib ve muniru'l-muhibbi'l-kâsib</i>	Arapça	Süleymaniye Ktp. (İstanbul)	Şehid Ali 1994.

### 3.4.Osmanlılarda Mîkât İlminin Kurumları

#### 3.4.1.Müneccimbaşılık Kurumu

Beylikler ve Anadolu Selçukluları zamanında Anadolu’da astrolojiye gösterilen ilginin Osmanlılar zamanında da sürdüğünü ve müneccimlik müessesesinin benimsendiğini söylemek mümkündür. Osmanlılarda müneccimliğin başlangıç tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, günümüze ulaşan takvim örneklerinden, müneccimbaşılardan saraydaki varlığı, Sultan II. Murad zamanına (1421-1451) kadar geri götürülebilmektedir. Müneccimbaşılardan sarayda istihdam edildiğine dair kayıt bulunmamakla birlikte erken dönemde faal oldukları söylenebilir. Nitekim Tâcizâde Cafer Çelebi (ö.1515), İstanbul’un fethini anlattığı *Mahsûre-i İstanbul Fetihnâmesi* isimli eserinde, Fatih Sultan Mehmed’in İstanbul’un fethi için son saldırıdan önce bazı müneccimlere danıştığını bildirmektedir.<sup>245</sup> Müneccimlerin sarayda görev alması ve müneccimbaşılık makamının resmi bir kurum olarak teşekkülü, II. Bayezid zamanında (1481-1512) gerçekleşmiştir. Osmanlı Devleti’nde ilk Müneccimbaşı Seydi İbrahim b. Seyyid olmuş; Müneccimi’s-sânî olarak da İshak Efendi görevlendirilmiştir.<sup>246</sup> Kanuni Sultan Süleyman devrinin (1520-1566) ortalarına kadar görevini sürdüren Seydi İbrahim’den sonra Sadi b. İshak Çelebi (ö.1540) müneccimbaşı olarak atanmıştır.<sup>247</sup> Bir müneccimbaşı, bir müneccim-i sâni ve birkaç müneccimden oluşan Müneccimbaşılık müessesesi, XIX. yüzyıla kadar hemen hemen hiçbir değişikliğe uğramadan işlevini sürdürmüştür. On dokuzuncu yüzyılda önce müneccim-i sâni (ikinci müneccim) eskiden olduğu gibi doğrudan atamayla değil, imtihan ile görevlendirilmeye başlanmış; daha sonra müneccim-i sâni unvan ve görevi tamamen kaldırılarak müneccimbaşılık makamı yeni şeklini almıştır. Müneccimbaşılık makamının son temsilcisi Müneccimbaşı Karlovalı Hüseyin Hilmi Efendi’nin (ö.1924) vefatından sonra bir daha müneccimbaşı atanmamıştır. 1924’den sonra müneccimbaşılık kaldırılarak yerine Baş Muvakkitlik (*re’îsu’l-muvakkitîn*) makamı oluşturulmuştur. Son müneccimbaşı Hilmi Efendi’nin öğrencisi olan ve 1920’den itibaren Eyüp Camii muvakkitliği yapan Ahmed Ziya Akbulut<sup>248</sup> (ö.1938), 1925’de Türkiye Cumhuriyeti’nin ilk Baş Muvakkiti olmuştur. Baş Muvakkitlik makamı, 20 Eylül 1952’de kapatılmış ve yüzyıllar boyunca sürdürülen müneccimlik ve muvakkitlik sona ermiştir.

<sup>245</sup> Tâcizâde Cafer Çelebi, **Mahrûse-i İstanbul Fethnâmesi**, Ahmed İhsan ve Şürekâsı, İstanbul 1915, s.10.

<sup>246</sup> Server Dayıoğlu, **İstanbul Muvakkithaneleri**, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul 2010, s.27.

<sup>247</sup> Salim Aydüz, “Osmanlı Devleti’nde Müneccimbaşılık”, **Osmanlı Bilim Araştırmaları**, ed. Feza Günergun, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul 1995, s.164.

<sup>248</sup> M. Şinasi Acar, Atilla Bir, Mustafa Kaçar, **Rubu Tahtası Kullanım Kılavuzu**, s.8-22.

Müneccimbaşılar, hem astroloji hem de mîkât ilmi ile ilgili hususlarda görevlendirilmiştir. Müneccimbaşının en temel yükümlülüğü yıllık takvimler hazırlamaktır.<sup>249</sup> Bu takvimler rakam ve ahkâm takvimi olarak iki türdür. Rakam takvimi, gündelik ve pratik kullanım için ayları ve günleri gösteren standart bir takvimdir. Ahkâm takvimi, o yıl içerisinde gerçekleşebileceği öngörülen hadiseleri ve bu hadiselerin neticesine ilişkin yorumları içeren astrolojik hüküm takvimidir. Gezegenlerin dizilimi, hangi gezegenlerin yaklaşacağı, tutulmalar ve gök cisimlerinin parlaklığının değişmesi gibi birçok hadise, o yıla ait yapılacak astrolojik yorumları etkilemektedir. Bu nedenle müneccimbaşının gök cisimlerinin hareketine ilişkin kapsamlı bir bilgi dağarcığına sahip olması, gezegen teorilerini anlaması, zîc okumayı ve hatta hazırlamayı bilmesi gerekmektedir. Müneccimbaşılardan düzenli gözlem yaparak hem rakam hem de ahkâm takvimi hazırlamaları, güvenilir bir zîcin kullanılması ihtiyacını doğurmuştur. Osmanlı müneccimbaşılardan gözlemlerini, zamanın en hassas ve dakik verilerini içeren *Zîc-i Uluğ Bey* ile ilişkili olarak gerçekleştirmiş, ahkâmlarını yüzyıllar boyunca bu zîce dayalı olarak belirlemişlerdir. Müneccimbaşının takvim hesabıyla uğraşması, mîkât ilminin bir konusu olan Ramazan'ın başlangıcı ve sahur – iftar zamanlarının belirlenmesi gibi hususları ele almasına imkân sağlamıştır. Nitekim her yıl imsakiye hazırlamak müneccimbaşının görevleri arasında olmuştur. Buna göre müneccimbaşı, hazırladığı imsakiyeyi her yıl Ramazan'dan bir önceki ay olan Şaban ayının son on gününde saraya sunar ve bunun için mükâfatlandırılırdı.<sup>250</sup>

Müneccimbaşının en önemli görevi, astrolojik hesaplar yapmak ve önemli hususlarda o işin yapılıp yapılmaması gerektiğini ya da yapılacaksa ne zaman yapılmasının uygun olacağını bildirmek olmuştur. Taarruz, deniz seferleri, yolculuklar ya da bir yapının inşasında işe başlama tarihinin en uğurlu olanını tespit etmek gibi hususlarda astrolojiye dayalı yapılan yorumlar, Osmanlı padişahlarının önemli bir kısmı tarafından dikkate alınmıştır. Birinci Abdülhamid (1774-1789) ve Üçüncü Selim (1789-1807) gibi bazı istisnalar dışında padişahların çoğu müneccimbaşılardan yorumlarına itibar etmiş ya da teamül gereği de olsa bu yorumlardan yararlanmışlardır.<sup>251</sup> Osmanlı Devleti'nde tespit edildiği kadarıyla 37 müneccimbaşı görev almış olup bunlardan 24'ü, ömürlerinin sonuna kadar bu görevi ifa etmişlerdir.<sup>252</sup> On

---

<sup>249</sup> Aydüz, a.g.e., s.175-176.

<sup>250</sup> Aydüz, a.g.e., s.169-170.

<sup>251</sup> Ahmet Cevdet Paşa, **Tarih-i Cevdet**, Cilt V, Dersaadet, II. Baskı, İstanbul 1893 (1309), s.26.

<sup>252</sup> Aydüz, a.g.e., s.168.

altıncı yüzyılda görev yapmış en önemli iki müneccimbaşı Mustafa b. Ali el-Muvakkit (ö.1571) ve Takiyyuddîn b. Ma‘rûf’tur (ö.1585).

### 3.4.2. Muvakkitlik ve Muvakkithaneler

Muvakkitlik müessesesi, Memluklerde olduğu gibi Osmanlılarda da günlük dini ihtiyacın karşılanması; namaz vakitlerinin doğru biçimde belirlenmesi amacıyla kurulmuştur. Nitekim muvakkidin temel görevi beş vakit namazın başlangıç saatlerini günlük olarak tespit edip bunu ezanı okuyacak müezzine bildirmektir. On dokuzuncu yüzyılda muvakkitler, müneccimbashının görevleri arasında bulunan imsakiye hazırlama işini de üstlenmiş ve hazırladıkları imsakiyeleri halkın faydalanabilmesi için muvakkithane duvarına asmışlardır.<sup>253</sup> Osmanlılarda muvakkitlik, genellikle babadan oğula geçen bir meslektir. Bir mukavvidin bu işi devralacak çocuğunun bulunmaması ya da hiçbir çocuğunu bu iş için yetiştirmemesi halinde, muvakkitlik görevi, müneccimbaşı tarafından yapılan imtihanı kazanana verilir.<sup>254</sup>

Namaz vakitlerinin günlük olarak belirlenmesi, sürekli gözlem ve hesap gerektiren bir husus olduğundan muvakkitlere cami külliyesinde bir yer tahsis edilmesi uygun görülmüştür ki bu yerlere muvakkithane denilmiştir. Muvakkithaneler, camilerin bahçesinde, genellikle bir duvarı bahçe dışındaki sokağa bakacak şekilde inşa edilmekteydi. Müstakil ve çoğunlukla tek katlı<sup>255</sup> olarak yapılan bu binalarda bir muvakkidin ihtiyacı olan mîkât ilmi eserleri, gözlem ve hesap yapmada kullanılacak *rub‘u’l-mukantara*, *rub‘u’l-müceyyeb*, usturlap ve kum saatleri gibi aletler standart olarak bulunmaktaydı.<sup>256</sup> İşlevi nedeniyle bina dışında ve Güneş gören bir açıklıkta bulunması gereken Güneş saatleri de muvakkitlerin yaygın olarak kullandığı aletler arasındadır.<sup>257</sup> On sekizinci yüzyıldan itibaren muvakkithanelerde mekanik saatler de yaygınlaşmıştır.<sup>258</sup>

Osmanlılarda bilinen en eski muvakkithane, 1470 yılında inşa edilen Fatih Camii muvakkithanesidir. Boyacı Kapısı ile Börekçi Kapısı arasına inşa edilen ahşap yapı, yüzyıllar içinde birçok kez tamir edilerek kullanılmış, fakat 1917’de yandıktan sonra yeniden inşa

---

<sup>253</sup> Aydüz, a.g.e., s.179.

<sup>254</sup> Aydüz, “Osmanlı Astronomi Müesseseleri”, **Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi**, Cilt 2, Sayı 4, 2004, s.419-420.

<sup>255</sup> Caminin bir başka birimiyle aynı binada olduğunda iki katlı da olabilmekteydi.

<sup>256</sup> Muvakkithanelerde bulunan aletler hakkında bkz. Süheyl Ünver, “Osmanlı Türkleri İlim Tarihinde Muvakkithaneler”, **Atatürk Konferansları V 1971-72**, Türk Tarih Kurumu, Ankara 1975, s.254-257.

<sup>257</sup> Türkiye’de bulunan Güneş saatleri hakkında çalışmalar için bkz. Yasemin Özdemir, “Anadolu Güneş Saatleri”, **Acta Turcica**, Yıl V, Sayı 1, Ocak 2013; Fügen Tabak, Macit Tekinalp, Erdal Eser, **Anadolu’daki Güneş Saatleri Kataloğu**, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara 2010.

<sup>258</sup> Aydüz, **İstanbul Muvakkithaneleri ve Muvakkitleri**, Fatih Üniversitesi, İstanbul 2009, s.81.

edilmemiş; bu nedenle de günümüze ulaşmamıştır.<sup>259</sup> Fatih Camii Muvakkithanesinden sonra Bayezid Camii Muvakkithanesi ve Yavuz Selim Camii Muvakkithanesi kurulmuştur. Bu yapılar arasında, Yavuz Selim Camii muvakkithanesi, birçok önemli muvakkidin ve müneccimbaşının yetiştiği yer olarak öne çıkar. Ayrıca İstanbul'daki diğer muvakkithanelerden farklı olarak Yavuz Selim Camii külliyesinde, muvakkit için bir de lojman bulunmaktadır.<sup>260</sup> Camilerden başka, bazı türbe ve tekkelerin külliyesinde de muvakkithaneler inşa edilmiştir. Şunu ifade etmek gerekir ki erken dönemde sadece büyük camilerde muvakkithaneler yapılmış, bu müessesenin yaygınlaşması, XVIII. yüzyıldan itibaren gerçekleşmiştir. Nitekim İstanbul'da çoğu XVIII. ve XIX. yüzyıllarda inşa edilen 68 muvakkithane bilinmektedir. Bu muvakkithanelerin 38'i çeşitli sebeplerle yıkılmıştır.<sup>261</sup> Muvakkithaneler, 1924'e kadar müneccimbaşılık makamına bağlı olarak, bu tarihten itibaren de 1952'ye kadar Baş Muvakkitlik makamının bünyesinde işlevini sürdürmüştür.

Ömer ed-Dımeşkî'nin XV. yüzyılda istinsah ve telifleriyle Osmanlılarda yeşeren mîkât ilmi bilgisi, muvakkitlik makamının teşekkülüyle gelişme ortamı bulmuştur. Muvakkitlik makamı ve muvakkithaneler, Memluklerde olduğu gibi Osmanlılarda da mîkât ilminin astronominin kendine özgü bir dalı olarak gelişmesine imkân sağlamıştır. Medreselerde verilen astronomi eğitiminden bağımsız olarak, muvakkitler elinde gelişen mîkât ilmi, özellikle XVI. yüzyılın en önemli iki muvakkidi olarak öne çıkan Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkit (ö.1524 civarı) ile Mustafa b. Ali el-Muvakkit sayesinde Osmanlılarda içinde geniş bir külliyata kavuşmuştur. Bu iki muvakkidin çalışmaları, aynı zamanda Memluk astronomisinin etkisini göstermesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda müstakil bir bölümde incelenecektir.

---

<sup>259</sup> Ünver, a.g.e., s.241-242.

<sup>260</sup> Ünver, a.g.e., s.250.

<sup>261</sup> Dayıoğlu, a.g.e., s.20.

## 4. MEMLUK MİKÂT İLMİ ÇALIŞMALARININ OSMANLI'YA ETKİSİ

Osmanlı astronomisinde mîkât ilminin gelişim sürecindeki karakteristiğinin anlaşılması ve Memluk etkisinin gözlemlenmesi, bu sahadaki astronomların çalışmalarının ve istinsah edilen mîkât ilmi eserlerinin incelenmesiyle mümkündür. Her ne kadar özgün ve Memluk etkisinden bağımsız birtakım eserler kaleme alınmışsa da XV. ve XVI. yüzyıllarda meydana getirilen mîkât ilmi külliyatı, Memluk astronomisinden belirgin izler taşımaktadır. Bu itibarla mîkât ilminin iskeletini oluşturan unsurların bundan fazlaca etkilendiğini ve Osmanlı mîkât ilminin, Memluk mîkât geleneğinin bir devamı olduğunu söylemek mümkündür. Muhammed Konevî ve Mustafa b. Ali el-Muvakkit'in çalışmaları ile XVI. yüzyılda telif ve istinsah edilen diğer eserler, Memluk mîkât geleneğinin barındırdığı unsurlar ile ilişkili olarak bu bölümde incelenmiştir.

### 4.1. Muhammed el-Konevî el-Muvakkit ve Eserleri

Konya'da doğan Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkit (ö.1524 sonrası)<sup>262</sup>, babasının İstanbul'daki kâtiplik görevi nedeniyle gençliğini İstanbul'da geçirmiştir. Buradaki ilmi çevreye dâhil olmuş ve *el-Aslu'l-mu'addil (Hesaplamanın Temeli)* isimli eserinin girişinde bildirdiğine göre “zamanının bütün büyük astronomlarıyla tanışmıştır”.<sup>263</sup> Bu ifade doğrultusunda, Ali Kuşçu ve öğrencilerinin elinde yetişmiş olabileceği düşünülmektedir. Eğitimini tamamladıktan sonra Edirne'deki Yeni Camii dâhil, çeşitli yerlerde muvakkitlik yapmıştır. İkinci Bayezid, Yavuz Sultan Selim ve Kanuni Sultan Süleyman devirlerine yetişmiştir. Muhammed Konevî, İslam coğrafyasındaki astronomi bilgisinin, Osmanlı ilim dünyasında bir araya gelişinden faydalanmış; Ali Kuşçu ve öğrencileri üzerinden Semerkand matematik-astronomi okulundan, Memluk astronomlarının eserleri yoluyla da mîkât ilmi geleneğinden beslenmiştir. Bu bakımdan Ömer ed-Dîmeşkî ile benzer bir konumdadır. Astronomi alanında 13 eser telif etmiştir ki eserlerin tamamı mîkât ilmi sahasındadır. Bu eserlerin beşi, alet kullanımına; dördü mîkât cetvellerine ve üçü alet yapımına dairdir. Tek nüsha olarak günümüze ulaşan *Ecnâhu'l-necâh (Başarının Kanatları)* isimli esere erişilmesi

<sup>262</sup> Fazlıoğlu, “Qunawî”, *BEA*, 2007, s.945-946; *OALT*, c. 1, s.84-90; Suter, *Die Mathematiker und Astronomen Der Araber und Ihre Werke*, s.187 (No:455); King, “Astronomical Timekeeping in Ottoman Turkey”, *Proceedings of the International Symposium on the Observatories in Islam, 19-23 September 1977*, ed. Muammer Dizer, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 1980, s.247-248.

<sup>263</sup> Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkit, *Aslu'l-Mu'addil*, Arkeoloji Müzesi 1255/4 vr.156b.

mümkün olmadığından eserin içeriği belirlenememiştir. Bununla beraber alet kullanımı hakkında olduğu düşünülmektedir.

Muhammed Konevî, eserlerinden dokuzunu Türkçe, diğerlerini Arapça olarak kaleme almış ve mîkât ilmi külliyatında Türkçeleştirme hareketinin ilk temsilcilerinden birisi olmuştur. Mîkât bilgisinin yaygınlaşması ve eğitiminin kolaylaşması hususunda tetikleyici bir unsur olan bu teşebbüs, bu sahada XVI. yüzyılın bir diğer önemli astronomu Mustafa b. Ali el-Muvakkıt tarafından da sürdürülecektir.

Konevî, kolay anlaşılabilmesi için eserlerini Türkçe telif etmekle kalmamış, açık-seçik ifadeler ve örneklerle beslenmiş bir üslup kullanmaya gayret göstermiştir. Muvakkıt, mîkât ilmi konularını olabildiğince basitleştirme taraftarı olmuş, gözlem ve hesap yapmada yeni, basit ve dakik yöntemler teklif etmiştir. Bu esasları dikkate alarak hazırladığı eserlerinin en önemlisi *Mîzânu'l-kevâkib*'dir (*Yıldızların Ölçütü*)<sup>264</sup>. Eser, mîkât ilmi külliyatında, yıldızların konumundan yararlanarak namaz vakitlerinin belirlenmesi hususunda bilinen en kapsamlı çalışma olması bakımından büyük önem taşımaktadır.<sup>265</sup> Müellif eseri 266 varak halinde dört kısımdan oluşacak şekilde hazırlamıştır. Bu kısımlar, Arapça ve Türkçe önsözler, yıldızlar cetveli ve ana cetvellerdir.

*Mîzânu'l-kevâkib*'in Arapça önsözü Allah'a hamd ve İslam peygamberine salavat ile başlar, Kanuni Sultan Süleyman'a ithaf ile biter. Mîkât ilminin hayırlı bir ilim olduğunu işaret eden hadis örnekleri ve Konevî'nin eseri yazış amacına dair verdiği bilgiler bu kısımda yer alır. Buna göre Konevî, kendisinden önceki astronomların mîkât cetveli hazırlarken yalnızca Güneş'in konumundan yararlandıklarını ve yıldızların konumundan vakit tayininin göz ardı edildiğini, bu eseri, bu alandaki boşluğu doldurmak için kaleme aldığını ifade eder. Mîkât ilmini, bu alanın en büyük ve yetkin isimlerinden öğrendiğini de burada dile getirir. Konevî, eserdeki cetvelleri zîclerdeki bilgilerden yararlanarak hesapladığını söylemekteyse<sup>266</sup> de hangi zîc ya da zîcleri kullandığına dair bilgi vermemiştir. Bunun yanında muvakkidin bu ifadesinden, cetvellerdeki sayısal verilerin kendi gözlemlerinin bir sonucu olmadığı anlaşılmaktadır. Muhammed Konevî, *Mîzânu'l-kevâkib*'i alet kullanmayı gerektirmeden vakit

<sup>264</sup> Eser iki nüshasıyla günümüze ulaşmıştır: Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2710, Topkapı Sarayı Müzesi Yazma Eserler Kütüphanesi III. Ahmed 3515.

<sup>265</sup> David A. King, bu eserin telif edildiği tarihe kadar sadece 1425 yılında Şam'da Şihâbuddîn Halebî (ö.1455) tarafından hazırlanan ve 'yedi parlak yıldızın meridyen yüksekliğinden seher vaktine kadar kalan zamanı' gösteren bir cetvelin bulunduğu söz etmektedir. King, *Mîzânu'l-kevâkib*'den sonraki tarihlerde bu türde hazırlanmış üç eser daha tespit etmiştir. Bkz. King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.71-74.

<sup>266</sup> Ayasofya 2710, vr.3a.

tayini yapmaya yarayan bir eser olarak telif ettiğini vurgular.<sup>267</sup> Alet kullanımını gereksiz hale getirecek bir cetvel hazırlama teşebbüsü, Konevî'nin bizzat geliştirdiği bir fikir olarak büyük önem taşımaktadır.

Eserin Türkçe önsözü, içerik hakkında bilgi vermektedir. Yıldızlar cetveli ile ana cetvellerde hangi sayısal verilerin sunulduğunu anlatan muvakkit, eseri kullanacak kişilerin aklına gelebilecek birtakım soruları kendisine sorarak cevaplandırmıştır. Özellikle alet kullanmayı gerektirmeme iddiasını desteklemek için ayrıntılı açıklamalar yapmış ve ana cetvellerdeki verilerin bu yöntemle nasıl okunacağına dair örnekler vermiştir. Burada dikkat çekici bir husus, Konevî'nin yıldızlar cetvelinde iki binden fazla yıldızın bulunduğunu bildirmesidir. Zira yıldızlar cetvelinde yalnızca 509 yıldız listelenmiştir. Muvakkidin neden böyle bir bilgi verdiği anlaşılamamıştır. Bununla beraber, bu durum cetvellerin kullanımına engel teşkil etmemektedir. Konevî, yıldız sayısına ilişkin gelebilecek soruları gündeme getirmiş ve 'gökte iki binden daha fazla yıldız bulunduğuna göre cetveller yetersizdir' iddiasına şöyle cevap vermiştir: "Eğer şimdi bir anda yüz yıldız (meridyen) çizgisine gelse, hepsinin *metâli*' (bahar açısı) aynı olur." Bu bağlamda aynı anda meridyen üzerine gelen her bir yıldızın, birbirinden farklı yükseklikte olsalar bile, listeye eklenmesinin herhangi bir gereği yoktur. Konevî, yıldızlar cetvelinde yazılı sayısal değerlerin, gerekli görülmesi halinde Abdurrahman es-Sûfî'nin (ö.986) *Kitâbu's-Suverul'-kevâkib* (*Takımyıldızlar Kitabı*) isimli meşhur eserine bakılarak denetlenmesini tavsiye etmektedir.<sup>268</sup> Türkçe önsözde dikkat çekici bir diğer husus, Konevî'nin alet kullanmanın gereksizliğini izah ederken "*hayt-ı musâtıra*" (ölçüm ipi) isimli bir aletten söz etmesi ve fakat ana yönlerin tespitinde kullanılan bu aleti, astronomi gözlem aletleri kategorisinin dışında tutmasıdır.<sup>269</sup>

Eserin üçüncü kısmı olan yıldızlar cetveli, 509 satırlık bir yıldız listesinden meydana gelmektedir. Cetvelde en sağ sütunda yıldız isimleri, her yıldız isminin solundaki sütunlarda dört parametreye ait sayısal değerler bulunur. Bunlar: uzaklık, yön, *memâr* ve *metâli*' değerleridir. Uzaklık, yıldızın gök ekvatorundan açısal uzaklığını ifade eder. Yön ise, yıldızın gök ekvatorunun kuzeyinde mi yoksa güneyinde mi olduğunu belirtir. *Memâr*, gök kutup noktası ve yıldızdan geçen büyük dairenin ekliptik dairesini kestiği nokta ile Koç dönencesinin başlangıç noktası arasındaki açısal farkı ifade etmektedir. *Metâli*' yani bahar-açısı (rektansiyon) ise gök kutup noktasından ve yıldızdan geçen büyük dairenin gök ekvatorunu

---

<sup>267</sup> Ayasofya 2710, vr.2a.

<sup>268</sup> Ayasofya 2710, vr.5b.

<sup>269</sup> Ayasofya 2710, vr.4a-4b.



kesen noktası ile ilkbahar ekinoksu arasındaki açığı göstermektedir. Konevî'nin *Mîzânu'l-kevâkib*'indeki yıldızlar cetvelinin yapısı Resim 16 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Resim 16. Konevî'nin *Mîzânu'l-kevâkib*'de verdiği yıldızlar cetvelinin ilk sayfası. Listede aşağıdan yukarıya doğru 10. sıradaki yıldız *Altair* olarak da bilinen *en-Nesru't-tâ'ir*'dir. Aynı yıldız Resim 17'de (sayfa 120'de) ana cetvellerdeki Aslan burcunun cetvelinde gösterilmektedir.

جدول أسماء الكواكب

المطلع	المجرى	الجهة	البعد	اسماء الكواكب
ند	جدك	جنوبى	كر كه	اقلا النعائم الصادره
ك	ك	>	كومد	منكب الراعى
ط	ط	>	كا ك	راس الراعى
ه	ه	>	ط ه	النسر الواقع
ط	ه	شمالى	ط ه	ابطال الراعى
ك	ك	>	ل	طرف ذنب الجحش
ر	ر	>	ط	شمالى اللورا
ر	ر	سم	ل ر	عن الراعى
ه	ه	>	ك لو	كف الراعى
ر	كو	>	لو ن	منز القلجده
ط	لو	>	كا نط	عرقوب الراعى
ط	ط	>	مو كه	الظلم الى اول
ك	ط	>	و ر	ركبة الراعى
ك	ط	>	ما ل	ذنب نسر الطائر
ك	ط	سم	د و	جنوبى اللورا
ك	مو	سم	ل د	اخر القلجده
ك	لو	>	ط ك	المائل عن منكب العقاب
ه	لو	سم	و	الظلم الثانى
ه	لو	سم	ل ط	منتقار اللجاجة
ا	مو	سم	لو ل	منكب العقاب
لو	ك	سم	ط كه	النسر الطائر
ط	كا	سم	ر ط	راس العقاب
لو	كا	سم	د	وسط السهم
م	كا	سم	ر كد	ضلع التين الى اول
ه	ك	سم	سو ك	عنق العقاب
م	ك	سم	ه كد	جناح اللجاجة الى عن
ط	ك	سم	و ك	راس السهم
ر	ط	سم	ر ند	تالى راس العقاب
ط	كو	>	ل	شمالى سعد الذابح
ط	ك	>	د ل	جنوبى سعد الذابح
ط	ك	>	ر	

Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2710, vr.7a.

Tablo 6. Konevî'nin *Mizânu'l-kevâkib*'indeki yıldızlar cetvelinin ilk sayfasında (Resim 16) yer alan yıldızların ebced harfleriyle gösterilen sayısal değerleri. \* ile işaretlenmiş yıldızların isimlerinin okunuşları farklı olabilir.

Metâli'	Memâr	Yön	Uzaklık	Yıldız İsmi
2° 52'	0° 0'	Güneysel	27° 25'	<i>Evveli'n-ne'ayimi's-sâdiruhu*</i>
4° 33'	2° 23'	Güneysel	26° 42'	<i>Menkîbu'r-râmî</i>
5° 26'	3° 09'	Güneysel	21° 04'	<i>Re'su'r-râmî</i>
5° 33'	3° 15'	Kuzeysel	38° 15'	<i>en-Nesru'l-vâkî'</i>
6° 51'	4° 27'	Güneysel	30° 03'	<i>İbtu'r-râmî</i>
7° 17'	4° 48'	Güneysel	3° 33'	<i>Tarafu zenbu'l-hayya</i>
7° 38'	5° 10'	Kuzeysel	32° 04'	<i>Şimâli'l-levverâ*</i>
7° 43'	5° 15'	Güneysel	22° 16'	<i>'Unûku'r-râmî</i>
7° 52'	5° 26'	Güneysel	36° 58'	<i>Ketifu'r-râmî</i>
9° 12'	6° 36'	Güneysel	21° 59'	<i>Munîru'l-kilâde</i>
9° 22'	6° 45'	Güneysel	46° 25'	<i>'Urkûbu'r-râmî</i>
9° 24'	6° 47'	Güneysel	6° 07'	<i>ez-Zelîmu'l-evvel</i>
10° 20'	7° 39'	Güneysel	41° 30'	<i>Rukbetu'r-râmî</i>
10° 20'	7° 39'	Kuzeysel	12° 06'	<i>Zenebu nesru't-tâ'ir</i>
10° 27'	7° 46'	Kuzeysel	32° 10'	<i>Cenûbî levverâ*</i>
12° 27'	9° 36'	Güneysel	19° 20'	<i>Âhiru'l-kilâde</i>
14° 15'	11° 36'	Kuzeysel	2° 06'	<i>el-Mâyil 'an Menkibu'l-'ikâb</i>
16° 45'	13° 33'	Kuzeysel	2° 39'	<i>ez-Zelîmu's-sânî</i>
18° 01'	14° 46'	Kuzeysel	36° 34'	<i>Minkâru'd-deccâce</i>
20° 36'	17° 08'	Kuzeysel	9° 25'	<i>Menkibu'l-'ikâb</i>
21° 33'	18° 02'	Kuzeysel	7° 13'	<i>en-Nesru't-tâ'ir</i>
21° 36'	18° 05'	Kuzeysel	0° 14'	<i>Re'su'l-'ikâb</i>
21° 40'	18° 05'	Kuzeysel	17° 24'	<i>Vasatu's-sehm</i>
22° 05'	18° 32'	Kuzeysel	66° 20'	<i>Đil'u't-tenîni'l-evvel</i>
22° 42'	19° 06'	Kuzeysel	5° 24'	<i>'Unuku'l-'ikâb</i>
23° 00'	19° 23'	Kuzeysel	43° 20'	<i>Cenâhu'd-deccâceti'l-eymen</i>
23° 16'	20° 19'	Kuzeysel	17° 54'	<i>Re'su's-sehm</i>
26° 07'	22° 19'	Güneysel	2° 30'	<i>Tâlî re'su'l-'ikâb</i>
27° 19'	23° 27'	Güneysel	14° 30'	<i>Şimâli sa'di'z-zâbih*</i>
27° 49'	23° 55'	Güneysel	17° 02'	<i>Cenûbî sa'di'z-zâbih*</i>

*Mîzânu'l-kevâkib*'in en hacimli bölümünü oluşturan ana cetveller, 41° İstanbul enlemi için Hicri 916 yılının Ramazan ayı (Aralık 1510) esas alınarak hazırlanmıştır. İlkbahar ekinoksundan başlayarak burçlar dairesindeki sıraya göre dizilen cetveller, sırasıyla Koç, Boğa, İkizler, Yengeç, Aslan, Başak, Akrep, Yay, Oğlak, Kova ve Balık burçlarının cetvellerinden oluşur. Her burca ait cetvellerde, o tarih aralığında gece rahatça görülebilen yıldızlar, bahar-açısına (*metâli*' ) göre küçükten büyüğe sıralanarak o burcun cetvelinde gösterilmiştir. Her sayfada dört yıldızla ait cetveller yer alır ve her yıldızın isminin altında dört sütun bulunur. Bu sütunlarda dört farklı zamanın sayı değerleri verilmiştir. Bunlar:

- i. Gün batımından itibaren geçen zaman (*el-mâzî mine'l-gurûb*)
- ii. Gün doğumuna kadar kalan zaman (*el-bâkî ile't-tulû'*)
- iii. Sabah aydınlığına kadar kalan zaman (*el-bâkî ile'l-fecr*)
- iv. Öğle ortasına kadar kalan zaman (*el-bâkî ile'z-zevâl*)

Cetvellerde yer alan bütün değerler, ebced harfleriyle gösterilmiş ve 24 saatin 360°, bir saatin 15° olduğu ekvatorial derece cinsinden verilmiştir. Ana cetvellerin yapısı Resim 17 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Ana cetvellerin en üstünde, cetvel çizgilerinin dışında, ebced harfleriyle gösterilmiş dört sayı değeri vardır. Bu değerler, mevcut sayfadaki cetvellerin hangi *metâli*' (bahar-açısı) değerine sahip yıldızlar için olduğunu göstermektedir. Örnek cetvelde bu değerler 20°, 21°, 22° ve 23° olarak okunur. Cetvelleri ortadan bölen ve birden otuza kadar derecelendirilmiş ölçek, o sayfanın hangi burca ait olduğuna işaret eder. Örnek cetvellerin Esed (Aslan) burcuna ait olduğu görülmektedir. Sayfada bulunan dört küme cetvelin her birinin en üst kısmında, o cetvellerin hangi yıldızla ait olduğunu ifade eden isim kutuları bulunur.<sup>270</sup> Örnekte görüldüğü gibi bu kutulardan yalnızca birinde, *en-Nesru't-tâ'ir* (*Altair*) yazılıdır. Bu durum, mîkât cetveli telif ya da istinsahlarında sıkça görülen bir durumdur. Genellikle vakit kaybını engellemek amacıyla uygulanan bu yöntem nedeniyle eserde sadece her 10-15 yıldızdan birinin ismi yazılmıştır. Diğer cetvellerin hangi yıldızlara ait olabileceğini, kutuların üzerindeki *metâli*' değeri yardımıyla yıldızlar cetveline başvurarak bulmak mümkündür. Her yıldızla ait dört sütunda yukarıda da ifade edilen dört farklı zamana ait ekvatorial derece cinsinden sayısal veri sunulmuştur. Ana cetvellerdeki bu değerler, ilgili yıldızın meridyen yüksekliğine ulaştığı ana ait değerlerdir. Güneş gibi yıldızlar da herhangi bir günde (yıldızlar için gecede)

---

<sup>270</sup> Eserin Topkapı nüshasında yıldız isimleri yazılı değildir. Bu kutularda, yalnızca *metâli*' dereceleri kaydedilmiştir.

yolculuklarının tepe noktasına, tam güney sıfır derecede yani meridyen çizgisinde ulaşır. Bu bakımdan yörüngedeki en belirgin referans noktası, meridyen yüksekliği olur.

*Mîzânu'l-kevâkib*'i kullanmak isteyen kimsenin öncelikle ana yönleri, bilhassa güney sıfır derecesini ve gözlem yapacağı gecenin hangi burç derecesine tekabül ettiğini bilmesi gerekmektedir. Bunları bilen kişi, gecenin herhangi bir anında yüzünü güney sıfır derecesine döner<sup>271</sup> ve yıldızları takip etmeye başlar. Tanıdığı bir yıldız, eğer yıldızlar cetvelinde de kayıtlı ise, meridyen çizgisine gelirse, gözlemci ana cetvellerde o günün içinde bulunduğu burcun sayfalarını açar ve bu cetveller arasında o yıldıza ait olanı tespit eder. Cetvellerin ortasındaki burç ölçeğinden geceye ait derece bulunur ve bu dereceye karşılık gelen dört sayı değeri okunur. Anlık olarak zaman, bu şekilde tespit edilmiş olur. Cetveller, her burç için onlarca yıldızla ait veri içerdiğinden, gözlemci bu işlemi gecenin herhangi bir anında uygulayabilir. Mesela örnekte kullanılan Aslan burcuna ait cetvellerde 147 farklı *metâli* ' açısına ait bilgi sunulmuştur. Tablo 7 üzerinden örnek verilecek olursa, mesela Aslan'ın 28. derecesine denk gelen 19 Ağustos gecesinde gözlem yapan bir kimse, *en-Nesru't-tâ'ir* yıldızını meridyen üzerinde gördüğü anda şu sonuca ulaşır:

- i. Gün batımından itibaren geçen zaman 39 derece,
- ii. Gün doğumuna kadar kalan zaman 118 derece,
- iii. Sabah aydınlığına kadar kalan zaman 89 derece,
- iv. Öğle ortasına kadar kalan zaman 219 derecedir.

Ekvatorial dereceler saat-dakika cinsine dönüştürüldüğünde şu sonuç ortaya çıkar:

- i. Gün batımından itibaren geçen zaman 2 saat 36 dakika,
- ii. Gün doğumuna kadar kalan zaman 7 saat 52 dakika,
- iii. Sabah aydınlığına kadar kalan zaman 5 saat 56 dakika,
- iv. Öğle ortasına kadar kalan zaman 14 saat 36 dakikadır.

*Mîzânu'l-kevâkib*, daha önce de ifade edildiği gibi, Konevî'nin mîkât ilmini kolay anlaşılabilir ve uygulanabilir hale getirme amacının en dikkat çekici ürünüdür. Yaklaşık 240.000 sayısal veri içeren bu çok kapsamlı cetveller, İstanbul'da bir yılın her gecesi için zamanı anlık olarak tespit etmeye yarayacak nitelikte yeterli bilgi sunmaktadır. Bu cetvellerin, hiçbir alet kullanılmadan basit ve çıplak gözle yapılacak gözlemler için hazırlanmış olması,

---

<sup>271</sup> Gözlemcinin güneyi tespit etmesinin hesap ve aletlere dayalı yöntemlerinin dışında, takribi bir yolu daha vardır. Gözlemci yükselmekte olan bir yıldız sürekli olarak takip eder ve bir süre sonra yıldızın yükselişini tamamlayıp alçalmaya başladığını fark eder. Yıldızına alçalmaya başladığı nokta meridyen çizgisi olacaktır.

Muhammed Konevî'nin pratiklik iddiasını ne kadar ileri götürebildiğini gösterir. Bu eser, aynı zamanda teorik astronominin bir aracı olarak kullanılan zîclerin, mîkât ilminde de yararlı olabileceğini göstermiştir ki bu özellikleriyle *Mîzânu'l-kevâkib*, Osmanlı astronomlarının mîkât ilmine yaptığı en özgün katkıdır.

Resim 17. Konevî'nin *Mîzânu'l-kevâkib*'inde yer alan ana cetvellerde *Altair* yıldızına ait sayısal veriler. Aslan burcuna ait cetvelde *en-Nesru't-tâ'ir* yazılı başlığının altındaki sütunlar, *Altair* yıldızının Aslan burcunun her derecesinde, doruk yüksekliğine ulaştığındaki vakitleri gösterir.

Kaynnak: Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2710, vr.92a.

Tablo 7. Konevî'nin *Mîzânu'l-kevâkib*'inde *Altair* (*en-Nesru't-tâ'ir*) yıldızına ait sayısal veriler. Sağdaki dört sütun, Resim 17'de gösterilen yıldız ait cetvelin sayısal verilere dönüştürülmüş hali; soldaki dört sütun ise bu ekvatoral derecelerin saat ve dakikaya dönüştürülmüş biçimidir.

21°				Aslan	21°			
Altair - النسر الطائر					Altair - النسر الطائر			
Öğleye Kadar Kalan	Seher Vaktine Kadar Kalan	Gündoğumuna Kadar Kalan	Günbatımından İtibaren Geçen	Öğleye Kadar Kalan	Seher Vaktine Kadar Kalan	Gündoğumuna Kadar Kalan	Günbatımından İtibaren Geçen	
12:48	3:20	5:32	3:56	1	192	50	83	59
12:52	3:24	5:36	3:52	2	193	51	84	58
12:56	3:32	5:44	3:48	3	194	53	86	57
13:00	3:40	5:48	3:44	4	195	55	87	56
13:04	3:44	5:52	3:40	5	196	56	88	55
13:08	3:48	5:56	3:40	6	197	57	89	55
13:12	3:56	6:04	3:36	7	198	59	91	54
13:16	4:00	6:08	3:32	8	199	60	92	53
13:20	4:08	6:12	3:28	9	200	62	93	52
13:24	4:16	6:20	3:28	10	201	64	95	52
13:28	4:20	6:24	3:24	11	202	65	96	51
13:32	4:24	6:28	3:20	12	203	66	97	50
13:36	4:28	6:32	3:20	13	204	67	98	50
13:40	4:36	6:40	3:16	14	205	69	100	49
13:44	4:44	6:44	3:12	15	206	71	101	48
13:48	4:48	6:48	3:08	16	207	72	102	47
13:52	4:56	6:56	3:08	17	208	74	104	47
13:56	5:00	7:00	3:04	18	209	75	105	46
14:00	5:04	7:04	3:00	19	210	76	106	45
14:04	5:12	7:12	3:00	20	211	78	108	45
14:08	5:16	7:16	2:56	21	212	79	109	44
14:12	5:24	7:20	2:52	22	213	81	110	43
14:16	5:28	7:24	2:52	23	214	82	111	43
14:20	5:36	7:32	2:48	24	215	84	113	42
14:24	5:40	7:36	2:44	25	216	85	114	41
14:28	5:44	7:40	2:44	26	217	86	115	41
14:32	5:52	7:48	2:40	27	218	88	117	40
14:36	5:56	7:52	2:36	28	219	89	118	39
14:40	6:04	7:56	2:36	29	220	91	119	39
14:44	6:12	8:04	2:32	30	221	93	121	38

Muhammed Konevî'nin mîkât cetvelleri türündeki bir diğer çalışması *Terceme-i Cedvelu'l-âfâkî (Ufuk Cetvelinin Tercümesi)*'dir. Eser, XIV. yüzyıl Memluk astronomu Halîlî'nin *Cedvelu'l-âfâkî* isimli eserinin Türkçe tercümesidir.<sup>272</sup> Mîkât ilmindeki hususların, trigonometrik hesap gerektiren problemlerinin kolayca çözümlenmesine imkân sağlayan bu eser, cetvellerin kullanımını anlatan bir giriş bölümü ile toplam 15000 civarında sayısal veri içeren cetvellerden müteşekkildir.<sup>273</sup> Konevî, cetvellerin kullanımını anlatan giriş bölümünün orijinal metinde yeterince açık olmadığını bildirerek, tercümesine örnekler ve bazı açıklamalar eklemiş ve eseri şerh etmiştir.<sup>274</sup> Tercümede sırasıyla Güneş eğikliği cetveli, enlemler cetveli, trigonometrik düzen (*ceybu tertîb*) cetveli ve ikinci cetveli yer almaktadır.

Eserde sırasıyla yarı-gün yayının uzunluğu, saat açısı (*fazlu'd-dâ'ir*), gün doğumundan itibaren geçen zaman (*dâ'ir*), öğle ve ikinci namazları ile ikinci ve günbatımı arasındaki süreler, yatsı namazının vaktinin başlangıcı olan gerçek kızıl tan ile gerçek fecir zamanı, Güneş'in yüksekliğinden bulunulan yerin enlemi, Güneş'in doğduğu nokta ile gerçek doğu arasındaki açısal fark (*sı'atu'l-meşrik*), azimutu sıfır olan Güneş yüksekliği ve yüksekliğinden Güneş'in azimutu değerlerinin tespit yöntemleri anlatılmıştır. Konevî, Halîlî'ye ait bu açıklamaların her birine 41° İstanbul enlemi ile ilişkili örnekler eklenmiştir. Eserde tarif edilen yöntemlerle sonuç almak için kullanıcının, her işlemde ikinci cetveli dışındaki üç cetvele başvurması gerektirmektedir. Güneş eğikliği cetveli, hesabın yapıldığı günün burç derecesindeki Güneş eğiklik derecesini verir. Enlemler cetveli, 1°-55° arasındaki her bir derece enlem ile özel olarak 21° 30' Mekke ve 33° 30' Şam enlemleri için iki farklı formülle hazırlanmış iki sayı değeri sunar. Birinci kayıt (*mahfûz-u evvel*) ve ikinci kayıt (*mahfûz-u sânî*) olarak isimlendirilmiş bu değerler, trigonometrik düzen (*ceybu tertîb*) cetvelindeki değerler ile birlikte kullanılır. *Ceybu tertîb* cetveli, üçüncü bir formüle dayanarak hesaplanmış ve 1°-60° arasındaki her bir derece için hazırlanmıştır. Eserdeki cetvellerin nasıl kullanıldığı saat açısı bölümünden şu örneklerle açıklanabilir:<sup>275</sup>

---

<sup>272</sup> Konevî, bu eseri şerh ettiği gibi eserin sonunda yer alan Güneş eğikliği cetvelini tercümedeki cetvellerin başına geçirmiş ve cetveldeki parametreleri değiştirmiştir. Halîlî, İbnu's-Şâtır'a ait 23° 31' ekliptik eğim değerini kullanırken, Konevî'nin tercih ettiği cetvelde bu parametre 23° 35' olarak verilmiştir. Dahası Konevî eğiklik cetvelindeki sayısal değerleri alışımlı dışında üç haneli olarak (derece, dakika ve saniye) kaydetmiştir. Bununla beraber, eserin giriş bölümünde örneklerinde sadece derece ve dakika değerlerini kullanmıştır. Konevî'nin eğiklik cetvelindeki bu sayısal değerleri bizzat mı hesapladığı ya da bir başka mîkât cetveli ya da zîcten mi kopyaladığı daha ayrıntılı araştırmalar sonucunda ortaya çıkacaktır.

<sup>273</sup> Eserdeki cetvellerin hangi formüllere ait sonuçlar olduğuyla ilgili olarak mevcut çalışmanın "Memluk Astronomisinin Gelişimi (XIV. Yüzyıl)" başlıklı kısmına bakınız.

<sup>274</sup> Ayasofya 2590, vr.2b.

<sup>275</sup> Ayasofya 2590, vr.6b-7b.

İlk önce herhangi bir gözlem aletiyle Güneş'in anlık yüksekliği bulunur ve Güneş eğikliği cetvelinde o güne ait Güneş eğikliği okunur. Daha sonra enlemler cetvelinde, bulunulan yerin enlem derecesine ait sayfa açılır. Elde edilmiş olan anlık yükseklik değeri ölçeğe girilir ve birinci kayıt değerinde karşılık gelen sayı alınır. Güneş'in o güne ait eğiklik derecesi de ölçeğe girilir fakat bu sefer ikinci kayıt değerinde karşılık gelen sayı alınır. Güneş eğer güney burçlarından birindeyse sayılar toplanır; eğer kuzey burçlarından birindeyse sayıların farkı alınır. Ardından *ceyb-i tertîb* cetvelinde bu elde edilen sayı değerine karşılık gelen sayfa açılır. Bu sayfada Güneş eğikliği değeri ölçeğe girilir ve cetvelde onun hizasına gelen sayı değeri okunur ki bu o ana ait saat-açısıdır.

Konevî, bu tarife  $41^\circ$  enlemini esas alarak bir örnek vermiştir. Buna göre Boğa burcunun birinci derecesinde Güneş eğikliği yaklaşık  $12^\circ$  olarak tespit edilir. Örnek icabı,  $41^\circ$  enleminde anlık olarak tespit edilen Güneş yüksekliği  $30^\circ$  ölçülmüş varsayılır. Enlemler cetvelinde  $41^\circ$ 'ye ait sayfa açılır ve  $30^\circ$  ölçeğe girilir. Birinci kayıt değeri  $39^\circ 45'$  olarak okunur. Güneş eğikliği değeri olan  $12^\circ$ , ölçeğe girildiğinde ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur. Boğa burcu kuzey burçlarından biri olduğundan bu iki sayının farkı alınır ve  $28^\circ 54'$  elde edilir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinde dakika hesabı olmadığından,  $28^\circ 54'$  değeri yaklaşık olarak  $29^\circ$  kabul edilir ve cetvelin  $29^\circ$  tekabül eden sayfası açılır. Burada Güneş eğikliği değeri  $12^\circ$  ölçeğe girilir ve hizasına gelen sayı değeri  $60^\circ 23'$  olarak okunur ki bu istenilen saat açısıdır.



Resim 18. Konevî'nin *Terceme-i Cedvelu'l-âfâki* adlı eserindeki enlemler cetvelinden 41 derece enlemine ait sayfa.

کتابخانه ملی ایران

۲۷

محافظة الاولى		محافظة الثانية		محافظة الثالثة	
عدد	علا	عدد	علا	عدد	علا
1	لا	1	لا	1	لا
2	لا	2	لا	2	لا
3	لا	3	لا	3	لا
4	لا	4	لا	4	لا
5	لا	5	لا	5	لا
6	لا	6	لا	6	لا
7	لا	7	لا	7	لا
8	لا	8	لا	8	لا
9	لا	9	لا	9	لا
10	لا	10	لا	10	لا
11	لا	11	لا	11	لا
12	لا	12	لا	12	لا
13	لا	13	لا	13	لا
14	لا	14	لا	14	لا
15	لا	15	لا	15	لا
16	لا	16	لا	16	لا
17	لا	17	لا	17	لا
18	لا	18	لا	18	لا
19	لا	19	لا	19	لا
20	لا	20	لا	20	لا
21	لا	21	لا	21	لا
22	لا	22	لا	22	لا
23	لا	23	لا	23	لا
24	لا	24	لا	24	لا
25	لا	25	لا	25	لا
26	لا	26	لا	26	لا
27	لا	27	لا	27	لا
28	لا	28	لا	28	لا
29	لا	29	لا	29	لا
30	لا	30	لا	30	لا
31	لا	31	لا	31	لا
32	لا	32	لا	32	لا
33	لا	33	لا	33	لا
34	لا	34	لا	34	لا
35	لا	35	لا	35	لا
36	لا	36	لا	36	لا
37	لا	37	لا	37	لا
38	لا	38	لا	38	لا
39	لا	39	لا	39	لا
40	لا	40	لا	40	لا
41	لا	41	لا	41	لا

Kaynak: Süleymaniye, Ayasofya 2590, vr. 37a.

Hesaplanması çok zahmetli olmasına karşın eserdeki cetvellerin kullanımı örnekte görüldüğü gibi oldukça kolaydır. Konevî, her enlem için kullanılabilir bu cetvelleri, 41° enlemine ait örneklerle daha kolay anlaşılabilir hale getirmiştir. Eser, Osmanlı mîkât ilmi külliyatında kullanılan ilk kapsamlı mîkât cetveli olarak bu alandaki hemen bütün ihtiyacı karşılamıştır. Bunun yanında, Memluk mîkât geleneğinin Osmanlı astronomisindeki en güçlü ve belirgin etkilerinden biri olması bakımından da büyük önem taşımaktadır.

Konevî, mîkât cetvelleri konusunda cetvel hazırlamanın ötesine geçmiş, cetvel hazırlama tekniklerin üzerinde de çalışarak eserler telif etmiştir. Mîkât ilmine özgün bir katkı olan *Aslu'l-mu'addil ([Fazlu'd-dâ'ir] Hesaplamalarının Temeli)* isimli eser, Türkçe olarak kaleme alınmıştır. Konevî bu eserde eski astronomların saat açısını hesaplamak için kullandığı yöntem yerine kendi keşfettiği daha basit bir yöntemi teklif etmektedir. Bu eserle irtibatlı olarak mîkât cetvelleri konusunda *Fazlu'd-dâ'ir (Saat Açısı)* isimli bir Türkçe eseri daha bulunmaktadır.

Muhammed Konevî, içinde bulunduğu sahanın öncüsü olduğunun bilinciyle hareket etmiş ve mîkât ilmiyle uğraşacak kimselerin alet yapımına dair bilmesi gereken temel bilgileri sunduğu eserler kaleme almıştır. Bu itibarla kaleme aldığı üç eserden biri Güneş saati, diğer ikisi *rub'u'l-mukantara* hakkındadır. Güneş saatleriyle ilgili *Kitâbu fî ma'rifeti vâz'i'r-rûhamât li-'arz-ı mâ (41° Enlemi için Güneş Saati Çizimi Hakkında Kitap)* isimli eserinin bilinen tek nüshası, Kahire'deki Mısır Milli Kütüphanesi ve Arşivleri'nde (Dâru'l-Kütüb, 4059) bulunmaktadır. Esere erişmemiz mümkün olmadığından, içeriği hakkında ayrıntılı bilgi vermeyeceğiz. Bununla beraber, eserin başlığından hareketle Arapça olarak telif edilen eserin 41° İstanbul enlemi için Güneş saati çizmeye dair olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda eserde Güneş saatleri çiziminde kullanılan cetveller yer almaktadır.<sup>276</sup>

Müellifin *rub'u'l-mukantaraların* nasıl çizileceğine dair telif ettiği iki eser *Hediyyetu'l-mulûk (Sultanlara Armağan)* ve *Risâle fî ma'rifeti vâz'i'r-rub'i'd-dâ'ireti'l-mevzu'a' (Rub'u'd-dâ'ire'nin Çizimi Hakkında Risale)*'dir. İçerik itibarıyla birbirine çok benzer nitelikteki bu risaleler, Türkçe olarak kaleme alınmıştır. Konevî, *Hediyyetu'l-mulûk*'ün giriş bölümünde *rub'u'l-mukantara* çizmeyi bilmenin “âfâkî muvakkitler” için olmazsa olmaz bir gereklilik olduğunu ve bu eseri buna talip olanlar için kaleme aldığını bildirmektedir.<sup>277</sup> *Rub'u daire* olarak tanımladığı aletin yalnızca mukantara yüzünün çizimini tarif eden muvakkit, aletin

<sup>276</sup> OALT, c.1, s.87.

<sup>277</sup> Carullah 1473, vr.13b.

müceyyeb kısmının kolay çizilen fakat kullanımı zor; mukantara kısmının ise çizimi zor fakat kullanımı kolay özellikte olduğuna işaret eder.<sup>278</sup>

Yirmi bâbdan müteşekkil *Hediyyetu'l-mulûk*, mukantaraların çizim alanının belirlenmesi ve dış çerçevesini oluşturan doğu-batı ve öğle doğruları ile yükseklik yayının çiziminden bahsederek başlar. Oğlak, Yengeç ve Koç-Terazi yaylarının çiziminden sonra mukantaraların çapının hesaplanmasında kullanılacak olan ve aletin yarıçapını 15 birime bölen bir ölçeğin elde edilmesi tarif edilir. Daha sonra bu cetvel yardımıyla mukantaraların ölçüleri hesaplanır. Konevî, sıfır dereceden doksan dereceye kadar bütün enlemler için kullanılabileceğini söylediği bu yöntemi izah etmek için 42° Edirne ve 41° İstanbul enlemine göre örnekler verir. Eserde bu iki enlem derecesine ait birer cetvel bulunmaktadır. Cetvellerde beş sütun yer alır. 'Birinci kayıt', 'ikinci kayıt', 'mukantara çapı', 'mukantara yarıçapı' ve '(mukantara dairesinin merkezini aletin merkezinden) uzaklığı' başlıklı bu sütunlarda sayı değerleri, her iki derece mukantara için, ebced harfleriyle derece ve dakika cinsinden verilmiştir. Mukantaraların çapının ve merkeze uzaklığının hesaplanmasında kullanılan birinci ve ikinci kayıt değerleri, eserde yer alan üçüncü bir cetvelden alınmıştır. Bu cetvel, 1-180 arasındaki her birim için derece ve dakika cinsinden hesaplanmış sayısal veriler sunmaktadır. Konevî, bu cetveldeki verilerin nasıl hesaplandığına dair bilgi vermemiştir. Mukantaraların çiziminin ardından birinci ve ikinci ikindi yayları, şafak ve fecir yayları ile ekliptik yayının burçlara göre ölçeklendirilmesi tarif edilir. Burçların ölçeklendirilmesinde yardımcı olması için derece, dakika ve saniye cinsinden veriler içeren bir de burçlar cetveli bulunur. Son olarak azimut dairelerinin çizimi hakkında bilgiler sunulmuştur. Bununla ilişkili olarak azimut dairelerinin merkezini, aletin merkezinden uzaklığını gösteren bir cetvel daha eserde yer almaktadır. Eser, hem Türkçe olarak telif edilmiş olması hem de içerdiği bilgilerin anlaşılabilir bir üslup ve örneklerle izah edilmiş olması sebebiyle yaygın kabul görmüş, bazısı XIX. yüzyıla ait 25'den fazla istinsahı ile günümüze ulaşmıştır. Benzer içerikli *Risâle fi ma'rifeti vâz'i'r-rub'i'd-dâ'ireti'l-mevzu'a* isimli diğer risalesi de 11 istinsahla günümüze ulaşmıştır. Konevî'nin bu iki eseri, Osmanlı astronomi külliyyatında *rub'u'l-mukantara* çizimine dair ilk eserler olması bakımından büyük önem taşımaktadır.

---

<sup>278</sup> a.y.

Resim 19. Konevî'nin *Hediyetu'l-mulûk* isimli eserinde yer alan ve 41 derece enlemi için çizilecek mukantaraların çapını, yarı-çapını ve dairenin merkezinin aletin merkezinden uzaklığını gösteren cetvel.

**واعرضه در جدول وضع المقنطرات لستخرج اوله دى جدول النضاق اقطان**

تلك أوله	عدد المقنطرات	حفظ الأول	حفظ الثاني	نصف قطر المقنطرات	عدد المقنطرات	حفظ الأول	حفظ الثاني	نصف قطر المقنطرات	عدد المقنطرات
كوى	3	م	د	كوى	3	م	د	كوى	3
كوى	4	م	د	كوى	4	م	د	كوى	4
كوى	5	م	د	كوى	5	م	د	كوى	5
كوى	6	م	د	كوى	6	م	د	كوى	6
كوى	7	م	د	كوى	7	م	د	كوى	7
كوى	8	م	د	كوى	8	م	د	كوى	8
كوى	9	م	د	كوى	9	م	د	كوى	9
كوى	10	م	د	كوى	10	م	د	كوى	10
كوى	11	م	د	كوى	11	م	د	كوى	11
كوى	12	م	د	كوى	12	م	د	كوى	12
كوى	13	م	د	كوى	13	م	د	كوى	13
كوى	14	م	د	كوى	14	م	د	كوى	14
كوى	15	م	د	كوى	15	م	د	كوى	15
كوى	16	م	د	كوى	16	م	د	كوى	16
كوى	17	م	د	كوى	17	م	د	كوى	17
كوى	18	م	د	كوى	18	م	د	كوى	18
كوى	19	م	د	كوى	19	م	د	كوى	19
كوى	20	م	د	كوى	20	م	د	كوى	20
كوى	21	م	د	كوى	21	م	د	كوى	21
كوى	22	م	د	كوى	22	م	د	كوى	22
كوى	23	م	د	كوى	23	م	د	كوى	23
كوى	24	م	د	كوى	24	م	د	كوى	24
كوى	25	م	د	كوى	25	م	د	كوى	25
كوى	26	م	د	كوى	26	م	د	كوى	26
كوى	27	م	د	كوى	27	م	د	كوى	27
كوى	28	م	د	كوى	28	م	د	كوى	28
كوى	29	م	د	كوى	29	م	د	كوى	29
كوى	30	م	د	كوى	30	م	د	كوى	30
كوى	31	م	د	كوى	31	م	د	كوى	31
كوى	32	م	د	كوى	32	م	د	كوى	32
كوى	33	م	د	كوى	33	م	د	كوى	33
كوى	34	م	د	كوى	34	م	د	كوى	34
كوى	35	م	د	كوى	35	م	د	كوى	35
كوى	36	م	د	كوى	36	م	د	كوى	36
كوى	37	م	د	كوى	37	م	د	كوى	37
كوى	38	م	د	كوى	38	م	د	كوى	38
كوى	39	م	د	كوى	39	م	د	كوى	39
كوى	40	م	د	كوى	40	م	د	كوى	40
كوى	41	م	د	كوى	41	م	د	كوى	41

برخانه اثلين

Kaynak: Süleymaniye Kütüphanesi, Carullah 1473, vr. 19b.

Muhammed Konevî, aletlerin yapımı dışında, kullanımları hakkında da eserler vermiştir. *Rub 'u'l-mukantara* kullanımı hakkında Arapça olarak kaleme aldığı üç eser bulunur. Bunlar; *Mûzihu'l-evkât fi ma'rifeti'l-mukantarât* (*Mukantara Kullanımında Vakitlerin Belirlenmesi*), *Tebyînu'l-evkât* (*Vakitler [Hakkında] Açıklama*) ve *Tuhfetu'l-fukarâ'*dır (*Fakirin Hediyesi*). Müellifin *rub 'u'l-müceyyeb*'in kullanımına dair yalnızca bir eseri mevcuttur ki bu Türkçe olarak telif ettiği *Terceme-i risâletu'l-ceyb* (*Sinüs Risalesinin Tercümesi*) isimli çalışmadır. Bu eser, tek nüsha olarak (Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2594) günümüze ulaşmıştır. İsminden de anlaşılacağı üzere risale, muhtemelen Arapça kaleme alınmış başka bir eserin Türkçe tercümesidir.<sup>279</sup> Tercümenin giriş bölümünde, bazı öğrencilerin müceyyeb ile işlem yapmayı öğrenmek istemesi üzerine, onlar için eserin Türkçeye tercüme edildiği bilgisi verilmektedir.<sup>280</sup> Bununla birlikte, eserin orijinalinin ne olduğundan veya kim tarafından telif edildiğinden bahsedilmemiştir. Yirmi bâbdan oluşan *Terceme-i risâletu'l-ceyb*, sinüs eğrilerinin usturlap üzerindeki biçimini tarif ile başlar, ardından çeşitli sinüs ve kosinüs hesaplarının nasıl yapılacağını; doruk yüksekliği, yarı-gün fazlası, gün doğumundan itibaren geçen zaman, saat açısı, namaz vakitleri ve kıblenin yönü gibi değerlerin hesaplanması hakkında bilgiler verir.

*Terceme-i risâletu'l-ceyb*, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* isimli kitapta Konevî'nin eserleri arasında zikredilmiştir. Ancak eserin içeriğine dair yapılan çalışma, bu bilginin doğru olmayabileceğine işaret etmektedir. Konevî'nin günümüze ulaşan ve Arapça olarak kaleme aldığı herhangi bir müceyyeb eserinin bulunmaması ve eserde müellif ya da müstensih kaydının yer almaması gibi birtakım hususlar, eserin Konevî'ye aidiyetini sorgulamamıza sebep olmaktadır. Eserin yalnızca bir nüshasının günümüze gelmiş olması, araştırmayı derinleştirmenin önüne geçmektedir.

Muhammed b. Kâtip Sinan el-Konevî el-Muvakkit, eserleriyle Osmanlılardaki mîkât ilmi çalışmalarına yön vermiş, bu konudaki eserleri Türkçeleştirme hareketine ve mîkât ilminin öğrenimini ve uygulanmasını kolaylaştırma teşebbüsüne büyük katkı sağlamıştır. Mîkât ilmi sahasındaki hemen her konuda telif ettiği eserler, Memluk astronomisinin Ömer ed-Dımeşkî ile yeşeren Osmanlılardaki filizlerini sağlamlaştırmıştır. Mîkât ilminin Osmanlılardaki gelişim

---

<sup>279</sup> Risalenin başlığından "tercüme" kelimesini, zor bir konunun çözümlenmesi olarak da düşünmek mümkündür. Bu durumda, eser başka bir risalenin Türkçe tercümesi değil, Türkçe kaleme alınmış orijinal bir çalışma olabilir.

<sup>280</sup> Ayasofya 2594, vr.1b.

sürecinde ve Memluk etkisinin sürmesinde Konevî'den sonraki en etkili isim Mustafa b. Ali el-Muvakkit'tir.

#### 4.2. Mustafa b. Ali el-Muvakkit ve Eserleri

On altıncı yüzyılın başında doğan Muslihuddîn Mustafa b. Ali el-Kostantînî er-Rûmî el-Hanefî el-Muvakkit (ö.1571),<sup>281</sup> Osmanlılarda mîkât ilmi sahasında çalışan en önemli bilginlerden biri, şüphesiz en meşhurdur. Zamanının büyük bilginlerinden, bilhassa Mîrim Çelebî'den ders aldığı bilinmektedir. Hayatının önemli bir kısmında İstanbul Fatih'teki Yavuz Selim Camii'nde muvakkitlik yapan Mustafa b. Ali, 1560'larda Müneccimbaşı Yusuf b. Ömer es-Saatçi'nin<sup>282</sup> vefatından sonra müneccimbaşılığa getirilmiştir. Bu tarihten itibaren Müneccimbaşı Mustafa Çelebî olarak da anılan bilgin, müneccimbaşılık görevini ömrünün sonuna kadar sürdürmüştür.<sup>283</sup>

Mustafa b. Ali el-Muvakkit, genç yaşta yazmaya başlamıştır. Coğrafya alanındaki iki eseri dışındaki bütün çalışmaları mîkât ilmi sahasındadır. Müellifin tam olarak kaç eser kaleme aldığını söylemek güçtür. Zira kendisine atfedilen eserlerin bazısı, mevcut risalelerinin farklı isimlerle istinsah edilmiş türleridir. Bu haliyle mîkât ilminde telif ettiği 21 eser günümüze ulaşmıştır.<sup>284</sup> Bunların dışında müellif kaydı olmayan altı risalenin daha Ali el-Muvakkit'e ait olması muhtemeldir. Arapça olarak kaleme aldığı *Risâle fi'l-'amâli bi-rub'i'l-müceyyeb (Rubu'l-müceyyebin kullanımları üzerine risale)* başlıklı eseri dışındaki bütün eserlerini Türkçe telif etmiştir. Müellif, Muhammed b. Kâtip Sinan'ın başlattığı ve Seydi Ali Reis gibi denizcilerin sürdürdüğü astronomi metinlerinin Türkçeleştirilmesi geleneğini zirveye çıkarmıştır. Bazı eserlerinin girişinde telif dili olarak Türkçeyi kullanmasının sebebini, aleti kullanmaya talip kimselerin metni daha iyi anlayabilmesi olarak açıklamıştır.<sup>285</sup> Bu durum, muvakkitlik yapmanın yanı sıra mîkât ilmi eğitimi verdiği de işaret etmektedir. Geometri, trigonometri ve küresel trigonometride yüksek beceriye sahip olmasına karşın, eserlerinde çok

<sup>281</sup> Fazlıoğlu, "Ali al-Muwaqqit", **BEA**, 2007, s.33-34; "Mustafa b. Ali el-Muvakkit", **DİA**, cilt 31, İstanbul 2006, s.287-88 ve **OALT**, c. 1, s.161-179.

<sup>282</sup> **OALT**, c. 1, s.137-138.

<sup>283</sup> Onun ölümünden sonra da Müneccimbaşılığa Takiyyuddîn b. Ma'rûf (ö.1585) getirilmiştir. Bkz. Adnan Adıvar, **Osmanlı Türklerinde İlim**, Remzi Kitabevi, İstanbul 1982, s.92-93.

<sup>284</sup> Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi'nde müellifin – coğrafya eserleri hariç – 22 eseri bulunduğu kaydedilmiştir. Bununla birlikte bu çalışma kapsamında yapılan araştırmalar, listede zikredilen *Kifâyetu'l-Kunû' fi'l-'ameli bi-rub'i'l-maktû'* isimli eserin, Mustafa b. Ali el-Muvakkit'e değil, Memluk astronomu Sıbtu'l-Mardînî'ye ait olduğunu göstermiştir. Nitekim eserin birçok nüshasında bizzat Sıbtu'l-Mardînî'ye atıflar bulunurken, Mustafa b. Ali el-Muvakkit'in ismi geçmemektedir.

<sup>285</sup> Mesela *Kifâyetu'l-vakt bi-ma'rifeti'd-dâ'ir ve fazlihî ve's-semt* isimli risalenin girişinde "tâlib ve râğib olanlar için Türkîce bir muhtasar risale cem' eyleyim, fâyidesi 'âm ola! Cem'î tâlib olanlar andan müstefid ola!" ifadesi yer almaktadır. (Süleymaniye Kütüphanesi, Tercüman 209/1, vr.1b).

sade bir dil kullanmıştır. Müellifin basit bir dil tercih etmesi, ele aldığı konuları izah ederken kolaylık olması için 41° İstanbul enlemine göre örnekler vermesi, eserlerini uzmanlar için değil, mîkât ilmini öğrenmeye çalışanlar için telif ettiğini gösterir. Bu itibarla eserleri meşhur olmuş ve yüzyıllar boyunca geniş bir okuyucu kitlesine hitap etmiştir.

Eserlerinin hemen hepsi alet kullanım kılavuzu türündedir. *Rub‘u‘l-mukantara*, *rub‘u‘l-müceyyeb*, *dâ‘ire-i mu‘addil*, küresel ve düzlemsel usturlap ile Güneş saatleri hakkında risaleleri bulunmaktadır. Eserleri arasında ikisi çok meşhurdur: *Kifâyetu‘l-vakt bi-ma‘rifeti‘d-dâ‘ir ve fazlihî ve‘-s-semt* (*Gün Doğumundan İtibaren Geçen Zaman, Saat Açısı ve Azimut ile Vakit Tayin Etme*) ve *Teshîlu‘l-mîkât* (*Mîkât [İlmi Öğreniminin] Kolaylaştırılması*).

*Kifâyetu‘l-vakt bi-ma‘rifeti‘d-dâ‘ir ve fazlihî ve‘-s-semt*, günümüze ulaşan 112 kopyası ile Osmanlı astronomi külliyyatının en çok kopyalanan mîkât ilmi eseridir.<sup>286</sup> Risale, *rub‘u‘l-mukantara*’nın kullanımından bahsetmektedir. Özet niteliğindeki eser, bir mukaddime ve on iki bâbdan müteşekkildir. Mukaddime, aletin üzerindeki çizgileri ile aletin kullanımında gerekli terminolojiyi tanıtır. Eserin bâblarında sırasıyla şu konular ele almıştır:

- i. Ebced harflerinin sayısal karşılıkları
- ii. Güneş’in yüksekliğini ölçme
- iii. Göstergeyi (*murî‘*), (o güne ait) Güneş derecesine getirme
- iv. Güneş eğikliğini; eğikliğinden meridyen yüksekliğini ve yönünü bulma
- v. Bulunulan yerin enlemini tespit etme
- vi. Yarı-gün fazlası, yarı-gün yayı ve yarı-gece yayı değerlerini hesaplama
- vii. Gün doğumundan itibaren geçen zamanı ve saat-açısını bulma
- viii. İkinci vaktinin başlangıcındaki Güneş yüksekliğini, öğle ile ikinci namazının vakitlerinin başlangıcı arasındaki süreyi ve ikinci ile günbatımı arasındaki süreyi tespit etme
- ix. Yatsı namazının vaktinin başlangıcını; şafak ve fecir paylarını bulma
- x. Yüksekliğinden Güneş’in azimutunu hesaplama
- xi. Kible açısını bulma
- xii. Dört ana yön ile kible yönünü (*nusbu‘l-kible*) belirleme

Mustafa b. Ali el-Muvakkıt’ın en çok kopyalanan ikinci eseri *Teshîlu‘l-mîkât*, *rub‘u‘l-müceyyebin* kullanımına dairdir. Eser, telif edildiği XVI. yüzyıldan XX. yüzyıla kadar her

---

<sup>286</sup> İzgi, a.g.e., c.1, s.441.

yüzyılda istinsah edilerek kullanılmaya devam etmiştir. Bilinen en yeni nüshası, İstanbul Üniversitesi Yazma Eserler Kütüphanesi TY 5597 numaralı ve 23 Zilkâde 1318 (14 Mart 1901) tarihli nüshadır. Muvakkit eserin girişinde, *rub 'u 'l-müceyyebin* rasat aletleri içinde en önemlisi olduğunu ve risaleyi, bu aleti kullanmaya talip birçok kişi bulunduğu için Türkçe olarak kaleme aldığını ifade eder. Bir mukaddime ve yirmi bir bâbdan oluşan eserin her bâbında ele aldığı konuları, bir ya da iki örnekle açıkladığını ve örneklerde kolaylık olsun diye İstanbul enlemini kullandığını bildirmektedir.<sup>287</sup> Bâblarda sırasıyla şu konular ele alınmıştır:

- i. (Güneş'in) yüksekliğini ölçme
- ii. Bir açının sinüsünü ya da sinüsün açısını hesaplama
- iii. Güneş'in yüksekliğinden gölge uzunluğunu tespit etme
- iv. Gölge uzunluğundan Güneş'in yüksekliğini belirleme
- v. Güneş'in [burçlar dairesindeki] derecesini hesaplama
- vi. Güneş derecesinden eğikliğini bulma
- vii. Gözlemlerle Güneş'in meridyen yüksekliğini ölçme ve Güneş eğikliğinden bulunulan yerin enlemini hesaplama
- viii. Merkez kayıklığını (*bu 'du 'l-kutr*) hesaplama
- ix. Mutlak başlangıcı (*aslu 'l-mutlak*) bulma
- x. Yarı-gün fazlasını, yarı-gün yayını ve yarı-gece yayını ölçme
- xi. Öğle vaktinin başlangıcını, ikinci vaktinin başlangıcındaki Güneş yüksekliğini ve ikinci ile günbatımı arasındaki süreyi hesaplama
- xii. Yatsı vaktinin girişini, şafak ve fecir paylarını, Ramazan'da sahur vaktini belirleme
- xiii. Güneş'in doğduğu nokta ile gerçek doğu arasındaki açısal farkı (*si 'atu 'l-meşrik*) ve Güneş'in battığı nokta ile gerçek batı arasındaki açısal farkı (*si 'atu 'l-mağrib*) tespit etme
- xiv. Azimutu sıfır olan Güneş yüksekliğini bulma
- xv. Güneş'in yüksekliğinden azimutunu hesaplama
- xvi. Kiblenin azimutunu tespit etme
- xvii. Kiblenin yönünü ve dört ana yönü belirleme
- xviii. Burçların bahar-açısını (*metâli 'u 'l-felekkiye*) bulma
- xix. Belirli bir enlemin bahar-açısını (*metâli 'u 'l-belediyye*), (yıldızların) doğuşunun bahar-açısını (*metâli 'u 't-tâli*) ve belirli bir enlemde herhangi bir anda (yıldızların) ufuktan doğuşunu hesaplama

---

<sup>287</sup> Marmara Üniversitesi Yazma Eserler Kütüphanesi, YZ0158, vr. 1b-2a.



- xx. Sütun ya da minare gibi yüksek nesnelerin yerden yüksekliğini ölçme  
xxi. Nehir ve denizlerin genişliği ile kuyuların derinliğini tespit etme

Hocası Mîrim Çelebî sayesinde Semerkand matematik-astronomi okulunu tanıyan Mustafa b. Ali, mîkât ilminde Dîmeşkî ve Konevî gibi Memluk astronomisinin geleneğini sürdürmüştür. Hemen hemen bütün eserleri mîkât ilminde kullanılan aletlerin kılavuzu niteliğindedir.<sup>288</sup> Mustafa b. Ali el-Muvakkît, Güneş saatleri haricinde mîkât ilminde kullanılan aletlerin tamamı hakkında eser telif etmiştir. *Rub 'u 'l-müceyyeb* hakkında dokuz<sup>289</sup> ve *rub 'u 'l-mukantara* hakkında dört risalesi bulunmaktadır. Bunlar dışında kendi icadı olan *rub 'u 'l-âfâkî* ile *dâ'ire-i mu'addil*, düzlemsel usturlap ve küresel usturlap (*zâtu 'l-kürsî*) hakkında birer risale kaleme almıştır. Müellifin *Risâle fî istihrâcı ru'yet 'i 'l-hilâl (Hilâl'in Görülmesinin Tespiti Hakkında Risale)* isimli bir eseri mevcuttur. Tek nüshası günümüze ulaşan risalenin isminden, hilalin görülmesi ile ilgili olduğu çıkarılmaktadır.<sup>290</sup> *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*'nde bildirildiğine göre müellifin *Teyşîru 'l-kevâkibi's-semâ'iyye li-sa'di 'd-devleti 'ş-şerîfeti's-Süleymâniyye (Süleyman'ın Yüce Devletinin Yükselişi İçin Gökteki Yıldızlarla İlgili [İlmin] Kolaylaştırılması)* isimli eseri, Hicrî 966-1001 yılları arasındaki Hicrî ve Süryanî takviminin yıllarının burçlar dairesindeki derecelerini gösteren cetvellerden müteşekkil bir eserdir.<sup>291</sup> Esere konu olan tarih aralığı (1559-93) gözönüne alındığında, bu eserin, muvakkîdin müneccimbaşılık makamına getirilmesinden sonra telif edilmiş olması muhtemeldir. Cetvellerin mîkât ilminde kullanılan türde değil, müneccimbaşılardan hazırlamakla yükümlü olduğu rakam takvimi cinsinde olması, bu iddiayı güçlendirmektedir. Mustafa b. Ali el-Muvakkît'in eserlerinden *Risâle fî 'ilmi 'l-felek (Gökbilimi Risalesi)* isimli bir diğeri, tek nüsha halinde günümüze ulaşmıştır. Esere erişim mümkün olmadığından içeriği hakkında bilgi verilmemektedir. Bu eserler dışında müellif kaydı bulunmayan ve alet kullanım kılavuzu niteliğindeki altı adet risalenin daha Mustafa b. Ali'ye ait olabileceği düşünülmektedir.<sup>292</sup>

Mustafa b. Ali el-Muvakkît'in mîkât ilmi haricinde telif ettiği iki eser bulunmaktadır. Bunlardan ilki, 1525 yılında tamamlayıp Kanuni Sultan Süleyman'a takdim ettiği *İ'lâmu 'l-*

<sup>288</sup> Mustafa b. Ali el-Muvakkît'in mîkât ilmi sahasındaki eserlerinin ve mevcut nüshalarının listesi için bkz. **OALT**, c.1, s.161-177.

<sup>289</sup> Müellifin *rub 'u 'l-müceyyeb* hakkındaki risalelerinden dördü, *Teshîlu 'l-mîkât* isimli risalenin redaksiyonudur.

<sup>290</sup> Eserin tek nüshası British Museum Add. 7892 numarası ile mevcuttur.

<sup>291</sup> *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* isimli kitapta, risalenin mevcut tek nüshasının Süleymaniye Kütüphanesi'nde Carullah 1455/7 numarasıyla kayıtlı olduğu bildirilmekteyse de eseri kayıtlarda tespit etmek mümkün olmamıştır.

<sup>292</sup> Eserlerin listesi için bkz. **OALT**, c. 1, s.177-179.

*'ibâd 'alâmu'l-bilâd (Şehirler Âleminde Mesafelerin Bildirimi)*<sup>293</sup> isimli coğrafya eseridir. Türkçe telif edilen eser, İstanbul'u merkeze alarak Çin'den Mağrib'e yüz şehrin İstanbul'a kuş uçuşu uzaklığını ve İstanbul ile arasındaki yolculuğun gün-ay cinsinden takribi uzunluğunu; her şehrin saat ve derece cinsinden yıl içindeki en uzun ve en kısa günlerini; her şehrin kible açısı ve yönünü; şehirlerin boylamının İstanbul boylamından kaç saat ve derece farklı olduğunu vermektedir. Eserin günümüze ulaşan otuz kopyası, Osmanlı coğrafya külliyatında çok önemli bir yere sahip olduğunu ve yüzyıllar boyunca kullanıldığını göstermektedir. Mustafa b. Ali'nin ikinci coğrafya eseri, *Tuhfetu'z-zamân ve harîdetu'l-evân (Zamanın Hediyesi ve Çağın İncisi)*'dir<sup>294</sup>. *Î'lâmu'l-'ibâd 'alâmu'l-bilâd* ile aynı yılda (1525) kaleme alınan bu ikinci eser, muhtemelen birincisinin tamamlayıcısı olarak düşünülmüştür. Dört bölümden oluşan eserin giriş kısmında, coğrafya hakkında temel bilgilerden bahsedilmiş; birinci bölümde felekler, gezegenler ve yıldızlar hakkında; ikinci bölümde Yer, denizler, nehirler, adalar ve dağlar hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde yedi iklim ve 150 şehrin enlem-boylam dereceleri ile uzaklıkları; dördüncü bölümde de saat hesaplamaya dair bilgi verilmiştir. Mustafa b. Ali el-Muvakkit, eseri hazırlarken Şerefuddîn Mahmud b. Muhammed b. Ömer el-Çağmînî'nin (XIII. yüzyıl) *el-Mulahhas fi'l-hey'e (Gökbilim Hakkında Özet)*, Kemaluddîn b. Musa ed-Demîrî'nin (1344-1402) *Hayatu'l-hayavân (Canlıların Hayatı)* ve Ebu Yahya Zekeriya Kazvînî'nin (1203-83) *Acâ'ibu'l-mahlûkât (Yaratıkların Harikalıkları)* isimli eserlerinden sıklıkla yararlanmışır.<sup>295</sup>

#### 4.3. Mîkât İlminde Telif ve İstinsah Edilen Diğer Eserler

Osmanlılarda mîkât ilminin gelişim sürecinde Muhammed Konevî ve Mustafa b. Ali'nin çalışmalarının yanı sıra, telif ve istinsah edilen eserler de büyük öneme sahiptir. On altıncı yüzyılın sonuna kadar telif ve istinsah edilen eserler arasında özellikle alet kullanım kılavuzları ile mîkât ilmiyle uğraşacak kimselerin ihtiyaç duydukları matematik bilgisini veren risaleler öne çıkar. Bu eserlerin hemen hepsinin Memluk astronomlarının eserleri ile doğrudan ya da dolaylı ilişkisi vardır. İstinsah edilen eserlerden en önemlisi, Merrâkuşî'nin *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât*'tır. Astronomi aletleri konusunda İslam coğrafyasında kaleme alınmış en değerli eserlerden biri olan bu çalışmanın XVI. yüzyılın sonuna kadar

<sup>293</sup> Hicri 931 (Miladi 1525) tarihli müellif nüshası: Süleymaniye Kütüphanesi, Hacı Mahmud Efendi no.5633. Eser hakkındaki bir çalışma için bkz. Unat, "Mustafa İbn Ali el-Muvakkît ve İ'lâm el-'İbâd fî A'lâm el-Bilâd (Şehirler Aleminde Mesafelerin Bildirimi) adlı risâlesi", **EJOS (Electronic Journal of Oriental Studies)**, VII, no. 10, Utrecht University, Utrecht 2004, s.1-48.

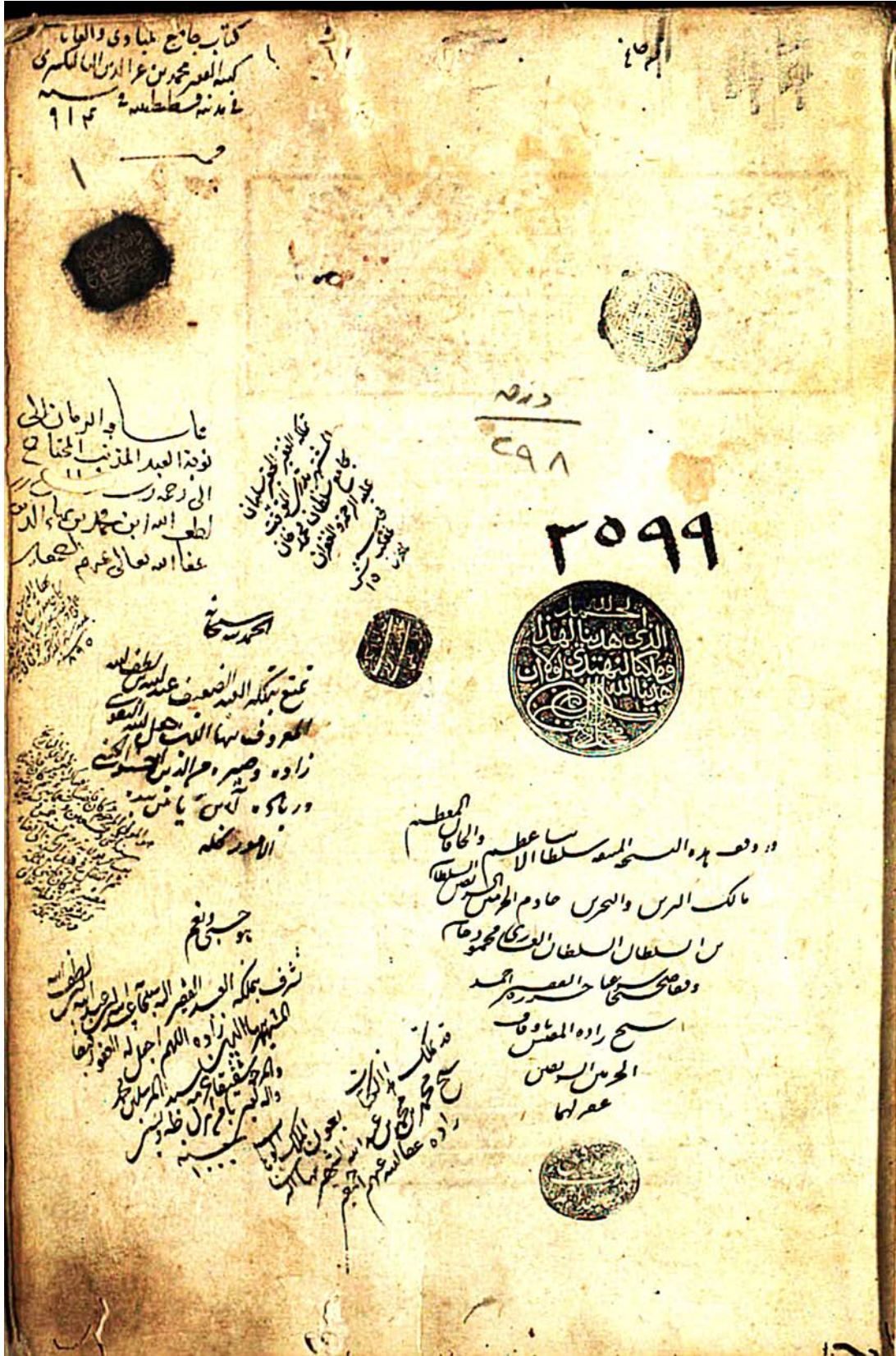
<sup>294</sup> Günümüze ulaşan en eski nüshası Hicri 945 (Miladi 1538/39) tarihlidir: Arkeoloji Müzesi, no.1087.

<sup>295</sup> Adnan Adıvar, a.g.e., s.92.

kullanıldığı tespit edilen üç nüshası bulunur. Bu nüshaların en eskileri, muhtemelen XV. yüzyılda Osmanlı Saray kütüphanesine giren ve iki cildin tek nüshada toplandığı III. Ahmed 3343 ile sadece ikinci cildi içeren ve dördüncü bölümü eksik olan Ayasofya 2699 numaralı nüshadır.

*Câmi‘u‘l-mebâdi‘* nin bir diğer nüshası Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2599 numaralı kitapta günümüze ulaşmıştır. Ne zaman ve nerede istinsah edildiği bilinmeyen nüsha üzerinde altı temellük kaydı bulunur. (Resim 20) Bu kayıtlardan en eski tarihlisi 914/1508-09 tarihli olup, İstanbul‘da Muhammed b. ‘İzzuddîn el-Balıkesrî tarafından yazılmıştır. Eserin bu tarihten önce İstanbul‘da olduğu düşünülmektedir. Temellük kayıtlarından dördü sayesinde, bu nüshanın XVI. yüzyılın önemli bir kısmında, Bahâuddînzâde ailesinin mülkünde olduğu anlaşılmaktadır. Nüshanın sırasıyla Lütfullah b. Muhammed b. Bahâuddîn‘in, ardından oğlu Abdullah b. Lütfullah‘ın ve ondan sonra 1000/1591-92 yılında torunu Abdullah b. Abdullah b. Lütfullah‘ın ve son olarak Abdullah b. Abdullah‘ın torunu Muhammed b. Muhammed b. Abdullah‘ın eline geçtiği kayıtlıdır. Eserin kapak sayfasında ayrıca aynı elden çıkmış iki not bulunur. Bu notlardan birinde Bahâuddînzâde‘lerin ismini aldığı Bahâuddîn kim olduğu anlatılmıştır. Okuması güç notta Bahâuddîn‘in Edirne‘de müderrislik yaptığı ve 895/1489-90 tarihinde Edirne‘de vefat ettiği bilgisi okunur. Diğer not, temellük kaydı bulunan Abdullah b. Lütfullah‘ın kim olduğu hakkındadır. Abdullah b. Lütfullah‘ın 992/1584‘de Anadolu Kazasker‘i, 995/1587‘de Rumeli Kazasker‘i olduğu, sonra aynı yıl Mısır‘a gittiği ve daha sonra Mekke kadısı olduğu ve burada vefat ettiği yazmaktadır. Eser üzerindeki en yeni temellük kaydı, Fatih Camii‘nde muvakkitlik tedrisatı ile tanınan Süleyman isimli bir zâta ait olup 15 Şaban 1122 (9 Ekim 1710) tarihlidir.

Resim 20. Merrâkuşî'nin *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât* isimli eserinin Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2599 nüshasının ilk sayfası (vr. 1a).



*Câmi'ü'l-mebâdi'*'nin XVI. yüzyılda, eksik bir nüsha olarak *el-Kısmu'l-'ameli min Câmi'i'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mikât* (Fazıl Ahmed Paşa 895/2) ismiyle 915/1509-10 ve eksiksiz bir nüsha (Veliyyüddin Efendi 2266) halinde 973/1565-66 tarihli iki istinsahı daha vardır. Bu istinsahlar, XVI. yüzyılda mîkât ilminde kullanılan aletlerin imalatına ilişkin neden çok az eser telif edildiğine açıklık getirir. Zira Merrâkuşî'nin hem cetveller hem de çizimlerle beslenmiş bu eseri, Güneş saati, usturlap ya da *rub 'u'l-müceyyeb* imal edecek kimse için yeterli bilgi sunmaktadır. Bu bakımdan XVI. yüzyılda aletler hakkındaki telif ya da istinsah eserlerin hemen hepsi kullanım kılavuzu niteliğindedir. Memluk astronomlarının çalışmaları, bu alanda da etkili olmuş ve 'İzzuddîn el-Vefâî, Cemâluddîn Mardîni ve Sıbtu'l-Mardîni' gibi önde gelen isimlerin eserleri istinsah edilmiştir.

On altıncı yüzyılda istinsah edilen eserler arasında kullanım kılavuzlarından sonra mîkât ilminde faydalı matematik kitapları da önemli bir yer tutmaktadır. Sadece mîkât ilminde değil İslam coğrafyasındaki astronominin bütün dallarında kullanılan matematik sistemi, *hesâbı sittîni*<sup>296</sup> olarak anılan 60'lık sayı sistemidir. *Hesâbı sittîni*, zîc, takvim ve mîkât cetveli hazırlamada, trigonometrik fonksiyonları hesaplamada, temel aritmetik işlemleri, üs hesapları ve dört işlem yapmada kullanılmaktadır. Genellikle astronomi problemlerinin çözümünde kullanılması nedeniyle *hesâbı sittîni*, astronomi bir dalı olarak kabul edilmiştir.<sup>297</sup> Bu alandaki eserler, bu işlemlerin nasıl yapılacağını anlatan bölümler ile bazı işlemleri kolaylaştırması için önceden hesaplanarak hazırlanan ve fonksiyon sonuçlarını gösteren cetveller ihtiva etmektedir. İslam coğrafyasının bütün ilim merkezlerinde bu alanda çalışmalar yapılmışsa da Osmanlılarda *hesâbı sittîni*'nin yerleşmesi, Sıbtu'l-Mardîni'nin eserleriyle olmuştur. Bunlardan en önemlisi, Sıbtu'l-Mardîni'nin İbnu'l-Mecdî'nin 60'lık sayı sistemini tanıtan *Keşfu'l-hakâ'ik fi hisâbi'd-derec ve'd-dekâ'ik* (*Derece ve Dakika Hesaplarında Gerçeğin İfşası*) isimli eserine yazmış olduğu *Rekâ'iku'l-hakâ'ik fi hisâbi'd-derec ve'd-dekâ'ik* (*Derece ve Dakika Hesaplarında Gerçeğin Varakları*) isimli şerhtir. Bu tür eserler, mîkât ilminde ilerlemek isteyenler için olmazsa olmaz bilgiler içerdiğinden, sıklıkla istinsah ve şerh edilerek kullanılmış, mîkât ilmi çalışmalarının belkemiğini oluşturmuştur.<sup>298</sup>

Hayreddin Hızır b. Mahmud b. Ömer-i Kastamonî el-'Atufî (ö.1541) tarafından kaleme alınan ve Sultan İkinci Bayezid'in kütüphanesindeki kitapların listelendiği 909/1501-0 tarihli

<sup>296</sup> Fazlıoğlu, "Osmanlılar'da Hesap", **DİA**, cilt 17, 1998, s.244-257; "Osmanlılar'da Hesâbı Sittîni", a.g.e., s.266-268; Muhammed Süveysî, "Hesâbı Sittîni", a.g.e., s.265-266.

<sup>297</sup> Taşköprüzâde Ahmed Efendi, **Miftâhu's-sa'âde**, I, s.358.

<sup>298</sup> Eserin şerhleri için bkz. İzgi, **Osmanlı Medreselerinde İlim**, cilt 1, s.451-453.

*Defter-i Kütüb*<sup>299</sup> (MS Budapest, Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára Keleti Gyűjtement, Török F. 59) isimli yazmanın matematiksel bilimlere ait kısmında, mîkât ilmi ile ilişkilendirilebilecek 70 civarında kitap ve risalenin ismi kaydedilmiştir. Hemen hepsi alet kullanım kılavuzu niteliğindeki bu risalelerin içerik ve hacimlerine dair hiçbir bilgi verilmemiş, yalnızca birkaçının müellif ismi yazılmıştır. Bu risalelerin 30'dan fazlası muvakkit olmayan astronomlar tarafından da kullanılan düzlemsel veya küresel usturlaba dairdir. Mîkât ilminde yaygın kullanılan *rub 'u'l-mukantara* ve *rub 'u'l-müceyyeb* gibi aletler hakkındaki risale sayısı 10'dan azdır. Listede dikkat çekici bir diğer husus, zîc gibi eserler için “nücum ilminde”<sup>300</sup>, teorik astronominin konularını işleyen eserler için ise “hey'e ilminde”<sup>301</sup> ibareleri kullanılırken, alet imalat ve kullanım kılavuzlarının ve kible tespitiyle ilgili risalelerin hemen hepsinin, “nücum ilmi ile ilişkili”<sup>302</sup> biçiminde nitelendirilmesidir. Bu durum, mîkât ilmine ve mîkât ilmi ile ilişkili konulara dair eserlerin yaygınlaşmasının ve başlı başına bir mîkât ilminden söz edilmesinin, XVI. yüzyılda, Konevî ve Mustafa b. Ali'nin eserleriyle gerçekleştirildiğine işaret eder.

---

<sup>299</sup> İsmail E. Erünsal, “Türk Edebiyatı Tarihinin Arşiv Kaynakları 6:909/1503 Tarihli Defter-i Kütüb”, **Türklük Bilgisi Araştırmaları**, 32/1, 2008, s.203-219.

<sup>300</sup> “*fi'n-nücûm*”

<sup>301</sup> “*fi'l-hey'e*”

<sup>302</sup> “*min gibeli'n-nücûm*”

## SONUÇ

Osmanlılar, cihan imparatorluğu iddiasındaki bir devlet olarak, özellikle XV. ve XVI. yüzyıllarda, ülkelerini siyasetin, ticaretin ve ilmin merkezi haline getirmek için çalışmışlardır. Buna paralel olarak Osmanlı bilginleri, İslam coğrafyasında üretilen ilmi birikimi çeşitli yollardan kendi ilim dünyalarına kazandırmış; tıptan astronomiye, matematikten coğrafyaya bütün ilim dallarında istinsah, tercüme, şerh ve telif eserler meydana getirmişlerdir. Sultanlar ve üst düzey devlet adamları müellif, müstensih ve mütercimlere destek olmuş, iltifat göstermişlerdir.<sup>303</sup> İلمي birikimin yayılmasında medreseler de katkıda bulunmuş; matematik ve astronomi gibi riyazi ilimler alanındaki bazı eserler, medrese müfredatına girmiş ve yüzyıllar boyunca temel eser olarak okutulmuştur.<sup>304</sup> Temel bilgiler veren eserlerden uzmanlık gerektirenlere kadar birçok matematik ve astronomi eseri, kademeli olarak medrese müfredatında yer almıştır.

Medrese müfredatında yer bulan astronomi eserleri, ağırlıklı olarak felsefi bir zemin üzerinde kurulu, evrenin yapısı, gezegenlerin ve yıldızların hareketi, gezegenlerin dizilimi ve Güneş – Ay tutulmaları gibi hususları inceleyen teorik astronomi sahasında eserler olmuştur. Bu durumun birçok sebebi bulunmaktadır. Bunlardan biri, Osmanlı Devleti kurulduğu topraklara, Anadolu Selçukluları ve Beylikler zamanından itibaren teorik astronomi eserlerinin gelmiş olmasıdır. Kutbuddîn Şîrâzî gibi önemli astronomlar sayesinde Anadolu’da riyazi ilimlerin medreselerde okutulması mümkün hale gelmiştir. Böyle olmakla birlikte, ilk Osmanlı medreselerinde üst düzey astronomi bilgisinin öğretildiğini söylemek gerçekçi olmayacaktır. Dini ilimlerin yanında matematik ve astronomi konularının işlenmesi, bazı öğrencilerin bu alanlara ilgi duymasına imkân sağlamıştır. Bu öğrencilere en iyi örnek Kadızâde Rûmî’dir. İlk eğitimini Osmanlı medreselerinde aldıktan sonra Orta Asya’ya göç eden bilgin, Osmanlı astronomisi üzerinde eserleriyle doğrudan, öğrencisi Fethullah Şîrvânî ve Ali Kuşçu ile dolaylı fakat önemli bir etki oluşturmuştur. Orta Çağın en hassas gözlem ve hesaplarının yapıldığı Semerkand matematik-astronomi okulunun<sup>305</sup> birikimi, Kadızâde, Fethullah Şîrvânî ve Ali Kuşçu’nun eserleri sayesinde Osmanlı astronomi literatürünü teorik astronomi bilgisi açısından zenginleştirmiştir. Medreselerdeki müfredatı bizzat tertip ve tanzim eden Ali Kuşçu,

---

<sup>303</sup> Osmanlılar zamanında bilginlere hamilik yapılması hususunda genel bir değerlendirme için bkz. Brentjes, “Courtly Patronage of the Ancient Sciences in Post-Classical Islamic Societies”, *Al-Qantara*, XXIX 2, 2008, s.403-436.

<sup>304</sup> Medreselerdeki müfredatlara ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. İzgi, a.g.e., cilt 1, s.69-108.

<sup>305</sup> Semerkand’daki bilimsel çalışmalar ve bu okulun Osmanlı ile ilişkisi hakkında bkz. Fazlıoğlu, “Osmanlı felsefe-biliminin arkaplanı: Semerkand matematik-astronomi okulu”, *Dîvân İlmî Araştırmalar*, 14, 2003/1, s.1-66.

astronomiyle yeni tanışmış Osmanlılara çağın en üst düzey bilgi birikimini sunmuş, öğretmiştir. Teorik astronomi, hem felsefi boyutu hem gezegen tasavvurları hem de teorilerin matematiksel altyapısı ile ilgili istinsah, şerh, haşiye ve teliflerle Osmanlı astronomi birikiminin önemli bir kısmını oluşturmuştur.

Osmanlı astronomisinin bir diğer ayağı olan mîkât ilminin gelişimi incelendiğinde, bu ilmin, teorik astronomi bilgisi gibi medrese ortamında gelişme göstermediği anlaşılmaktadır. Mîkât ilmi, Memluklerdekinin aksine Osmanlı medreselerinde müstakil bir başlık altında okutulmamıştır. Medrese eğitimi sırasında okuduğu kitaplar hakkında yazan Taşköprüzâde Ahmed Efendi (ö.1561) ile Kâtip Çelebi'nin (ö.1658) verdiği bilgiler ışığında, Nasîruddîn Tûsî'nin *Sî fasl ve Bist-i bâb*'ı, Kadızâde Rûmî'nin *Şerhu'l-Mulahhas fi'l-hey'e*'si ve Ali Kuşçu'nun *er-Risâletu'l-fethiyye* isimli eserinin yüzyıllar boyunca medreselerde okutulduğu anlaşılmaktadır. Medrese eğitiminde mîkât ilmi ile ilişkilendirilebilecek dersler yok değildir. Genel olarak vakit tayini yapmayı öğretmek amacıyla usturlap, *rub 'u'l-mukantara* ve *rub 'u'l-müceyyeb* kullanımı hakkında eserler okutulmuştur. Burada dikkat çekici olan husus, vakit tayini öğretimi için tercih edilen eserlerin Tûsî, Mîrim Çelebî ve Bircendî gibi teorik astronominin önde gelen isimlerine ait olmasıdır.<sup>306</sup> Daha önemlisi çoğu Farsça olan bu eserlerin hiçbiri özel olarak mîkât ilmi için yazılmamıştır.

On altıncı yüzyılda Osmanlılarda mîkât ilminin hızla gelişmesine ve bu sahada birçok eserin telif ve istinsah edilmesine karşın, medrese müfredatındaki eserlerin yüzyıllar boyunca değişmemiş olması dikkat çekicidir. Bu bakımdan mîkât ilminin gelişiminde ve muvakkitlerin yetişmesinde medreselerin etkisinin olup olmadığı sorgulanabilir bir durumdur. Zira Osmanlı düşüncesinin en önemli muvakkitleri Muhammed Konevî ve Mustafa b. Ali el-Muvakkit'in medreselerde eğitim görmüş olmalarına rağmen mîkât ilmi sahasında medresede gördükleri eserlerle yetinmedikleri ve Memluk astronomlarının eserlerini okudukları, istinsah ettikleri ve kullandıkları bilinmektedir. Ortaya çıkan bu farklılığın arkasında, mîkât ilminin doğuş sürecindeki etkiler vardır.

Mîkât ilminin Osmanlılardaki doğuşu ve gelişimi, teorik astronominin Osmanlı'ya girişinden farklı öncüllere ve temellere dayanmaktadır. Teorik astronominin aksine, Anadolu Selçukluları ve Beylikler döneminde mîkât ilmine dair bir birikim oluşmamıştır. Bu bakımdan Osmanlı öncesinde Anadolu'da başlı başına bir mîkât ilminden söz etmek mümkün değildir. Bu durum sadece Anadolu'ya özgü de olmayıp, İslam coğrafyasının hemen her köşesi için

---

<sup>306</sup> İzgi, a.g.e., cilt 1, s.100.



geçerlidir. Zira mîkât ilmini müstakil ve kapsamlı olarak ilk kez ele alan Memlûklere kadar, namaz vakitlerinin hesaplanması ve kıble açısının tespiti hususları – İbn Yunus’un çalışmaları hariç – bireysel ve küçük çaplı teşebbüsler olarak kalmıştır. Dokuzuncu yüzyıldan itibaren kaleme alınan usturlap kullanım kılavuzlarında, namaz vakitleri hesapları genellikle tek bir başlık altında ele alınmıştır ki bu gelenek özel olarak mîkât ilmiyle uğraşmayan fakat kullanım kılavuzu telif eden Tûsî ve Bircendî gibi astronomlarda görülür. Dolayısıyla Osmanlıların, Memlûk mîkât geleneğinden başka bu sahada beslenebileceği bir gelenek bulunmamaktadır.

Namaz vakitlerinin İslam Peygamberinin zamanından beri takribi olarak hesaplanması ve bu hesapların fihhi kaynaklarla desteklenmesi, mîkât ilminin İslam coğrafyasının büyük bir kısmında geleneksel yöntemlerle icra edilmesine sebep olmuştur. Bu durumun mîkât ilminin astronominin bir dalı olarak gelişimine ket vurduğu söylenebilir. Endülüs, Mağrib ya da Orta Asya’da mîkât ilmi meseleleri, yalnızca ek bir başlık olarak değerlendirilmiş, başlı başına ele alınmamıştır. Memlûk astronomları ise, mîkât ilmine diğer ilim merkezlerindeki gibi daha büyük bir önem atfetmiş ve mîkât ilmi çalışmaları, bu çerçevenin dışında bir karakteristiğe sahip olmuştur. Osmanlılar, İslam coğrafyasındaki genel akıma uygun olarak mîkât ilmini, astronominin alt başlığı şeklinde değerlendirmek yerine, Memlûkler gibi başlı başına bir çalışma alanı olarak ele almayı tercih etmişlerdir. Böylece XVI. yüzyılda Osmanlılarda, hem teorik astronomi hem de mîkât ilmi konusunda eserler içeren geniş bir Osmanlı astronomi külliyatı oluşmuştur.

Osmanlı astronomi literatüründe mîkât ilmi ile teorik astronomi arasında belirgin bir farklılık bulunur ki bu, astronominin bu iki dalında kullanılan teknik bilginin seviyesidir. Teorik astronomiyle meşgul olacak kimsenin, küresel trigonometriye hâkim, zîc okuma bilgisine ve mevcut zîclerden yeni cetveller türetebilecek matematiksel yetkinliğe sahip nitelikte olması gerekmektedir. Mîkât ilminde ise, yukarıda ifade edilen yüksek matematik ve astronomi bilgisine ve beceri düzeyine ihtiyaç duyulmadan, mîkât cetvellerini hazırlamak için gerekli ölçüm ve hesapları yapmak mümkündür. Muhammed Konevî ve Mustafa b. Ali el-Muvakkit, trigonometri ve astronominin konularına hâkim öncü bilginler olmuşlarsa da muvakkitlerden genel olarak beklenen, mevcut gözlem ve hesapları kullanarak günlük namaz vakitlerini tayin etmeleridir. Astronominin bu iki sahasındaki farklılık, kullanılan aletler ile istinsah ve telif edilen eserlerde kendisini açıkça göstermektedir.

Bu çalışma kapsamında vurgulanan husus şudur ki Osmanlılar, teorik astronomi sahasında Merâğa, Şenb-i Gazan ve Semerkand matematik-astronomi okullarının izinden

giderken, mîkât ilminde Memluk astronomi geleneğini almış ve devam ettirmişlerdir. Bu bağlamda, Osmanlı astronomisindeki Memluk etkisi, şu beş başlıkta kendini göstermektedir:

- i. Osmanlı astronomi külliyyatındaki mîkât ilmi sahasına ait ilk eserler, Memluk astronomlarının telif ettiği eserlerin istinsahlarıdır.

Ömer ed-Dîmeşkî'nin XV. yüzyılda özel bir sıralamayla tertiplelediği mecmua niteliğindeki eser, XIII. – XIV. yüzyıllarda teşekkül eden Memluk mîkât geleneğini Osmanlılara tanıtmıştır. Bu nedenle Dîmeşkî'nin Osmanlılardaki mîkât ilmi çalışmalarının öncü ismi olduğu kabul edilmektedir. Ali Kuşçu'nun öğrencisi olarak teorik astronomi ile de meşgul olan Dîmeşkî, bu sahada çok önemli bazı eserleri istinsah etmiş; Semerkand matematik – astronomi okulunun eserlerinin tanıtılmasına da katkıda bulunmuştur. Bununla beraber mîkât ilmi söz konusu olduğunda Memluk astronomlarına ait eserleri istinsah etmeyi tercih etmiştir. Bu eserlerden hareketle Memluk astronomisi hakkında geniş bir bilgi birikimine sahip olduğu anlaşılan Dîmeşkî, istinsah ettiği eserlerle aynı konularda risaleler telif ederek mecmuasını zenginleştirmiş; eksik bir konu kalmaması için çaba sarf etmiştir. Dîmeşkî'nin bu çalışması, mîkât ilmiyle ilgilenecek kimseler için bir kılavuz niteliğindedir ve bir anlamda Osmanlılara derli toplu biçimde mîkât ilminin genel çerçevesini tanıtmaktadır. Bu bakımdan mîkât ilminde Dîmeşkî'nin, Kahire ve Şam ile İstanbul arasında köprü vazifesi gördüğü söylenebilir.

Mîkât ilmindeki Memluk – Osmanlı ilişkisi, istinsahlar bazında Dîmeşkî ile başlamış ve hiçbir zaman bitmemiştir. Bu istinsahlar, aynı zamanda Osmanlı mîkât külliyyatında yeni üretilen bilgiye yön vermiştir. Mesela Muhammed Konevî, yıldızların konumundan vakit tayini amacıyla *Mîzânu'l-kevâkib* isimli eseri hazırlarken, Güneş'in konumuna dayalı mîkât cetvelleri hususunda yeni bir cetvel hazırlamaya ihtiyaç duymamış, Memluk astronomu Halîfî'nin *Cedvelu'l-âfâkî* isimli eserini tercüme ve şerh ederek kullanmıştır.

Mîkât ilmi sahasındaki ilk ve önemli istinsahlardan bir diğeri yine Memluk menşeli *Câmi'u'l-mebâdi ve'l-ğâyât fi 'ilmi'l-mîkât*'tır. Özellikle Güneş saatleri ve müceyyebin birçok çeşidi hakkında eşî benzeri bulunmayan çapta bilgiler sunan eser, Memluk astronomisinde olduğu kadar Osmanlı astronomi külliyyatında da alet yapımına dair en önemli eser olarak yer bulmuştur. Bu eser de kapsamlı içeriği nedeniyle benzerlerinin telif edilmesi ihtiyacını ortadan kaldırmış ve Halîfî'nin cetvellerinin etkisine benzer bir biçimde, Osmanlıları mîkât ilminin diğer konularında eser telif etmeye yönlendirmiştir.

Memluk astronomlarına ait eserlerin istinsahları, Osmanlıların bu sahadaki pratik ihtiyacını karşılayacak bütün bilgileri sunduğundan, Osmanlılar, bu eserlerin istinsahları

sayesinde öğrendikleri mîkât ilmini, Türkçe eserler telif ederek yaygınlaştırmış; bunu yaparken de Memluk geleneğinin takipçisi haline gelmişlerdir. Bu durum aynı zamanda, muvakkitlerin kaleme aldığı eserlerin astronominin genelinden ayrılarak, Memluklerde olduğu gibi, mîkât ilmine özgü eserler haline gelmesini sağlamıştır.

- ii. Osmanlılar, daha önce sadece Memluklerde görülen muvakkitlik kurumunu benimseyip kullanmışlardır.

Endülüs'ten Orta Asya'ya İslam coğrafyasının birçok merkezinde mîkât ilminin müstakil bir uğraş haline gelmediği görülmektedir. Namaz vakitlerinin tespiti genel olarak müezzinlere ait bir görev olarak kabul edilmiş; kıblenin yönünün ya da Ramazan'ın başlangıcının belirlenmesi hususunda astronomlar söz sahibi olmuşlardır.<sup>307</sup> Ancak bu hususlarla ilgilenen kişilere muvakkit ya da mîkâtî unvanı nispet edilmemiştir. Astronomlara bu unvanların verilmesi ilk kez Memlukler zamanında olmuştur.<sup>308</sup>

Muvakkit unvanının İslam coğrafyasının Mısır ve Suriye dışındaki bölgelerinde rağbet görmemesi ve muvakkitlerin genel olarak günlük namaz vakit tayini amacıyla istihdam edilmeleri, muvakkitlerin astronomlardan bütünüyle ayrı bir karaktere sahip olduğu algısına sebep olmaktadır. Oysa Memluk devri muvakkitleri, mîkât ilminden başka, astronominin diğer dalları ve astroloji alanında da bilgi birikimine sahiptiler. Medrese eğitiminin ve entelektüel hayatın önemli bir parçası olan muvakkitler, matematiksel bilimlerden dini ilimlere kadar birçok alanda eser telif etmiş ve ders vermişlerdir.<sup>309</sup> Muvakkitler özel bir okulda yetiştirilmemiş, mîkât ilmi herkesin katılabileceği derslerde öğretilmiştir. Bu itibarla Memluklerdeki muvakkitlik, astronomiden bağımsız bir zümre olarak teşekkül etmemiş, mîkât ilmine olan ihtiyacın doğal bir sonucu biçiminde gerçekleşmiştir.

Osmanlılarda muvakkit kavramının ve muvakkithane fikrinin ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı kesin olarak bilinmemekte ise de Osmanlıların bu kavramı, mîkât ilmini öğrendikleri Memluklerden edindiklerinde şüphe yoktur. Nitekim Osmanlı astronomi külliyatında muvakkit kavramı, ilk kez Dîmeşkî'nin 1460'larda kaleme aldığı mecmuasında geçmektedir.

---

<sup>307</sup> Mesela Endülüs'te kible yönünün tespiti için bazı aletler icat edilmiş ve usturlaplardan yararlanılmıştır. Endülüs astronomisinde kible tespiti meselesi hakkında bkz. Julio Samsó, "Ibn Ishâq al-Tūnisī and Ibn Mu'adh al-Jayyānī on the Qibla", **Islamic Astronomy and Medieval Spain**, VI, s.1-25.

<sup>308</sup> David A. King, XIV. yüzyılda telif edilmiş müellifi meçhul *Kenzu'l-yevâkîf fi 'isti'abi'l-mevâkîf* isimli eserde müellifin atalarından muvakkit olarak bahsettiğini bildirmektedir ki bu muvakkit kavramının bilinen eski kullanımınıdır. Bkz. King, **In Synchrony with the Heavens**, Volume I, s.643.

<sup>309</sup> Bu hususta ayrıntılı bir inceleme için bkz. Brentjes, "Shams al-Dīn al-Sakhāwī on *Muwaqqits*, *Mu'adhdhins* and the Teachers of Various Astronomical Disciplines in Mamluk cities in the Fifteenth Century", s.129-150.

Mecmuanın son risalesi olan Halîlî'nin cetvellerinin giriş bölümünde müellifin ismi “Şemsuddîn Muhammed bin Muhammed el-Halîlî el-Muvakkît” olarak zikredilmiştir.<sup>310</sup> Bir diğer husus, bilinen en eski Osmanlı muvakkithanesi olan İstanbul'daki Fatih Camii muvakkithanesinin, Osmanlıların Dîmeşkî'nin istinsahları sayesinde Memluk mîkât geleneğiyle tanışmalarından sonraki bir tarihte (1470) inşa edilmiş olmasıdır. Bu durum, astronomi bilgisine daha önce kavuşmuş olan Osmanlıların mîkât ilmi hususunda Memluk geleneğinden beslendiğinin açık bir göstergesidir.

Osmanlı muvakkitlerinin, mîkât ilmi ile olan ilişkileri sadece muvakkithanede çalışmaktan ibaret olmamış, selefleri Memlukler gibi ders de vermişlerdir. Muhammed Konevî ve Mustafa b. Ali el-Muvakkît'in bazı eserlerinin girişinde risalenin “ilgisi olanlar” için kaleme alındığı bilgisini vermişlerdir ki bu ifade, bu konuda bir eğitim verildiği ihtimalini düşündürmektedir. Eserlerin kolay anlaşılabilir ve basit örneklerle açıklanan metinlerden oluşması da risalelerin uzmanlara değil bu ilmi öğrenmeye çalışanlara hitap ettiğinin bir göstergesidir. Bununla birlikte, muvakkitlerin dersleri nerede, nasıl verdiği ve bu derslerin bir müfredatının olup olmadığı bilinmemektedir. Burada dikkat çekici husus, Osmanlı muvakkitlerinin, ders verme ve eser telif etme bağlamında, Memluk devri muvakkitlerinin aksine mîkât ilmi çerçevesinin dışına çıkmamalarıdır. Mîkât ilminden astrolojiye, matematikten fıkıh ilmine birçok alanda eserler telif ederek dersler veren İbnu'l-Mecdî ve Sıbtu'l-Mardînî gibi Memluk muvakkitlerine nazaran, Muhammed Konevî ve Mustafa b. Ali el-Muvakkît, ağırlıklı olarak mîkât ilmi sahasında ders vermiş ve eser telif etmiştir. Bu itibarla muvakkitlik kavramı Osmanlılarda, Memluklerde olduğundan daha özel bir anlama sahip olmuş, kendine has bir zümreyi işaret eder hale gelmiştir.

- iii. Mîkât cetveli olarak Memluk astronomlarının hazırladığı cetvellerin kullanılması, yenilerinin hazırlanmaması:

On beşinci ve on altıncı yüzyıl Osmanlı mîkât külliyyatında Güneş'in konumundan namaz vakitlerini tespit etme amacıyla yeni hazırlanmış kapsamlı bir mîkât cetveli bulunmamaktadır. Bu dönemde kullanıldığı bilinen iki cetvel vardır ki her ikisi de Memluk astronomu Halîlî'ye aittir.<sup>311</sup> Mîkât ilminin hemen bütün problemlerine cevap veren bu

---

<sup>310</sup> Garip bir şekilde, mecmuada birden çok risalesi yer alan ve aslen muvakkît olan İbnu's-Şâtır ve Mizzî'nin isimleri muvakkît unvanı zikredilmeksizin yazılmıştır.

<sup>311</sup> Dîmeşkî'nin istinsah ettiği başlıksız cetveller ile Konevî'nin tercüme ve şerh ettiği *Cedvelu'l-âfâkî*. Halîlî'nin *Cedvelu'l-âfâkî* isimli eserin tarihi ve müstensihî meçhul Bodleian Library MS Marsh 95 numaralı bir nüshası bulunmaktadır. Eserin giriş bölümünün son sayfasındaki Osmanlıca açıklamalar, Osmanlılar

çetvellerdeki sayısal veriler, Osmanlı şehirlerinin enlem derecelerini içine alacak kapsamda olduğundan, değişiklik ya da ekleme yapılmadan kullanılabilmiştir. Çetvellerin İstanbul ve Edirne gibi merkezlerde kullanılabilir olması, muvakkitleri ağır bir zahmetten kurtarmıştır. Nitekim gün doğumundan itibaren geçen zamanı, gün batımına kadar kalan zamanı, saat açısını, kible yönü ve açısını, Güneş'in yüksekliğinden anlık zamanı veya Güneş'in ikinci namazının başlangıcındaki yüksekliğini tespit etmeye yarayan çetvellerin hazırlanışı, son derece dikkat gerektiren, hata riski yüksek bir çalışma gerektirmektedir. Bu nedenle güvenilir bir kaynaktan gelen çetveller, uzun süre değiştirilmeden kullanılmıştır.

Bir astronomun mevcut çetvelleri kullanmak yerine, aynı sorulara cevap verecek yeni çetveller hazırlaması, birtakım gerekçelere bağlıdır. Bunların başında çetvelin hazırlanışında kullanılan parametrelerin değişmesi gelir. Mesela ekliptik eğimi için yeni bir sayısal değerin bulunması halinde, mevcut mîkât çetvelindeki bütün sayısal değerler değişmiş olacağından çetvellerin güncellenmesi ihtiyaç haline gelir. Böylece astronom yeni ve güncel çetveller hazırlar. Parametrelerin yeni bir çetveli gerektirecek şekilde değişmiş olması, uzun süreli ve sistematik gözlemlerle gerçekleştirilecek bir husustur. Bununla birlikte Osmanlılarda, Takiyyuddîn b. Ma'rûf'a kadar, muvakkitlerin çıktıklarından yararlanabileceği bir rasat çalışması gerçekleştirilmemiştir. Dahası, XVI. yüzyıl Osmanlı astronomları, *Zîcu'l-Cedîd* ya da *Zîc-i Uluğ Bey* gibi İslam coğrafyasında o zamana kadar hazırlanmış en hassas zîclere ve İbnu's-Şâtır'ın gözlemlerine dayalı olarak hazırlanan Halîlî'nin çetvellerine zaten sahiptiler. Dolayısıyla aynı parametrelerle yeni bir çetvel hazırlamak, malumun ilamı olacaktır ki bu, Osmanlı muvakkitlerinin pratiklik esaslarına ters düşmektedir. Neticede Muhammed Konevî de Mustafa b. Ali el-Muvakkit de Güneş'in konumuna göre mîkât çetveli hazırlama işine girişmemiştir. Bununla beraber Konevî saat-açısını hesaplamayı kolaylaştıracak yeni teknikler geliştirmiş ve bir anlamda yeni çetveller için ön hazırlık yapmıştır.

Muhammed Konevî'nin, yıldızların konumundan vakit tayini yapmaya yarayan mîkât çetvelleri, özel bir durum olarak öne çıkmaktadır. Zîclerden hesap yoluyla elde ettiği verileri kullanarak hazırladığı *Mîzânu'l-kevâkib*, mîkât ilmi külliyatında Konevî'nin bizzat keşfettiği bir boşluğu doldurma amacındaki özgün bir teşebbüsüdür. Konevî'nin Güneş'in konumuna dayalı mîkât çetveli hazırlamak zorunda kalmaması, onun mîkât ilmindeki bu eksik üzerine yoğunlaşarak *Mîzânu'l-Kevâkib* isimli muazzam eseri meydana getirmesinde önemli bir etken olmalıdır. Bu çalışma içinde birçok kez vurgulandığı gibi, Osmanlı muvakkitleri, mîkât ilmini

---

tarafından istinsah edilip kullanıldığını işaret eder. Müstensih, kopyaladığı çetvelleri, müellif hattından kopyalanan bir başka nüshayla karşılaştırarak kontrol ettiğine dair not düşmüştür.

pratik hale getirmenin peşinde olmuş, verimli ve işe yarar buldukları bilgileri kullanıp eserler telif ederek mîkât ilminin gelişimine katkıda bulunmuşlardır. Bu itibarla mîkât ilminde Halîlî'nin cetvellerine itibar ve iltifat yüzyıllar boyunca sürmüştür.

- iv. Osmanlı muvakkitleri, mîkât ilminde Memlukler tarafından geliştirilen *rub'ü'l-mukantara* ve müceyyeb aletlerini kullanmışlardır

İslam coğrafyasındaki gelişim ve yayılım kaynağı Memlukler olan iki alet bulunmaktadır: *rub'ü'l-mukantara* ve *rub'ü'l-müceyyeb*. Küresel ya da düzlemsel usturlaplara nazaran kolay kullanılabilir nitelikteki bu iki alet, genellikle bir yüzünde mukantara, diğer yüzünde müceyyeb olacak biçimde birlikte tasarlanmış ve rub'ü aleti ya da rub'ü tahtası olarak isimlendirilmiştir. Mîkât ilminde pratik çözümlere ulaşmayı esas alan Memluk astronomları, rub'ü aletine büyük önem vermiş ve bu aletin kullanımına dair çok geniş bir külliyyat meydana getirmişlerdir. Bu külliyyat, istinsahlar yoluyla Osmanlılardaki mîkât ilmi çalışmalarının gidişatını da etkilemiştir. Zira Osmanlı muvakkitleri, selefleri Memluk astronomları gibi rub'ü aletinin kullanımına öncelik vermişlerdir. Bu itibarla rub'ü aleti, yüzyıllar boyunca mîkât ilmiyle özdeşleşmiş bir alet olarak görülmüştür.

Rub'ü aletinin mukantara yüzü, özel olarak Güneş'in konumundan vakit tayini yapmaya yarayacak şekilde tasarlanmıştır. Usturlaplardaki gibi yıldızların konumunu gösteren bir örümceğin bulunmaması, bu aletin mîkât ilmi için özel olarak tasarlandığı iddiasına bir delildir. Memluklerin bu alet konusunda çok kapsamlı çalışmalar yapmış olması ve usturlaba bu alete verdikleri kadar önem vermemiş olmaları, mîkât ilminde rub'ü aleti kullanımını doğal hale getirmiştir. Osmanlılar da bu geleneği sürdürerek mîkât ilmi söz konusu olduğunda rub'ü aletinden yararlanmayı tercih etmişlerdir.

- v. Osmanlı mîkât ilmi külliyyatındaki kullanım kılavuzları, Memluk astronomlarının telif ettiği kullanım kılavuzları ile aynı format ve içeriğe sahiptir.

*Rub'ü'l-mukantara* ve *rub'ü'l-müceyyeb*in birçok türünü icat edip geliştiren Memluk astronomları, bu yeni aletleri kullanım kılavuzlarıyla tanıtmışlardır. Kullanım kılavuzları, standart olarak aletin yüzeysel bir tanıtımı ve aletle ilgili terminolojinin izahı ile başlar ve birçok bâb ve fasılda o aletle ne tür işlemlerin nasıl yapılacağına dair bilgi verir. Mîkât ilmi külliyyatında yekûnu tutan bu kılavuz kitapların büyük bir kısmı Memluk astronomları tarafından telif edilmiştir. Osmanlı muvakkitleri, mîkât ilminin diğer konularında olduğu gibi kullanım kılavuzu hazırlama konusunda da Memluk astronomlarının izinden gitmiş; eserlerini

aynı format ve içerikte kaleme almışlardır. Osmanlı medreselerinde okutulan ve Tûsî, Bircendî ve Mîrim Çelebî'ye ait kullanım kılavuzlarının Farsça olmasının, Memluk eserlerinin Osmanlılarca benimsenmesini kolaylaştırdığını söylemek de mümkündür. Eser format ve içeriği bağlamında Memluk-Osmanlı ilişkisinin en belirgin örnekleri Mustafa b. Ali el-Muvakkit'in eserleridir. Zira Ali el-Muvakkit'e ait bazı eserler, konuların ele alınış sırasına kadar hemen her açıdan Memluk astronomlarının, özellikle de Sıbtu'l-Mardînî'nin eserleriyle eşleşmektedir.

Şunu ifade etmek gerekir ki eserler arasındaki benzerlik, Osmanlı'ya özgü bir durum değildir. İslam coğrafyasındaki astronomi külliyyatında sıkça görülmektedir. İlk defa öğrenilen bilginin bir başkasına aktarılmasında izlenecek yol, genellikle ilk kaynaktaki usule uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Eğer yeni edinilmiş bir başka bilgi eklenmek isteniyorsa ya da kullanım kılavuzunun içeriğini etkileyecek yeni bir yöntemden söz edilecekse, o zaman farklı bir format ya da içeriğe rast gelmek mümkün hale gelir. Bunun haricinde eserler, geleneğe uygun olarak telif edilmiştir. Bu nedenle rub'u aletini kullanmayı Memluk kaynaklarından öğrenen Osmanlılar da bu kaynağın sunduğu formata yüzyıllar boyunca bağlı kalmışlardır. Nitekim Sıbtu'l-Mardînî'nin tertiplemediği konu başlıkları, Ahmed Ziya Akbulut (ö.1938) tarafından kaleme alınan *Rub 'u dâ'irenin sûret-i isti'mâli* isimli eserde dahi birkaç yeni konu başlığı dışında aynı sıra ile kullanılmıştır.

Osmanlı muvakkitleri, kullanım kılavuzu hususunda Memluklerden öğrendiği bir geleneği daha sürdürmüşlerdir. Bu gelenek, aynı alet hakkında birden çok eser telif etmedir. Memluk astronomisinde aynı astronomun, mesela Mizzî ve Sıbtu'l-Mardînî'nin, *rub 'u'l-mukantara* ve *rub 'u'l-müceyyeb* hakkında birçok eser telif ettiği görülmektedir. Bazısı kapsamlı, bazısı özet niteliğindeki bu eserlerde konu anlatımı hemen her zaman birbiriyle uyusmaktadır. Hatta bu risaleler bazen aynı mecmuada istinsah edilmiştir. Dîmeşki'nin mecmuasında olduğu gibi bir alet için en kapsamlı risaleyi istinsah etmek yeterli görülmemiş, aynı konuları işlemesine rağmen bir alet hakkında birden çok risale kopyalanmıştır. Bu tekrarlama rastgele yapılmış değildir. Bu durum, o alet hakkında sorulabilecek bütün soruların cevaplanmasını ve aletin kullanımına ilişkin bilginin pekiştirilmesini amaçlayan bir usule dayanmaktadır.<sup>312</sup> Memluklerdeki bu geleneğin Osmanlı muvakkitleri tarafından, özellikle Mustafa b. Ali el-Muvakkit tarafından benimsendiği açıkça görülmektedir. Nitekim Ali el-Muvakkit *rub 'u'l-müceyyeb* kullanımına ilişkin irili ufaklı birçok risalesi bulunmaktadır.

---

<sup>312</sup> Charette, "The Locales of Islamic Astronomical Instrumentation", *Hist. Sci.*, XLIV, 2006, s.130-131.

Yazma eserlerin, mîkât ilminde kullanılan gözlem ve hesap aletlerinin ve ikincil kaynakların incelenmesi neticesinde elde edilen sonuçlar, Memluk mîkât geleneğinin Osmanlılar tarafından sürdürüldüğünün göstergesidir. Bununla birlikte şunu ifade etmek gerekir ki, hem Memluk devrindeki hem de Osmanlılardaki mîkât bilgisinin doğuşu, gelişimi, mîkât eğitiminin usul ve unsurları ile muvakkitlerin biyografileri hakkında hâlâ çok az bilgi bulunmaktadır. Bu hususların yeni araştırmalara konu olması mîkât ilminin tarihi açısından önemli bir ihtiyaçtır. Memlukler ve Osmanlılar zamanında hazırlanan mîkât cetvellerinin matematiksel olarak incelenmesi ve karşılaştırılması da bu alandaki Memluk – Osmanlı ilişkisinin boyutlarını daha açık bir biçimde ortaya koyacaktır. Bu bakımdan, bu tarz bir çalışmanın yapılması da öncelik arz etmektedir. Ümit edilir ki tezimiz, bu çalışmalara zemin hazırlasın ve ilgili araştırmacılara kaynak olsun.



## BİBLİOGRAFYA

Abboud, Fuad:	“The Planetary Theory of Ibn al-Shatir: Reduction of the Geometric Models to Numerical Tables”, <b>Isis</b> , Volume 53, 1962, s.492-499.
Acar, M. Şinasi, Atilla Bir, Mustafa Kaçar:	<b>Rubu Tahtası Kullanım Kılavuzu</b> , Biryıl Yayınları, İstanbul 2010.
Acar, Şinasi:	“Rubu Tahtalarının Tarihçesi”, <b>Zamanın Görünen Yüzü: Saatler</b> , Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları, İstanbul 2009.
Ackermann, Silke:	“Astrological Scales on the National Maritime Museum Astrolabes”, <b>Astrolabes at Greenwich</b> , ed. Koenraad van Cleempoel, Oxford University Press, New York 2005, s.73-89.
Adivar, Adnan:	<b>Osmanlı Türklerinde İlim</b> , Remzi Kitabevi, İstanbul 1982.
Aguilar, Maravillas Aguiar:	“A Contribution on the Textual History of Islamic Astronomical Instruments. The Production of Arabic Texts on the Sine Quadrant Devoted to Teaching From the Thirteenth to Sixteenth Centuries”, <b>Sources and Approaches Across Disciplines in Near Eastern Studies</b> , Uitgeverij Peeters en Departement Oosterse Studies, Leuven 2013, s.455-464.
Ahmet Cevdet Paşa:	<b>Tarih-i Cevdet</b> , 12 Cilt, Dersaadet, II. Baskı, İstanbul 1893 (1309).
Ak, Mahmut:	“Seydi Ali Reis”, <b>DİA</b> , c.37, 2009, s.21-24.
Akpınar, Cemil:	“Fethullah eş-Şirvânî”, <b>DİA</b> , c.12, İstanbul 1995, s.463-466.
Al-Battānī:	<b>Opus Astronomicum</b> , ed. Carolo Alphonso Nallino, Milan 1899-1903, Reprinted Georg Olms Verlag, Hildesheim 1977.
Anbouba, Adel:	“al-Ṭūsī”, <b>DSB</b> , Volume 13, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, s.508-517.
Archinard, Margarida:	“The Diagram of Unequal Hours”, <b>Annals of Science</b> , Volume 47, 1990, s.173-190.
Aydın, Cengiz, Gülseren Aydın:	“Bircendî”, <b>DİA</b> , c. 6, s.186-187.
Aydın, Cengiz:	“Ali Kuşçu”, <b>DİA</b> , c.2, İstanbul 1989, s.408-410.

Aydüz, Salim:	“Osmanlı Devleti’nde Müneccimbaşılık”, <b>Osmanlı Bilim Araştırmaları</b> , ed. Feza Günergun, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul 1995, s.159-207.
Aydüz, Salim:	“Osmanlı Astronomi Müesseseleri”, <b>Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi</b> , Cilt 2, Sayı 4, 2004, s.411-453.
Aydüz, Salim:	<b>İstanbul Muvakkithaneleri ve Muvakkitleri</b> , Fatih Üniversitesi, İstanbul 2009.
Batlamyus:	<b>Almagest</b> , çev. G. J. Toomer, Duckworth, London 1984.
Berggren, J. L.:	“Sundials in Medieval Islamic Science and Civilization”, <b>The Compendium North Atlantic Sundial Society</b> , Volume VIII, No.2, Haziran 2001, s.8-14.
Bir, Atilla, M. Kayral:	“Türk kadran usturlabının prensibi ve kullanımı”, <b>I.Uluslararası 16.Yüzyıl Türk ve İslam Bilim ve Teknoloji Sempozyumu</b> , İTÜ, Bildiriler, c.1, 1986, s.21-32
Bir, Atilla, M. Kayral:	“Rub-ul müceyyeb,” <b>Otomasyon</b> 38, Ağustos 1995, s.76–80.
Bir, Atilla, M. Kayral:	“Usturlap ve Stereometrik İzdüşüm” <b>Otomasyon</b> 45, Mart 1996, s.154–57.
Bir, Atilla, M. Kayral:	“Usturlap Dairelerinin Çizimi” <b>Otomasyon</b> 49, Temmuz 1996, s.112–117.
Bir, Atilla, M. Kayral:	“Usturlap ve Rubu Tahtası ile Gerçeklenen Ölçümler” <b>Otomasyon</b> 50, Ağustos 1996, s.96–102.
Bir, Atilla, Mustafa Kaçar, Şinasi Acar:	<b>Güneş Saatleri Yapım Kılavuzu</b> , Bıryıl Kültür Sanat, İstanbul 2010.
Bir, Atilla, Mustafa Kaçar:	“Güneş Saatlerinin Tarihçesi ve Türleri”, <b>Zamanın Görünen Yüzü: Saatler</b> , Yapı Kredi Kültür Sanat Yayınları, İstanbul 2009.
Bir, Atilla, Mustafa Kaçar:	<b>Uluğ Bey’in Astronomi Cetvelleri</b> , 2 Cilt, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara 2012.
Bir, Atilla, Mustafa Kaçar:	“Ayasofya Yatay Güneş Saati”, (Çevrimiçi) <a href="http://www.bilimtarihi.org/pdfs/ayasofya_gunes_saati.pdf">http://www.bilimtarihi.org/pdfs/ayasofya_gunes_saati.pdf</a>

Bozkurt, Nebi:	“Medrese”, <b>DİA</b> , c.28, s.323-327.
Brentjes, Sonja:	“Courtly Patronage of the Ancient Sciences in Post-Classical Islamic Societies”, <b>Al-Qantara</b> , XXIX 2, 2008, s.403-436.
Brentjes, Sonja:	“Shams al-Dīn al-Sakhāwī on <i>Muwaqqits</i> , <i>Mu’adhdhins</i> and the Teachers of Various Astronomical Disciplines in Mamluk cities in the Fifteenth Century”, <b>A Shared Legacy Islamic Science East and West Homage to professor J. L. Millas Vallicrosa</b> , eds. E. Calvo, M. Comes, R. Puig, M. Ruis, Universitat de Barcelona, Barcelona 2008, s.129-150.
Brice, W., C. Imber, R. Lorch, P. Pelham:	“A Manuscript Confirmation of Archaeomagnetic Determinations in the Mediterranean Region”, <b>Archaeometry</b> , Volume 18, 1976, s.228-229.
Brice, William, Colin Imber, Richard Lorch:	“The Dā’ire-yi Mu’addel of Seydī ‘Alī Re’īs”, <b>Seminar on Early Islamic Science</b> , Monograph No.1, Manchester 1976.
Burnett, Charles vd. (ed.):	<b>Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree</b> , Brill, Leiden 2004.
Calvo, Emilia, Roser Puig:	“The Universal Plate Revisited”, <b>Suhayl</b> , Volume 6, 2006, s.113-157.
Calvo, Emilia:	“Two Treatises on Miqat from the Maghrib (14th and 15th Centuries A.D.)”, <b>Suhayl</b> , Volume 4, 2004, s.159-206.
Cantay, Gönül:	<b>Anadolu Selçuklu ve Osmanlı Darüşşifaları</b> , Türk Tarih Kurumu, Ankara 1992.
Cantay, Gönül:	"Anadolu'da Selçuklu dönemi darüşşifaları üzerine toplu değerlendirme", <b>I. Uluslararası Selçuklu Kültür ve Medeniyeti Kongresi, Bildiriler</b> , c.I, Selçuk Üniversitesi, Selçuklu Araştırmaları Merkezi, Konya 2001, s. 121-148.
Charette, François, Petra G. Schmidt:	"al-Khwārizmī and Practical Astronomy in Ninth-Century Baghdad. The Earliest Extant Corpus of Texts in Arabic on the Astrolabe and Other Portable Instruments", <b>Sources and Commentaries in Exact Sciences</b> , Volume 5, 2004, s.101-198.
Charette, François:	<b>Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Din al-Misri</b> , Brill, Boston 2003.

Charette, François:	“The Locales of Islamic Astronomical Instrumentation”, <b>Hist. Sci.</b> , XLIV, 2006, s.123-138.
Charette, François:	“Ḥabash al- Ḥāsib: Abū Ja‘far Aḥmad ibn ‘Abd Allāh al-Marwazī”, <b>BEA</b> , 2007, s.455-457.
Charette, François:	“Ibn al-Majdi”, <b>BEA</b> , 2007, s.561-562.
Charette, François:	“Mizzī”, <b>BEA</b> , 2007, s.792-793.
Dalen, Benno von:	“Battānī: Abū ‘Abd Allāh Muḥammad ibn Jābir ibn Sinān al-Battānī al-Ḥarrānī al-Şābi”, <b>BEA</b> , 2007, s.101-103.
Dalen, Benno von:	“Yaḥyā ibn Abī Manşūr: Abū Yaḥyā ibn Abī Mansūr al-Munajjim”, <b>BEA</b> , 2007, s.1249-1250.
Danişan Polat, Gaye:	“A Treatise by the 16th century Ottoman admiral Seydi Ali Reis on rub-i müceyyeb (sine quadrant),” <b>Seapower, Technology and Trade – Studies in Turkish Maritime History</b> , ed. D. Couto, F. Günergun, M.P. Pedani, Piri Reis University Publications, Denizler Kitabevi, İstanbul 2014, s.337-341.
Davidian, Marie-Louise:	“Al-Biruni on the Time of Day from Shadow Lengths”, <b>Journal of American Oriental Society</b> , Volume 80, 1960, s.330-335.
Dayıoğlu, Server:	<b>İstanbul Muvakkithaneleri</b> , İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul 2010.
Demir, Remzi, Yavuz Unat:	“Ali Kuşçu”, <b>Düşünen Siyaset</b> , sayı 16, Ankara 2002, s.231-255.
Dizer, Muammer:	<b>Rubu Tahtası</b> , Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul 1987.
Erünsal, İsmail E.:	“Türk Edebiyatı Tarihinin Arşiv Kaynakları 6:909/1503 Tarihli Defter-i Kütüb”, <b>Türklük Bilgisi Araştırmaları</b> , 32/1, 2008, s.203-219.
Evans, James:	<b>The History &amp; Practice of Ancient Astronomy</b> , Oxford University Press, New York 1998.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Osmanlılar’da Hesâbı Sittîni”, cilt 17, 1998, s.266-268.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Osmanlılar’da Hesap”, <b>DİA</b> , cilt 17, 1998, s.244-257.

Fazlıoğlu, İhsan:	“Osmanlı Coğrafyasında İlmî Hayatın Teşekkülü ve Dâvûd el-Kayserî (656-660/1258-1261-751/1350)”, <b>Uluslararası Dâvûd el-Kayserî Sempozyumu Tebliğleri</b> , Kayseri 1998, s.25-42.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Ali Kuşçu”, <b>Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi</b> , c. I, İstanbul 1999, s.216-219.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Bircendî”, <b>Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi</b> , c.I, İstanbul 1999, s.33-34.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Mûsâ (Kâdî-zâde)”, <b>Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi</b> , c. II, İstanbul 1999, s. 255-258.
Fazlıoğlu, İhsan:	“İbnü'l-Hâim”, <b>DİA</b> , cilt 21, İstanbul 2000, s.62-65.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Selçuklular Dönemi Anadolu'da Felsefe-Bilim: Bir Giriş”, <b>Cogito</b> , İstanbul 2001, sayı 29, s.152-168.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Kadızâde Rûmî”, <b>DİA</b> , c.24, İstanbul 2001, s.98-100.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Mardînî, Cemâleddin”, <b>DİA</b> , cilt 28, 2003, s.52.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Osmanlı Döneminde ‘Bilim’ Alanındaki Türkçe Telif ve Tercüme Eserlerin Türkçe Oluş Nedenleri ve Bu Eserlerin Dil Bilincinin Oluşmasındaki Yeri ve Önemi”, <b>Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları</b> , sayı 3, Mart 2003, s.151-184.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Osmanlı Döneminde Fen Bilimlerindeki Türkçe Telif ve Tercüme Eserlerin Dil Bilincinin Oluşmasındaki Yeri ve Önemi”, <b>Dil, Kültür ve Çağdaşlaşma</b> , ed. Bahaeddin Yıldız, Hacettepe Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkilap Tarihi Enstitüsü, Ankara 2003, s.153-164.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Osmanlı felsefe-biliminin arkaplanı: Semerkand matematik-astronomi okulu”, <b>Divân İlmî Araştırmalar Dergisi</b> , İstanbul 2003/1, Sayı 14, s.1-66.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Mîrim Çelebi”, <b>DİA</b> , c.30, İstanbul 2005, s.160-161.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Mustafa b. Ali el-Muvakkit”, <b>DİA</b> , cilt 31, İstanbul 2006, s.287-88.

Fazlıoğlu, İhsan:	“Ali al-Muwaqqit”, <b>BEA</b> , 2007, s.33-34.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Amājūr Family”, <b>BEA</b> , 2007, s.39-40.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Ibn Abī al-Fatḥ al-Şūfī: Shams al-Dīn Abū ‘Abd Allāh Muḥammad ibn Abī al-Fatḥ al-Şūfī”, <b>BEA</b> , 2007, s.547.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Mīram Čelebī”, <b>BEA</b> , 2007, s.788-89.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Qunawī”, <b>BEA</b> , 2007, s.945-946.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Qūshjī”, <b>BEA</b> , 2007, s.946-948.
Fazlıoğlu, İhsan:	“Shirwānī”, <b>BEA</b> , 2007, s.1055-1056.
Fergānī, Kadızāde Rūmī:	<b>Cevami ilm en-nucūm ve usūl el-harekāt es-semāviyye, el-Fergānī; Şerhu’l-mūlahhas fī ilmil-hey’e, Kadızāde Rūmī, Çev. Ömer Türker, Kültür ve Turizm Bakanlıđı, Ankara 2012.</b>
Ferrari, Gianni:	<b>Le Meridiane Dell’Antico Islam</b> , Modena 2011.
Gillispie, Charles Coulston (ed.):	<b>Dictionary of Scientific Biography (DSB)</b> , Charles Scribner's Sons, New York 1981.
Gordlevski, V.:	<b>Anadolu Selçuklu Devleti</b> , Onur Yayınları, Ankara 1988.
Gunther, Rubert T.:	<b>The astrolabes of the world: based upon the series of instruments in the Lewis Evans Collection in the old Ashmolean Museum at Oxford, with notes on astrolabes in the collections of the British Museum, Science Museum, Sir. J. Findlay, Mr. S. V. Hoffman</b> , 2 Volumes, Oxford University Press, Oxford 1932.
Hillenbrand, R.:	“Madrasa”, <b>EI2</b> , Volume 5, s.1136-1154.
Hockey, Thomas:	<b>The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)</b> , Springer, New York 2007.
Houzel, Christian:	“The New Astronomy of Ibn al-Haytham”, <b>Arabic Sciences and Philosophy</b> , Volume 19, 2009, s.1-41.
Ibn al-Nadīm, Muḥammad ibn İshāq:	<b>Kitāb al-Fihrist</b> , ed. Gustav Flügel, 2 Volumes, Leipzig 1871-72.

İhsanoğlu, Ekmeleddin, vd. (ed.):	<b>Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)</b> , 2 Cilt, İstanbul 1997.
İhsanoğlu, Ekmeleddin, vd. (ed.):	<b>Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi</b> , 2 Cilt, haz. E. İhsanoğlu, R. Şeşen, C. İzgi, İstanbul 1999.
İzgi, Cevat:	<b>Osmanlı Medreselerinde İlim</b> , 2 Cilt, İz Yayıncılık, İstanbul 1997.
İzgi, Cevat:	“Hubeyş et-Tiflîsî”, <b>DİA</b> , İstanbul 1998, c.18, s.268-270.
Janin, Louis:	“Le Cadran Solaire de la Mosquée Umayyade à Damas”, <b>Centaurus</b> , Volume 16, 1972, s.285-298.
Kennedy, E. S. (ed.), Imad Ghanem (ed.):	<b>The Life and Work of Ibn al-Shātir: An Arab Astronomer of the Fourteenth Century</b> , History of Arabic Science Institute, University of Aleppo, Aleppo 1976.
Kennedy, E. S., V. Roberts:	“The Planetary Theory of Ibn al-Shatir”, <b>Isis</b> , Volume 50, 1959.
Kennedy, E. S.:	“A Survey of Islamic Astronomical Tables”, <b>Transactions of the American Philosophical Society</b> , New Series, Volume 46, No.2, 1956, s.123-177.
Kennedy, E. S.:	“Late Medieval Planetary Theory”, <b>Isis</b> , Volume 57, 3, 1966, s.365-378.
Kennedy, E. S.:	“Al-Biruni on the Muslim Times of Prayer”, <b>The Scholar and the Saint: Studies in Commemoration of Abu'l-Rayhan al-Biruni and Jalal al-Din al-Rumi</b> , ed. Peter J. Chelkowski, New York University, New York 1975, s.83-94.
Kennedy, E. S.:	<b>Studies in the Islamic Exact Science</b> , eds. D. A. King, M. H. Kennedy, American University in Beirut, Beirut 1983.
Kheirandish, Elaheh:	“Qustā ibn Lūqā”, <b>BEA</b> , 2007, s.948-949.
King, David A., E. S. Kennedy:	“Ibn al-Majdi’s Tables for Calculating Ephemerides”, <b>Journal for the History of Arabic Science</b> , c.4, Halep 1980, s.48-68.
King, David A., Julio Samsó:	“Astronomical Handbooks and Tables from the Islamic World (750-1900)”, <b>Suhayl</b> , Volume 2, 2001, s.9-105.

King, David A., Louis Janin:	“Ibn al-Shātir’s Sanduq al-Yawāqīt: An Astronomical ‘Compendium’”, <b>Journal for the History of Arabic Science</b> , Volume 1, Halep 1977, s.187-256.
King, David A.:	“The Astronomical Works of Ibn Yūnus.” unpublished doctoral dissertation, Yale University, 1972.
King, David A.:	“Ibn Yunus’ Very Useful Tables”, <b>Archive for History of Exact Science 10. Heidelberg</b> , Springer-Verlag, 1973, s.342-394.
King, David A.:	“An Analog Computer for Solving Problems on Spherical Astronomy: The Shakkaziya Quadrant of Jamal al-Din al-Mardini”, <b>Archives Internationales d’Histoire des Sciences</b> , Volume 24, Wiesbaden, 1974, s.219-242.
King, David A.:	“Al-Khalīlī’s Qibla Tables”, <b>Journal of Near Eastern Studies</b> , Volume 34, No.2, 1975, s.81-122.
King, David A.:	“Astronomical Timekeeping in Fourteenth-Century Syria”, <b>Proceedings of the First International Symposium for the History of Arabic Science</b> , Aleppo 1976; II. Aleppo 1978, s.75-84.
King, David A.:	“Mathematical Astronomy in Medieval Yemen”, <b>Arabian Studies</b> , V, London 1979, s.61-65.
King, David A.:	“Astronomical Timekeeping in Ottoman Turkey”, <b>Proceedings of the International Symposium on the Observatories in Islam, 19-23 September 1977</b> , ed. Muammer Dizer, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 1980, s.245-269.
King, David A.:	<b>A Catalogue of Scientific Manuscripts in the Egyptian National Library</b> , General Egyptian Book Organization, in collaboration with the American Research Center in Egypt and the Smithsonian Institution, 2 Volumes, Kahire 1981.
King, David A.:	“Ibn Yūnus”, <b>DSB</b> , Volume 14, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, s.574-579.
King, David A.:	“Al-Khalīlī”, <b>DSB</b> , Volume 15, Supplement I, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, 1981, s.259-261.
King, David A.:	“The Astronomy of the Mamluks”, <b>Isis</b> , 74, Philadelphia, 1983, s.531-555.



King, David A.:	“The Earliest Islamic Mathematical Methods and Tables for Finding the Direction of Mecca”, <b>Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften</b> 3, Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, Frankfurt 1986, s.82-149.
King, David A.:	“Some early Islamic tables for determining lunar crescent visibility”, <b>From Deferent to Equant: A Volume of Studies in the History of Science in the Ancient and Medieval Near East in Honor of E. S. Kennedy</b> , editörler: D. A. King, G. Saliba, New York Academy of Sciences, New York 1987, s.185-225.
King, David A.:	“The Astronomical Instruments of Ibn al-Sarrâj: A Brief Survey”, <b>The Second International Symposium for the History of Arabic Science (Aleppo, 1979)</b> , Variorum Reprints, London 1987, s.1-3.
King, David A.:	“Ibn Yūnus on lunar crescent visibility”, <b>Journal for the History of Astronomy</b> , 19/3, 1988, s.155-168.
King, David A.:	“A Survey of Medieval Islamic Shadow Schemes for Simple Time-Reckoning”, <b>Oriens</b> , Volume 32, 1990.
King, David A.:	“Lunar crescent visibility predictions in medieval Islamic ephemerides”, <b>Quest for Understanding: Arabic and Islamic Studies in Memory of Malcom H. Kerr</b> , editörler: S. Seikaly, R. Baalbaki, P. Dodd, American University of Beirut, Beirut 1991, s.233-251.
King, David A.:	“al-Marrākushī”, <b>EI2</b> , Volume 6, Brill, Leiden 1991, s.598.
King, David A.:	<b>Astronomy in the Service of Islam</b> , Variorum, Aldershot 1993.
King, David A.:	“Mikāt: Astronomical Aspects”, <b>EI2</b> , Volume 7, Brill, New York 1993, s.27-32.
King, David A.:	“Mizwala”, <b>EI2</b> , Volume 7, 1993, s.210-211.
King, David A.:	“Mamluk Astronomy and the institution of the <i>muwaqqit</i> ”, <b>The Mamluks in Egyptian Politics and Society</b> , editörler: T. Philipp, U. Haarman, Cambridge University Press, Cambridge, 1998, s.153-162.

King, David A.:	<b>World Maps For Finding the Direction and Distance to Mecca</b> , al-Furqan Islamic Heritage Foundation, London; Brill, Boston 1999.
King, David A.:	“The sacred geography in Islam”, <b>Mathematics and the Divine: A Historical Study</b> , editörler: T. Koetsier, L. Bergmans, Elsevier, Dordrecht 2005, s.163-178.
King, David A.:	<b>In Synchrony with the Heavens: Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume 1, The Call of the Muezzin</b> , Brill, Leiden 2004: <b>Volume 2, Instruments of Mass Calculation</b> , Brill, Leiden 2005.
King, David A.:	“Ibn Yūnus”, <b>BEA</b> , 2007, s.573-574.
King, David A.:	“Khalīf”, <b>BEA</b> , 2007, s.625-626.
King, David A.:	“On the history of astronomy in the medieval Maghrib”, <b>Études d’histoire des sciences arabes</b> , ed. M. Abattouy, Fondation du Roi Abdul Aziz Al Saoud pour les Études Islamiques et les Sciences humaines, 2007, s.175-218.
King, David A.:	<b>Islamic astronomy and geography</b> , Ashgate Variorum, Farnham 2012.
Kittler, Richard, Stan Darula:	“Analemma, the Ancient Sketch of Fictitious Sunpath Geometry – Sun, Time and History of Mathematics”, <b>Architectural Science Review</b> , Volume 47 (2), s.141-144.
Kunitzsch, Paul:	<b>Arabische Sternnamen in Europa</b> , Otto Harrassowitz, Wiesbaden 1959.
Kunitzsch, Paul:	“The Stars on the Astrolabe”, <b>Astrolabes at Greenwich</b> , ed. Koenraad van Cleempoel, Oxford University Press, New York 2005, s.41-46.
Kuran, Aptullah:	<b>Anadolu Medreseleri</b> , ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, c.1, Ankara 1969.
Kusuba, Takanori:	“Birjandi”, <b>BEA</b> , 2007, s.788-89.
Langermann, Y. Tvzi:	<b>Ibn Haytham’s Configuration of the World</b> , Garland, New York 1990.

Lesley, Mark:	“Biruni on Rising Times and Daylight Lengths”, <b>Centaurus</b> , Volume 5, 1957, s.121-141.
Lorch, Richard:	“Some Early Applications of the Sine Quadrant”, <b>Suhayl</b> , Volume I, 2000, s.251-272.
Lorch, Richard:	<b>Al-Farghānī on the Astrolabe</b> , Franz Steiner Verlag, Munich 2005.
Mayall, R. Newton, Margaret L. Mayall:	<b>Sundials, How To Know, Use, And Make Them</b> , The Colonial Press Inc., Mass. 1938.
Mercier, Raymond:	<b>Ptolemaiou Procheiroi Kanones. Ptolemy's Handy Tables: Volume 1b: Tables A1-A2</b> , Peeters Publishers, Leuven 2011.
Morrison, James E.:	<b>The Astrolabe</b> , Janus, Rehoboth Beach (Delaware, USA), 2007.
Morrison, Robert:	“Qutb al-Din al-Shirazi’s Hypothesis for Celestial Motions”, <b>Journal for the History of Arabic Science</b> , Volume XIII, 2005, s.21-140.
Nasr, Seyyid Hüseyin:	“Qutb al-Din al-Shirazi”, <b>DSB</b> , Volume 11, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, s.247-253.
Neugebauer, Otto:	“The Early History of the Astrolabe”, <b>Isis</b> , Volume 40, No.3, 1949, s.240-256.
Neugebauer, Otto:	<b>A History of Ancient Mathematical Astronomy</b> , Springer-Verlag 1975.
Niazi, Kaveh:	<b>Quṭb al-Dīn Shīrāzī and the Configuration of the Heavens: A Comparison of Texts and Models</b> , Springer 2014.
Öğüt, Salim:	“Mîkāt”, <b>DİA</b> , cilt 30, İstanbul 2005, s.48-49.
Olson, Richard G.:	<b>Technology and Science in Ancient Civilizations</b> , ABC-CLIO, 2010.
Öngöre, Reşat:	“Muslihuddin Mustafa”, <b>DİA</b> , cilt 31, 2006, s.269-271.
Özdemir, Yasemin:	“Anadolu Güneş Saatleri”, <b>Acta Turcica</b> , Yıl V, Sayı 1, Ocak 2013.

Pedersen, Olaf:	<b>A Survey of Almagest</b> , Springer, New York 2010.
Plofker, Kim:	“Fazārī”, <b>BEA</b> , 2007, s.362-363.
Proctor, David:	“The Construction and use of the Astrolabe”, <b>Astrolabes at Greenwich</b> , ed. Koenraad van Cleempoel, Oxford University Press, New York 2005, s.15-22.
Puig, Roser:	“Alī ibn Khalaf: Abū al-Ḥasan ibn Aḥmar al-Şaydalānī”, <b>BEA</b> , 2007, s.34-35.
Puig, Roser:	“Zarqālī: Abū İshāq İbrāhīm ibn Yahyā al-Naqqāsh al-Tujībī al-Zarqālī”, <b>BEA</b> , 2007, s.1258-1260.
Ragep, Jamil:	<b>Nasir al-Din al-Ṭūsī’s Memoir on Astronomy</b> , 2 Volumes, Springer-Verlag, New York 1993.
Ragep, Jamil:	“Freeing Astronomy from Philosophy: An Aspect of Islamic Influence on Science”, <b>Osiris</b> , 2nd Series, Volume 16, 2001, s.49-71.
Ragep, Jamil:	“Ṭūsī and Copernicus: The Earth’s Motion in Context”, <b>Science in Context</b> , Cambridge University Press, Cambridge 2001, s.145-163.
Ragep, Jamil:	“Ibn al-Haytham and Eudoxus: The Revival of Homocentric Modeling in Islam”, <b>Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree</b> , Brill, Leiden 2004, s.786-809.
Ragep, Jamil:	“Ali Qushji and Regiomontanus: Eccentric transformations and Copernican revolutions” <b>Journal for the History of Astronomy</b> , Volume 36, 2005, s.359-71.
Ragep, Jamil:	“Ali Kuşçu ve Regiomontanus: Dışmerkezli Dönüşümler ve Kopernik Devrimi,” <b>Osmanlı Bilimi Araştırmaları</b> , Çev. Y. Unat, c. VIII, sayı 1, 2006, s. 81-96.
Ragep, Jamil:	“Qāḏizāde al-Rūmī”, <b>BEA</b> , 2007, s.942.
Ragep, Jamil:	“Shīrāzī”, <b>BEA</b> , 2007, s.1054-55.
Ragep, Jamil:	“Ṭūsī: Abū Ja‘far Muḥammad ibn Muḥammad ibn al-Ḥasan Naşīr al-Dīn al-Ṭūsī”, <b>BEA</b> , 2007, s.1153-1155

Rashed, Roshdi:	“The Celestial Kinematics of Ibn Al-Haytham”, <b>Arabic Sciences and Philosophy</b> , Volume 17 (1), 2007 s.7-55.
Roberts, Victor:	“The Solar and Lunar Theory of Ibn as-Shatir: A Pre-Copernican Copernical Model”, <b>Isis</b> , Volume 48 (4), 1957, s.428-432.
Roberts, Victor:	“The Planetary Theory of Ibn al-Shatir: Latitudes of the Planets”, <b>Isis</b> , Volume 57 (2), 1966, s.208-219.
Rohr, Rene R. J.:	<b>Sundials: History, Theory and Practice</b> , Dover Publications, 1996.
Rosenfeld, B. A., E. İhsanoğlu:	<b>Mathematicians, Astronomers &amp; other Scholars of Islamic Civilisation and their Works (7th-19th c.)</b> , IRCICA, İstanbul 2003.
Sabra, A. I. (ed.), Shehaby, N. (ed.):	<b>Ibn al-Haytam Al-Shukūk ‘Alā Baṭlamyūs</b> , The National Library Press, Cairo 1971.
Sabra, A. I.:	“Ibn al-Haytham”, <b>DSB</b> , Volume 6, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, s.189-210.
Sabra, A. I.:	“Al-Farghani”, <b>DSB</b> , Volume 4, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner’s Sons, New York 1981, s.541-545.
Sabra, A. I.:	“One Ibn al-Haytham or Two? An Exercise in Reading the Bi-bibliographical Sources.” <b>Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften</b> , Volume 12, 1998, s.1-50.
Saliba, George, E. S. Kennedy:	“The Spherical Case of the Ṭūsī Couple”, <b>Arabic Science and Philosophy</b> , Volume I, 1991, s.285-291.
Saliba, George:	“A Medieval Arabic Reform of the Ptolemaic Lunar Model”, <b>Journal for the History of Astronomy</b> , Volume XX, 3, 1989, s.157-164.
Saliba, George:	“Al-Qushji’s Reform of the Ptolemaic Model for Mercury”, <b>Arabic Sciences and Philosophy</b> , Volume III, no.2, Cambridge University Press, 1993, s.161-203.
Saliba, George:	<b>A History of Arabic Astronomy</b> , New York University Press, New York 1994.

Saliba, George:	“The Original Source of Qutb al-Din Shirazi’s Planetary Model”, <b>A History of Arabic Astronomy</b> , New York 1994, s.119-134.
Saliba, George:	<b>Islamic Science and the Making of the Renaissance</b> , The MIT Press, Massachusetts 2007.
Saliba, George:	“Islamic Reception of Greek Astronomy”, <b>The Role of Astronomy in Society and Culture, Proceedings of the IAU Symposium</b> , Volume 5, no.260, eds. D. Valls-Gabaud, A. Boksenberg, Cambridge University Press, Cambridge 2009, s.149-165.
Salih Zeki:	<b>Âsâr-ı Bâkiye</b> , 2 Cilt, Matba-i Âmire, İstanbul 1914.
Samsó, Julio:	<b>Islamic Astronomy and Medieval Spain</b> , Variorum, 1994.
Samsó, Julio:	“Ibn Ishāq al-Tūnisī and Ibn Mu‘adh al-Jayyānī on the Qibla”, <b>Islamic Astronomy and Medieval Spain</b> , VI, 1994, s.1-25.
Savoie, Denis:	<b>Sundials Design, Construction and Use</b> , Springer, Paris 2003.
Sayılı, Aydın:	<b>The Observatory in Islam</b> , Türk Tarih Kurumu, Ankara 1998.
Sidoli, Nathan, Takanori Kusuba:	“Nasir al-Din al-Ṭūsī’s Revision of Theodosius’s Spherics” <b>Suhayl</b> , Volume VIII, 2008, s.9-46.
Sözen, Metin:	<b>Anadolu Medreseleri, Selçuklular ve Beylikler</b> , c.1, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul 1970, c.2, İstanbul 1972.
Suter, Heinrich:	<b>Die Mathematiker und Astronomen Der Araber und Ihre Werke</b> , APA – Oriental Press, Amsterdam 1981.
Süveysî, Muhammed:	“Hesâbı Sittînî”, <b>DİA</b> , cilt 17, 1998, s.265-266.
Tabak, Fügen, Macit Tekinalp, Erdal Eser:	<b>Anadolu’daki Güneş Saatleri Kataloğu</b> , Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara 2010.
Tâcîzâde Cafer Çelebi:	<b>Mahrûse-i İstanbul Fethnâmesi</b> , Ahmed İhsan ve Şürekâsı, İstanbul 1915.
Taşköprüzâde, Ahmed b. Mustafa:	<b>eş-Şekâ’iku’n-nû’mâniyye fî ‘ulemâ’i’l-devleti’l-Osmâniyye</b> , Ahmed Subhi Furat (ed.), İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1985

Tekeli, Sevim:	“İzzüddin b. Muhammed el-Vefâî'nin 'Ekvator Halkası' Adlı Makalesi ve Torquetum”, <b>Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi</b> , Sayı 18, 1960, s.227-259.
Terzioğlu, Arslan:	“Bimaristan”, <b>DİA</b> , c. 6, s.163-178.
Tihon, Anne:	<b>Ptolemaiou Procheiroi Kanones. Les Tables Faciles de Ptolemee. Ptolemy's Handy Tables: Volume 1a: Tables A1-A2</b> , Peeters Publishers, Leuven 2011.
Toomer, G. J.:	“Hipparchus”, <b>DSB</b> , Volume 15, Supplement I, ed. Charles Coulston Gillespie, Charles Scribner's Sons, New York 1981, s.207-224.
Turan, Osman:	<b>Selçuklular ve İslamiyet</b> , Otağ Yayınevi, İstanbul 1980.
Uluğ Bey	<b>Uluğ Bey'in Astronomi Cetvelleri: Zîc-i Uluğ Bey</b> , Çev. Mustafa Kaçar, Atilla Bir, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara 2012.
Unat, Yavuz:	“Ali Kuşçu'nun 'Fethiye' Adlı Astronomi Eseri”, <b>Felsefe Dünyası</b> , sayı 12, 1994, s.42-48.
Unat, Yavuz:	“Şemseddin Halîfî”, <b>DİA</b> , c. 15, İstanbul 1997, s.332.
Unat, Yavuz:	“Osmanlı Astronomisine Genel Bir Bakış”, <b>Osmanlı</b> , cilt 8, Yeni Türkiye Yayınları, ed. Güler Erten, Ankara 1999, s.411-420.
Unat, Yavuz:	“İslam'da Zaman ve Takvim”, <b>Türk Dünyası, Nevruz Ansiklopedisi</b> , Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları, ed. Öcal Oğuz, Ankara 2004, s.15-24.
Unat, Yavuz:	“Mustafa İbn Ali el-Muvakkît ve İ'lâm el-'İbâd fi A'lâm el-Bilâd (Şehirler Aleminde Mesafelerin Bildirimi) adlı risâlesi”, <b>EJOS (Electronic Journal of Oriental Studies)</b> , VII, no. 10, Utrecht University, Utrecht 2004, s.1-48.
Unat, Yavuz:	“Muhammed b. Ahmed Mizzî”, <b>DİA</b> , c. 30, İstanbul 2005, s.219-220.
Unat, Yavuz:	“Zîc-i Uluğ Bey”, <b>DİA</b> , c. 44, İstanbul 2013, s.400-401.

Unat, Yavuz:	“ez-Zîcü’l-Mümtehan”, <b>İslam Ansiklopedisi</b> , Türkiye Diyanet Vakfı, c. 44, İstanbul 2013, s.401-402.
Ünver, Süheyl:	“Osmanlı Türkleri İlim Tarihinde Muvakkithaneler”, <b>Atatürk Konferansları V 1971-72</b> , Türk Tarih Kurumu, Ankara 1975, s.254-257.
Uyumaz, Emine:	“Anadolu Selçuklu Çağı Kronolojisi”, <b>Cogito</b> , İstanbul 2001, sayı 29, s.169-182.
Viladrich, M.:	“Medieval Islamic Horary Quadrants for Specific Latitudes and their Influence on the European Tradition”, <b>Suhayl</b> , Volume 1, 2000, s.273-355.
Yakuboğlu, Kenan:	<b>Osmanlı Medrese Eğitimi ve Felsefesi</b> , Gökkubbe, İstanbul 2006.
Yaşaroğlu, M. Kamil:	“Namaz”, <b>DİA</b> , cilt 32, İstanbul 2006, s.50-57.
Yazdi, Hamid-Reza Giahi:	“Nasir al-Din al-Tusi on Lunar Crescent Visibility and an Analysis with Modern Altitude-Azimuth Criteria”, <b>Suhayl</b> , Volume III, 2002-3, s.231-243.



**EK 1. Sıbtu'l-Mardîni'nin *Kifâyetu'l-kunû' fi'l-'amel bi'r-rub'i'l-maktû'* eserinin tercümesi<sup>313</sup>**

**Rahman ve Rahim Allah adına! Bu risale, Allah kendisine rahmet etsin, Şeyh el-Mardîni'nin *Kifâyetu'l-kunû'* risalesidir.**

Hamd, Âlemlerin Rabbi Allah'adır; akıbet müttakîlerindir. Allah'ın rahmeti, peygamberlerin efendisinin, ailesinin ve arkadaşlarının üzerine olsun. Bu risale, 'kuzey yarım kürede kullanılan daireden katlanmış çeyrek daire biçimindeki aletin'<sup>314</sup> çalışmasına dair bir özettir. Bu risaleyi, *Gizli Sırların Açığa Çıkarılışı*<sup>315</sup> isimli risaleminden özetledim ve onu, bir mukaddime ile on beş bâb olacak şekilde düzenledim. Adını da *Daireden Katlanmış Çeyrek Daire [Biçimindeki Aletin] Kullanımı Hakkında Bilgiler* koydum.

**Mukaddime:** (Aletin) özellikleri, şekli ve şekillerin isimlendirilmesi hakkındadır.

Merkez, kendisine ip bağlı olan şeydir ki ona kutup denir.

Yükseklik yayı, çerçeveye çizilen 90 eşit kısma ayrılmış bir ölçektir ve bu ölçek sağdan sola ve tersine soldan sağa ebced harfleriyle numaralandırılmıştır.

Doğu-batı çizgisi, merkezden yükseklik yayının başlangıcına doğru [çizilen] sağdaki doğrudur.

Öğle çizgisi, merkezden yükseklik yayının sonuna doğru (çizilen) soldaki doğru olup yarı-gün ve göğü ikiye bölen doğru<sup>316</sup> olarak adlandırılır.

Üç dönence, alet ile eşmerkezli olan üç yaydır. Bunlardan yükseklik yayı ile kesişeni Oğlak dönencesidir ve bu yayların en büyüğüdür. (Aletin) merkezi ile eş merkezli en küçük yay ise Yengeç dönencesidir. Ortadaki yay, Koç – Terazi dönencesidir.

Mukantara yayları, gittikçe daralan ardışık yaylardır. Bu yayların bazısı oğlak dönencesinin ve bazısı da öğle çizgisinin dışında kalır. Bütün mukantara yayları, genellikle, yengeç dönencesinde son bulur. [Okuması kolay olsun diye,] genellikle iki yay kırmızı ve bir yay siyah çizilir ve her yay arasında ikişer derece aralık bulunur. [Yayların kaç derece aralıklarla çizileceği] aleti imal eden kişinin tercihinine göre derecelendirilebilir.

<sup>313</sup> Bu çeviri Süleymaniye Kütüphanesi Carullah 1473 numaralı yazmanın içindeki 13 sayfalık nüshadan yapılmıştır.

<sup>314</sup> *rub'u's-şimâli'l-maktû'*.

<sup>315</sup> *Izhâru's-sırru'l-muvda'*.

<sup>316</sup> *vasatu's-semâ*

Ufuk yayı, mukantara yaylarının ilki olup, doğu-batı çizgisini Koç – Terazi dönencesinin doğu-batı çizgisiyle buluştuğu noktadan keser. Bu kesişim noktasına doğu-batı noktası veya gece-gündüz eşitlik noktası denilir. Ufuk yayının bir kısmı ile bazı mukantara yaylarının bir kısmı, doğu-batı çizgisinin dışında kalır.

Azimut yayları, mukantara yaylarını dik kesen yaylar olup, bunların ilki doğu noktasından geçen yaydır. İlk azimut dairesi denilen bu yay, azimut yaylarını kuzey ve güney olacak şekilde ayırır. Yayın dış[bükey] tarafında kalanlar güney azimut, iç[bükey] tarafında kalanlar kuzey azimut yaylarıdır.

Kuşak<sup>317</sup>, doğu noktasından çıkan iki yaydır. Bunlardan biri, öğle çizgisi üzerinde Yengeç dönencesi ile kesişir ve buna kuzey [burçlar kuşağı] denir; diğeri, öğle çizgisi üzerinde Oğlak dönencesi ile kesişir ve buna güney [burçlar kuşağı] denir. Bu yaylar, burçların derecelerine bölünmüştür. Güney yayının [burçlara göre] derecelendirilmesi, kuzey yayının derecelendirilmesini gereksiz kılar.

İkinci eğrisi, yengeç dönencesi ile oğlak dönencesi arasında yer alan eğik bir çizgi olup, bazı mukantara ve azimut yaylarını keser ve yükseklik yayının karşısına çizilir.

Şafak ve fecir eğrileri, ikinci eğrisi gibi [yengeç dönencesiyle oğlak dönencesi arasında yer alır.]

Gölge yayı, birimleri birbirine karışacak kadar daralan bir ölçektir. Bu birimlerin sonuncusunun tespiti, [matematiksel] hesap dışında mümkün değildir. [Kaç birimin çizileceği] aleti imal eden kişinin tercihinine bağlıdır. [Gölge yayı, genellikle] eşit olmayan 45 dereceye bölümlendirilmiş ikinci yayı ile eşit olmayan 23 derece 35 dakikaya bölünmüş [Güneş] eğikliği yayının karşısına yerleştirilir. (Güneş) eğikliği yayı, genellikle Yengeç dönencesinin üzerine çizilir.

Ufuk saatleri, altı adet yaydan ibarettir. Her biri, merkez noktasından başlar ve yengeç dönencesinde son bulur. Yayların altıncısı, bir yarım daire olup, bu yarım dairenin kirişi öğle doğrusudur.

Hedefe olarak adlandırılan şey, çeyrek dairenin kenarından taşan iki adet çıkıntıdır. Genellikle gün-ortası çizgisinin bulunduğu kenarda yer alır; [fakat] bazen doğu – batı çizgisinin [bulunduğu kenardadır].

---

<sup>317</sup> Mıntıka.

Düğüm, [merkezdeki deliğe bağlı] ip üzerinde [hareket edebilen]; gözlem yapmada kullanılan ve murî' (gösterge), ötreli mim ve kesralı re, denilen şeydir.

Şâkûl, yükseklik almak için kullanılan ipe bağlı olan [ağırlıktır].

**Birinci Bâb:** Güneş'in yüksekliğini –ufukla arasındaki mesafeyi– ölçme hakkındadır. Ölçüm yöntemi şudur: Aleti eline al. Şâkûl bağlı ipi sallandır. Aletin (hedefelerin bulunduğu) kenarını, hedefeler Güneş'in bulunduğu yöne gelecek şekilde çevir. Aleti, [merkeze yakın olan] büyük hedefenin gölgesi, küçük hedefeyi örtene kadar [yukarı-aşağı yönde] hareket ettir. İp, aletin iç ya da dış (yüzüne) değmeden (serbestçe salındığında) ipin yükseklik yayında kestiği derece, o andaki (Güneş) yüksekliğidir.

**İkinci Bâb:** Güneş'in [Burçlar dairesi üzerindeki] derecesinin takribi olarak işaretlenmesi hakkındadır. Kıbtî yıldan kaç gün ve ay geçtiğini öğren. Ona 5 ay 14 gün olan birimi ekle. Toplamda elde edilen [ayları], Koç burcunun birinci [derecesinden] başlayarak burçlara say. Geriye kalan günleri de bir sonraki burcun derecesi olarak kabul et ki [Güneş'in derecesi] budur. Bu, yalnızca toplamın 12 aydan az olduğu durumda geçerlidir. Eğer toplam 12 aydan fazla ise, fazlalık olan [gün ve ayı], Koç burcunun birinci [derecesinden] itibaren, her burcu 31 gün kabul ederek [burçlarda] say. Elde edilen sonuç Güneş'in o güne ait derecesidir. Bunu öğrendiğinde [şunu da bil ki], Kuzey [burçları] kuşağı, altı [kuzey] burcuna bölünmüştür. Doğu noktasından başlayan kuşak öğle doğrusunda son bulur. Baştan itibaren önce Koç, sonra Boğa, ardından İkizler yer alır ve sıralama doğu-batı noktasına doğru Yengeç, Aslan ve Başak şeklinde devam eder. Güney [burçları] kuşağı da altı [güney] burcuna bölünmüştür. Doğu noktasından başlayarak Terazî, Akrep ve Yay burçları yer alır ve sıralama (doğu) noktasına doğru Oğlak, Kova ve Balık şeklinde olur. İpi o noktanın üzerine getir, göstergiyi bu noktaya sabitle. İşte bu, Güneş'in [Burçlar dairesi üzerindeki] derecesinin işaretlenmesidir.

**Üçüncü Bâb:** Güneş eğikliği ve Güneş'in doruk yüksekliği hakkındadır. (Güneş'in eğikliği), Güneş'in ekinoks noktalarından [açısal] uzaklığıdır. Güneş'in doruk yüksekliği ise, yarı-gün dairesi üzerinde olduğu andaki yüksekliğidir. [Bu değerler şu yöntemlerle bilinir:] (Göstergiyi), Güneş'in [Burçlar kuşağında gösterilen] derecesi üzerine yerleştir. Sonra ipi öğle çizgisine getir. Gösterge ile Koç burcu arasında kalan mukantara yaylarının (sayısı) Güneş

eğikliğini verir. Eğikliğin yönü, her zaman mukantara yaylarının yönüyle aynıdır. Gösterge ile ufuk (yayı) arasındaki mukantara yaylarının (sayısı) da doruk yüksekliğini verir. Doruk yüksekliğinin yönü, Mısır için her zaman güneyseldir. Enlem derecesi en yüksek eğiklik olan 23 derece 35 dakikadan çok olan her yerde, yön güneyseldir. [Gözlemin yapıldığı] enlemin, en yüksek eğiklikten az olması durumunda, eğer Güneş kuzey burçlarında ve eğiklik enlemden daha yüksek ise doruk yüksekliği kuzeysel olur.

Güneş eğikliğinin, [varsa] eğiklik yayı kullanılarak bulunması: Bunun için yükseklik yayını, burçlar kuşağı gibi düşün. Burçları, Koç'un 1 derecesinden başlayarak [her biri 30 dereceye denk gelecek şekilde yükseklik yayına ileriye ve geriye doğru yerleştir]. İpi, [burçlar kuşağı olarak işlev gören] yükseklik yayındaki (Güneş derecesinin) üzerine getir. İpin eğiklik yayı üzerinde kestiği nokta, ilgili (Güneş) derecesinin eğikliğidir. Eğer (Güneş eğikliği) güney derecelerde ise Güneş eğikliğini kutup yüksekliğinden çıkar; kuzey derecelerde ise kutup yüksekliğine ekle. Elde edilen sonuç (Güneş'in) doruk yüksekliğidir. Eğer toplam 90'nın üstünde olursa, [değerin 90'dan] fazlasını 90'dan çıkar; kalan doruk yüksekliği olur ama bu durumda yükseklik kuzeyseldir.

**Dördüncü Bâb:** Güneş'in azimutu sıfır olan yüksekliğini bulma hakkındadır. Bu (yükseklik), Güneş'in azimut dairelerinin ilki üzerinde iken [ölçülen] yüksekliğidir. Dönence çapı<sup>318</sup> yüksekliği ise, saat açısının 90 derece olduğu ve yalnızca kuzey [burçlarında] mümkün olan yüksekliktir.

[Bulunma yöntemi şudur:] (Göstergeyi), Güneş'in yükseklik derecesine getir. Sonra gösterge ilk azimut dairesine gelene kadar ipi hareket ettir. Göstergenin altında kalan mukantara değerleri, [o güne ait] azimutu sıfır olan yükseklik [derecesini] verir. (Güneş) kuzey (burçlarında iken) eğikliği [gözlemin yapıldığı yerin] enlem derecesinden çok olursa, azimutu sıfır olan yükseklik oluşmaz.

Eğer [Güneş'in yükseklik derecesine getirilmiş göstergeyi taşıyan ip] doğu-batı doğrusuna getirilirse, göstergenin altında kalan mukantaraların sayısı dönence çapı yüksekliğini verir.

---

<sup>318</sup> Kutr-ı medâr

**Beşinci Bâb:** i. Gündoğumu ile öğle arasındaki yay veya öğle ile günbatımı arasındaki yayın [yani] yarı-gün yayının bulunması,

ii. Yarı-gün yayı ile  $90^\circ$  arasındaki farkın [yani] yarı-gün fazlasının bulunması,

iii. Güneş'in herhangi bir günde doğduğu nokta ile ekinoksta doğduğu nokta [gerçek doğu] arasındaki açısal uzaklığı [yani] doğu genişliğinin<sup>319</sup> bulunması hakkındadır.

[Doğu genişliğinin bulunması şu şekildedir:] (Gösterge, burçlar kuşağında) Güneş'in derecesine getirilir. Sonra (ip) ufuk çizgisine taşınır. (Göstergenin) altında kalan azimut derecesi, doğu genişliğini verir. Bu değer aynı zamanda Güneş'in o gün battığı nokta ile ekinoksta battığı nokta (gerçek batı) arasındaki açısal uzaklığa yani batı genişliğine eşittir. Bu uzaklığın yönü, her zaman (Güneş'in) derecesinin yönüyle aynıdır; [Güneş kuzey burçlarındaysa kuzey, güney burçlarındaysa güneydir].

İp ile doğu-batı doğrusu arasında kalan yükseklik yayı üzerindeki derecelerin sayısı, yarı-gün fazlasını verir ki buna aynı zamanda yarı gün farkı denmektedir. Yükseklik yayı üzerinde ip ile öğle doğrusu arasında kalan derecelerin sayısı ise yarı-gün yayını verir. Bu değer,  $180^\circ$ 'den çıkarılırsa, kalan yarı-gece yayı olur. (Yarı-gün ve yarı-gece yaylarının) toplamı alındığında, ortaya tam açı ( $360^\circ$ ) çıkar. Bu durum güneysel (burçlarda) da kuzeyssel (burçlarda) da geçerlidir.

[Kuzey burçlarında ip, doğu-batı doğrusunun dışında kalabildiğinden] eğer (alet üzerinde) küçük yay denilen [ölçek] bulunuyorsa, ip bu yayın üzerine getirilir ve ipin bu yayda kestiği derece, yarı-gün farkı olur. Bu değer, yükseklik yayı ( $90^\circ$ ) ile toplanırsa yarı-gün yayı elde edilir. Doğu-batı doğrusunun dışında küçük yay bulunmuyorsa, [istenilen değerler] güney burçlarının derecelerine göre tespit edilir. (Göstergesi Güneş derecesine sabitlenmiş) ip ufuk çizgisine getirilir. Göstergenin üzerine denk geldiği azimut yayı derecesi, doğu genişliğini verir. İpin yükseklik yayında kestiği noktanın, yayın sonundan<sup>320</sup> itibaren ölçülen derecesi, yarı-gün farkı olur. Bu değer  $90^\circ$ 'a eklenirse elde edilen sonuç yarı-gün yayıdır. İpin yükseklik yayında kestiği noktanın yayın başından<sup>321</sup> itibaren ölçülen derecesi, yarı-gece yayını verir. Bu değer  $180^\circ$ 'den çıkarılırsa, yine yarı-gün yayı elde edilir.

---

<sup>319</sup> sı'atu'l-meşrik

<sup>320</sup> Çevirenin notu: metinde yanlış olarak 'başından' yazılmıştır.

<sup>321</sup> Çevirenin notu: metinde yanlış olarak 'sonundan' yazılmıştır.

**Altıncı Bâb:** *Dâ'ir*, saat açısı ve azimutun bulunması hakkındadır.

*Dâ'ir*, genellikle öğleden önce [hesaplandığında] gün doğumundan itibaren geçen zamanı; öğleden sonra [hesaplandığında] gün batımına kadar kalan zamanı ifade eder. Saat açısı, öğle öncesinde öğleye kadar kalan zamanı, öğleden sonra ise öğleden itibaren geçen zamanı bildirir. Azimut, Güneş'in, kuzey ve güneyi birbirinden ayıran büyük daire olan birinci azimut dairesinden [açısal] sapma miktarını ifade eder. (Bu değerlerin) bulunmasının yöntemi şudur:

(Güneş'in) anlık yüksekliği bulunur. Sonra (gösterge), [burçlar kuşağında] o tarihin Güneş derecesine getirilir. Daha sonra gösterge Güneş yüksekliğiyle aynı derecedeki mukantara yayının üzerine gelene kadar ip hareket ettirilir. Yükseklik yayı üzerinde ip ile öğle doğrusu arasında kalan derece saat açısını verir. Yükseklik yayı üzerinde, ip ile doğu-batı doğrusu arasında kalan derece, (Güneş) kuzey burçlarındayken, yarı-gün farkına eklenir; (Güneş) güney burçlarındayken yarı-gün farkından çıkarılır. (Her iki durumda da) elde edilen sonuç, gün doğumundan itibaren geçen zaman olur. Göstergenin üzerine geldiği azimut dairesi, (o anki Güneş yüksekliğinin) azimutunu verir. Azimut (açısının yönü), gösterge güney azimut daireleri üzerindeyse güneysel; kuzey azimut dairelerinin üzerindeyse kuzeyseldir.

**Uyarı:** Güneş derecesi kuzeysel olduğunda, (Güneş'in) anlık yüksekliği dönence çapı yüksekliğinden daha az olursa, saat açısı 90'dan fazla çıkar. Bu durumda, eğer doğu-batı doğrusu dışında kalan küçük yay [denilen ölçek] bulunuyorsa, Güneş derecesine (sabitlenen gösterge, küçük yayda) Güneş yüksekliğine eş değer olan mukantara yayının üzerine getirilir. İpin bu küçük yayda karşılık geldiği derece 90'a eklenir ve sonuç saat açısı olur. Bu değer yarı-gün farkından çıkarılırsa kalan gün doğumundan itibaren geçen zaman olur. Bahsi geçen küçük yayın bulunmaması halinde, ip öğle doğrusuna getirilir. Gösterge, Koç burcundan Güneş'in yükseklik derecesine eş değerde mukantara yayı kadar merkeze doğru kaydırılır. Daha sonra gösterge, [0°] ufuk doğrusundan yukarıya doğru sayılarak (Güneş) eğikliğine eş değer olan mukantaranın üzerine gelinceye kadar ip hareket ettirilir. (Bu haldeyken) gösterge ile öğle doğrusu arasında kalan azimut yayları 180'den çıkarılırsa kalan saat açısı olur. Bu değer yarı-gün yayından çıkarılırsa, kalan gün doğumundan itibaren geçen zaman olur. Eğer istenirse, göstergenin üzerine geldiği ve gösterge ile birinci azimut dairesi arasında kalan azimut miktarıyla ölçülen azimut yayının derecesi, 90'a eklenirse sonuç saat açısı olur. Bu (değer) yarı-gün farkından çıkarılırsa kalan, gün doğumundan itibaren geçen zaman olur. İpin yükseklik yayında kestiği derece azimut derecesini verir. Bu durumda azimut kuzeyseldir.

**Yedinci Bâb:** Zamânî ve eşit olmak üzere iki türü bulunan saatlerin bilinmesi hakkındadır. Eşit saatlerde bütün saatler her zaman 15 derecedir. Gün yayı 15'e bölündüğünde [genellikle sonuç küsuratlı çıkar]. [Bu küsurat], (elde edilen tam sayılara) bölünür. Ortaya çıkan [yeni] küsurat, gerçek saatlere eklenir ve (böylece) gündüz saatleri oluşur. Bu saatlerin sayısında değişiklik olabilir, fakat miktarı hiçbir zaman değişmez. Zamânî saatlerde ise bütün saatler her zaman öğle yayının 12'de 1'idir. Bu saatlerde miktar değişebilir, fakat sayısı hiçbir zaman değişmez. Şu yöntemle bulunur:

Gün yayı 12'ye bölünecek olursa ya da yarı-gün yayı 6'ya bölünecek olursa, zamânî saatler elde edilir. Bu alet ile bahsi geçen (saatlerin) yayları kullanılarak geçen ya da kalan zamanı bulmak için (şu yapılı): İp [yükseklik yayı üzerinde] o günün doruk yüksekliği derecesine getirilir. Sonra gösterge, [ipin] yarım daire şeklindeki altıncı saat üzerinde kestiği noktaya sabitlenir. Daha sonra ip (Güneş'in) anlık yükseklik derecesine getirilir. Gösterge ile doğu-batı doğrusu arasında kalan saatlerin toplamı, gün doğumundan itibaren zamanı verir. Gösterge ile öğle doğrusu arasında kalan saatler ise saat-açısını verir. Eğer (hesap) öğleden sonra yapılıyorsa, elde edilen değere altı eklenir. Sonuç öğleden itibaren geçen zaman olmuş olur.

**Sekizinci Bâb:** (Güneş'in) yüksekliğinden [birim] gölge (uzunluğunu) ve [birim] gölge (uzunluğundan Güneş'in) yüksekliğini bulma hakkındadır. Alet üzerinde iki çeşit gölge (yayı) bulunur: Bölümleri yükseklik yayının başında sıklaşan düz gölge<sup>322</sup> (yayı) ve (bölümleri yükseklik yayının sonuna doğru sıklaşan) ters gölge<sup>323</sup> (yayı). İp, yükseklik yayında 45°'ye getirildiğinde, (düz) gölge yayında kestiği derece [bir adam boyuna veya çubuk uzunluğuna denk gelen] birim ölçüsüdür ki bu genellikle 12'dir ve buna parmak gölgesi<sup>324</sup> denir. (Birim ölçüsünün 12) dışında bir değer olması çok nadirdir.

(Güneş'in anlık) yüksekliğinin gölge boyu bilinmek istenirse, ip yükseklik yayında (o anki) yükseklik derecesine getirilir. İpin gölge yayında kestiği noktanın yayın başından itibaren okunan değeri gölge boyunu verir. Eğer bu yay, düz gölge için [çizilmişse] elde edilen değer düz gölge boyudur; ters gölge için [çizilmişse] ise ters gölge boyudur. [Gölge yayı düz ya da ters gölgeden herhangi biri için çizildiğinde] diğer gölge boyu bulunmak istenirse, ip, yükseklik yayının tersinden başlanarak (Güneş'in anlık) yükseklik derecesine getirilir. İpin gölge yayında

---

<sup>322</sup> zıll-ı mebsût

<sup>323</sup> zıll-ı menkûs

<sup>324</sup> zıll-ı asâbî

kestiği noktanın, yayın başından itibaren okunan değeri bahse konu “diğer” gölgenin boyunu verir.

**Uyarı:** Rubu (aletinde) ipin gölge yayı üzerine gelmesinin mümkün olmaması nedeniyle iki gölgenin boylarının (aynı yay ile) hesaplanamaması durumunda, (ikinci gölgeyi) bulmak için (önce ipin yayın üzerine geldiği) gölge bulunur. Birimin kendisiyle çarpımı sonucu elde edilen birim ölçünün karesi, bulunan gölge uzunluğuna bölünür. Bölmenin sonucu istenilen gölge boyunu verir.

Gölge (boyundan Güneş’in) yüksekliğini bulmak için ip, (bilinen) gölge miktarınca gölge yayının üzerine getirilir. İpin yükseklik yayında kestiği noktanın, yayın başından itibaren sayılarak elde edilen derecesi, istenilen (cinsteki) gölge boyuna ait (Güneş) yüksekliğini verir. Eğer (gölge) yayı, (istenilen gölgeye ait) değilse, elde edilmiş değer, (o anki Güneş) yüksekliğinin tümleyenidir.

**Dokuzuncu Bâb:** Öğle ile ikindi arasındaki zamanı ve ikindi ile akşam arasındaki zamanı bulma hakkındadır. İcma ile sabittir ki öğle vakti gün ortasında; ikindi vakti her şeyin gölgesi (Güneş’in) doruk yüksekliği esnasındaki gölgesinden bir boy daha uzun olduğunda, akşam da gün batımında başlar.

Güneş’in [burçlar kuşağında gösterilen] derecesine sabitlenmiş olan gösterge, ikindi eğrisi üzerine gelene kadar [ip hareket ettirilir]. (Bu haldeyken) göstergenin üstünde kalan mukantara yaylarının derecesi, ikindideki Güneş yüksekliğini verir. Yükseklik yayında ip ile öğle doğrusu arasında kalan dereceler öğle ile ikindi arasındaki zamanı [yani saat-açısını] verir. Bu değer yarı-gün yayından çıkarılırsa, kalan ikindi ile gün batımı arasındaki zaman olur.

Alet üzerinde ikindi eğrisi olmadığında fakat ikindi yayı bulunduğunda, ip, yükseklik yayının başından sayılarak (Güneş’in o güne ait) doruk yüksekliği derecesine getirilir. İpin birinci ikindi yayında kestiği noktanın baştan itibaren sayılan derecesi, birinci ikindi vaktinin başındaki (Güneş) yüksekliğini verir. Gösterge Güneş derecesine sabitlenir ve sonra bu dereceye eş değerde olan mukantara yayının üzerine getirilir. (Bu haldeyken) ipin yükseklik yayında kestiği noktanın yayın tersinden okunan derecesi öğle ile ikindi arasındaki zamanı gösterir.

Bahsi geçen ikindi yayının da bulunmaması halinde, (Güneş’in o güne ait) doruk yüksekliğinin düz gölge değeri bulunur. Buna gölge birim ölçüsü eklenir. Elde edilen sonuç ikindi (başındaki)



gölge boyudur. Bu gölge boyunun yüksekliği bulunursa, bu da ikinci (başındaki Güneş) yüksekliğidir. (Bu değerden) önceki gibi saat açısı bulunur ki bu (zaten) öğle ile ikinci arasındaki zamandır. Saat açısını yarı-gün yayına tamamlayan (derece) ise ikinci ile gün batımı arasındaki zamandır.

**Onuncu Bâb:** i. Güneş'in batışıyla şafak kızılığının kayboluşu arasındaki zaman (anlamına gelen) ve ilk tanın başlangıcı olan şafak payının<sup>325</sup> bulunması,

ii. İcmaya göre sabahın başlangıcı kabul edilen gerçek tanın ağarması ile Güneş'in doğuşu arasındaki zaman (anlamına gelen) tan payının<sup>326</sup> bulunması hakkındadır.

Alet üzerinde şafak ve tan için eğriler bulunuyorsa, [burçlar kuşağında gösterilen] Güneş derecesine (sabitlenmiş gösterge), şafak veya tan yayından hangisi isteniyorsa onun üzerine getirilir. İpin yükseklik yayında kestiği noktanın yayın başından itibaren okunan derecesi, hangi yay kullanıldıysa onun payını verir. Bu (yöntem) yalnızca bu iki yayın Koç dönencesini 17° ve 19° mukantaralarda kesecek biçimde çizilmesi halinde mümkündür. Aksi takdirde (şu yöntem uygulanır): Gösterge, [burçlar kuşağında gösterilen] Güneş derecesinin üzerine değil, bu derecenin diğer kuşaktaki karşısına denk gelen dereceye sabitlenir, [yani gösterge kuzey burçları kuşağında bir noktada bulunuyorsa, ipin güney burçlar kuşağında kestiği dereceye, güney burçları kuşağında bir noktada bulunuyorsa, ipin kuzey burçlar kuşağında kestiği dereceye getirilir]. Daha sonra, şafak payı istenirse gösterge 17° mukantaraya, tan payı istenirse gösterge 19° mukantaraya gelecek şekilde ip hareket ettirilir. İpin yükseklik yayında kestiği derece, güney (burçlarında) yarı-gün farkına eklenir; kuzey (burçlarında) ondan çıkarılır. Elde edilen sonuç, istenilen pay değeri olur.

**On Birinci Bâb:** Bir yerin ekvator çizgisinden [açısal] uzaklığı anlamındaki enlemini bulma hakkındadır. Gözlem yoluyla Güneş'in doruk yüksekliği (şöyle bulunur): Öğleden önce tekrar tekrar Güneş yüksekliği ölçüldüğünde, Güneş'in sürekli olarak yükselmeye devam ettiği gözlemlenir. Yüksekliğin azalmaya başlamasından önceki (küçük artışlar) önemsenmeden ölçülen en büyük yükseklik derecesi (o günün) doruk yüksekliğini verir. Tam bu anda doğuya doğru dönlür. Eğer Güneş sağda kalıyorsa, doruk yüksekliği güneysel, solda kalıyorsa,

---

<sup>325</sup> *hissetu'ş-şafak.*

<sup>326</sup> *hissetu'l-fecr.*

kuzeyssel demektir. Eğer doruk yüksekliği  $90^\circ$  olursa, Güneş eğikliği ile enlem aynı derecede demektir.

Doruk yüksekliği  $90^\circ$  den az olduğunda, Güneş eğikliği ile doruk yüksekliği farklı yonlerdeyse eğiklik ile doruk yüksekliğinin tümleyeni toplanır; aynı yonlerdeyse bu ikisinin farkı alınır. Sonuç, o yerin enlemidir. Eğiklik olmadığında (yani  $0^\circ$  olduğunda) doruk yüksekliğinin tümleyeni enleme eğittir.

**On İkinci Bâb:** Kiblenin yonunu ve dört ana yonu bulma hakkındadır.

İp, ögle doğrusunun üzerine getirilir. Gösterge ko burcundan kuzey yönünde Mekke'nin enlemi olan  $21^\circ$  miktarınca (mukantara cinsinden sayılarak) uzaklaştırılır ve sabitlenir. Sonra Mekke'nin boylamı ile bulunulan şehrin boylamı arasındaki fark ki bu Mısır'da  $12^\circ$  dir, yükseklik yayında tersten sayılır ve ip bu konuma getirilir. Göstergenin üzerine geldiği azimut yayının derecesi, kiblenin yonunu verir. Kible yonunun kuzeyssel mi güneysel mi olduğu, göstergenin üzerine geldiği azimut yayının yönüne göre belirlenir. Eğer Mekke'nin boylamı, bulunulan şehrin boylamından buyukse, kible yonu doğusal, kucukse kible yonu batısaldır. Eğer boylamlar eğitse, kible yarı-gün yayı üzerindedir. Eğer Mekke'nin enlemi, bulunulan şehrin enleminden buyukse, kible yonu kuzeyssel, kucukse kible yonu güneyseldir. Mısır için Mekke'nin yonu  $37^\circ$  dir.

Bunu ogrendiğinde, (Güneş'in) azimutu ve yonu bilindiği bir vakitte dört ana yonu tespit etme: (Güneş'in konumu) güney-doğu ya da kuzey-batı olduğunda yükseklik yayının başından sayılarak, kuzey-doğu ya da güney-batı olduğunda ise yayın sonundan sayılarak, ip (Güneş'in o anki) yükseklik derecesine getirilir. İp mum ya da benzer bir şeyle bu konuma sabitlenir. Sonra alet, ufka paralel bir zemin üzerine yerleştirilir ve aletin merkez noktası Güneş'in istikametine bakacak şekilde döndürülür. [Aletten bağımsız olarak] şâkulu olan bir ip sarkıtılır. Bu ip, merkezden (yükseklik yayına doğru) uzanan ve [alet üzerinde sabitlenmiş] ipin üzerini gölgesiyle tamamen örtecek bir konuma getirilir. (Bu halde) alet, ana yönlere uygun hale gelmiş olur. Aletin iki kenarından iki düz çizgi çizilir. Bu çizgiler, birbirini kesecek şekilde uzatılır ve (boylice) dört dik açı oluşur. Alet üzerinde, azimutu hesaplamak için (kullanılan) yükseklik yayında başlangıç noktası olarak belirlenen kenara yakın olan doğru, doğu-batı doğrusudur ve bu doğru, kuzey ile güneyi birbirinden ayırır. Doğuya donuldugunde, sağda kalan taraf güney, solda kalan ise kuzey olur ve (bu nedenle) ikinci doğru, yarı-gün doğrusu demektir ki bu doğru da doğu ve batıyı ayırır. İşte bunlar (ana) doğrulardır.

Rubu daireyi kible yönüne uygun açığa getirmek için, (aletteki) doğu doğrusu, (aitle) hesaplanarak zemine çizilen doğu-batı doğrusunun üzerine getirilir. Sonra yükseklik yayında kible açısı kadar sayılır ve ip buraya yerleştirilir. Artık ip Mekke'nin istikametiyle uygun durumdadır. İpin aletin kenarını kestiği tarafı, kibleyi gösterir.

**On Üçüncü Bâb:** Burçların bahar-açısını<sup>327</sup> (rektasansiyon), belirli bir enlemin bahar-açısını<sup>328</sup>, anlık bahar açısını<sup>329</sup> ve gün batımı bahar açısını<sup>330</sup> bulma hakkındadır.

Burçların bahar açısı, *re'su'l-cedî* (yıldızının) bahar-açısıyla Güneş'in bahar-açısı arasında geçen zamandır.

Belirli bir enlemin bahar-açısı ise *re'su'l-haml* (yıldızının) bahar-açısıyla Güneş'in bahar-açısı arasında geçen zamandır.

İp, [burçlar kuşağında gösterilen] Güneş derecesine getirildiğinde, ipin yükseklik yayında kestiği noktanın yayın sonundan itibaren okunan derecesi, eğer (Güneş) Oğlak üçlüsünde (Oğlak, Kova, Balık) ise burçların bahar-açısıdır. Eğer Güneş, Koç üçlüsünde (Koç, Boğa, İkizler) ise bu değer 180'den çıkarılır. Güneş, Yengeç üçlüsünde (Yengeç, Aslan, Başak) ise bu değer 180'e eklenir. Eğer Güneş, Terazî üçlüsünde (Terazî, Akrep, Yay) ise bu değer 360'dan çıkarılır.

Burçların bahar-açısı, aynı zamanda öğle vaktinin bahar-açısıdır. Bu değerden yarı-gün yayı çıkarılırsa kalan değer, bulunulan enlemin bahar-açısı olur ki bu da gün doğumu bahar-açısıdır<sup>331</sup>. Yarı-gün yayı burçlar bahar-açısından büyük olduğunda, burçlar bahar-açısına tam bir devir olan 360 derece eklenir. Sonra yarı-gün yayı bu toplamdan çıkarılır. Kalan yine bulunulan enlemin bahar-açısıdır. Yarı-gün yayı burçlar bahar-açısına eklenirse, elde edilen sonuç gün batımı bahar-açısıdır. Toplam değer tam bir devirden (360'dan) fazla ise, fazlası gün batımı bahar-açısıdır.

Gündüzde gün ortasından itibaren geçen zaman, gün doğumu bahar-açısına eklenirse; gecede gece ortasından geçen zaman, gün batımı bahar-açısına eklenirse, sonuç anlık bahar-açısı olur. Bu değer, 360'dan çok olursa, fazlası anlık bahar-açısıdır.

---

<sup>327</sup> *metâli'u'l-felekiyye.*

<sup>328</sup> *metâli'u'l-belediyye.*

<sup>329</sup> *metâli'u'l-vakt.*

<sup>330</sup> *metâli'u'l-gurûb.*

<sup>331</sup> *metâli'u's-şurûk.*

**On Dördüncü Bâb:** Yıldızlarla (ilgili) işlem yapma hakkındadır. (Bunun için) yıldızın Koç burcuna olan uzaklığının (yani eğikliğinin) ve bahar-açısının, güvenilir yıldız cetvellerinden bulunması gerekmektedir.

Yıldızın eğikliği bilindiğinde, ip öğle doğrusu üzerine getirilir. Sonra gösterge, Koç dönencesinden yıldızın eğikliği miktarında ve (eğiklik) yönünde uzaklaştırılır. Eğiklik, en yüksek Güneş eğikliğinden az olduğunda, gösterge ile ufuk çizgisi arasındaki mukantaraların derecesi yıldızın doruk yüksekliğini verir. İp, gösterge ufuk çizgisine gelene kadar hareket ettirilir. Gösterge ile doğu doğrusu arasında kalan (mukantara yaylarının derecesi) yarı-gün farkını verir. Gösterge ile öğle doğrusu arasındaki (mukantara yaylarının derecesi) yarı-gün yayıdır. Göstergenin üzerine geldiği azimut derecesi, doğu genişliği ve batı genişliği olur. Yönü de yıldızın eğiklik yönüyle aynıdır.

Yıldızın yüksekliği bilindiğinde, gösterge o miktardaki mukantara derecesinin üzerine getirilir. Göstergenin üzerine geldiği azimut derecesi, yıldızın azimutudur. İpin yükseklik yayında kestiği noktanın yayın sonundan itibaren ölçülen derecesi, (yıldızın) saat açısıdır. Bu (değer) yarı-gün yayından çıkarılırsa, kalan (yıldızın) *dâ'ir*'i olur.

Eğer yıldızın (eğikliği) kuzeyssel ve yüksekliği o yerin enleminden az ise, gösterge birinci azimut dairesine getirilir. Göstergenin altında kalan mukantaraların derecesi, yıldızın azimutu sıfır olan yükseklik derecesidir. Yıldızın eğikliği yine kuzeyssel olduğunda, ip doğu doğrusu üzerine getirilir. Gösterge de mukantara yayları üzerinde (yıldızın anlık) yüksekliğine yerleştirilir. Bu, yıldızın dönence çapıdır.

Yıldızın eğikliği, en yüksek Güneş eğikliğinden büyük olduğunda, yıldızın eğikliğinin Koç dönencesinden tespit edilmesi zordur. İp, yıldızın eğikliğine eşdeğerdeki mukantara yayının Koç dönencesini kestiği noktaya getirilir. (Bu haldeyken) ipin yükseklik yayında kestiği nokta ile doğu noktası arasında kalan azimut dereceleri, yarı-gün farkını verir. Eğiklik kuzeyssel olduğunda, bu değer 90'a eklenir; güneyssel olduğunda ise 90'dan çıkarılır. (Her iki durumda) elde edilen sonuç yarı-gün yayını verir. Bu değer iki katı alınırsa sonuç yıldızın görünür yayı olur; (360'dan) çıkarılırsa, elde edilen sonuç yıldızın görünmez yayı olur. Yarı-gün yayı, bahar-açısından çıkarılırsa kalan değer (yıldızın) doğuş bahar-açısıdır. Yarı-gün yayı bahar açısına eklenirse, elde edilen sonuç görünmez bahar-açısıdır. Güneş'te olduğu gibi yıldızın eğikliği kuzeyssel ise ip, birinci azimut dairesiyle kesişecek biçimde, yıldız eğikliğinin mukantara yaylarındaki karşılığı olan dereceye getirilir. Gösterge bu (kesişim) noktasına sabitlenir.

(Sonra) ip ögle doğrusuna taşınır. Gösterge ile Koç dönencesi arasındaki mukantara yaylarının derecesi, yıldızın dönence çapı yüksekliği olur.

**On Beşinci Bâb:** Bahar-açısı bilinen bir yıldızın meridyen üzerinde bulunduğu sırada gün doğumuna kalan veya gün batımından itibaren geçen zamanı bulma hakkındadır.

Yıldızın (anlık) bahar-açısından batış bahar-açısı çıkarılır. Ortaya çıkan fark, gün batımından itibaren geçen zamandır. Bu değer şafak payına eşit olduğunda, (o an) yatsının başlangıcına denk düşer.

Yıldızın (anlık) bahar-açısı, doğuş bahar-açısından çıkarılırsa, kalan değer gün doğumuna kalan zamanı verir. Bu değer tan payına eşit olduğunda, (o an) sabahın başlangıcına denk gelir. (Bu işlemlerden herhangi birinde) [sonuç eksili değerlere düşecek olduğundan] çıkarma işlemi yapmak mümkün olmazsa, çıkarılacak olan sayıya 360 eklenir; çıkarma işlemi bundan sonra yapılır. İşlemin kalanı, istenilen değer olur. Gün doğumu bahar-açısı ve görünmez bahar-açısı (söz konusu) olduğunda da bunun gibi işlem yapılır.

Allah en doğrusunu bilir ve O, gaybleri bilendir.

## **EK 2. Muhammed el-Konevî el-Muvakkît'in *Terceme-i Cedvelu'l-âfâkî* eserinin tercümesi**

Rahman ve Rahim Allah adına!

Yer yaygısını serip göğün katlarını yükselten, (göğü), yörüngelerinde derece ve dakika [ölçüsünde] hareket eden yıldızlarla süsleyen Allah'a hamd olsun. Şer'î kanunları koyan ve [namazın] vakitlerini açıklayan efendimiz Muhammed'e ve tüm zamanlarda karanlığı aydınlatan kandiller [gibi olan] ashabına salat ve selam olsun.

*(Çevirenin notu: Önsözün bu kısmı, Konevî'nin eseri Sultan bin Sultan Sultan Bayezid bin Muhammed Han'a ithaflı ve methiyeleri ile devam etmektedir. Eserin içeriği ile ilgili bilgi içermediğinden bu kısım tercüme edilmemiştir.)*

Ben, fakir bir kul ve el-Melik el-Menân Allah'ın gölgesinin kapısında muvakkît olan Muhammed b. Kâtib Sinan, muvakkîtlerin şeyhi, tahkik edenlerin imamı, asrının âlimi ve zamanının önde geleni Muhammed bin Halîlî'nin beş vakit namazın vakitleriyle ilgili olarak hesap yoluyla zîcten türettiği 'ufuklar cetveli' (cedvel-i âfâkî) adındaki kitabını gücüm takatim yettiği kadarıyla Türkçeye tercüme ve şerh etmeyi istedim. (Çünkü bu eser,) şerhe ihtiyaç duymakta ve uygulamalarının hiçbirinin örneği bulunmamaktadır.

Bendeniz bu eserdeki uygulamaların hem kuzey hem güney (burçları) için tamamına örnekler yazıp eseri kolaylaştırdım. Bu risale, karada ve denizde kullanılan hiçbir gözlem aletini gerektirmeden, sadece Güneş'in yükseklik veya eğiklik açısıyla, ufuk çizgisinden 55°ye kadarki bütün enlemlerde mîkat ilminin bütün uygulamalarını kolaylıkla yerine getirmeyi mümkün kılar, Allah'ın izniyle.

Bu risaleyi on iki bâb şeklinde hazırladım:

**Birinci Bâb:** Yarı-gün yayının tümleyeni (tâ'dil) hakkındadır.

**İkinci Bâb:** Yarı-gün ve yarı-gece yayları, bütünleyenleri (tamâm) ve tümleyenleri (tâ'dil) hakkındadır.

**Üçüncü Bâb:** Diğer yöntemle bütün enlemlerde yarı-gün ve yarı-gece yaylarının ve bütünleyenlerinin (tamâm) bulunması hakkındadır.

**Dördüncü Bâb:** Enlemler cetvelinde saat-açısı (fazlu'd-dâir) ve gün doğumundan itibaren geçen zamanın (ed-dâir) bulunması hakkındadır.

**Beşinci Bâb:** Diğer yöntemle bütün enlemlerde saat-açısı (fazlu'd-dâir) ve gün doğumundan itibaren geçen zamanın (ed-dâir) bulunması hakkındadır.

**Altıncı Bâb:** Öğle ile ikindinin arasındaki sürenin ve ikindi ile Güneş'in batışı arasındaki sürenin bulunması hakkındadır.

**Yedinci Bâb:** Gerçek kızıl tan hakkındadır.

**Sekizinci Bâb:** Gerçek ikinci fecir hakkındadır.

**Dokuzuncu Bâb:** Güneş'in meridyen yüksekliği ile bulunulan yerin enleminin tespit edilmesi hakkındadır.

**Onuncu Bâb:** Güneş'in doğduğu nokta ile gerçek doğu arasındaki mesafe (*si'atu'l-meşrik*) hakkındadır.

**On Birinci Bâb:** Azimutu sıfır olan Güneş yüksekliği hakkındadır.

**On İkinci Bâb:** Yüksekliğinden Güneş'in azimutunu bulma hakkındadır.

**Birinci Bâb:** Yarı-gün yayının tümleyeni (*tâ'dil*) hakkındadır. Bu değer bilmesinin yolu şudur:

Bu cetvelde 'yerin enlemi' (*arz-ı beled*) yazılı sayfayı bul. Birinci sayfada  $30^\circ$  hizasında ikinci kayıttaki değeri iki katına çıkar. Ortaya çıkan değer, yerin enleminin zıll-i menkûs'u olur. Enlemler cetvelinde Güneş'in eğikliğine eşit olan sayfayı bulup bu sayfada yerin enleminin zıll-i menkûs'u ile ikinci kayıttaki değeri bul. Eğer değer onda vakî' olursa sen de birinci kayıttakini ona dâhil et. Eğer ikinci onda olursa yine ikinci ona dâhil et. Eğer üçüncü onda olursa yine üçüncü ona dâhil et. Değerlerden çıkan (sonuç) ister kuzey burcunda ister güney burcunda olsun, o günün yarı-gün yayının tümleyenidir.

**Mesela:**  $41^\circ$  (enlem) sayfasında  $30^\circ$ 'nin ikinci kayıt değeri  $26^\circ 05'$  olur. Bunu ikiye katlayınca sonuç  $52^\circ 10'$  olur ki bu  $41^\circ$  enlemin zıll-i menkûsudur. Boğa burcunun birincisinin Güneş eğikliği takriben  $12^\circ$  dir. Enlemler cetvelinde eğiklik derecesine eşit olan  $12^\circ$  sayfasını bulup o sayfada  $52^\circ$  hizasındaki ikinci kayıttan  $10^\circ 03'$  sonucu elde edilir ki Boğa'nın 1. derecesinin yarı-gün yayının tümleyeni budur. Allah en iyisini bilir.

**İkinci Bâb:** Yarı-gün ve yarı-gece yayları, bütünleyenleri (*tamâm*) ve tümleyenleri (*tâ'dil*) hakkındadır. Bu değerleri bulma yöntemleri şöyledir:

Takvimden ya da ruznâmeden Güneş'in derecesini (burçlar dairesindeki konumunu) bulup bu değerle bu kitaptaki 'Güneş eğikliği' (*meylu 'ş-şems*) yazılı cetveldен eğiklik derecesini öğren. Bu ufuklar cetvelinde 'yerin enlemi' (*arz-ı beled*) yazan cetveli bul. O sayfada eğikliğe eşit değer için ikinci kayıt değerini bul. Elde edilen sonucu *ceyb-i tertîb* cetvelinde bulup (bu sayfada) eğiklik açısını cetvelde tespit et. Onun hizasındaki değer, Güneş eğer güney burçlarından birindeyse gündüz yarı-gün yayıdır; kuzey burçlardan birindeyse yarı-gece yayıdır. Eğer yarı-gün yayını  $180'$  den çıkarırsak yarı-gece yayı bulunur. Eğer yarı-gece yayını  $180'$  den çıkarırsak yarı-gün yayı bulunur. Yarı-gün yayı ile  $90^\circ$  arasındaki fark, hem kuzey burçlarında hem de güney burçlarında, yarı-gün yayının tümleyenidir. Kuzey burçlarında tüm açı değeri  $90'$  a eklenirse, güney burçlarında da  $90'$  dan çıkarılırsa, elde edilen sonuç yarı-gün yayı olur. Eğer yarı-gün yayını iki katına çıkarırsak tam-gün yayı olur. Eğer yarı-gece yayını iki katına çıkarırsak tam-gece yayı olur. Eğer tam-gün yayını  $360'$  dan çıkarırsak sonuç tam-gece yayı olur. Tam-gece yayını  $360'$  dan çıkarırsak da tam-gün yayını elde ederiz.

Eğer gündüz (*nehâr*) ve gün arasındaki fark nedir diye sorulacak olursa buna şöyle cevap veririz: Bu şerefli ilm ile uğraşanlar gündüzü mîkat alanında (namaz vakitlerinde), günü ise oruçta kullanırlar. Gündüz Güneş'in doğuşuyla batışı arasındaki zamandır; gece de Güneş'in



batışı ile doğuşu arasındaki zamandır. Gün ise ikinci fecrin doğuşu ile Güneş'in batışı arasındaki zamandır.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinde Güneş eğikliği takriben  $12^\circ$ 'dir.  $41^\circ$  enlem sayfasında bu değerlerin ikinci kayıttaki karşılığı  $10^\circ 51'$  olur. 51 dakikayı tam varsayarak 10'a ekledik; değer  $11^\circ$  oldu.

**Kural:** Dakika 30'dan büyükse, 60 farz edilip dereceye eklenir. Eğer 30'dan küçükse, yok sayılır.

Şimdi biz,  $11^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelini bulup sayı değeri olarak eğiklik olan  $12^\circ$ 'yi girdik. Hizasına denk gelen  $79^\circ 11'$  değerini bulduk ki bu, Boğa'nın 1. derecesinin gece yarı-gün yayıdır. Bunu 180'den çıkardık; kalan  $100^\circ 49'$  yarı-gün yayıdır. Bu değeri iki katına çıkardığımızda sonuç  $201^\circ 38'$  olur ki bu da tam-gün yayıdır. Bunu 360'dan çıkarırsak kalan  $158^\circ 22'$  olur ki bu da tam-gece yayıdır.  $100^\circ 49'$  ile  $90^\circ$  arasındaki açı farklı  $11^\circ$  olur ki bu da yarı-gün yayının tümleyenidir. Allah en doğrusunu bilir.

**Üçüncü Bâb:** Diğer yöntemle bütün enlemlerde yarı-gün ve yarı-gece yaylarının ve bütünleyenlerinin (tamâm) bulunması hakkındadır. Bu değerlerin bulunma yöntemleri şu şekildedir:

Enlemler cetvelinde Güneş eğikliği derecesine eşit olan sayfayı bulup o sayfada (sayı değeri olarak) yerin enlemi (girilerek) hizasındaki ikinci kaydı oku. Sonuç ne ise o değer *ceyb-i tertîb* cetvelini bulup sayı değeri olarak yerin enlemini gir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinde elde edilen sonuç, eğer (Güneş'in) yönü güney ise yarı-gün yayıdır; kuzey ise yarı-gece yayıdır.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinde Güneş eğikliği  $12^\circ$  (olduğundan) enlemler cetvelinde  $12^\circ$  sayfasını bulup o sayfada yerin enlemi olan  $41^\circ$  sayı değeri olarak girilir. İkinci kayıttan  $8^\circ 22'$  değeri bulunur.  $8^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde sayı değeri olarak  $41^\circ$ 'yi girip hizasına denk gelen  $79^\circ 49'$  sonucunu bulduk ki bu, Boğa'nın 1. derecesinin yarı-gece yayıdır. Bunu 180'den çıkardık; kalan  $100^\circ$  Boğa'nın 1. derecesinin yarı-gün yayıdır.

**Dördüncü Bâb:** Enlemler cetvelinde saat-açısı (*fazlu'd-dâir*) ve gün doğumundan itibaren geçen zamanın (*ed-dâir*) bulunması hakkındadır. Saat-açısı (belirli bir) yükseklikteki Güneş ile öğle çizgisi (*nusfi'n-nehâr*) arasındaki zamandır. Gün doğumundan itibaren geçen zaman ise eğer Güneş öğle çizgisinin doğusunda ise (belirli bir) yükseklikteyken Güneş diskinin merkezi ile doğuşu arasındaki zamandır. Eğer Güneş (öğle çizgisinin) batısında ise *ed-dâir*

Güneş diskinin merkezi ile gün batımı arasındaki zamandır. Bu değerlerin bulunma yöntemleri şu şekildedir:

Rubu tahtasıyla yahut (gözlem) aletlerinden biriyle Güneş yüksekliğini bulup aklında tut. Enlemler cetvelinden o enlemin derecesine ait sayfayı açıp yükseklik değeri ile birinci kayıt değerini; Güneş eğikliği ile ikinci kayıt değerini bul. (Güneş) güney burçlarında ise bu iki değeri topla; kuzey burçlarında ise bu iki değer farkını al. Elde edilen sonuç değerindeki *ceyb-i tertîb* cetvelini bulup sayı değeri olarak Güneş eğikliğini gir; hizasına denk gelen değer saat-açısıdır. Bu değer, güney burçları için de kuzey burçları için de geçerlidir. (Ancak) bu durum birinci kayıt değerinin ikinci kayıt değerinden büyük olması halinde geçerlidir. Yön kuzey olduğunda birinci kayıt ikinci kayıttan küçük olursa, *ceyb-i tertîb* cetvelinde elde edilen sonuç 180'den çıkarılır, kalan değer saat-açısı olur. İlk kayıt değeri ve ikinci kayıt değeri eşit olduğunda saat-açısı 90° olur. Şimdi bu fakir, 41° enlemi için bu üç duruma da örnek verecek ki uygulayıcı için kolaylık olsun.

**Mesela:** İlk kayıt değerinin ikinci kayıt değerinden büyük olmasının örneği şudur: Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği 12°dir. 41° enlem cetvelinde varsayılan yükseklik olarak alınan 30°nin birinci kayıt değeri 39° 45' ve 12° eğikliğin ikinci kayıt değeri 10° 51' olur. (Boğa kuzey burcunda olduğundan) iki değer farkı 28° 54' olur. 54 dakikayı tam varsayıp 29° *ceyb-i tertîb* cetvelinde sayı değeri olarak eğiklik olan 12°yi girdik. *Ceyb-i tertîb* cetvelinden 60° 23' sonucu çıktı ki bu saat-açısıdır.

İlk kayıt değerinin ikincisinden küçük olmasına örnek şudur: Yine Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği 12°dir. 41° enlem cetvelinde varsayılan yükseklik olarak alınan 6°nin birinci kayıt değeri 8° 21' ve 12° eğikliğin ikinci kayıt değeri 10° 51' ve farkları 2° 31' olur. 2°yi (*Çevirmenin notu: Burada 3°ye tamamlamalıydı.*) *ceyb-i tertîb* cetvelinde bulup sayı değeri olarak 12° eğikliğini girdik. Hizasında 88° 04' değerini bulup 180'den çıkardık, kalan 92° saat-açısıdır.

İlk kayıt değeri ile ikincisinin eşit olmasına örnek şudur: Yine Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği 12° ve 41° enlem cetvelinde varsayılan yükseklik olarak alınan 8°nin birinci kayıt değeri 11° 05' ve 12° eğikliğin ikinci kayıt değeri 10° 51' olur. Bu halde iki değer eşit olduğundan saat-açısı 90°dir.

Güney burcuna örnek olarak Akrep'in 1. derecesinin Güneş eğikliği 12° ve 41° enlem cetvelinde varsayılan yükseklik olarak alınan 30°nin birinci kayıt değeri 39° 45' ve 12° eğikliğin ikinci kayıt değeri 10° 51' olur. İki değer toplamı 50° 36' oldu ve 51° *ceyb-i tertîb*

cetvelinde  $12^\circ$  eğikliği sayı değeri olarak girdik. *Ceyb-i tertîb* cetvelinde elde edilen sonuç  $29^\circ 39'$  oldu ki bu değer, saat-açısıdır. Allah en doğrusunu bilir.

**Beşinci Bâb:** Diğer yöntemle bütün enlemlerde saat-açısı (*fazlu'd-dâir*) ve gün doğumundan itibaren geçen zamanın (*ed-dâir*) bulunması hakkındadır. (Hesaplamalar) cetvellerde yazılı olan ufuk çizgisinden  $55^\circ$  enleme kadarki enlemler içindir. Bu değerlerin bulunma yöntemleri şu şekildedir:

Enlemler cetvelinde Güneş eğikliğine eş değerdeki sayfayı bulup o sayfada anlık Güneş yüksekliği ile birinci kayıt değerini, eğiklik ile ikinci kayıt değerini tespit et. Kuzey (burçlarında) bu iki değer farkını; güney (burçlarında) ise toplamını al. Elde edilen sonucu *ceyb-i tertîb* cetvelinde bulup yerin enlemini sayı değeri olarak gir; hizasına denk gelen değer saat-açısıdır. Onu yarı-gün yayından çıkarırsan kalan, gün doğumundan itibaren geçen zaman olur.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$  ve enlemler cetvelinde eğikliğe eşit olan  $12^\circ$  sayfasında (varsayılan)  $30^\circ$  yüksekliğin birinci kayıt değeri  $30^\circ 40'$  ve yerin enlemi (olan  $41^\circ$  nin) ikinci kayıt değeri  $8^\circ 22'$  olur. (Kuzey burcunda olduğundan) iki değer arasındaki fark  $22^\circ$  dir.  $22^\circ$  nin *ceyb-i tertîb* cetvelinde sayı olarak  $41^\circ$  yi girdik. Hizasına denk gelen değer olarak  $60^\circ 54'$  bulduk ki bu saat-açısıdır. Allah en doğrusunu bilir.

**Altıncı Bâb:** Öğle ile ikindinin arasındaki sürenin ve ikindi ile Güneş'in batışı arasındaki sürenin bulunması hakkındadır. Bu değerlerin bulunma yöntemleri şu şekildedir:

Güneş'in meridyen yüksekliği değerini, '*asr-ı âfâkî* cetvelinde, eğer birinci ikindiye (*'asr*) istiyorsan ona ait (bölüme), ikinci ikindiye istiyorsan ona ait (bölüme) gir. Hizasına denk gelen değer, eğer birinci ikindi cetveline girdiysek o günün birinci ikindisi; ikinci ikindi cetveline girdiysek ikinci ikindisi olur. Bu (eserdeki) cetveller yardımıyla, Güneş'in asra geldiğindeki yüksekliğinin saat-açısını tespit et. Bu değer öğle ile ikindi arasındaki zamandır ki buna gerçek ikindi (*hassa-i asr*) da derler. Gerçek ikindi değerini yarı-gün yayından çıkar; kalan, ikindi ile Güneş'in batışı arasındaki zamandır.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinde Güneş'in meridyen yüksekliği  $61^\circ$  ve bu derecenin *asr-ı âfâkî* cetvelinde Güneş'in birinci ikindideki yüksekliği  $32^\circ 44'$  olur.  $41^\circ$  enlem sayfasında  $33^\circ$  yüksekliğin birinci kayıt değeri  $43^\circ 52'$  ve  $12^\circ$  eğikliğin ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur. Bu ikisi arasındaki fark  $32^\circ 28'$  ve  $32^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $12^\circ$  eğikliği sayı değeri olarak girip hizasında  $57^\circ$  bulduk ki bu öğle ile *asr-ı evvel* arasındaki zamandır. Boğa'nın 1. derecesinin

yarı-gün yayı  $100^\circ$ dir. (Daha önce bulduğumuz) değeri  $100'$ den çıkardık;  $43^\circ$  kaldı ki bu da birinci ikindi ile Güneş'in batışı arasındaki zamandır.

**Mesela:** Yine Boğa'nın 1. derecesinde Güneş'in meridyen yüksekliği  $61^\circ$  ve bu derecenin asr-ı âfâkî cetvelinde ikinci ikindi yüksekliği  $21^\circ 33'$  olur.  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $21^\circ 33'$  yüksekliğin birinci kayıt değeri  $28^\circ 30'$  ve  $12^\circ$ 'nin ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  (olup) bu ikisinin farkı  $17^\circ 39'$  olur.  $18^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $12^\circ$  eğikliği sayı değeri olarak girip hizasında  $72^\circ 08'$  bulduk ki bu öğle ile ikinci ikindi arasındaki zamandır. Bu değeri yarı-gün yayı olan  $100^\circ$ den çıkardık; kalan  $28^\circ$  oldu ki bu ikinci ikindi ile Güneş'in batışı arasındaki zamandır. Allah en iyisini bilir.

**Yedinci Bâb:** Gerçek kızıl tan hakkındadır. Kızıl tan denilen kızılılık, Güneş battıktan sonra batı (ufkunda) ortaya çıkar. Bu kızılığın kaybolması imamlar/âlimlerce yatsı vaktinin girişi olarak kabul edilir. Fetva da bu şekildedir. Bu değerın bulunma yöntemi şu şekildedir:

Enlemler cetvelinde her zaman  $17^\circ$  ile birinci kayıt değerini ve Güneş eğikliği ile ikinci kayıt değerini bul. (Güneş) kuzey (burçlarında) ise iki değeri topla, güney (burçlarında) ise ikisinin farkını al. Elde edilen değerın *ceyb-i tertîb* cetvelini bul. (Bu cetvelde) eğiklik değerini sayı değeri olarak gir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinden çıkan sonucu yarı-gece yayından çıkar; kalan gerçek tan (*hassâ-i şafak*) olur.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$  ve  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $17^\circ$ 'nin birinci kayıt değeri  $23^\circ 16'$  ve  $12^\circ$  eğikliğin ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur. (Güneş kuzey burcunda olduğundan) değerleri topladık;  $34^\circ$  oldu.  $34^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $12^\circ$  eğikliğin hizasında  $54^\circ 36'$  değerini bulduk. Boğa'nın 1. derecesinin yarı-gece yayı  $80^\circ$ dir.  $80^\circ$ den  $54^\circ 36'$  gitti; kalan  $25^\circ 24'$ , Boğa'nın 1. derecesinin gerçek tanıdır.

**Mesela:** Akrep burcunun 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$  ve  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $17^\circ$ 'nin birinci kayıt değeri  $23^\circ 16'$ ,  $12^\circ$  eğikliğin ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur. (Güneş güney burcunda olduğundan) iki değerın farkını  $12^\circ 25'$  ve  $12^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $12^\circ$  eğikliğıyle  $78^\circ 13'$  değerini bulduk. Akrep'in 1. derecesinde yarı-gece yayı  $100^\circ$ dir.  $100'$ den  $78^\circ 13'$  çıkardık; kalan  $22^\circ$ dir ki bu Akrep'in 1. derecesinin gerçek tanıdır.

**Sekizinci Bâb:** Gerçek ikinci fecir hakkındadır. İkinci fecir denilen, yalancı sabahtan (*sabah-ı kâzib*) sonra doğu ufkunda ortaya çıkan beyazlıktır ki ona doğru sabah (*sabah-ı sâdik*) veya ikinci sabah (*sabah-ı sâni*) da derler. Bu değerın bulunmasının yolu şudur:

Enlemler cetvelinde sayı değeri olarak her zaman  $19^\circ$ 'nin birinci kayıt değerini ve Güneş eğikliğinin ikinci kayıt değerini bulup kuzey (burçlarında) topla; güney (burçlarında) farkını

al. Sonuç olarak elde edilen değeri, *ceyb-i tertîb* cetvelinde bulup sayı değeri olarak eğikliği gir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinden çıkan sonucu yarı-gece yayından çıkar. Kalan gerçek fecir olur.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ ,  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $19^\circ$ 'nin birinci kayıt değeri  $25^\circ 53'$  ve  $12^\circ$  eğikliğin ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur. İkisinin toplamında  $36^\circ 44'$  elde edildi.  $37^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $12^\circ$  eğikliğini sayı değeri olarak girdik. Hızasında  $50^\circ 55'$  değerini bulduk. Boğa'nın 1. derecesinin yarı-gece yayı  $80^\circ$ 'dir.  $80^\circ$ 'den  $50^\circ 55'$  gitti, kalan  $29^\circ$  oldu ki bu, Boğa'nın 1. derecesinin gerçek fecridir.

**Mesela:** Akrep'in 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ ,  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $19^\circ$ 'nin birinci kayıt değeri  $25^\circ 53'$  ve  $12^\circ$  eğikliğin ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur. İki değer farkı  $15^\circ$ 'dir.  $15^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $12^\circ$  eğikliğini sayı değeri olarak girdik. Hızasında  $75^\circ$  bulduk. Akrep'in yarı-gece yayı  $100^\circ$ 'dir.  $100^\circ$ 'den  $75^\circ$  gitti,  $25^\circ$  kaldı ki bu, Akrep'in 1. derecesinin gerçek fecridir. Allah en doğrusunu bilir.

**Dokuzuncu Bâb:** Güneş'in meridyen yüksekliği ile bulunulan yerin enleminin tespit edilmesi hakkındadır. Bu değer bulunması şöyledir:

Kuzey burçlarında Güneş'in eğikliğini  $90$  üzerine eklenir, güney burçlarında  $90$ 'dan çıkarılır. Elde edilen sonuç Güneş'in meridyen yüksekliği ile o yerin enleminin toplamıdır. Eğer bu toplamdan meridyen yüksekliğini çıkarırsan kalan o yerin enlemi olur. Eğer o yerin enlemini çıkarırsan kalan meridyen yüksekliği olur. Eğer meridyen yüksekliği ile enlemi toplarsan sonuç  $90$ 'dan eğiklik derecesi kadar farklı olur. (Değer)  $90$ 'dan fazla ise eğiklik kuzey (burçlarındadır); eğer  $90$ 'dan küçük ise güney (burçlarındadır). Sözün özü, kuzey burçlarında eğiklik kuzeye, güney burçlarında güneye doğrudur. Eğer eğiklik  $90$  üzerine eklenecek olursa ve elde edilen sonuçtan enlemi çıkarırsan ve eğer meridyen yüksekliği  $90$ 'dan çok olursa, bu değeri  $180$ 'den çıkar. Böylece kalan, başucu noktasını (semtu'r-re's) (aşarak yön değiştiren) kuzeysel meridyen yüksekliği olur.

**Mesela:**  $41^\circ$  enlemine örnek şudur: Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği olan  $12^\circ$ 'yi  $90^\circ$  üzerine ekledik; sonuç  $102^\circ$  oldu.  $41^\circ$ 'yi  $102^\circ$ 'den çıkardık, kalan  $61^\circ$ , Boğa'nın 1. derecesinde Güneş'in meridyen yüksekliğidir. Eğer  $102^\circ$ 'den  $61^\circ$ 'yi çıkarsak, kalan  $41^\circ$  (o yerin enlemi) ve  $102^\circ$  ile  $90^\circ$  arasındaki  $12^\circ$ lik fark eğiklik olur.

**Mesela:** Akrep'in 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ 'dir.  $90^\circ$ 'den çıkardık; kalan  $78^\circ$  ve  $41^\circ$  enlemini  $78^\circ$ 'den çıkarırsak kalan  $37^\circ$ , Akrep'in 1. derecesinde (Güneş'in) meridyen yüksekliği

olur. Eğer  $37^\circ$ 'yi  $78^\circ$ 'den çıkarırsak kalan yine  $41^\circ$  (o yerin enlemi) ve  $78^\circ$  ile  $90^\circ$  arasındaki  $12^\circ$ lik fark eğiklik olur.

**Mesela:**  $10^\circ$  enlemine örnek şudur: Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ 'dir.  $90^\circ$  üzerine eklenir, sonuç  $102^\circ$  olur.  $10^\circ$  enlem  $102^\circ$ 'den çıkarılır. Kalan  $92^\circ$  olur. Bunun gibi meridyen yüksekliğinin  $90^\circ$ 'den çok olması durumunda (değer)  $180^\circ$ 'den çıkarılır ki öyle yaptık:  $88^\circ$  kaldı. Bu  $10^\circ$  enleminde Güneş'in meridyen yüksekliğidir. Bu kural,  $5^\circ$  veya  $10^\circ$  (gibi) enlemlerde geçerlidir. Çünkü (bu durum) ufuk çizgisine yakın yerlerde gerçekleşir. İlk enlemler (benzer sonuç verdiğiinden) ufuk çizgisinden (ekvator dairesinden) sayılır. Allah en doğrusunu bilir.

**Onuncu Bâb:** Güneş'in doğduğu nokta ile gerçek doğu arasındaki mesafe (*si'atu'l-meşrik*) hakkındadır. Bu değer bulunma yöntemi şu şekildedir:

Enlemler cetvelinden Güneş eğikliği ile ikinci kayıt değerini bulup bu değeri *ceyb-i tertîb* cetvelinde tespit et. (Bu cetvelde) o yerin enlemini sayı değeri olarak gir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinde elde edilen sonuç, Güneş'in doğduğu nokta ile gerçek doğu arasındaki mesafe (*si'atu'l-meşrik*) açısının tümleyenidir. Onu  $90^\circ$ 'dan çıkar, kalan *si'atu'l-meşrik* olur.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$  ve  $41^\circ$  enlem cetvelinde bu açının ikinci kayıt değeri  $10^\circ 51'$  olur.  $11^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $41^\circ$ 'yi sayı değeri olarak girdik. Hızasında  $75^\circ 56'$  değerini bulduk. Bu *si'atu'l-meşrik*'in tümleyenidir. Bunu  $90^\circ$ 'den çıkardık; kalan  $14^\circ 04'$  oldu ki bu *si'atu'l-meşrik*'tir. Allah en doğrusunu bilir.

**On Birinci Bâb:** Azimutu sıfır olan Güneş yüksekliği hakkındadır ki ona *el-irtifâ ellezî lâ semte lehû* (azimutu olmayan yükseklik) derler ve o anda Güneş birinci azimut dairesinin üzerine gelir. Bu değer bulunma yöntemi şu şekildedir:

Enlemler cetvelinden  $45^\circ$  sayfasını bulup o sayfada Güneş eğikliği ile ikinci kayıt değerini bul. Elde edilen sonucu *ceyb-i tertîb* cetvelinde bulup, o cetvelde yerin enleminin tümleyenini sayı değeri olarak gir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinden çıkan sonuç, azimutu sıfır olan Güneş yüksekliğinin tümleyenidir. Bu değeri  $90^\circ$ 'dan çıkar; kalan azimutu sıfır olan Güneş yüksekliğidir.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$  ve  $45^\circ$  sayfasında  $12^\circ$  eğikliğin ikinci kayıt değeri  $12^\circ 28'$  olur.  $12^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde yerin enleminin tümleyeni olan  $49^\circ$ 'yi sayı değeri olarak girip hızasında  $72^\circ 14'$  değerini bulduk ki bu değer azimutu sıfır olan Güneş yüksekliğinin tümleyenidir. Bunu  $90^\circ$ 'dan çıkardık; kalan  $17^\circ 46'$  azimutu sıfır olan Güneş yüksekliğidir. Allah en doğrusunu bilir.

**On İkinci Bâb:** Yüksekliğinden Güneş'in azimutunu bulma hakkındadır. Bu değer bulunma yöntemi şu şekildedir:

Enlemler cetvelinde Güneş eğikliği ile birinci kayıt değerini, Güneş'in anlık yüksekliği ile ikinci kayıt değerini bulup güney (burçlarında) iki değeri topla, kuzey (burçlarında) ikisinin farkını al. Elde edilen sonucu *ceyb-i tertîb* cetvelinde bul, anlık yüksekliği sayı değeri olarak gir. *Ceyb-i tertîb* cetvelinden çıkan sonuç azimutun tümleyenidir. Bu ilmin uzmanları buna 'inhirâf' derler. Bu değer başlangıç noktası öğle çizgisidir. Onu 90'dan çıkarırsak kalan azimut olur. Bu değer başlangıcı 'nokta-i itidâl'dir. Eğer yönü güney olursa, azimutun başlangıcı güneydendir. Eğer (yönü) kuzey olur ve birinci kayıt değeri ikinci kayıt değerinden büyük ise azimut kuzey olur. Eğer (yönü) kuzey olur ve birinci kayıt değeri ikinci kayıt değerinden küçük olursa azimut güneydir. Eğer birinci ve ikinci kayıt değerleri eşit olursa, o zaman Güneş birinci azimut derecesindedir, yani azimut olmaz.

**Mesela:** Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ ,  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $12^\circ$  eğikliğin birinci kayıt değeri  $16^\circ 33'$  ve (varsayılan)  $30^\circ$  anlık yüksekliğin ikinci kayıt değeri  $26^\circ 05'$  olur. Bu iki değer farkı  $9^\circ 32'$  ve 32 dakikayı tam varsayıp  $10^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $30^\circ$  yüksekliği sayı değeri olarak girdik ve hizasında  $78^\circ 54'$  bulduk ki bu, azimutun tümleyenidir. Onu 90'dan çıkardık; kalan  $11^\circ$  o anki Güneş yüksekliğinin azimutudur.

**Mesela:** Akrep'in 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ ,  $41^\circ$  enlem cetvelinde bu derecenin birinci kayıt değeri  $16^\circ 33'$  olur. (Varsayılan)  $30^\circ$  anlık yüksekliğin ikinci kayıt değeri  $26^\circ 05'$  ve iki değer toplamı  $42^\circ 38'$  oldu. 38 dakikayı tam varsayıp  $43^\circ$  *ceyb-i tertîb* cetvelinde  $30^\circ$  yüksekliği sayı değeri olarak girdik, hizasında  $34^\circ 09'$  bulduk ki bu azimutun tümleyenidir. Onu 90'dan çıkardık; kalan  $55^\circ 51'$  o anki Güneş yüksekliğinin azimutudur.

**Mesela:** Yine Boğa'nın 1. derecesinin Güneş eğikliği  $12^\circ$ ,  $41^\circ$  enlem cetvelinde  $12^\circ$  eğikliğin birinci kayıt değeri  $16^\circ 33'$  ve (varsayılan)  $19^\circ$  anlık yüksekliğin ikinci kayıt değeri  $16^\circ 58'$  olsa, Boğa'nın 1. derecesinin  $19^\circ$  yüksekliğinde iki kayıt değeri eşit olur ve Güneş, birinci azimut dairesi üzerine geldiğinden azimut olmaz. Allah en doğrusunu bilir.

1 Şaban 897'de (29 Mayıs 1492) kaleme alındı.

Her Burç İçin Birinci ve İkinci Güneş Eğikliği Cetveli							
	Yay		Akrep		Terazi		
	İkizler		Boğa		Koç		
	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	
29	20° 53' 54"	20° 28' 41"	12° 40' 17"	11° 53' 29"	0° 26' 11"	0° 24' 00"	1
28	21° 04' 48"	20° 41' 00"	13° 01' 35"	12° 14' 25"	0° 52' 22"	0° 48' 00"	2
27	21° 15' 16"	20° 52' 54"	13° 22' 26"	12° 35' 10"	1° 18' 31"	1° 11' 59"	3
26	21° 25' 22"	21° 04' 27"	13° 43' 05"	12° 55' 40"	1° 44' 40"	1° 35' 57"	4
25	21° 35' 08"	21° 15' 36"	14° 03' 27"	13° 15' 59"	2° 10' 44"	1° 59' 54"	5
24	21° 44' 32"	21° 27' 09"	14° 23' 28"	13° 36' 05"	2° 36' 46"	2° 23' 49"	6
23	21° 53' 34"	21° 36' 34"	14° 43' 12"	13° 55' 59"	3° 02' 43"	2° 47' 41"	7
22	22° 02' 12"	21° 46' 28"	15° 02' 40"	14° 14' 34"	3° 28' 36"	3° 11' 31"	8
21	22° 10' 25"	21° 55' 58"	15° 21' 42"	14° 35' 02"	3° 54' 25"	3° 35' 15"	9
20	22° 18' 15"	22° 05' 00"	15° 40' 28"	14° 54' 08"	4° 20' 06"	3° 59' 01"	10
19	22° 25' 42"	22° 13' 41"	15° 58' 57"	15° 13' 15"	4° 42' 42"	4° 22' 42"	11
18	22° 32' 48"	22° 21' 48"	16° 17' 00"	15° 31' 41"	5° 11' 10"	4° 46' 18"	12
17	22° 39' 32"	22° 29' 42"	16° 34' 47"	15° 50' 03"	5° 36' 31"	5° 09' 49"	13
16	22° 45' 54"	22° 37' 03"	16° 52' 14"	16° 08' 09"	6° 01' 43"	5° 33' 16"	14
15	22° 51' 51"	22° 44' 01"	17° 09' 18"	16° 26' 00"	6° 26' 47"	5° 56' 37"	15
14	22° 57' 27"	22° 50' 33"	17° 26' 00"	16° 43' 33"	6° 51' 41"	6° 19' 53"	16
13	23° 02' 38"	22° 56' 38"	17° 42' 24"	17° 00' 47"	7° 16' 45"	6° 43' 03"	17
12	23° 07' 23"	23° 02' 16"	17° 58' 29"	17° 18' 00"	7° 40' 57"	7° 06' 04"	18
11	23° 11' 47"	23° 07' 29"	18° 14' 07"	17° 34' 30"	8° 05' 20"	7° 29' 03"	19
10	23° 15' 48"	23° 12' 15"	18° 29' 25"	17° 50' 52"	8° 39' 31"	7° 51' 53"	20
9	23° 19' 27"	23° 16' 34"	18° 44' 24"	18° 06' 53"	8° 53' 31"	8° 14' 37"	21
8	23° 22' 42"	23° 20' 25"	18° 59' 03"	18° 22' 37"	9° 17' 15"	8° 37' 12"	22
7	23° 25' 35"	23° 23' 50"	19° 13' 14"	18° 38' 04"	9° 40' 47"	8° 59' 37"	23
6	23° 28' 04"	23° 26' 48"	19° 27' 05"	18° 53' 07"	10° 04' 07"	9° 21' 56"	24
5	23° 30' 10"	23° 29' 18"	19° 40' 36"	19° 07' 52"	10° 27' 11"	9° 44' 05"	25
4	23° 31' 52"	23° 31' 20"	19° 53' 47"	19° 22' 18"	10° 50' 01"	10° 06' 03"	26
3	23° 33' 15"	23° 32' 54"	20° 06' 34"	19° 36' 19"	11° 12' 38"	10° 27' 53"	27
2	23° 34' 13"	23° 34' 05"	20° 18' 54"	19° 50' 02"	11° 34' 56"	10° 49' 34"	28
1	23° 34' 42"	23° 34' 40"	20° 30' 55"	20° 03' 11"	11° 57' 02"	11° 11' 02"	29
0	23° 35' 00"	23° 35' 00"	20° 42' 34"	20° 16' 20"	12° 18' 47"	11° 32' 21"	30
	Yengeç		Aslan		Başak		
	Oğlak		Kova		Balık		



1° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
55'	33'	1'	52° 29'	30° 54'	1° 03'	61	31	1
56'	34'	2'	52° 59'	31° 48'	2° 06'	62	32	2
56'	35'	3'	53° 28'	32° 41'	3° 08'	63	33	3
57'	36'	4'	53° 56'	33° 33'	4° 11'	64	34	4
57'	36'	5'	54° 23'	34° 25'	5° 14'	65	35	5
58'	37'	6'	54° 49'	35° 16'	6° 16'	66	36	6
58'	38'	7'	55° 14'	36° 07'	7° 19'	67	37	7
59'	39'	8'	55° 38'	36° 56'	8° 21'	68	38	8
59'	40'	9'	56° 01'	37° 46'	9° 23'	69	39	9
59'	41'	10'	56° 23'	38° 34'	10° 25'	70	40	10
1° 00'	41'	12'	56° 44'	39° 22'	11° 27'	71	41	11
1° 00'	42'	13'	57° 04'	40° 09'	12° 28'	72	42	12
1° 00'	43'	14'	57° 23'	40° 55'	13° 30'	73	43	13
1° 01'	44'	15'	57° 41'	41° 41'	14° 31'	74	44	14
1° 01'	45'	16'	57° 57'	42° 26'	15° 32'	75	45	15
1° 01'	46'	17'	58° 13'	43° 10'	16° 32'	76	46	16
1° 01'	46'	18'	58° 28'	43° 53'	17° 32'	77	47	17
1° 02'	47'	19'	58° 41'	44° 35'	18° 32'	78	48	18
1° 02'	48'	20'	58° 54'	45° 17'	19° 32'	79	49	19
1° 02'	48'	21'	59° 05'	45° 58'	20° 31'	80	50	20
1° 02'	49'	22'	59° 16'	46° 38'	21° 30'	81	51	21
1° 02'	49'	23'	59° 25'	47° 17'	22° 29'	82	52	22
1° 03'	50'	24'	59° 33'	47° 55'	23° 27'	83	53	23
1° 03'	51'	25'	59° 40'	48° 32'	24° 24'	84	54	24
1° 03'	51'	26'	59° 46'	49° 09'	25° 21'	85	55	25
1° 03'	52'	27'	59° 51'	49° 45'	26° 18'	86	56	26
1° 03'	53'	28'	59° 55'	50° 19'	27° 14'	87	57	27
1° 03'	54'	29'	59° 58'	50° 53'	28° 10'	88	58	28
1° 03'	54'	30'	60° 00'	51° 26'	29° 05'	89	59	29
1° 03'	55'	32'	60° 00'	51° 58'	30° 00'	90	60	30

2° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
1° 50'	1° 05'	2'	52° 31'	30° 55'	1° 03'	61	31	1
1° 51'	1° 07'	4'	53° 01'	31° 49'	2° 06'	62	32	2
1° 52'	1° 09'	6'	53° 30'	32° 42'	3° 08'	63	33	3
1° 53'	1° 11'	8'	53° 58'	33° 34'	4° 11'	64	34	4
1° 54'	1° 12'	11'	54° 25'	34° 26'	5° 14'	65	35	5
1° 55'	1° 14'	13'	54° 51'	35° 17'	6° 16'	66	36	6
1° 56'	1° 16'	15'	55° 16'	36° 08'	7° 19'	67	37	7
1° 57'	1° 18'	17'	55° 40'	36° 57'	8° 21'	68	38	8
1° 57'	1° 20'	19'	56° 03'	37° 47'	9° 23'	69	39	9
1° 58'	1° 21'	21'	56° 25'	38° 35'	10° 25'	70	40	10
1° 59'	1° 23'	23'	56° 46'	39° 23'	11° 27'	71	41	11
2° 00'	1° 25'	25'	57° 06'	40° 10'	12° 28'	72	42	12
2° 01'	1° 26'	27'	57° 25'	40° 56'	13° 30'	73	43	13
2° 01'	1° 28'	29'	57° 43'	41° 42'	14° 31'	74	44	14
2° 02'	1° 29'	32'	57° 59'	42° 27'	15° 32'	75	45	15
2° 02'	1° 31'	34'	58° 15'	43° 11'	16° 33'	76	46	16
2° 03'	1° 32'	36'	58° 30'	43° 55'	17° 33'	77	47	17
2° 03'	1° 34'	38'	58° 43'	44° 37'	18° 33'	78	48	18
2° 04'	1° 36'	40'	58° 56'	45° 19'	19° 33'	79	49	19
2° 04'	1° 37'	42'	59° 07'	46° 00'	20° 32'	80	50	20
2° 05'	1° 39'	44'	59° 18'	46° 40'	21° 31'	81	51	21
2° 05'	1° 40'	46'	59° 27'	47° 19'	22° 30'	82	52	22
2° 05'	1° 41'	48'	59° 35'	47° 57'	23° 28'	83	53	23
2° 05'	1° 42'	50'	59° 42'	48° 34'	24° 25'	84	54	24
2° 06'	1° 43'	53'	59° 48'	49° 11'	25° 22'	85	55	25
2° 06'	1° 45'	55'	59° 53'	49° 47'	26° 19'	86	56	26
2° 06'	1° 46'	57'	59° 57'	50° 21'	27° 15'	87	57	27
2° 06'	1° 47'	59'	60° 00'	50° 55'	28° 11'	88	58	28
2° 06'	1° 48'	1° 01'	60° 01'	51° 28'	29° 06'	89	59	29
2° 06'	1° 49'	1° 03'	60° 02'	52° 00'	30° 01'	90	60	30

3° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
2° 46'	1° 37'	3'	52° 33'	30° 57'	1° 03'	61	31	1
2° 47'	1° 40'	6'	53° 03'	31° 51'	2° 06'	62	32	2
2° 49'	1° 43'	9'	53° 32'	32° 44'	3° 09'	63	33	3
2° 50'	1° 46'	13'	54° 01'	33° 36'	4° 11'	64	34	4
2° 51'	1° 48'	16'	54° 28'	34° 28'	5° 14'	65	35	5
2° 53'	1° 51'	20'	54° 54'	35° 19'	6° 16'	66	36	6
2° 54'	1° 53'	23'	55° 19'	36° 10'	7° 19'	67	37	7
2° 56'	1° 56'	27'	55° 43'	36° 59'	8° 22'	68	38	8
2° 57'	1° 59'	30'	56° 06'	37° 49'	9° 24'	69	39	9
2° 58'	2° 01'	33'	56° 28'	38° 37'	10° 26'	70	40	10
2° 59'	2° 03'	36'	56° 49'	39° 25'	11° 28'	71	41	11
3° 00'	2° 06'	40'	57° 09'	40° 12'	12° 29'	72	42	12
3° 01'	2° 09'	43'	57° 28'	40° 58'	13° 31'	73	43	13
3° 02'	2° 11'	46'	57° 46'	41° 44'	14° 32'	74	44	14
3° 03'	2° 14'	49'	58° 02'	42° 30'	15° 33'	75	45	15
3° 04'	2° 17'	52'	58° 18'	43° 14'	16° 33'	76	46	16
3° 05'	2° 19'	55'	58° 33'	43° 57'	17° 33'	77	47	17
3° 05'	2° 21'	58'	58° 46'	44° 39'	18° 33'	78	48	18
3° 06'	2° 23'	1° 02'	58° 59'	45° 21'	19° 34'	79	49	19
3° 06'	2° 25'	1° 05'	59° 10'	46° 02'	20° 33'	80	50	20
3° 07'	2° 27'	1° 08'	59° 21'	46° 42'	21° 32'	81	51	21
3° 07'	2° 29'	1° 11'	59° 30'	47° 21'	22° 31'	82	52	22
3° 08'	2° 31'	1° 14'	59° 38'	47° 59'	23° 29'	83	53	23
3° 08'	2° 33'	1° 17'	59° 45'	48° 36'	24° 26'	84	54	24
3° 08'	2° 35'	1° 20'	59° 51'	49° 13'	25° 23'	85	55	25
3° 09'	2° 37'	1° 23'	59° 56'	49° 49'	26° 20'	86	56	26
3° 09'	2° 39'	1° 26'	60° 00'	50° 23'	27° 16'	87	57	27
3° 09'	2° 41'	1° 29'	60° 02'	50° 57'	28° 12'	88	58	28
3° 09'	2° 43'	1° 32'	60° 04'	51° 30'	29° 07'	89	59	29
3° 09'	2° 44'	1° 35'	60° 04'	52° 02'	30° 02'	90	60	30

4° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
3° 40'	2° 10'	4'	52° 37'	30° 59'	1° 03'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
3° 42'	2° 14'	9'	53° 07'	31° 53'	2° 06'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
3° 44'	2° 17'	13'	53° 36'	32° 46'	3° 08'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
3° 46'	2° 21'	18'	54° 04'	33° 38'	4° 12'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
3° 48'	2° 25'	22'	54° 31'	34° 30'	5° 15'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
3° 50'	2° 28'	26'	54° 57'	35° 21'	6° 17'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
3° 52'	2° 32'	31'	55° 22'	36° 12'	7° 20'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
3° 54'	2° 35'	35'	55° 46'	37° 02'	8° 22'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
3° 56'	2° 39'	40'	56° 09'	37° 52'	9° 24'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
3° 57'	2° 42'	44'	56° 32'	38° 40'	10° 26'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
3° 59'	2° 46'	48'	56° 53'	39° 28'	11° 29'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
4° 00'	2° 49'	53'	57° 13'	40° 15'	12° 30'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
4° 02'	2° 52'	57'	57° 32'	41° 01'	13° 32'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
4° 03'	2° 55'	1° 01'	57° 50'	41° 47'	14° 33'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
4° 04'	2° 58'	1° 05'	58° 06'	42° 32'	15° 34'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
4° 05'	3° 01'	1° 10'	58° 22'	43° 16'	16° 34'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
4° 06'	3° 04'	1° 14'	58° 37'	44° 00'	17° 35'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
4° 07'	3° 07'	1° 18'	58° 50'	44° 42'	18° 35'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
4° 08'	3° 10'	1° 22'	59° 03'	45° 24'	19° 35'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
4° 08'	3° 13'	1° 26'	59° 14'	46° 05'	20° 34'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
4° 09'	3° 16'	1° 32'	59° 25'	46° 45'	21° 33'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
4° 09'	3° 18'	1° 34'	59° 34'	47° 25'	22° 32'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
4° 10'	3° 21'	1° 38'	59° 42'	48° 02'	23° 30'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
4° 10'	3° 24'	1° 42'	59° 49'	48° 39'	24° 28'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
4° 11'	3° 26'	1° 46'	59° 55'	49° 16'	25° 25'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
4° 11'	3° 29'	1° 50'	60° 00'	49° 52'	26° 22'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
4° 12'	3° 31'	1° 54'	60° 03'	50° 27'	27° 18'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
4° 12'	3° 34'	1° 58'	60° 06'	51° 01'	28° 14'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
4° 12'	3° 36'	2° 02'	60° 09'	51° 34'	29° 09'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
4° 12'	3° 38'	2° 06'	60° 09'	52° 06'	30° 05'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

5° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
4° 36'	2° 42'	5'	52° 41'	31° 01'	1° 03'	61	31	1
4° 39'	2° 47'	11'	53° 11'	31° 55'	2° 06'	62	32	2
4° 41'	2° 52'	16'	53° 41'	32° 48'	3° 09'	63	33	3
4° 43'	2° 56'	22'	54° 09'	33° 40'	4° 12'	64	34	4
4° 45'	3° 01'	27'	54° 36'	34° 32'	5° 15'	65	35	5
4° 48'	3° 06'	33'	55° 02'	35° 24'	6° 17'	66	36	6
4° 50'	3° 10'	38'	55° 27'	36° 15'	7° 21'	67	37	7
4° 52'	3° 14'	44'	55° 51'	37° 04'	8° 23'	68	38	8
4° 54'	3° 18'	50'	56° 14'	37° 54'	9° 25'	69	39	9
4° 56'	3° 22'	55'	56° 36'	38° 42'	10° 27'	70	40	10
4° 58'	3° 27'	1° 00'	56° 57'	39° 31'	11° 30'	71	41	11
5° 00'	3° 31'	1° 06'	57° 17'	40° 18'	12° 31'	72	42	12
5° 01'	3° 35'	1° 11'	57° 37'	41° 05'	13° 33'	73	43	13
5° 03'	3° 39'	1° 16'	57° 55'	41° 51'	14° 34'	74	44	14
5° 04'	3° 43'	1° 22'	58° 11'	42° 36'	15° 35'	75	45	15
5° 06'	3° 47'	1° 28'	58° 27'	43° 20'	16° 36'	76	46	16
5° 07'	3° 50'	1° 33'	58° 42'	44° 03'	17° 36'	77	47	17
5° 08'	3° 54'	1° 38'	58° 55'	44° 45'	18° 36'	78	48	18
5° 09'	3° 58'	1° 43'	59° 08'	45° 27'	19° 36'	79	49	19
5° 10'	4° 01'	1° 48'	59° 19'	46° 09'	20° 36'	80	50	20
5° 11'	4° 05'	1° 53'	59° 30'	46° 49'	21° 35'	81	51	21
5° 12'	4° 08'	1° 58'	59° 39'	47° 28'	22° 34'	82	52	22
5° 13'	4° 12'	2° 03'	59° 47'	48° 06'	23° 32'	83	53	23
5° 14'	4° 15'	2° 08'	59° 54'	48° 43'	24° 29'	84	54	24
5° 14'	4° 18'	2° 13'	60° 00'	49° 20'	25° 26'	85	55	25
5° 14'	4° 21'	2° 18'	60° 04'	49° 56'	26° 24'	86	56	26
5° 15'	4° 24'	2° 23'	60° 08'	50° 31'	27° 20'	87	57	27
5° 15'	4° 27'	2° 28'	60° 11'	51° 05'	28° 16'	88	58	28
5° 15'	4° 30'	2° 33'	60° 13'	51° 38'	29° 11'	89	59	29
5° 15'	4° 33'	2° 38'	60° 13'	52° 10'	30° 07'	90	60	30

6° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
5° 31'	3° 15'	6'	52° 46'	31° 04'	1° 03'	61	31	1
5° 34'	3° 21'	12'	53° 17'	31° 59'	2° 07'	62	32	2
5° 37'	3° 26'	19'	53° 46'	32° 52'	3° 09'	63	33	3
5° 40'	3° 32'	26'	54° 14'	33° 44'	4° 12'	64	34	4
5° 43'	3° 37'	33'	54° 41'	34° 36'	5° 16'	65	35	5
5° 45'	3° 43'	39'	55° 07'	35° 28'	6° 18'	66	36	6
5° 48'	3° 48'	46'	55° 32'	36° 19'	7° 21'	67	37	7
5° 50'	3° 53'	52'	55° 56'	37° 08'	8° 24'	68	38	8
5° 53'	3° 58'	59'	56° 20'	37° 59'	9° 26'	69	39	9
5° 55'	4° 03'	1° 06'	56° 42'	38° 47'	10° 28'	70	40	10
5° 57'	4° 07'	1° 12'	57° 03'	39° 35'	11° 31'	71	41	11
5° 59'	4° 12'	1° 19'	57° 23'	40° 22'	12° 32'	72	42	12
6° 01'	4° 17'	1° 25'	57° 42'	41° 09'	13° 34'	73	43	13
6° 03'	4° 22'	1° 31'	58° 00'	41° 55'	14° 36'	74	44	14
6° 05'	4° 27'	1° 38'	58° 16'	42° 40'	15° 37'	75	45	15
6° 07'	4° 32'	1° 45'	58° 32'	43° 24'	16° 37'	76	46	16
6° 09'	4° 36'	1° 51'	58° 47'	44° 08'	17° 38'	77	47	17
6° 10'	4° 41'	1° 57'	59° 00'	44° 50'	18° 38'	78	48	18
6° 11'	4° 46'	2° 06'	59° 14'	45° 32'	19° 38'	79	49	19
6° 12'	4° 50'	2° 09'	59° 25'	46° 13'	20° 38'	80	50	20
6° 13'	4° 54'	2° 16'	59° 36'	46° 54'	21° 37'	81	51	21
6° 14'	4° 57'	2° 22'	59° 45'	47° 33'	22° 36'	82	52	22
6° 15'	5° 02'	2° 28'	59° 53'	48° 11'	23° 35'	83	53	23
6° 16'	5° 06'	2° 34'	60° 00'	48° 48'	24° 32'	84	54	24
6° 17'	5° 10'	2° 40'	60° 05'	49° 25'	25° 29'	85	55	25
6° 17'	5° 14'	2° 46'	60° 10'	50° 02'	26° 27'	86	56	26
6° 17'	5° 17'	2° 52'	60° 14'	50° 36'	27° 23'	87	57	27
6° 18'	5° 21'	2° 58'	60° 17'	51° 10'	28° 19'	88	58	28
6° 18'	5° 24'	3° 04'	60° 19'	51° 43'	29° 15'	89	59	29
6° 18'	5° 28'	3° 09'	60° 19'	52° 15'	30° 10'	90	60	30

7° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
6° 27'	3° 48'	7'	52° 52'	31° 31'	1° 03'	61	31	1
6° 30'	3° 54'	14'	53° 23'	32° 02'	2° 07'	62	32	2
6° 34'	4° 01'	22'	53° 52'	32° 56'	3° 09'	63	33	3
6° 38'	4° 08'	30'	54° 20'	33° 48'	4° 13'	64	34	4
6° 41'	4° 14'	39'	54° 47'	34° 40'	5° 16'	65	35	5
6° 44'	4° 20'	47'	55° 14'	35° 32'	6° 19'	66	36	6
6° 47'	4° 26'	54'	55° 39'	36° 23'	7° 22'	67	37	7
6° 50'	4° 32'	1° 02'	56° 03'	37° 18'	8° 25'	68	38	8
6° 52'	4° 38'	1° 10'	56° 26'	38° 03'	9° 27'	69	39	9
6° 55'	4° 44'	1° 17'	56° 48'	38° 51'	10° 29'	70	40	10
6° 58'	4° 49'	1° 25'	57° 10'	39° 40'	11° 32'	71	41	11
7° 00'	4° 55'	1° 32'	57° 30'	40° 27'	12° 33'	72	42	12
7° 03'	5° 01'	1° 40'	57° 49'	41° 13'	13° 36'	73	43	13
7° 05'	5° 07'	1° 47'	58° 07'	42° 00'	14° 37'	74	44	14
7° 07'	5° 13'	1° 54'	58° 23'	42° 45'	15° 39'	75	45	15
7° 09'	5° 19'	2° 01'	58° 39'	43° 29'	16° 39'	76	46	16
7° 11'	5° 24'	2° 09'	58° 54'	44° 13'	17° 45'	77	47	17
7° 13'	5° 29'	2° 16'	59° 07'	44° 55'	18° 45'	78	48	18
7° 14'	5° 34'	2° 24'	59° 21'	45° 37'	19° 45'	79	49	19
7° 15'	5° 39'	2° 31'	59° 32'	46° 19'	20° 40'	80	50	20
7° 16'	5° 43'	2° 38'	59° 43'	46° 59'	21° 39'	81	51	21
7° 17'	5° 48'	2° 45'	59° 52'	47° 38'	22° 39'	82	52	22
7° 18'	5° 53'	2° 53'	60° 00'	48° 17'	23° 37'	83	53	23
7° 19'	5° 57'	3° 00'	60° 06'	48° 54'	24° 35'	84	54	24
7° 20'	6° 02'	3° 07'	60° 12'	49° 31'	25° 32'	85	55	25
7° 21'	6° 07'	3° 14'	60° 17'	50° 07'	26° 30'	86	56	26
7° 21'	6° 11'	3° 21'	60° 21'	50° 42'	27° 26'	87	57	27
7° 22'	6° 15'	3° 28'	60° 25'	51° 16'	28° 23'	88	58	28
7° 22'	6° 19'	3° 35'	60° 27'	51° 49'	29° 18'	89	59	29
7° 22'	6° 23'	3° 41'	60° 27'	52° 21'	30° 14'	90	60	30

8° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
7° 23'	4° 21'	9'	53° 00'	31° 12'	1° 04'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
7° 27'	4° 28'	18'	53° 30'	32° 07'	2° 07'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
7° 31'	4° 36'	27'	53° 59'	33° 00'	3° 10'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
7° 35'	4° 43'	36'	54° 27'	33° 52'	4° 13'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
7° 39'	4° 50'	44'	54° 54'	34° 45'	5° 17'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
7° 43'	4° 57'	53'	55° 21'	35° 36'	6° 20'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
7° 46'	5° 04'	1° 02'	55° 46'	36° 28'	7° 23'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
7° 50'	5° 11'	1° 10'	56° 10'	37° 18'	8° 26'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
7° 53'	5° 18'	1° 18'	56° 34'	38° 08'	9° 28'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
7° 56'	5° 25'	1° 27'	56° 56'	38° 56'	10° 31'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
7° 59'	5° 32'	1° 36'	57° 17'	39° 45'	11° 33'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
8° 02'	5° 39'	1° 45'	57° 37'	40° 32'	12° 35'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
8° 04'	5° 45'	1° 53'	57° 56'	41° 19'	13° 38'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
8° 06'	5° 52'	2° 02'	58° 15'	42° 05'	14° 39'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
8° 08'	5° 58'	2° 11'	58° 29'	42° 51'	15° 41'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
8° 10'	6° 04'	2° 19'	58° 47'	43° 35'	16° 41'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
8° 12'	6° 10'	2° 28'	59° 02'	44° 59'	17° 42'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
8° 14'	6° 16'	2° 36'	59° 15'	45° 01'	18° 42'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
8° 16'	6° 22'	2° 44'	59° 28'	45° 43'	19° 43'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
8° 18'	6° 28'	2° 53'	59° 39'	46° 25'	20° 43'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
8° 20'	6° 34'	3° 02'	59° 51'	47° 05'	21° 42'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
8° 21'	6° 39'	3° 10'	60° 00'	47° 44'	22° 42'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
8° 22'	6° 44'	3° 18'	60° 07'	48° 23'	23° 40'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
8° 23'	6° 49'	3° 26'	60° 16'	49° 01'	24° 38'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
8° 24'	6° 54'	3° 34'	60° 22'	49° 38'	25° 36'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
8° 25'	6° 59'	3° 42'	60° 27'	50° 14'	26° 33'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
8° 25'	7° 04'	3° 50'	60° 30'	50° 48'	27° 30'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
8° 27'	7° 09'	3° 57'	60° 33'	51° 23'	28° 26'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
8° 27'	7° 14'	4° 05'	60° 35'	51° 56'	29° 22'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
8° 27'	7° 18'	4° 13'	60° 35'	52° 28'	30° 18'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>



9° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
8° 18'	4° 54'	10'	53° 08'	31° 17'	1° 04'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
8° 22'	5° 02'	20'	53° 39'	32° 12'	2° 07'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
8° 27'	5° 11'	30'	54° 08'	33° 06'	3° 10'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
8° 32'	5° 19'	40'	54° 36'	33° 58'	4° 14'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
8° 37'	5° 27'	50'	55° 04'	34° 50'	5° 18'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
8° 41'	5° 35'	59'	55° 30'	35° 42'	6° 21'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
8° 45'	5° 43'	1° 09'	55° 55'	36° 34'	7° 24'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
8° 49'	5° 51'	1° 19'	56° 21'	37° 25'	8° 27'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
8° 53'	5° 58'	1° 28'	56° 44'	38° 14'	9° 30'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
8° 56'	6° 06'	1° 38'	57° 07'	39° 03'	10° 32'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
8° 59'	6° 14'	1° 47'	57° 27'	39° 51'	11° 35'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
9° 02'	6° 21'	1° 57'	57° 48'	40° 39'	12° 37'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
9° 05'	6° 29'	2° 07'	58° 06'	41° 26'	13° 40'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
9° 08'	6° 36'	2° 17'	58° 24'	42° 12'	14° 42'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
9° 10'	6° 43'	2° 27'	58° 41'	42° 58'	15° 43'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
9° 13'	6° 50'	2° 36'	58° 56'	43° 42'	16° 44'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
9° 15'	6° 57'	2° 46'	59° 11'	44° 26'	17° 45'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
9° 17'	7° 04'	2° 55'	59° 25'	45° 08'	18° 46'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
9° 19'	7° 11'	3° 05'	59° 38'	45° 51'	19° 46'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
9° 21'	7° 17'	3° 15'	59° 49'	46° 32'	20° 46'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
9° 23'	7° 23'	3° 25'	60° 00'	47° 13'	21° 46'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
9° 25'	7° 29'	3° 34'	60° 09'	47° 52'	22° 46'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
9° 26'	7° 35'	3° 43'	60° 13'	48° 31'	23° 44'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
9° 27'	7° 41'	3° 52'	60° 25'	49° 08'	24° 42'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
9° 28'	7° 47'	4° 01'	60° 31'	49° 46'	25° 40'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
9° 29'	7° 53'	4° 10'	60° 36'	50° 22'	26° 38'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
9° 29'	7° 58'	4° 19'	60° 39'	50° 56'	27° 34'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
9° 30'	8° 03'	4° 28'	60° 42'	51° 31'	28° 31'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
9° 30'	8° 08'	4° 37'	60° 44'	52° 04'	29° 27'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
9° 30'	8° 13'	4° 48'	60° 44'	52° 37'	30° 22'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

<b>10° Enlemi</b>						<b>Üçüncü Sayı Değeri</b>	<b>İkinci Sayı Değeri</b>	<b>Birinci Sayı Değeri</b>
<b>İkinci Kayıt</b>			<b>Birinci Kayıt</b>					
<b>Üçüncü</b>	<b>İkinci</b>	<b>Birinci</b>	<b>Üçüncü</b>	<b>İkinci</b>	<b>Birinci</b>			
9° 16'	5° 26'	11'	53° 18'	31° 22'	1° 04'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
9° 21'	5° 35'	22'	53° 49'	32° 17'	2° 07'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
9° 26'	5° 45'	33'	54° 18'	33° 10'	3° 12'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
9° 31'	5° 55'	44'	54° 47'	34° 04'	4° 15'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
9° 36'	6° 04'	55'	55° 53'	34° 57'	5° 19'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
9° 41'	6° 13'	1° 06'	55° 40'	35° 49'	6° 22'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
9° 45'	6° 22'	1° 17'	56° 06'	36° 40'	7° 25'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
9° 49'	6° 31'	1° 28'	56° 30'	37° 30'	8° 28'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
9° 53'	6° 40'	1° 39'	56° 54'	38° 20'	9° 31'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
9° 57'	6° 48'	1° 50'	57° 15'	39° 10'	10° 35'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
10° 01'	6° 57'	2° 00'	57° 37'	39° 58'	11° 38'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
10° 04'	7° 05'	2° 11'	57° 57'	40° 46'	12° 40'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
10° 07'	7° 13'	2° 22'	58° 16'	41° 33'	13° 42'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
10° 10'	7° 21'	2° 33'	58° 34'	42° 39'	14° 43'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
10° 13'	7° 29'	2° 44'	58° 51'	43° 05'	15° 45'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
10° 16'	7° 37'	2° 54'	59° 07'	43° 50'	16° 47'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
10° 18'	7° 45'	3° 05'	59° 22'	44° 34'	17° 48'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
10° 21'	7° 52'	3° 15'	59° 36'	45° 17'	18° 50'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
10° 24'	8° 00'	3° 26'	59° 58'	46° 00'	19° 50'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
10° 26'	8° 07'	3° 37'	60° 00'	46° 41'	20° 50'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
10° 28'	8° 14'	3° 47'	60° 10'	47° 22'	21° 50'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
10° 30'	8° 21'	3° 57'	60° 20'	48° 02'	22° 50'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
10° 31'	8° 27'	4° 07'	60° 27'	48° 41'	23° 49'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
10° 32'	8° 34'	4° 17'	60° 35'	49° 19'	24° 47'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
10° 33'	8° 40'	4° 27'	60° 41'	49° 56'	25° 45'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
10° 34'	8° 46'	4° 37'	60° 46'	50° 32'	26° 42'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
10° 34'	8° 52'	4° 47'	60° 50'	51° 07'	27° 40'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
10° 35'	8° 58'	4° 57'	60° 53'	51° 41'	28° 35'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
10° 35'	9° 04'	5° 07'	60° 55'	52° 14'	29° 32'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
10° 35'	9° 10'	5° 17'	60° 55'	52° 46'	30° 27'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

11° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
10° 12'	6° 00'	12'	53° 28'	31° 29'	1° 04'	61	31	1
10° 18'	6° 11'	24'	53° 59'	32° 28'	2° 07'	62	32	2
10° 23'	6° 21'	37'	54° 29'	33° 17'	3° 12'	63	33	3
10° 29'	6° 32'	49'	54° 56'	34° 11'	4° 16'	64	34	4
10° 34'	6° 44'	1° 01'	55° 23'	35° 04'	5° 19'	65	35	5
10° 39'	6° 52'	1° 13'	55° 50'	35° 56'	6° 23'	66	36	6
10° 44'	7° 01'	1° 25'	56° 15'	37° 47'	7° 27'	67	37	7
10° 48'	7° 11'	1° 38'	56° 40'	37° 38'	8° 31'	68	38	8
10° 53'	7° 20'	1° 50'	57° 03'	38° 28'	9° 34'	69	39	9
10° 57'	7° 30'	2° 02'	57° 26'	39° 13'	10° 37'	70	40	10
11° 01'	7° 39'	2° 14'	57° 47'	40° 06'	11° 41'	71	41	11
11° 05'	7° 48'	2° 26'	58° 08'	40° 54'	12° 43'	72	42	12
11° 09'	7° 57'	2° 38'	58° 27'	41° 40'	13° 45'	73	43	13
11° 13'	8° 06'	2° 50'	58° 45'	42° 27'	14° 47'	74	44	14
11° 16'	8° 15'	3° 01'	59° 02'	43° 13'	15° 49'	75	45	15
11° 19'	8° 24'	3° 12'	59° 19'	43° 58'	16° 51'	76	46	16
11° 22'	8° 32'	3° 24'	59° 34'	44° 42'	17° 52'	77	47	17
11° 25'	8° 40'	3° 36'	59° 47'	45° 26'	18° 53'	78	48	18
11° 27'	8° 48'	3° 47'	60° 00'	46° 08'	19° 54'	79	49	19
11° 29'	8° 56'	3° 59'	60° 11'	46° 49'	20° 54'	80	50	20
11° 31'	9° 04'	4° 10'	60° 22'	47° 30'	21° 55'	81	51	21
11° 33'	9° 11'	4° 20'	60° 31'	48° 21'	22° 54'	82	52	22
11° 35'	9° 18'	4° 33'	60° 40'	48° 49'	23° 53'	83	53	23
11° 36'	9° 26'	4° 45'	60° 47'	49° 27'	24° 52'	84	54	24
11° 37'	9° 33'	4° 56'	60° 53'	50° 04'	25° 50'	85	55	25
11° 38'	9° 40'	5° 07'	60° 58'	50° 41'	26° 48'	86	56	26
11° 39'	9° 47'	5° 18'	61° 03'	51° 16'	27° 45'	87	57	27
11° 40'	9° 53'	5° 29'	61° 06'	51° 51'	28° 42'	88	58	28
11° 40'	1° 00'	5° 40'	61° 07'	52° 24'	29° 38'	89	59	29
11° 40'	10° 06'	5° 50'	61° 07'	52° 57'	30° 34'	90	60	30

12° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
11° 09'	6° 35'	13'	53° 40'	31° 36'	1° 05'	61	31	1
11° 15'	6° 46'	26'	54° 11'	32° 31'	2° 09'	62	32	2
11° 21'	6° 57'	39'	54° 39'	33° 25'	3° 13'	63	33	3
11° 27'	7° 08'	52'	55° 08'	34° 18'	4° 17'	64	34	4
11° 33'	7° 19'	1° 06'	55° 36'	35° 11'	5° 21'	65	35	5
11° 39'	7° 30'	1° 20'	56° 03'	36° 03'	6° 25'	66	36	6
11° 44'	7° 40'	1° 33'	56° 28'	36° 55'	7° 29'	67	37	7
11° 49'	7° 51'	1° 46'	56° 52'	37° 46'	8° 32'	68	38	8
11° 54'	8° 02'	2° 00'	57° 16'	38° 36'	9° 36'	69	39	9
11° 59'	8° 12'	2° 13'	57° 39'	39° 26'	10° 40'	70	40	10
12° 03'	8° 22'	2° 26'	58° 00'	40° 15'	11° 43'	71	41	11
12° 07'	8° 32'	2° 39'	58° 20'	41° 02'	12° 45'	72	42	12
12° 11'	8° 42'	2° 52'	58° 40'	41° 50'	13° 48'	73	43	13
12° 15'	8° 52'	3° 05'	58° 59'	42° 37'	14° 51'	74	44	14
12° 19'	9° 01'	3° 18'	59° 16'	43° 22'	15° 53'	75	45	15
12° 22'	9° 10'	3° 30'	59° 32'	44° 07'	16° 55'	76	46	16
12° 25'	9° 19'	3° 43'	59° 46'	44° 51'	17° 56'	77	47	17
12° 28'	9° 28'	3° 56'	60° 00'	45° 35'	18° 57'	78	48	18
12° 31'	9° 37'	4° 09'	60° 12'	46° 18'	19° 58'	79	49	19
12° 33'	9° 46'	4° 22'	60° 24'	47° 00'	20° 59'	80	50	20
12° 35'	9° 55'	4° 35'	60° 34'	47° 41'	21° 59'	81	51	21
12° 37'	1° 03'	4° 47'	60° 43'	48° 21'	22° 58'	82	52	22
12° 39'	1° 11'	4° 59'	60° 52'	49° 00'	23° 58'	83	53	23
12° 41'	1° 19'	5° 11'	61° 00'	49° 38'	24° 57'	84	54	24
12° 42'	1° 27'	5° 23'	61° 06'	50° 15'	25° 55'	85	55	25
12° 43'	1° 35'	5° 35'	61° 11'	50° 51'	26° 53'	86	56	26
12° 44'	1° 42'	5° 47'	61° 16'	51° 26'	27° 51'	87	57	27
12° 45'	1° 49'	5° 59'	61° 18'	52° 01'	28° 48'	88	58	28
12° 45'	1° 56'	6° 11'	61° 20'	52° 35'	29° 45'	89	59	29
12° 45'	11° 03'	6° 23'	61° 20'	53° 08'	30° 40'	90	60	30

13° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
12° 07'	7° 09'	14'	53° 52'	31° 43'	1° 05'	61	31	1
12° 14'	7° 21'	29'	54° 22'	32° 38'	2° 09'	62	32	2
12° 21'	7° 33'	43'	54° 52'	33° 32'	3° 13'	63	33	3
12° 27'	7° 45'	57'	55° 21'	34° 26'	4° 17'	64	34	4
12° 33'	7° 57'	1° 12'	55° 49'	35° 19'	5° 21'	65	35	5
12° 39'	8° 08'	1° 26'	56° 16'	36° 12'	6° 26'	66	36	6
12° 45'	8° 20'	1° 40'	56° 41'	37° 02'	7° 30'	67	37	7
12° 51'	8° 31'	1° 55'	57° 06'	37° 55'	8° 34'	68	38	8
12° 56'	8° 43'	2° 10'	57° 30'	38° 46'	9° 38'	69	39	9
13° 01'	8° 54'	2° 24'	57° 53'	39° 35'	10° 42'	70	40	10
13° 06'	9° 05'	2° 38'	58° 14'	40° 24'	11° 45'	71	41	11
13° 11'	9° 16'	2° 52'	58° 34'	41° 12'	12° 48'	72	42	12
13° 15'	9° 27'	3° 07'	58° 54'	42° 00'	13° 51'	73	43	13
13° 19'	9° 38'	3° 21'	59° 12'	42° 46'	14° 53'	74	44	14
13° 23'	9° 48'	3° 35'	59° 29'	43° 32'	15° 56'	75	45	15
13° 26'	9° 58'	3° 49'	59° 45'	44° 17'	16° 58'	76	46	16
13° 29'	10° 08'	4° 03'	60° 00'	45° 02'	17° 00'	77	47	17
13° 32'	10° 18'	4° 17'	60° 13'	45° 46'	18° 01'	78	48	18
13° 35'	10° 28'	4° 31'	60° 27'	46° 29'	19° 03'	79	49	19
13° 38'	10° 37'	4° 44'	60° 38'	47° 11'	20° 04'	80	50	20
13° 40'	10° 46'	4° 58'	60° 48'	47° 52'	21° 04'	81	51	21
13° 42'	10° 55'	5° 11'	60° 58'	48° 32'	22° 04'	82	52	22
13° 44'	11° 04'	5° 25'	61° 06'	49° 11'	23° 03'	83	53	23
13° 46'	11° 13'	5° 38'	61° 13'	49° 49'	24° 02'	84	54	24
13° 48'	11° 21'	5° 51'	61° 20'	50° 27'	25° 01'	85	55	25
13° 50'	11° 29'	6° 04'	61° 26'	51° 03'	26° 00'	86	56	26
13° 50'	11° 37'	6° 17'	61° 29'	51° 39'	27° 57'	87	57	27
13° 51'	11° 45'	6° 30'	61° 32'	52° 13'	28° 54'	88	58	28
13° 51'	11° 53'	6° 43'	61° 34'	52° 47'	29° 51'	89	59	29
13° 51'	12° 00'	6° 56'	61° 35'	53° 20'	30° 47'	90	60	30

14° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
13° 06'	6° 43'	15'	54° 05'	31° 51'	1° 05'	61	31	1
13° 13'	6° 56'	31'	54° 36'	32° 46'	2° 09'	62	32	2
13° 20'	8° 09'	47'	55° 06'	33° 40'	3° 13'	63	33	3
13° 27'	8° 22'	1° 02'	55° 34'	34° 34'	4° 18'	64	34	4
13° 34'	8° 35'	1° 18'	56° 02'	35° 28'	5° 23'	65	35	5
13° 40'	8° 48'	1° 34'	56° 29'	36° 21'	6° 27'	66	36	6
13° 46'	9° 01'	1° 50'	56° 55'	37° 13'	7° 32'	67	37	7
13° 52'	9° 13'	2° 08'	57° 20'	38° 04'	8° 37'	68	38	8
13° 58'	9° 25'	2° 21'	57° 43'	38° 54'	9° 41'	69	39	9
14° 04'	9° 37'	2° 36'	58° 06'	39° 44'	10° 44'	70	40	10
14° 09'	9° 49'	2° 52'	58° 28'	40° 34'	11° 47'	71	41	11
14° 14'	10° 01'	3° 07'	58° 49'	41° 23'	12° 51'	72	42	12
14° 19'	10° 13'	3° 22'	59° 08'	42° 10'	13° 54'	73	43	13
14° 23'	10° 24'	3° 37'	59° 26'	42° 57'	14° 57'	74	44	14
14° 27'	10° 35'	3° 52'	59° 44'	43° 43'	15° 59'	75	45	15
14° 31'	10° 46'	4° 07'	60° 00'	44° 29'	16° 02'	76	46	16
14° 35'	10° 57'	4° 22'	60° 14'	45° 14'	17° 04'	77	47	17
14° 38'	11° 08'	4° 37'	60° 29'	45° 58'	18° 06'	78	48	18
14° 41'	11° 18'	4° 51'	60° 42'	46° 41'	19° 07'	79	49	19
14° 44'	11° 28'	5° 05'	60° 53'	47° 23'	20° 08'	80	50	20
14° 47'	11° 38'	5° 19'	61° 04'	48° 04'	21° 09'	81	51	21
14° 49'	11° 48'	5° 33'	61° 14'	48° 44'	22° 09'	82	52	22
14° 51'	11° 58'	5° 47'	61° 23'	49° 23'	23° 09'	83	53	23
14° 53'	12° 07'	6° 01'	61° 30'	50° 01'	24° 08'	84	54	24
14° 54'	12° 16'	6° 19'	61° 37'	50° 39'	25° 08'	85	55	25
14° 55'	12° 25'	6° 33'	61° 41'	51° 16'	26° 06'	86	56	26
14° 56'	12° 34'	6° 47'	61° 46'	51° 52'	27° 04'	87	57	27
14° 57'	12° 42'	7° 01'	61° 43'	52° 27'	28° 01'	88	58	28
14° 57'	12° 50'	7° 15'	61° 50'	53° 01'	29° 58'	89	59	29
14° 57'	12° 58'	7° 29'	61° 50'	53° 34'	30° 55'	90	60	30

15° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
14° 03'	8° 16'	17'	54° 19'	32° 00'	1° 06'	61	31	1
14° 11'	8° 30'	34'	54° 51'	32° 55'	2° 11'	62	32	2
14° 19'	8° 44'	51'	55° 20'	33° 49'	3° 16'	63	33	3
14° 27'	8° 58'	1° 07'	55° 50'	34° 44'	4° 21'	64	34	4
14° 34'	9° 12'	1° 24'	56° 18'	35° 38'	5° 25'	65	35	5
14° 41'	9° 26'	1° 41'	56° 45'	36° 31'	6° 30'	66	36	6
14° 48'	9° 40'	1° 58'	57° 10'	37° 23'	7° 35'	67	37	7
14° 54'	9° 54'	2° 15'	57° 35'	38° 15'	8° 39'	68	38	8
15° 00'	10° 07'	2° 31'	57° 59'	39° 06'	9° 43'	69	39	9
15° 06'	10° 20'	2° 47'	58° 22'	39° 57'	10° 47'	70	40	10
15° 11'	10° 33'	3° 04'	58° 44'	40° 47'	11° 51'	71	41	11
15° 16'	10° 46'	3° 21'	59° 04'	41° 35'	12° 55'	72	42	12
15° 21'	10° 58'	3° 37'	59° 24'	42° 23'	13° 59'	73	43	13
15° 26'	11° 10'	3° 54'	59° 42'	43° 10'	15° 02'	74	44	14
15° 31'	11° 22'	4° 10'	60° 00'	43° 56'	16° 05'	75	45	15
15° 35'	11° 34'	4° 26'	60° 16'	44° 42'	17° 08'	76	46	16
15° 39'	11° 46'	4° 42'	60° 32'	45° 27'	18° 11'	77	47	17
15° 43'	11° 57'	4° 58'	60° 46'	46° 11'	19° 13'	78	48	18
15° 46'	12° 08'	5° 14'	60° 58'	46° 54'	20° 14'	79	49	19
15° 49'	12° 19'	5° 30'	61° 10'	47° 36'	21° 15'	80	50	20
15° 52'	12° 30'	5° 46'	61° 21'	48° 17'	22° 16'	81	51	21
15° 54'	12° 40'	6° 02'	61° 31'	48° 58'	23° 17'	82	52	22
15° 56'	12° 50'	6° 17'	61° 40'	49° 36'	24° 16'	83	53	23
15° 58'	13° 00'	6° 32'	61° 47'	50° 15'	25° 16'	84	54	24
16° 00'	13° 10'	6° 47'	61° 52'	50° 53'	26° 15'	85	55	25
16° 02'	13° 19'	7° 02'	61° 58'	51° 30'	27° 14'	86	56	26
16° 03'	13° 29'	7° 17'	62° 02'	52° 06'	28° 12'	87	57	27
16° 04'	13° 37'	7° 32'	62° 05'	52° 41'	29° 09'	88	58	28
16° 05'	13° 46'	7° 47'	62° 07'	53° 15'	30° 07'	89	59	29
16° 05'	13° 55'	8° 02'	62° 07'	53° 47'	31° 04'	90	60	30

16° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
15° 02'	8° 51'	18'	54° 36'	32° 10'	1° 07'	61	31	1
15° 10'	9° 06'	36'	55° 07'	33° 05'	2° 12'	62	32	2
15° 18'	9° 21'	54'	55° 37'	34° 00'	3° 17'	63	33	3
15° 26'	9° 36'	1° 12'	56° 06'	34° 54'	4° 22'	64	34	4
15° 34'	9° 51'	1° 30'	56° 35'	35° 49'	5° 28'	65	35	5
15° 41'	10° 05'	1° 47'	57° 02'	36° 43'	6° 34'	66	36	6
15° 48'	10° 20'	2° 05'	57° 28'	37° 35'	7° 39'	67	37	7
15° 55'	10° 34'	2° 23'	57° 53'	38° 27'	8° 43'	68	38	8
16° 02'	10° 49'	2° 41'	58° 16'	39° 18'	9° 47'	69	39	9
16° 09'	11° 04'	2° 59'	58° 39'	40° 09'	10° 52'	70	40	10
16° 15'	11° 16'	3° 17'	59° 01'	40° 58'	11° 56'	71	41	11
16° 20'	11° 30'	3° 34'	59° 22'	41° 47'	13° 00'	72	42	12
16° 25'	11° 43'	3° 52'	59° 41'	42° 35'	14° 03'	73	43	13
16° 31'	11° 56'	4° 09'	60° 00'	43° 22'	15° 06'	74	44	14
16° 36'	12° 09'	4° 27'	60° 17'	44° 09'	16° 09'	75	45	15
16° 40'	12° 22'	4° 45'	60° 34'	44° 55'	17° 12'	76	46	16
16° 44'	12° 34'	5° 02'	60° 49'	45° 40'	18° 15'	77	47	17
16° 48'	12° 47'	5° 19'	61° 03'	46° 24'	19° 18'	78	48	18
16° 52'	12° 59'	5° 36'	61° 15'	47° 07'	20° 20'	79	49	19
16° 55'	13° 12'	5° 53'	61° 27'	47° 49'	21° 21'	80	50	20
16° 58'	13° 23'	6° 10'	61° 38'	48° 30'	22° 22'	81	51	21
17° 01'	13° 34'	6° 27'	61° 48'	49° 51'	23° 22'	82	52	22
17° 03'	13° 45'	6° 44'	61° 57'	49° 51'	24° 22'	83	53	23
17° 05'	13° 55'	7° 00'	62° 04'	50° 30'	25° 23'	84	54	24
17° 07'	14° 05'	7° 16'	62° 11'	51° 08'	26° 23'	85	55	25
17° 09'	14° 15'	7° 32'	62° 15'	51° 45'	27° 22'	86	56	26
17° 10'	14° 25'	7° 48'	62° 20'	52° 21'	28° 21'	87	57	27
17° 11'	14° 34'	8° 04'	62° 22'	52° 56'	29° 19'	88	58	28
17° 12'	14° 45'	8° 20'	62° 24'	53° 30'	30° 17'	89	59	29
17° 12'	14° 53'	8° 36'	62° 26'	54° 04'	31° 13'	90	60	30



17° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
16° 02'	9° 27'	19'	54° 52'	32° 19'	1° 07'	61	31	1
16° 11'	9° 43'	39'	55° 24'	33° 15'	2° 12'	62	32	2
16° 20'	9° 59'	58'	55° 54'	34° 11'	3° 17'	63	33	3
16° 29'	10° 15'	1° 17'	56° 24'	35° 06'	4° 28'	64	34	4
16° 37'	10° 31'	1° 36'	56° 52'	36° 00'	5° 29'	65	35	5
16° 45'	10° 47'	1° 55'	57° 19'	36° 53'	6° 34'	66	36	6
16° 53'	11° 02'	2° 14'	57° 45'	37° 45'	7° 39'	67	37	7
17° 00'	11° 17'	2° 33'	58° 10'	38° 38'	8° 44'	68	38	8
17° 07'	11° 32'	2° 52'	58° 34'	39° 30'	9° 49'	69	39	9
17° 14'	11° 47'	3° 11'	58° 57'	40° 20'	10° 54'	70	40	10
17° 20'	12° 02'	3° 30'	59° 19'	41° 10'	11° 58'	71	41	11
17° 26'	12° 16'	3° 49'	59° 40'	41° 59'	13° 02'	72	42	12
17° 32'	12° 30'	4° 08'	60° 00'	42° 48'	14° 06'	73	43	13
17° 37'	12° 44'	4° 27'	60° 18'	43° 36'	15° 10'	74	44	14
17° 42'	12° 58'	4° 45'	60° 37'	44° 23'	16° 14'	75	45	15
17° 47'	13° 11'	5° 04'	60° 53'	45° 09'	17° 17'	76	46	16
17° 51'	13° 24'	5° 22'	61° 08'	45° 54'	18° 20'	77	47	17
17° 55'	13° 37'	5° 40'	61° 22'	46° 38'	19° 23'	78	48	18
17° 59'	13° 50'	5° 58'	61° 35'	47° 21'	20° 26'	79	49	19
18° 03'	14° 03'	6° 16'	61° 47'	48° 04'	21° 26'	80	50	20
18° 06'	14° 15'	6° 34'	61° 58'	48° 46'	22° 29'	81	51	21
18° 09'	14° 27'	6° 52'	62° 08'	49° 27'	23° 30'	82	52	22
18° 12'	14° 39'	7° 10'	62° 16'	50° 07'	24° 31'	83	53	23
18° 14'	14° 50'	7° 28'	62° 24'	50° 46'	25° 32'	84	54	24
18° 16'	15° 01'	7° 45'	62° 30'	51° 24'	26° 32'	85	55	25
18° 17'	15° 12'	8° 02'	62° 36'	52° 01'	27° 31'	86	56	26
18° 18'	15° 23'	8° 19'	62° 40'	52° 37'	28° 30'	87	57	27
18° 19'	15° 33'	8° 36'	62° 42'	53° 12'	29° 28'	88	58	28
18° 20'	15° 43'	8° 53'	62° 44'	53° 46'	30° 26'	89	59	29
18° 20'	15° 53'	9° 10'	62° 45'	54° 20'	31° 23'	90	60	30

18° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
17° 03'	10° 03'	20'	55° 11'	32° 30'	1° 07'	61	31	1
17° 13'	10° 20'	41'	55° 42'	33° 26'	2° 12'	62	32	2
17° 22'	10° 37'	1° 01'	56° 13'	34° 22'	3° 18'	63	33	3
17° 31'	10° 54'	1° 22'	56° 42'	35° 17'	4° 24'	64	34	4
17° 40'	11° 11'	1° 42'	57° 10'	36° 11'	5° 31'	65	35	5
17° 48'	11° 28'	2° 02'	57° 38'	37° 04'	6° 36'	66	36	6
17° 56'	11° 44'	2° 23'	58° 04'	37° 58'	7° 41'	67	37	7
18° 04'	12° 00'	2° 43'	58° 29'	38° 51'	8° 47'	68	38	8
18° 12'	12° 16'	3° 03'	58° 54'	39° 42'	9° 52'	69	39	9
18° 19'	12° 32'	3° 23'	59° 17'	40° 33'	10° 57'	70	40	10
18° 26'	12° 47'	3° 43'	59° 39'	41° 23'	12° 02'	71	41	11
18° 32'	13° 02'	4° 03'	60° 00'	42° 13'	13° 07'	72	42	12
18° 38'	13° 17'	4° 23'	60° 19'	43° 02'	14° 12'	73	43	13
18° 44'	13° 32'	4° 43'	60° 39'	43° 50'	15° 17'	74	44	14
18° 50'	13° 47'	5° 03'	60° 56'	44° 37'	16° 21'	75	45	15
18° 55'	14° 01'	5° 22'	61° 13'	45° 23'	17° 24'	76	46	16
19° 00'	14° 15'	5° 42'	61° 28'	46° 09'	18° 27'	77	47	17
19° 04'	14° 29'	6° 01'	61° 42'	46° 53'	19° 30'	78	48	18
19° 08'	14° 43'	6° 20'	61° 56'	47° 37'	20° 33'	79	49	19
19° 12'	14° 56'	6° 40'	62° 08'	48° 20'	21° 34'	80	50	20
19° 15'	15° 09'	6° 59'	62° 19'	49° 02'	22° 37'	81	51	21
19° 18'	15° 22'	7° 18'	62° 28'	49° 43'	23° 38'	82	52	22
19° 21'	15° 34'	7° 37'	62° 37'	50° 23'	24° 39'	83	53	23
19° 23'	15° 46'	7° 56'	62° 44'	51° 03'	25° 40'	84	54	24
19° 25'	15° 58'	8° 14'	62° 51'	51° 41'	26° 40'	85	55	25
19° 27'	16° 09'	8° 33'	62° 56'	52° 19'	27° 40'	86	56	26
19° 28'	16° 20'	8° 51'	63° 00'	52° 54'	28° 39'	87	57	27
19° 29'	16° 31'	9° 09'	63° 03'	53° 30'	29° 38'	88	58	28
19° 30'	16° 42'	9° 27'	63° 05'	54° 05'	30° 36'	89	59	29
19° 30'	16° 53'	9° 45'	63° 05'	54° 37'	31° 33'	90	60	30

<b>19° Enlemi</b>						<b>Üçüncü Sayı Değeri</b>	<b>İkinci Sayı Değeri</b>	<b>Birinci Sayı Değeri</b>
<b>İkinci Kayıt</b>			<b>Birinci Kayıt</b>					
<b>Üçüncü</b>	<b>İkinci</b>	<b>Birinci</b>	<b>Üçüncü</b>	<b>İkinci</b>	<b>Birinci</b>			
18° 04'	10° 39'	21'	55° 30'	32° 41'	1° 07'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
18° 14'	10° 57'	43'	56° 02'	33° 38'	2° 13'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
18° 24'	11° 15'	1° 04'	56° 32'	34° 34'	3° 20'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
18° 34'	11° 33'	1° 26'	57° 02'	35° 29'	4° 26'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
18° 44'	11° 51'	1° 48'	57° 30'	36° 23'	5° 31'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
18° 53'	12° 09'	2° 10'	57° 58'	37° 17'	6° 37'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
19° 01'	12° 26'	2° 31'	58° 25'	38° 12'	7° 44'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
19° 09'	12° 43'	2° 53'	58° 51'	39° 04'	8° 50'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
19° 17'	13° 00'	3° 14'	59° 15'	39° 56'	9° 56'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
19° 25'	13° 17'	3° 38'	59° 38'	40° 47'	11° 01'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
19° 32'	13° 33'	3° 57'	60° 00'	41° 38'	12° 06'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
19° 39'	13° 49'	4° 18'	60° 20'	42° 28'	13° 11'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
19° 46'	14° 05'	4° 39'	60° 41'	43° 17'	14° 16'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
19° 52'	14° 21'	5° 00'	60° 59'	44° 05'	15° 21'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
19° 58'	14° 37'	5° 21'	61° 17'	44° 52'	16° 25'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
20° 03'	14° 52'	5° 42'	60° 34'	45° 39'	17° 29'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
20° 08'	15° 07'	6° 03'	61° 50'	46° 35'	18° 33'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
20° 13'	15° 22'	6° 24'	62° 04'	47° 10'	19° 37'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
20° 17'	15° 36'	6° 44'	62° 18'	47° 54'	20° 40'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
20° 21'	15° 50'	7° 04'	62° 30'	48° 37'	21° 42'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
20° 24'	16° 04'	7° 24'	62° 40'	49° 19'	22° 44'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
20° 27'	16° 17'	7° 44'	62° 51'	50° 00'	23° 46'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
20° 30'	16° 30'	8° 04'	62° 59'	50° 40'	24° 47'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
20° 33'	16° 43'	8° 24'	63° 07'	51° 20'	25° 48'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
20° 35'	16° 56'	8° 44'	63° 13'	51° 59'	26° 49'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
20° 37'	17° 08'	9° 04'	63° 18'	52° 36'	27° 49'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
20° 38'	17° 20'	9° 23'	63° 23'	53° 13'	28° 49'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
20° 39'	17° 32'	9° 42'	63° 26'	53° 49'	29° 48'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
20° 40'	17° 43'	10° 01'	63° 27'	54° 23'	30° 46'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
20° 40'	17° 54'	10° 20'	63° 28'	54° 57'	31° 44'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

20° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
19° 06'	11° 15'	24'	55° 52'	32° 54'	1° 07'	61	31	1
19° 17'	11° 34'	45'	56° 24'	33° 51'	2° 12'	62	32	2
19° 27'	11° 53'	1° 08'	56° 56'	34° 47'	3° 22'	63	33	3
19° 37'	12° 12'	1° 31'	57° 24'	35° 42'	4° 23'	64	34	4
19° 47'	12° 31'	1° 51'	57° 52'	36° 18'	5° 34'	65	35	5
19° 56'	12° 50'	2° 16'	58° 20'	37° 33'	6° 41'	66	36	6
20° 05'	13° 08'	2° 39'	58° 47'	38° 27'	7° 47'	67	37	7
20° 14'	13° 26'	3° 01'	59° 13'	38° 39'	8° 13'	68	38	8
20° 23'	13° 44'	3° 24'	59° 37'	40° 11'	9° 59'	69	39	9
20° 31'	14° 02'	3° 47'	60° 00'	41° 03'	11° 05'	70	40	10
20° 38'	14° 19'	4° 10'	60° 21'	41° 54'	12° 11'	71	41	11
20° 45'	14° 36'	4° 37'	60° 43'	42° 44'	13° 17'	72	42	12
20° 52'	14° 53'	4° 55'	61° 03'	43° 33'	14° 22'	73	43	13
20° 59'	15° 10'	5° 17'	61° 22'	44° 22'	15° 27'	74	44	14
21° 05'	15° 26'	5° 39'	61° 40'	45° 10'	16° 32'	75	45	15
21° 10'	15° 42'	6° 01'	61° 56'	45° 57'	17° 36'	76	46	16
21° 15'	15° 58'	6° 23'	62° 12'	46° 43'	18° 41'	77	47	17
21° 20'	16° 14'	6° 45'	62° 26'	47° 28'	19° 44'	78	48	18
21° 25'	16° 29'	7° 07'	62° 40'	48° 12'	20° 48'	79	49	19
21° 30'	16° 44'	7° 28'	62° 52'	48° 55'	21° 50'	80	50	20
21° 33'	16° 58'	7° 49'	63° 04'	49° 37'	22° 13'	81	51	21
21° 36'	17° 12'	8° 10'	63° 13'	50° 19'	23° 55'	82	52	22
21° 39'	17° 26'	8° 31'	63° 23'	51° 20'	24° 57'	83	53	23
21° 42'	17° 40'	8° 52'	63° 30'	51° 40'	25° 59'	84	54	24
21° 45'	17° 53'	9° 13'	63° 36'	52° 18'	26° 00'	85	55	25
21° 47'	18° 06'	9° 34'	63° 42'	52° 56'	27° 00'	86	56	26
21° 48'	18° 19'	9° 55'	63° 46'	53° 33'	28° 00'	87	57	27
21° 49'	18° 31'	10° 14'	63° 49'	54° 09'	29° 59'	88	58	28
21° 50'	18° 43'	10° 35'	63° 50'	54° 44'	30° 58'	89	59	29
21° 50'	18° 55'	10° 55'	63° 51'	55° 18'	31° 56'	90	60	30

21° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
20° 09'	11° 52'	24'	56° 12'	33° 06'	1° 08'	61	31	1
20° 21'	12° 13'	49'	56° 44'	34° 03'	2° 15'	62	32	2
20° 32'	12° 34'	1° 13'	57° 15'	34° 55'	3° 21'	63	33	3
20° 43'	12° 54'	1° 34'	57° 45'	35° 55'	4° 28'	64	34	4
20° 53'	13° 14'	2° 01'	58° 15'	36° 51'	5° 35'	65	35	5
21° 03'	13° 33'	2° 25'	58° 42'	37° 45'	6° 42'	66	36	6
21° 12'	13° 52'	2° 49'	59° 09'	38° 40'	7° 49'	67	37	7
21° 21'	14° 11'	3° 13'	59° 35'	39° 34'	8° 56'	68	38	8
21° 30'	14° 30'	3° 34'	60° 00'	40° 27'	10° 03'	69	39	9
21° 39'	14° 48'	4° 00'	60° 23'	41° 19'	11° 07'	70	40	10
21° 47'	15° 06'	4° 24'	60° 47'	42° 10'	12° 17'	71	41	11
21° 54'	15° 25'	4° 47'	61° 08'	43° 00'	13° 23'	72	42	12
22° 01'	15° 42'	5° 11'	61° 28'	43° 51'	14° 28'	73	43	13
22° 08'	16° 00'	5° 35'	61° 47'	44° 39'	15° 33'	74	44	14
22° 15'	16° 17'	5° 58'	62° 05'	45° 27'	16° 38'	75	45	15
22° 21'	16° 34'	6° 21'	62° 22'	46° 14'	17° 43'	76	46	16
22° 26'	16° 51'	6° 44'	62° 38'	47° 00'	18° 47'	77	47	17
22° 31'	17° 07'	7° 07'	62° 53'	47° 45'	19° 52'	78	48	18
22° 36'	17° 23'	7° 30'	63° 05'	48° 30'	20° 55'	79	49	19
22° 41'	17° 39'	7° 53'	63° 18'	49° 14'	21° 59'	80	50	20
22° 45'	17° 54'	8° 16'	63° 28'	49° 57'	23° 02'	81	51	21
22° 48'	18° 09'	8° 38'	63° 39'	50° 39'	24° 04'	82	52	22
22° 51'	18° 24'	9° 00'	63° 48'	51° 20'	25° 07'	83	53	23
22° 54'	18° 38'	9° 28'	63° 55'	51° 59'	26° 09'	84	54	24
22° 57'	18° 52'	9° 44'	64° 02'	52° 38'	27° 10'	85	55	25
22° 59'	19° 05'	10° 06'	64° 07'	53° 47'	28° 11'	86	56	26
23° 00'	19° 18'	10° 28'	64° 11'	53° 54'	29° 11'	87	57	27
23° 01'	19° 31'	10° 49'	64° 14'	54° 30'	30° 11'	88	58	28
23° 02'	19° 44'	11° 10'	64° 16'	55° 05'	31° 10'	89	59	29
23° 02'	19° 57'	11° 31'	64° 17'	55° 39'	32° 08'	90	60	30

21° 30' Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
20° 40'	12° 11'	26'	56° 24'	33° 07'	1° 08'	61	31	1
20° 52'	12° 32'	52'	56° 56'	34° 10'	2° 06'	62	32	2
21° 03'	12° 53'	1° 15'	57° 27'	35° 07'	3° 22'	63	33	3
21° 15'	13° 13'	1° 39'	57° 57'	36° 04'	4° 30'	64	34	4
21° 25'	13° 34'	2° 04'	58° 27'	36° 59'	5° 37'	65	35	5
21° 36'	13° 54'	2° 29'	58° 55'	37° 54'	6° 45'	66	36	6
21° 45'	14° 13'	2° 53'	59° 22'	38° 49'	7° 53'	67	37	7
21° 54'	14° 33'	3° 18'	59° 48'	39° 43'	8° 59'	68	38	8
22° 01'	14° 53'	3° 42'	60° 13'	40° 36'	10° 06'	69	39	9
22° 11'	15° 11'	4° 00'	60° 36'	41° 28'	11° 13'	70	40	10
22° 21'	15° 30'	4° 30'	60° 59'	42° 19'	12° 13'	71	41	11
22° 28'	15° 48'	4° 54'	61° 20'	43° 09'	13° 26'	72	42	12
22° 36'	16° 07'	5° 18'	61° 40'	44° 01'	14° 31'	73	43	13
22° 43'	16° 25'	5° 43'	62° 00'	44° 49'	15° 36'	74	44	14
22° 50'	16° 42'	6° 04'	62° 18'	45° 37'	16° 42'	75	45	15
22° 56'	17° 00'	6° 31'	62° 34'	46° 24'	17° 47'	76	46	16
23° 01'	17° 17'	6° 54'	62° 51'	47° 10'	18° 52'	77	47	17
23° 06'	17° 33'	7° 18'	63° 05'	47° 56'	19° 57'	78	48	18
23° 12'	17° 50'	7° 41'	63° 18'	48° 41'	21° 15'	79	49	19
23° 17'	18° 06'	8° 05'	63° 30'	49° 25'	22° 05'	80	50	20
23° 21'	18° 22'	8° 28'	63° 40'	50° 08'	23° 07'	81	51	21
23° 24'	18° 37'	8° 52'	63° 51'	50° 50'	24° 09'	82	52	22
23° 27'	18° 53'	9° 14'	64° 00'	51° 31'	25° 13'	83	53	23
23° 30'	19° 08'	9° 37'	64° 08'	52° 10'	26° 22'	84	54	24
23° 33'	19° 21'	9° 59'	64° 15'	52° 50'	27° 16'	85	55	25
23° 35'	19° 34'	10° 21'	64° 20'	53° 30'	28° 17'	86	56	26
23° 37'	19° 57'	10° 43'	64° 24'	54° 06'	29° 17'	87	57	27
23° 37'	20° 03'	11° 06'	64° 27'	54° 42'	30° 17'	88	58	28
23° 38'	20° 13'	11° 27'	64° 29'	55° 17'	31° 16'	89	59	29
23° 38'	20° 26'	11° 49'	64° 30'	55° 51'	32° 15'	90	60	30

22° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
21° 11'	12° 21'	25'	56° 36'	33° 20'	1° 08'	61	31	1
21° 43'	12° 21'	51'	57° 08'	34° 17'	2° 16'	62	32	2
21° 35'	13° 12'	1° 16'	57° 39'	35° 15'	3° 23'	63	33	3
21° 47'	13° 13'	1° 41'	58° 10'	36° 12'	4° 31'	64	34	4
21° 58'	13° 14'	2° 07'	58° 39'	37° 07'	5° 39'	65	35	5
22° 08'	14° 15'	2° 32'	59° 07'	38° 02'	6° 47'	66	36	6
22° 18'	14° 35'	2° 57'	59° 24'	38° 57'	7° 54'	67	37	7
22° 28'	14° 54'	3° 22'	60° 00'	39° 51'	9° 01'	68	38	8
22° 37'	15° 13'	3° 47'	60° 24'	40° 44'	10° 08'	69	39	9
22° 46'	15° 32'	4° 12'	60° 49'	41° 36'	11° 15'	70	40	10
22° 54'	15° 50'	4° 36'	61° 11'	42° 28'	12° 22'	71	41	11
23° 02'	16° 13'	5° 01'	61° 32'	43° 49'	13° 28'	72	42	12
23° 10'	16° 32'	5° 26'	61° 53'	44° 11'	14° 34'	73	43	13
23° 17'	16° 50'	5° 51'	62° 12'	44° 58'	15° 40'	74	44	14
23° 24'	17° 08'	6° 16'	62° 30'	45° 46'	16° 46'	75	45	15
23° 30'	17° 26'	6° 41'	62° 47'	46° 33'	17° 50'	76	46	16
23° 36'	17° 43'	7° 05'	63° 03'	47° 20'	18° 56'	77	47	17
23° 42'	18° 00'	7° 29'	63° 17'	48° 06'	20° 00'	78	48	18
23° 47'	18° 17'	7° 53'	63° 30'	48° 51'	21° 05'	79	49	19
23° 52'	18° 34'	8° 17'	63° 42'	49° 35'	22° 09'	80	50	20
23° 56'	18° 50'	8° 41'	63° 54'	50° 18'	23° 12'	81	51	21
23° 59'	19° 06'	9° 05'	64° 04'	51° 00'	24° 15'	82	52	22
24° 02'	19° 21'	9° 28'	64° 13'	51° 41'	25° 18'	83	53	23
24° 05'	19° 36'	9° 51'	64° 22'	52° 22'	26° 20'	84	54	24
24° 08'	19° 51'	10° 14'	64° 23'	53° 02'	27° 21'	85	55	25
24° 10'	20° 05'	10° 37'	64° 33'	53° 40'	28° 22'	86	56	26
24° 12'	20° 19'	11° 00'	64° 34'	54° 18'	29° 23'	87	57	27
24° 13'	20° 33'	11° 23'	64° 40'	54° 53'	30° 23'	88	58	28
24° 14'	20° 46'	11° 45'	64° 42'	55° 29'	31° 23'	89	59	29
24° 14'	20° 59'	12° 07'	64° 43'	56° 03'	32° 22'	90	60	30

23° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
22° 16'	13° 07'	26'	57° 00'	33° 34'	1° 08'	61	31	1
22° 29'	13° 39'	53'	57° 33'	34° 33'	2° 18'	62	32	2
22° 41'	13° 52'	1° 20'	58° 05'	35° 31'	3° 27'	63	33	3
22° 53'	14° 14'	1° 46'	58° 35'	36° 27'	4° 36'	64	34	4
23° 05'	14° 36'	2° 13'	59° 05'	37° 24'	5° 44'	65	35	5
23° 16'	14° 58'	2° 40'	59° 36'	38° 19'	6° 52'	66	36	6
23° 26'	15° 19'	3° 07'	60° 00'	39° 14'	7° 01'	67	37	7
23° 36'	15° 40'	3° 33'	60° 25'	40° 08'	9° 10'	68	38	8
23° 46'	16° 01'	3° 59'	60° 51'	41° 01'	10° 18'	69	39	9
23° 56'	16° 22'	4° 25'	61° 15'	41° 53'	11° 25'	70	40	10
24° 07'	16° 42'	4° 51'	61° 37'	42° 45'	12° 32'	71	41	11
24° 12'	17° 02'	5° 17'	61° 59'	43° 37'	13° 40'	72	42	12
24° 20'	17° 22'	5° 43'	62° 20'	44° 27'	14° 48'	73	43	13
24° 28'	17° 42'	6° 09'	62° 40'	45° 17'	15° 54'	74	44	14
24° 36'	18° 01'	6° 35'	62° 58'	46° 04'	16° 01'	75	45	15
24° 42'	18° 19'	7° 01'	63° 15'	46° 54'	17° 06'	76	46	16
24° 48'	18° 37'	7° 26'	63° 30'	47° 41'	19° 52'	77	47	17
24° 54'	18° 55'	7° 52'	63° 45'	48° 27'	20° 18'	78	48	18
25° 00'	19° 13'	8° 17'	64° 23'	49° 12'	21° 23'	79	49	19
25° 05'	19° 31'	8° 42'	64° 11'	49° 57'	22° 28'	80	50	20
25° 09'	19° 48'	9° 07'	64° 22'	50° 40'	23° 32'	81	51	21
25° 13'	20° 06'	9° 32'	64° 32'	51° 22'	24° 30'	82	52	22
25° 16'	20° 26'	9° 57'	64° 42'	52° 04'	25° 40'	83	53	23
25° 19'	20° 36'	10° 22'	64° 49'	52° 45'	26° 43'	84	54	24
25° 22'	20° 52'	10° 46'	64° 56'	53° 24'	27° 46'	85	55	25
25° 25'	21° 07'	11° 11'	65° 01'	54° 03'	28° 48'	86	56	26
25° 26'	21° 21'	11° 35'	65° 05'	54° 40'	29° 36'	87	57	27
25° 27'	21° 35'	11° 58'	65° 08'	55° 17'	30° 37'	88	58	28
25° 28'	21° 49'	12° 21'	65° 10'	55° 52'	31° 51'	89	59	29
25° 28'	22° 03'	12° 44'	65° 11'	56° 26'	32° 36'	90	60	30



24° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
23° 21'	13° 46'	27'	57° 27'	33° 50'	1° 08'	61	31	1
23° 34'	14° 09'	55'	58° 00'	34° 49'	2° 18'	62	32	2
23° 47'	14° 33'	1° 23'	58° 32'	35° 46'	3° 27'	63	33	3
24° 00'	14° 56'	1° 51'	59° 03'	36° 44'	4° 36'	64	34	4
24° 13'	15° 09'	2° 19'	59° 32'	37° 40'	5° 44'	65	35	5
24° 24'	15° 42'	2° 46'	60° 00'	38° 36'	6° 52'	66	36	6
24° 25'	16° 04'	3° 14'	60° 26'	39° 22'	8° 01'	67	37	7
24° 46'	16° 26'	3° 42'	60° 53'	40° 27'	9° 10'	68	38	8
24° 56'	16° 48'	4° 10'	61° 18'	41° 21'	10° 18'	69	39	9
25° 06'	17° 10'	4° 38'	61° 42'	42° 14'	11° 25'	70	40	10
25° 16'	17° 31'	5° 06'	62° 05'	43° 06'	12° 32'	71	41	11
25° 24'	17° 52'	5° 33'	62° 26'	43° 58'	13° 40'	72	42	12
25° 32'	18° 13'	6° 00'	62° 46'	44° 49'	14° 48'	73	43	13
25° 40'	18° 34'	6° 27'	63° 07'	45° 39'	15° 54'	74	44	14
25° 48'	18° 54'	6° 54'	63° 26'	46° 28'	16° 01'	75	45	15
25° 55'	19° 13'	7° 21'	63° 43'	47° 16'	18° 06'	76	46	16
26° 01'	19° 32'	7° 58'	64° 00'	48° 03'	19° 12'	77	47	17
26° 07'	19° 51'	8° 14'	64° 14'	48° 50'	20° 18'	78	48	18
26° 13'	20° 10'	8° 41'	64° 28'	49° 25'	21° 23'	79	49	19
26° 19'	20° 28'	9° 07'	64° 40'	50° 20'	22° 28'	80	50	20
26° 23'	20° 45'	9° 33'	64° 51'	51° 03'	23° 32'	81	51	21
26° 27'	21° 02'	9° 59'	65° 02'	51° 46'	24° 36'	82	52	22
26° 31'	21° 19'	10° 25'	65° 11'	52° 28'	25° 40'	83	53	23
26° 34'	21° 36'	10° 51'	65° 18'	53° 08'	26° 43'	84	54	24
26° 37'	21° 53'	11° 17'	65° 25'	53° 48'	27° 46'	85	55	25
26° 34'	22° 08'	11° 42'	65° 32'	54° 27'	28° 48'	86	56	26
26° 41'	22° 23'	12° 07'	65° 34'	55° 06'	29° 50'	87	57	27
26° 42'	22° 28'	12° 32'	65° 37'	55° 43'	30° 51'	88	58	28
26° 43'	22° 53'	12° 57'	65° 39'	56° 19'	31° 51'	89	59	29
26° 43'	23° 08'	13° 22'	65° 40'	56° 54'	32° 50'	90	60	30

5° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
24° 28'	14° 25'	29'	57° 54'	34° 06'	1° 09'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
24° 42'	14° 50'	58'	58° 27'	35° 04'	2° 18'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
24° 56'	15° 15'	1° 28'	59° 00'	36° 03'	3° 28'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
25° 09'	15° 39'	1° 57'	59° 30'	37° 01'	4° 37'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
25° 22'	16° 03'	2° 26'	60° 00'	37° 48'	5° 46'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
25° 34'	16° 27'	2° 55'	60° 28'	39° 55'	6° 55'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
25° 45'	16° 50'	3° 24'	60° 56'	40° 51'	8° 05'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
25° 56'	17° 13'	3° 54'	61° 23'	41° 46'	9° 14'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
26° 07'	17° 36'	4° 23'	61° 48'	43° 40'	10° 22'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
26° 18'	17° 59'	4° 52'	62° 12'	44° 34'	11° 30'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
26° 28'	18° 21'	5° 21'	62° 35'	45° 27'	12° 38'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
26° 37'	18° 43'	5° 50'	62° 57'	46° 19'	13° 47'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
26° 46'	19° 05'	6° 19'	63° 19'	46° 10'	14° 54'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
26° 54'	19° 26'	6° 47'	63° 39'	46° 00'	16° 02'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
27° 02'	19° 47'	7° 15'	63° 57'	47° 49'	17° 08'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
27° 09'	20° 07'	7° 43'	64° 15'	47° 37'	18° 45'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
27° 15'	20° 27'	8° 11'	64° 31'	48° 25'	19° 27'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
27° 21'	20° 47'	8° 39'	64° 47'	49° 12'	20° 38'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
27° 27'	21° 07'	9° 07'	65° 00'	49° 58'	21° 34'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
27° 33'	21° 26'	9° 34'	65° 12'	50° 42'	22° 39'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
27° 38'	21° 44'	10° 01'	65° 24'	51° 26'	23° 44'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
27° 42'	22° 02'	10° 28'	65° 34'	52° 09'	24° 48'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
27° 46'	22° 20'	10° 55'	65° 43'	52° 51'	25° 52'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
27° 49'	22° 38'	11° 22'	65° 51'	53° 33'	26° 56'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
27° 52'	22° 55'	11° 49'	65° 57'	54° 13'	27° 59'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
27° 54'	23° 11'	12° 16'	66° 02'	54° 53'	29° 02'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
27° 56'	23° 27'	12° 42'	66° 04'	55° 31'	30° 04'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
27° 58'	23° 43'	13° 08'	66° 09'	56° 09'	31° 05'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
27° 58'	23° 59'	13° 34'	66° 11'	56° 45'	32° 05'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
27° 59'	24° 14'	14° 00'	66° 12'	57° 20'	33° 06'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

6° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
25° 36'	15° 04'	30'	58° 24'	34° 23'	1° 10'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
25° 50'	14° 30'	1° 01'	58° 57'	35° 23'	2° 20'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
26° 04'	15° 56'	1° 31'	59° 29'	36° 22'	3° 29'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
26° 18'	16° 22'	2° 02'	60° 00'	37° 20'	4° 39'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
26° 32'	16° 47'	2° 33'	60° 29'	38° 18'	5° 49'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
26° 45'	17° 12'	3° 04'	60° 59'	39° 15'	6° 59'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
26° 57'	17° 37'	3° 34'	61° 26'	40° 11'	8° 09'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
27° 09'	18° 01'	4° 05'	61° 53'	41° 06'	9° 18'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
27° 20'	18° 25'	4° 35'	62° 19'	42° 01'	10° 26'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
27° 30'	18° 49'	5° 05'	62° 44'	42° 55'	11° 36'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
27° 40'	19° 12'	5° 35'	63° 07'	43° 48'	12° 45'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
27° 49'	19° 35'	6° 05'	63° 30'	44° 40'	13° 53'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
27° 58'	19° 58'	6° 35'	63° 51'	45° 32'	15° 02'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
28° 07'	20° 20'	7° 05'	64° 10'	46° 23'	16° 09'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
28° 16'	20° 42'	7° 35'	64° 29'	47° 13'	17° 17'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
28° 24'	21° 03'	8° 04'	64° 46'	48° 02'	18° 24'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
28° 31'	21° 24'	8° 33'	65° 03'	48° 50'	19° 31'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
28° 38'	21° 45'	9° 02'	65° 18'	49° 37'	20° 38'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
28° 44'	22° 05'	9° 31'	65° 32'	50° 22'	21° 44'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
28° 49'	22° 25'	10° 00'	65° 45'	51° 08'	22° 50'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
28° 53'	22° 44'	10° 29'	65° 46'	51° 53'	23° 55'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
28° 57'	23° 03'	10° 58'	66° 06'	52° 36'	24° 00'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
29° 01'	23° 22'	11° 26'	66° 15'	53° 19'	26° 05'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
29° 05'	23° 40'	11° 54'	66° 23'	54° 00'	27° 09'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
29° 09'	23° 58'	12° 22'	66° 30'	54° 41'	28° 13'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
29° 11'	24° 15'	12° 50'	66° 36'	55° 20'	29° 16'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
29° 13'	24° 32'	13° 17'	66° 40'	55° 59'	30° 18'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
29° 14'	24° 49'	13° 44'	66° 43'	56° 36'	31° 20'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
29° 15'	25° 05'	14° 11'	66° 45'	57° 13'	32° 22'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
29° 16'	25° 21'	14° 38'	66° 46'	57° 49'	33° 23'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

7° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
26° 44'	15° 44'	32'	58° 56'	34° 42'	° 11'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
26° 59'	16° 41'	1° 04'	59° 27'	35° 42'	2° 21'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
27° 14'	16° 38'	1° 36'	60° 00'	36° 41'	3° 32'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
27° 28'	17° 05'	2° 08'	60° 31'	37° 40'	4° 43'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
27° 42'	17° 32'	2° 40'	61° 02'	38° 38'	5° 54'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
27° 55'	17° 58'	3° 12'	61° 31'	39° 35'	7° 04'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
28° 07'	18° 24'	3° 43'	61° 59'	40° 32'	8° 43'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
28° 19'	18° 49'	4° 15'	62° 26'	41° 28'	9° 23'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
28° 31'	19° 14'	4° 46'	62° 12'	42° 23'	10° 23'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
28° 43'	19° 39'	5° 18'	63° 56'	43° 17'	11° 43'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
28° 54'	20° 03'	5° 50'	63° 40'	44° 11'	12° 51'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
29° 04'	20° 27'	6° 22'	64° 02'	45° 04'	14° 01'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
29° 13'	20° 51'	6° 53'	64° 23'	45° 56'	15° 09'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
29° 22'	21° 14'	7° 24'	64° 44'	46° 47'	16° 48'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
29° 31'	21° 37'	7° 55'	65° 03'	47° 37'	17° 26'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
29° 39'	21° 59'	8° 26'	65° 21'	48° 26'	18° 34'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
29° 46'	22° 21'	8° 57'	65° 37'	49° 15'	19° 42'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
29° 53'	22° 43'	9° 27'	65° 52'	50° 02'	20° 49'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
30° 00'	23° 10'	9° 52'	66° 07'	50° 49'	21° 56'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
30° 06'	23° 25'	10° 27'	66° 20'	51° 35'	23° 02'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
30° 11'	23° 45'	10° 57'	66° 31'	52° 19'	24° 08'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
30° 15'	24° 05'	11° 27'	66° 41'	53° 04'	25° 14'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
30° 19'	24° 24'	11° 57'	66° 50'	53° 47'	26° 19'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
30° 23'	24° 43'	12° 26'	66° 58'	54° 30'	27° 24'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
30° 27'	25° 02'	12° 55'	67° 05'	55° 10'	28° 28'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
30° 29'	25° 20'	13° 24'	67° 11'	55° 50'	29° 31'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
30° 31'	25° 37'	13° 53'	67° 15'	56° 28'	30° 34'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
30° 32'	25° 55'	14° 21'	67° 18'	57° 06'	31° 37'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
30° 33'	26° 11'	14° 49'	67° 20'	57° 43'	32° 40'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
30° 34'	26° 38'	15° 57'	67° 21'	58° 19'	33° 41'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

8° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
27° 53'	16° 25'	38'	59° 26'	35° 01'	1° 12'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
28° 09'	16° 53'	1° 07'	60° 00'	36° 01'	2° 23'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
28° 24'	17° 21'	1° 40'	60° 32'	37° 01'	3° 34'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
28° 29'	17° 49'	2° 14'	61° 05'	38° 00'	4° 46'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
28° 57'	18° 17'	2° 48'	61° 35'	38° 59'	5° 57'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
29° 08'	18° 44'	3° 21'	62° 00'	39° 58'	7° 07'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
29° 21'	19° 11'	3° 54'	62° 34'	40° 55'	8° 18'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
29° 33'	19° 38'	4° 27'	63° 01'	41° 51'	9° 29'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
29° 46'	20° 04'	5° 00'	63° 27'	42° 47'	10° 40'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
29° 58'	20° 30'	5° 32'	63° 52'	43° 42'	11° 49'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
30° 09'	20° 55'	6° 05'	64° 16'	44° 36'	12° 59'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
30° 19'	21° 20'	6° 38'	64° 37'	45° 29'	14° 08'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
30° 28'	21° 45'	7° 11'	64° 59'	46° 21'	15° 18'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
30° 38'	22° 09'	7° 43'	65° 19'	47° 13'	16° 27'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
30° 48'	22° 33'	8° 15'	65° 39'	48° 04'	17° 36'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
30° 56'	22° 56'	8° 47'	65° 56'	48° 54'	18° 48'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
31° 03'	23° 19'	9° 19'	66° 12'	49° 42'	19° 53'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
31° 10'	23° 42'	9° 51'	66° 28'	50° 30'	21° 01'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
31° 17'	24° 04'	10° 23'	66° 42'	51° 17'	22° 08'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
31° 24'	24° 26'	10° 54'	66° 55'	52° 03'	23° 15'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
31° 29'	24° 47'	11° 25'	67° 07'	52° 49'	24° 22'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
31° 34'	25° 07'	11° 56'	67° 17'	53° 33'	25° 28'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
31° 38'	25° 27'	12° 27'	67° 26'	54° 16'	26° 34'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
31° 42'	25° 47'	12° 58'	67° 34'	54° 58'	27° 39'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
31° 46'	26° 07'	13° 28'	67° 41'	55° 39'	28° 44'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
31° 49'	26° 26'	13° 58'	67° 46'	56° 19'	29° 48'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
31° 51'	26° 44'	14° 28'	67° 51'	56° 58'	30° 52'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
31° 52'	27° 02'	14° 58'	67° 54'	57° 37'	31° 56'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
31° 53'	27° 20'	15° 28'	67° 57'	58° 15'	32° 58'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
31° 53'	27° 37'	15° 57'	67° 58'	58° 51'	33° 59'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

9° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
29° 05'	17° 08'	35'	60° 00'	35° 22'	1° 02'	61	31	1
29° 21'	17° 37'	1° 10'	60° 34'	36° 22'	2° 24'	62	32	2
29° 37'	18° 06'	1° 44'	61° 08'	37° 23'	3° 37'	63	33	3
29° 52'	18° 35'	2° 19'	61° 39'	38° 23'	4° 49'	64	34	4
30° 08'	19° 04'	2° 54'	62° 10'	39° 22'	6° 00'	65	35	5
30° 22'	19° 32'	3° 29'	62° 40'	40° 20'	7° 11'	66	36	6
30° 36'	20° 00'	4° 04'	63° 09'	41° 18'	8° 22'	67	37	7
30° 49'	20° 28'	4° 38'	63° 37'	42° 15'	9° 34'	68	38	8
31° 02'	20° 55'	5° 12'	64° 03'	43° 11'	10° 44'	69	39	9
31° 15'	21° 22'	5° 46'	64° 28'	44° 06'	11° 55'	70	40	10
31° 27'	21° 48'	6° 21'	64° 51'	45° 01'	13° 05'	71	41	11
31° 38'	22° 14'	6° 55'	65° 15'	45° 55'	14° 16'	72	42	12
31° 48'	22° 40'	7° 29'	65° 36'	46° 48'	15° 26'	73	43	13
31° 58'	23° 06'	8° 03'	65° 57'	47° 40'	16° 36'	74	44	14
32° 07'	23° 31'	8° 37'	66° 16'	48° 31'	17° 46'	75	45	15
32° 15'	23° 55'	9° 10'	66° 34'	49° 20'	18° 55'	76	46	16
32° 23'	24° 19'	9° 43'	66° 51'	50° 10'	20° 04'	77	47	17
32° 31'	24° 43'	10° 16'	67° 06'	50° 59'	21° 13'	78	48	18
32° 38'	25° 06'	10° 49'	67° 20'	51° 46'	22° 21'	79	49	19
32° 45'	25° 29'	11° 22'	67° 33'	42° 33'	23° 29'	80	50	20
32° 50'	25° 51'	11° 55'	67° 45'	43° 59'	24° 36'	81	51	21
32° 55'	26° 12'	12° 27'	67° 56'	54° 04'	25° 43'	82	52	22
32° 59'	26° 33'	12° 59'	68° 05'	54° 47'	26° 49'	83	53	23
33° 07'	26° 54'	13° 31'	68° 13'	55° 29'	27° 55'	84	54	24
33° 07'	27° 14'	14° 03'	68° 20'	56° 11'	29° 00'	85	55	25
33° 10'	27° 33'	14° 34'	68° 26'	56° 52'	30° 05'	86	56	26
33° 10'	27° 52'	15° 05'	68° 30'	57° 32'	31° 10'	87	57	27
33° 12'	28° 11'	15° 36'	68° 33'	58° 31'	32° 13'	88	58	28
33° 14'	28° 30'	16° 07'	68° 35'	58° 48'	33° 16'	89	59	29
33° 15'	28° 48'	16° 38'	68° 36'	59° 24'	34° 18'	90	60	30

30° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
30° 16'	17° 50'	36'	60° 35'	35° 42'	1° 13'	61	31	1
30° 33'	18° 21'	1° 12'	61° 10'	36° 44'	2° 27'	62	32	2
30° 50'	18° 51'	1° 49'	61° 44'	37° 45'	3° 40'	63	33	3
31° 07'	19° 21'	2° 25'	62° 16'	38° 45'	4° 52'	64	34	4
31° 23'	19° 51'	3° 01'	62° 47'	39° 45'	6° 04'	65	35	5
31° 38'	20° 20'	3° 37'	63° 17'	40° 44'	7° 17'	66	36	6
31° 52'	20° 49'	4° 13'	63° 46'	41° 42'	8° 30'	67	37	7
32° 06'	21° 18'	4° 49'	64° 14'	42° 40'	9° 41'	68	38	8
32° 20'	21° 47'	5° 25'	64° 41'	43° 37'	10° 53'	69	39	9
32° 32'	22° 18'	6° 00'	65° 05'	44° 33'	12° 03'	70	40	10
32° 43'	22° 42'	6° 36'	65° 30'	45° 28'	13° 15'	71	41	11
32° 54'	23° 09'	7° 12'	65° 53'	46° 22'	14° 26'	72	42	12
33° 05'	23° 36'	7° 48'	66° 16'	47° 15'	15° 36'	73	43	13
33° 16'	24° 03'	8° 23'	66° 36'	48° 08'	16° 47'	74	44	14
33° 26'	24° 29'	8° 53'	66° 56'	48° 59'	17° 57'	75	45	15
33° 34'	24° 54'	9° 38'	67° 14'	49° 50'	19° 07'	76	46	16
33° 42'	25° 19'	10° 08'	67° 31'	50° 40'	20° 17'	77	47	17
33° 50'	25° 43'	10° 42'	67° 46'	51° 29'	21° 26'	78	48	18
33° 58'	26° 07'	11° 16'	68° 00'	52° 48'	22° 35'	79	49	19
34° 05'	26° 31'	11° 50'	68° 13'	53° 05'	23° 43'	80	50	20
34° 10'	26° 53'	12° 24'	68° 26'	53° 51'	24° 51'	81	51	21
34° 15'	27° 15'	12° 58'	68° 36'	54° 36'	25° 59'	82	52	22
34° 21'	27° 37'	13° 32'	68° 46'	55° 20'	27° 06'	83	53	23
34° 25'	27° 59'	14° 05'	68° 54'	56° 03'	28° 12'	84	54	24
34° 29'	28° 21'	14° 38'	69° 01'	56° 45'	29° 18'	85	55	25
34° 32'	28° 41'	15° 11'	69° 07'	57° 26'	30° 24'	86	56	26
34° 34'	29° 01'	15° 43'	69° 11'	58° 06'	31° 28'	87	57	27
34° 35'	29° 21'	16° 15'	69° 14'	58° 46'	32° 32'	88	58	28
34° 36'	29° 40'	16° 47'	69° 16'	59° 23'	33° 36'	89	59	29
34° 37'	29° 59'	17° 19'	69° 17'	60° 00'	34° 39'	90	60	30

31° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
31° 31'	18° 34'	38'	61° 14'	36° 03'	1° 13'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
31° 49'	19° 06'	1° 16'	61° 49'	67° 04'	2° 26'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
32° 07'	19° 38'	1° 54'	62° 23'	38° 08'	3° 39'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
32° 24'	20° 10'	2° 22'	62° 55'	39° 09'	4° 53'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
32° 41'	20° 41'	3° 09'	63° 27'	40° 09'	6° 07'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
32° 57'	21° 11'	3° 47'	63° 57'	41° 09'	7° 21'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
33° 12'	21° 41'	4° 34'	64° 26'	42° 08'	8° 33'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
33° 26'	22° 10'	5° 01'	64° 52'	43° 06'	9° 46'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
33° 40'	22° 38'	5° 38'	65° 20'	44° 03'	10° 57'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
33° 53'	23° 06'	6° 15'	65° 46'	45° 00'	12° 09'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
34° 05'	23° 34'	6° 52'	66° 10'	45° 56'	13° 21'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
34° 16'	24° 02'	7° 29'	66° 34'	46° 51'	14° 32'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
34° 28'	24° 30'	8° 04'	66° 56'	47° 45'	15° 44'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
34° 38'	24° 57'	8° 43'	67° 17'	48° 37'	16° 56'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
34° 49'	25° 23'	9° 20'	67° 37'	49° 30'	18° 08'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
34° 54'	25° 48'	9° 46'	67° 55'	50° 22'	19° 19'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
35° 10'	26° 13'	10° 32'	68° 12'	51° 12'	20° 29'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
35° 16'	26° 37'	11° 08'	68° 28'	52° 02'	21° 39'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
35° 23'	27° 00'	11° 44'	68° 43'	52° 50'	22° 48'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
35° 30'	27° 23'	12° 20'	68° 56'	53° 38'	23° 57'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
35° 36'	27° 46'	12° 55'	69° 08'	54° 24'	25° 06'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
35° 42'	28° 09'	13° 30'	69° 19'	55° 09'	26° 14'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
35° 47'	28° 32'	14° 05'	69° 29'	55° 53'	27° 21'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
35° 51'	29° 14'	14° 40'	69° 37'	56° 37'	28° 28'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
35° 55'	29° 15'	15° 14'	69° 44'	57° 19'	29° 35'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
35° 58'	29° 35'	15° 48'	69° 50'	58° 01'	30° 41'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
36° 00'	30° 14'	16° 20'	69° 55'	58° 42'	31° 47'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
36° 01'	30° 13'	16° 56'	69° 58'	59° 21'	32° 52'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
36° 02'	30° 14'	17° 29'	70° 00'	60° 00'	33° 56'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
36° 03'	31° 13'	18° 02'	70° 00'	60° 37'	34° 00'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>



32° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
32° 43'	19° 19'	39'	61° 53'	36° 48'	1° 15'	61	31	1
3° 30'	19° 52'	1° 18'	62° 23'	37° 31'	2° 29'	62	32	2
33° 25'	20° 25'	1° 58'	63° 02'	38° 33'	3° 43'	63	33	3
33° 42'	20° 58'	2° 37'	63° 35'	39° 35'	4° 57'	64	34	4
33° 58'	21° 30'	3° 16'	64° 07'	40° 36'	6° 21'	65	35	5
34° 13'	22° 12'	3° 55'	64° 38'	41° 36'	7° 24'	66	36	6
34° 28'	22° 09'	4° 34'	65° 08'	42° 35'	8° 38'	67	37	7
34° 42'	23° 04'	5° 13'	65° 38'	43° 34'	9° 51'	68	38	8
34° 57'	23° 35'	5° 52'	66° 03'	44° 32'	11° 05'	69	39	9
35° 13'	24° 06'	6° 30'	66° 29'	45° 39'	12° 58'	70	40	10
35° 27'	24° 36'	7° 09'	66° 54'	46° 25'	13° 30'	71	41	11
35° 40'	26° 06'	7° 48'	67° 17'	47° 21'	14° 43'	72	42	12
35° 42'	26° 35'	8° 26'	67° 39'	48° 15'	15° 55'	73	43	13
36° 04'	25° 04'	9° 07'	68° 10'	49° 09'	17° 06'	74	44	14
36° 12'	25° 31'	9° 42'	68° 15'	50° 02'	18° 18'	75	45	15
36° 21'	26° 58'	10° 20'	68° 39'	50° 53'	19° 29'	76	46	16
36° 30'	27° 24'	10° 58'	68° 57'	51° 45'	20° 41'	77	47	17
36° 39'	27° 51'	11° 35'	69° 12'	52° 35'	21° 52'	78	48	18
36° 47'	28° 17'	12° 12'	69° 27'	53° 27'	23° 03'	79	49	19
36° 55'	28° 43'	12° 49'	69° 40'	54° 12'	24° 13'	80	50	20
37° 02'	29° 08'	13° 26'	69° 52'	54° 59'	25° 22'	81	51	21
37° 07'	29° 32'	14° 02'	70° 03'	55° 45'	26° 30'	82	52	22
37° 12'	29° 56'	14° 38'	70° 13'	56° 30'	27° 39'	83	53	23
37° 17'	30° 19'	15° 14'	70° 21'	57° 14'	28° 47'	84	54	24
37° 21'	30° 42'	15° 50'	70° 28'	57° 57'	29° 54'	85	55	25
37° 27'	31° 04'	16° 25'	70° 34'	58° 40'	31° 01'	86	56	26
37° 26'	31° 25'	17° 00'	70° 39'	59° 20'	32° 07'	87	57	27
37° 27'	31° 47'	17° 35'	70° 43'	60° 00'	33° 43'	88	58	28
37° 28'	32° 07'	18° 10'	70° 46'	60° 38'	34° 19'	89	59	29
37° 29'	32° 28'	18° 45'	70° 46'	61° 16'	35° 24'	90	60	30

33° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
34° 05'	20° 04'	41'	62° 35'	36° 51'	1° 16'	61	31	1
34° 24'	20° 39'	1° 21'	63° 10'	37° 55'	2° 30'	62	32	2
34° 43'	21° 13'	2° 02'	63° 45'	38° 58'	3° 45'	63	33	3
35° 01'	21° 47'	2° 43'	64° 19'	40° 01'	5° 01'	64	34	4
35° 19'	22° 21'	3° 24'	64° 51'	41° 03'	6° 45'	65	35	5
35° 37'	22° 14'	4° 05'	66° 20'	42° 04'	7° 30'	66	36	6
35° 52'	23° 27'	4° 46'	66° 47'	43° 04'	8° 43'	67	37	7
36° 07'	23° 19'	5° 26'	66° 14'	44° 03'	9° 58'	68	38	8
36° 22'	24° 31'	6° 06'	67° 39'	45° 02'	11° 12'	69	39	9
36° 27'	25° 03'	6° 46'	68° 02'	46° 00'	12° 25'	70	40	10
36° 50'	25° 35'	7° 26'	68° 25'	46° 57'	13° 39'	71	41	11
37° 02'	26° 04'	8° 06'	68° 46'	47° 52'	14° 52'	72	42	12
37° 14'	26° 34'	8° 46'	69° 04'	48° 47'	16° 06'	73	43	13
37° 26'	27° 04'	9° 26'	69° 25'	49° 42'	17° 19'	74	44	14
37° 38'	27° 34'	10° 05'	69° 42'	50° 35'	18° 31'	75	45	15
37° 48'	28° 02'	10° 44'	69° 48'	51° 28'	19° 43'	76	46	16
37° 57'	28° 30'	11° 23'	70° 13'	52° 59'	20° 55'	77	47	17
38° 06'	28° 57'	12° 02'	70° 27'	53° 10'	22° 07'	78	48	18
38° 14'	29° 34'	12° 41'	70° 40'	53° 59'	23° 18'	79	49	19
38° 24'	29° 21'	13° 19'	70° 51'	54° 47'	24° 28'	80	50	20
38° 30'	30° 16'	13° 57'	71° 01'	55° 35'	25° 38'	81	51	21
38° 35'	30° 41'	14° 35'	71° 09'	56° 32'	26° 48'	82	52	22
38° 41'	31° 06'	15° 13'	71° 17'	57° 08'	27° 58'	83	53	23
38° 45'	31° 31'	15° 51'	71° 22'	57° 53'	29° 06'	84	54	24
38° 49'	31° 54'	16° 28'	71° 27'	58° 37'	30° 57'	85	55	25
38° 52'	32° 16'	17° 05'	71° 30'	59° 38'	31° 27'	86	56	26
38° 55'	32° 39'	17° 41'	71° 30'	60° 00'	32° 29'	87	57	27
38° 56'	33° 01'	18° 16'	71° 32'	60° 40'	33° 36'	88	58	28
38° 57'	33° 23'	18° 53'	71° 32'	61° 29'	34° 42'	89	59	29
38° 58'	33° 45'	19° 29'	71° 33'	61° 57'	35° 47'	90	60	30

33° 30' Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
34° 43'	20° 27'	42'	62° 57'	37° 00'	1° 16'	61	31	1
35° 03'	21° 03'	1° 22'	63° 38'	38° 09'	2° 31'	62	32	2
35° 22'	21° 37'	2° 04'	64° 08'	39° 40'	3° 46'	63	33	3
35° 41'	22° 11'	2° 46'	64° 41'	40° 15'	5° 01'	64	34	4
35° 59'	22° 56'	3° 28'	65° 14'	41° 17'	6° 47'	65	35	5
36° 16'	23° 20'	4° 08'	65° 45'	42° 38'	7° 31'	66	36	6
36° 32'	23° 53'	4° 50'	66° 41'	43° 19'	8° 47'	67	37	7
36° 48'	24° 26'	5° 32'	66° 38'	44° 48'	10° 01'	68	38	8
37° 03'	24° 09'	6° 12'	67° 03'	45° 38'	11° 16'	69	39	9
37° 18'	25° 31'	6° 53'	67° 27'	46° 16'	12° 30'	70	40	10
37° 32'	26° 34'	7° 35'	68° 50'	47° 13'	13° 44'	71	41	11
37° 45'	26° 34'	8° 14'	68° 11'	48° 09'	14° 58'	72	42	12
37° 58'	27° 05'	8° 46'	68° 30'	49° 05'	16° 12'	73	43	13
38° 10'	27° 35'	9° 36'	68° 50'	50° 00'	18° 35'	74	44	14
38° 21'	28° 04'	10° 16'	69° 03'	50° 54'	18° 37'	75	45	15
38° 31'	28° 33'	10° 56'	69° 23'	51° 47'	19° 49'	76	46	16
38° 41'	29° 02'	11° 36'	70° 39'	52° 58'	21° 01'	77	47	17
38° 50'	29° 30'	12° 16'	70° 52'	53° 29'	22° 13'	78	48	18
38° 58'	29° 57'	12° 55'	70° 05'	54° 49'	23° 35'	79	49	19
39° 05'	30° 25'	13° 35'	70° 16'	55° 08'	24° 36'	80	50	20
39° 13'	30° 51'	14° 13'	71° 26'	55° 56'	25° 47'	81	51	21
39° 20'	31° 17'	14° 52'	71° 34'	56° 43'	26° 58'	82	52	22
39° 25'	31° 42'	15° 30'	73° 41'	57° 28'	28° 08'	83	53	23
39° 30'	32° 07'	16° 08'	71° 42'	58° 13'	28° 29'	84	54	24
39° 34'	32° 31'	16° 46'	71° 52'	58° 57'	30° 25'	85	55	25
39° 37'	32° 55'	17° 34'	71° 56'	59° 40'	31° 33'	86	56	26
39° 40'	33° 16'	18° 01'	71° 52'	60° 21'	32° 40'	87	57	27
39° 41'	33° 40'	18° 38'	71° 56'	61° 02'	33° 47'	88	58	28
39° 42'	34° 02'	19° 14'	71° 57'	61° 42'	34° 53'	89	59	29
39° 43'	34° 23'	19° 51'	71° 58'	62° 20'	35° 59'	90	60	30

34° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
35° 24'	20° 50'	42'	63° 18'	37° 17'	1° 16'	61	31	1
35° 54'	21° 26'	1° 25'	63° 54'	38° 22'	2° 34'	62	32	2
36° 04'	22° 02'	2° 07'	64° 29'	39° 26'	3° 48'	63	33	3
36° 23'	22° 38'	2° 50'	65° 03'	40° 29'	5° 03'	64	34	4
36° 41'	23° 13'	3° 32'	65° 36'	41° 31'	6° 19'	65	35	5
36° 58'	23° 47'	4° 14'	66° 07'	42° 33'	7° 34'	66	36	6
37° 15'	24° 21'	4° 16'	66° 38'	43° 34'	8° 50'	67	37	7
37° 31'	24° 55'	5° 38'	67° 07'	44° 34'	10° 05'	68	38	8
37° 57'	25° 28'	6° 20'	67° 35'	45° 33'	11° 20'	69	39	9
38° 02'	26° 01'	7° 02'	68° 01'	46° 31'	12° 35'	70	40	10
38° 16'	26° 33'	7° 44'	68° 26'	47° 28'	13° 49'	71	41	11
38° 29'	27° 04'	8° 26'	68° 51'	48° 25'	15° 04'	72	42	12
38° 42'	27° 35'	9° 07'	69° 13'	49° 21'	16° 38'	73	43	13
38° 54'	28° 06'	9° 48'	69° 24'	50° 15'	17° 31'	74	44	14
39° 05'	28° 35'	10° 29'	69° 54'	51° 10'	18° 44'	75	45	15
39° 15'	29° 06'	11° 10'	70° 13'	52° 03'	19° 17'	76	46	16
39° 25'	29° 35'	11° 50'	70° 31'	52° 56'	21° 10'	77	47	17
39° 34'	30° 04'	12° 30'	70° 47'	53° 47'	22° 24'	78	48	18
39° 44'	30° 32'	13° 10'	71° 02'	54° 37'	23° 34'	79	49	19
39° 51'	31° 00'	13° 50'	71° 16'	55° 26'	24° 45'	80	50	20
39° 58'	31° 27'	14° 30'	71° 29'	56° 14'	25° 56'	81	51	21
40° 04'	31° 53'	15° 09'	71° 40'	57° 01'	27° 07'	82	52	22
40° 10'	32° 19'	15° 48'	71° 50'	57° 48'	28° 13'	83	53	23
40° 15'	32° 44'	16° 27'	71° 59'	58° 33'	29° 27'	84	54	24
40° 19'	33° 09'	17° 06'	72° 06'	59° 17'	30° 36'	85	55	25
40° 22'	33° 32'	17° 44'	72° 12'	60° 00'	31° 44'	86	56	26
40° 25'	33° 55'	18° 22'	72° 16'	60° 41'	32° 52'	87	57	27
40° 26'	34° 18'	19° 00'	72° 19'	61° 23'	33° 59'	88	58	28
40° 27'	34° 41'	19° 37'	72° 21'	62° 02'	35° 06'	89	59	29
40° 28'	35° 03'	20° 14'	72° 23'	62° 41'	36° 12'	90	60	30

35° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
36° 45'	21° 40'	44'	64° 04'	37° 44'	1° 17'	61	31	1
37° 06'	22° 17'	1° 28'	64° 41'	38° 49'	2° 35'	62	32	2
37° 26'	22° 54'	2° 12'	65° 17'	39° 54'	3° 51'	63	33	3
37° 46'	23° 30'	2° 56'	65° 51'	40° 58'	5° 08'	64	34	4
38° 08'	24° 04'	3° 40'	66° 23'	42° 01'	6° 23'	65	35	5
38° 23'	24° 41'	4° 24'	66° 55'	43° 03'	7° 39'	66	36	6
38° 40'	26° 16'	5° 08'	67° 25'	44° 05'	8° 55'	67	37	7
38° 57'	26° 51'	5° 52'	67° 55'	45° 06'	10° 11'	68	38	8
39° 13'	26° 26'	6° 35'	68° 23'	46° 06'	11° 27'	69	39	9
39° 29'	27° 00'	7° 38'	68° 50'	47° 04'	12° 43'	70	40	10
39° 44'	27° 33'	8° 01'	69° 16'	48° 03'	13° 59'	71	41	11
39° 58'	28° 06'	8° 44'	69° 40'	49° 01'	15° 14'	72	42	12
40° 11'	28° 39'	9° 27'	70° 03'	49° 57'	16° 29'	73	43	13
40° 23'	29° 11'	10° 10'	70° 25'	50° 53'	17° 44'	74	44	14
40° 35'	29° 43'	10° 53'	70° 45'	51° 47'	18° 58'	75	45	15
40° 46'	30° 14'	11° 35'	71° 04'	52° 41'	20° 12'	76	46	16
40° 56'	30° 44'	12° 17'	71° 22'	53° 33'	21° 26'	77	47	17
41° 06'	31° 14'	12° 59'	71° 39'	54° 25'	22° 39'	78	48	18
41° 15'	31° 43'	13° 41'	71° 57'	55° 16'	23° 51'	79	49	19
41° 23'	32° 11'	14° 22'	72° 08'	56° 06'	25° 03'	80	50	20
41° 30'	32° 38'	15° 03'	72° 21'	56° 55'	26° 15'	81	51	21
41° 36'	33° 05'	15° 44'	72° 32'	57° 43'	27° 25'	82	52	22
41° 42'	33° 32'	16° 25'	72° 42'	58° 30'	28° 36'	83	53	23
41° 47'	33° 59'	17° 05'	72° 51'	59° 15'	29° 46'	84	54	24
41° 51'	34° 25'	17° 45'	72° 59'	60° 02'	30° 57'	85	55	25
41° 55'	34° 50'	18° 25'	73° 06'	60° 43'	32° 07'	86	56	26
41° 58'	35° 14'	19° 04'	73° 10'	61° 26'	33° 16'	87	57	27
41° 59'	35° 37'	19° 43'	73° 13'	62° 06'	34° 24'	88	58	28
42° 00'	36° 00'	20° 22'	73° 15'	62° 47'	35° 31'	89	59	29
42° 01'	36° 23'	21° 01'	73° 16'	63° 26'	36° 38'	90	60	30

36° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
38° 07'	22° 27'	46'	64° 12'	38° 13'	1° 18'	61	31	1
38° 38'	23° 06'	1° 32'	65° 29'	39° 19'	2° 36'	62	32	2
38° 49'	23° 45'	2° 18'	66° 05'	40° 24'	3° 54'	63	33	3
39° 10'	24° 23'	3° 03'	66° 39'	41° 29'	5° 10'	64	34	4
39° 31'	25° 01'	3° 48'	67° 13'	42° 33'	6° 28'	65	35	5
39° 50'	25° 37'	3° 34'	67° 45'	43° 36'	7° 48'	66	36	6
40° 08'	26° 43'	4° 19'	68° 17'	44° 38'	9° 02'	67	37	7
40° 26'	26° 49'	5° 04'	68° 46'	45° 40'	10° 19'	68	38	8
40° 43'	27° 25'	6° 49'	69° 14'	46° 40'	11° 36'	69	39	9
40° 58'	28° 01'	6° 24'	69° 42'	47° 40'	12° 13'	70	40	10
41° 12'	28° 35'	7° 19'	70° 00'	48° 37'	14° 10'	71	41	11
41° 26'	29° 09'	8° 04'	70° 32'	49° 37'	15° 26'	72	42	12
41° 40'	29° 43'	9° 49'	70° 55'	50° 35'	16° 42'	73	43	13
41° 54'	30° 17'	9° 33'	71° 17'	51° 31'	17° 57'	74	44	14
42° 07'	30° 50'	10° 17'	71° 38'	52° 27'	19° 13'	75	45	15
42° 19'	31° 22'	11° 01'	71° 57'	53° 21'	20° 28'	76	46	16
42° 29'	31° 53'	12° 45'	72° 15'	54° 14'	21° 42'	77	47	17
42° 33'	32° 24'	12° 28'	72° 32'	55° 06'	22° 55'	78	48	18
42° 48'	32° 54'	13° 11'	72° 48'	55° 18'	24° 08'	79	49	19
42° 56'	33° 24'	14° 54'	73° 02'	56° 48'	25° 22'	80	50	20
42° 59'	33° 52'	14° 36'	73° 15'	57° 37'	26° 34'	81	51	21
43° 04'	34° 20'	15° 19'	73° 27'	58° 26'	27° 47'	82	52	22
43° 11'	34° 48'	16° 01'	73° 38'	59° 13'	28° 19'	83	53	23
43° 17'	35° 16'	17° 43'	73° 46'	60° 00'	30° 10'	84	54	24
43° 22'	35° 43'	17° 25'	73° 53'	60° 45'	31° 20'	85	55	25
43° 27'	36° 09'	18° 06'	73° 59'	61° 30'	32° 31'	86	56	26
43° 30'	36° 34'	19° 47'	74° 04'	62° 13'	33° 42'	87	57	27
43° 33'	36° 58'	19° 28'	74° 08'	62° 54'	34° 50'	88	58	28
43° 34'	37° 22'	20° 09'	74° 10'	63° 34'	36° 18'	89	59	29
43° 35'	37° 46'	22° 48'	74° 11'	64° 14'	37° 06'	90	60	30

7° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
39° 34'	23° 17'	48'	65° 43'	38° 42'	1° 20'	61	31	1
39° 56'	23° 56'	1° 35'	66° 21'	39° 49'	2° 39'	62	32	2
40° 18'	24° 36'	2° 23'	66° 57'	40° 55'	3° 56'	63	33	3
40° 39'	25° 16'	3° 10'	67° 32'	42° 01'	5° 14'	64	34	4
40° 59'	25° 56'	3° 57'	68° 05'	43° 04'	6° 32'	65	35	5
41° 17'	26° 34'	4° 44'	68° 38'	44° 10'	7° 50'	66	36	6
41° 35'	27° 12'	5° 31'	69° 09'	45° 13'	9° 09'	67	37	7
71° 53'	27° 50'	6° 18'	69° 39'	46° 15'	10° 27'	68	38	8
42° 11'	28° 27'	7° 05'	70° 09'	47° 17'	11° 46'	69	39	9
42° 29'	29° 04'	7° 51'	70° 36'	48° 18'	13° 04'	70	40	10
42° 45'	29° 39'	8° 38'	71° 02'	49° 17'	14° 21'	71	41	11
43° 00'	30° 14'	9° 24'	° 27'	50° 16'	15° 35'	72	42	12
43° 14'	30° 49'	10° 10'	71° 52'	51° 14'	16° 54'	73	43	13
43° 27'	31° 24'	10° 56'	72° 13'	52° 11'	17° 11'	74	44	14
43° 40'	31° 59'	11° 42'	72° 34'	53° 07'	19° 27'	75	45	15
43° 52'	32° 32'	12° 28'	72° 54'	54° 02'	20° 43'	76	46	16
44° 04'	33° 05'	13° 13'	73° 02'	54° 56'	21° 58'	77	47	17
44° 14'	33° 37'	13° 53'	73° 29'	55° 49'	23° 13'	78	48	18
44° 24'	34° 08'	14° 43'	73° 45'	56° 41'	24° 29'	79	49	19
44° 37'	34° 38'	15° 28'	73° 59'	56° 32'	25° 43'	80	50	20
44° 40'	35° 07'	16° 12'	74° 12'	58° 23'	26° 57'	81	51	21
44° 47'	35° 36'	16° 56'	74° 24'	59° 11'	28° 09'	82	52	22
44° 53'	36° 05'	17° 40'	74° 35'	60° 00'	29° 51'	83	53	23
44° 58'	36° 34'	18° 23'	75° 43'	60° 47'	30° 34'	84	54	24
45° 02'	37° 02'	19° 06'	74° 49'	61° 33'	31° 46'	85	55	25
45° 06'	37° 28'	19° 49'	74° 57'	62° 38'	32° 57'	86	56	26
45° 09'	37° 54'	20° 31'	75° 01'	63° 01'	34° 07'	87	57	27
45° 11'	38° 20'	21° 13'	75° 05'	63° 43'	35° 17'	88	58	28
45° 12'	38° 46'	21° 55'	75° 06'	64° 24'	36° 26'	89	59	29
45° 13'	39° 11'	22° 37'	75° 07'	65° 04'	37° 34'	90	60	30

38° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
41° 00'	24° 09'	49'	66° 36'	39° 13'	1° 20'	61	31	1
41° 23'	24° 50'	1° 38'	67° 13'	40° 21'	2° 39'	62	32	2
41° 46'	25° 31'	2° 27'	67° 50'	41° 28'	4° 00'	63	33	3
42° 09'	26° 12'	3° 16'	68° 25'	42° 35'	5° 20'	64	34	4
42° 30'	26° 53'	4° 05'	69° 00'	43° 41'	6° 39'	65	35	5
42° 50'	27° 33'	4° 14'	69° 33'	44° 47'	7° 58'	66	36	6
43° 09'	28° 12'	5° 43'	70° 05'	45° 49'	9° 17'	67	37	7
43° 28'	28° 51'	6° 32'	70° 36'	46° 53'	10° 37'	68	38	8
43° 46'	29° 30'	7° 20'	71° 05'	47° 56'	11° 56'	69	39	9
44° 03'	30° 08'	8° 08'	71° 33'	48° 57'	13° 14'	70	40	10
44° 18'	30° 45'	8° 56'	72° 00'	49° 58'	14° 32'	71	41	11
44° 33'	31° 21'	9° 44'	72° 25'	50° 57'	15° 50'	72	42	12
44° 48'	31° 57'	10° 32'	72° 49'	51° 56'	16° 08'	73	43	13
45° 03'	32° 33'	11° 20'	73° 11'	52° 53'	17° 28'	74	44	14
45° 17'	33° 09'	12° 08'	73° 32'	53° 50'	19° 43'	75	45	15
45° 30'	33° 43'	12° 55'	73° 52'	54° 46'	20° 59'	76	46	16
45° 42'	34° 16'	13° 42'	74° 11'	55° 41'	22° 16'	77	47	17
45° 52'	34° 49'	14° 29'	74° 28'	56° 35'	23° 33'	78	48	18
46° 02'	35° 22'	15° 16'	74° 44'	57° 28'	24° 48'	79	49	19
46° 10'	35° 55'	16° 02'	74° 59'	58° 10'	26° 03'	80	50	20
46° 19'	36° 26'	16° 48'	75° 13'	59° 20'	27° 17'	81	51	21
46° 26'	36° 56'	17° 33'	75° 25'	60° 00'	28° 31'	82	52	22
46° 32'	37° 27'	18° 18'	75° 35'	60° 48'	29° 45'	83	53	23
46° 37'	37° 55'	19° 03'	75° 43'	61° 36'	30° 59'	84	54	24
46° 42'	38° 25'	19° 48'	75° 50'	62° 22'	32° 12'	85	55	25
46° 46'	38° 51'	20° 32'	75° 57'	63° 07'	33° 24'	86	56	26
46° 49'	39° 18'	21° 16'	76° 02'	63° 51'	34° 35'	87	57	27
46° 51'	39° 44'	22° 00'	76° 05'	64° 35'	35° 46'	88	58	28
46° 52'	40° 10'	22° 44'	76° 07'	65° 16'	36° 56'	89	59	29
46° 53'	40° 36'	23° 27'	76° 08'	66° 57'	38° 04'	90	60	30



39° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
42° 30'	25° 01'	51'	67° 31'	39° 46'	1° 21'	61	31	1
42° 54'	25° 44'	1° 42'	68° 10'	40° 55'	2° 43'	62	32	2
43° 17'	26° 27'	2° 33'	68° 47'	42° 03'	4° 04'	63	33	3
43° 40'	27° 10'	3° 24'	69° 24'	43° 10'	5° 23'	64	34	4
44° 07'	27° 52'	4° 14'	69° 59'	44° 17'	6° 44'	65	35	5
44° 23'	28° 33'	5° 05'	70° 32'	45° 22'	8° 04'	66	36	6
44° 43'	29° 14'	5° 56'	71° 05'	46° 27'	9° 25'	67	37	7
45° 02'	29° 54'	6° 49'	71° 36'	47° 32'	11° 45'	68	38	8
45° 21'	30° 34'	7° 36'	72° 05'	48° 35'	12° 05'	69	39	9
45° 39'	31° 14'	8° 26'	72° 33'	49° 38'	13° 25'	70	40	10
45° 56'	31° 52'	9° 16'	73° 00'	50° 39'	14° 44'	71	41	11
46° 12'	32° 30'	10° 06'	73° 25'	51° 40'	16° 04'	72	42	12
46° 27'	33° 08'	11° 56'	73° 49'	52° 39'	17° 23'	73	43	13
46° 42'	33° 45'	12° 46'	74° 10'	53° 37'	18° 41'	74	44	14
46° 55'	34° 22'	13° 35'	74° 34'	54° 35'	19° 19'	75	45	15
47° 08'	34° 57'	14° 24'	74° 55'	55° 32'	21° 17'	76	46	16
47° 20'	35° 31'	15° 13'	75° 14'	56° 27'	22° 35'	77	47	17
47° 31'	36° 05'	15° 01'	75° 31'	57° 22'	23° 52'	78	48	18
47° 41'	36° 39'	15° 49'	75° 47'	58° 56'	25° 09'	79	49	19
47° 50'	37° 13'	16° 37'	76° 02'	59° 08'	26° 25'	80	50	20
47° 59'	37° 46'	17° 24'	76° 16'	60° 00'	27° 40'	81	51	21
48° 07'	38° 18'	18° 11'	76° 27'	60° 50'	28° 56'	82	52	22
48° 13'	38° 49'	18° 58'	76° 37'	61° 40'	30° 11'	83	53	23
48° 19'	39° 19'	19° 45'	76° 46'	62° 38'	31° 25'	84	54	24
48° 24'	39° 48'	20° 32'	76° 55'	63° 15'	32° 38'	85	55	25
48° 28'	40° 16'	21° 18'	77° 01'	64° 00'	33° 51'	86	56	26
48° 31'	40° 44'	22° 03'	77° 05'	64° 45'	35° 04'	87	57	27
48° 34'	41° 11'	22° 48'	77° 09'	65° 29'	36° 16'	88	58	28
48° 35'	41° 38'	23° 33'	77° 11'	66° 11'	37° 27'	89	59	29
48° 35'	42° 05'	24° 18'	77° 12'	66° 52'	38° 36'	90	60	30

40° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
44° 01'	25° 44'	53'	68° 30'	40° 21'	1° 22'	61	31	1
44° 25'	26° 40'	1° 46'	69° 09'	41° 31'	2° 44'	62	32	2
44° 29'	27° 24'	2° 39'	69° 48'	42° 40'	4° 06'	63	33	3
45° 13'	28° 08'	3° 31'	70° 24'	43° 48'	5° 28'	64	34	4
45° 37'	28° 52'	4° 23'	70° 59'	44° 55'	6° 50'	65	35	5
45° 59'	29° 34'	5° 16'	71° 34'	46° 02'	8° 13'	66	36	6
46° 20'	30° 16'	6° 08'	72° 06'	47° 08'	9° 35'	67	37	7
46° 40'	30° 58'	7° 00'	72° 37'	48° 13'	10° 56'	68	38	8
4° 70'	31° 40'	7° 52'	73° 07'	49° 18'	12° 17'	69	39	9
47° 18'	32° 21'	8° 44'	73° 36'	50° 21'	13° 37'	70	40	10
47° 36'	33° 00'	9° 36'	74° 03'	51° 24'	14° 58'	71	41	11
47° 53'	33° 39'	10° 28'	74° 29'	52° 25'	16° 19'	72	42	12
48° 08'	34° 18'	11° 20'	74° 54'	53° 25'	17° 39'	73	43	13
48° 23'	33° 57'	12° 11'	75° 17'	54° 24'	18° 58'	74	44	14
48° 36'	35° 36'	13° 02'	75° 39'	55° 23'	20° 17'	75	45	15
48° 50'	36° 13'	13° 53'	75° 59'	56° 20'	21° 37'	76	46	16
49° 03'	36° 49'	14° 43'	76° 18'	57° 16'	22° 55'	77	47	17
49° 14'	37° 25'	15° 25'	76° 36'	58° 12'	24° 13'	78	48	18
49° 25'	38° 00'	16° 23'	76° 53'	59° 06'	25° 31'	79	49	19
49° 34'	38° 34'	17° 13'	71° 08'	60° 00'	26° 48'	80	50	20
49° 43'	39° 07'	18° 02'	77° 21'	60° 52'	28° 05'	81	51	21
49° 51'	39° 39'	18° 51'	77° 33'	61° 44'	29° 22'	82	52	22
49° 57'	40° 11'	19° 40'	77° 43'	62° 34'	30° 38'	83	53	23
50° 03'	40° 43'	20° 28'	77° 53'	63° 22'	31° 53'	84	54	24
5° 08'	41° 14'	21° 16'	78° 01'	64° 09'	33° 07'	85	55	25
50° 12'	41° 44'	22° 03'	78° 07'	64° 56'	34° 21'	86	56	26
50° 16'	42° 13'	22° 50'	78° 11'	65° 41'	35° 34'	87	57	27
50° 18'	42° 42'	23° 37'	78° 15'	66° 25'	36° 47'	88	58	28
50° 19'	43° 10'	24° 25'	78° 18'	67° 08'	37° 59'	89	59	29
50° 20'	43° 36'	25° 10'	78° 19'	68° 10'	39° 10'	90	60	30

41° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
45° 36'	26° 51'	55'	69° 32'	40° 58'	1° 25'	61	31	1
46° 01'	27° 37'	1° 50'	70° 12'	42° 09'	2° 47'	62	32	2
46° 26'	28° 23'	2° 45'	70° 50'	43° 19'	4° 10'	63	33	3
46° 51'	29° 09'	3° 39'	71° 27'	44° 27'	5° 33'	64	34	4
47° 16'	29° 55'	4° 33'	72° 03'	45° 36'	6° 57'	65	35	5
47° 40'	30° 39'	5° 27'	72° 37'	46° 44'	8° 20'	66	36	6
48° 03'	31° 22'	6° 21'	73° 10'	47° 50'	9° 42'	67	37	7
48° 23'	32° 05'	7° 15'	73° 42'	4° 87'	11° 05'	68	38	8
48° 42'	32° 48'	8° 09'	74° 13'	50° 02'	12° 27'	69	39	9
49° 00'	33° 31'	9° 03'	74° 42'	50° 07'	13° 50'	70	40	10
49° 18'	34° 12'	9° 57'	75° 10'	52° 10'	15° 12'	71	41	11
49° 36'	34° 53'	10° 51'	75° 36'	53° 12'	16° 33'	72	42	12
49° 52'	35° 30'	11° 44'	76° 01'	54° 13'	17° 53'	73	43	13
50° 08'	36° 13'	12° 37'	76° 25'	55° 13'	19° 14'	74	44	14
50° 22'	36° 53'	13° 30'	76° 47'	56° 12'	20° 36'	75	45	15
50° 36'	37° 31'	14° 22'	77° 08'	57° 10'	21° 56'	76	46	16
50° 49'	38° 08'	15° 14'	77° 28'	58° 08'	23° 16'	77	47	17
51° 00'	38° 55'	16° 06'	77° 46'	59° 04'	24° 35'	78	48	18
51° 11'	39° 21'	16° 58'	78° 03'	60° 00'	25° 53'	79	49	19
51° 21'	39° 57'	17° 50'	78° 17'	60° 54'	27° 12'	80	50	20
51° 31'	40° 31'	18° 41'	78° 30'	61° 48'	28° 30'	81	51	21
51° 39'	41° 04'	19° 32'	78° 42'	62° 40'	29° 48'	82	52	22
51° 46'	41° 37'	20° 22'	78° 54'	63° 30'	31° 05'	83	53	23
51° 52'	42° 10'	21° 12'	79° 04'	64° 19'	32° 21'	84	54	24
51° 57'	42° 43'	22° 02'	79° 11'	65° 07'	33° 37'	85	55	25
52° 01'	43° 14'	22° 51'	79° 14'	65° 54'	34° 52'	86	56	26
52° 05'	43° 45'	23° 40'	79° 22'	66° 40'	36° 06'	87	57	27
52° 07'	44° 15'	24° 29'	79° 26'	67° 25'	37° 20'	88	58	28
52° 08'	44° 43'	25° 17'	79° 29'	68° 08'	38° 33'	89	59	29
52° 09'	45° 10'	26° 05'	79° 30'	68° 11'	39° 45'	90	60	30

42° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
47° 15'	27° 49'	57'	70° 37'	41° 36'	1° 25'	61	31	1
47° 41'	28° 37'	1° 54'	71° 15'	42° 48'	2° 49'	62	32	2
48° 06'	29° 25'	2° 50'	71° 56'	43° 58'	4° 43'	63	33	3
48° 32'	30° 12'	3° 47'	72° 34'	45° 09'	5° 38'	64	34	4
48° 58'	30° 19'	4° 43'	73° 10'	46° 19'	7° 02'	65	35	5
49° 22'	31° 44'	5° 39'	73° 45'	47° 27'	8° 26'	66	36	6
49° 45'	32° 29'	6° 35'	74° 19'	48° 35'	9° 50'	67	37	7
50° 07'	33° 14'	7° 31'	74° 42'	49° 42'	11° 14'	68	38	8
50° 27'	33° 59'	8° 27'	75° 23'	50° 49'	12° 39'	69	39	9
50° 46'	34° 54'	9° 23'	75° 52'	51° 54'	14° 03'	70	40	10
51° 05'	35° 27'	10° 19'	76° 20'	52° 58'	15° 26'	71	41	11
51° 23'	36° 09'	11° 14'	76° 47'	54° 01'	16° 48'	72	42	12
51° 40'	36° 51'	12° 09'	77° 13'	55° 03'	18° 10'	73	43	13
54° 56'	37° 22'	13° 04'	77° 33'	56° 04'	19° 38'	74	44	14
52° 11'	38° 13'	13° 59'	77° 59'	57° 05'	20° 54'	75	45	15
52° 26'	38° 52'	14° 53'	78° 20'	58° 04'	22° 16'	76	46	16
52° 39'	39° 30'	15° 47'	78° 40'	59° 02'	23° 37'	77	47	17
52° 51'	40° 08'	16° 41'	78° 59'	60° 00'	24° 57'	78	48	18
53° 03'	40° 46'	17° 35'	79° 15'	60° 56'	26° 48'	79	49	19
53° 12'	41° 24'	18° 29'	79° 30'	61° 52'	27° 38'	80	50	20
53° 22'	42° 00'	19° 22'	79° 44'	62° 45'	28° 57'	81	51	21
53° 35'	42° 35'	20° 14'	79° 57'	63° 38'	30° 15'	82	52	22
53° 38'	43° 10'	21° 06'	80° 08'	64° 29'	31° 33'	83	53	23
53° 44'	43° 43'	21° 58'	80° 16'	65° 19'	32° 51'	84	54	24
53° 49'	44° 16'	22° 50'	80° 24'	66° 08'	34° 08'	85	55	25
53° 54'	44° 48'	23° 41'	80° 31'	66° 56'	35° 24'	86	56	26
53° 59'	45° 19'	24° 31'	80° 37'	67° 43'	36° 39'	87	57	27
54° 00'	45° 49'	25° 21'	80° 42'	68° 28'	37° 54'	88	58	28
54° 01'	46° 19'	26° 11'	80° 44'	69° 13'	39° 09'	89	59	29
54° 02'	46° 48'	27° 01'	80° 45'	69° 55'	40° 23'	90	60	30

43° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
48° 55'	28° 49'	59'	71° 45'	42° 15'	1° 27'	61	31	1
49° 22'	29° 39'	1° 58'	72° 26'	43° 28'	2° 52'	62	32	2
49° 49'	30° 27'	2° 57'	73° 06'	44° 41'	4° 19'	63	33	3
50° 16'	31° 16'	3° 55'	73° 42'	45° 54'	5° 45'	64	34	4
50° 43'	32° 05'	4° 53'	74° 19'	47° 04'	7° 10'	65	35	5
51° 08'	32° 52'	5° 51'	74° 59'	48° 14'	8° 35'	66	36	6
51° 32'	33° 39'	6° 49'	75° 31'	49° 22'	10° 00'	67	37	7
51° 54'	34° 26'	7° 47'	76° 04'	50° 31'	11° 26'	68	38	8
52° 15'	35° 12'	8° 45'	76° 35'	51° 38'	12° 51'	69	39	9
52° 35'	35° 58'	9° 43'	77° 05'	52° 44'	14° 16'	70	40	10
52° 54'	36° 42'	10° 40'	77° 34'	53° 49'	15° 40'	71	41	11
53° 13'	37° 25'	11° 37'	78° 01'	54° 53'	17° 04'	72	42	12
53° 30'	38° 08'	12° 34'	78° 27'	55° 16'	18° 29'	73	43	13
53° 47'	38° 51'	13° 32'	78° 51'	56° 58'	19° 52'	74	44	14
54° 01'	39° 34'	14° 29'	79° 14'	58° 00'	21° 15'	75	45	15
54° 17'	40° 14'	15° 25'	79° 36'	59° 00'	22° 37'	76	46	16
54° 31'	40° 54'	16° 19'	79° 57'	60° 00'	23° 59'	77	47	17
54° 43'	41° 34'	17° 15'	80° 15'	60° 58'	25° 22'	78	48	18
54° 55'	42° 13'	18° 11'	80° 31'	61° 56'	26° 44'	79	49	19
55° 06'	42° 52'	19° 08'	80° 46'	62° 52'	28° 05'	80	50	20
55° 16'	43° 29'	20° 03'	81° 01'	63° 46'	29° 25'	81	51	21
55° 25'	44° 05'	20° 57'	81° 14'	64° 39'	30° 15'	82	52	22
55° 32'	44° 40'	21° 51'	81° 24'	65° 31'	32° 04'	83	53	23
55° 39'	45° 15'	22° 45'	82° 34'	66° 22'	33° 23'	84	54	24
55° 44'	45° 50'	23° 38'	82° 43'	67° 12'	34° 41'	85	55	25
55° 49'	46° 23'	24° 31'	81° 50'	68° 01'	35° 58'	86	56	26
55° 53'	46° 55'	25° 23'	81° 56'	68° 48'	37° 15'	87	57	27
55° 55'	47° 27'	26° 15'	81° 59'	69° 34'	38° 23'	88	58	28
55° 56'	47° 57'	27° 07'	82° 00'	70° 18'	39° 47'	89	59	29
55° 57'	48° 27'	27° 19'	82° 01'	71° 02'	41° 01'	90	60	30

44° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
50° 41'	29° 49'	1° 01'	72° 57'	42° 57'	1° 28'	61	31	1
51° 09'	30° 40'	2° 02'	73° 39'	44° 12'	2° 15'	62	32	2
51° 36'	31° 31'	3° 02'	74° 19'	45° 26'	4° 24'	63	33	3
52° 03'	32° 38'	4° 03'	74° 58'	46° 39'	5° 51'	64	34	4
52° 31'	33° 14'	5° 03'	75° 36'	47° 52'	7° 18'	65	35	5
52° 58'	34° 02'	6° 03'	76° 12'	49° 02'	8° 44'	66	36	6
53° 24'	34° 50'	7° 03'	76° 47'	50° 13'	10° 12'	67	37	7
53° 47'	35° 38'	8° 03'	77° 20'	51° 22'	11° 39'	68	38	8
54° 05'	36° 26'	9° 03'	77° 52'	52° 30'	13° 05'	69	39	9
54° 26'	37° 14'	10° 03'	78° 23'	53° 37'	14° 30'	70	40	10
54° 47'	37° 59'	11° 02'	78° 52'	54° 43'	15° 55'	71	41	11
55° 06'	38° 44'	12° 02'	79° 19'	55° 48'	17° 22'	72	42	12
55° 24'	39° 29'	13° 01'	79° 45'	56° 53'	18° 48'	73	43	13
55° 42'	40° 15'	14° 01'	80° 10'	57° 56'	20° 13'	74	44	14
55° 57'	40° 58'	15° 00'	80° 24'	58° 58'	21° 37'	75	45	15
56° 13'	41° 39'	15° 58'	80° 56'	60° 00'	23° 00'	76	46	16
56° 27'	42° 20'	16° 39'	81° 15'	61° 00'	24° 24'	77	47	17
56° 40'	43° 01'	17° 54'	81° 33'	62° 00'	25° 48'	78	48	18
56° 52'	44° 23'	18° 52'	81° 50'	63° 57'	27° 11'	79	49	19
57° 03'	44° 43'	19° 49'	82° 08'	64° 54'	28° 33'	80	50	20
57° 14'	45° 01'	20° 46'	82° 23'	65° 49'	29° 54'	81	51	21
57° 22'	45° 38'	21° 42'	82° 34'	66° 43'	31° 15'	82	52	22
57° 30'	46° 15'	22° 38'	82° 45'	67° 36'	32° 36'	83	53	23
57° 37'	46° 52'	23° 34'	82° 55'	67° 28'	37° 56'	84	54	24
57° 43'	47° 27'	24° 29'	83° 04'	68° 19'	35° 15'	85	55	25
57° 47'	48° 00'	25° 23'	83° 12'	69° 08'	36° 34'	86	56	26
57° 51'	48° 38'	26° 17'	83° 16'	69° 56'	37° 52'	87	57	27
57° 54'	49° 06'	27° 11'	83° 19'	70° 43'	39° 10'	88	58	28
57° 56'	49° 39'	28° 05'	83° 22'	71° 29'	40° 27'	89	59	29
57° 56'	50° 11'	28° 58'	83° 25'	72° 14'	41° 43'	90	60	30

45° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
52° 29'	30° 54'	1° 03'	74° 13'	43° 12'	1° 29'	61	31	1
52° 29'	31° 48'	2° 06'	74° 55'	44° 58'	2° 58'	62	32	2
53° 28'	32° 41'	3° 08'	75° 36'	46° 13'	4° 26'	63	33	3
53° 56'	33° 33'	4° 11'	76° 16'	47° 27'	5° 55'	64	34	4
54° 23'	34° 25'	5° 14'	76° 54'	48° 40'	7° 24'	65	35	5
54° 49'	35° 16'	6° 16'	77° 31'	49° 53'	8° 52'	66	36	6
55° 14'	36° 07'	7° 19'	78° 07'	51° 04'	10° 21'	67	37	7
55° 38'	36° 56'	8° 21'	78° 41'	52° 14'	11° 48'	68	38	8
56° 01'	37° 46'	9° 23'	79° 13'	53° 24'	13° 16'	69	39	9
56° 23'	38° 34'	10° 25'	79° 44'	54° 32'	14° 44'	70	40	10
56° 44'	39° 22'	11° 27'	80° 14'	55° 40'	16° 12'	71	41	11
57° 04'	40° 09'	12° 28'	804° 42'	56° 47'	17° 38'	72	42	12
57° 23'	40° 55'	13° 30'	81° 09'	57° 52'	19° 05'	73	43	13
57° 41'	41° 41'	14° 31'	81° 34'	58° 16'	20° 32'	74	44	14
57° 57'	42° 26'	15° 32'	81° 58'	60° 00'	21° 58'	75	45	15
58° 13'	43° 10'	16° 32'	82° 20'	61° 02'	23° 24'	76	46	16
58° 28'	43° 53'	17° 33'	82° 41'	62° 04'	24° 49'	77	47	17
58° 41'	44° 35'	18° 32'	83° 00'	63° 03'	26° 14'	78	48	18
58° 54'	45° 17'	19° 32'	83° 18'	64° 02'	27° 38'	79	49	19
59° 05'	45° 58'	20° 31'	83° 34'	65° 00'	29° 02'	80	50	20
59° 16'	46° 38'	21° 30'	83° 48'	65° 56'	30° 25'	81	51	21
59° 25'	47° 17'	22° 29'	84° 01'	66° 52'	31° 47'	82	52	22
59° 33'	47° 55'	23° 27'	84° 13'	67° 46'	33° 09'	83	53	23
59° 40'	48° 32'	24° 24'	84° 24'	68° 39'	34° 31'	84	54	24
59° 46'	49° 09'	25° 21'	84° 32'	69° 30'	35° 52'	85	55	25
59° 51'	49° 45'	26° 18'	84° 39'	70° 21'	37° 12'	86	56	26
59° 55'	50° 19'	27° 14'	84° 44'	71° 09'	38° 32'	87	57	27
59° 58'	50° 53'	28° 10'	84° 48'	71° 58'	39° 51'	88	58	28
59° 59'	51° 26'	29° 05'	84° 51'	72° 44'	41° 09'	89	59	29
60° 00'	51° 58'	30° 00'	84° 52'	73° 29'	42° 26'	90	60	30

46° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
54° 22'	32° 00'	1° 05'	75° 31'	44° 30'	1° 32'	61	31	1
54° 53'	32° 56'	2° 10'	76° 14'	45° 46'	3° 05'	62	32	2
55° 23'	33° 51'	3° 15'	76° 56'	47° 03'	4° 35'	63	33	3
55° 52'	34° 44'	4° 20'	77° 37'	48° 58'	6° 04'	64	34	4
56° 20'	35° 38'	5° 25'	78° 15'	49° 33'	7° 12'	65	35	5
56° 46'	36° 31'	6° 30'	78° 52'	50° 46'	9° 03'	66	36	6
57° 12'	37° 24'	7° 35'	79° 28'	51° 48'	10° 33'	67	37	7
57° 37'	38° 16'	8° 35'	80° 03'	53° 48'	12° 03'	68	38	8
58° 01'	39° 08'	9° 43'	80° 37'	54° 21'	13° 33'	69	39	9
58° 24'	39° 56'	10° 47'	81° 08'	55° 31'	15° 02'	70	40	10
58° 46'	40° 44'	11° 51'	81° 38'	56° 40'	16° 30'	71	41	11
59° 06'	41° 32'	12° 55'	82° 07'	57° 48'	17° 19'	72	42	12
59° 24'	42° 20'	13° 58'	82° 34'	58° 54'	19° 28'	73	43	13
59° 44'	43° 09'	15° 01'	83° 00'	60° 00'	20° 56'	74	44	14
60° 01'	43° 57'	16° 04'	83° 24'	61° 04'	22° 24'	75	45	15
60° 17'	44° 44'	17° 07'	83° 57'	62° 08'	23° 51'	76	46	16
60° 33'	45° 29'	18° 09'	84° 08'	63° 10'	25° 13'	77	47	17
60° 46'	46° 13'	19° 11'	84° 28'	64° 11'	26° 44'	78	48	18
60° 59'	46° 56'	20° 13'	84° 45'	65° 11'	28° 11'	79	49	19
61° 41'	47° 36'	21° 15'	85° 01'	66° 10'	29° 35'	80	50	20
61° 22'	48° 16'	22° 15'	85° 17'	67° 08'	31° 00'	81	51	21
61° 32'	48° 56'	23° 15'	85° 31'	68° 04'	32° 24'	82	52	22
61° 40'	49° 35'	24° 16'	85° 45'	68° 59'	33° 47'	83	53	23
61° 47'	50° 15'	25° 16'	85° 52'	69° 12'	35° 09'	84	54	24
61° 53'	50° 54'	26° 15'	86° 29'	70° 45'	36° 52'	85	55	25
61° 59'	51° 32'	27° 14'	86° 47'	71° 36'	37° 54'	86	56	26
62° 03'	52° 08'	28° 12'	87° 11'	72° 26'	39° 15'	87	57	27
62° 06'	52° 43'	29° 10'	87° 16'	73° 14'	40° 35'	88	58	28
62° 07'	53° 16'	30° 07'	87° 20'	74° 01'	41° 53'	89	59	29
62° 08'	53° 48'	31° 04'	87° 22'	74° 47'	43° 41'	90	60	30



47° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
56° 16'	33° 09'	1° 07'	76° 55'	45° 19'	1° 34'	61	31	1
56° 47'	34° 06'	2° 15'	77° 39'	46° 38'	3° 06'	62	32	2
57° 18'	35° 02'	3° 22'	78° 22'	47° 55'	4° 39'	63	33	3
57° 49'	35° 58'	4° 29'	79° 03'	49° 12'	6° 11'	64	34	4
58° 19'	36° 55'	5° 36'	79° 42'	50° 28'	7° 42'	65	35	5
58° 47'	37° 50'	6° 43'	80° 20'	51° 48'	9° 13'	66	36	6
59° 15'	38° 44'	7° 50'	80° 57'	52° 57'	10° 44'	67	37	7
59° 41'	39° 37'	8° 57'	81° 33'	54° 10'	12° 16'	68	38	8
60° 06'	40° 29'	10° 04'	82° 06'	55° 22'	13° 49'	69	39	9
60° 29'	41° 22'	11° 10'	82° 38'	56° 33'	15° 19'	70	40	10
60° 51'	42° 02'	12° 16'	83° 09'	57° 43'	16° 49'	71	41	11
61° 12'	43° 02'	13° 22'	83° 38'	58° 52'	17° 19'	72	42	12
61° 33'	43° 52'	14° 28'	84° 07'	60° 00'	19° 49'	73	43	13
61° 52'	44° 44'	15° 34'	84° 33'	61° 06'	21° 20'	74	44	14
62° 09'	45° 31'	16° 39'	84° 57'	62° 13'	22° 49'	75	45	15
62° 26'	46° 18'	17° 44'	85° 19'	63° 57'	24° 18'	76	46	16
62° 42'	47° 04'	18° 48'	85° 41'	64° 20'	25° 46'	77	47	17
62° 56'	47° 50'	19° 52'	86° 02'	65° 22'	27° 53'	78	48	18
63° 10'	48° 38'	20° 16'	86° 20'	66° 23'	28° 34'	79	49	19
63° 22'	49° 35'	22° 00'	86° 37'	67° 23'	30° 08'	80	50	20
63° 32'	50° 00'	23° 03'	86° 52'	68° 22'	31° 34'	81	51	21
63° 43'	50° 41'	24° 05'	87° 05'	69° 20'	32° 59'	82	52	22
63° 52'	51° 22'	25° 07'	87° 17'	70° 15'	34° 24'	83	53	23
64° 00'	52° 03'	26° 09'	87° 26'	71° 10'	35° 49'	84	54	24
64° 06'	52° 43'	27° 10'	87° 34'	72° 03'	37° 13'	85	55	25
64° 11'	53° 21'	28° 10'	87° 42'	72° 56'	38° 36'	86	56	26
64° 16'	53° 59'	29° 10'	87° 49'	73° 49'	39° 58'	87	57	27
64° 19'	54° 36'	30° 11'	87° 54'	74° 36'	41° 18'	88	58	28
64° 20'	55° 41'	31° 11'	87° 55'	75° 24'	42° 19'	89	59	29
64° 20'	55° 44'	32° 11'	87° 56'	76° 10'	43° 58'	90	60	30

8° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
58° 16'	34° 18'	1° 10'	78° 24'	46° 11'	1° 35'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
58° 49'	35° 17'	2° 20'	78° 09'	47° 36'	3° 08'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
59° 20'	36° 15'	3° 32'	79° 52'	48° 51'	4° 39'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
59° 51'	37° 15'	4° 40'	80° 34'	49° 09'	6° 12'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
60° 23'	38° 13'	5° 49'	81° 15'	51° 27'	7° 46'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
60° 52'	39° 12'	6° 58'	81° 54'	52° 42'	9° 20'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
61° 19'	40° 09'	8° 07'	82° 22'	53° 57'	10° 56'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
61° 46'	41° 05'	9° 16'	83° 07'	55° 11'	12° 30'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
62° 12'	41° 59'	10° 26'	83° 41'	56° 26'	54° 03'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
62° 37'	42° 50'	11° 34'	84° 14'	57° 38'	55° 36'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
62° 59'	43° 42'	12° 43'	84° 46'	58° 49'	17° 08'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
63° 22'	44° 33'	13° 52'	85° 17'	60° 00'	18° 39'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
63° 43'	45° 23'	15° 00'	85° 44'	61° 09'	20° 12'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
64° 03'	46° 09'	16° 08'	86° 10'	62° 38'	21° 44'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
64° 21'	47° 06'	17° 16'	86° 35'	63° 25'	23° 15'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
64° 33'	47° 56'	18° 24'	87° 00'	64° 31'	24° 45'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
64° 55'	48° 44'	19° 28'	87° 22'	65° 35'	26° 54'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
65° 09'	49° 31'	20° 34'	87° 44'	66° 38'	27° 45'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
65° 24'	50° 17'	21° 40'	88° 04'	67° 40'	29° 43'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
65° 36'	51° 03'	22° 46'	88° 34'	68° 41'	30° 52'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
65° 48'	51° 40'	23° 51'	88° 37'	69° 40'	32° 10'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
65° 58'	52° 30'	24° 56'	88° 48'	70° 39'	33° 34'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
66° 07'	53° 12'	26° 01'	88° 59'	71° 37'	35° 04'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
66° 15'	53° 55'	27° 05'	89° 08'	72° 33'	36° 30'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
66° 22'	54° 35'	28° 09'	89° 16'	73° 28'	39° 55'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
66° 27'	55° 14'	29° 11'	89° 24'	74° 21'	40° 19'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
66° 32'	55° 52'	30° 13'	89° 32'	75° 13'	42° 41'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
66° 35'	56° 29'	31° 15'	89° 37'	76° 03'	43° 05'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
66° 36'	57° 07'	32° 12'	89° 39'	76° 51'	44° 23'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
66° 37'	57° 42'	33° 19'	89° 40'	77° 33'	44° 50'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

49° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
60° 21'	35° 35'	1° 52'	79° 59'	47° 06'	1° 36'	61	31	1
60° 54'	38° 38'	2° 25'	80° 44'	48° 28'	3° 43'	62	32	2
61° 26'	39° 39'	3° 07'	81° 28'	49° 48'	6° 49'	63	33	3
62° 02'	39° 38'	4° 49'	82° 11'	51° 08'	6° 24'	64	34	4
62° 33'	40° 36'	6° 01'	82° 13'	52° 37'	7° 48'	65	35	5
63° 03'	40° 34'	7° 13'	83° 33'	53° 47'	9° 33'	66	36	6
63° 32'	41° 31'	8° 25'	84° 11'	55° 42'	11° 07'	67	37	7
64° 00'	42° 38'	9° 37'	84° 46'	56° 48'	12° 40'	68	38	8
64° 26'	43° 25'	10° 48'	85° 22'	57° 33'	14° 15'	69	39	9
64° 51'	44° 22'	11° 59'	85° 56'	58° 47'	15° 11'	70	40	10
65° 16'	45° 16'	13° 10'	86° 29'	60° 00'	17° 27'	71	41	11
65° 38'	46° 10'	14° 21'	87° 01'	61° 11'	19° 02'	72	42	12
66° 00'	47° 04'	15° 32'	87° 31'	62° 23'	20° 36'	73	43	13
66° 21'	47° 18'	16° 42'	87° 58'	63° 32'	22° 09'	74	44	14
66° 40'	48° 50'	17° 52'	88° 23'	64° 40'	23° 41'	75	45	15
66° 58'	49° 41'	19° 01'	88° 45'	65° 47'	25° 13'	76	46	16
67° 15'	50° 31'	20° 10'	89° 06'	66° 53'	26° 45'	77	47	17
67° 30'	51° 20'	21° 19'	89° 26'	67° 58'	28° 17'	78	48	18
67° 45'	52° 07'	22° 28'	89° 45'	69° 02'	29° 48'	79	49	19
67° 58'	52° 53'	23° 36'	90° 00'	70° 04'	30° 18'	80	50	20
68° 10'	53° 33'	24° 43'	90° 20'	71° 04'	32° 47'	81	51	21
68° 21'	54° 22'	25° 50'	90° 33'	72° 03'	34° 16'	82	52	22
68° 30'	55° 06'	26° 57'	90° 45'	73° 02'	35° 45'	83	53	23
68° 38'	55° 50'	28° 04'	90° 57'	74° 00'	37° 13'	84	54	24
68° 45'	56° 33'	29° 10'	91° 08'	74° 15'	38° 40'	85	55	25
68° 51'	57° 15'	30° 15'	91° 16'	75° 49'	40° 05'	86	56	26
68° 55'	57° 56'	31° 19'	91° 32'	76° 42'	41° 31'	87	57	27
68° 58'	58° 35'	32° 23'	91° 36'	77° 33'	42° 56'	88	58	28
69° 00'	59° 12'	33° 27'	91° 37'	78° 23'	44° 20'	89	59	29
69° 01'	59° 47'	34° 31'	91° 38'	79° 12'	45° 44'	90	60	30

50° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
62° 33'	36° 50'	1° 15'	81° 39'	48° 05'	1° 37'	61	31	1
63° 09'	37° 54'	2° 30'	82° 26'	49° 28'	3° 16'	62	32	2
63° 44'	38° 57'	3° 44'	83° 11'	50° 50'	4° 52'	63	33	3
64° 17'	39° 59'	4° 59'	83° 54'	52° 12'	6° 30'	64	34	4
64° 49'	41° 01'	6° 14'	84° 36'	53° 32'	8° 08'	65	35	5
65° 20'	42° 02'	7° 28'	85° 17'	54° 52'	9° 46'	66	36	6
65° 50'	43° 03'	9° 57'	85° 56'	55° 11'	11° 22'	67	37	7
66° 19'	44° 01'	11° 41'	86° 33'	56° 28'	12° 59'	68	38	8
66° 46'	45° 00'	12° 25'	87° 09'	58° 44'	14° 36'	69	39	9
67° 12'	45° 58'	13° 39'	87° 43'	60° 00'	16° 33'	70	40	10
67° 37'	46° 55'	16° 05'	88° 16'	60° 14'	17° 49'	71	41	11
68° 01'	47° 51'	17° 18'	88° 47'	62° 28'	19° 25'	72	42	12
68° 24'	48° 46'	18° 31'	89° 16'	63° 39'	21° 00'	73	43	13
68° 45'	49° 41'	19° 42'	89° 44'	64° 50'	22° 35'	74	44	14
69° 04'	50° 35'	20° 54'	90° 10'	66° 00'	24° 10'	75	45	15
69° 23'	51° 27'	22° 05'	90° 34'	66° 08'	25° 44'	76	46	16
69° 41'	52° 18'	23° 17'	90° 58'	68° 16'	27° 17'	77	47	17
69° 57'	53° 08'	24° 27'	91° 18'	69° 22'	28° 50'	78	48	18
70° 12'	53° 58'	25° 38'	91° 39'	70° 27'	30° 23'	79	49	19
70° 25'	54° 47'	26° 48'	91° 56'	71° 30'	31° 56'	80	50	20
70° 39'	55° 35'	27° 57'	92° 12'	72° 32'	33° 27'	81	51	21
70° 50'	56° 22'	29° 05'	92° 26'	73° 33'	34° 59'	82	52	22
70° 59'	57° 07'	30° 13'	92° 39'	74° 32'	36° 29'	83	53	23
71° 07'	57° 51'	31° 21'	92° 51'	75° 31'	37° 59'	84	54	24
71° 14'	58° 35'	32° 13'	93° 01'	76° 28'	39° 26'	85	55	25
71° 20'	59° 18'	33° 21'	93° 08'	77° 23'	40° 55'	86	56	26
71° 25'	59° 58'	32° 28'	93° 13'	78° 17'	42° 23'	87	57	27
71° 28'	60° 39'	33° 34'	93° 17'	79° 09'	43° 49'	88	58	28
71° 29'	61° 18'	34° 40'	93° 20'	80° 01'	45° 15'	89	59	29
71° 30'	61° 57'	35° 45'	93° 21'	80° 50'	46° 40'	90	60	30

51° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
64° 48'	38° 09'	1° 18'	83° 24'	49° 06'	1° 40'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
65° 25'	39° 16'	2° 36'	84° 11'	50° 31'	3° 19'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
66° 01'	40° 21'	3° 52'	84° 57'	51° 56'	4° 59'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
66° 36'	41° 25'	5° 10'	85° 41'	53° 18'	6° 39'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
67° 09'	42° 30'	6° 28'	86° 24'	54° 41'	8° 20'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
67° 41'	43° 33'	7° 44'	87° 05'	56° 03'	9° 58'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
68° 12'	44° 36'	9° 02'	87° 46'	57° 22'	11° 37'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
68° 41'	45° 37'	10° 19'	88° 24'	58° 41'	13° 17'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
69° 10'	46° 38'	11° 35'	89° 00'	60° 00'	14° 56'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
69° 37'	47° 37'	12° 52'	89° 35'	61° 17'	16° 34'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
70° 03'	48° 36'	14° 08'	90° 09'	62° 34'	18° 12'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
70° 18'	49° 34'	15° 24'	90° 40'	63° 47'	19° 51'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
70° 51'	50° 31'	16° 40'	91° 10'	65° 01'	21° 28'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
71° 13'	51° 28'	17° 55'	91° 39'	66° 14'	23° 51'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
71° 33'	52° 24'	19° 11'	92° 05'	67° 24'	24° 41'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
71° 53'	53° 18'	20° 25'	92° 31'	68° 35'	26° 17'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
72° 11'	54° 11'	21° 39'	93° 54'	69° 44'	27° 52'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
72° 27'	55° 08'	22° 53'	93° 16'	70° 51'	29° 28'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
72° 43'	55° 55'	24° 07'	93° 35'	71° 57'	31° 03'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
72° 57'	56° 46'	25° 20'	93° 53'	73° 02'	32° 37'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
73° 11'	57° 35'	26° 33'	94° 09'	74° 05'	34° 11'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
73° 22'	58° 23'	27° 46'	94° 24'	75° 08'	35° 44'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
73° 32'	59° 10'	28° 57'	94° 38'	76° 08'	37° 16'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
73° 40'	59° 56'	30° 08'	94° 50'	77° 08'	38° 46'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
73° 48'	60° 41'	31° 18'	94° 59'	78° 06'	40° 18'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
73° 54'	61° 26'	32° 28'	95° 06'	79° 02'	41° 48'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
73° 59'	62° 08'	33° 37'	95° 12'	79° 57'	43° 46'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
74° 02'	62° 50'	34° 46'	95° 17'	80° 51'	44° 46'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
74° 04'	63° 30'	35° 55'	95° 19'	81° 43'	46° 13'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
74° 05'	64° 10'	37° 02'	95° 21'	82° 34'	47° 41'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>

52° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
67° 10'	39° 33'	1° 21'	85° 15'	50° 11'	1° 42'	61	31	1
67° 48'	40° 42'	2° 41'	86° 03'	51° 39'	3° 24'	62	32	2
68° 25'	41° 50'	4° 01'	86° 49'	53° 04'	5° 06'	63	33	3
69° 01'	42° 56'	5° 21'	87° 35'	54° 30'	6° 53'	64	34	4
69° 36'	44° 03'	6° 42'	88° 19'	55° 54'	8° 29'	65	35	5
70° 09'	45° 08'	8° 01'	89° 02'	57° 17'	10° 11'	66	36	6
70° 31'	46° 13'	9° 22'	89° 42'	58° 38'	11° 53'	67	37	7
71° 12'	47° 16'	10° 41'	90° 21'	60° 00'	13° 35'	68	38	8
71° 41'	48° 20'	12° 01'	90° 59'	61° 20'	15° 16'	69	39	9
72° 09'	49° 21'	13° 20'	91° 35'	62° 39'	16° 56'	70	40	10
72° 36'	50° 23'	14° 39'	92° 09'	63° 56'	18° 37'	71	41	11
73° 02'	51° 23'	15° 57'	92° 41'	64° 12'	20° 17'	72	42	12
73° 26'	52° 22'	17° 17'	93° 12'	66° 28'	21° 57'	73	43	13
73° 49'	53° 21'	18° 25'	93° 40'	67° 41'	23° 35'	74	44	14
74° 10'	54° 18'	19° 53'	94° 08'	68° 55'	25° 13'	75	45	15
74° 30'	55° 14'	21° 09'	94° 33'	70° 06'	25° 52'	76	46	16
74° 49'	56° 10'	22° 26'	94° 58'	71° 17'	28° 30'	77	47	17
75° 06'	57° 03'	23° 43'	95° 19'	72° 25'	30° 08'	78	48	18
75° 22'	57° 57'	25° 00'	95° 40'	73° 33'	31° 44'	79	49	19
75° 36'	58° 49'	26° 15'	95° 58'	74° 38'	33° 21'	80	50	20
75° 50'	59° 41'	27° 31'	96° 15'	75° 45'	32° 57'	81	51	21
76° 02'	60° 31'	28° 46'	96° 31'	76° 47'	36° 32'	82	52	22
76° 12'	61° 19'	30° 01'	96° 44'	77° 49'	38° 04'	83	53	23
76° 21'	62° 07'	31° 14'	96° 55'	78° 50'	39° 38'	84	54	24
76° 29'	62° 54'	32° 26'	97° 05'	79° 49'	41° 11'	85	55	25
76° 35'	63° 40'	33° 39'	97° 12'	80° 47'	42° 44'	86	56	26
76° 40'	64° 23'	34° 51'	97° 19'	81° 44'	44° 15'	87	57	27
76° 44'	65° 07'	36° 03'	97° 23'	82° 38'	45° 45'	88	58	28
76° 46'	65° 49'	37° 13'	97° 27'	83° 32'	47° 15'	89	59	29
76° 47'	66° 30'	38° 23'	97° 28'	84° 24'	48° 14'	90	60	30

53° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
69° 38'	41° 00'	1° 24'	87° 11'	51° 21'	1° 45'	61	31	1
70° 17'	42° 11'	2° 47'	88° 01'	52° 49'	3° 29'	62	32	2
70° 56'	43° 22'	4° 09'	88° 59'	54° 18'	5° 14'	63	33	3
71° 33'	44° 31'	5° 33'	89° 36'	55° 46'	6° 57'	64	34	4
72° 09'	45° 40'	6° 57'	90° 21'	57° 11'	8° 42'	65	35	5
72° 43'	46° 47'	8° 19'	91° 04'	58° 35'	10° 26'	66	36	6
73° 17'	47° 55'	9° 42'	91° 46'	60° 00'	12° 10'	67	37	7
73° 48'	49° 00'	10° 05'	92° 16'	61° 23'	13° 54'	68	38	8
74° 19'	50° 06'	12° 27'	93° 04'	62° 45'	15° 37'	69	39	9
74° 44'	51° 10'	13° 49'	93° 41'	64° 04'	17° 20'	70	40	10
75° 16'	52° 14'	15° 11'	94° 16'	65° 24'	19° 03'	71	41	11
75° 43'	53° 16'	16° 32'	94° 49'	66° 43'	20° 45'	72	42	12
76° 08'	54° 17'	17° 54'	95° 19'	67° 59'	22° 27'	73	43	13
76° 32'	55° 18'	19° 16'	95° 50'	69° 15'	24° 07'	74	44	14
76° 53'	56° 18'	20° 36'	96° 17'	70° 30'	25° 48'	75	45	15
77° 14'	57° 16'	21° 56'	96° 44'	71° 43'	27° 30'	76	46	16
77° 34'	58° 13'	23° 16'	97° 08'	72° 54'	29° 10'	77	47	17
77° 51'	59° 09'	24° 35'	97° 31'	74° 05'	30° 49'	78	48	18
78° 08'	60° 05'	25° 55'	97° 51'	75° 13'	32° 29'	79	49	19
78° 23'	60° 59'	27° 13'	98° 10'	76° 22'	34° 37'	80	50	20
78° 38'	61° 52'	28° 31'	98° 28'	77° 29'	35° 45'	81	51	21
78° 50'	62° 44'	29° 50'	98° 44'	78° 33'	37° 21'	82	52	22
79° 00'	63° 34'	31° 07'	98° 57'	79° 36'	38° 57'	83	53	23
79° 09'	64° 23'	32° 22'	99° 08'	80° 39'	40° 34'	84	54	24
79° 17'	65° 12'	33° 38'	99° 18'	81° 39'	42° 09'	85	55	25
79° 24'	66° 00'	34° 53'	99° 27'	82° 38'	43° 43'	86	56	26
79° 29'	66° 45'	36° 08'	99° 33'	83° 36'	45° 16'	87	57	27
79° 33'	67° 30'	37° 22'	99° 38'	84° 32'	46° 49'	88	58	28
79° 35'	68° 14'	38° 35'	99° 40'	85° 28'	48° 20'	89	59	29
79° 36'	68° 57'	39° 48'	99° 41'	86° 21'	49° 51'	90	60	30

54° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
72° 13'	42° 31'	1° 27'	89° 16'	52° 35'	1° 47'	61	31	1
72° 55'	43° 46'	2° 13'	90° 08'	54° 06'	3° 35'	62	32	2
73° 35'	44° 59'	4° 19'	90° 57'	55° 36'	5° 20'	63	33	3
74° 13'	46° 10'	5° 15'	91° 48'	57° 05'	7° 07'	64	34	4
74° 50'	47° 22'	7° 11'	92° 30'	58° 32'	8° 55'	65	35	5
75° 26'	48° 32'	8° 37'	93° 15'	60° 00'	10° 51'	66	36	6
76° 00'	49° 42'	10° 03'	93° 57'	61° 26'	12° 28'	67	37	7
76° 33'	50° 49'	11° 29'	94° 39'	62° 51'	14° 13'	68	38	8
77° 05'	51° 58'	12° 54'	95° 18'	63° 14'	15° 59'	69	39	9
77° 35'	53° 04'	14° 20'	95° 55'	65° 36'	17° 44'	70	40	10
78° 04'	54° 10'	15° 44'	96° 31'	66° 57'	19° 30'	71	41	11
78° 32'	55° 15'	17° 09'	97° 04'	68° 17'	21° 14'	72	42	12
78° 58'	56° 18'	18° 35'	97° 37'	69° 36'	22° 59'	73	43	13
79° 28'	57° 22'	19° 58'	98° 06'	70° 54'	24° 42'	74	44	14
79° 45'	58° 24'	21° 21'	98° 36'	72° 10'	26° 26'	75	45	15
80° 02'	59° 24'	22° 45'	99° 02'	73° 25'	28° 09'	76	46	16
80° 26'	60° 23'	24° 07'	99° 27'	74° 38'	29° 52'	77	47	17
80° 45'	61° 21'	25° 30'	99° 50'	75° 50'	31° 34'	78	48	18
81° 03'	62° 19'	26° 52'	100° 11'	77° 03'	33° 16'	79	49	19
81° 18'	63° 15'	28° 14'	100° 32'	78° 11'	34° 56'	80	50	20
81° 33'	64° 10'	29° 35'	10° 50'	79° 18'	36° 36'	81	51	21
81° 46'	65° 04'	30° 56'	101° 05'	80° 26'	38° 15'	82	52	22
81° 57'	65° 56'	32° 15'	101° 18'	81° 30'	39° 43'	83	53	23
82° 06'	66° 47'	33° 35'	101° 30'	82° 34'	41° 32'	84	54	24
82° 15'	67° 38'	34° 53'	101° 41'	83° 37'	43° 10'	85	55	25
82° 22'	68° 28'	36° 12'	101° 49'	84° 37'	44° 45'	86	56	26
82° 27'	69° 14'	37° 29'	101° 56'	86° 36'	46° 22'	87	57	27
82° 31'	70° 01'	38° 46'	102° 00'	86° 34'	47° 56'	88	58	28
82° 33'	70° 47'	40° 01'	102° 03'	87° 29'	49° 30'	89	59	29
82° 34'	71° 31'	41° 17'	102° 04'	88° 24'	51° 02'	90	60	30



5° Enlemi						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İkinci Kayıt			Birinci Kayıt					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
74° 17'	44° 07'	1° 30'	91° 29'	53° 53'	1° 50'	61	31	1
75° 40'	45° 24'	3° 00'	92° 21'	55° 26'	3° 39'	62	32	2
76° 21'	46° 40'	4° 29'	93° 12'	56° 58'	5° 29'	63	33	3
77° 01'	47° 55'	6° 58'	94° 01'	58° 29'	7° 19'	64	34	4
77° 40'	49° 09'	7° 23'	94° 48'	60° 00'	9° 08'	65	35	5
78° 17'	50° 22'	8° 57'	95° 34'	61° 29'	10° 57'	66	36	6
78° 53'	51° 34'	10° 27'	96° 17'	62° 58'	12° 46'	67	37	7
79° 27'	52° 45'	11° 56'	96° 59'	64° 29'	14° 35'	68	38	8
80° 00'	53° 56'	13° 24'	97° 40'	65° 49'	16° 23'	69	39	9
80° 32'	55° 05'	14° 53'	98° 18'	67° 14'	18° 11'	70	40	10
81° 02'	56° 13'	16° 20'	98° 54'	68° 37'	19° 58'	71	41	11
81° 30'	57° 20'	17° 48'	99° 29'	70° 00'	21° 45'	72	42	12
81° 56'	58° 26'	19° 17'	100° 02'	71° 21'	23° 32'	73	43	13
82° 21'	59° 32'	20° 44'	100° 34'	72° 40'	25° 19'	74	44	14
82° 45'	60° 36'	22° 11'	101° 03'	73° 58'	27° 05'	75	45	15
83° 07'	61° 38'	23° 37'	101° 30'	75° 14'	28° 51'	76	46	16
83° 28'	62° 39'	25° 03'	101° 55'	76° 20'	30° 36'	77	47	17
83° 48'	63° 40'	26° 28'	102° 19'	77° 45'	32° 20'	78	48	18
84° 07'	66° 40'	27° 53'	102° 42'	78° 57'	34° 04'	79	49	19
84° 23'	65° 38'	29° 18'	103° 02'	80° 08'	35° 46'	80	50	20
84° 38'	66° 36'	30° 42'	103° 19'	81° 18'	37° 29'	81	51	21
84° 51'	67° 32'	32° 06'	103° 36'	82° 26'	39° 11'	82	52	22
85° 02'	68° 26'	33° 29'	103° 49'	83° 32'	40° 53'	83	53	23
85° 12'	69° 19'	34° 51'	10° 07'	84° 37'	42° 34'	84	54	24
85° 21'	70° 11'	36° 12'	104° 12'	85° 41'	44° 12'	85	55	25
85° 28'	71° 01'	37° 33'	104° 22'	86° 43'	45° 52'	86	56	26
85° 34'	71° 51'	38° 53'	104° 28'	87° 44'	46° 29'	87	57	27
85° 38'	72° 40'	40° 13'	104° 33'	88° 43'	49° 06'	88	58	28
85° 40'	73° 22'	41° 32'	104° 35'	89° 40'	50° 43'	89	59	29
85° 41'	74° 13'	42° 50'	104° 36'	90° 35'	52° 18'	90	60	30

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
2°			1°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
86° 10'	87° 48'	88° 06'	88° 05'	88° 54'	89° 03'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
86° 03'	87° 40'	88° 06'	88° 02'	88° 53'	89° 03'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
85° 55'	87° 45'	88° 06'	87° 58'	88° 52'	89° 03'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
85° 46'	87° 43'	88° 06'	87° 54'	88° 51'	89° 03'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
85° 37'	87° 42'	88° 06'	87° 50'	88° 51'	89° 03'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
85° 28'	87° 40'	88° 06'	87° 45'	88° 50'	89° 03'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
85° 18'	87° 38'	88° 05'	87° 39'	88° 49'	89° 03'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
85° 04'	87° 37'	88° 05'	87° 33'	88° 49'	89° 03'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
84° 54'	87° 35'	88° 05'	87° 26'	88° 48'	89° 02'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
84° 40'	87° 33'	88° 05'	87° 20'	88° 47'	89° 02'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
84° 24'	87° 30'	88° 04'	87° 13'	88° 46'	89° 02'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
84° 08'	87° 28'	88° 04'	8° 74'	88° 44'	89° 02'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
83° 48'	87° 26'	88° 04'	86° 54'	88° 43'	89° 02'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
83° 26'	87° 24'	88° 03'	86° 43'	88° 42'	89° 01'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
83° 02'	87° 20'	88° 03'	86° 31'	88° 40'	89° 01'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
82° 35'	87° 18'	88° 02'	86° 18'	88° 39'	89° 01'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
82° 05'	87° 15'	88° 01'	86° 03'	88° 38'	89° 01'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
81° 28'	87° 12'	88° 01'	85° 46'	88° 36'	89° 00'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
80° 45'	87° 08'	88° 00'	85° 28'	88° 34'	89° 00'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
79° 56'	87° 05'	87° 59'	84° 58'	88° 32'	89° 00'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
78° 55'	87° 02'	87° 58'	84° 29'	88° 30'	88° 59'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
77° 42'	86° 58'	87° 57'	83° 53'	88° 29'	88° 59'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
76° 09'	86° 53'	87° 57'	83° 07'	88° 27'	88° 59'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
74° 06'	86° 49'	87° 55'	82° 09'	88° 25'	88° 58'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
71° 23'	86° 43'	87° 54'	82° 48'	88° 23'	88° 58'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
67° 32'	86° 39'	87° 53'	78° 18'	88° 21'	88° 57'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
61° 27'	86° 34'	87° 53'	76° 10'	88° 18'	88° 57'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
50° 20'	86° 29'	87° 52'	71° 23'	88° 15'	88° 56'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
17° 45'	86° 23'	87° 50'	61° 34'	88° 12'	88° 56'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0° 0'	86° 18'	87° 49'	57° 15'	88° 09'	88° 55'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
4°			3°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
82° 21'	85° 35'	86° 10'	84° 16'	86° 10'	87° 08'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
82° 06'	85° 32'	86° 10'	84° 05'	86° 10'	87° 08'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
81° 50'	85° 29'	86° 10'	83° 53'	86° 10'	87° 08'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
81° 33'	85° 26'	86° 10'	83° 40'	86° 10'	87° 08'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
81° 15'	85° 23'	86° 09'	83° 26'	86° 09'	87° 08'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
80° 55'	85° 20'	86° 09'	83° 12'	86° 09'	87° 07'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
80° 34'	85° 16'	86° 09'	82° 56'	86° 09'	87° 07'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
80° 11'	85° 13'	86° 08'	82° 39'	86° 08'	87° 07'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
79° 45'	85° 08'	76° 08'	82° 20'	86° 08'	87° 06'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
79° 16'	85° 04'	76° 07'	81° 59'	86° 07'	87° 06'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
78° 45'	85° 01'	86° 06'	81° 35'	86° 06'	87° 06'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
78° 11'	84° 56'	86° 05'	81° 14'	86° 05'	87° 05'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
72° 33'	84° 51'	86° 04'	80° 41'	86° 04'	87° 05'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
76° 49'	84° 47'	86° 04'	80° 10'	86° 04'	87° 04'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
76° 00'	84° 41'	86° 03'	79° 32'	86° 03'	87° 04'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
75° 05'	84° 35'	86° 02'	78° 52'	86° 02'	87° 03'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
74° 00'	84° 30'	86° 01'	78° 05'	86° 01'	87° 02'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
72° 45'	84° 24'	86° 00'	77° 10'	86° 00'	87° 00'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
71° 17'	84° 17'	85° 59'	76° 05'	85° 59'	86° 59'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
69° 33'	84° 10'	85° 58'	74° 49'	85° 58'	86° 58'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
67° 26'	84° 01'	85° 56'	73° 15'	85° 56'	86° 57'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
64° 45'	83° 55'	85° 54'	71° 27'	85° 54'	86° 55'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
61° 22'	83° 47'	85° 52'	68° 56'	85° 52'	86° 54'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
56° 52'	83° 38'	85° 50'	65° 40'	85° 50'	86° 53'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
50° 20'	83° 29'	85° 48'	61° 24'	85° 48'	86° 51'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
40° 09'	83° 19'	85° 47'	65° 01'	85° 47'	86° 50'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
37° 01'	83° 09'	85° 45'	64° 10'	85° 45'	86° 49'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	82° 58'	85° 42'	66° 46'	85° 42'	86° 47'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	82° 47'	85° 40'	0	85° 40'	86° 45'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	82° 34'	85° 38'	0	85° 38'	86° 43'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
6°			5°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
78° 05'	83° 22'	84° 16'	80° 24'	84° 29'	85° 13'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
77° 41'	83° 17'	84° 16'	80° 06'	84° 25'	85° 13'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
77° 17'	83° 13'	84° 16'	79° 46'	84° 21'	85° 13'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
76° 49'	83° 09'	84° 16'	79° 25'	84° 18'	85° 13'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
76° 19'	83° 04'	84° 15'	79° 03'	84° 14'	85° 12'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
75° 46'	82° 59'	84° 15'	78° 38'	84° 10'	85° 12'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
75° 11'	82° 54'	84° 14'	78° 10'	84° 05'	85° 11'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
74° 31'	82° 48'	84° 13'	77° 41'	84° 00'	85° 11'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
73° 47'	82° 43'	84° 12'	77° 09'	83° 55'	85° 10'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
73° 00'	82° 37'	84° 12'	76° 34'	83° 50'	85° 09'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
72° 07'	82° 32'	84° 11'	75° 54'	83° 45'	85° 09'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
71° 07'	82° 24'	84° 10'	75° 11'	83° 40'	85° 08'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
70° 00'	82° 17'	84° 08'	74° 21'	83° 34'	85° 07'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
68° 43'	82° 09'	84° 07'	73° 26'	83° 28'	85° 05'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
67° 16'	82° 00'	84° 05'	72° 24'	83° 21'	85° 04'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
65° 35'	81° 52'	84° 03'	71° 13'	83° 14'	85° 03'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
63° 37'	81° 43'	84° 01'	69° 51'	83° 07'	85° 02'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
61° 13'	81° 34'	83° 59'	68° 16'	82° 59'	85° 00'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
58° 24'	81° 24'	83° 57'	66° 21'	82° 51'	84° 58'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
54° 49'	81° 13'	83° 55'	64° 07'	82° 42'	84° 56'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
50° 15'	81° 03'	83° 53'	61° 19'	82° 33'	84° 54'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
44° 03'	80° 51'	83° 50'	57° 48'	82° 23'	84° 52'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
34° 15'	80° 39'	83° 48'	53° 12'	82° 13'	84° 50'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
16° 46'	80° 26'	83° 46'	46° 53'	82° 03'	84° 48'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	80° 12'	83° 43'	37° 06'	81° 51'	84° 46'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	79° 57'	83° 40'	36° 10'	81° 38'	84° 44'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	79° 42'	83° 37'	0	81° 25'	84° 41'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	79° 25'	83° 34'	0	81° 11'	84° 38'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	79° 08'	83° 30'	0	80° 57'	84° 35'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	78° 49'	83° 26'	0	80° 41'	84° 32'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
8°			7°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
74° 30'	81° 09'	82° 20'	76° 31'	82° 16'	83° 18'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
74° 00'	81° 08'	82° 20'	76° 04'	82° 11'	83° 18'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
73° 28'	80° 57'	82° 20'	75° 36'	82° 06'	83° 18'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
72° 53'	80° 51'	82° 19'	75° 05'	82° 00'	83° 17'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
72° 06'	80° 55'	82° 19'	74° 34'	81° 54'	83° 17'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
71° 35'	80° 38'	82° 18'	73° 57'	81° 48'	83° 16'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
70° 52'	80° 31'	82° 17'	73° 49'	81° 42'	83° 16'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
70° 03'	80° 23'	82° 16'	72° 35'	81° 36'	83° 15'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
69° 49'	80° 15'	82° 15'	71° 51'	81° 29'	83° 14'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
68° 09'	80° 07'	82° 14'	70° 57'	81° 22'	83° 13'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
67° 30'	79° 58'	82° 13'	70° 03'	81° 14'	83° 12'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
65° 48'	79° 49'	82° 12'	68° 56'	81° 06'	83° 11'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
64° 25'	79° 40'	82° 10'	67° 48'	80° 58'	83° 09'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
62° 53'	79° 30'	82° 08'	66° 29'	80° 49'	83° 07'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
61° 04'	79° 19'	82° 06'	64° 57'	80° 40'	83° 05'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
59° 00'	79° 08'	82° 04'	63° 13'	80° 30'	83° 03'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
56° 33'	78° 56'	82° 02'	61° 10'	80° 20'	83° 01'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
53° 39'	78° 43'	81° 59'	58° 45'	80° 09'	82° 59'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
50° 05'	78° 30'	81° 56'	55° 50'	79° 58'	82° 57'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
45° 41'	78° 16'	81° 53'	52° 49'	79° 45'	82° 55'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
39° 49'	78° 01'	81° 50'	47° 47'	79° 32'	82° 52'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
31° 31'	77° 46'	81° 47'	41° 45'	79° 19'	82° 49'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
16° 39'	77° 29'	81° 44'	33° 02'	79° 04'	82° 46'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	77° 11'	81° 40'	16° 57'	78° 49'	82° 43'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	76° 43'	81° 36'	0	78° 33'	82° 40'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	76° 32'	81° 32'	0	78° 15'	82° 37'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	76° 11'	81° 28'	0	77° 57'	82° 33'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	75° 50'	81° 24'	0	77° 38'	82° 29'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	75° 25'	81° 19'	0	77° 16'	80° 25'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	75° 00'	81° 14'	0	76° 54'	80° 21'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
10°			9°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
70° 32'	78° 54'	80° 24'	72° 33'	80° 02'	81° 22'	60	30	0
69° 52'	78° 47'	80° 24'	71° 58'	79° 56'	81° 22'	61	31	1
69° 12'	78° 40'	80° 24'	71° 22'	79° 49'	81° 22'	62	32	2
68° 27'	78° 32'	80° 23'	70° 41'	79° 42'	81° 21'	63	33	3
67° 39'	78° 25'	80° 22'	69° 59'	79° 35'	81° 21'	64	34	4
66° 46'	78° 14'	80° 22'	69° 10'	79° 27'	81° 20'	65	35	5
65° 48'	78° 06'	80° 21'	68° 21'	79° 19'	81° 19'	66	36	6
64° 45'	77° 57'	80° 20'	67° 25'	79° 10'	81° 18'	67	37	7
63° 35'	77° 47'	80° 19'	66° 24'	79° 01'	81° 17'	68	38	8
62° 17'	77° 34'	80° 17'	65° 15'	78° 52'	81° 15'	69	39	9
60° 49'	77° 26'	80° 15'	63° 59'	78° 42'	81° 14'	70	40	10
59° 12'	77° 14'	80° 13'	62° 34'	78° 32'	81° 13'	71	41	11
57° 20'	77° 02'	80° 11'	60° 57'	78° 21'	81° 11'	72	42	12
55° 16'	76° 49'	80° 09'	59° 09'	78° 09'	81° 09'	73	43	13
52° 47'	76° 26'	80° 07'	57° 01'	77° 57'	81° 07'	74	44	14
49° 55'	76° 22'	80° 04'	54° 39'	77° 45'	81° 04'	75	45	15
46° 27'	76° 07'	80° 01'	51° 41'	77° 31'	81° 01'	76	46	16
42° 12'	75° 51'	79° 58'	48° 11'	77° 17'	80° 58'	77	47	17
36° 40'	75° 26'	79° 54'	48° 47'	77° 03'	80° 55'	78	48	18
29° 09'	75° 17'	79° 51'	38° 11'	76° 47'	80° 52'	79	49	19
16° 15'	74° 58'	79° 40'	30° 12'	76° 31'	80° 49'	80	50	20
0	74° 39'	79° 43'	16° 22'	76° 23'	80° 45'	81	51	21
0	74° 17'	79° 33'	0	76° 14'	80° 41'	82	52	22
0	73° 54'	79° 34'	0	75° 34'	80° 37'	83	53	23
0	73° 31'	79° 29'	0	75° 13'	80° 33'	84	54	24
0	73° 06'	79° 24'	0	74° 50'	80° 28'	85	55	25
0	72° 40'	79° 19'	0	74° 26'	80° 23'	86	56	26
0	72° 10'	79° 14'	0	74° 00'	80° 18'	87	57	27
0	71° 40'	79° 08'	0	73° 33'	80° 13'	88	58	28
0	71° 06'	79° 01'	0	73° 03'	80° 08'	89	59	29

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
12°			11°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
66° 26'	76° 39'	78° 28'	68° 29'	77° 47'	79° 26'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
65° 38'	76° 30'	78° 28'	67° 45'	77° 39'	79° 26'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
65° 47'	76° 21'	78° 28'	67° 01'	77° 31'	79° 26'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
63° 59'	76° 12'	78° 27'	66° 11'	77° 22'	79° 25'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
62° 51'	76° 02'	78° 26'	65° 16'	77° 13'	79° 24'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
61° 45'	75° 52'	78° 25'	64° 17'	77° 04'	79° 23'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
60° 33'	75° 41'	78° 24'	63° 12'	76° 54'	79° 22'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
59° 13'	75° 29'	78° 23'	62° 01'	76° 43'	79° 21'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
57° 44'	75° 17'	78° 21'	60° 42'	76° 32'	79° 20'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
56° 04'	75° 05'	78° 19'	59° 13'	76° 21'	79° 18'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
54° 52'	74° 51'	78° 17'	57° 35'	76° 09'	79° 16'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
52° 06'	74° 37'	78° 15'	55° 42'	75° 56'	79° 14'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
49° 29'	74° 23'	78° 12'	53° 35'	75° 43'	79° 11'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
46° 51'	74° 07'	78° 09'	51° 11'	75° 29'	79° 09'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
43° 22'	73° 51'	78° 06'	48° 18'	75° 14'	79° 06'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
39° 25'	73° 34'	78° 03'	44° 55'	74° 59'	79° 04'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
34° 15'	73° 16'	78° 00'	40° 44'	74° 42'	79° 01'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
27° 16'	72° 56'	77° 56'	35° 26'	74° 24'	78° 57'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
16° 43'	72° 36'	77° 52'	28° 04'	74° 06'	78° 53'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	72° 14'	77° 48'	16° 07'	73° 46'	78° 49'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	71° 52'	77° 43'	0	73° 25'	78° 45'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	71° 28'	77° 38'	0	73° 04'	78° 41'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	71° 03'	77° 33'	0	72° 40'	78° 36'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	70° 35'	77° 27'	0	72° 15'	78° 31'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	70° 06'	77° 21'	0	71° 50'	78° 25'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	69° 35'	77° 15'	0	71° 21'	78° 20'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	69° 03'	77° 09'	0	70° 52'	78° 14'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	68° 27'	77° 02'	0	70° 19'	78° 08'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	67° 50'	76° 55'	0	69° 46'	78° 01'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	67° 08'	76° 47'	0	69° 08'	77° 54'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
14°			13°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
62° 11'	74° 22'	76° 31'	64° 19'	75° 31'	77° 29'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
61° 13'	74° 12'	76° 31'	63° 27'	75° 22'	77° 29'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
60° 11'	74° 02'	76° 31'	62° 31'	75° 12'	77° 29'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
59° 04'	73° 51'	76° 30'	61° 30'	75° 02'	77° 28'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
57° 49'	73° 39'	76° 29'	60° 23'	74° 51'	77° 27'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
56° 29'	73° 27'	76° 28'	59° 09'	74° 40'	77° 26'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
55° 00'	73° 14'	76° 26'	57° 48'	74° 28'	77° 25'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
53° 21'	73° 00'	76° 25'	56° 20'	74° 15'	77° 24'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
51° 30'	72° 46'	76° 23'	54° 40'	74° 02'	77° 22'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
49° 22'	72° 32'	76° 21'	52° 48'	73° 49'	77° 20'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
46° 18'	72° 16'	76° 18'	50° 41'	73° 34'	77° 18'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
44° 13'	71° 59'	76° 15'	48° 16'	73° 19'	77° 15'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
40° 56'	71° 42'	76° 12'	45° 28'	73° 03'	77° 12'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
37° 05'	71° 24'	76° 09'	42° 12'	72° 45'	77° 09'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
32° 08'	71° 05'	76° 05'	38° 10'	72° 27'	77° 06'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
25° 39'	70° 44'	76° 01'	33° 41'	72° 09'	77° 02'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
15° 19'	70° 23'	75° 57'	26° 26'	71° 48'	76° 58'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	70° 00'	75° 53'	15° 38'	71° 27'	76° 54'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	69° 36'	75° 48'	0	71° 06'	76° 50'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	69° 10'	75° 43'	0	70° 42'	76° 45'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	68° 43'	75° 37'	0	70° 38'	76° 40'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	68° 13'	75° 31'	0	69° 51'	76° 35'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	67° 51'	75° 25'	0	69° 23'	76° 29'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	67° 37'	75° 19'	0	68° 53'	76° 23'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	66° 00'	75° 12'	0	68° 22'	76° 17'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	65° 20'	75° 05'	0	67° 48'	76° 10'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	64° 38'	74° 57'	0	67° 12'	76° 03'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	63° 53'	74° 49'	0	66° 34'	75° 56'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	63° 28'	74° 40'	0	66° 52'	75° 48'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	63° 00'	74° 31'	0	65° 07'	75° 40'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>



<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
16°			15°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
57° 46'	72° 04'	74° 32'	60° 00'	73° 13'	75° 31'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
56° 38'	71° 52'	74° 32'	58° 57'	73° 02'	75° 31'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
55° 23'	71° 40'	74° 32'	57° 49'	72° 51'	75° 31'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
54° 01'	71° 27'	74° 31'	56° 32'	72° 39'	75° 30'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
52° 32'	71° 13'	74° 30'	55° 14'	72° 26'	75° 29'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
50° 52'	70° 59'	74° 29'	53° 43'	72° 13'	75° 28'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
49° 02'	70° 45'	74° 27'	52° 04'	72° 00'	75° 26'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
46° 58'	70° 29'	74° 25'	50° 14'	71° 45'	75° 25'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
44° 38'	70° 13'	74° 23'	48° 09'	71° 30'	75° 23'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
41° 54'	69° 56'	74° 20'	45° 42'	71° 14'	75° 21'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
38° 45'	69° 37'	74° 17'	43° 01'	70° 56'	75° 18'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
35° 00'	69° 18'	74° 14'	39° 49'	70° 38'	75° 15'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
30° 18'	68° 58'	74° 11'	35° 58'	70° 20'	75° 12'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
24° 16'	68° 36'	74° 07'	31° 16'	70° 00'	75° 08'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
14° 16'	68° 14'	74° 03'	24° 52'	69° 40'	75° 04'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	67° 51'	73° 58'	15° 04'	69° 14'	75° 00'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	67° 24'	73° 53'	0	68° 54'	74° 56'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	66° 58'	73° 48'	0	68° 29'	74° 51'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	66° 31'	73° 43'	0	68° 04'	74° 46'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	66° 00'	73° 37'	0	67° 36'	74° 40'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	65° 39'	73° 31'	0	67° 07'	74° 34'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	64° 54'	73° 24'	0	66° 35'	74° 28'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	64° 19'	73° 17'	0	66° 02'	74° 21'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	63° 40'	73° 10'	0	65° 26'	74° 14'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	63° 01'	73° 02'	0	64° 50'	74° 07'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	62° 16'	72° 53'	0	64° 19'	73° 59'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	61° 31'	72° 44'	0	63° 27'	73° 51'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	60° 40'	72° 35'	0	62° 39'	73° 42'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	59° 49'	72° 25'	0	61° 51'	73° 33'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	58° 48'	72° 15'	0	60° 56'	73° 23'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
18°			17°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
53° 08'	69° 44'	72° 32'	55° 29'	70° 54'	73° 32'	60	30	0
51° 46'	69° 32'	72° 32'	54° 14'	70° 42'	73° 32'	61	31	1
50° 17'	69° 16'	72° 32'	52° 23'	70° 29'	73° 32'	62	32	2
48° 36'	69° 02'	72° 31'	51° 23'	70° 15'	73° 31'	63	33	3
46° 48'	68° 47'	72° 30'	49° 44'	70° 00'	73° 30'	64	34	4
44° 46'	68° 31'	72° 28'	47° 54'	69° 44'	73° 28'	65	35	5
42° 28'	68° 14'	72° 26'	45° 49'	69° 29'	73° 26'	66	36	6
39° 41'	67° 36'	72° 24'	43° 32'	69° 12'	73° 24'	67	37	7
36° 49'	67° 27'	72° 22'	40° 53'	68° 15'	73° 22'	68	38	8
33° 09'	67° 18'	72° 19'	37° 45'	68° 37'	73° 19'	69	39	9
28° 41'	66° 57'	72° 16'	34° 03'	68° 18'	73° 16'	70	40	10
22° 51'	66° 34'	72° 12'	29° 30'	67° 57'	73° 13'	71	41	11
° 46'	66° 11'	72° 08'	23° 29'	67° 35'	73° 09'	72	42	12
0	65° 46'	72° 04'	14° 23'	67° 12'	73° 05'	73	43	13
0	65° 21'	71° 59'	0	66° 49'	73° 01'	74	44	14
0	64° 54'	71° 54'	0	66° 23'	72° 56'	75	45	15
0	64° 25'	71° 49'	0	65° 56'	72° 51'	76	46	16
0	63° 54'	71° 43'	0	65° 28'	72° 46'	77	47	17
0	63° 32'	71° 37'	0	64° 57'	72° 40'	78	48	18
0	62° 47'	71° 30'	0	64° 25'	72° 34'	79	49	19
0	62° 11'	71° 23'	0	63° 50'	72° 27'	80	50	20
0	61° 32'	71° 15'	0	63° 14'	72° 20'	81	51	21
0	60° 50'	71° 07'	0	62° 35'	72° 12'	82	52	22
0	60° 06'	70° 59'	0	61° 54'	72° 04'	83	53	23
0	59° 19'	70° 50'	0	61° 11'	71° 56'	84	54	24
0	58° 28'	70° 40'	0	60° 24'	71° 47'	85	55	25
0	57° 33'	70° 30'	0	59° 33'	71° 37'	86	56	26
0	56° 34'	70° 19'	0	58° 37'	71° 27'	87	57	27
0	55° 31'	70° 08'	0	57° 40'	71° 17'	88	58	28
0	54° 22'	69° 56'	0	56° 35'	71° 06'	89	59	29

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
20°			19°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
48° 11'	67° 22'	70° 32'	50° 42'	68° 33'	71° 32'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
46° 33'	67° 07'	70° 32'	49° 12'	68° 19'	71° 32'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
44° 46'	66° 41'	70° 31'	47° 35'	68° 04'	71° 32'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
42° 44'	66° 35'	70° 30'	45° 45'	67° 49'	71° 31'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
40° 30'	66° 17'	70° 29'	43° 45'	67° 32'	71° 30'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
36° 55'	65° 55'	70° 27'	41° 27'	67° 15'	71° 28'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
34° 56'	65° 59'	70° 25'	38° 12'	66° 58'	71° 26'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
31° 27'	65° 19'	70° 23'	35° 58'	66° 38'	71° 25'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
27° 10'	64° 58'	70° 20'	32° 19'	66° 18'	71° 22'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
21° 22'	64° 36'	70° 17'	27° 55'	65° 57'	71° 19'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
12° 13'	64° 11'	70° 13'	22° 10'	65° 24'	71° 16'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	63° 46'	70° 09'	13° 25'	65° 11'	71° 11'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	63° 21'	70° 05'	0	64° 47'	71° 07'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	62° 52'	70° 00'	0	64° 20'	71° 02'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	62° 23'	69° 54'	0	63° 53'	70° 57'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	61° 51'	69° 48'	0	63° 23'	70° 52'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	61° 19'	69° 42'	0	62° 53'	70° 46'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	60° 43'	69° 35'	0	62° 19'	70° 40'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	60° 07'	69° 28'	0	61° 49'	70° 33'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	59° 26'	69° 20'	0	61° 07'	70° 27'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	58° 45'	69° 12'	0	60° 59'	70° 18'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	58° 01'	69° 04'	0	59° 46'	70° 10'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	57° 13'	68° 55'	0	59° 02'	70° 01'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	56° 22'	68° 46'	0	58° 55'	69° 52'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	55° 27'	68° 37'	0	57° 23'	69° 43'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	54° 28'	68° 25'	0	56° 29'	69° 33'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	53° 24'	68° 14'	0	55° 01'	69° 22'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	52° 36'	68° 02'	0	54° 27'	69° 11'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	51° 02'	67° 49'	0	53° 19'	68° 59'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	49° 40'	67° 36'	0	52° 03'	68° 46'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
22°			21°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
42° 50'	64° 57'	68° 29'	45° 34'	66° 10'	69° 31'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
40° 56'	64° 40'	68° 29'	43° 46'	65° 54'	69° 31'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
38° 38'	64° 22'	68° 28'	41° 48'	65° 37'	69° 30'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
37° 07'	64° 04'	68° 27'	39° 09'	65° 20'	69° 29'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
33° 13'	63° 44'	68° 26'	37° 01'	65° 01'	69° 28'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
29° 48'	63° 23'	68° 24'	34° 05'	64° 41'	69° 26'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
25° 37'	63° 02'	68° 22'	30° 36'	64° 21'	69° 24'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
20° 15'	62° 39'	68° 19'	26° 25'	64° 28'	69° 22'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
11° 54'	62° 16'	68° 16'	20° 56'	63° 28'	69° 19'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	61° 50'	68° 13'	12° 43'	63° 14'	69° 16'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	61° 24'	68° 09'	0	62° 49'	69° 12'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	60° 55'	68° 04'	0	62° 22'	69° 07'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	60° 26'	67° 59'	0	61° 14'	69° 02'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	59° 54'	67° 54'	0	61° 24'	68° 57'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	59° 21'	67° 48'	0	60° 53'	68° 51'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	58° 45'	67° 42'	0	60° 19'	68° 45'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	58° 08'	67° 35'	0	59° 45'	68° 38'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	57° 27'	67° 27'	0	59° 07'	68° 31'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	56° 46'	67° 19'	0	58° 28'	68° 24'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	56° 00'	67° 10'	0	57° 44'	68° 16'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	55° 13'	67° 01'	0	57° 00'	68° 08'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	54° 23'	66° 52'	0	56° 13'	67° 59'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	53° 27'	66° 42'	0	55° 21'	67° 49'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	52° 28'	66° 31'	0	54° 27'	67° 39'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	51° 24'	66° 20'	0	53° 27'	67° 28'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	50° 16'	66° 08'	0	52° 24'	67° 16'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	49° 01'	65° 55'	0	51° 15'	67° 04'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	47° 41'	65° 42'	0	50° 01'	66° 52'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	46° 13'	65° 27'	0	48° 01'	66° 28'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	44° 37'	65° 12'	0	47° 11'	66° 24'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
24°			23°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
36° 52'	62° 30'	66° 25'	39° 56'	63° 44'	67° 28'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
34° 23'	62° 11'	66° 25'	34° 44'	63° 26'	67° 28'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
31° 34'	61° 51'	66° 24'	35° 15'	63° 07'	67° 27'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
28° 12'	61° 30'	66° 23'	32° 22'	62° 48'	67° 26'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
24° 08'	61° 09'	66° 21'	29° 01'	62° 27'	67° 24'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
18° 48'	60° 46'	66° 19'	24° 52'	62° 05'	67° 22'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
10° 24'	60° 22'	66° 17'	19° 30'	61° 43'	67° 20'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	59° 56'	66° 14'	11° 14'	61° 18'	67° 17'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	59° 30'	66° 11'	0	60° 53'	67° 14'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	59° 01'	66° 07'	0	60° 25'	67° 11'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	58° 32'	66° 02'	0	59° 57'	67° 06'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	57° 59'	65° 57'	0	59° 27'	67° 01'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	57° 26'	65° 52'	0	58° 57'	66° 56'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	56° 50'	65° 46'	0	58° 23'	66° 50'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	56° 13'	65° 39'	0	57° 48'	66° 44'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	55° 22'	65° 32'	0	57° 09'	66° 37'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	54° 50'	65° 24'	0	56° 30'	66° 30'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	54° 05'	65° 16'	0	55° 48'	66° 22'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	53° 17'	65° 08'	0	55° 03'	66° 14'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	52° 26'	64° 59'	0	54° 15'	66° 05'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	51° 31'	64° 49'	0	53° 23'	65° 55'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	50° 30'	64° 38'	0	52° 29'	65° 45'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	49° 28'	64° 26'	0	51° 29'	65° 34'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	48° 21'	64° 14'	0	50° 27'	65° 23'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	47° 07'	64° 02'	0	49° 17'	65° 02'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	45° 47'	63° 49'	0	48° 04'	64° 59'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	44° 20'	63° 35'	0	46° 43'	64° 45'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	42° 44'	63° 20'	0	45° 16'	64° 31'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	41° 00'	63° 04'	0	43° 40'	64° 15'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	39° 03'	62° 47'	0	41° 54'	63° 59'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
26°			25°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
29° 55'	59° 59'	64° 19'	33° 12'	61° 54'	65° 22'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
26° 38'	59° 38'	64° 19'	30° 44'	60° 44'	65° 22'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
22° 37'	59° 17'	64° 18'	27° 26'	60° 34'	65° 21'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
17° 18'	58° 53'	64° 17'	23° 21'	60° 12'	65° 20'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
8° 39'	58° 29'	64° 15'	18° 05'	59° 50'	65° 18'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
0	58° 03'	64° 13'	9° 32'	59° 25'	65° 16'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
0	57° 36'	64° 10'	0	59° 00'	65° 14'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	57° 07'	64° 07'	0	58° 33'	65° 11'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	56° 38'	64° 03'	0	58° 05'	65° 09'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	56° 06'	63° 59'	0	57° 34'	65° 08'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	55° 33'	63° 54'	0	57° 03'	64° 58'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	54° 56'	63° 48'	0	56° 28'	64° 53'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	54° 19'	63° 42'	0	55° 53'	64° 47'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	53° 40'	63° 35'	0	55° 15'	64° 41'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	52° 58'	63° 28'	0	54° 37'	64° 34'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	52° 13'	63° 21'	0	53° 53'	64° 27'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	51° 25'	63° 12'	0	53° 09'	64° 19'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	50° 33'	63° 03'	0	52° 20'	64° 10'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	49° 38'	62° 54'	0	51° 29'	64° 01'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	48° 40'	62° 44'	0	50° 35'	63° 51'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	47° 57'	62° 33'	0	49° 33'	63° 40'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	46° 29'	62° 20'	0	48° 31'	63° 29'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	45° 16'	62° 08'	0	47° 24'	63° 17'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	43° 57'	61° 55'	0	46° 11'	63° 05'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	42° 30'	61° 41'	0	44° 51'	62° 52'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	40° 56'	61° 26'	0	43° 26'	62° 37'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	39° 52'	61° 10'	0	41° 50'	62° 22'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	37° 18'	60° 54'	0	40° 06'	62° 07'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	35° 08'	60° 36'	0	38° 10'	61° 50'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	32° 42'	60° 38'	0	35° 59'	61° 32'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
28°			27°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
21° 02'	57° 24'	62° 11'	25° 50'	58° 42'	63° 15'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
15° 41'	57° 01'	62° 11'	21° 48'	58° 59'	63° 15'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
6° 14'	56° 37'	62° 10'	16° 32'	57° 56'	63° 14'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
0	56° 12'	62° 08'	7° 30'	57° 32'	63° 13'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
0	55° 45'	62° 06'	0	57° 08'	63° 11'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
0	55° 56'	62° 04'	0	56° 40'	63° 09'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
0	54° 46'	62° 01'	0	56° 12'	63° 06'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	54° 14'	61° 57'	0	55° 42'	63° 02'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	53° 41'	61° 53'	0	55° 11'	62° 06'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	53° 05'	61° 48'	0	54° 37'	62° 02'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	52° 28'	61° 42'	0	54° 02'	62° 58'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	51° 48'	61° 36'	0	53° 23'	65° 54'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	51° 05'	61° 30'	0	52° 43'	62° 48'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	50° 21'	61° 23'	0	52° 01'	62° 42'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	49° 33'	61° 15'	0	51° 17'	62° 36'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	48° 43'	61° 07'	0	50° 29'	62° 29'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	47° 48'	60° 58'	0	49° 37'	62° 22'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	46° 49'	60° 48'	0	48° 41'	61° 14'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	45° 47'	60° 37'	0	47° 44'	61° 05'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	44° 40'	60° 25'	0	46° 34'	61° 56'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	43° 26'	60° 13'	0	45° 21'	61° 46'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	42° 09'	60° 00'	0	44° 01'	61° 35'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	40° 42'	59° 46'	0	43° 37'	60° 28'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	39° 10'	59° 32'	0	41° 02'	60° 11'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	37° 27'	59° 17'	0	40° 19'	60° 58'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	35° 24'	59° 01'	0	38° 24'	60° 44'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	33° 25'	58° 43'	0	36° 18'	59° 29'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	31° 03'	58° 25'	0	34° 17'	59° 13'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	28° 17'	58° 06'	0	31° 54'	59° 57'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	25° 00'	57° 46'	0	29° 06'	59° 40'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
30°			29°					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
0	54° 45'	59° 59'	54° 50'	56° 05'	61° 05'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
0	54° 20'	59° 59'	4° 20'	55° 41'	61° 05'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
0	53° 53'	59° 58'	0	55° 14'	61° 04'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
0	53° 25'	59° 57'	0	54° 48'	61° 03'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
0	52° 55'	59° 55'	0	54° 21'	61° 01'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
0	52° 23'	59° 52'	0	53° 51'	60° 58'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
0	51° 49'	59° 49'	0	53° 18'	60° 55'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	51° 14'	59° 45'	0	52° 45'	60° 51'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	50° 37'	59° 41'	0	52° 10'	60° 47'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	49° 57'	59° 36'	0	51° 33'	60° 43'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	49° 16'	59° 29'	0	50° 53'	60° 38'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	48° 31'	59° 22'	0	50° 10'	60° 31'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	47° 43'	59° 15'	0	49° 25'	60° 23'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	46° 52'	59° 07'	0	48° 38'	60° 15'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	45° 58'	58° 58'	0	47° 48'	60° 07'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	45° 01'	58° 49'	0	46° 13'	59° 58'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	43° 58'	58° 39'	0	45° 55'	59° 48'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	42° 50'	58° 28'	0	44° 52'	59° 38'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	41° 39'	58° 17'	0	43° 46'	59° 27'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	40° 21'	58° 05'	0	42° 33'	59° 15'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	38° 56'	57° 51'	0	41° 44'	59° 02'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	37° 24'	57° 37'	0	39° 49'	58° 49'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	35° 41'	57° 22'	0	38° 15'	58° 34'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	33° 50'	57° 04'	0	36° 35'	58° 19'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	31° 43'	56° 49'	0	34° 41'	58° 03'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	29° 21'	56° 31'	0	32° 35'	57° 46'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	26° 36'	56° 12'	0	30° 51'	57° 28'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	23° 19'	55° 52'	0	28° 28'	57° 09'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	19° 23'	55° 30'	0	24° 14'	56° 48'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	13° 12'	55° 08'	0	20° 51'	56° 27'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>



<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
33°		32°		31°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
50° 32'	56° 37'	51° 59'	57° 45'	53° 26'	58° 53'	60	30	0
50° 06'	56° 37'	51° 31'	57° 45'	52° 56'	58° 53'	61	31	1
49° 34'	56° 36'	51° 02'	57° 44'	52° 28'	58° 52'	62	32	2
49° 01'	56° 34'	50° 31'	57° 43'	51° 18'	58° 50'	63	33	3
48° 27'	56° 31'	49° 58'	57° 41'	51° 27'	58° 48'	64	34	4
47° 49'	56° 28'	49° 23'	57° 38'	50° 53'	58° 45'	65	35	5
47° 09'	56° 25'	48° 45'	57° 34'	50° 18'	58° 42'	66	36	6
46° 28'	56° 21'	48° 06'	57° 30'	49° 40'	58° 38'	67	37	7
45° 45'	56° 16'	47° 25'	57° 25'	49° 02'	58° 33'	68	38	8
44° 57'	56° 10'	46° 41'	57° 19'	48° 20'	58° 28'	69	39	9
43° 07'	56° 03'	45° 53'	57° 13'	47° 35'	58° 21'	70	40	10
42° 52'	55° 55'	45° 02'	57° 05'	46° 48'	58° 14'	71	41	11
42° 15'	55° 47'	44° 08'	56° 57'	45° 57'	58° 07'	72	42	12
41° 54'	55° 38'	43° 11'	56° 48'	45° 04'	57° 58'	73	43	13
40° 09'	55° 28'	42° 09'	56° 39'	44° 05'	57° 49'	74	44	14
38° 57'	55° 16'	41° 03'	56° 29'	43° 04'	57° 39'	75	45	15
37° 40'	55° 06'	39° 51'	56° 18'	41° 57'	57° 28'	76	46	16
36° 14'	54° 54'	38° 33'	56° 06'	40° 45'	57° 17'	77	47	17
34° 43'	54° 40'	37° 09'	55° 53'	39° 28'	57° 06'	78	48	18
33° 03'	54° 25'	35° 36'	55° 39'	38° 03'	56° 53'	79	49	19
31° 10'	54° 10'	33° 56'	55° 25'	36° 32'	56° 39'	80	50	20
29° 06'	53° 54'	32° 05'	55° 10'	34° 50'	56° 24'	81	51	21
26° 41'	53° 37'	29° 56'	54° 53'	32° 55'	56° 08'	82	52	22
23° 59'	53° 19'	27° 37'	54° 35'	30° 52'	55° 51'	83	53	23
20° 29'	53° 19'	24° 51'	54° 17'	28° 29'	55° 33'	84	54	24
16° 30'	52° 38'	21° 36'	53° 57'	25° 45'	55° 14'	85	55	25
10° 23'	52° 16'	17° 29'	53° 36'	22° 29'	54° 54'	86	56	26
0	51° 53'	11° 44'	53° 14'	18° 28'	54° 34'	87	57	27
0	51° 28'	0	52° 50'	12° 53'	53° 42'	88	58	28
0	51° 02'	0	52° 25'	0	53° 48'	89	59	29

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
36°		35°		34°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
46° 09'	53° 07'	47° 39'	54° 18'	49° 08'	55° 28'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
45° 35'	53° 07'	47° 07'	54° 18'	48° 37'	55° 28'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
44° 58'	53° 06'	46° 33'	54° 17'	48° 04'	55° 27'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
44° 19'	53° 04'	45° 56'	54° 15'	47° 29'	55° 25'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
43° 39'	53° 01'	45° 17'	54° 12'	46° 53'	55° 23'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
42° 54'	52° 57'	44° 35'	54° 09'	46° 14'	55° 20'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
42° 07'	52° 53'	43° 51'	54° 05'	45° 32'	55° 16'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
41° 17'	52° 48'	43° 05'	54° 00'	44° 48'	55° 11'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
40° 25'	52° 42'	42° 15'	53° 54'	44° 01'	55° 05'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
39° 18'	52° 36'	41° 21'	53° 48'	43° 11'	54° 59'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
38° 26'	52° 29'	40° 25'	53° 41'	42° 18'	54° 52'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
37° 21'	52° 20'	39° 23'	53° 33'	41° 20'	54° 44'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
36° 09'	52° 10'	38° 17'	53° 23'	4° 18'	54° 36'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
34° 53'	51° 59'	37° 07'	53° 13'	39° 13'	54° 25'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
33° 30'	51° 48'	35° 49'	53° 03'	38° 02'	54° 15'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
31° 18'	51° 36'	34° 26'	52° 52'	36° 45'	54° 05'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
30° 15'	51° 23'	32° 54'	52° 40'	35° 21'	53° 54'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
28° 23'	51° 08'	31° 12'	52° 26'	33° 48'	53° 41'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
26° 17'	50° 53'	29° 20'	52° 10'	32° 08'	53° 26'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
23° 12'	50° 36'	27° 05'	51° 54'	30° 15'	53° 11'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
21° 00'	50° 19'	24° 50'	51° 38'	28° 10'	52° 55'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
17° 35'	50° 01'	22° 04'	51° 20'	25° 48'	52° 38'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
12° 52'	49° 53'	18° 37'	51° 01'	23° 00'	52° 20'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
8° 36'	49° 22'	14° 17'	50° 41'	19° 43'	52° 01'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	49° 00'	7° 08'	50° 19'	15° 24'	51° 40'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	48° 36'	0	49° 56'	8° 16'	51° 18'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	48° 08'	0	49° 32'	0	50° 55'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	47° 07'	0	49° 06'	0	50° 31'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	47° 12'	0	48° 39'	0	50° 05'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	46° 42'	0	49° 10'	0	49° 37'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
39°		38°		37°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
41° 22'	49° 27'	43° 41'	50° 41'	44° 36'	51° 55'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
40° 41'	49° 27'	42° 22'	50° 41'	44° 00'	51° 55'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
39° 58'	49° 25'	41° 41'	50° 48'	43° 21'	51° 54'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
39° 11'	49° 23'	40° 58'	50° 48'	42° 40'	51° 52'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
38° 21'	49° 20'	40° 12'	50° 35'	41° 17'	51° 49'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
37° 29'	49° 16'	39° 22'	50° 31'	41° 10'	51° 45'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
36° 32'	49° 11'	38° 28'	50° 25'	40° 20'	51° 41'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
35° 32'	49° 05'	37° 30'	50° 20'	39° 27'	51° 36'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
34° 26'	48° 58'	36° 31'	50° 14'	38° 30'	51° 30'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
33° 15'	48° 51'	35° 25'	5° 00'	37° 30'	51° 22'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
31° 57'	48° 42'	34° 15'	49° 59'	36° 23'	51° 14'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
30° 32'	48° 32'	32° 57'	49° 50'	35° 12'	51° 05'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
28° 59'	48° 21'	31° 32'	49° 39'	33° 55'	50° 55'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
27° 17'	48° 09'	30° 00'	49° 27'	32° 32'	50° 45'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
25° 23'	47° 56'	28° 19'	49° 14'	31° 00'	50° 33'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
23° 12'	47° 42'	26° 25'	49° 01'	29° 59'	50° 20'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
20° 40'	47° 27'	24° 16'	48° 47'	27° 25'	50° 04'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
17° 36'	47° 11'	21° 46'	48° 32'	25° 17'	49° 51'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
13° 44'	46° 53'	18° 50'	48° 17'	22° 51'	49° 35'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
7° 50'	46° 34'	15° 08'	48° 00'	19° 58'	49° 18'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	46° 14'	9° 30'	47° 40'	16° 23'	48° 59'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	45° 53'	0	47° 17'	11° 34'	48° 40'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	45° 30'	0	46° 14'	0	48° 19'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	45° 05'	0	46° 31'	0	47° 57'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	44° 39'	0	46° 07'	0	47° 33'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	44° 11'	0	45° 41'	0	47° 08'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	43° 41'	0	45° 12'	0	46° 40'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	43° 10'	0	44° 42'	0	46° 12'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	42° 37'	0	44° 10'	0	45° 42'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	42° 01'	0	43° 36'	0	45° 10'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
42°		41°		40°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
36° 05'	45° 33'	37° 55'	46° 53'	39° 40'	48° 10'	60	30	0
35° 15'	45° 33'	37° 08'	46° 53'	38° 57'	48° 10'	61	31	1
34° 22'	45° 32'	36° 18'	46° 51'	38° 10'	48° 09'	62	32	2
33° 25'	45° 30'	35° 26'	46° 49'	37° 21'	48° 07'	63	33	3
32° 25'	45° 27'	34° 30'	46° 46'	36° 29'	48° 04'	64	34	4
31° 17'	45° 22'	33° 28'	46° 41'	35° 32'	48° 00'	65	35	5
30° 04'	45° 19'	32° 21'	46° 35'	34° 30'	47° 54'	66	36	6
28° 46'	45° 15'	31° 10'	46° 29'	33° 24'	47° 48'	67	37	7
27° 21'	45° 02'	29° 52'	46° 22'	32° 13'	47° 41'	68	38	8
25° 45'	44° 53'	28° 28'	46° 14'	30° 56'	47° 33'	69	39	9
23° 59'	44° 43'	26° 53'	46° 04'	29° 31'	47° 24'	70	40	10
21° 57'	44° 31'	25° 07'	45° 53'	27° 57'	47° 14'	71	41	11
° 36'	44° 18'	23° 08'	45° 41'	26° 12'	47° 02'	72	42	12
16° 51'	44° 04'	20° 53'	45° 28'	24° 17'	46° 49'	73	43	13
13° 21'	43° 49'	18° 14'	45° 14'	22° 05'	46° 25'	74	44	14
8° 11'	43° 33'	14° 56'	44° 58'	19° 30'	46° 21'	75	45	15
0	43° 16'	10° 23'	44° 41'	16° 21'	46° 04'	76	46	16
0	42° 57'	0	44° 23'	12° 09'	45° 49'	77	47	17
0	42° 36'	0	4° 44'	4° 56'	45° 30'	78	48	18
0	42° 16'	0	43° 43'	0	45° 10'	79	49	19
0	41° 54'	0	43° 21'	0	44° 49'	80	50	20
0	41° 28'	0	42° 57'	0	44° 26'	81	51	21
0	40° 59'	0	42° 32'	0	44° 12'	82	52	22
0	40° 29'	0	42° 02'	0	43° 35'	83	53	23
0	39° 58'	0	41° 35'	0	43° 08'	84	54	24
0	39° 25'	0	41° 05'	0	42° 39'	85	55	25
0	38° 51'	0	40° 31'	0	42° 08'	86	56	26
0	38° 14'	0	39° 55'	0	41° 39'	87	57	27
0	37° 33'	0	39° 18'	0	40° 58'	88	58	28
0	36° 50'	0	38° 38'	0	40° 20'	89	59	29

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
45°		44°		43°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
30° 01'	41° 23'	32° 09'	42° 49'	34° 09'	44° 12'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
28° 58'	41° 23'	31° 11'	42° 48'	33° 17'	44° 12'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
27° 49'	41° 22'	30° 09'	42° 47'	32° 19'	44° 10'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
26° 34'	41° 19'	29° 01'	42° 45'	31° 17'	44° 08'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
25° 14'	41° 15'	27° 49'	42° 41'	30° 41'	44° 04'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
23° 43'	41° 10'	26° 28'	42° 36'	28° 58'	43° 59'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
22° 00'	41° 03'	24° 58'	42° 29'	27° 37'	43° 53'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
20° 05'	40° 55'	23° 20'	42° 21'	26° 11'	43° 46'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
17° 53'	40° 46'	21° 29'	42° 13'	24° 35'	43° 38'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
15° 13'	40° 36'	19° 21'	42° 04'	22° 46'	43° 29'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
11° 46'	40° 24'	16° 49'	41° 53'	20° 42'	43° 18'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
6° 25'	40° 11'	13° 40'	41° 41'	18° 16'	43° 06'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	39° 56'	9° 17'	41° 26'	15° 19'	42° 58'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	39° 40'	0	41° 11'	11° 30'	42° 39'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	39° 22'	0	40° 54'	5° 03'	42° 23'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	39° 03'	0	40° 36'	0	42° 06'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	38° 42'	0	40° 16'	0	41° 47'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	38° 20'	0	39° 55'	0	41° 27'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	37° 57'	0	39° 33'	0	41° 06'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	37° 31'	0	39° 09'	0	40° 43'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	37° 03'	0	38° 42'	0	40° 18'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	36° 33'	0	38° 14'	0	39° 52'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	36° 01'	0	37° 44'	0	39° 23'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	35° 26'	0	37° 12'	0	38° 52'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	34° 49'	0	36° 37'	0	38° 20'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	34° 10'	0	35° 59'	0	37° 45'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	33° 27'	0	35° 20'	0	37° 08'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	32° 41'	0	34° 38'	0	36° 28'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	31° 50'	0	33° 51'	0	35° 45'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	30° 58'	0	33° 02'	0	34° 59'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
48°		47°		46°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
22° 32'	36° 51'	25° 55'	38° 25'	27° 44'	39° 56'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
21° 03'	36° 50'	23° 58'	38° 25'	26° 35'	39° 56'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
19° 23'	36° 49'	22° 32'	38° 23'	25° 18'	39° 54'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
17° 27'	36° 46'	20° 55'	38° 20'	23° 54'	39° 51'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
15° 15'	36° 41'	19° 08'	38° 15'	22° 23'	39° 47'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
12° 23'	36° 34'	17° 00'	38° 09'	20° 37'	39° 41'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
8° 30'	36° 26'	14° 26'	38° 02'	18° 36'	39° 34'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	36° 17'	11° 13'	37° 53'	16° 15'	39° 26'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	36° 04'	6° 16'	37° 43'	13° 23'	39° 16'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	35° 55'	0	37° 32'	9° 27'	39° 05'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	35° 41'	0	37° 19'	0	38° 52'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	35° 25'	0	37° 04'	0	38° 38'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	35° 07'	0	36° 46'	0	38° 23'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	34° 48'	0	36° 29'	0	38° 06'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	34° 28'	0	36° 10'	0	37° 48'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	34° 06'	0	35° 49'	0	37° 28'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	33° 41'	0	35° 26'	0	37° 06'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	33° 14'	0	35° 01'	0	36° 42'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	32° 44'	0	34° 33'	0	36° 17'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	32° 12'	0	34° 03'	0	35° 50'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	31° 39'	0	33° 32'	0	35° 20'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	31° 02'	0	32° 58'	0	34° 48'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	30° 22'	0	32° 21'	0	34° 13'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	29° 39'	0	31° 41'	0	33° 36'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	28° 58'	0	30° 58'	0	32° 56'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	28° 58'	0	30° 12'	0	32° 14'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	27° 08'	0	29° 22'	0	31° 23'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	26° 08'	0	28° 29'	0	30° 39'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	25° 03'	0	27° 29'	0	29° 45'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	23° 51'	0	26° 26'	0	28° 47'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
51°		50°		49°				
İkinci	Birinci	İkinci	Birinci	İkinci	Birinci			
11° 04'	31° 46'	15° 19'	33° 32'	19° 27'	35° 14'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
7° 26'	31° 45'	13° 33'	33° 31'	17° 41'	35° 14'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
0	31° 44'	10° 42'	33° 30'	15° 38'	35° 12'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
0	31° 45'	6° 25'	33° 26'	13° 08'	35° 08'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
0	31° 34'	0	33° 21'	9° 58'	35° 03'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
0	31° 26'	0	33° 13'	4° 29'	34° 56'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
0	31° 16'	0	33° 04'	0	34° 48'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	31° 05'	0	32° 54'	0	34° 38'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	30° 52'	0	32° 42'	0	34° 27'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	30° 38'	0	32° 28'	0	34° 14'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	30° 21'	0	32° 12'	0	33° 59'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	30° 01'	0	31° 54'	0	33° 42'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	29° 39'	0	31° 34'	0	33° 23'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	29° 16'	0	31° 12'	0	33° 03'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	28° 50'	0	30° 48'	0	32° 41'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	28° 22'	0	30° 22'	0	32° 17'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	27° 51'	0	29° 54'	0	31° 50'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	27° 17'	0	29° 23'	0	31° 21'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	26° 29'	0	28° 59'	0	30° 49'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	25° 58'	0	28° 12'	0	30° 15'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	25° 14'	0	27° 32'	0	29° 39'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	24° 27'	0	26° 48'	0	28° 59'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	23° 33'	0	26° 00'	0	28° 16'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	22° 35'	0	25° 08'	0	27° 31'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	21° 30'	0	24° 12'	0	26° 39'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	20° 19'	0	23° 10'	0	25° 42'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	18° 19'	0	22° 01'	0	24° 41'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	17° 28'	0	20° 45'	0	23° 35'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	15° 43'	0	19° 19'	0	22° 41'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	13° 39'	0	17° 41'	0	20° 59'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>

<i>Ceyb-i tertîb Cetveli</i>											
60°	59°	58°	57°	56°	55°	54°	53°	52°			
0	10° 28'	14° 50'	18° 12'	21° 02'	23° 31'	25° 50'	27° 57'	29° 54'	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
0	10° 26'	14° 46'	18° 09'	21° 00'	23° 31'	25° 49'	27° 56'	29° 53'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
0	10° 17'	14° 40'	18° 06'	20° 57'	23° 23'	25° 46'	27° 53'	29° 52'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
0	10° 02'	14° 30'	17° 57'	20° 50'	23° 22'	25° 40'	27° 48'	29° 40'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
0	9° 41'	14° 17'	17° 45'	20° 40'	23° 13'	25° 33'	27° 41'	29° 40'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
0	9° 12'	13° 58'	17° 30'	20° 27'	23° 02'	25° 22'	27° 32'	29° 32'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
0	8° 36'	13° 34'	17° 11'	20° 11'	22° 49'	25° 10'	27° 21'	29° 22'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
0	7° 49'	13° 06'	16° 49'	19° 53'	22° 33'	24° 56'	27° 07'	29° 10'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
0	6° 50'	12° 32'	16° 24'	19° 31'	22° 14'	24° 39'	26° 52'	28° 56'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
0	5° 23'	11° 52'	15° 54'	19° 04'	21° 52'	24° 20'	26° 35'	28° 39'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
0	3° 08'	10° 49'	15° 55'	18° 35'	21° 26'	23° 55'	26° 15'	28° 20'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
0	0	10° 01'	14° 36'	18° 03'	20° 57'	23° 29'	25° 52'	27° 59'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
0	0	8° 45'	13° 45'	17° 24'	20° 24'	23° 01'	25° 26'	27° 37'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
0	0	7° 15'	12° 51'	16° 42'	19° 48'	22° 31'	24° 58'	27° 12'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
0	0	4° 56'	11° 44'	15° 51'	19° 08'	21° 56'	24° 26'	26° 43'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
0	0	0	10° 23'	14° 54'	18° 22'	21° 16'	23° 52'	26° 12'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
0	0	0	8° 49'	13° 52'	17° 33'	20° 35'	23° 15'	25° 39'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
0	0	0	6° 37'	12° 36'	16° 35'	19° 46'	22° 33'	25° 01'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
0	0	0	2° 46'	11° 06'	15° 28'	18° 52'	21° 46'	24° 19'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
0	0	0	0	9° 13'	14° 12'	17° 52'	20° 54'	23° 34'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
0	0	0	0	6° 40'	12° 43'	16° 43'	19° 57'	22° 44'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
0	0	0	0	1° 23'	11° 01'	15° 28'	18° 53'	21° 11'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
0	0	0	0	0	8° 39'	13° 55'	17° 42'	20° 49'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
0	0	0	0	0	5° 16'	12° 07'	16° 21'	19° 42'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
0	0	0	0	0	0	9° 14'	14° 47'	18° 27'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
0	0	0	0	0	0	6° 48'	12° 57'	17° 01'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
0	0	0	0	0	0	0	10° 40'	15° 24'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
0	0	0	0	0	0	0	7° 35'	13° 27'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	11° 03'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	7° 46'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>



Cedvel-i Asr-ı Âfâkî						Üçüncü Sayı Değeri	İkinci Sayı Değeri	Birinci Sayı Değeri
İrtifâ-i Asr-ı Sâni			İrtifâ-i Asr-ı Evvel					
Üçüncü	İkinci	Birinci	Üçüncü	İkinci	Birinci			
21° 23'	15° 14'	0	32° 44'	20° 34'	° 59'	<b>61</b>	<b>31</b>	<b>1</b>
21° 33'	15° 28'	0	33° 07'	21° 02'	1° 56'	<b>62</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
21° 43'	15° 42'	0	33° 30'	21° 30'	2° 11'	<b>63</b>	<b>33</b>	<b>3</b>
21° 53'	15° 57'	0	33° 50'	21° 57'	3° 14'	<b>64</b>	<b>34</b>	<b>4</b>
22° 04'	16° 12'	0	34° 17'	22° 33'	4° 35'	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>5</b>
22° 14'	16° 22'	0	34° 40'	22° 49'	5° 26'	<b>66</b>	<b>36</b>	<b>6</b>
22° 24'	16° 38'	0	35° 04'	23° 15'	6° 54'	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
22° 34'	16° 52'	0	35° 27'	23° 51'	7° 02'	<b>68</b>	<b>38</b>	<b>8</b>
22° 44'	17° 06'	0	35° 51'	24° 06'	7° 48'	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>9</b>
22° 55'	17° 20'	7° 26'	36° 15'	24° 31'	8° 31'	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
23° 05'	17° 33'	7° 55'	36° 39'	24° 56'	9° 15'	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>11</b>
23° 15'	17° 46'	8° 24'	37° 03'	25° 21'	9° 57'	<b>72</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
23° 26'	17° 59'	8° 54'	37° 27'	25° 46'	10° 37'	<b>73</b>	<b>43</b>	<b>13</b>
23° 37'	18° 12'	9° 23'	37° 51'	26° 10'	11° 17'	<b>74</b>	<b>44</b>	<b>14</b>
23° 48'	18° 26'	9° 53'	38° 16'	26° 34'	11° 56'	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>15</b>
23° 58'	18° 38'	10° 17'	38° 41'	26° 58'	12° 34'	<b>76</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
24° 08'	18° 50'	10° 41'	39° 05'	27° 22'	13° 11'	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>17</b>
24° 19'	19° 02'	11° 05'	39° 30'	27° 46'	13° 47'	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>18</b>
24° 30'	19° 14'	11° 29'	39° 56'	28° 09'	14° 22'	<b>79</b>	<b>49</b>	<b>19</b>
24° 41'	19° 26'	11° 53'	40° 22'	28° 32'	14° 57'	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
24° 52'	19° 36'	12° 13'	40° 47'	28° 55'	15° 30'	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
25° 03'	19° 47'	12° 33'	41° 13'	29° 18'	16° 03'	<b>82</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
25° 14'	19° 58'	12° 54'	41° 40'	29° 42'	16° 35'	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
25° 25'	20° 09'	13° 15'	42° 08'	30° 05'	17° 07'	<b>84</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
25° 36'	20° 20'	13° 36'	42° 36'	30° 37'	17° 33'	<b>85</b>	<b>55</b>	<b>25</b>
25° 47'	20° 30'	13° 52'	43° 04'	30° 50'	18° 09'	<b>86</b>	<b>56</b>	<b>26</b>
25° 58'	20° 40'	14° 09'	43° 32'	31° 13'	18° 39'	<b>87</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
26° 10'	20° 51'	14° 26'	44° 01'	31° 36'	19° 09'	<b>88</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
26° 22'	21° 02'	14° 43'	44° 30'	31° 58'	19° 38'	<b>89</b>	<b>59</b>	<b>29</b>
26° 34'	21° 13'	15° 00'	45° 00'	32° 21'	20° 06'	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>30</b>