

T.C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ANABİLİM DALI

MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE’NİN
ASTRONOMİ BÖLÜMÜNÜN TRANSKRİPSİYONU
VE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FATİH AYDOĞAN

TEMMUZ 2022

T.C.
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ANABİLİM DALI

MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE’NİN
ASTRONOMİ BÖLÜMÜNÜN TRANSKRİPSİYONU
VE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATİH AYDOĞAN

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ ORHAN GÜNEŞ

TEMMUZ 2022

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.

Fatih Aydoğan

Danışmanlığını yaptığım işbu tezin tamamen öğrencinin çalışması olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığını taahhüt ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Orhan Güneş

İMZA SAYFASI

Fatih Aydoğan tarafından hazırlanan “Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye’nin Astronomi Bölümünün Transkripsiyonu Ve İncelenmesi” başlıklı bu yüksek lisans tezi, Bilim Tarihi ve Felsefesi Anabilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Orhan Güneş

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

.....

Üye

.....

Üye

.....

Tez Savunma Tarihi: / / 2022

ÖNSÖZ

Osmanlı'nın askeri ve siyasi tarihi oldukça iyi araştırılmış olmasına rağmen diğer alanlardaki ve özellikle bilim tarihi alanındaki araştırmalar batıyla kıyaslandığında henüz çok yenidir. Osmanlı'ya ait bilimsel metinlerin hâlâ tam bir dökümünün olmaması, Osmanlı Türkçe'sini okumak ve anlamak için sarf edilen çaba ile teknik metin okumanın zorluğu bir araya geldiğinde, Osmanlı bilimsel metinlerinin incelenmesi oldukça zahmetli bir hâl almaktadır.

Bu çalışmanın seçilmesinin en önemli sebeplerinden biri sahasında önemli bir yer tutan bu eserin Latinize edilerek Osmanlı Türkçe'si okuyamayanların istifadesine sunulmasıdır. İnceleme bölümünde ise şekiller, tablolar ve dipnotlar yardımıyla daha sade ve özet bir anlatımla metin, okuyucu için daha anlaşılabilir hale getirilmeye çalışılmıştır.

Başhoca İshak Efendi'nin 1834 yılında tamamladığı Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye kitabının astronomi bölümü, Kepler ve Newton yasalarına dayalı modern teorik astronomi ve kozmolojinin Osmanlı'ya girişindeki ilk kapsamlı metindir. Bu tez, eseri kıymetlendirmek ve bilim tarihi bağlamında bir çerçeveye oturtmak adına atılmış küçük bir adımdır.

Beni yetiştirdikleri için öncelikle anneme ve babama, bana Osmanlı Türkçe'sini öğreten hocam Doç. Dr. Şermin Kalafat'a, sadece derslerinden ve derin bilgisinden değil bilgiye dayanan güçlü tavrı ve duruşundan ilham aldığım, ufkumu genişleten hocam Prof. Dr. İhsan Fazlıoğlu'na ve gerek astronomi dersleriyle gerek tez süresince verdiği teknik ve manevi destek ile bu tezin oluşmasında büyük pay sahibi olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Orhan Güneş'e, çalışma süresince gösterdiği sabır ve saygı sebebiyle değerli eşim Burçin'e çok teşekkür ediyorum. Onun anlayışı ve desteği çok önemliydi. Bu tezi, doğacak olan kızım Ferah Fezâ'ya hediye ediyorum.

ÖZET

Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'nin Astronomi Bölümünün Transkripsiyonu Ve
İncelenmesi

Aydoğan, Fatih

Yüksek Lisans Tezi, Bilim Tarihi Ve Felsefesi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Orhan Güneş

Temmuz, 2022. 356 sayfa.

Modern astronomi, milattan önce yaşamış bazı Antik Yunan filozoflarının da savunduğu Güneş merkezli evren modelini tekrar ve daha güçlü bir şekilde ileri süren Kopernik ile başlatılır. Bu yeni astronominin Osmanlı'ya girişi 17.yüzyılın ortalarından itibaren başlamış ancak konu hakkında sadece özet bilgiler verilmiştir. 1732 yılında İbrahim Müteferrika, tekrar bastığı Kâtip Çelebi'nin Cihânnümâ isimli coğrafya eserine Fransız filozof Edmund Pourchot'nun kitabından derlediği kısa bir ek ilave etmiş ve evren modellerini yüzyıl önce bulunan Kepler yasalarından bahsetmeden Descartes'çı kozmolojiye bağlı kalarak anlatmıştır. 18.yüzyıl boyunca yapılan diğer çeviriler ya tamamen gözlemsel astronomiye dayalı zîcler ya da evren modellerinin Kepler yasalarına dayanmayan felsefi-fiziki anlatımlarıydı.

Modern astronomi ile ilgili Osmanlı'da o güne kadar yazılmış en kapsamlı çalışmalardan biri Başhoca İshak Efendi'nin 1834 yılında yayınlanan Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye adlı kitabında yer almaktadır. Kitabın dördüncü cildinde astronomiye geniş yer ayıran İshak Efendi'nin, Kepler ve Newton yasalarına ve güncel gözlem verilerine dayanarak yazdığı bu eser elimizdeki bilgiler ışığında Osmanlı'da o güne kadar modern gök mekaniği konusunda yazılmış ilk metindir.

Bu çalışmada öncelikle metin latinize edilmiş, ardından bilimsel içerik güncel verilerle kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı Osmanlı astronomi tarihine ufak da olsa bir katkı sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Bilim Tarihi, Astronomi Tarihi, Kozmoloji, Gök Mekaniği, Başhoca İshak Efendi.

ABSTRACT

Transcription and Analysis of the Astronomy Section of Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye

Aydoğan, Fatih

Master's Thesis, Department of the History and Philosophy of Science

Supervisor: Assistant Professor Dr. Orhan Güneş

July, 2022. 356 page.

Modern astronomy begins with Copernicus, who again and more strongly put forward the heliocentric model of the universe, which was also advocated by some Ancient Greek philosophers who lived before Christ. The entry of this new astronomy to the Ottoman Empire started from the middle of the 17th century, but only brief informations about the subject was given. In 1732, İbrahim Müteferrika added a short appendix compiled from the book of the French philosopher Edmund Pourchot to Kâtip Çelebi's geography work named Cihânnümâ, which he reprinted, and explained the models of the universe by adhering to Cartesian cosmology without mentioning Kepler's laws found a century ago. Other translations made during the 18th century were either purely observational astronomy based zîcs or philosophical-physical accounts of universe models not based on Kepler's laws.

One of the most comprehensive studies of modern astronomy in the Ottoman Empire until that time is in the book of Chief Hodja İshak Efendi, titled Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye, published in 1834. This work, written by İshak Efendi, who gave a large place to astronomy in the fourth volume of the book, based on Kepler and Newton's laws and current observation data, is the first text written on modern celestial mechanics in the Ottoman Empire as we know.

In this study, firstly the text was Latinized and then the scientific content was evaluated by comparing it with current data. The aim of the study is to make a small contribution to the history of Ottoman astronomy.

Keywords: History of Science, History of Astronomy, Cosmology, Celestial Mechanics, Chief Hodja Ishak Efendi.

ABSTRAKT

Die Transkription und Analyse des Kapitels Astronomie aus Mecmûa-i Ulûm-i

Riyâziye

Aydoğan, Fatih

Masterarbeit, Institut für Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie

Betreuer: Assistenzprofessor Dr. Orhan Güneş

Juli 2022. 356 Seiten.

Die moderne Astronomie beginnt mit Kopernikus, der das heliozentrische Modell des Universums, das auch von einigen antiken griechischen Philosophen, welche vor Christus lebten, verteidigt wurde, immer stärker hervorbringt. Der Einzug dieser neuen Astronomie in das Osmanische Reich beginnt ab Mitte des 17. Jahrhunderts, wobei nur begrenzte Informationen über das Thema gegeben wurden. 1732 fügt İbrahim Müteferrika einen kurzen Anhang zu Kâtip Çelebis Geographiewerk namens Cihânnümâ hinzu, der aus dem Buch des französischen Philosophen Edmund Pourchot stammt, welches er nachdruckt, die Modelle des Universums der kartesischen Kosmologie berücksichtigt und ohne die vor einem Jahrhundert entdeckten Keplerschen Gesetze zu erwähnen, erklärt. Andere Übersetzungen, die im 18. Jahrhundert angefertigt wurden, sind entweder rein auf Beobachtungsastronomie basierende Zîcs oder philosophisch-physikalische Darstellungen von Universumsmodellen, welche nicht auf Keplersche Gesetze beruhen.

Das Buch des Häuptlings Hodja İshak Efendi mit dem Titel Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye, welches im 1834 veröffentlicht wurde, enthält zur damaligen Zeit im Osmanischen Reich eines der umfassendsten Arbeiten der modernen Astronomie. Im vierten Band dieses Buches, das durch Ishak Efendi verfasst wurde und einen grossen Platz in der Astronomie einnimmt, bezogen auf die Gesetze von Kepler und Newton sowie der damaligen aktuellen Beobachtungsdaten, ist nach unserem derzeitigen Kenntnisstand zur ehemaligen Zeit eines der ersten geschriebenen Werke über die Himmelsmechanik.

In dieser Dissertation wurde zunächst der Text latinisiert und anschließend der wissenschaftliche Teil mit den aktuellen Daten verglichen und bewertet.

Mit dieser Arbeit wurde ein kleiner Beitrag zur Geschichte der osmanischen Astronomie geleistet.

Schlüsselwörter: Geschichte der Wissenschaft, Geschichte der Astronomie, Kosmologie, Himmelsmechanik, Hodja İshak Efendi.



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ABSTRAKT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SEMBOLLER LİSTESİ	x
GİRİŞ	1
BÖLÜM I. MODERN ASTRONOMİ VE OSMANLI	6
1.1 AVRUPADA YENİ ASTRONOMİ	6
1.2 MODERN ASTRONOMİNİN OSMANLIYA GİRİŞİ	9
BÖLÜM II. BAŞHOCA İSHAK EFENDİ.....	15
2.1 HAYATI	15
2.2 ESERLERİ	18
2.3 MECMÛA-İ ULÛM-I RİYÂZİYE	19
2.3.1 İçerik	19
2.3.2 Önceki Çalışmalar	21
2.3.3 Astronomi Makaleleri	22
BÖLÜM III. ASTRONOMİ MAKALELERİNİN İNCELENMESİ.....	27
BİRİNCİ MAKALE	28
3.1.1 Ufuk Dairesi	28
3.1.2 Gök ekvatoru.....	30
3.1.3 Meridyen.....	33
3.1.4 Kutup Yüksekliği, Coğrafi Enlem ve Boylam	35
3.1.5 Burçlar Kuşağı ile Ay ve Güneş Tutulmaları	38
3.1.6 Dünya'nın İklim Kuşakları	41
3.1.7 Şafak	42
3.1.8 Yıldızların Sağ ve Dik açıklıkları ile Boylam ve Enlemleri	43
3.1.9 Zamanın Belirlenmesi.....	47
3.1.10 Ortalama Yükseklikler (irtifa') ile Zamanın Belirlenmesi.....	49
3.1.11 Işığın Kırılımı.....	50
3.1.12 Temel Gözlemler	51
3.1.13 Gök cisimlerinin Paralaksları.....	58

3.1.14 Gezegenlerin Büyüklükleri	61
3.1.15 Gezegenlerin Dünya'ya Oranla Hacimleri	64
İKİNCİ MAKALE	68
3.2.1 Batlamyus Sistemi	69
3.2.2 Tycho Brahe Sistemi	72
3.2.3 Kopernik Sistemi	73
3.2.4 Gök Kürenin Hareketleri	75
3.2.4.1 Günlük ve Yıllık Hareket ile Dört Mevsim	75
3.2.4.2 Güneş ile Dünya'nın Birbirlerine En Yakın Olduğu Zamanlar ve Gezegenlerin sıralanışı	77
3.2.4.3 Gezegenlerin ve Yıldızların Yörünge Hareketleri	80
ÜÇÜNCÜ MAKALE	84
3.3.1 Kuvvet-i Câzibe	85
3.3.2 Çekim Kuvveti ile Gezegen Hareketlerinin Açıklanması	89
3.3.3 Gökcisimlerinin Hareketlerinin Doğal Sebepleri	90
3.3.4 Gökcisimlerinin Yoğunluk ve Kütleleri	92
3.3.5 Gezegenlerin Birbirlerine Uyguladıkları Çekim Kuvvetleri	95
3.3.6 Gökcisimlerinin Hareketleri	99
3.3.7 Güneş'in Hareketi	102
3.3.8 Yıldızlar ve Görünüşleri	103
3.3.9 Dünya'nın Özellikleri	106
3.3.9.1 Dünya'nın Hareketi	106
3.3.9.2 Dünya'nın Şekli	107
3.3.9.3 Dünya'nın Kutuplardan Basıklığı	108
3.3.10 Gezegenlerin Görünümleri	110
3.3.11 Ay'ın Özellikleri	112
3.3.12 Güneş ve Ay Tutulmaları	113
3.3.13 Uyduların Durumları	114
3.3.14 Kuyruklu yıldızlar	116
DÖRDÜNCÜ MAKALE	120
3.4.1 Descartes Sisteminde Hareketin Sebebi	120
3.4.2 Newton Sistemi	122
3.4.3 Küçük Cisimlerde Çekim Kuvveti	124
3.4.4 İtme Kuvvetinin Yasaları	128
SONUÇ	133
KAYNAKÇA	136
EK 1. MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE ASTRONOMİ MAKALELERİNİN TRANSKRİPSİYONU	141

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Mühendishane Kütüphanesine 1795-1836 Yılları Arasında Kaydedilen Astronomi ve Doğa Felsefesine Dair Kitaplar	12
Tablo 2. Gökcisimlerinin Rotasyon Periyotları	55
Tablo 3. Gökcisimlerinin Yörünge Eğimleri	56
Tablo 4. Gezegenlerin Güneş'e uzaklıkları.....	64
Tablo 5. Gezegenlerin Görünür Çapları.....	66
Tablo 6. Dünya'nın <i>Cesameti</i> (büyüklüğü) 1 Kabul Edilerek Diğer Gökcisimlerine Oranlanması	67
Tablo 7. Dünya'nın Kütlesi ve Yoğunluğu 1 Kabul Edilerek Hesaplanan Gökcisimlerinin Kütle(m) ve Yoğunlukları(d)	94
Tablo 8. Farklı Gökcisimlerinde Çekim Kuvveti Etkisiyle 1 saniye İçerisinde	95
Tablo 9. Gökcisimlerinin Sinodal Periyotları	100
Tablo 10. Birinci Kadirde Yıldızlar	105
Tablo 11. Jüpiter'in Uyduları Ve Yörünge Periyodları	115
Tablo 12. Satürn'ün Uyduları Ve Yörünge Periyodları	115
Tablo 13. Uranüs'ün Uyduları Ve Yörünge Periyodları.....	116

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye İçeriği	20
Şekil 2. Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye Astronomi Makalesi İçeriği	23
Şekil 3. Ufuksal Koordinat Sistemi.....	29
Şekil 4. Yer küre ve Gök küre.....	30
Şekil 5. Meridyen Dairesi.....	33
Şekil 6. Öğle Vaktinin Belirlenmesi	34
Şekil 7. Yıldızların Sağ Açıklığı ve Dik Açıklığı	43
Şekil 8. Sağ Açıklık ve Dik Açıklık.....	44
Şekil 9. Ekliptik ve Ekvatorun Kesişimi	45
Şekil 10. Yıldızların Enlem ve Boylamları	46
Şekil 11. Dünya'nın Apoje ve Perije Noktaları.....	49
Şekil 12. Gezegenlerin Paralaksı.....	58
Şekil 13. Mars'ın Paralaksı	60
Şekil 14. Jüpiter'in Paralaksı.....	63
Şekil 15. Gök cisimlerinin Görünür Çaplarını Ölçme Aleti(Mikrometre).....	65
Şekil 16. Batlamyus'un Gök Küresi.....	70
Şekil 17. Tycho Brahe'nin Gök Küresi	72
Şekil 18. Kopernik'in Gök Küresi.....	74
Şekil 19. Mevsimlerin Oluşumu.....	76
Şekil 20. Yıldızların Hareketi.....	77
Şekil 21. Kavuşum ve Karşı Konum.....	78
Şekil 22. Ekliptik ve Yıldızların Yörüngesi	82
Şekil 23. Ay'ın Dünya Etrafındaki Yörüngesi	86
Şekil 24. Çekim Kuvveti	88
Şekil 25. Dünya'nın Güneş Etrafındaki Yörüngesi.....	91
Şekil 26. Güneş ve Dünya'nın Birbirlerine Uyguladıkları Çekim Kuvveti	96
Şekil 27. Gök cisimlerinin Aralarındaki Oransal Uzaklık	97
Şekil 28. Ay'ın Dünya'ya Uyguladığı Çekim Kuvveti ve Gelgit	102
Şekil 29. Ay'ın Evreleri	111
Şekil 30. Kuyruklu Yıldız Güneş'ten Uzaklığı	117
Şekil 31. Kuyruklu Yıldız'ın Yörünge Eğimi	118
Şekil 32. Işığın Çekim Kuvveti Etkisi İle Bükülmesi	125
Şekil 33. İtme ve Çekme Kuvvetleri	129

SEMBOLLER LİSTESİ

^y: Yıl

^h: Saat

^m: Dakika

^s: Saniye

m: Metre

km: Kilometre

°: Derece

': Yay dakikası

": Yay saniyesi

cos: Kosinüs

sin: Sinüs

arcsin: Arksinüs

GİRİŞ

Dünyaca ünlü *Cozmos* belgeselinin ikinci bölümü şu cümlelerle başlar:

“ *Atalarımız yıldızların altında uyurlardı. Gökyüzü onlar için bir hikâye kitabı, bir takvimdi, yaşama dair bir el kılavuzuydu. Evleri Dünya'nın kendisiydi.*”

İnsanlar geceleri gökyüzünü sadece hayranlıkla izlemekle kalmıyor, zamanı ölçmek ve yön bulmak gibi temel ihtiyaçları için gökcisimlerinin hareketlerini takip ediyor, hayvanların içgüdüsel olarak yaptıklarını akıllarını kullanarak yapmaya çalışıyorlardı. Böylece en eski doğa bilimi olan astronomi ortaya çıkacaktı.

Şehirleşme ile birlikte bazı medeniyetler gökcisimlerinin hareketlerini daha sistematik olarak kaydetmeye başladılar. Çinliler, Hintliler, Persler, Mısırlılar, Mezopotamyalılar ve Yunanlılar bu medeniyetler içerisinde en önemlileriydi. O.Neugebauer, *History Of Ancient Mathematical Astronomy* isimli kitabında astronominin gelişimini üç farklı döneme ayırır:

- a) Mezopotamya astronomisinin başlangıcı kabul ettiği M.Ö. 700 yılına kadar olan tarih öncesi dönem
- b) 17.yüzyılın ortalarına değin süren Antik ve Orta Çağ astronomisi
- c) Newton'la başlayan modern astronomi

Yaklaşık M.Ö.700 yılına tarihlenen Mul. Apin tabletlerinde yer alan gözlem verileri, uzun yıllar tuttukları kayıtlar sayesinde Mezopotamya'lı astronomların gökcisimlerinin yaptıkları düzenli hareketleri keşfettiklerini kanıtlamıştır.¹ Yunanlılar Mezopotamyalıların gözlem verilerini kullanarak kuramsal modeller kurdular ve astronomiyi geometri ile ifade ettiler. Mezopotamya ve Yunan medeniyetinin pratik astronomisi ile Yunanlıların kozmolojisini² birleştiren

¹ Otto Neugebauer, *History Of Ancient Mathematical Astronomy* (New York: Springer, 1975), s. 598.

² Aristoteles kozmolojisi “kutsal” dairesel harekete dayalı olarak: Dünya'nın evrenin merkezinde ve sabit, gök kürenin onun etrafında dairesel hareket ettiği kabulüne dayanır. “Daireler deviniyorlar, yıldızlarsa duraduruyorlar ve dairelere bağlı, çakılı olarak deviniyorlar.” Bkz: Aristoteles, *Gökyüzü Üzerine*, çev. Saffet Babür (Ankara: BilgeSu, 2018), s.60.

Batlamyus'un *Almagest* isimli kitabı bin yıl boyunca astronomide standart el kitabı olacaktı.³

Kendilerine kadar gelen astronomi birikimini kıymetlendirip geliştiren İslam astronomları *ilm-i hey'e* ([evren] düzeni ilmi = gökbilim) diye adlandırılan astrolojiden arındırılmış yeni gökbilimini kuracaklardı.⁴ İslam astronomları Batlamyus'un gözlemle uyumlu ama gerçekte var olmayan araçlar kullanması sebebiyle fiziksel gerçeklikle uyuşmayan evren modelini aşmaya çalışıyorlardı. Müeyyedüddin el-Urdi ve Nasireddin el-Tûsi'nin önerdikleri yeni matematiksel çözümler ve İbn-i Şâtır'ın tüm Batlamyus modellerini bir yapı altında toplaması evrenin merkezinin yerküreden Güneş'e geçmesine kolaylık sağlayacaktı.⁵ 16.yüzyıla gelindiğinde geosentrik(yer merkezli) astronomideki bu gelişmeleri ve Antik Yunan'dan tevarüs ettiği Güneş merkezli evren fikrini birleştiren Kopernik, matematiksel hesaplarının bir çıktısı olan hareketli Yer küre fikrini⁶ içeren 1543 tarihli kitabı *De Revolutionibus Orbitum Coelestium* ile astronomide yeni bir dönemi başlatacaktı.⁷

17.yüzyıl astronomide önemli gelişmelere sahne olacaktı. Teleskobun icadı ve Galileo'nun onu kullanarak yaptığı gözlemler Aristoteles kozmolojisinin sorgulanmasını hızlandırdı. Kepler'in gezegenlerin Güneş etrafında dairesel değil elips yörüngeler takip ettiklerini ispatlaması ile bu kozmolojinin astronomiyi çevreleyen hâkimiyeti sona erdi. Tycho Brahe'nin gözlem verileri üzerinde 17 yıl çalışan Kepler harmonik yasayı buluşunu şöyle anlatır:

³ Batlamyus'un kitabının orijinal adı "Mathematike Syntaxis" dır. Ancak zamanla kitaba verdikleri değeri göstermek adına, astronomlar kitabın ismini "Al-Magesti" yani en büyük kitap olarak değiştirmişlerdir. G.J.Toomer, *Ptolemy's Almagest* (London: Duckworth, 1984) s. 2.

⁴ George Saliba, *İslam Bilimi ve Avrupa Rönesansının Oluşumu* (İstanbul: Mahya Yayıncılık, 2015) s. 92.

⁵ a.g.e.,166.

⁶ Thomas Kuhn Kopernik Devrimi isimli kitabında, Kopernik'in kozmolojik ayrıntılara önem vermeden göklerin matematiksel uyumuna odaklanması sonucu bazı astronomik tahminlerin birkaç derecelik uyuşmazlığından son derece rahatsız olarak buna bir çözüm bulmak adına Dünya'nın devindiğini öne sürmek gibi aykırı bir kozmolojik düşüncüyü benimseyebildiğini anlatır. Bkz: Thomas S.Kuhn, *Kopernik Devrimi: Batı Düşüncesinin Gelişiminde Gezegen Astronomisi*, çev. Halil Turan, Dursun Bayrak, Sinan K. Çelik (Ankara: İmge, 2007), s.301.

⁷ Bkz: Nicolaus Copernicus, *Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine*, çev. C.Cengiz Çevik (İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür, 2017).

*“İlk başta hayal gördüğümü sandım. Ancak kesinlikle doğrudu ki gezegenlerin periyodları ile Güneş’e uzaklıkları arasında bir oran vardı”*⁸

Astronominin yüzyıllardır üstüne inşa edilen en sağlam iki temel akîdesi olan gök cisimlerinin dairesel hareketi ve Dünya merkezli evren düşüncesinin yıkılması astronomiyi özgür kılmış, Kepler’in ikinci ve üçüncü yasaları ile modern gök mekaniği kurulmuştu.⁹ Gök cisimlerinin nasıl hareket ettiği sorusu Kepler tarafından kısmen cevaplanmıştı. Buna paralel olarak evrenin nasıl işlediğine dair yeni bir kozmoloji arayışı başladı. Fransız filozof Descartes mekanik evren modeli ile yeni bir evren modeli teklif edecekti.

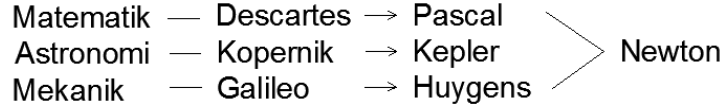
Kepler eşit alanlar yasası ile gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları ve hızları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuş ancak fiziksel ifadesini vermemişti. Birçok fizikçi Güneş’in nasıl bir kuvvetle ya da etkiyle gezegenlerin hızlarını değiştirdiğini fiziksel olarak formüle etmeye çalıştı. Hollandalı bilim adamı C.Huygens sarkaçlı saatlere dair incelemelerinde merkezkaç kuvveti ve yerçekimi kuvvetinin ivmesindeki değişimleri fark etti. Ancak matematiksel ifadesi, 1687 yılında yayınladığı Principia kitabında geliştirdiği türev hesabı ile Newton tarafından verilecekti. Hızın değişimi yani ivmeyi, periyod ve Güneş’e uzaklık cinsinden matematiksel olarak ifade eden Newton, çekim kuvvetinin uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğunu keşfetti. Yerçekimi kuvvetinin kütle ile olan ilişkisinin uzayda da geçerli olabileceğini düşünen Newton kütleyi de denkleme koyarak kütle çekim kanununu ortaya koydu. Böylece aynı yüzyıl içerisinde gök cisimlerinin hem nasıl hareket ettikleri hem de neden hareket ettikleri soruları cevap buluyordu. Galileo ve Huygens’den devraldığı yer mekaniğine dair birikimi Kepler’in gök mekaniği ile birleştiren Newton, yer ve gök mekaniğini tek bir denklemde ifade edecekti.¹⁰

Modern bilimin Newton’a kadar olan gelişimini izlemek adına, Bartel L. van der Waerden *Science Awakening* isimli kitabında, şöyle bir şema teklif eder:

⁸ Johannes Kepler, *The Harmony of the World*, Translated into English. E.J.Aiton, A.M.Duncan, J.V.Field (American Philosophical Society, 1997) s. 411.

⁹ Kepler’in ikinci yasası gezegenlerin Güneş etrafında eşit zaman aralıklarında eşit alanlar taradığını ispat eder. Üçüncü yasası ise gezegenlerin periyodları ile Güneş’e uzaklıkları arasındaki matematiksel orandır.

¹⁰ Boris Hessen, *Newton’un Principia’sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri*, çev. Ümit Şenesen (İstanbul: Yordam Kitap, 2019) s. 53.



Bu şema Newton'un üç farklı disiplini bir araya getirdiği Principia'nın en yalın özetidir.¹¹

Newton'ın teorisi İngiltere dışında hemen kabul görmeyecekti. Fransa'da Descartes'çı evren modelinin hâkimiyeti Voltaire ve Emilie du Chatelet'in 1738 yılında Newton'ın Principia'sını Fransızcaya çevirmesine kadar sürecekti. Bu çeviriyle birlikte 18.yüzyılın ortalarına gelindiğinde Newton sistemi Avrupa'da yavaş yavaş yaygınlaşacaktı.

Osmanlı'da 18.yüzyıl ortalarında Principia'nın Türkçe'ye çevrilme girişimi olduğuna dair söylentiler vardır.¹² Ancak henüz buna dair bir belge bulunamamıştır.

Osmanlı'da Kopernik'in Güneş merkezli evren modelinden kısaca bahseden ilk eser 1662 tarihinde Tezkireci Köse İbrahim Efendi'nin *Secencel el-Eflak fî Gâyat el-İdrâk* adlı zic çevirisi olmuştur.¹³ 1732 yılında İbrahim Müteferrika, Edmund Pourchot'nun Aristoteles-Descartes kozmolojilerini karşılaştırdığı kitabından faydalanarak Cihannûma'ya otuz sayfalık bir ek yazar. Kopernik sistemi ve Descartes kozmolojisinin anlatıldığı bu ek Osmanlı'da o güne kadar bu konularda yazılmış en ayrıntılı metindir. Ancak Müteferrika bu metinde Kepler yasalarından ve Newton'dan hiç bahsetmez.¹⁴

18.yüzyılın başlarından itibaren ortaya çıkan entelektüel merak ve askeri zorunluluklar Osmanlı Devleti ve aydınlarında Avrupa'daki yeni bilimsel gelişmelere olan ilgiyi artırmıştır. Bireysel çabalar ile başlayan bilgi akışı, yabancı hocaların getirilmesi ve teknik okulların açılması ile kurumsallaşmaya başlamıştır.

¹¹ Bartel L. van der Waerden, *Science Awakening II* (Dordrecht, Springer-Business Media, 1974), s. 1.

¹² Bernard Lewis, *Modern Türkiye'nin Doğuşu* (Ankara, Arkadaş Yayınları, 1984) s. 49.

¹³ Abdülhak Adnan Adıvar, *Osmanlı Türklerinde İlim*, 4.bs. (İstanbul: Remzi Kitabevi, 1982), s. 170.

¹⁴ İnan Kalaycıoğulları, "İbrahim Müteferrika ve Yeni Astronomi", *Dört Öge Dergisi*, Yıl 6, S.12, (Ankara 2017), s.187-220.

Bu çabaların sonucunda yüzyıl sonuna doğru kurulan Mühendishane'ler Osmanlı modernleşmesinde önemli rol oynayacaktır.¹⁵

İsmail Gelenbevi ve Hüseyin Rıfki Tââmî'nin gibi hocaların katkıları ile Mühendishane'de özellikle matematik alanındaki ders kitapları logaritma gibi yenilikleri de kapsayarak genişletildi. Tââmî'nin 1801 yılında başhoca olmasından sonra Mühendishane kütüphanesindeki kitap sayısı ve çeşitliliğin artışı dikkat çekicidir.¹⁶ Bu yeni düzen İshak Efendi adında ileride önemli başarılar elde edecek bir öğrenci yetiştirecekti.

1806 yılında Mühendishane'de eğitim görmeye başlayan İshak Efendi dokuz senelik eğitimi süresince zekâsı, gayreti ve bildiği yabancı diller yardımıyla öne çıkmış, okuldaki hocalık faaliyetlerinin yanında 1824'te Divan-ı Hümayun Tercümanlığı gibi önemli bir göreve atanmıştır. Üstlendiği görevleri başarıyla yerine getiren İshak Efendi, 1830 tarihinde Mühendishane'ye başhoca olacaktır. Başhoca olarak ders düzenine ve öğretim faaliyetlerine getirdiği yenilikler dışında muazzam gayretiyle birçok eser kaleme almıştır. Bunların içerisinde en önemli olan ise hiç şüphesiz modern bilimleri toplu halde sunduğu 2.155 sayfadan oluşan 4 ciltlik Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'dir. Ele aldığı tüm konularda güncel ya da güncele yakın bilgiler sunmaya çalışan İshak Hoca, 234 sayfalık astronomi kısmını dört makaleye ayırmıştır. İlk bölümde binlerce yıldır gelişen konum astronomisini yeni verilerle güncelleyerek anlatan İshak Hoca, ikinci bölümde kozmoloji modellerini tartışmıştır. Üçüncü bölümde Kepler ve Newton yasaları ile kurulan modern astronomiyi anlatan İshak Hoca, son bölümde hareketin sebebine dair Newton'cu mekaniği Descartes'ın izahı ile karşılaştırarak anlatır. Böylece İshak Hoca, Newton'un yer ve gök mekaniğini birleştirmesi sonucu oluşan yeni bilimleri ve özellikle astronominin yeni mekanik işleyişini Osmanlı'da ilk kez ele alarak önemli bir dönüşümü başlatmıştır.

¹⁵ Mustafa Kaçar, "Osmanlı Devlet'inde Mühendishanelerin Kuruluşu ve Bilim ve Eğitim Anlayışındaki Değişmeler," (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 1994).

¹⁶ Kemal Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)* (İstanbul: Eren Yayıncılık, 1995), s. 280.

BÖLÜM I. MODERN ASTRONOMİ VE OSMANLI

1.1 AVRUPADA YENİ ASTRONOMİ

17.yüzyıl başlarında gözlemsel ve matematiksel astronomi alanında iki büyük adım atıldı. Bunlardan ilki, gözlük imalatçısı Hans Lipperhey'in 1608 yılında Hollanda'da patentini almaya çalıştığı “uzaktaki şeyleri yakınlaştıran” isimli icadını, kendi atölyesinde geliştirerek uzaktaki cisimleri 30 kat büyüten bir teleskop yapan Galileo Galilei'nin onunla gökyüzünü gözlemlemesiydi. 1609 yılında Ay'ın yüzeyinde gördüğü tümsekler ve çukurlar, Aristoteles kozmolojisinde inanıldığı gibi Ay'ın opak kristal bir küre olmadığını gözlemle kanıtlıyordu. Jüpiter'in 4 uydusunu keşfi ise, Aristoteles'in Dünya merkezli evren düşüncesini yanlışlıyordu.¹⁷

Aynı yıl Johannes Kepler, Tycho Brahe'nin gözlem verilerinden faydalanarak yaptığı hesaplamalar sonucu iki bulguya ulaştı:

1. Gezegenler Güneş etrafında elips yörüngeler izler.
2. Gezegenler Güneş etrafındaki yörünge hareketleri boyunca eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar.

1609 yılında yayınladığı *Astronomia Nova* isimli kitabında sunduğu bu iki bilgi, Aristoteles kozmolojisinin en önemli unsurlarından olan “gökcisimlerinin dairesel hareketi” düşüncesini değiştirerek astronomide önemli bir dönüm noktası oluşturuyordu.¹⁸

Tarih boyunca yapılan astronomik gözlemler ve üretilen kozmolojiler, geçirdiği değişimlerle birlikte Dünya tarihinin en etkili düşünürlerinden olan Aristoteles'in adı altında toplanarak 16.yüzyıla gelinceye değin kozmolojide egemen olmuştu.¹⁹

¹⁷ Galilei Galileo, *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*, İtalyanca aslından çev. Reşit Aşçıoğlu (İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2016), s.81 ve s.469.

¹⁸ Kepler, 3.yasası olan, gezegenlerin Güneş etrafındaki hareketlerinin periyod-uzaklık bağıntısını 1619 yılında yayınlacaktır.

¹⁹ Aristoteles kozmolojisi hakkında bilgi için bkz: Orhan Güneş, “Modern Dönem Kozmoloji Modelleri”, *Kutadgu Bilig Dergisi*, S. 37 (İstanbul 2018) s.143-145.

Galileo ve Kepler'in gözlem ve veriye dayanan bu adımları Aristoteles kozmolojisini derinden sarsarak gözlemsel ve matematiksel astronomide yeni bir dönemi başlatmıştır.

Kepler, gezegenlerin periyodları ile Güneş'e olan uzaklıkları arasında matematiksel bir ilişki bulmuştu. Ancak gök cisimlerini hareket ettiren şeyin ne olduğu sorusu hâlâ cevapsızdı. Bu soruya bir cevap denemesi Rene Descartes'tan geldi. Descartes, 1633 tarihinde yayınladığı "*Le Monde*" isimli kitabında Aristoteles fiziğine alternatif yeni bir mekanik evren modeli sunmayı denedi. Evreni bir *plenum* gibi tamamen dolu varsayan Descartes bu sebeple evrenin herhangi bir yerindeki hareketin, diğer kısımları da harekete geçireceğini iddia etti. Evrenin oluşumunun ilk aşamasında olan çarpışmalar neticesinde ilk element kabul ettiği yıldızlara uzayda yeterli alan açıldığında, kendi eksenleri etrafında dönen yıldızlar *centrifugal* yani merkezkaç kuvveti oluştururlar. Bu kuvvet, yıldız kaynaklı ikinci element olan akışkan bir madde denizini harekete geçirir ve bu akışkan madde üçüncü elementler olan gezegen ve kuyruklu yıldızları hareket ettirir. Böylece her biri birbirine komşu ve merkezlerinde yıldızların olduğu sonsuz sayıda *vortex* yani girdap bir araya gelerek evreni oluştururlar.²⁰

Her ne kadar matematiksel ispattan yoksun olsa da kartezyen teori evrendeki hareketin sebebini mekanik olarak açıklamaya çalışması bakımından önemlidir.²¹ Ve eksikliklerine rağmen dönemin C.Huygens, J.Bernoulli²² gibi önemli bilim adamlarınca kabul görüp üniversitelerde öğretilir hale geldi. Öyle ki Newton dahi

²⁰ Rene Descartes, *The World and Other Writings*, Translated and Edited by Stephen Gaukroger (Cambridge University Press, 1998).

²¹ Teori bazı sorulara cevap vermekte zorlanıyordu. Örneğin tüm gezegenler akışkan bir madde denizinde yüzüyor ise hızları nasıl farklı olabilirdi? Veya kuyruklu yıldızlar neden gezegenler gibi dairesel bir yörünge izlemiyordu? (Kuyruklu yıldızların yörüngeleri henüz tam olarak bilinmiyordu) Descartes ve özellikle Paris Üniversitesi'ndeki takipçileri 17.yüzyıl boyunca bu problemlere çeşitli çözümler önerip geliştirmeye çalıştılar. Ancak Newton'ın kütleçekim teorisinin yayınlanması ile birlikte bu arayışlar yavaş yavaş terkedildi. Başhoca İshak Efendi, bu tezin konusu olan Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'nin astronomi makalesinin 4.bölümünde Descartes ve Newton kozmolojilerinden ayrıntılı bir şekilde bahsedecektir.

²² İsviçre'li matematikçi Jacop Bernoulli(1654-1705), Paris'te Rene Descartes'in takipçilerinden Nicolas Malebranche ile çalıştı. Descartes'in "vortices" sistemine uymayan kuyruklu yıldızların hareketini açıklamaya çalışan Bernoulli, kuyruklu yıldızların "vortices" yani girdaplardan sapmadan nasıl geçtiğine dair açıklamalar geliştirdi. 1683 yılında Descartes sistemi ile evrenin fiziksel gerçekliğini açıklamaya çalıştığı *Dissertatio de Gravitate Aetheris* isimli kitabını yayınladı. Bkz: Jeff Suzuki, "Bernoulli, Jacop" *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, (USA: Springer, 2007), s.114.

Principia'nın girişinde bu fenomenlerin doğru olabileceğini ama önemli olanın niceliksel etkilerini belirlemek olduğunu söyler ve Principia'nın “*Dünya Sistemi*” başlıklı kısmında bunu şu cümlelerle aktarır:

*‘Tarih boyunca birçok filozof hareketin yasalarını ve ona etki eden kuvveti bulmaya çalıştı. Bizim amacımız ilkçağlardan beri açıklanmaya çalışılan bu fenomenleri basit olaylara da uygulayarak matematiksel yolla ifade edilebilir hale getirmektir’*²³

1660 tarihinden itibaren *fluxionary calculus* yani diferansiyel hesap²⁴ üzerine çalışan Newton, ilk defa 1666 yılında Dünya'nın en alçak yerlerinden en yüksek dağlarına kadar etkili olan çekim kuvvetinin Ay'ı da aynı şekilde etkiliyor olabileceğini düşündü. Eğer Ay, yörüngesinde Dünya'nın çekim etkisi ile kalıyorsa diğer gezegenler de uzaklıklarıyla orantılı olarak Güneş'in çekim etkisinde olabilirdi. Gökcisimlerinin yörüngelerini daire kabul ederek ve Dünya'nın 1° derece yayını 60 mil varsayarak hesaplamalar yaptı ancak istediği sonuca ulaşamadı çünkü verileri tam doğru değildi ve çalışmasını bir süre için rafa kaldırdı.

1682 yılında Royal Society'nin 1° derece yayının uzunluğunu konu alan toplantısına katılan Newton, burada Fransız astronom M.Picard'tan öğrendiği Dünya'nın yarıçapına dair daha kesin veri ile 1666 yılında bıraktığı çalışmasına geri döndü²⁵ ve Kepler'in ikinci yasasından yola çıkarak çekim etkisinin gökcisimlerinin uzaklıklarının karesi ile ters orantılı olduğunun matematiksel hesaplarını yaptı. İlk on iki önermesini 1683 yılında yazdığı Principia, 1687 yılına gelindiğinde tamamlanacak ve bilim tarihinin en önemli kitapları arasında yerini alacaktı. Ancak

²³ Isaac Newton, *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Translated into English by Andrew Motte, to which is added Newton's System of The World (New York: Published by Daniel Adee, 1846).

²⁴ Genç yaştan itibaren matematik çalışmaya başlayan Newton, Euclid'in matematiğini kısa sürede aşar ve Descartes'in analitik geometrisini çalışmaya başlar. Daha sonra İngiliz matematikçi John Wallis'in 1656'da yayınlanan *Arithmetica Infinitorum* adlı kitabı üzerine aldığı notlar, geliştireceği *Fluxionary calculus* metodunun temelini oluşturacaktı. Bkz: Newton, Principia, s.13. Bu alanda daha önceden Isaac Barrow, Rene Descartes, Pierre de Fermat, Blaise Pascal ve John Wallis gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalardan da faydalanarak 1671 yılında yayınladığı *Method of fluxions*'da, hareket eden bir nesnenin konumunun zamana göre türevinin o nesnenin hızını verdiğini ve zaman ilerledikçe nesnenin konumunun ne kadar hızlı değiştiğinin ölçülebildiğini buldu. Böylece Kepler'in *Eşit alanlar yasası* matematiksel bir açıklamaya kavuşuyordu.

²⁵ Fransız astronom Jean Picard, 1° meridyen yayı uzunluğunu 57.060 Paris toises olarak buldu. Newton bu veriden hareketle hesaplamaları için gerekli olan Dünya'nın yarıçapı ve çevresine dair daha kesin veriler elde etti. Bkz: Newton, Principia, s.405-406.

Principia'daki önerme, bilim camiası tarafından hemen kabul edilmeyecekti. Descartes'in boşluksuz evrende fiziksel temas ile işleyen "vortex" sistemi, ayrıntılı matematiksel hesaplara dayanmayan ancak hayal gücü için daha mâkul bir modeldi. Ve Newton'ın çekim kuvvetinin boşlukta nasıl taşındığı sorusuna cevap veremeyen önermesi ile karşılaştırıldığında daha anlaşılabilir geliyordu.²⁶ Örneğin Fransa'da, teorinin yaygın kabulü ancak yaklaşık yarım asır sonra 1738 yılında Voltaire'in Émilie du Châtelet'le birlikte yazdığı "*Elements de la philosophie de Newton*" isimli kitabının yayınlamasından sonra olmuştur.

Principia'da yapılan matematiksel hesapların doğruluğu ancak gerçeğe en yakın gözlem verileri ile mümkün olabilirdi. Ve Newton'ın kullandığı bu gözlem verileri büyük oranda Paris Rasathanesi'ne aitti. 1667 yılında kurulan Paris Rasathane'si, D.Cassini'nin de gelmesiyle Avrupa'nın en önemli gözlemevi haline gelecekti. Osmanlı elçisi Yirmisekiz Mehmet Çelebi 1720 yılında rasathaneyi ziyaret edecek ve D.Cassini'nin oğlu J.Cassini ona, babasının Uluğ Bey zîc'ine aykırı bulduğu konuları içeren bir metin sunacaktı.²⁷ 18.yüzyılın başlarından itibaren Osmanlı, batıdan ve özellikle Fransa'dan siyasi ilişkiler sebebiyle daha çok etki almaya başlayacak ve astronomide de görülen bu etkinin batılı kaynağı büyük oranda Fransız astronomisi olacaktır.

1.2 MODERN ASTRONOMİNİN OSMANLIYA GİRİŞİ

Osmanlılarda modern astronomi ile doğrudan ilk karşılaşma 1662 tarihinde Tezkireci Köse İbrahim Efendi'nin *Secencel el-Eflak fî Gâyat el-İdrâk* adlı zîc çevirisi ile olmuştur. Fakat Avrupa'da büyük tartışmalara yol açan Kopernik sistemi bu eserde sadece teknik bir detay olarak ele alınmıştır.²⁸ 1732 yılında İbrahim Müteferrika, Ebubekir el-Dımeşki'nin 11 ciltlik Atlas Major²⁹ tercümesinden yararlanarak Kâtip Çelebi'nin Cihannûma isimli eserinde eksik kalan bölümleri tamamlar ve kitabın

²⁶ Leibniz Principia'daki tezleri ilk etapta yanlış yorumlayacak, Huygens bir kısmını reddedecek ve John Bernouilli karşısında yer alacaktı. Bkz. Newton, Principia, s.38.

²⁷ Yirmisekiz Çelebi Mehmet Efendi, *Fransa Sefaretnamesi*, Haz. Ahmet Uçman (Kasım 2017).

²⁸ Ekmeleddin İhsanoğlu, Batı Bilimi ve Osmanlı Dünyası: Bir İnceleme Örneği Olarak Modern Astronominin Osmanlı'ya Girişi (1660-1860), *Belleten*, c. LVI(217), s.727-774.

²⁹ Abdülhak Adnan Adıvar, *Osmanlı Türklerinde İlim*, 4.bs. (İstanbul: Remzi Kitabevi, 1982), s. 154.

sonuna Paris Üniversitesi'nden Edmund Pourchot'nun Aristoteles-Descartes kozmolojilerini karşılaştırdığı 1695 yılında yayınlanan kitabından faydalanarak 30 sayfalık bir de ek yazar.³⁰ Kopernik sistemini ve getirdiği yenilikleri anlatan Müteferrika, gökcisimlerinin hareketini açıklama iddiası taşıyan üç mezhep ya da sistem olduğunu ve bunların sırasıyla Batlamyus, Kopernik ve Brahe sistemleri olduğunu anlatır.³¹ Descartes kozmolojisine de yer yer değinen Müteferrika, Kepler yasalarından ve Newton'dan ise hiç bahsetmez. 1687 yılında Principia'yı yayınlayan Newton'un fikirlerinin Fransa'da bile ancak 50 yıl sonra yaygınlaştığı düşünülürse Müteferrika'nın Newton'dan bahsetmemesi anlaşılabilir. Müteferrika 1 yıl sonra ise Andreas Cellarius'un 219 sayfalık *Atlas Coelestis*(Gök Atlası) adlı Kopernik sisteminden de bahseden eserini çeviricektir.

1757-1763 yılları arasında Sadrazamlık yapmış olan Koca Râgıp Paşa'nın Voltaire'in 1738 yılında yazdığı *Elements de la philosophie de Newton* isimli kitabını tercüme ettirdiğine dair kesin olamamakla birlikte bazı söylentiler vardır.³² Böylece Müteferrika ile İshak Hoca arasında geçen yaklaşık bir asır boyunca Osmanlı'da yeni kozmolojiye dair çeviri yapılmadığı görülmektedir.

1767 senesine gelindiğinde Kalfazâde İsmâil Çınâri Efendi Alexis Clairaut'in *Théorie de la lune* adlı 92 sayfalık eserini çevirir. 1750 yılında yayınlanmış söz konusu eser, tümüyle Ay'la ilgili teknik konuları ele almaktadır.³³

Kalfazâde İsmâil Çınâri Efendi 1772 yılında ise Jacques Cassini'nin *Tables astronomiques du soleil, de la lune, des planètes, des étoiles fixes et des satellites de Jupiter et de Saturne* adlı eserini çevirir. 1740 yılında yayınlanan bu eserde Cassini, Güneş sistemindeki gezegen ve uydulara dair tüm gözlem ve hesaplamaları ayrıntılı bir şekilde verir.³⁴

³⁰ Kalaycıoğulları, "İbrahim Müteferrika ve Yeni Astronomi", s.187-220.

³¹ Başhoca İshak Efendi de Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'de Kepler ve Newton'ı zikr etmeden aynı sıralamayı yapacaktır. Çünkü onları Kopernik sisteminin devamı olarak görmektedir.

³² Lewis, *Modern Türkiye'nin Doğuşu*, s. 49.

³³ Alexis Clairaut, *Théorie de la lune déduite du seul principe de l'attraction réciproquement proportionnelle aux quarrés des distances*, Seconde Edition (Paris 1765). l'academia de Peterfbourg.

³⁴ İçindekiler tablosundan (Table Des Matieres) kitabın içeriği hakkında fikir sahibi olunabilir. Bkz: Jacques Cassini, *Elements d'astronomie*, (Paris 1740).

Müneccimbaşı Hüseyin Hüsni Efendi Jerome Lalande’ın *Tables astronomiques de M. Halley pour les Planètes & les Cometés, réduites au nouveau stile & au méridien de Paris, augmentées de plusieurs Tables nouveiles de différens Auteurs pour les satellites de Jupiter & les Etoiles fixes, avec des explications détaillées & l’histoire de la Comète de 1759* adlı eserini tarihi kesin olmamakla birlikte 1826 yılında çevirir. Eserde Edmund Halley’in gezegenler, uydular ve kuyruklu yıldızlara ait verdiği değerler güncellenmiş ve Halley kuyruklu yıldızının tarihi anlatılmıştır.³⁵

‘Mütefennin Zâbit’ yani teknik donanımlı subaylar yetiştirmek amacıyla kurulan Mühendishâne-i Bahr-i Hümâyûn (1773) ve Mühendishâne-i Berr-i Hümâyûn (1795) zamanla Avrupa’daki yeni bilimlerin Osmanlı’ya aktarıldığı merkezler olmuştur.³⁶ 1801 yılında Mühendishâne-i Berr-i Hümâyûn’a başhoca tayin edilen Hüseyin Rıfkı Tamâni, özellikle matematik alanında hazırladığı kitaplar ile ders düzeninin sağlanmasında önemli bir rol oynamıştır.³⁷ Tamâni’nin astronomiye dair müstâkil bir kitabı yoktur. Ancak Başhoca İshak Efendi astronomiye dair ders notlarının coğrafya ile ilgili kısımlarını kitap halinde düzenleyerek *El-Medhal fi’l-coğrafya* ismiyle 1831 de yayınlamıştır. Kitapta yer alan ifadelerden Dünya merkezli sisteme göre yazıldığı anlaşılmaktadır.³⁸

1824 ve 1831 yılında İslam astronomisine ait iki Arapça eser çevrilir. Bunlardan ilki mühendishane eski baş hocası Seyyid Ali Paşa’nın Ali Kuşçu’nun *el-Fethiyye* adlı astronomi eserini *Mir’atü’l Âlem* ismiyle özet olarak çevirisi, diğeri ise medrese kökenli Kuyucaklızâde’nin Bahâeddin el-Âmilî’nin *Teşrihu’l-eflâk* isimli eserinin çevirisidir. Dönemin en modern eğitim kurumu olan mühendishâne öğrenim gören ve aynı kurumda baş hocalık yapan Seyyid Ali Paşa yaptığı çeviride yeni astronomiye dair sadece Kopernik sisteminden kısaca söz eder. Avrupa’da yüzyıllardır süren yeni gözlem verilerinden, yeni keşfedilen gezegen ve uydulardan

³⁵ Yavuz Unat, “Zîc”, *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 44 (İstanbul: TDV, 2013), s. 398.

³⁶ Kaçar, “Osmanlı Devlet’inde Mühendishanelerin Kuruluşu ve Bilim ve Eğitim Anlayışındaki Değişmeler” s.153.

³⁷ Serkan İnce, “Mecmûat el-Mühendisîn (Giriş-İnceleme-Metin-Dizin)” (Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 2021), s.10.

³⁸ İhsanoğlu, *Batı Bilimi ve Osmanlı Dünyası: Bir İnceleme Örneği Olarak Modern Astronominin Osmanlı’ya Girişi (1660-1860)*, s.762.

hiç bahsetmez ve *Fethiyye*’yi olduğu gibi özetler.³⁹ Medrese kökenli Kuyucaklızâde ise çevirisini yaptığı Bahâeddin el-Âmilî’nin (ö. 1031/1622) Osmanlı medreselerinde ders kitabı olarak okutulan *Teşrihu’l-eflâk* adlı eserine şerhler düşerek Uranüs’ün keşfinden ve her ne kadar 100 yıl öncesinde İbrahim Müteferrika’nın verdiği değerler ile aynı ve hatalı olsa da gezegenlerin yörünge periyodları ile yeni keşfedilen uydulardan bahseder.⁴⁰

1831 yılında yazmaya başladığı Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye adlı eserini 1834 yılında tamamlayan Başhoca İshak Efendi, yabancı dillere olan hâkimiyeti ve ilimlere olan vukûfiyeti sayesinde konusunda daha güncel kaynaklardan faydalanır. Günceli takip edebilmesinde Mühendishâne kütüphanesinin etkisi büyüktür.

Mühendishâne kütüphanesinde 1795 yılından 1836 tarihli kütüphane sayımına değin kütüphanede toplanan modern astronomi ve doğa felsefesine dair eserlere bakıldığında hemen hemen tamamının Fransızca olduğu görülmektedir.⁴¹

Tablo 1. Mühendishane Kütüphanesine 1795-1836 Yılları Arasında Kaydedilen Astronomi ve Doğa Felsefesine Dair Kitaplar

Kitap ismi	Kitabın dili	cilt/adet	Kütüphaneye teslim tarihi
Editörlüğünü Diderot ve D’alembert’in yaptığı <i>Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers</i> (Ansiklopedi veya Bilimler, Sanatlar ve Zanaatlerin Sistematik Sözlüğü)	Fransızca	35	1804
Cassini’nin astronomiye dair kitabı(Muhtemelen Jacques Cassini’nin <i>Éléments d’Astronomie</i> isimli kitabı)	Fransızca	1	1804
Cassini’nin astronomiye dair kitabı(Büyük ihtimalle Jacques Cassini’nin <i>Tables astronomiques du soleil, de la lune, des planètes, des étoiles fixes et des satellites de Jupiter et de Saturne</i> isimli eseri)	Fransızca	1	1804
Buke’nin Dünya’nın şekline dair kitabı	Fransızca	1	1804
Moniye’nin Evren’in tarihine dair kitabı	Fransızca	1	1804
D’alembert’in gece-gündüz eşitliğine dair kitabı	Fransızca	1	1804

³⁹ Seyyid Ali Paşa, *Mir’atü’l-Âlem*(*Evrenin Aynası*), Haz. Yavuz Unat (Ankara, T.C. Kültür Bakanlığı Kültür Eserleri, 2001).

⁴⁰ Orhan Güneş, “19.Yüzyılın İlk Yarısında Osmanlılarda Medrese Kökenli Modern Astronomi”, *Nazariyat Dergisi*, c.7, s.1 (İstanbul 2021)

⁴¹ Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, s. 278-306.

Buke Refail isimli filozofun yıldızların hareketine dair kitabı	Fransızca	1	1804
Bernier'in kuyruklu yıldızlara dair kitabı (Fransız filozof François Bernier 1684'de 2.edisyonu yayınlanan, Fransız astronom Pierre Gassendi'nin felsefesine dair yazdığı "Abrégé de la philosophie de Gassendi" isimli kitabın 9.bölümü "Des Cometes" adıyla kuyruklu yıldızlara ayrılmıştır.	Fransızca	1	1804
Kleron'un yıldız hareketlerine dair kitabı	Fransızca	1	1804
Kleron'ın Ay gözlemlerine dair kitabı	Fransızca	1	1804
Jerome Lalande'in yıldızların hareketine dair kitabı	Fransızca	1	1804
Mikael'in doğa felsefesine dair kitabı	Fransızca	1	1804
D'alembert'in astronomiye dair kitabı	Fransızca	3	1804
Filero'nun Dünya'nın şekline dair kitabı	Fransızca	1	1804
1782-1832 yılları arasında birçok bilim insanının katkısı ile hazırlanmış ansiklopedi(Encyclopédie méthodique)	Fransızca	147	1806
Jerome Lalande'in özet astronomisi(1795 yılında ikinci baskısı yayınlanan Abrege d'astronomie isimli kitabı)	Fransızca	10	1806
Kiyot'un doğa felsefesine dair deneyler kitabı	Fransızca	6	1806
Bomar'ın doğa felsefesi lügatı	Fransızca	15	1806
Sori'nin astronomiye dair kitabı	Fransızca	1	1817
Fontuma'nın riyaaziye kitabı	Fransızca	9	1828
Dolekal isimli yazarın astronomi kitabı	Fransızca	1	1828
Pirsimon'un astronomi kitabı	Fransızca	2	1828
Bezo'nun riyaaziye deneyelerine dair kitabı	Fransızca	6	1828

Buna ilaveten İshak Hoca vefat ettiğinde zimmetinde bulunan kitaplar teknik konulara dair ilgisini ortaya koymaktadır.

Tablo -2 İshak Hoca vefat ettiğinde zimmetinde bulunan kitaplar

Kitap ismi	Kitabın dili	cilt/adet
Cerr-i eskal'e(mekanik) dair kitap	Fransızca	1
Rumca elektrik kitabı	Rumca	1
Sıcaklık ölçen alete dair kitap	Fransızca	1
Doğa felsefesi kitabı	Fransızca	10

Görüldüğü üzere Mühendishâne kütüphanesindeki modern astronomi ve doğa felsefesine dair kitap sayısı ve çeşitliliğindeki artış, Başhoca İshak Efendi'nin Fransızcası ve çalışma disiplini ile birleşerek Mecmûa-ı Ulûm-ı Riyâziye isimli eseri

ortaya çıkarmıştır. Büyük oranda yukarıda ismi geçen kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuş bu eser yeni gözlem verileri, teorik astronomi, kozmoloji ve doğa felsefesi hakkında oldukça ayrıntılı bir içerik sunar.



BÖLÜM II. BAŞHOCA İSHAK EFENDİ

2.1 HAYATI

Doğum tarihi kesin olarak bilinmeyen İshak Efendi bugün Yunanistan sınırları içerisinde kalan Yanya'nın Narda kasabasında Dünya'ya gelmiştir.⁴² Kökeni hakkında tartışmalar olmakla birlikte, Musevi bir aileye mensup olduğu ve sonradan Müslümanlığı seçtiği söylenebilir.⁴³

Genç yaşta babasını kaybeden İshak Efendi kardeşi Esad Efendi ile birlikte İstanbul'a gelmiştir. Mühendishâne'den önceki eğitim hayatı hakkında bilgi olmamakla birlikte, bildiği diller ve derslerdeki başarısı düşünüldüğünde Müslümanlığı seçtikten sonra medrese eğitimi almış olma ihtimali yüksektir. Aile'de İbranice, yaşadığı muhitte Yunanca öğrenen İshak Efendi ayrıca Türkçe, Arapça, Farsça, Latince ve Fransızca biliyordu. 1806 yılında Mühendishane'deki eğitimine bir sınıf atlayarak başlayan İshak Efendi, aynı yıl bir sınıf daha atlamış ve 2.sınıfa geçmiştir.⁴⁴ Okuldan ne zaman mezun olduğu kesin olmamakla birlikte kalan iki sınıfı tamamlaması 9 yıl sürmüştür.⁴⁵

⁴² Mehmed Esad Efendi, *Mir'ât-ı Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn*, İstanbul h.1312, s.34-39.

⁴³ Ekmeleddin İhsanoğlu "Başhoca İshak Efendi" isimli kitabından bu konuyu ayrıntılı bir şekilde tartışır ve bu karara varır. Bkz: Ekmeleddin İhsanoğlu, *Başhoca İshak Efendi: Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü* (Ankara: Kültür Bakanlığı, 1989). 1831-1832 yılları arasında Türkiye'yi gezen ve bu gezilerini kitaplaştıran Amerika'lı gezgin James Ellsworth De Kay bizzat İshak Hoca ile tanışmış ve kitabında onun dini tercihi hakkında şunları yazmıştır: "Üniversite, büyük dedelerinin dinini terk eden değerli bir Yahudi olan İshak (Isaac) Efendi ya da bize göre 'gentilmen Isaac' tarafından idare ediliyordu. Her iki mezhep de tek bir Tanrı'yı yücelttiğinden ve dini merasimleri dikkat çekici benzerlikler gösterdiğinden, Yahudilik'ten İslamiyet'e geçiş eski fikirlerine fazla bir zarar vermeden gerçekleşmiş." Bkz: James Ellsworth De Kay, *1831-1832 Türkiye'sinden Görünümler*, çev. Serpil Atamaz Hazar, 1. Baskı, (Ankara: ODTÜ Yayıncılık, 2009) s. 106.

⁴⁴ Mühendishane'ye yeni başlayanlar 4.sınıfa alınıp, 1.sınıfı tamamladıklarında mezun olurlardı. Bir üst sınıfa geçmek için o sınıfta yer açılması gerekmesi ve şakirdlik-mülazımlık sistemi son iki sınıfı bitirmesinin uzun sürmesine sebep olmuş olabilir.

⁴⁵ Bkz. İhsanoğlu, *Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü*, s.9.

1816 yılında Mühendishâne Başhoca'sı Hüseyin Rıfkı Tamâni Medine'deki kutsal binaların tamirinde ona yardım etmesi için İshak Efendi'yi yanına almıştır. Bu, İshak Efendi'nin başarılı bir öğrenci olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Medine'deki görevinden bir süre sonra geri dönen İshak Efendi'nin, 1823 yılında Divan-ı Hümâyun'da tercüman olarak görevlendirilmesi düşünülmüş ve Padişah II.Mahmud'a önerilmiştir. II.Mahmud bu konu ile ilgili hatt-ı hümâyununda: “*Ba'zı evrak terceme ettirilerek mahâreti olup olmadığı tecrube olunsun*” diyerek konuya temkinli yaklaşmış ve aynı hatt-ı hümâyunun devamında dil bilen kalem kâtipleri yetiştirilmesini istemiştir:

“ *Aklam ketebesinden lisana teâllüm edenlerden hala öğrenmiş kimse yok mu? Niçin gayret ve heves etmiyorlar? Reis bunlara ikdâm edip bir iki adam yetiştirsin!* ”

Divan tercümanı Yahya Naci Efendi'nin Rum asıllı, yardımcısı Zenop Efendi'nin Ermeni asıllı olduğu düşünüldüğünde II.Mahmud'un bu görev için neden Müslüman asıllı talebe yetiştirilmesini istediği anlaşılır. 1824 yılından Yahya Naci Efendi'nin vefatı üzerine İshak Efendi Divan-ı Hümâyun tercümanlığına atanır ve 1829 yılına kadar bu görevini sürdürür. Aynı yıl Balkanlar ve sahillerdeki istihkâmların tamiriyle görevlendirilir.

İshak Efendi 1830 yılında geri döner ve aynı yıl Mühendishâne'ye başhoca olarak atanır. İshak Efendi'nin başhocalığı süresince Mühendishâne'de yapılan değişiklikler, 1831-1832 yıllarında Türkiye'yi gezen Amerika'lı seyyah James De Kay'ın Mühendishâne'yi ziyaretindeki izlenimleri ile 22 Ekim 1833 tarihli Takvim-i Vekâyi gazetesinde çıkan “*Mühendishâne-i Berri-i Hümâyun'da bir günlük tedrisat*” başlıklı yazı karşılaştırıldığında anlaşılır. James De Kay kitabında şöyle yazar:

“ *Okul müdürünü sorduğumuzda bir kapıya doğru yönlendirildik ve önündeki büyük bir terlik yığınının atlayarak bizim üniversitelerimizdeki etüd odasına benzeyen, ferah ve hasırla kaplı bir odaya götürüldük. İshak cenapları, arada sırada kehribar başlıklı koca çubuğunu içerek ve önündeki kalın el yazmasını okuyarak, bir divanın üstünde oturuyordu. Odada farklı yaşlardan 50-60 delikanlı vardı. Hepsi yere oturmuş, bir tür kamıştan yapılmış kalemleriyle önlerindeki kağıtlara hocalarının anlattıklarını yazıyorlardı.* ”⁴⁶

⁴⁶ De Kay, 1831-1832 Türkiye'sinden Görünümler, s. 107.

Takvim-i Vekâyi gazetesinde ise derslerde hangi kitapların hangi sırayla okutulduğu ve sınıfların düzeni anlatılmaktadır. Buna göre son sınıfta bulunan otuz altı mühendis adayının her birinin kendine ait sandalyesi bulunmaktadır. Önce hoca dersi anlatmakta, sonrasında öğrenciler üçlü takımlara ayrılarak her takım nöbetleşe o günkü dersin yazı, hesap ve şekillerini kara tahtaya işlemektedir. Diğer öğrenciler de ellerindeki yazı tahtalarına bunları kopya etmektedirler.⁴⁷

James De Kay'ın anlatımında yerde oturan ve hoca anlatırken ellerindeki kağıtlara not tutmaya çalışan öğrenciler yenilenen sınıf düzeninde sandalyelerde oturarak ellerindeki yazı tahtalarını kullanmaya başlamıştır. Böylece öğrenciler daha düzenli not tutma imkânına kavuşmuştur. Büyük kara tahtanın sınıfa gelişi ise eğitime görsel boyut eklemesi açısından belki de en önemli değişikliktir.

İshak Hoca başhocalık görevini sürdürürken 1834 yılında Medine'ye kutsal binaların tamiri için gönderilmiş, 1836 yılında dönüş yolunda Süveyş'de vefat etmiştir.

Oldukça zeki ve çalışkan olan İshak Efendi, hayatı boyunca verilen tüm görevleri başarıyla yerine getirmiştir. Mirât-ı Mühendishâne isimli eserinde M.Esad Efendi onu tanıyanların hakkındaki düşüncelerini şöyle yazar:

*“Gayret ve fevkalade çalışkanlığı dolayısıyla Mühendishane hocaları ve dönemin âlimleri arasında mümtaz bir yere sahiptir ve eserlerini inceleyenlerin ona hayran olmamaları mümkün değildir. Musevi bir zatla Musevi lisanı ile görüşür, bir Hristiyanla işi olsa onunla Latince konuşurdu. Evine bir Arap, bir İranlı veya bir Fransız gelse onlarla kendi lisaneları ile sohbet ederdi.”*⁴⁸

Başhoca İshak Efendi'nin mühendislik konusunda da oldukça başarılı olduğunu anlatan Esad Efendi, Mühendishâne'de ya da Tophane'de tamir veya silah konusunda bir sorun ortaya çıktığında, İshak Efendi'nin konu hakkında bir iki saat içerisinde bir risale yazarak sorunu çözdüğünü anlatır.

Geceleri uyumadan önce oğlu Sami Efendi'ye Fransızca Tarih okutturarak zamanını değerlendiren İshak Efendi, Kuran-ı Kerim'i üç ay gibi kısa bir sürede ezberlemiştir. Takvim-i Vekâyi gazetesinde, İshak Efendi'den, devrin ikinci Kâtip Çelebi'si olarak övgüyle bahsedilmektedir.⁴⁹ 1831 yılında Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye isimli eserini

⁴⁷ Takvim-i Vekâyi, 7 Cemaziyelahir 1249 (22 Ekim 1833) nr. 60 s.3-4

⁴⁸ Bkz. İhsanoğlu, *Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü*, s.27.

⁴⁹ Takvim-i Vekâyi, 7 Rebiülahir 1248 (3 Eylül 1832) s.3.

Padişah’a sunduğunda II.Mahmud “*Vakıa Mumâileyh sair mevcutlarına nazaran bu fende hünerlice bir adamdır*” diyerek onu ödüllendirmiştir.⁵⁰

2.2 ESERLERİ

Başhoca İshak Efendi tespit edilebildiği kadarıyla Divan-ı Hümâyun Tercümanlığının ikinci senesinden vefatına değin on üç ciltlik on kitap hazırlamıştır.⁵¹ Divan-ı Hümâyun Tercümanlığı sırasında harp sanatına dair *Nasbu'l Hıyam* ve *Tuhfetü'l-ümera fi Hıfz-ı Kıla* isimli iki kitap çevirmiştir.

1831’de Başhoca iken, Mühendishâne eski Başhocası Hüseyin Rıfkı Tamâni’nin astronomiye dair ders notları arasından coğrafya ile ilgili kısmını *Medhal fi'l Coğrafya* ismiyle özetlemiş ve basılmasını sağlamıştır. Yine aynı yıl Fransızca kaynaklardan derlediği *Usul üs-siyağa* isimli, top dökümü ile ilgili bir eseri Tabhane-i Âmire’de basılmıştır.

Başhoca İshak Efendi’nin en önemli eseri ise hiç şüphesiz dört ciltlik Mecnûa-i Ulûm-i Riyâziye’dir. 1831-1834 yılları arasında büyük oranda Fransızca eserlerden yararlanarak hazırladığı kitap Sultan II.Mahmud’un emriyle basılmıştır.⁵² Bir sonraki başlıkta ayrıntılı olarak anlatılacak olan eserin içeriğinde matematik, fizik, kimya, astronomi, biyoloji, botanik, zooloji ve mineroloji gibi birçok farklı disiplinden içerik mevcuttur. Bütün bu ilimleri bir arada sunan ilk Türkçe metindir. Kitap uzun yıllar Mühendishâne’de okutulmuş, Mısır’da 1841-1845 yılları arasında tekrar basılmıştır.

1832 yılında basılan bir diğer eseri yeni istihkâm yöntemlerini anlatan *Usûl-i istihkâmat* isimli kitaptır. İshak Efendi bu kitabı Mühendishâne kütüphanesinde

⁵⁰ Bkz. İhsanoğlu, *Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü*, s.32.

⁵¹ Ekmeleddin İhsanoğlu, *Osmanlı Bilim Mirası*, c.2, 1.bs. (İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, 2017) s. 571.

⁵² Amerika’lı seyyah James De Kay kitabında bu eser ile ilgili şöyle yazmıştır: “*İshak Efendi, bize kendisinin yazdığı ve İstanbul’daki matbaanın daha yeni bastığı dört ciltten oluşan bir eser gösterdi. Daha sonra bunun bilime giriş ilkelerini kapsayan, zeki bir şekilde Fransızlardan derlenen ve öğrenciler için ders kitabı görevi gören bir tür Türk ansiklopedisi olduğunu anladım*” Bkz: De Kay, *1831-1832 Türkiye’sinden Görünümler*, s.108. Ayrıca Kemal Beydilli’nin *Türk Bilim Ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishane, Mühendishane Matbaası Ve Kütüphanesi* isimli eserinde dökümü verildiği üzere, kütüphanede mevcut olan kitapların çoğunluğunun Fransızca olması Başhoca İshak Efendi’nin kaynaklarının doğal olarak daha çok Fransızca olduğunu göstermektedir. Bkz: Kemal Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, (İstanbul: Eren Yayıncılık,1995) s. 280.

bulunan Belon isimli bir mühendisin kale muhafazasına dair Fransızca kitabından çevirmiştir. 463 sayfalık bu eser o dönem için oldukça önemli olan yeni istihkâm yöntemleri konusunda önemli bir eksikliği gidermiştir.⁵³

İshak Efendi'nin basılmış son eseri olan *Aksü'l-Meraya fî Ahzi'z-Zevaya*'de, açı ve uzaklık ölçümü için kullanılan sekstant ve oktant aletleri ile henüz İslam ülkelerinde kullanılmayan daire'-i in'ikâs aletlerinin hem yapımı hem de kullanımı anlatılmıştır.⁵⁴

İshak Efendi'nin ayrıca üç adet yazma eseri mevcuttur. İlk yazma eseri *Kavaid-i Ressamiye* arazi ölçümü ve teknik resim kuralları ile ilgilidir. İkinci eseri ceyb-i afaki denilen aletin özelliklerini anlattığı *Risale-i Ceyb*'dir. Üçüncü eser *El-Risalet el-Berkiyye fî'l-Alat el-Ra'diyye* isimli Deniz Lağımı Risalesidir.⁵⁵

2.3 MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE

2.3.1 İçerik

İshak Efendi, 1831 yılında ilk cildini yazdığı kitabının önsözünde kitabın yazılış gerekçesini şu cümlelerle ifade eder:

“.....egerçi bunların herbiri hakkında üstadân-i mütekaddiminin müstakil risaleleri olup bazılarının lisan-ı Türki'de tercümeleri mevcut ise müteferrik ve münfasıl olduğundan gayri, ekser-i ibareleri tavr-ı kâdim ifade olunmuş olduğuna bina'en tahsilde usret derkâr ve sinin-i vefireye muhtaç.....”

“ulûm-i talimiye-i mezkûre cümlesi bir yerde ve suret-i ifadeleri Avrupa usulü vech ile muhtasar ve müfid ve kestirme olmak üzere kütüb-i efrenciyyeden tercüme ve tenkih ile tahsilini murad edub erbab-ı isti'dadın ilm-i hisabdan bad' eyleyerek ta hikmet-i tabiiyyeye varıncaya....”⁵⁶

İshak Hoca bu önsözde, mevcut konulara dair yazılmış bazı eserler olsa da bunların dağınık olduğunu ve eski ifade tarzları sebebiyle öğretimde zorluk yaşandığını, bu sebeple öğrencilerin de isteği üzerine bu konuların hepsini bir arada ve özetle sunan

⁵³ Bkz. İhsanoğlu, *Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü*, s.38.

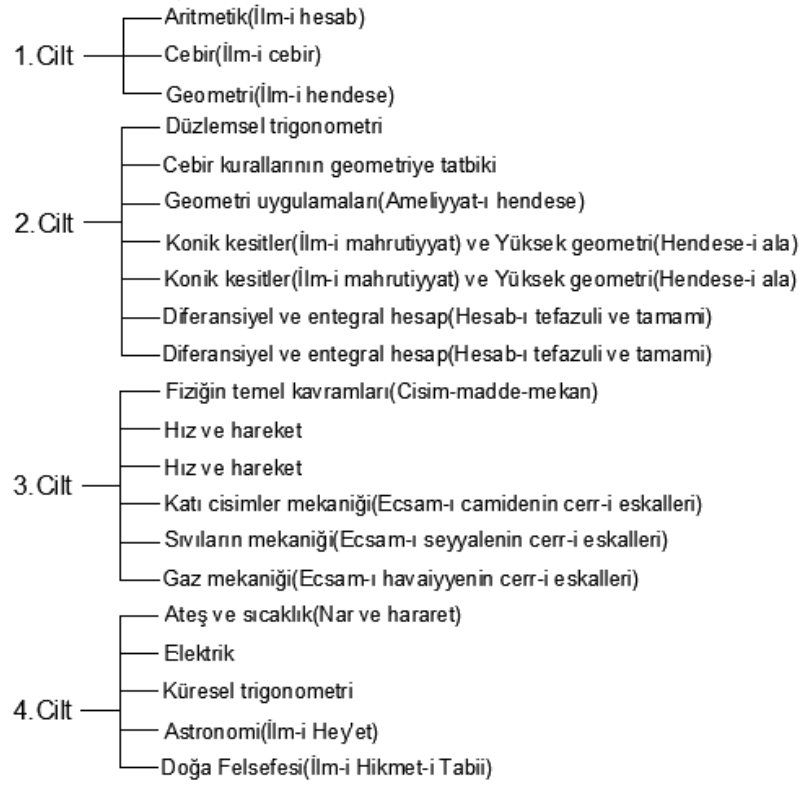
⁵⁴ Enes Güllü, “Mühendishane’de Açı Ölçmek: Başhoca İshak Efendi’nin Aksü’l-Meraya fî Ahzi’z-Zevaya Kitabı”(Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, 2021) s.27.

⁵⁵ Ekmeleddin İhsanoğlu, *Osmanlı Bilim Mirası*, s. 572-575.

⁵⁶ İshak Efendi, El-hac El Hafız, *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*, 4 cilt, Süleymaniye Kütüphanesi Nafiz Paşa 1277.

bir eserin Avrupa kitaplarından tercüme ve tenkih ile Türkçe'ye kazandırılmasının gerekli olduğunu ifade eder.

Dört ciltten oluşan Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'nin oldukça kapsamlı içeriği şekil 1 de şematize edilmiştir. Amerika'lı seyyah De Kay'in yaptığı benzetme ile "küçük bir



Şekil 1. Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye İçeriği

Türk ansiklopedisi” olan ve birçok farklı disiplin içeren bu eseri tek başına ortaya koyan İshak Hoca'nın zekâsı ve çalışkanlığı takdiri hak etmektedir. Nitekim II.Mahmud diğerlerine göre daha “*hünerlice*” olduğunu düşündüğü İshak Efendi'yi 300 gram saf altınla ödüllendirmiştir.

İshak Efendi'nin başta Fransızca kaynaklar olmak üzere farklı kaynaklardan derlediği⁵⁷ eserinde kolaylık sağlamak adına Osmanlı ölçü isimlerini koruyarak

⁵⁷ Ayrıntılı açıklamalar için Bkz: İhsanoğlu, *Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü*, s.54-65. Ayrıca mühendishane kütüphanesinde bulunan kitaplar Bkz: Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, s.275-306. Ayrıca İshak Hoca'nın kütüphaneden ödünç aldığı ve vefatından sonra terekesinden çıkan kitaplardan kaynak olarak faydalandığını varsayabiliriz. Bkz: Beydilli,

Fransız ölçü birimlerine eşitlemiştir.⁵⁸ Böylece verilen her ölçünün Osmanlı ölçü birimlerine dönüştürme zorunluluğu kalmadığı gibi kitaptaki sayısal değerlerin takibi de kolaylaşmıştır.

Modern bilimlerin Türkiye'ye girişinde en önemli kitaplardan biri olan Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye, ele alınan konularla ilgili müstakil kitaplar basılana değin Mühendishâne ve Mekteb-i Harbiye gibi askeri okullarda fen kitabı olarak okutulmuş ve alanlarında uzmanlaşan bilim adamlarının yetişmesine yardımcı olmuştur.

2.3.2 Önceki Çalışmalar

Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye ile ilgili Türkiye'de daha önce yapılan çalışmalar şöyle sıralanabilir:

- Kimya - Ekmeleddin İhsanoğlu – 1980
- Elektrik - Sevim Tekeli – 1988 – (18 sayfalık metin çevrilmiş)
- Matematik - Cem Tezer – 2012
- Isı ve Elektrik - Abdullah Halis Toprak – 2014 – (41 sayfalık metnin tamamı çevrilmiş)
- Optik - Sena Aydın – 2015
- Saatler – Melek Dosay Gökdoğan – 2018 – (7 sayfalık metin çevrilmiş)

Ekmeleddin İhsanoğlu'nun önderliğinde yıllarca süren akademik araştırmalar ve arşiv taramaları sonucu yayınlanan makaleler ve bildirilerin yanı sıra⁵⁹, “Hoca İshak Efendi” başlığı ile 1989 yılında yayınlanan kitap, İshak Efendi'nin hayatı ve en önemli eseri Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye içeriği hakkında bugüne kadar yapılmış en önemli çalışmadır. Aynı kitabın 4.cildindeki 29 sayfalık kimya makalesi, İshak

Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826), s. 295.

⁵⁸ Örneğin Osmanlı'da 1 kadem(ayak) = 0,375 m iken İshak Hoca, Fransız ölçü birimindeki 1 kademi metre cinsinden karşılığı olan 0,324 m olarak kabul etmiştir. İshak Hoca'nın verdiği tablo için Bkz: İhsanoğlu, *Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü*, s.57.

⁵⁹ Ekmeleddin İhsanoğlu, “Türkiye'de Basılan İlk Kimya Eseri, İlim Tarihi Açısından Bir Değerlendirme” TÜBİTAK, VII. Bilim Kongresi 1980.

Hoca'nın Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'de "cedid" başlıklı tek makalesi olup, Osmanlı'ya modern kimyanın girişi bu makale ile olmuştur.⁶⁰

Sevim Tekeli, "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca" isimli 1988 yılına ait makalesinde Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'nin 4. Cildinde yer alan 18 sayfalık elektrik makalesini günümüz Türkçe'sine çevirmiştir.⁶¹

Cem Tezer, İshak Hoca'yı ve Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'yi genel olarak tanıttığı makalesinde özellikle matematikle ilgili ilk iki cildin bazı kısımlarını kısaca ele alarak matematiksel açıklamalarını yapmıştır.⁶²

Abdullah Halis Toprak, yüksek lisans tezinde kitabın 4.cildinde yer alan elektrik ve ısı ile ilgili makalelerin transliterasyonunu ve analizini yapmıştır.⁶³

Sena Aydın, kitabın 3.cildinde yer alan optik makalelerinde bulunan şekillere dair anlatımları günümüz Türkçe'sine çevirmiştir.⁶⁴

Melek Dosay Gökdoğan, kitabın 3.cildinde yer alan 7 sayfalık *saatlerin terkibi* bahsini günümüz Türkçe'sine çevirmiştir.⁶⁵

Ekmeleddin İhsanoğlu, "Hoca İshak Efendi" isimli kitabında Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'deki astronomi makalelerinin içeriğine dair kısa bir tanıtım yapmıştır. Ancak günümüze değin bu makaleler ile ilgili ayrıntılı müstakil bir çalışma yapılmamıştır.

2.3.3 Astronomi Makaleleri

Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'nin astronomiyi kapsayan 536 sayfalık 4.cildinin 235 sayfalık 4. Makalesi aşağıda görüleceği üzere dört bölüme ayrılmıştır.

⁶⁰ Bkz. İhsanoğlu, *Türkiye'de Modern Bilimin Öncüsü*, s.67-82.

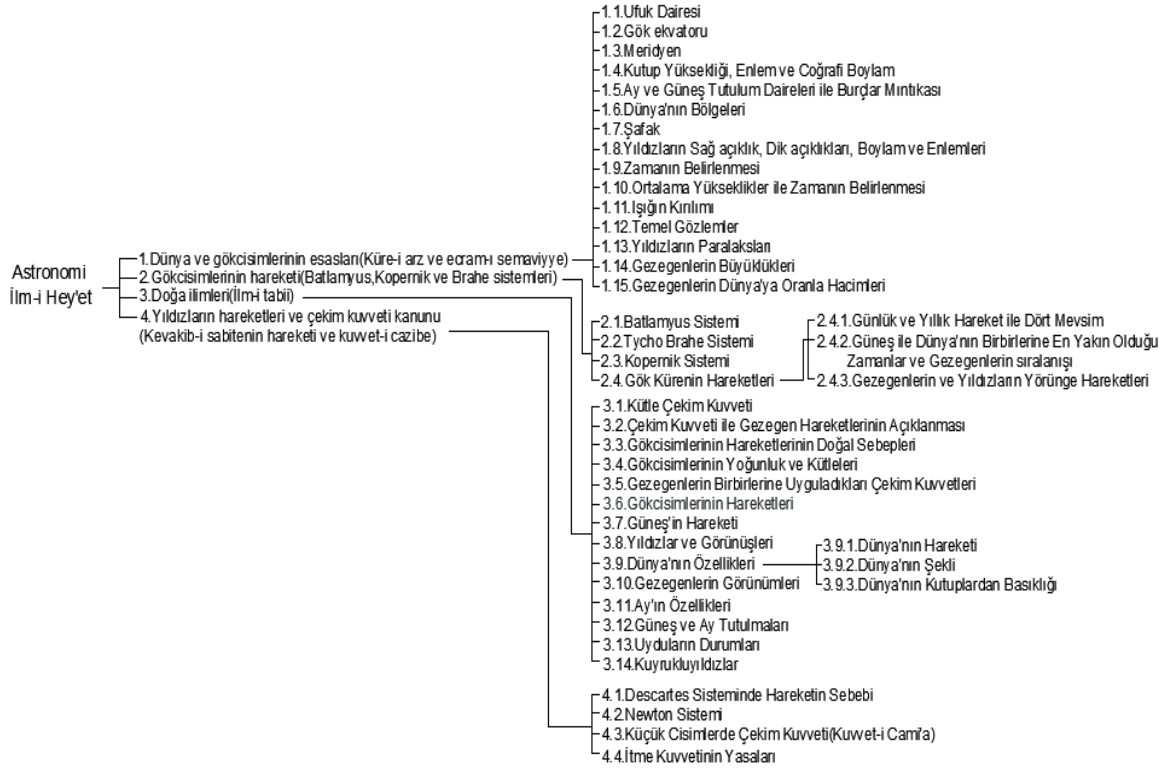
⁶¹ Sevim Tekeli, "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca", *Erdem Dergisi*, c.5, S.11 (Ankara 1988), s.437-466.

⁶² Cem Tezer, Başhoca İshak Efendi ve Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye, *Dört Öge Dergisi*, S.2 (Ankara 2012).

⁶³ Abdullah Haris Toprak, "Modern Avrupa Fiziğinin Osmanlı Devleti'ne Geçişi: Başhoca İshak Efendi'nin Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'sinde Isı ve Elektrik Bahisleri", (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi 2014).

⁶⁴ Sena Aydın, Osmanlı Devleti'nde Modern Optik Çalışmaları, *Osmanlı'da Felsefe, Tasavvuf ve Bilim Dergisi*, 1.bs.(İstanbul 2016) s.303-317.

⁶⁵ Melek Dosay Gökdoğan, İshak Hoca'nın Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'sinde Saatler Bahsi, *Dört Öge Dergisi*, S.13 (Ankara 2018) s.11-19.



Şekil 2. Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye Astronomi Makalesi İçeriği

Bu sınıflandırma şöyle de ifade edilebilir:

1. Gözlemsel Astronomi (Konum astronomisi)
2. Kozmoloji
3. Teorik Astronomi (Gök Mekaniği)
4. Descartes ve Newton'da Hareket

İshak Hoca, ilk makalede güncel gözlem verilerini kullanarak klasik konum astronomisini anlatır. İlk makalenin 12.bölümünde “Temel Gözlemler” başlığı altında Jüpiter’in uyduları ile 1801 yılında keşfedilen Ceres ve 1802 yılında keşfedilen Pallas astroidlerinden bahseder. Metinde Kepler’in adı ilk defa bu bölümde geçer. Gezegenlerin Güneş etrafındaki dolaşım sürelerini verdikten sonra Kepler’in yasaları anlatılır. 13.bölümde Fransız astronom Lacaille ve İsveçli astronom Wargentın’ın 1751 yılında Mars’ın paralaks açısını bulmak için yaptıkları ölçümler izah edilir. 14.bölümde paralaks açılarını kullanarak Güneş, Ay ve gezegenlerin Dünya’ya olan uzaklıkları bulunur. İlk makalenin son bölümünde ise gezegenlerin görünür çaplarının *grafometre* ve *rub’u daireye* göre daha dakik

bulunabildiği mengene aletini tanıtarak ölçüm değerlerini verir.⁶⁶ Devamında gökcisimlerinin görünür çapları ile paralaks açılarının oranlanması ile gökcisimlerinin birbirlerine oranla büyüklükleri Dünya'nın çapı 1 kabul edilerek bulunur. Bu makaledeki en önemli güncel bilgiler yeni keşfedilen astroidlerin, Kepler'in yasalarının ayrıntılı açıklamalarının, paralaks açısına dair yeni gözlem ve hesaplamaların ve gökcisimlerinin görünür çaplarını ölçen aletin tanıtılarak onunla bulunan yeni gözlem verilerinin sunulmasıdır.

Teorik astronomiyi anlatan ikinci bölümde İshak Hoca, gökcisimlerinin Dünya etrafında dönmesi üzerine kurulu Batlamyus sistemini Kepler'in 3.yasasına uymadığı için eleştirir ve gözlemlerle uyuşmadığı için hatalı olduğunu ifade eder.⁶⁷ Kutsal kitap ile astronomiyi uyuşturmaya çalışmakla eleştirdiği Tycho Brahe'nin Dünya evrenin merkezinde olmak üzere diğer gezegenlerin Güneş etrafında Dünya'nın yerçekimi etkisi ile hareket ettikleri tezini yanıtlar. Çekim kuvvetinin uzaklıklar ile ters orantılı olduğunu ve Dünya merkezli sisteme göre bunun olanaksız olduğunu ifade ederek ismini vermeden Newton'un çekim teorisine dayanarak Brahe sistemin de hatalı olduğunu söyler. Antik Yunan filozoflarından Filolaos ve Aristarkus'un Güneş merkezli evren fikrini geliştiren Kopernik'e göre, tüm gökcisimleri Güneş'in etrafında dairesel bir yörüngede hareket ederler. İshak Hoca, Kepler'i de Kopernik'in bir takipçisi olarak görür. Bu sebeple her ne kadar yaklaşık bir asır sonra Kepler tarafından ispatlanmış olsa da, gezegenlerin Güneş etrafındaki elips yörüngelerdeki hareketini de Kopernik sistemine dahil eder. Aynı şekilde yine yaklaşık bir asır sonra Newton'un formüle ettiği gökcisimlerinin birbirlerini kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak çektiklerini ifade eden çekim yasasını da

⁶⁶ İshak Hoca'nın ismini vermediği bu alet mikrometredir. Mikrometre, İngiliz astronom William Gascoigne tarafından 1640 yılında keşfedilmiştir. İki teli kılavuz olarak kullanarak teleskobun odak noktasına yerleştirdiğinde görüş alanı içinde kalan bölgenin daha net ve parlak görüldüğünü fark etti. Keşfettiği mikrometreyi Tycho Brahe'nin modellediği sextantın çok daha büyüğüne monte ederek gökcisimlerinin çaplarını hata payı daha düşük şekilde ölçmeyi başardı. Bkz: LaCour, L. J., & Sellers, D. (2016). William Gascoigne, Richard Towneley, and the micrometer. *The Antiquarian Astronomer*(10), 38-49.

⁶⁷ Gezegenlerin Güneş etrafındaki bir tam tur sürelerinin karelerinin birbirlerine oranı, Güneş'e olan uzaklıklarının küplerinin birbirine oranına denktir.

$$\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = \frac{AU(\text{Astronomik birim olarak Güneş'e uzaklık})}{\text{Güneş etrafındaki tam tur süresi(Gün olarak)}} = \text{Yaklaşık Sabit}$$

Kopernik sisteminin bir devamı olarak görür.⁶⁸ Ve tüm bunların ancak gezegenler Güneş etrafında dönerse mümkün olabileceğini bu sebeple hatalı olması muhtemel olsa da Kopernik sisteminin astronomik hesaplar ve doğa bilimi ile uyumlu olduğu sonucuna varır.

Kitabın üçüncü bölümüne ise gök cisimlerinin hareketlerine sebep olan kuvvetler tanıtılarak başlanır. Bunlar; Newton'ın *kuvvet-i câzibesi* yani çekim kuvveti ile Descartes'in *kuvvet-i dâfiyası* yani itme kuvvetidir. Devamında çekim kuvvetine dair delilleri ayrıntılı bir şekilde anlatır. Dünya'nın ve diğer gezegenlerin kutuplardan basıklığı, gelgit olayları ve havası boşaltılmış tulumhada yapılan deneylerde karşılaşılan durumların hepsinin çekim kuvvetinden kaynaklandığını ifade eder. Ancak bu kuvvetin etkili olmadığı durumlarda vardır: Örneğin Dünya'da yatay pozisyonda bulunan küçük cisimler sürtünme kuvveti ve yerçekimi kuvvetini yenemedikleri için birbirlerini çekemezler. Veya iki su damlasının birleşmesi ve mıknatısın demiri çekmesi çekim kuvveti ile açıklanamaz diye ekler ve bunların ileride anlatılacağını söyler. Gök cisimlerinin yoğunluk ve kütleleri bahsinde, gök cisimlerinin kütleleri oranlarının nasıl bulunacağı matematiksel olarak gösterilir. Dünya'nın kutuplardan basıklığını ve küre benzeri şeklini izah ederken *mayiat direkleri* dediği İtalyan fizikçi Toricelli'nin cıvalı barometrelerinden örnekler verir. Uyduların gezegenler etrafındaki dolanım sürelerinin güncel halini sunar. İngiliz astronom Herschel'in kuyruklu yıldızların periyoduna dair keşfi ismi verilmeden anlatılır ve kuyruklu yıldız hareketleri çekim yasaları ile izah edilir. Ayrıca örneğin Nuh tufanına bir kuyruklu yıldızın sebep olmuş olabileceği söylenerek, oluşturabileceği dalgaların boyu hesaplanmıştır.

Son bölümde Descartes'in itme kuvveti ile Newton'un çekim kuvveti farklı olgular üzerinden karşılaştırılarak anlatılır. Önce Descartes'in boşluk kabul etmeyen evren tasavvuru ifade edilir. Devamında Descartes sisteminde gök cisimlerini ittirerek ya da çevirerek hareket ettiren Güneş kaynaklı "esir" benzeri madde anlatılır. Descartes'in tezlerini anlattıktan sonra İshak Hoca, maddenin ancak boşlukla mümkün olacağını ve gök cisimlerinin hareket sebebinin neden itme kuvveti olamayacağını izah eder.

⁶⁸ Newton'ın kütleçekim kanunu $F = G \frac{m^1 m^2}{r^2}$ (G: evrensel çekim sabiti, m: kütle, r: gök cisimleri arasındaki uzaklık)

Newton'un çekim kuvvetinin gözlem ve deneylerle uyduğunu ve çekim kuvvetinin Descartes sistemindeki dolu evren düşüncesinin aksine ancak boşluk ile mümkün olabileceğini ifade eder. Son iki başlıkta küçük cisimlerdeki itme ve çekim kuvvetleri örnekler verilerek anlatılır. Örneğin *kuvvet-i câmia* yani cisimleri bir arada tutan kuvvet, karanlık bir odada prizmanın ışığı bükmesi veya İtalyan Fizikçi Toricelli'nin cıvalı barometre deneyleri ile izah edilmiştir. Cisimleri bir arada tutan kuvvetin etkisinin bittiği yerde itme kuvveti başlar. Bir top atışı üzerinden itme ve çekme kuvvetinin başlangıç ve bitişinin nasıl olduğu açıklanmıştır. Su parçacıklarının hızlanarak birbirinden ayrılışı ile buharın oluşum sebebi yine itme kuvvetleri ile açıklanır ancak su buharının havada yükselişinin Descartes sistemini savunanlar tarafından çok araştırıldığı fakat bir sonuca ulaşmadıkları ifade edilir. Katı, sıvı ve gaz halindeki cisimlerin hareketleri, elastik nesneler, kimyasal karışımlar ve mayalanma gibi hadiseler yine bu iki kuvvet ile analiz edilerek makale sonlandırılır.

BÖLÜM III. ASTRONOMİ MAKALELERİNİN İNCELENMESİ

İshak Efendi'nin başhocalığı döneminde Mühendishâne sınıflarına tahtalar getirilmiş ve konular öğrencilere şekiller çizerek anlatılmıştır. Kitaplarında da şekillere çok sık başvurması İshak Hoca'nın eğitimde ve mühendislikte görselliğe verdiği önemi göstermektedir. Ele aldığı konuyu farklı numaralar altında bölerek ve yer yer tenbih, netice, dava-i nazari gibi uyarılar yaparak okuyucunun dikkatini yakalamaya çalışan İshak Hoca olabildiğince anlaşılabilir bir metin sunmaya çalışır. Metnin incelenmesi kısmında mümkün olduğunca esas metine bağlı kalınarak özet yapılmaya çalışıldı. Açıklama veya yeni bilgiler ışığında düzeltmeler ise dipnotlarda verildi. Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'nin astronomi bölümünde 26 adet şekil kullanılmıştır. Bunların haricindeki 1, 2, 3, 5, 8, 21 ve 27 numaralı şekiller konunun daha iyi açıklanabilmesi adına tarafımızca eklendi. Metin günümüz Türkçe'sine çevrilirken bilinmeyen kelimeler ve transkripsiyon konusunda Ferit Devellioğlu'nun *Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lûgat* isimli eserinden istifade edildi.

BİRİNCİ MAKALE

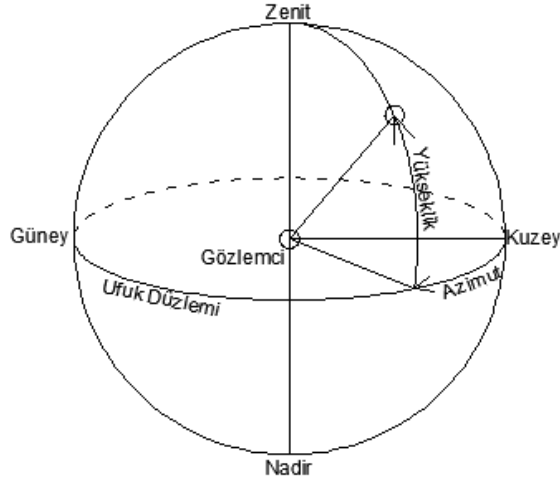
İshak Hoca mukaddimede İlm-i hey'etin tarifini verdikten sonra gök kürenin unsurlarını kısaca tanıtır.

3.1.1 Ufuk Dairesi

Çölde gece vakti yüksek bir yerde bulunan bir insan kafasını göğe kaldırdığında yıldızlarla bezenmiş bir yarı küre görür, bu yarı kürenin yeryüzü ile hayali olarak temas ettiği daireye *ufuk* denir. Bu dairenin merkezi Dünya'nın merkezinden geçtiğinde *ufk-ı hakiki*, merkezinden geçmediğinde ise *ufk-ı mer'i* denir. İnsanın görebildiği kadar olan ufuk ise *ufk-ı hissi*'dir. İshak Hoca, *ufk-ı hakiki*'nin yani gözlemci Dünya'nın merkezinde varsayıldığında oluşan ufkun yarıçapını 1432,5 fersah olarak verir.⁶⁹ Bu aynı zamanda Dünya'nın yarıçapıdır. Ufuk dairesini açıklamaya devam eden İshak Hoca, bir insanın ayaklarından başına bir doğru çizilse ve bu doğru ufka kadar uzatılsa bu doğruya *hatt-ı semt*, buna dik çizilen doğruya ise *hatt-ı ufuk* denildiğini, *hatt-ı semt*'in ufuk ile kesiştiği noktanın *semt-i r'es* (zenit ya da başucu noktası), aynı doğru insanın başından ayaklarına doğru ters yönde çizildiğinde ufukla temas ettiği yerin ise *semt-i kadem* (nadir ya da ayakucu noktası) olarak isimlendirildiğini anlatır. Bir yıldızın ufkun bir tarafından gözlemciye göre yükselmesine *tulu'*, görünmeyen yarı küreye geçmesine ise *gurub* denir. Yıldızın merkezinden ve zenit ile nadir noktalarından geçen büyük daire ise *daire-i irtifa'* ya da *daire-i semtiye* olarak isimlendirilir. *Daire-i ufuk* ile *daire-i semtiye* birbirine diktir. Yıldız'ın merkezi ile ufuk arasındaki uzaklığa *irtifa'* yani yükseklik denir. Ancak *irtifa'* yıldızların gerçek

⁶⁹ İshak Hoca üçüncü makalenin "Dünya'nın Kutuplardan Basıklığı" başlığı altında 6 Fransız kademi = 1 ba' kabul edildiğinde 2.282 ba' = 1 fersah olur diyerek, iki derece enlemi arası uzaklığın 25 fersah olarak ölçüldüğünü ifade eder. Bkz: s.110. Aslında Osmanlı ölçü sisteminde 1 Kadem = 1 ayak = 0,5 arşın = 0,33 metredir. İshak Hoca 1 ba' = 6 Fransız kademi = 6 * 0,33 = 1,98 m yi Fransız ölçü sistemindeki lieue ya eşitlemek için 1,949 m olarak kabul etmiştir. Böylece 1 fersah = 2.282 ba' * 1,949 m = 4,448 km olur. Böylece gerçek ufkun yani Dünya'nın yarıçapı 1432,5 fersah * 4,448 km = 6.371,76 km yapar. Ekvator çapının 12.756 km ve yarısı olan Dünya'nın ekvator yarıçapının modern değerinin 6.378 km olduğu düşünüldüğünde verilen değer gerçeğe oldukça yakındır. İshak Hoca kitap boyunca sürekli ölçü birimlerini dönüştürmek yerine Fransız değerlerini aynen alarak okuyucuya da kolaylık sağlamıştır. Ancak metin içinde zaman zaman fersahı Osmanlı ölçü sistemindeki karşılığı ile de kullanır.

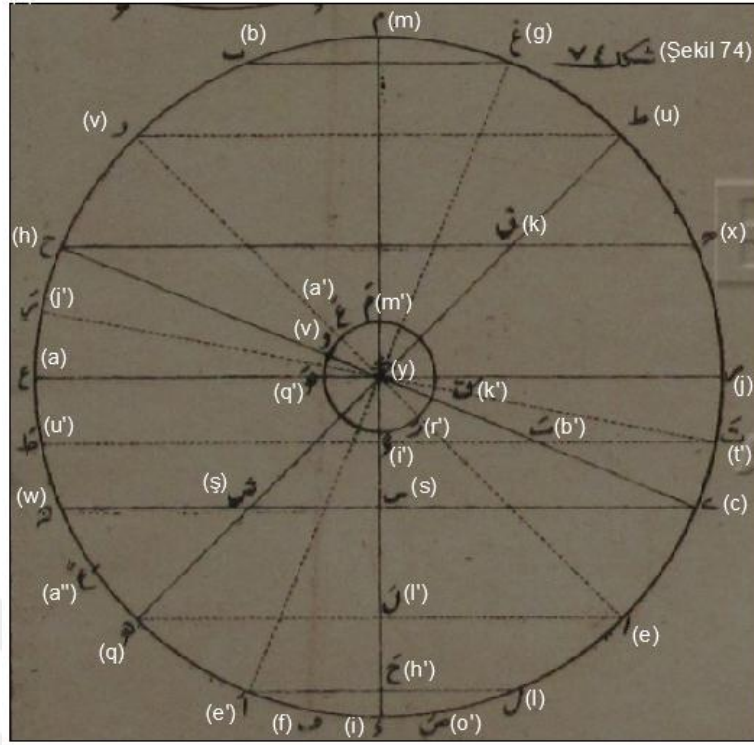
uzaklığı bilinmediğinden *hatt-ı müstakim* yani doğrusal olarak ölçülemez. Yıldızın merkezinden geçen dairenin ufuk ile kesiştiği noktanın kuzey noktasından açısal uzaklığı *azimut* olarak isimlendirilir. Bu yay parçası aynı zamanda *daire-i semtiye*'nin bir yayıdır. *İrtifa*'nın en yüksek noktası ise 90° ile gözlemcinin baş hizasındaki *semt-i re*'s yani başucu noktası olur.



Şekil 3. Ufuksal Koordinat Sistemi

Ufuksal koordinat sistemine dair tanımları yapan İshak Hoca irtifa' yani yükseklik ölçmek için kullanılan *grafometre* isimli aleti tanıtır.⁷⁰ Sonrasında şekil 4'te yıldızların kutup noktaları etrafında nasıl döndüğünü ve kutup noktalarından eşit uzaklıkta Dünya'yı ortadan ikiye böldüğünü varsaydığımız ekvatoru uzayda devam ettirdiğimizde oluşan *muaddilü'n nehar* yani gök ekvatorunu anlatmaya başlar.

⁷⁰ Grafometre, bir açısal ölçüm aletidir. Ortasına pusula ve hareketli bir çubuk yerleştirilen üzeri derecelendirilmiş bir yarım daire ufka paralel hale getirilir. Ucunda nişan iğnesi bulunan hareketli çubuk gökcismine doğrultulur ve derecelendirilmiş dairedeki yükseklik açısı okunur. Philippe Danfrie tarafından 1597 yılında *Déclaration de l'usage du graphomètre* isimli kitabında tanıtılmıştır. Bkz: Philippe Danfrie, *Déclaration de l'usage du graphomètre*, (Paris, 1597).



Şekil 4. Yer küre ve Gök küre⁷¹

3.1.2 Gök ekvatoru

En büyük daire varsayılan ve iki kutup noktasından eşit ve 90° uzaklıkta olan büyük dairenin *Muaddilü'n nehar* (gök ekvatoru) olarak isimlendirildiğini anlatan İshak Hoca, gök ekvatorunun Şekil 4'teki **a** noktasından **j** noktasına doğru yani doğudan batıya doğru 12 saatte hareket ettiğini ifade eder. Semanın kutupları olan **m** ve **i** noktalarını birleştiren **m y i** doğrusu bu eksen üzerinde olup gök ekvatoruna diktir. Sema küresi **m şimal** (kuzey), **a şark** (doğu), **i cenub** (güney) ve **j garb** (batı) noktaları ile çevrilidir. Kutup noktalarında başucu noktası ile kutup noktası çakıştığından ufuk ile gök ekvatoru üst üste binerler. Güneş'in *tulu'* yani doğduğu yer doğu, *gurub* yani battığı yer batı olsa da yıl içerisinde bu noktalar değiştiğinden ufkun gök ekvatorunu kat ettiği doğuş ve batış noktaları farklılık arz ederler.⁷²

⁷¹ İshak Hoca ilk makale boyunca bu şekle atıf yapar. Ortadaki **y** merkezli küçük daire Yer küre'yi, **m j i a** büyük dairesi ise gök küreyi temsil eder.

⁷² Dünya'nın eksen eğikliği sebebiyle Güneş'in geliş açısı sürekli değiştiğinden doğuş ve batış noktaları ve takip ettiği yörünge yayları sürekli farklılaşır. Ama senede iki kere ilkbahar

Evren küresinde gök ekvatoru gibi ama ondan daha küçük çapta birçok daire bulunur. Bunlara örnek olarak şekil 4'te **f q w** noktalarından çizilebilecek daireleri veren İshak Hoca, sema küresi için itibar olunan ufuk, kutuplar ve gök ekvatoru gibi tanımlamaların Yer küreye de aktarılabileceğini söyler. Dünya şekil 4'te gösterildiği üzere semanın merkezinde **m' r' i'** noktalarından oluşan bir daire olarak yer alır. Dünya'nın gök ekvatoru *muaddilü'n nehar* değil *daire-i i'tidâl* veya *daire-i istiva* yani ekvatordur. Dünya'da **i'** noktasında bulunan gözlemci, evrenin **i** kutup noktası sabit olarak, **f o'** veya **e q** yıldızlarının kutup noktası etrafında döndüğünü gözlemler. Dünya'da **m'** noktasında yani kutupta bulunan gözlemci için ekvator ile gök ekvatoru çakışır. Çünkü kutup noktası ile başucu noktası aynı noktadır. Ekvator'daki gözlemci yıldızları 12 saat boyunca gözlemleyebilir çünkü ekvatordaki gözlemcinin ufku, yıldızların gökyüzünde izlediği dairesel yörüngeyi tam ortadan böler. Bu yüzden ekvator bölgesinde *leyl* ile *nehar* yani gece ile gündüz *i'tidal* halinde yani eşittir. Kutuptaki bir gözlemcinin ufku **j y a** gök ekvatoru ile paralel olacağından bu hattın altındaki yıldızların hiçbirini göremez. Güneş de aynı şekilde 6 ay bu hattın altında kalacağından kutuplarda 6 ay gece ve 6 ay gündüz olur.

Ekvatordaki gözlemci için ekvator ile gök ekvatoru çakışırlar. Kutuplar ile gök ekvatoru arasında meskûn gözlemcilere göre ise gök küresi eğimlidir. Kutupların biriyle **j a** gök ekvatoru arasında olan ufuk elbette gök ekvatorunu eğimli kat eder. Örneğin şekil 4'te **r'** noktasında olan bir gözlemci için *semt-i re's* yani başucu noktası **e**, *semt-i kadem* yani ayakucu noktası **v** dir. Ufku **u q** olub **j a** gök ekvatoru veya **i m** kutup noktalarına eğimli olduğu ortadadır. İshak Hoca buradan hareketle çıkardığı neticeleri sıralamaya başlar. **r'** mahalindeki gözlemcinin ufku **u q** olduğundan kutup noktası **i** ile ufkun **q** noktası arasındaki yıldızlar sürekli görülebilirken, diğer kutup noktası **m** ile **u** ufuk noktası arasındaki yıldızlar ufuk çizgisinin altında kaldığından **r'** mahalindeki gözlemci tarafından hiç görülemezler.⁷³ Görünüp kaybolan yıldızların kat ettiği yörüngeler, örneğin **h x**

ve sonbahar ekinokslarında tam doğudan doğar ve batıdan batar yani gök ekvatoru ile paralel olur.

⁷³ Batan ve batmayan yıldızlar için Bkz: Hamdullah Ceylan, Yetkin Dar, Yusuf Kaya, *Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dere Kitabı*, (Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı, 2019), s.97.

noktaları arasında devran eden bir yıldız **u q** ufkundaki gözlemci için **h k** noktaları arasında görünmezken **k x** noktaları arasında görünür. Aynı şekilde **c w** noktaları arasında devran eden bir yıldız **w ş** noktaları arasında görünmezken **ş c** noktaları arasında **u q** ufkuna sahip birisi için daha uzun zaman görülebilir. **u q** ufku için **w** ve **h** yıldızlarının görüldüğü **k x** ve **ş c** yaylarına *kavs-i nehar* yani gündüz yayı, ufkun altında kalan **h k** ve **w ş** yaylarına ise *kavs-i leyl* yani gece yayı denir. Ve **k x** yayı **ş w** yayına, **h k** yayı ise **ş c** yayına eşit olur. Bu sebeple örneğin **w** yıldızı 20 saat görünür ise **h** yıldızı 4 saat görünmez.⁷⁴ Gök ekvatorundan kutuplara doğru gidildikçe **u q** ufkuna göre yol alan yıldızların çizdiği yayların uzunlukları değişir. Bu sebeple yıldızların görünür olduğu gündüz yayları ve görünür olmadığı gece yayları değişkenlik gösterir. Yine **u q** ufkuna göre **i** kutbu ve **e q** noktaları arasındaki yıldızların *kavs-i leyli* yani gece yayları sıfır olurken yani hiç batmazken(sirkompolar) **u v** ve **m** kutup noktaları arasındaki yıldızların *kavs-i neharı* yani gündüz yayı sıfır olur yani hiç görülmezler.

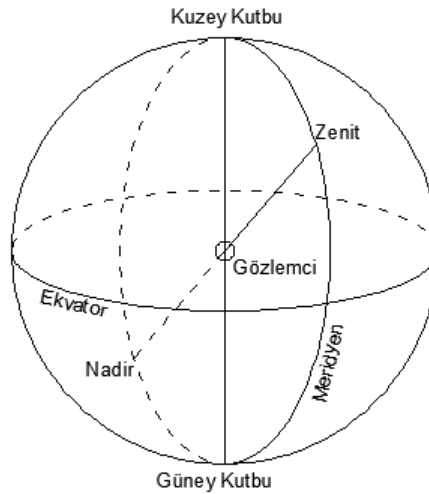
Kevâkib-i seyyare'nin⁷⁵ iki hareketi vardır. Biri gök küre ile ortak hareketleri diğeri ise Yerküre etrafındaki ekvatora eğimli dönüş hareketleridir. Güneş, Dünya'dan gözlemlenen hareketi itibarıyla *kevkeb-i seyyare* yani gezegen sayılabilir ve doğudan batıya doğru gök ekvatoru ile 23,5° lik bir açı yaparak **u q** ufkunu kat eder. **r'** noktasındaki gözlemci için Güneş **u q** ufkunun üstünde ise gündüz, altında ise gece olur. **ş c** yayı ile tanımlanan gündüz yayı **r'** deki gözlemciye göre gündüzlerin en uzununu, **w ş** yayı ise gecelerin en kısasıdır. Ve bu durum Şems'in gök ekvatoruna uzaklığı **j c = a w = 23,5°** derece olarak **c** noktasında olduğu vakitte olur. Her gün Güneş'in ufukta görünme süreleri farklı olup saatlerin ve iklimlerin değişimi bundan kaynaklanır.

⁷⁴ İshak hoca metinde şöyle diyor: “**w** kevakibi 20 saat mikdarı zahir olsa **h** kevakibi 4 saat mikdarı hafî olur.” Ancak bu doğru değildir çünkü **w** yıldızının 20 saat görüldüğü durumda **h** yıldızı **h k** yayında 20 saat görünmez, **k x** yayında 4 saat görünür olur.

⁷⁵ “Kevâkib” kelimesi gökcisimleri anlamında kullanılmaktadır. Kevâkib-i seyyare ya da kevâkib-i cariyye denildiğinde hareketli gökcisimleri anlatılır. Ancak Batlamyus sisteminde yıldızlar sabit kabul edildiğinden, seyyar yani hareketli olan gökcisimleri Ay, Güneş, Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'dür.

3.1.3 Meridyen

Gözlemcinin bulunduğu nokta itibarıyla başucu ve ayakucu noktaları ile yıldızın merkezinden geçen büyük dairenin *daire-i semtiyye* ya da *daire-i irtifa* yani yükseklik dairesi olarak tanımlandığı daha önce ifade edilmişti. İshak Hoca, gözlemcinin başucu ve ayakucu noktalarından ve ilaveten **i** ve **m** kutup noktalarından geçen dairelerin *nısf-ı nehar* yani meridyen olarak tanımlandığını ve Dünya’da herhangi yerdeki bir gözlemcinin başucu ve ayakucu ile semanın kutupları olan **i** ve **m** noktalarından geçen **j i a m** dairesinin *daire-i nısf-ı nehar* yani meridyen dairesi olarak isimlendirildiğini belirtiyor. Meridyen dairesi ayakucu noktasından ve gözlemcinin göremediği diğer kutuptan da geçtiğinden hem *kavs-i nehar* yani gündüz yayını hemde *kavs-i leyl* yani gece yayını içine alır. Meridyen dairesi kutuplardan geçtiğinden muaddilü’n nehara yani gök ekvatoruna diktir. **i**’ noktasındaki gözlemci **a** doğu noktası ile **j** batı noktasına 90° derece uzaklıktadır.

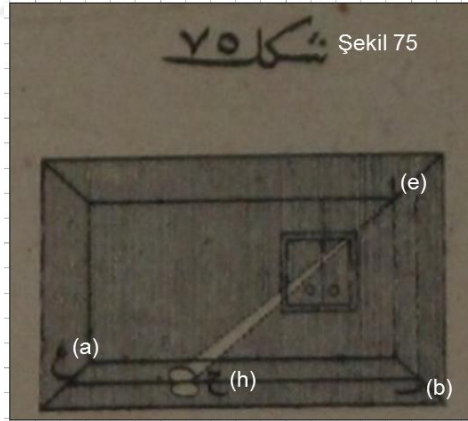


Şekil 5. Meridyen Dairesi

i’ kutup noktasındaki gözlemci için örneğin **w** yıldızının **c w** hattı üzerinde aldığı yol, **m i** meridyen dairesinin **s** noktasında yarılanır ve bu noktada yıldız ufuktaki en yüksek konumunda olur. Ayrıca bu noktada *kavs-i nehar* yani gündüz yayı ile *kavs-i leyl* yani gece yayı tam ikiye bölündüğünden **m i** dairesi *nısf-ı nehar* olarak isimlendirilir.

Doğudan batıya doğru gidildikçe gözlemcinin başucu ve ayakucu noktaları değişeceğinden gözlemcinin konumuna göre meridyenler de değişir. Meridyenler kuzey-güney hattında değişmezler ancak ufuk daireleri her konum için farklıdır.

Meridyen dairesi ile ufuk dairesinin kesiştiği noktadan geçen doğruya *hatt-ı nısf-ı nehar* veya *hatt-ı zevâl* denir. Her meridyen dairesi kutup noktalarında da geçmek zorunda olduğundan kutup noktalarına mahsus bir meridyen dairesi olmaz. Ufka paralel bir yüzeyde *hatt-ı nısf-ı nehar* yani meridyen hattı çizilmek istense o yüzey üzerine bir daire çizilir, daha sonra bu daireye bir dik çizilir ve Güneş'in ufukta en yüksekte olduğu noktada ibrenin gölgesinin daire üzerine düştüğü nokta tespit edilir. İşte bu nokta ile merkez arasında çizilen doğruya *hatt-ı nısf-ı nehar* yani meridyen hattı denir.⁷⁶ Yüzeye düşen ibrenin gölgelerinin en kısa olduğu zamanların ortalaması Güneş'in ufukta en yüksek olduğu zamanlardır. Şekil 6'da **e** noktasından yüzey üzerine çizilen dikme **a b** meridyeni üzerine düşse ve sonra **e** deliği açılrsa Güneş'in ışığı meridyen doğrusundan geçerek **a b** meridyeni böler ve *vakt-i zevâli* yani Güneş'in ufukta en yüksekte olduğu vakti gösterir.



Şekil 6. Öğle Vaktinin Belirlenmesi

Meridyenin bulunmasının rasat faaliyetlerinin esası olduğunu belirten İshak Hoca, Güneş'in meridyenden geçişi yani Güneş'in ufuktaki yüksekliğini bulmanın en iyi yolunun düzgün çalıştığından emin olunan bir saat olacağını

⁷⁶ İshak Hoca burada ismini vermeden Güneş saatini anlatıyor. Bir tahta üzerine daire çizilerek, orta noktasına bir çubuk yerleştirilmiş olsun. Güneş'in gölgesinin öğlen vakti dairenin içine girdiği nokta ile tekrar dışına çıktığı nokta arasındaki yayın ortasından çubuğun merkezine çizilen doğruya *hatt-ı nısf-ı nehar* yani meridyen doğrusu denir.

söyler. Güneş'in batıda vardığı son noktanın meridyen⁷⁷ ile temas eylediği nokta ile doğuda vardığı son nokta kaydedilse, bu ikisi arasındaki fark ikiye bölünüp Güneş'in ufukta görünür olduğu saat ile toplansa Güneş'in meridyenden geçtiği nokta yani ufukta en yüksekte olduğu öğlen noktası tespit edilmiş olur.

Güneş'in meridyenden geçişi esnasında derecelere bölünmüş bir *dürbinlü rub'u daire*⁷⁸ meridyene paralel konumlandırılrsa ve dürbünün camlarının ekseni meridyeni ortalasa Güneş'in meridyenden geçtiği an tespit edilmiş olur. Ve gözlemci ile Güneş'in merkezi aynı doğrultuda olur ise o mahalde *vakt-i zevâl* yani öğle vakti olur. Güneş'e benzer şekilde diğer yıldızların meridyenden geçtiği noktalar onların *gayet irtifa*'ları yani ufuktaki en yüksek konumlarıdır.

İshak hoca bu bölümü şu şekilde özetleyerek sonlandırır: Buraya kadar anlattıklarımıza göre her yerin ya da bölgenin kendine ait bir ufku, bir meridyeni vardır. Ve gök kürenin dahi bir *muaddilü'n neharı* yani gök ekvatoru, iki kutup noktası ve gök ekvatoruna paralel daha küçük daireleri vardır.

3.1.4 Kutup Yüksekliği, Coğrafi Enlem ve Boylam

Bu bölüme *irtifa'-ı kutup* yani kutup yüksekliğinin tarifi ile başlayan İshak Hoca **r'** noktasında bulunan ve ufku **u q** doğrusu olan bir gözlemci için **i** kutbunun yüksekliğinin, kutup noktası ile ufuk arasındaki **i q** yayı olduğunu ifade eder. Herhangi bir mevkîde örneğin *Asitane-i Âliyye* yani İstanbul'da kutbun yüksekliği **i** kuzey kutup noktasından yaklaşık 2° derece uzak olan **f** yıldızının yüksekliği kabul edilir. İki *kevkeb-i sabit*⁷⁹ yani iki yıldız arasındaki veya bir yıldız ile bir gezegen arasındaki uzaklık doğru şekilde değil daire yayı olarak ölçülebilir. İki yıldızın ya da bir yıldızla semanın bilinen bir noktası arasındaki

⁷⁷ Meridyen değil ufuk olması gerekiyor çünkü Güneş'in batıda vardığı son nokta gözlemcinin ufkuna göre son noktadır.

⁷⁸ Gökyüzündeki çeşitli noktaların dairesel izdüşümü ile birçok astronomik problemi çözmeyi sağlayan usturlap aleti önce ikiye sonra dörde katlanarak rubu' tahtası icat edilmiştir. Usturlaptaki 360° lik açı taksimatı rubu' tahtasında çeyrek daireye indirgenir. Kadranın dik noktasına açılan bir delikten gökcisminin konumu tespit edildiği an kadrandan sarkan serbest ipin ucundaki marka sol elle sabitlenir ve gökcisminin yüksekliği okunur. 17.yüzyılda dürbünlerin gelişmesi ve kadranın ucuna dürbünün eklenmesi ile daha da geliştirilmiştir. Bkz: Atilla Bir, Mustafa Kaçar, "Rub'u Tahtası", TDV İslam Ansiklopedisi, c.35, (İstanbul, 2008), s.179-184.

⁷⁹ Kevkeb-i sabit yıldız anlamında kullanılmaktadır. "Sabit" ifadesi ileriki bölümlerde açıklanacağı üzere yıldızların arasındaki mesafenin değişmemesini ifade etmektedir.

mesafe *alet-i irtifa* ile bulunur. *Alet-i irtifa* ile iki yıldızın merkezleri arasındaki derece farkı ile uzaklıkları hesaplanır.⁸⁰ Yıldızların yer değiştirmelerini hissetmek zor olmakla birlikte bir yıldız, kutup noktasına ne kadar uzaksa takip ettiği dairesel yörünge de o kadar büyük olur. *r'* noktasındaki bir gözlemci için kutup yıldızının *f* de olduğunu düşünelim, o halde yüksekliği *f q* olur. Aynı yıldız *i m* meridyeni ekseninde hareket ederse 12 saat sonra *o'* noktasına gelir ve yüksekliği *o' q* olur. Bu hareketin ortalaması olan *i f* ile *f q* toplandığında *r'* noktasındaki gözlemciye göre kutbun gerçek yüksekliği bulunmuş olur. Kutbun yüksekliği tespit edildikten sonra *j a* gök ekvatorunun yüksekliği de bulunabilir.

Yer küre üzerinde *i'* noktasındaki gözlemci ile *m'* noktasındaki gözlemcinin ayakucu noktaları aynı doğrultudadır. İshak Hoca buna *mütekabilu'l kadem* dendiğini ve önceden bu iki gözlemciden birinin güya baş aşağı durması gerektiğinin tahayyül edildiğini anlatır. Bu konunun açıklanmasının önceden zor olduğunu ama yeni gözlemler ve Dünya'yı gezen seyyahlar vasıtasıyla artık bir şüpheye yer bırakmadan açıklanabildiğini söyler.

Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'de *ilm-i hikmet*'in anlatıldığı bölüme atıf yapan İshak Hoca, yeryüzündeki her şeyin Dünya'nın merkezi tarafından çekildiğini "*Kaffe ecsam-ı arziye mevani'den salim olsalar merkez arz daima ecsamı cezb etmekde olmakla sukût etmezler*" cümlesiyle özetler ve devamında *el-hâsıl* diyerek Dünya'daki cisimlerin ağırlıkları oranında Dünya'nın merkezi tarafından çekildiklerini: "*Küre-i arz küreviyetine mebni ahalisinin sıkletleri hassasıyla merkez ile cezb olunurlar.*" diyerek metinde ilk defa kütle çekim kuvvetinden bahseder.⁸¹

⁸⁰ 1804 yılında Enderûn-i Hümâyûn'dan Mühendishâne Kütüphanesi'ne devredilen alet ve edevât listesinde "*İngiltere'de Ramazdek nâm ustanın ameli olmak üzere Sekstant ta'bir olunur dürbünlü alet-i irtifaiyye, ma'a Yeni Dünya ağacından masnû' muhafaza*" açıklamasıyla kayıtlı sekstant yer alır. Bkz: Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, s.281. Sekstantla açı ölçmek için öncelikle küçük dürbün ufku görececek şekilde yönlendirilir. Ve gök cisminin görüntüsü büyük aynadan ufka düşecek şekilde ayarlanır. Gök cisminin görüntüsü büyük aynadan küçük aynaya ve oradan da gözlemciye ulaşırken aynaya bağlı ibre yaydaki hareketiyle açı ölçülür. Bkz: Enes Güllü, "Mühendishane'de Açı Ölçmek: Başhoca İshak Efendi'nin Aksü'l-Meraya fi Ahzi'z-Zevaya Kitabı", s.48-49.

⁸¹ "Cezb" ve "Sıklet" kelimeleri bu makalede ilk defa geçmektedir. Cisimlerin Dünya'nın merkezi tarafından cezb edildiği yani çekildiği fikri Aristoteles'den beri bilinmektedir.

Dünya’da konuma göre meridyen değiştiğinden her konumun saat ve zamanı meridyene göre farklılaşır. Bir seyyahın *i*’ kutup noktasından *vakt-i zeval*’de yani güneşin tam tepede olduğu öğlen vakti doğuya doğru yürümeye başlayarak 6 saatte *q*’ noktasına geldiğini varsayalım, saati doğal olarak 18:00’i gösterecektir. Halbuki *q*’ konumunda saatler gece 00:00’ı göstermektedir. Çünkü seyyah yürüdüğü sırada Güneş gökyüzünde *i*’ noktasından *k*’ noktasına yani *q*’ noktasının *taht-ı akdamına* varmış olur. Seyyah yürümeye devam etse 24 saat değil henüz 12 saat geçmiş olmasına rağmen Güneş ile *m*’ noktasında yine tam öğle vakti buluşurlar. Bu sebeple tüm Dünya’yı dolaşan seyyah saatine baktığında 24 saat geçtiğini düşünse de aslında Güneş’i temel alan zaman algımıza göre 2 gün geçmiş olacaktır.

İshak Hoca, astronomların 360 adet meridyen esas aldıklarını ve bunların arasındaki mesafenin 1/360 olduğunu, bu mesafeye de *derecât-ı tûl* ya da sadece *tul* denildiğini söyler.⁸² Meridyen başlangıç noktası her astronoma ya da coğrafyacının kabulüne göre değişkenlik gösterir. Örneğin Avrupalı bazı coğrafyacıların Kanarya adalarını ilk meridyen kabul ederken, eski Fransız coğrafyacılar Cezayir açıklarındaki bir adadan başlatarak Paris’i 20° dereceye konumlandırmışlardır.

Güneş devrini 24 saatte tamamlar. 24 saat 360° dereceye bölündüğünde 1° = 4 dakika olarak hesaplanır. Güneş her 1 saatte 15° derece kat eder. Bir konumun *tûlu* bilindiğinde başka bir konumun saati hesaplanabilir.

Aslında var olmayan meridyenleri varsaydığımız küreye *küre-i masnu*’ denildiğini anlatan İshak Hoca, 24 eşit parçaya bölünen dairenin ise *daire-i saat* diye tanımlandığını ifade eder. *Küre-i masnu*’nun üç farklı türü vardır. Birincisi büyük dairelerin ölçülmesi için düşünülen *daire-i müşebbeke*⁸³, ikincisi yıldızların konumlandığı *küre-i sema*, üçüncüsü ise Dünya’daki konumları ifade eden *küre-i arz*’dir.⁸⁴ Coğrafyacılar 360 kısıma ayrılan meridyenlere ek olarak konum belirlemek adına Ekvator’dan *i* ve *m* kutuplarına kadar 90’ar adet küçülen

Ancak burada İshak Hoca, ilk defa çekim kuvveti-kütle ilişkisini matematiksel olarak ifade etmiş olan Newton’un yerçekimi kuramlarından bahseder.

⁸² Tul: Boylam.

⁸³ Müşebbek: Ağ ve kafes gibi örülmüş olan

⁸⁴ Arz: Enlem.

daireler varsaymış ve bunlara *derecat-ı arz* ya da *devair-i arz* yani enlem daireleri olarak isimlendirmiştir. Örneğin herhangi **r'** noktasının ekvatorдан uzaklığı yani enlemi o noktanın başucu noktası olan **e** noktası ile ekvator arasındaki yaydır. Herhangi bir **r'** noktasının enlemi irtifa'-ı kutba yani kutup yüksekliğine eşittir. Çünkü örneğin **r'** noktasının kutup yüksekliği olan **q i** yayı ile **r'** noktasının enlemi olan **e j** birbirine denktir.

Tul ile arz yani boylam ile enlem yardımıyla coğrafya haritalarında ve *Küre-i Masnu'* da şehirlerin ve noktaların konumu belirlenir. 46° boylam ve 30° kuzey enlemindeki şehir dendiğinde onun *Küre-i Masnu'* daki yeri belirtilmiş olur. 1° enlem mesafesi ba'⁸⁵ ile ölçülse doğrusal olarak yaklaşık 20 fersah olur.⁸⁶ Bir pergel ile iki şehrin enlemleri farkı 10° ölçülse iki şehir arası mesafe 10*20 = 200 fersah olarak hesaplanır.

Boylamlar yardımıyla Güneş ve Ay tutulmaları ile kasaba ve şehirlerin konumları belirlenirken, enlemler ile ise şehirlerin iklimleri bulunabilir. Bir kasabanın enlemi arttıkça kutup noktasına yaklaşır ve soğukluğu artar. Enlemi azaldıkça ise ekvatora yaklaşır ve sıcaklığı artar.

3.1.5 Burçlar Kuşağı ile Ay ve Güneş Tutulmaları

Güneş'in batıdan doğuya doğru yıllık hareketinde izlediği yörüngeye *daire-i kūsûf* denir.⁸⁷ *Daire-i kūsûf* yani ekliptik ile ekvator dairesi yılda iki kez çakışır ve ekliptik ekvatoru tam ikiye böler. Ekvator ekliptiği yani tutulum dairesini **c y** ve **h y** olarak eşit kısımlara böler ve Güneş 6 ay kuzeyde, 6 ay güneyde yörüngesini izler. Ekliptik ile ekvatorun kesişmesinde ortaya çıkan açının *zaviye-i kaime*⁸⁸ yani dik açı olmadığını söyleyen İshak Hoca, bu açının nasıl hesaplandığını anlatmaya başlar. Şekil 4'teki **c j** ve **h a** açıları ölçülebilirse Güneş'in tutulum dairesinin yani ekliptiğin ekvator ile yaptığı açı da bulunabilir.

⁸⁵ Ba' ya da kulaç: Kollar iki yana açıldığında parmak uçları arasındaki yatay mesafedir. 1 ba' yaklaşık 2 metredir.

⁸⁶ 2.282 ba' = 1 fersah = 5,57 km kabul edilirse ise 20 fersah = 111,4 km yapar. İshak Hoca metnin en başındaki ufuk dairesi bahsinde 1 fersahı 4,448 km kabul etmişti. Ancak burada 1 fersahı Osmanlı ölçü sistemine göre yani 5,57 km olarak almıştır. 1 fersahın 5,57 km kabulü için bkz: Yusuf Halaçoğlu, "Fersah", TDV İslam Ansiklopedisi, c.12, (İstanbul, 1995), s.412.

⁸⁷ Daire-i kūsûf: Güneş'in tutulum dairesi, ekliptik.

⁸⁸ Zaviye-i Kaime: Dik açı

r' noktasındaki bir gözlemci için **c** noktasında bulunan Güneş'in ufuktan yüksekliği **u c** den, **u j** yüksekliği çıkarılır ise $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ derece kalır ki bu ekliptik ile ekvator arasındaki açıdır. Güneş'in ekliptik üzerinde, ekvatora en uzakta bulunduğu noktalara *nokta-ı inkılâb*⁸⁹ denir. Güneş **y c** çeyrek dairesinde hareket ederken **c** noktasına kadar gök ekvatorundan uzaklaşırken, **c** noktasından itibaren geriye dönerek *inkılab* eder ve tekrar yakınlaşmaya başlar. **h c** solstis noktaları yakınlarında Güneş $4-5^{\circ}$ derece bir açıyla ekvator ile paralel hareket ediyor gibi gözüktür ve bu sebeple 4 ya da 5 gün sanki Güneş duruyormuş gibi hissedilir. Buna *istikrâr-ı şems* denildiğini ifade eden İshak Hoca, aslında Güneş'in hareketine aynen devam ettiğini belirtir. Güneş'in ekvator ile çakıştığı noktalara ise *i'tidâl*⁹⁰ noktaları adı verilir. Bu noktalarda gece ve gündüz eşitlenir. Birisi 9 Mart diğeri ise 10 Eylül'de gerçekleşir.⁹¹ Güneş **c** ve **h** solstis noktalarında geriye doğru hareket eder gibi görünür. Çünkü 3 ay boyunca gök ekvatorundan uzaklaşırken, bu noktadan itibaren yaklaşmaya başlar. İshak Hoca bunun sebebinin Güneş'in gök ekvatoru ile $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ eğimli yörüngesi olabileceğini ifade eder. Solstis noktalarından geçen meridyenler *nısf-ı nehar-ı inkılab* yani solstis meridyenleri olarak isimlendirilir. *i'tidâl* yani vasat noktalarına ise *nısf-ı nehar-ı i'tidâl* denir. İshak Hoca, *müteahhirin'in*⁹² bu noktaları ya da onlar üzerinden geçen daireleri kullanmadan küre üzerindeki dört daire ile gökyüzünün hareketini açıklamaya çalıştığını ve bu dairelerin; Ufuk, gök ekvatoru, meridyenler ve tutulum daireleri olduğunu ifade eder.

⁸⁹ Nokta-ı İnkılab: Kış ve yaz solstisi. Gündönümü noktaları. Kış gündönümü kuzey yarım kürede 21 Aralık'ta gerçekleşir. Güneş ışınları oğlak dönencesine dik düşer ve kuzey yarım kürede gündüzler uzamaya başlar. 21 Haziran'da ise Güneş ışınları yengeç dönencesine dik açıyla gelir ve gündüzler kısalmaya başlar.

⁹⁰ Nokta-ı i'tidâl: Ekinoks. Güneş ışınları ekvatora dik geldiğinden gece ve gündüzün eşit olduğu tarihlerdir. Kuzey yarım kürede yaklaşık olarak 21 Mart ilkbahar ekinoksu, 23 Eylül ise sonbahar ekinoksudur.

⁹¹ Bu tarihler Osmanlı'da kullanılan Rumi takvime göredir. Rumi takvim Gregoryan takvimden 13 gün geridir. Bkz: A.Necati Akgür, "Takvim", TDV İslam Ansiklopedisi, c.39, (İstanbul, 2010), s.487-490. Takvime göre Güneş'in döngüsü ancak 400 yıllık süreçte eski haline gelir. Bu değişim ekinoks tarihlerinin de değişmesine sebep olur ancak bu değişiklik sınırlıdır. Mart ekinoksu 1800'lü yıllarda da 20-21 Mart arasında gidip gelirken, Eylül ekinoksu 22-23 Eylül tarihleri arasında değişmekte olup günümüzde de bu değerler aynıdır. Bkz: <https://www.timeanddate.com/> [Erişim 18.01.2022].

⁹² Müteahhirin: Kopernik sonrasında yaşamış astronomlara müteahhirin denilirken öncekilere mütekaddimin denilir.

Astronomlar, ekliptiği 360° ye ve 12 eşit parçaya bölmüşlerdir. *Mütekaddimin*⁹³ Güneş'in yörüngesinde 12 takımyıldızı gözlemlemiş ve bunların bazısına masal ve büyü ile ilgili bazısına ise yaşanan bir takım olaylara dayanarak isimler vermişlerdir. Ancak bu yıldızların isimleri ile bir alakaları yoktur.⁹⁴ Örneğin *c* solstis noktasının başlangıcında olan burç ya da yıldız kümesinin *seretan* yani yengeç diye isimlendirilmesinin sebebi yengeçlerin yan yan geriye yürüyormuş gibi hareket etmeleridir. *İ'tidâl-i harif* yani sonbahar noktasındaki⁹⁵ burç gece gündüz eşitliğinden dolayı *mizan* yani terazi olarak isimlendirilmiştir. Burçlar, *i'tidâl-i rebi'* yani ilkbahar noktasındaki⁹⁶ gece-gündüz eşitliğinden *hamel* burcuyla başlayarak isimlendirilmiştir.⁹⁷

Bu burçlar yani takımyıldızlar Güneş'in yörüngesinin yani ekliptiğin yaklaşık 8° lik alt ve üst kuşağında bulunurlar bu kuşağa *mintıkatu'l buruc*⁹⁸ denilir. Takımyıldızlar gök kürede 360° yi tam eşit dilimlere böler ve *şuhur*⁹⁹ denilen zaman aralıklarını oluşturur. Güneş'in yörüngesinde *y* noktasından başlayarak *c* noktasına kadar 3 ay gök ekvatorundan uzaklaşması, sonra tekrar 3 ay yaklaşması ve bunu kuzey yarım küre de de aynı şekilde tekrarlaması ile yılın *fusul-ü erba'aları* yani mevsimleri olan *rebi'*, *sayf*, *harif* ve *şita* oluşur.¹⁰⁰ Ancak mevsimler bu zaman dilimlerinde keskin bir şekilde değişmezler. Güneş, kış mevsiminde Dünya'ya yaz mevsiminde olduğundan daha yakın olur. Kuzey enlemlerinde yaz mevsiminde Güneş'in ufuktaki yüksekliği daha fazladır ve kış mevsimine göre başucu noktasına daha yakın olur. *Kavs-i nehar* yani gündüz yayı ne kadar büyürse Güneş'in ufuktaki yüksekliği de o kadar artar. Sıcaklığın

⁹³ Mütekaddimin: Kopernik öncesinde yaşamış astronomlar.

⁹⁴ İshak Hoca burada şöyle söyler: “12 *suret-i kevakib rasad edub suret-i mezkureden ba'zısına bazı mesel ve efsuna mebni ve ba'zısına bazı münasebete mebni esmalar ile tesmiye etmişlerdir ve nefsi'l emirde anların işbu esmaları ile münasebetleri yokdur*”

⁹⁵ Ekinoks. Ekliptik ile ekvatorun kesiştiği iki noktadan biri. 23 Eylül civarında, gece ve gündüzün eşit olduğu ve sonbaharın başlangıcı kabul edilen nokta.

⁹⁶ Diğer ekinoks noktasıdır. 21 Mart tarihinde gece-gündüzün eşit olduğu ve ilkbaharın başlangıcı kabul edilen nokta.

⁹⁷ Bu burçlar sırasıyla Hamel(Koç), Sevr(Boğa), Cevza(İkizler), Seretan(Yengeç), Esed(Aslan), Sünbüle(Başak), Mizan(Terazi), Akreb(Akrep), Kavs(Yay), Cedi(Oğlak), Delv(Kova), Hut(Balık) tır.

⁹⁸ Mintıkatu'l buruc: Burçlar kuşağı.

⁹⁹ Şuhur: Ay, 30 günlük zaman anlamındaki şehir kelimesinin çoğulu.

¹⁰⁰ Rebi': İlkbahar, Sayf: Yaz, Harif: Sonbahar, Şita: Kış

yazın daha fazla hissedilmesinin bir sebebi de Güneş'in ufukta daha fazla yükselerek yeryüzüne dik bir açıyla ulaşmasıdır.

İshak Hoca bu başlıkta son olarak ekliptik ile gök ekvatoru arasındaki $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ derecelik açının astronomi tarihindeki değişimlerinden bahseder. Eksen eğikliği, *Hükema'-ı Babil*¹⁰¹ rasatlarına göre 24° derece, m.ö. 315 yılında yapılan bir rasada göre $23^{\circ}52'41''$ ve 1460 yılında yapılan rasada göre $23\frac{1}{2}^{\circ}$ derece ve Lalande¹⁰² isimli *müneccim* yani astronoma göre ise $23^{\circ}28'$ olup dikkat edilirse her 100 senede bir $50''$ saniye azaldığı ve bu sebeple yaklaşık 1000 sene sonra ekliptik eğiminin gök ekvatoruna paralel olacağı çıkarımını yapar.¹⁰³

3.1.6 Dünya'nın İklim Kuşakları

Dünya üzerinde 5 *mintika* yani kuşak vardır. **h x** ve **c w** *medar-ı inkılab*¹⁰⁴ ları arasındaki **h w** ve **x c** kuşağı ki bu kuşağa *mintika-ı harra*¹⁰⁵ yani sıcak bölge denir. *Medar-ı seretan* yani yengeç dönencesi ile **e' l** *medar-ı kutb-u şimali* yani kuzey kutup yörüngesi arasındaki ve **h x** *medar-ı cedi* yani oğlak dönencesi ile **b g** *medar-ı kutb-u cenubi* yani güney kutup yörüngesi arasındaki bölgelere ise *menâtık-ı mu'tedil*¹⁰⁶ denir. Ve geriye kalan iki kutup bölgesi ise *Mintika-ı berid*¹⁰⁷ olarak isimlendirilir. Tropikal kuşak toplamda **j c + x c** yayı olup tutulum dairesinin eğiminin iki katı olan 47° derecedir. Bu kuşakta Afrika kıtasının Sudan, Nûbie¹⁰⁸, Habeş, Makokou¹⁰⁹ ve benzeri memleketler; Asya kıtasında

¹⁰¹ Hükema-ı Babil: Babil'li astronomlar. Mezopotamya'da Babil merkezli kurulan Babil devletinde gökyüzünü gözlemleyen ve bunları kayıt altına alan astronomlardan bahsediyor.

¹⁰² Jerome Lalande: 1732-1807 yılları arasında yaşamış Fransız astronom. 1801'de tam 47.390 adet yıldız katalogladığı kitabını yayınlamıştır. Müneccimbaşı Hüseyin Hüsni Efendi 1826 yılında Lalande'ın 1759 da yayınlanan "*Tables astronomiques*" isimli astronomi eserini Türkçe'ye çevirmiştir.

¹⁰³ Bu çıkarım doğru değildir. Çünkü Milankoviç döngüsüne göre Yeryüzü'nün eksen eğikliği 41.000 yıllık bir döngü boyunca $22,1^{\circ}$ ile $24,5^{\circ}$ dereceleri arasında gidip gelmektedir. Günümüzde eksen eğikliği $23,44^{\circ}$ derece olup, azalma eğilimindedir. Bkz: Jordan D. Marche, "Milankovitch [Milankovič], Milutin", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, (USA, Springer 2007), s.781-782.

¹⁰⁴ Medar-ı inkılab: Çağdaş ifade ile yengeç ve oğlak dönenceleri, mevsimlerin değişmeye başladığı noktalardan çizilen hayali daireler

¹⁰⁵ Mintika-ı harra: Tropikal kuşak

¹⁰⁶ Menâtık-ı mu'tedil: Orta kuşak

¹⁰⁷ Menâtık-ı berid: Kutup kuşağı

¹⁰⁸ Nûbie: Sudan'da bir bölge

¹⁰⁹ Makakou: Gabon eyaletindeki bölgesel bir başkent

Sevahl-i Hindu¹¹⁰, Koşinşin¹¹¹ memleketleri ve güney tarafta ise Cezayir olur. Amerika kıtasında Yeni İspanya¹¹² ve Meksiko¹¹³ memleketleri Antisel¹¹⁴ adaları, Arazi-i Amazon, Birezil¹¹⁵ ve benzeri memleketler bulunur. Ekvator'un altında ise Afrika'da Moğok¹¹⁶ memleketi ve Asya adalarından Sumatra ve Brunei ve benzeri adalar, Amerika'da Kevi'to¹¹⁷ ve Amazon arazileri olur.

Menâtık-ı mu'tedil yani orta kuşak enlemi **c w** ve **e' l** noktaları yani yengeç dönencesi ile güney kutup daresi arasında olur. Ve 42° derecelik bir enlem kuşağını kapsar. Güneş dik açı ile geldiğinden ve gözlemcilerin başucu noktalarından geçtiğinden Ekvator bölgesinde yaşayanların gölgesi olmaz. Orta kuşakta yaşayanlar ise Güneş'i başucu noktalarında hiç görmezler ve gölgelerinin büyüklüğü ekvator'dan uzaklıkları oranında olur. **l** ve **e'** noktalarından **i** kutup noktasına gidildikçe ekvator ile gözlemci ufku paralel hale geldiğinden Güneş 6 ay batmaz ve 6 ay boyunca gündüz olur. Ekvator'da gündüz uzunluğu 12 saat sürerken kutuplarda bu süre 24 saate çıkar ve bu her bir saatlik değişim sebebiyle 24 iklim tanımlanır. Kutuplardaki 6 ay gündüzün her biri için de bir iklim tanımlanarak bir yarım küre de 30 ve Dünya genelinde 60 adet iklim olduğu varsayılır.

Bu bölüm sonunda İshak Hoca, iklimlerin enlemlere göre değişimini tablo halinde sunar.

3.1.7 Şafak

İshak Hoca bu konunun daha önce de sıklıkla atıf yaptığı gibi *ilm-i menâzır*'da anlatıldığını burada ise başlangıcı ve süresi hakkında bilgi verileceğini ifade eder. Herhangi bir **r'** mahalinde Güneş **u q** ufkuna 18° derece açıyla geldiğinde yani **w q** yayını kat ederken *fecr* yani şafak denilen aydınlanma gerçekleşir. Herhangi bir

¹¹⁰ Sevahl-i Hindu: Hindistan kıyıları

¹¹¹ Koşinşin: Vietnam

¹¹² Yeni İspanya: İspanya'nın Yeni Dünya'da işgal ettiği toprakları yönetmek için eski Aztek İmparatorluğu topraklarında kurduğu valiliğin adı.

¹¹³ Meksiko: Meksika'nın başkenti

¹¹⁴ Antisel: Metinde Antisel yazmakla birlikte muhtemelen bugün ki Antiller adaları kast edilmektedir.

¹¹⁵ Birezil: Brezilya

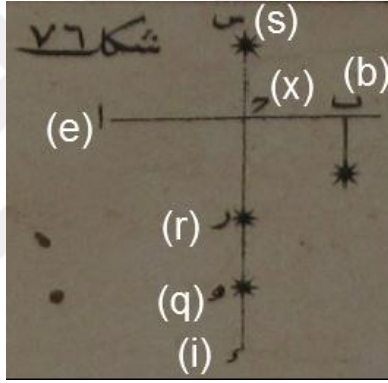
¹¹⁶ Moğok: Ekvator altında ve Afrika'da denildiği için o dönem Kenya'ya verilen isim Mombasa olabilir.

¹¹⁷ Kevi'to: Ekvator

mahalde şafağın başlangıç ve süresini belirlemek için öncelikle mahalin enlemi kutup noktasına getirilir. Daha sonra Güneş'in ekliptikteki açısal konumu ufka göre pozisyonlandırılır. *Daire-i saatin* ibresi meridyen üzerine getirilir ve Güneş 18° ufkun altına gelene kadar küre hareket ettirilir. İbrenin *daire-i saat* üzerinde kat ettiği miktar şafak süresini verir.

3.1.8 Yıldızların Sağ ve Dik açıklıkları ile Boylam ve Enlemleri

Gök ekvatoru Şekil 7'de **e b** olarak ve **x i** meridyen, **b** noktası *i'tidal-i rebi'*¹¹⁸ yani burçlar dairesinin gök ekvatorunu kestiği iki noktadan biri olan ve Güneş'in hareketinin başlangıç noktası kabul edilen nokta olsun. **r** yıldızının ekvator üzerindeki **b** noktasından **x i** meridyenine kadar kat ettiği **b x** açısal mesafesi o yıldızın *metal-i müstakimi*¹¹⁹ yani sağ açıklığıdır. **r** yıldızının sağ açıklığı Dünya

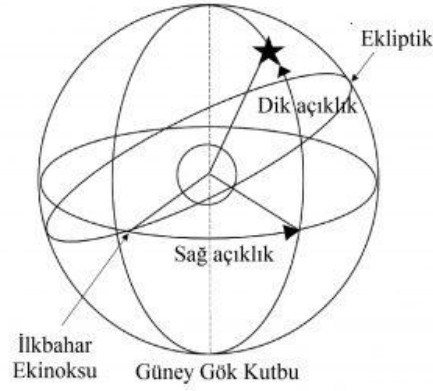


Şekil 7. Yıldızların Sağ Açıklığı ve Dik Açıklığı

Üzerindeki mahallerin boylam dereceleri gibidir. Her yıldızın sağ açıklığı **b** ilkbahar noktası ile o yıldızın merkezinden geçen **x i** meridyeni arasındaki gök ekvatorunun **x b** yayı olur.

¹¹⁸ *İ'tidâl-i rebi'*: Ekinoks, İlkbahar noktası. İlkbaharın başlangıcı kabul edilir, gece-gündüz eşitliğinin olduğu 21 Mart günü.

¹¹⁹ *Metal-i müstakim*: Sağ açıklık. Bir yıldızın ekvator düzleminde ilkbahar noktası ile meridyen arasında olan açısal uzaklığıdır.



Şekil 8. Sağ Açıklık ve Dik Açıklık

Coğrafyacılar boylamın başlangıcına Timor adasından başlayarak isim verirler.¹²⁰ Astronomlar ise sağ açıklığı ekvatorun ilkbahar noktasından itibaren batıdan doğuya doğru devam ettiğini kabul ederler. Boylamın 360° derece aralığında olabilmesi gibi sağ açıklık da 360° derece arasında bir değer alabilir. Aynı meridyen üzerinde olan **r** ve **q** yıldızlarının sağ açıklıkları da eşittir. Bir yıldızın gök ekvatorundan kuzey veya güney yönüne kat ettiği açısal uzaklık ise *meyl*¹²¹ yani dik açıklık olarak isimlendirilir. Buna göre **x i** meridyeni üzerindeki **x r** açısal uzaklığı **r** yıldızının dik açıklığıdır. Herhangi **r** yıldızının dik açıklığı gök ekvatorunu kesen herhangi bir meridyenin **x r** yayı olur. Bir yıldızın dik açıklığı coğrafi konum sistemindeki enlem dereceleri ile ifade edilir. Coğrafi konum sisteminde kuzey ve güney enlemleri olduğu gibi yıldızların dik açıklığının da kuzeyi ve güneyi olur. Dik açıklık en fazla 90° derece olur. Örneğin şekil 4'te **c** noktasının dik açıklığı bulunmak istense **r'** konumunun ufku **u q** ye göre **u c** yüksekliği belirlenip, bu yükseklikten **r'** konumunun ekvatorundan olan yüksekliği yani enlemi çıkarılırsa kalan **j c** yayı, **c** yıldızının **j a** gök ekvatorundan uzaklığı yani dik açıklığı olur. Ekliptiğin şekil 7'de **e b** hattı olduğunu varsayarsak **r** yıldızının **b** noktasına dik uzaklığı olan **x b** yıldızın boylamı, **x r** ise enlemi olur.

Şekil 9'da **e b** gök ekvatorunu, **e i f b** ekliptiği gösterir. Güneş'in herhangi bir günde ufukta **h** yüksekliğinde yani ekliptik üzerinde **h** noktasında olduğunu

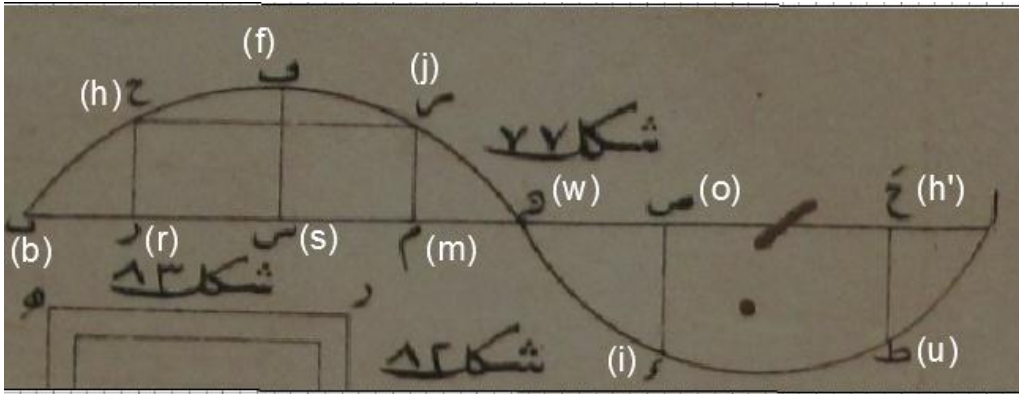
¹²⁰ Timor adası günümüzde Endonezya'ya bağlı bir adadır.

¹²¹ Meyl: Dik açıklık, deklinasyon.

varsayar isek **r h** dik açıklık olur. Oluşan **r b h** üçgeninde **b** açısı ekvator ile Güneş'in yörüngesi arasındaki açı olan $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ derecedir. Burada **r h** dik açıklığı, **r** dik açısı ve **b** açısı bilindiğine göre

$$\frac{\sin b}{\sin rh} = \frac{\sin r}{s} = \sin bh$$

Orantısı ile Güneş'in **h b** boylamı hesaplanır.¹²²



Şekil 9. Ekliptik ve Ekvatorun Kesişimi

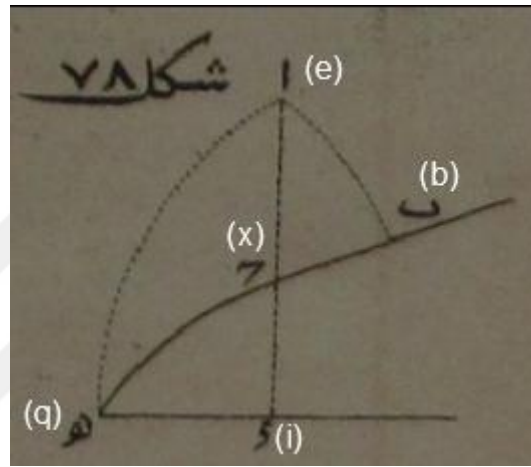
Herhangi bir günde Güneş'in dik açıklığı **r h** ve **h b** boylamı bilinse **b r** sağ açıklığı da aynı teorem ile bulunabilir. Örneğin **r h** dik açıklığı $5^{\circ}45'$ ve **h b** boylamı $8^{\circ}29'$ olsa **b r** sağ açıklığı sinüs teoremi kullanılarak bulunabilir.

Güneş'in ilkbahar noktasından geçtikten 4 ay sonraki dik açıklığı **j m** dir. **j m w** üçgeninde **j w** kenarı Güneş'in yaz solstisine yani **w** ye en yakın olduğu nokta olup boylamını belirlemek için, yani **b** ilkbahar noktasından uzaklığını belirlemek için **w j** yayı 180° dereceden çıkarılır ve kalan açı Güneş'in o gün ki **j b** boylamı olur. Herhangi bir yıldızın enlemi ekliptikten uzaklığıdır. Ekliptik Güneş'in yörüngesi olduğundan ise Güneş'in enlemi olmaz. Herhangi bir günde Güneş'in sağ açıklığı bilinse başka bir yıldızın sağ açıklığı da bulunabilir. Güneş ekvatorundan geçerken sağ açıklığı 3° derece varsayılarak Güneş geçtikten sonra diğer yıldızın da geçişine kadar geçen zaman hesaplanır ve 15° derece ve 1

¹²² Sinüs teoremi kullanılmış ancak ifadenin doğrusu şu şekilde olacak: $\frac{rh}{\sin b} = \frac{bh}{\sin r}$

saatlik dilimler vasıtasıyla Güneş'in sağ açıklığı ile diğer yıldızın sağ açıklığı arasındaki fark bulunur. Örneğin bir yıldız, Güneş geçtikten 3 saat sonra ekvator'dan geçse ve Güneş'in doğusunda 45° derece uzaklıkta olsa, bu 45° derece ile Güneş'in sağ açıklığı toplanarak yıldızın sağ açıklığı yani sonbahar noktasına uzaklığı bulunur.

Herhangi bir yıldızın dik açıklığı yani başlangıç kabul edilmiş meridyene uzaklığı ve sağ açıklık yayı bilinse solstis noktalarından uzaklığı dahi hesaplanabilir.



Şekil 10. Yıldızların Enlem ve Boyamları

Şekil 10'da **e** yıldızının sağ açıklığı **q i**, dik açıklığı **e i** ve boylamı yani **q b** ile gösterilen ekliptiğe uzaklığı ise **e b** olur. **e** yıldızının **q** solstisinden uzaklığı olan **q e** yayı, **q** ve **e** noktalarından geçen büyük bir dairenin yayı olup, **q i e** dik üçgeni **e i** meridyen yayı ile ekvator arasındaki **i** dik açısı ve **e i** dik açıklık yayı ve **q i** sağ açıklığı bilindiğinden:

$$\frac{h}{\cos ie} = \frac{\cos iq}{\cos eq}$$

Denklemleri ile **q e** veteri¹²³ hesaplanır. **q e** kirişi bilinince de:

$$\frac{qe}{i} = \frac{ie}{iqe}$$

¹²³ Veter: Kiriş ya da yayın iki ucu arasında çizilen doğru parçası

Orantısı ile **i q e** açısı bulunur. Ayrıca **i q e** açısından $23 \frac{1}{2}^\circ$ dereceye denk olan **i q b** açısı çıkarılırsa kalan **b q e** açısı bulunur. **b q e** dik üçgeni ile **e** yıldızının **b e** enlemi ve **b e** yayı ile çevrili **b** açısı, **q** açısı ve **q e** kirişi bilindiğinden:

$$\frac{b}{q e} = \frac{q}{b e}$$

Denklemleri ile **e** yıldızının **b e** enlemi hesaplanır.

Herhangi bir **e** yıldızının **i q** sağ açıklığı, **i e** dik açıklığı ve **b e** enlemi bilindiğinde orantı yolu ile **b q** boylamı hesaplanır. **b** dik açısının sinüsünün **b e** kenarının kosinüsüne oranı **q b** kenarının kosinüsünün **q e** kirişinin kosinüsüne oranıdır. Yıldızların boylam ve enlemleri işte bu yollar ile bulunur.

3.1.9 Zamanın Belirlenmesi

Miktar ya *muttasıl*¹²⁴ ya *munfasıldır*.¹²⁵ Mekân ve mekânın içinde bulunan cisimler *muttasıldır*. Zaman yani mevcûdatın *vücûdiyet-i mütevâliyeleri*¹²⁶ ise ardı sıra birbirini takip ettiğinden munfasıldır. Her cisim mekânın sınırlı ve kısımlara ayrılmış *mesammâtının*¹²⁷ içinde sürekli bir nicelik olarak var olur. Zaman, *mütezayid bir kemmiyet* yani sürekli artan bir nicelik olarak ancak hareketle açıklanabilir. Ve bu da zamanın *mütesavi'ul ecza*¹²⁸ olmasıyla mümkündür. Kürenin hareketi hiç kuşku yok ki mütesavi'ul eczadır. Gök kürenin devir süresi Yer kürenin günlük hareketi ile belirlendiğinden gök kürenin zamanı *mütesavi'ul ecza* olur. Gök küre batıdan doğuya 25.000 senede bir devri tamamlar.¹²⁹ En dıştaki büyük hareket ettirici kürenin günlük hareketi ise

$$\frac{1}{25.000} * \frac{1}{360} = \frac{1}{1.925.000}$$

¹²⁴ Muttasıl: Bitişik, aralıksız.

¹²⁵ Munfasıl: Kısımlara ya da fasıllara ayrılmış, ardı sıra.

¹²⁶ İshak Hoca zamanı *varlıkların ardı sıra var olması* olarak tanımlıyor. Yıllar, aylar, günler birbirlerini takip ederler. Hepsini bir anda var olamaz, biri bittiğinde diğeri başlar. Mekân ya da madde ise sürekli vardır.

¹²⁷ Mesammât: Delikler, gözenekler.

¹²⁸ Mütesavi'ul ecza: Eşit parçalara veya bölümlere ayrılmış

¹²⁹ Dünya'nın ekseninin yaptığı yalpalama hareketi (presesyon) yaklaşık 26.000 yılda bir tam turu tamamlar. Bu devir süresi tamamlandığında gök cisimlerinin gök kürede gözlemlenen ilk konumlarına tekrar geri geldiği düşünülür. Bugün biliyoruz ki değil tüm gök kürenin, sadece Güneş'in Samanyolu galaksisinin ortasındaki karadeliğin etrafında bir tam turunu tamamlaması dahi yaklaşık 230 milyon yıl sürer.

Denklemleri ile yine Dünya'nın günlük hareketi cinsinden bulunur. Gök küre bu kadar yavaş hareket etmesi sebebiyle *küre-i gayr-i müteharrike* yani hareketsiz küre olarak varsayılmıştır. Bu sebeple gök kürenin hareketinin Dünya'nın günlük hareketi ile eşit varsayılmasında bir mahsur yoktur.¹³⁰ Kürenin hareketi böylece zamanın ölçülmesinde esas kabul edilir. Güneş ve gezegenlerin hareketleri bazen yavaşlayıp bazen hızlandıklarından sürekli değişir ve mikat değildir. Sabit yıldızların çakılı olduğu gök küre ise *mikat-ı sahihdir*.

Güneş'in batıdan doğuya doğru ekliptik üzerinde bir noktadan yine aynı noktaya gelinceye değin geçen süre 365 ¼ gündür. 365 ¼ gün 360° dereceye bölünürse Güneş her gün 59'8" ekliptik üzerinde yol almış olur. Güneş'in başlangıç noktasına geri gelmesi için 360° yol alması ve her derecenin 24 saat olması varsayıldığında ikisinin çarpımının gerçek yıl uzunluğuna¹³¹ bölünmesi ile gerçek gün uzunluğu bulunmuş olur.

$$\frac{360^\circ * 24h}{360^\circ 59'} = 23h 56m 4s$$

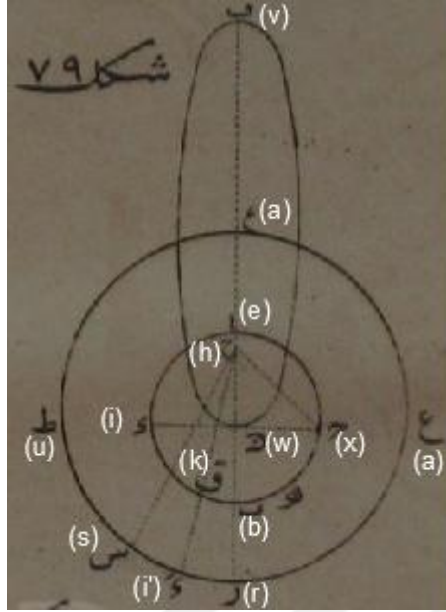
Böylece gök kürenin bir tur devri 23^h 56^m 4^s olur.¹³² Aynı şekilde bir yıldızın geçtiği bir meridyen yayına tekrar gelmesi 23^h 56^m 4^s sürer ancak Güneş'in aynı hareketini 24 saat olarak kabul ettiğimiz için yıldız her gün 4' dakika Güneş'in batısında kalır. 6 ay içerisinde bu fark 12 saat olur. Güneş'in şekil 11'de çizdiği **e b x i** dairesi aslında elipstir. Güneş **h** noktasında, Dünya ise **e** noktasında olsun. Aralık ayının 11.gününde **e** noktasında iken Yer küre, 11 Haziran'da geçtiği **b** noktasına göre daha hızlı hareket eder.¹³³ **e** noktasında olan hızın **b** noktasında olan hıza oranı **b h / e h** olur.

¹³⁰ Bu sebeple konum astronomisinde Dünya'nın sabit gökyüzünün hareketli ya da Dünya'nın hareketli gökyüzünün sabit olmasının matematiksel olarak farkı yoktur.

¹³¹ Dünya kendi eksenini etrafında döndüğü gibi Güneş etrafında da döner. Kendi eksenini etrafında günlük dönüşü 360° iken Güneş etrafında da 1° yol alır. Bu sebeple Güneş'in yeniden aynı noktaya gelmesi 360° değil 360°59' sürer.

¹³² Bu sideral gün uzunluğudur. Sideral periyod yıldızları referans alarak gökcisminin bir turu tamamlamasıdır.

¹³³ Gezegenler Güneş'e yaklaştıklarında daha hızlı, uzaklaştıklarında ise daha yavaş hareket ederler.



Şekil 11. Dünya'nın Apoje ve Perije Noktaları

Güneş'in hareketi sürekli aynı olmadığından saatlerin sağlıklı tespit edilebilmesi için sabit yıldızların birisinden faydalanılır. Çünkü yıldızların hareketi mütesavi olarak $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4^{\text{s}}$ olup bir yıldızın günün herhangi bir saatinde gök küredeki konumu gözlemlenerek kaydedilse ve ertesi gün yıldız aynı noktadan geçtiğinde aynı şekilde $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4^{\text{s}}$ geçmiş ise saat hesabı doğrudur denilir.

3.1.10 Ortalama Yükseklikler (İrtifa) ile Zamanın Belirlenmesi

Bir yıldızın meridyenden geçişi yani ufukta en yüksekte olduğu nokta bilinmeden de *irtifa'at-ı mütekabilesi* yani ortalama yüksekliği bulunabilir. Çünkü yıldız küreye çakılı olduğundan doğudan meridyene geliş zamanı ile meridyenden batı noktasına gidiş zamanı birbirine denktir.

Yıldızlar her zaman ekvatora paralel yörüngeler izlerken, Güneş *münhani-i helezoni*¹³⁴ bir yörüngede hareket eder ancak gece ve gündüz sürelerinin değişimleri açıklanırken Güneş'in de yıldızlar gibi daireler çizdiğinin kabul edilmesinde bir mahsur yoktur. İshak Hoca, bir yıllık süre zarfında Güneş'in yüksekliğindeki değişimi açıklamak için ünlü astronom J.Cassini'nin yaptığı bir

¹³⁴ Münhani-i helezoni: Helezon kelimesi Eski Yunanca spiral ya da asma filizi anlamındaki “Elisso” kelimesinden alıntıdır. Bu terim Güneş’in yıllık hareketinin sonucu olarak ekvatora göre konumundaki değişimi anlatmak için kullanılmıştır.

gözlemden örnek verir. Cassini¹³⁵ 1715 yılının Mart ayının 10.gününde Güneş'in ufuktaki yüksekliğini 41 derece 33 dakika bulmuş ve sonra 1716 yılında yine Mart ayının 10.gününde ise 41°27'10'' olarak gözlemlemiştir. Güneş yılının Güneş'in ekliptik üzerinde bir noktadan yine aynı noktaya gelmesi için geçen zaman olduğu düşünüldüğünde aradaki fark Güneş'in az da olsa uzaklaştığını gösterir.¹³⁶ Yani Güneş 1716 senesinde aynı noktaya gelmek için aradaki fark olan 5'50'' kadar daha yol almalıdır. 1716 yılında Mart ayının 10.gününde ölçülen yükseklik 41°27'10'', 11.günde ölçülen 41°51' çıkarılırsa; 24 saatte 23' 50'' kat ettiği görülür. 24 saatte 23'50'' yol alıyor ise 1 senelik fark olan 5'50'' farkın ne kadarlık bir zaman ifade ettiği aşağıdaki denklemle ifade edilebilir:

$$\frac{23' 50''}{24h} = \frac{5' 50''}{x}$$

Bu denklemden $x = 5^h 52^m 27^s$ bulunur. Bu fark 365 güne ilave edilerek bir yılın $365^d 5^h 52^m 27^s$ olduğu bulunmuş olunur. İshak Hoca, Cassini'nin yaptığı hesaplamalar sonucu bir yılın uzunluğunun $365^d 5^h 52^m 27^s$ değil tam olarak $365^d 5^h 47^m$ olarak bulduğunu ifade eder.¹³⁷ İshak Hoca muhtemelen çok ayrıntıya girmek istemediğinden Cassini'nin verdiği son değer matematiksel hesaplarını göstermeden aynen almıştır.

3.1.11 Işığın Kırılması

Işığın yıldızlardan *küre-i nesimiye*¹³⁸ ulaştığında kırılması sebebiyle yıldızlar ufka yaklaştıkça gerçekte olduğundan daha büyük görünürler. Bu konunun *ilm-i menâzırda* yani optik kısmında ayrıntılı işlendiğini ifade eden İshak Hoca astronomiyi ilgilendiren kısımlarını açıklamaya başlar.

¹³⁵ Burada ismi geçen İtalyan astoronom Giovanni Domenico Cassini'nin oğlu olan Jacques Cassini olmalıdır. Çünkü baba Cassini 1712 yılında ölmüş olup yukarıdaki gözlemler daha sonraya aittir. Paris gözlemevinde doğan ve babası gibi astronomi alanında çalışan Jacques Cassini, Satürn uydularının yörünge hareketlerini derlemiş, meridyen yayı uzunluğunu net olarak hesaplamıştır. Paris rasathanesi müdürlüğü yapan ve Royal Society üyesi olan J.Cassini'nin, 1740 yılında yayınladığı "*Tables astronomiques*" isimli zîc'i İsmail Çınari Efendi tarafından 1772 yılında Türkçe'ye çevrilmiştir. Ayrıca Cassini'nin bu kitabı Mühendishane kütüphanesinde mevcuttur.

¹³⁶ İlkbahar ekinoksunun hareketi.

¹³⁷ Tropikal yıl.

¹³⁸ Küre-i nesimi: Atmosfer.

Kırılma sebebiyle ufka dik olup daha büyük görünen her bir yıldızın görünür çapı azaltılır. Yıldızın ufka yakın kısmı daha fazla kırılıma uğradığından üst kısmına göre daha yukarıdaymış gibi görünür. Bu sebeple Güneş ve Ay ufka yakın olduklarında elips gibi görünürler. Çünkü ufka uzak kısımlarında ışığın kırılımı az, yakın kısımlarında ise fazla olur.

Bir meridyen üzerindeki iki yıldız arasındaki mesafe de yine ışığın kırılımı sebebiyle azalır, dik açıklıkları yani aralarındaki meridyen yayı da kısalmır.

Işığın kırılımı sebebiyle gökyüzü gözlem sonuçlarında bazı farklılıklar ortaya çıkar. Ufukta gök ekvatoru dairesinden alçakta olan bir yıldızın dik açıklığını bulmak için kırılım sebebiyle gök ekvatorunun yukarısında görüldüğü miktar dik açıklığın üzerine ilave edilir. Herhangi bir yıldızın da bilinen yüksekliğinden görünür yüksekliği çıkarılarak ışığın kırılımının etkisi bulunmuş olunur. İki yıldızın bir meridyen üzerinde hizalandıklarını varsayalım ve aralarındaki yükseklik farkı $35^{\circ}2'$ olmuş olsun. Bu yıldızlardan birinin, yüksekliği $35^{\circ}2'$ olduğu an görünür olması gerekirken $34^{\circ}30'$ görünür olması yıldızın $32'$ dakika erken doğmuş gibi görünmesine sebep olmaktadır. Güneş'in ortalama görünür çapı $32'$ dakika, Ay'ın ise $30'$ dakika olup, ışığın kırılımı sebebiyle her ikisi de henüz ufku altında olmalarına rağmen görünür olurlar yani erken doğmuş gibi görünürler.¹³⁹

İshak Hoca bu bölümün sonunda ufku yüksekliğine göre ışığın kırılımının etkilerini tablo halinde sunmuştur.

3.1.12 Temel Gözlemler

*Rasad-ı nücûmî*¹⁴⁰ yani gökcisimlerinin gözlemlenmesi ile cisimler üzerine yapılan dikkatli incelemelerin sonucudur. Güneş'in ve Ay'ın doğuşu ile batışı, Güneş ve Ay tutulmaları ve *kevâkib-i zat-ı ezrabî*¹⁴¹ ve onlar gibi olayların durumlarını inceler. Ve bu olayların meydana geldiği uzayda bulunan varlıklara

¹³⁹ Gökcisimlerinin görünür çaplarının hesaplanması hakkında ilerleyen sayfalarda ayrıntılı bilgi verilecektir.

¹⁴⁰ Rasad-ı Nücûmî: "Necm" kelimesi Arapça yıldız anlamına gelir. Rasad-ı nücûmî ise yıldızların gözlemlenmesidir.

¹⁴¹ Kevkeb-i zat-ı ezrabî: Kuyruklu yıldız.

ise *ecram-ı semaviye*¹⁴² denir. Dünya da *ecram-ı semaviyeden* bir gökcismidir. *Kevâkib-i sabit* yani yıldızlar, *kevâkib-i seyyare* yani gezegenler ve *kevâkib-i zat-ı ezrab* yani kuyruklu yıldızlar dahi bu gökcisimleridir. Bu cisimler içerisinde birbirlerine olan uzaklıkları sabit olanlara yıldız, uzay boşluğunda hareket ederek birbirleriyle ve yıldızlarla aralarındaki mesafe sürekli değişenlere ise gezegen denilir. Hareketleri gezegenlere benzetmekle birlikte çok kısa zaman görünüp uzun zaman görünmeyen gökcisimleri ise kuyruklu yıldız olarak isimlendirilir. Gezegenler de ikiye ayrılırlar; *kevâkib-i seyyare-i asliye* gezegenlerin kendilerini, *kevâkib-i seyyare-i gayri asliye* ise gezegenlerin etrafında hareket eden *peykler*¹⁴³ ya da *kamerleri* ifade eder.

1800 yılında Sicilya adasında Piazzı isimli astronom Dimetre¹⁴⁴ isimli *kevâkib-i seyyarı* gözlemler.¹⁴⁵ Daha sonra 1802 yılında Pallas ismi verilen bir *kevâkib-i seyyar* daha gözlemlenir.¹⁴⁶ Bu noktada İshak Hoca Güneş'in gezegen mi yoksa yıldız mı sayılacağına dair tartışmalar olduğundan bahsedip bazılarının Güneş'in

¹⁴² “Cirm” kelimesi yıldızlar ya da ruhsuz büyük varlıkları ifade eder. Ecram ise onun çoğuludur, ecram-ı semaviye ise gökyüzündeki yıldızlar ya da büyük cisimler demektir.

¹⁴³ İshak Hoca tarafından *satellite* kelimesini karşılamak için uydu anlamında kullanmıştır.

¹⁴⁴ 1 Ocak 1801 tarihinde İtalyan astronom Piazzı'nın gözlemlediği bu astroidin asıl adı Ceres'dir. İshak Hoca Ceres ismi genel kabul görmeden önce Antik Yunan mitolojisinden esinlenerek koyulan “Dimetre” ismini tercih etmiştir. Piazzı bu astroidi önce yıldız daha sonra gezegen ve sonrasında ise kuyruklu yıldız olarak tanımlamıştır. Güneş etrafında bir gezegen gibi hareket eden bu astroid bugün cüce gezegen olarak tanımlanmaktadır.

¹⁴⁵ Alman astronom Olbers Pallas'ı keşfettiğinde önce onun bir gezegen olduğunu düşündü. Ancak daha sonra İngiliz astronom William Herschel tarafından keşfedilen gökcisimlerini tanımlamak adına “yıldız gibi” anlamına gelen “astroid” kelimesi önerildi. Bkz: Michael J. Crowe and Keith R. Lafortune, “Herschel, William” *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, (USA: Springer 2007) s.496. İshak Hoca'nın astroidleri *kevâkib-i seyyar* yani gezegen olarak isimlendirmesi, kullandığı kaynaklar itibarıyla Herschel'in yeni önerdiği isimden haberdar olmadığını göstermektedir.

¹⁴⁶ Pallas astroidi 28 Mart 1802 tarihinde Alman astronom Olbers tarafından gözlemlenmiş olup, Mars ile Jüpiter arasında bir yörüngede hareket etmektedir. İshak Hoca Ceres ve Pallas'dan bahsetmekle birlikte 1804 yılında gözlemlenen Juno ve 1807 yılında gözlemlenen Vesta astroidlerinden bahsetmemektedir. Bu da İshak Hoca'nın 1801-1804 arasında yazılmış bir kaynaktan yararlandığını göstermektedir. Jérôme Lalande'nin 1803 yılında yayınlanan “*Bibliographie astronomique, avec l'histoire de l'astronomie depuis 1781 jusqu'à 1802*” isimli astronomi tarihi ve bibliyografyasına dair kitabında, keşfedilen astroidler Ceres ve Pallas hakkında bilgi verilir ve 1802 tarihi itibarıyla kitap sonlandırılır. İshak Hoca'nın da sadece bu iki astroide dair bilgi vermiş olması bu kitabı kaynak olarak kullanmış olabileceğini gösterir. Bkz: Jérôme Lalande, *Bibliographie astronomique, avec l'histoire de l'astronomie depuis 1781 jusqu'à 1802*, (Paris, 1803) s.844-880.

hareket ediyor gibi görünmesinin aslında Dünya'nın ekliptik boyunca dönmesi sonucu olduğunu şu cümlelerle ifade eder:

“Şems bi hasb el-zahir kevâkib-i seyyare ile ta'dad olunduysa da bağzılarının kavli üzere kevâkib-i sabiteden olub hareketinin hassası kevkeb-i seyyare-i hakiki olan arzın beyan olunacağı üzere daire-i buruc üzerine hareket etmesinden olur”

En bilinen uydu Dünya'nın etrafında dönen Ay'dır. Bilinen diğer dört uydu Jüpiter'in uydularıdır.¹⁴⁷ Ve bugüne gelinceye değin 8-10 uydu daha gözlemlendiğini belirten İshak Hoca, yıldız ile gezegenlerin nasıl ayırt edildiğini anlatır. Satürn dışındaki gezegenlerin ışıkları, yıldızlarla kıyaslandığında daha sönük ve hareketsiz olur. Gökcisimleri, iki farklı zamanda gözlemlendiklerinde yıldızlarla aralarındaki mesafe değişiyor ise gezegen olarak isimlendirilirler.

Güneş de dahil olmak üzere tüm gezegenler batıdan doğuya doğru hareket ederler ve etrafında döndükleri yıldıza olan uzaklıkları arttıkça devir süreleri de artar. Merkür harekete başladığı noktadan tekrar aynı noktaya $87^d 23^h 15^m$, Venüs $224^d 16^h$, Mars $686^d 22^h 29^m$, Jüpiter 4.332^d günde ve Satürn $10.759^d 6^h 36^m$ yani $29 \frac{1}{2}$ seneden biraz az bir zamanda gelir.¹⁴⁸

¹⁴⁷ Galileo, 22 yıllık gözlemleri sonucu, teleskobun da yardımıyla 1610 yılında Jüpiter'in 4 uydusunu keşfetti. Ve onları “Medici yıldızları” olarak isimlendirdi. Bkz: Galileo, *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*, s.469.

¹⁴⁸ İshak Hoca'nın burada verdiği değerler görüleceği üzere modern değerlere oldukça yakındır. İshak Hoca burada Uranüs'ten bahsetmez. Ancak birkaç paragraf ileride Uranüs'ten söz edecektir. “Astronomi Ve Doğa Bilimleri” isimli 3.makalesinin “Gökcisimlerinin Hareketleri” başlıklı 6.bölümünde Uranüs'ün yörünge periyodunu da verir. Bununla birlikte gezegenlerin Güneş etrafındaki dolanım sürelerini daha dakik bir şekilde tekrar verir.

Tablo 1. Gezegenlerin Sideral Periyotları¹⁴⁹

	Metindeki Değer	Modern Değer ¹⁵⁰
Merkür	87 ^d 23 ^h 15 ^m	87,97 ^d
Venüs	224 ^d 16 ^h	224,7 ^d
Mars	686 ^d 22 ^h 29 ^m	686,98 ^d
Jüpiter	4.332 ^d	4.330,6 ^d
Satürn	10.759 ^d 6 ^h 36 ^m	10.755,7 ^d

İlk defa Kepler’in ismini zikreden İshak Hoca ondan “meşhur astronom” diye bahseder ve şöyle der: Kepler isimli meşhur astronom gezegenlerin Güneş etrafındaki bir tam tur sürelerinin karelerinin birbirlerine oranının Güneş’e olan uzaklıklarının küplerinin birbirine oranına denk olduğu kuralını ispatlamış olup buna Kepler *kaidesi* yani kuralı denir.¹⁵¹

$$\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = \frac{\text{AU (Astronomik birim olarak Güneş’e uzaklık)}}{\text{Güneş etrafındaki tam tur süresi (Gün olarak)}} = \text{Yaklaşık Sabit}$$

Her gezegen kendi eksenini etrafında döner. Örneğin Güneş üzerindeki lekeler yani diğer kısımlarına nispeten ışığı daha az olan bölgelerin hareketi Güneş’in kendi eksenini etrafında döndüğünü gösterir. Her bir Güneş lekesinin dönüş hareketine başladığı noktaya tekrar gelmesi 27^d 12^h 20^m dakika sürer. Bu sebeple Güneş’in kendi eksenini etrafındaki bir tam turu 27^d 12^h 20^m olur. Ay’daki karartılar da aynı şekilde gözle görülebilir olup, Ay’ın Dünya etrafındaki dolanım süresi de 28 gündür.¹⁵² Aynı metotla Venüs’ün yörünge süresi 23^h, Mars’ın 24^h 40^m ve

¹⁴⁹ İshak Hoca’nın verdiği bu değerler Jérôme Lalande’in 1795 yılında ikinci edisyonu yayınlanan *Abrege d'astronomie* yani “Astronominin özeti” isimli kitabında verdiği değerlerle birebir aynıdır. Tek farkı Lalande *Abrege d'astronomie*’de Uranüs’e *Herschel* adıyla tablo da yer verirken, İshak Hoca Uranüs’ü ileriki bölümlerde zikredecektir. Bkz: Jérôme Lalande, *Abrege d'astronomie*, (Paris, 1795) s.412. Bu kitap 1806 yılında Mühendishane kütüphanesine teslim edilen kitaplar arasındadır. Bkz: Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, s. 283.

¹⁵⁰ Bkz: Educator Resource Center Network[ERCN], “Our Solar System Lithograph Set”, *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [Erişim 18.04.2022].

¹⁵¹ Bu, Kepler’in üçüncü yasasıdır. Matematiksel ifade metinde yer almamakta olup tarafımızca eklenmiştir. İshak Hoca metnin devamında bu konuda daha ayrıntılı bilgi verecektir.

¹⁵² Ay’ın sideral periyodu.

Jüpiter'in $9^h 56^m$ olur. Satürn ve Uranüs¹⁵³ Dünya'ya uzak olduklarından, Merkür ise Güneş'e yakın olması sebebiyle bu yöntemle yörünge süreleri hesaplanamamakla birlikte diğerleriyle kıyaslanarak yaklaşık olarak hesaplanabilirler.

Tablo 2. Gök cisimlerinin Rotasyon Periyotları

	Metindeki Değer	Modern Değer¹⁵⁴
Güneş	$27^d 12^h 20^m$	$26,8^d$
Ay	28^d	$27,32^d$
Venüs	23^h	$243,02^d$
Mars	$24^h 40^m$	$24,62^h$
Jüpiter	$9^h 56^m$	$9,92^h$

Gezegenlerin üç hareketi vardır: İlki kendi eksenleri etrafında, ikincisi Güneş'in etrafında ve üçüncüsü ise doğudan batıya tüm evrenle birlikte yaptıkları dönüş hareketidir. Her uydunun da aynı şekilde üç hareketi vardır. Kendi eksenleri etrafında ve gezegenlerin etrafında yaptıkları dönüş hareketi ile gezegenlerle birlikte onların yörüngeleri boyunca yaptıkları harekettir. Örneğin Ay kendi eksenini etrafında ve Dünya'nın etrafında hareket eder. Ve ilave olarak Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi boyunca yaptığı harekete katılır.

Gezegenlerin hareketleri batıdan doğuya doğrudur. Gezegenlerin Güneş etrafındaki yıllık hareketlerinin ekliptik ile yaptığı açıya zaviye-i meyl yani eğim açısı denir. Merkür'ün eğim açısı 7° , Venüs'ün $3^\circ 32' 35''$, Mars'ın $1^\circ 51'$, Ceres'in $10^\circ 32' 12''$ saniye, Jüpiter'in $1^\circ 19' 2''$, Satürn'ün $2^\circ 29' 55''$, Uranüs'ün $46' 26''$ ve Kamer'in $5^\circ 8' 52''$ olur.

¹⁵³ Metinde ilk defa Uranüs gezegeninin adı geçmektedir.

¹⁵⁴ Bkz: NASA, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [Erişim 22.04.2022], s.5-24.

Tablo 3. Gök cisimlerinin Yörünge Eğimleri

	Metindeki Değer	Modern Değer ¹⁵⁵
Merkür	7°	7°
Venüs	3°32'35"	3°23'24"
Mars	1°51'	1°48'
Ceres	10°32'12"	10°36'
Jüpiter	1°19'2"	1°18'18"
Satürn	2°29'55"	1°29'9"36'''
Uranüs	46'26"	0,77°
Ay	5°8'52"	5°8'42"

Güneş'ten uzaklıkları farklı olan gezegenlerin ortalama hızları Güneş'e uzaklıklarının *cezr-i murabbaları* yani karekökleri ile orantılıdır diyor İshak Hoca bunun Kepler'in yukarıda da geçen ikinci kuralı olduğunu söyler. Ancak bu Kepler'in ikinci yasası değil Newton'un ikinci hareket yasasında yer alan merkezci ivmedir.¹⁵⁶ Gezegenlerin Güneş etrafındaki yıllık hareketleri boyunca Güneş ile aralarındaki yarıçap *aliyyü'l tenâvüb münhani* yani sürekli değişen bir eğri çizer. Bu da Kepler'in üçüncü yasasıdır.¹⁵⁷ Gezegenin elips yörünge

¹⁵⁵ Bkz: NASA, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [Erişim 24.04.2022], s.7-32.

¹⁵⁶ İshak Hoca burada "*hızları Güneş'e uzaklıklarının cezr-i murabba'ları ile orantılı olup bu kaide balada verilmiştir*" der ancak metnin öncesinde böyle bir yasa yer almamaktadır.

Yukarıda verdiği tek Kepler yasası harmonik yasa denilen $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = k$ olur. İshak Hoca burada Newton'un ikinci hareket yasasındaki merkezci ivmeden bahsetmektedir: $a = \frac{v^2}{r}$. Dairesel bir yörüngede sabit bir hızla hareket eden bir cisme etkiyen merkezci kuvvet(a), cismin hızının karesi ile doğru, merkeze uzaklığı ile ters orantılıdır. Burada cismin hızı(v) denklemde yalnız bırakıldığında yarıçapın(r) karekökü ile orantılı olacaktır. İvme, ilk kez Galileo tarafından tanımlandı. Ancak hareket yasalarında kullanılmadı. Descartes ve Huygens de tıpkı Galileo gibi hareket yasalarını sadece teorik ve geometrik olarak anlattılar. Newton, kuvvet ile hareketi ilişkilendirerek ve ikinci hareket yasasında doğaçlama yaparak kinematik sistemi dinamik sisteme dönüştürdü. Ancak Newton Principia'da bu konuda matematiksel bir denklem vermedi. Newton'un ikinci hareket yasasının en sade matematiksel ifadesi olan $F=ma$ ancak 1775 yılında İsviçre'li matematikçi Leonhard Euler tarafından ortaya koyulacaktır. Bkz: Ajay Sharma, "Newton's generalized form of second law gives $F=ma$ ", *Journal Of Applied Physics*, c.XIII, s.1 (India,2021) s.62.

¹⁵⁷ Bu aslında Kepler'in 1.yasasıdır. Gezegenler güneş etrafında elips yörünge çizerler.

üzerindeki her bir noktada hızı Güneş'ten yörüngeye çizilen dik doğrular ile *ilm-i hikmette* anlatıldığı gibi olur.¹⁵⁸

Her bir gezegenin yörüngesi ekliptiğe göre eğimlidir ve ekliptikle sadece iki noktada kesişirler. Bu iki noktaya *ukde*¹⁵⁹ denir. Gezegenler ekliptik ile güneyden kuzeye yükselimlerinde kesişir ise bu iki noktada bulunduklarında bir süre hareket etmiyormuş gibi görünürler. Şekil 11'de her bir gezegenin **i x b e** dairesinin **h** harfiyle temsil edilen Güneş'e yakın olan **e** noktasına *hadid*¹⁶⁰, uzak olan **b** noktasına *evc*¹⁶¹ denir. Dünya **e** noktasında ise, Güneş *hadid-i arzide* yani yere en yakın konumunda, Dünya **b** noktasında ise *evc-i şemside* yani Güneş'e en uzak noktadadır. Ekliptik *kat-ı nakıs* yani elips şeklindedir. Dünya'nın Güneş'in etrafında hareket ederken çizdiği yörünge eğer daire olsaydı aradaki mesafe hep aynı kalır ve Güneş'in görünen çapı hiç değişmezdi. Her bir gökcisminin büyüklüğü kitabın optik ile ilgili bölümünde anlatıldığı üzere uzaklık ile orantılı olmakla birlikte Güneş'in çapı farklı zamanlarda ölçüldüğünde sonuçlar farklı çıkacaktır. Yaz dönencesinde daha küçük, kış dönencesinde ise daha büyük görünür. Bu sebeple de Dünya'nın yörüngesi daire değil elipstir. Gezegenlerin yörüngesi de aynı şekilde elips olur. Gezegenlerin de tıpkı Dünya gibi Güneş'e bakan kısımları aydınlık, bakmayan kısımları ise karanlık olur. Venüs ve diğer gezegenler Güneş ile Dünya arasına bir konuma geldiklerinde Güneş'te gözlenen karanlık noktalar gibi görünürler. Çünkü Dünya'ya bakan kısımları karanlıktır. Ay dahi dolunayda¹⁶² iken Dünya onunla Güneş arasında olup, Dünya'nın *zıll-i mahrutisi* yani gölge konisi Ay'ın diğer yüzünü gölgede bırakır. Çünkü Ay'ın Dünya tarafında olan kısmı aydınlık olmadığından görülemez.

¹⁵⁸ İshak Hoca 4 ciltlik kitabında tekrara düşmemek adına daha önce anlattığı konuları o bölümlere atıf yaparak geçmektedir. Burada *ilm-i hikmet* makalesinde merkezci ivmenin anlatıldığını söylemektedir.

¹⁵⁹ Ukde: Düşüm noktası. Gezegenlerin yörüngesinin ekliptikle kesiştiği iki nokta.

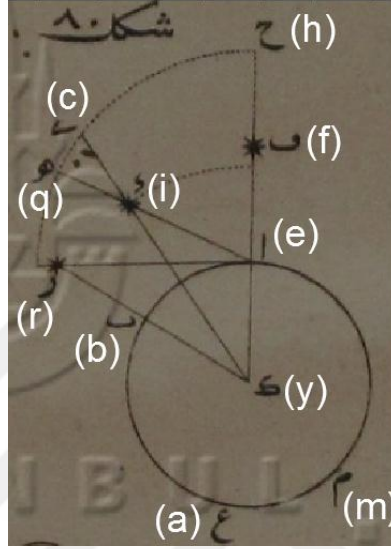
¹⁶⁰ Hadid: Periye, yerberi. Gezegenin Güneş'e en yakın olduğu nokta.

¹⁶¹ Evc: Apoje, yeröte. Gezegenin Güneş'e en uzak olduğu nokta.

¹⁶² Burada cümlemin devamına göre dolunay değil yeniay denilmesi gerekiyor. Yazım hatası olabilir.

3.1.13 Gökcisimlerinin Paralaksıları

Şekildeki **m a e** dairesi Dünya, **i** noktası ise bir gezegeni temsil etsin. **i** gezegenine Dünya'nın merkezi **y** ve kutup noktası **e** den bakılsın. **y** noktasındaki gözlemci **i** gezegenini **y i c hatt-ı şua** yani ışık doğrusu ile **c** noktasında, **e** noktasındaki gözlemci ise **q** noktasında görür.



Şekil 12. Gezegenlerin Paralaksı

c ve **q** noktaları arasındaki **c q** yayına **i** gezegeninin *ihtilaf-ı manzarı* yani paralaksı¹⁶³, **c i q** açısına ise paralaks açısı denir.

f gezegeni **e** konumundaki gözlemcinin başucu noktasında olsa **y** ve **e** noktalarındaki gözlemciler için bir *hatt-ı şua* ile aynı doğrultuda ve **h** noktasında gözlemlenir. Bu sebeple başucu noktasında bulunan gezegenin paralaksı olmaz.

Ufukta bulunan **r** noktasındaki gezegenin paralaksı ise diğer gezegenlerin hepsinin paralaksından büyük olur. Çünkü **y** merkezindeki gözlemci ile **e** noktasındaki gözlemci için en büyük paralaks açısı **r e y** dik olduğu varsayılırsa **y r e** açısıdır. Gezegen **r** noktasından **f** noktasına doğru hareket ettikçe dik açı genişler, paralaks açısı küçülür ve **f** noktasında sıfır olur. Bu sebeple gezegen

¹⁶³ Paralaks: Iraklık açısı. Gökcisimlerinin Dünya'dan uzaklıklarını belirlemek için kullanılan matematiksel bir yöntemdir. Eğer bir üçgenin, bir kenarının uzunluğu ve herhangi iki açısı biliniyorsa, diğer kenarlarının uzunlukları da hesaplanabilir. Bu yöntem ile gökcisimlerinin uzaklıklarını hesaplamak için aralarındaki mesafe bilinen iki nokta belirlenir ve bu noktalardan uzaklığı hesaplanmaya çalışılan gökcisminin görülme açısı ölçülür. Daha sonra bu veriler kullanılarak mesafe hesaplanır.

ufukta iken paralaksı en yüksek olur ve ufuktaki yüksekliği arttıkça paralaksı küçülür.

e noktasındaki gözlemci **i** gezegenini, olduğu yerden daha aşağıdaymış gibi **q** noktasında görür. Halbuki Dünya'nın merkezinde varsayılan **y** noktasındaki gözlemci için gezegen **c** noktasındadır. Paralaks gezegenleri gerçek konumlarından daha aşağıda görmemize sebep olurken kırılım tam tersine gezegenleri gerçek konumlarından daha yukarıda görmemize sebep olur.

Gök cisimlerinin paralaksı Dünya ile mesafelerine göre değişir. Örneğin Güneş ve Ay yerberide yani Dünya'ya en yakın konumlarında iken paralaksıları en büyük, yerötede yani Dünya'ya en uzak oldukları konumda ise en küçük olur.

Bir gezegenin paralaksı o gezegenin yarıçapı kadar bile olabilir. Örneğin bir gezegen ufukta **r** noktasında ya da **i** noktasında olduğunda Dünya'nın merkezine eşit uzaklıkta olsa

$$\frac{ey}{\sin ery} = \frac{ry}{\sin 90}$$

Olur. Çünkü **e r y** üçgeninde **e r** ufuk çizgisi ile Dünya'nın **e y** yarıçapı arasındaki açı dik açı olarak

$$\frac{\sin 90}{\sin ery} = \frac{ry}{ey} \quad (1)$$

e y i üçgeninde dahi

$$\frac{ey}{\sin eiy} = \frac{iy}{\sin iey}$$

olur. **i y** ile **r y** yi Dünya'nın yarıçapı gezegene olan uzaklığın yanında çok küçük kalacağından ihmal ederek birbirine eşit varsayarsak yani **i y = r y** der isek,

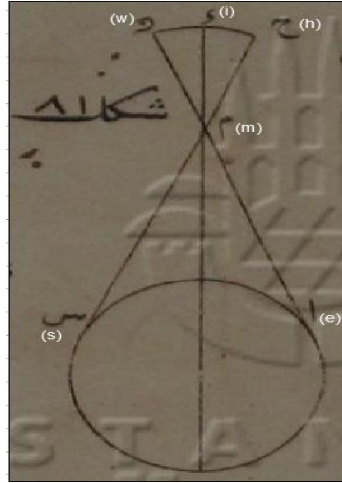
$$\frac{\sin iey}{\sin eiy} = \frac{ry}{ey}$$

Bu denklemi (1) numaralı denklemde yerine koyarsak

$$\frac{\sin 90}{\sin ery} = \frac{\sin iey}{\sin eiy}$$

i gezegeni iki farklı yükseklikte **r e y** dik açısının sinüsünün yani $\sin 90^\circ$ 'ın ufuktaki **r** yıldızının paralaks açısına oranı, her bir yüksekliğin başucu noktasına uzaklığının sinüsünün o yüksekliğin paralaks açısına oranı gibi olur.

Afrika'daki Ümit burnu ile İsveç'teki Stockholm¹⁶⁴ şehri aynı meridyen üzerinde bulunurlar. Ümit burnu $33^\circ 50'$ dakika güney enleminde, Stockholm şehri ise $59^\circ 21'$ kuzey enleminde yer alır ve aralarındaki enlem farkı $93^\circ 11'$ dir. 6 Ekim 1751 tarihinde De Lacaille¹⁶⁵ isimli astronom öğle vaktini 10,5 saat geçtiğinde Mars'ın ufukta en yüksek olduğu noktayı başucu noktasına $25^\circ 2'$ olarak ve kova burcunun kuzeyinde olan bir yıldızın burca uzaklığını ise $26'' 7'''$ olarak kaydetmiştir. Wargentin¹⁶⁶ isimli diğer bir astronom ise Stockholm şehrinde aynı gün aynı saatte Merih'in ufukta en yüksekte olduğu noktayı başucu noktasından $68^\circ 14'$ uzaklıkta ve aynı yıldızı kova burcunun güney tarafında ve burca uzaklığını $6'' 6'''$ olarak ölçmüştür. Yıldızın bu iki ayrı konumda takımyıldızları referans alınarak ölçülen ufuk yüksekliğinin farkı $33'' 3'''$ olur. Şekil 13'te **s** noktasıyla Stockholm şehri, **e** harfiyle Ümit Burnu kasabası ve **m** noktasıyla ise Mars gösterilmektedir.



Şekil 13. Mars'ın Paralaksı

¹⁶⁴ Metinde “Esteholom” şeklinde geçiyor.

¹⁶⁵ Metinde “De Lakal” olarak geçiyor. Lacaille(ö.1762):Fransız astronom, Jack Cassini'nin yanında çalışmış, 1750-1754 senelerinde G.Afrika'da ölçümler yapmıştır. Öğrencilerinden biri de Lavoisier dir.1750-1754 yılları arasında güney yarım kürede 10.000 yıldızı gözlemlemiştir.

¹⁶⁶ Metinde “Veyarcent” olarak geçmektedir. Wargentin 18.yüzyılda yaşamış İsveçli bir astronomdur.

Wargentın'ın iki paralaks açısının toplamı Mars'ın gökyüzünde görüldüğü h w noktalarının arasındaki açı olup 33'' 3''' olur. Mars'ın paralaksını bulmak için yıldızların ufuktaki yüksekliklerinin toplamı olan 33''3''' yani 33,05''¹⁶⁷, iki farklı konumda başucu noktasına olan uzaklıkların toplamına bölünür ise:

$$\frac{33,05''}{25^{\circ}2' + 68^{\circ}14'} = \frac{33,05''}{93^{\circ}16'}$$

olur. Burada 93°16' saniye cinsinden hesaplanır ise 335.760'' bulunur.¹⁶⁸ Ve denklemde yerine yazılır ise:

$$\frac{33,05''}{335.760''} = 0.00009843$$

değeri bulunur. Burada bulunan değerin arcsinüs'ü alınır ise:

$$x = \arcsin(0,00009843) = 0,00563962^{\circ}$$

ve saniye cinsine çevrilir ise Mars'ın paralaksı:

$$0.00563962^{\circ} = 20''30'''$$

bulunur.¹⁶⁹

3.1.14 Gezegenlerin Büyüklükleri

Herhangi bir yıldızın şekil 12'de gösterilen **e r y** ufuk paralaksı bilinse Dünya'nın merkezinden uzaklığı **y r** bulunabilir. **e y r** dik üçgeninde **e** dik açısı ile **r** paralaks açısı, Dünya'nın yarıçapı **e y** = 1432,5 olduğu bilindiğinden *müselat-ı müsteviye*¹⁷⁰ yöntemiyle **r y** kenarı bulunabilir. Örneğin Ay'ın ortalama paralaksı 58'3'' olup, **r** paralaks açısının sinüsünün **e y** kenarına oranı **e** dik açısının **y r** kenarına oranı gibi olur.

¹⁶⁷ 1 saniye 60 salise
x 3 salise

x = 3/60 = 0,05 saniye olarak hesaplanır.

¹⁶⁸ 1 derece 60 dakika
93 derece x

x = 93*60= 5.580 dakika olur. 16 dakika da ona ilave edilirse 93°16' nın dakika cinsinden değeri 5.580+16=5.596 dakika olur. Aynı şekilde bulunan bu değer saniye cinsine çevrilir ise 5.596*60= 335.760 saniye bulunur.

¹⁶⁹ Metinde 24''64''' olarak yanlış hesaplanmıştır.

¹⁷⁰ Müselat-ı müsteviye: Trigonometri.

$$\frac{168.853}{1432,5} = \frac{10.000.000}{s}$$

Buradan Ay'ın Dünya'ya uzaklığı $s = 84.837$ fersah bulunur.¹⁷¹

Yıldızların paralaksları da uzaklık ile orantılıdır, Güneş'in paralaks açısı $8,5''$ Ay'ın $3.483''$ ¹⁷² paralaksına oranlar isek Ay'ın Dünya'ya uzaklığı da bilindiğinden Güneş'in Dünya'ya uzaklığını da $s = 34.763.208$ fersah olarak buluruz.¹⁷³

Güneş'ten daha uzak gök cisimlerinde, örneğin Jüpiter için Dünya'nın merkezi ve kutup noktasındaki iki gözlemde paralaks ayırt edilememektedir. Bu sebeple Güneş'in uzaklığı Dünya'nın yarıçapı ile orantılı olarak bulunurken, diğer gök cisimlerinin uzaklıkları ise ekliptiğin yarıçapından faydalanarak bulunur. Örneğin şekil 14'de **h** Güneş'in merkezi **t i q b** ise Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesidir.

¹⁷¹ İshak Hoca metinde dakikayı dereceye çevirmeden direk denklemi yazmıştır. Burada öncelikle paralaks açısı olan 58 dakika 3 saniyenin derece cinsinden hesaplanması gerekir. Öncelikle 3 saniye dakika cinsine çevirilir:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ dakika} & 60 \text{ saniye} & \\ \times & 3 \text{ saniye} & \\ \hline x & & \end{array}$$

$x = 3/60 = 0,05$ dakika olarak hesaplanır.

Böylece Ay'ın paralaksı tümüyle dakika olarak 58,05 dakika olur. Aynı şekilde dakikayı da dereceye çevirir isek:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ derece} & 60 \text{ dakika} & \\ \times & 58,05 \text{ dakika} & \\ \hline x & & \end{array}$$

$x = 58,05/60 = 0,9675$ derece olur. Yani paralaks açısı $r = 0,9675^\circ$ olur. $\sin 0,9675 = 0,0168853$ olur.

Sinüs karşı kenarın hipotenüse oranı olduğundan: $\sin 0,9675 = \frac{1432,5}{x}$ ise bulunan $\sin 0,9675$ değeri denklemde yerine koyulur ise Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı yani r y kenarı $x = 84.847$ fersah bulunur. Bu da 377.399,5 km yapar.

¹⁷² 58 dakika 3 saniye = $58 \cdot 60$ saniye + 3 saniye = 3,483 saniyedir.

¹⁷³ $\frac{8,5 \text{ saniye}}{3,483 \text{ saniye}} = \frac{s}{84.837 \text{ fersah}}$ ise $s = 34.763.208$ fersah olarak bulunur. Bu da 154.626.749 km yapar.

Tablo 4. Gezegenlerin Güneş'e uzaklıkları¹⁷⁶

	Metinde(fersah)	Metinde(km)	Modern Değer(km)
Merkür	13.456.204	59.853.195	57.910.000
Venüs	25.144.250	111.841.624	108.200.000
Mars	52.966.122	235.593.311	227.900.000
Jüpiter	180.794.791	804.175.230	778.500.000
Satürn	331.604.504	1.474.976.834	1.434.000.000

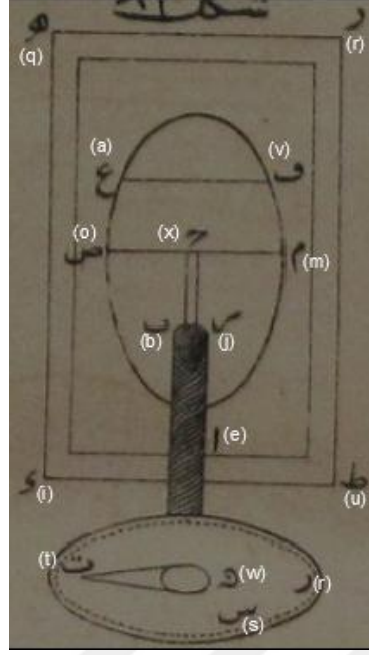
3.1.15 Gezegenlerin Dünya'ya Oranla Hacimleri

İlm-i cerr-i eskâl¹⁷⁷ şekil 15'te gösterilen **w j** mengenesi, **w t** ibresi ve **w t** ibresinin hareket ettiği **t s** noktalarından oluşur.¹⁷⁸ Bu mengene sayesinde gökcisimlerinin görünür çapları ölçülebilir. Astronomi öğrencilerinin, gökcisimlerinin uzayda kat ettikleri mesafelerin derece, dakika ve saniye olarak bulunmasında bu aletten faydalanabileceğini anlatan İshak Hoca, iki gökcismi arasındaki uzaklık, paralaks ve gezegenlerin görünen çaplarının bulunmasında bu aletin *grafometre* ve *rub'u daireye* göre daha dakik ve güvenilir olduğunu ifade ederek aleti açıklamaya başlar. Örneğin **a v** ipi sabit, **m o** ikinci ipi ise madeni

¹⁷⁶ Fersah değerleri daha önce ifade edildiği gibi 4,448 km ile çarpılarak km cinsine çevrilmiştir.

¹⁷⁷ İlm-i cerr-i eskâl: Mekanik

¹⁷⁸ İshak Hoca'nın ismini vermediği bu alet mikrometredir. Newton Principia'da özellikle İngiliz astronom John Flamstad tarafından mikrometre ile elde edilen verilerden faydalanmıştır. Örneğin uydularının Jüpiter'e uzaklığının Galileo, Simon Marius, Cassini, Borelli ve Flamstad tarafından yapılan ölçümlerini verdikten sonra mikrometrenin icadı sebebiyle Flamstad'ın mikrometre ile yaptığı ölçümün daha doğru olduğunu ifade eder. Bkz: Newton, Principia, s.516.



Şekil 15. Gök cisimlerinin Görünür Çaplarını Ölçme Aleti(Mikrometre)

levhaya yapışık bir şekilde **w j** mengenesinin **j** ucuyla birlikte hareket etsin. **w t** ibresi hareket ederken, **m o** ipi **a v** ipinin solundan sağına ya da sağından soluna dönebilir. Bu yüzden mengenenin yavaş yavaş sıkıştırılmasına dikkat edilmesi gerektiğini söyleyen İshak Hoca, ibrenin daire üzerindeki hareketiyle gökcisimlerinin uzayda çizdikleri yayların saat hesabıyla bulunacağını ifade eder. Derece ve dakika ölçüsüne dönüştürülmüş iki yıldız arası yay mesafesini kat eden ibrenin kaç tur dönüş yaptığı tespit edildikten sonra örneğin **m o** ipi 1 derece hareket ettiğinde **w t** ibresinin bağlı olduğu dairede 7200 noktayı ya da kısmı kat ettiği gözlenir. Herhangi bir gökcisminin görünür çap yayının bulunması ise şöyle olur: örneğin Ay'ın çapının **b x** olduğunu varsayalım. Öncelikle sabit **a v** ipi Ay'ın **x** de sonlanan çapına doğru, **m o** ipi ise Ay'ın **b x** çapını kat edecek şekilde ve **a v** ipi aynı yönde konumlanıncaya kadar ibre çevrilir. İbrenin 3600 kısma ayrılan dairede aldığı yol kaydedilir. **m o** hareketli ipi 1 derece yani 3600 saniye kat ettiğinde ibre 7200 kısım kat etmiş olur. Buradan Ay'ın görünür çapı 1800^s yani 30^m olarak bulunur. Yıldızlar için de bu yöntem kullanılabilir. Örneğin meridyen dairesi hizasına bir şakül atılsa ve yıldızın batı ucu meridyene değdiği andan doğu ucunun değdiği ana kadar geçen saat ve dakikalar kaydedilse, daire yayı dakika cinsine çevrilip yıldızın çap yayı hesaplanır.

Örneğin bir yıldızın çapı bu şekilde ölçülse ve 1^m olsa, her yıldız 360° yi 23^h 56^m 4^s de kat ettiğinden:

$$\frac{23^h 56^m 4^s}{360^\circ} = \frac{1^m}{x}$$

olarak yıldızın görünür çapı $x = 15''$ bulunur. Gezegenlerin de görünür çaplarının yayları bu şekilde bulunabilir. Güneş'in görünür çapı 31'57'' , Ay'ın 30' 30'' , Merkür'ün 13'' , Venüs'ün 1'3'' , Mars'ın 28'' , Jüpiter'in 47,5'' , Satürn'ün 21,5'' ve Uranüs'ün 4'' olarak bulunur.

Tablo 5. Gezegenlerin Görünür Çapları

Gökcismi	Görünen Çap
Güneş	31'57''
Ay	30'30''
Merkür	13'' ¹⁷⁹
Venüs	1'3''
Mars	28''
Jüpiter	47''30'''
Satürn	21''30'''
Uranüs	4''

Yıldızların büyüklüğü paralaks açısıyla da bulunabilir. Örneğin Güneş'in Dünya'dan ortalama uzaklıkta iken görünen çapı 31'57''¹⁸⁰ ve Dünya'nın yarıçapının Güneş'ten görüldüğü açı yani paralaks açısı 8,5'' ve Dünya'nın çapı 1 kabul edildiğinde aşağıdaki denklem ile Güneş'in Dünya'ya oranla büyüklüğü bulunur.

$$\frac{31'57''}{17''} = \frac{1}{x} \text{ ise } \frac{1}{x} = \frac{1917''}{17''} \text{ ise } x \approx 113 \text{ olur.}$$

Yani Güneş'in çapı Dünya'nın çapının yaklaşık 113 katıdır. Dünya'nın çapı 1432,5 fersah* 2 = 2.865 fersah olduğundan Güneş'in çapı 2.865 * 113 = 323.745¹⁸¹ fersah

¹⁷⁹ Merkür'ün görünen çapı 13'30'' olmalıdır.

¹⁸⁰ Metinde 31'75'' olarak yanlış yazılmış. Yukarıda aynı değer 31'57'' olarak zaten verilmişti.

¹⁸¹ Metinde 322.745 fersah olarak yanlış yazılmış. Müellif nüshasındaki bu hata Mehmet İsmet'in tashihinde de aynen korunmuş diğer hatalarda olduğu gibi burada da herhangi bir düzeltme yapılmamış.

olur.¹⁸² Kürelerin hacimlerinin çaplarının küpleri ile orantılı olduğunu belirten İshak Hoca, Güneş'in *cesametinin*¹⁸³ Dünya'nın *cesametine* yani hacmine oranının 113'ün küpü olan $113^3 = 1.442.897$ olduğunu ifade eder. Güneş'in çapı bilindiğinden *fersah-ı murabba*'ı yani yüzey alanı ve *fersah-ı mik'abı* yani hacmi hesaplanabilir.

Gökcisimlerinin birbirlerine olan uzaklıkları ile paralaks açıları orantılıdır. Örneğin Jüpiter'in Dünya'ya uzaklığının Güneş'in Dünya'ya olan uzaklığına oranı, Güneş'in paralaksının Jüpiter'in bulunmak istenen paralaksına oranına eşittir. Gökcisimlerinin paralaks açıları bilindiğinde Güneş'te olduğu gibi hacimleri bulunabilir. Ve bu yöntemle Dünya'nın hacmi 1 kabul edildiğinde Ay'ın *cesameti* 0,02036, Merkür'ün 0,06981, Venüs'ün 0,91822, Mars'ın 0,30155, Jüpiter'in 1479 ve Satürn'ün 1030 olur. Jüpiter ve Satürn'ün uydularında her birinin etrafında döndükleri gezegene uzaklıkları yukarıda açıklanan yöntemlerle bulunabilir.

Tablo 6. Dünya'nın *Cesameti*(büyüklüğü) 1 Kabul Edilerek Diğer Gökcisimlerine Oranlanması

Gökcismi	Cesamet
Ay	0,02036
Merkür	0,06981
Venüs	0,91822
Mars	0,30155
Jüpiter	1.479
Satürn	1.030

¹⁸² $323.745 \text{ fersah} * 4,448 \text{ km} = 1.440.017,76 \text{ km}$ olur.

¹⁸³ Cesamet: İrilik, hacim.

İKİNCİ MAKALE

Gökcisimlerinin Dünya'dan görüldüğü haliyle konum ve düzenlerinin incelenmesine *ilm-i mer'i* denir. Örneğin Güneş'in doğuşu, batışı, meridyen hizasına gelmesi veya gök kürenin doğudan batıya dönmesi Dünya'daki gözlemciye ait kavramlardır. Gökcisimlerinin hareketleri herkesin idrak edebileceği seviyededir. Aynı şekilde *ilm-i menâzır'da* bahsedilen Güneş ışığının renkleri aslında Güneş'in göz ile olan münasebetiyle ortaya çıkar. İşte Güneş'in ve tüm gökcisimlerinin hareketleri de aynen bu şekilde gözümüzle gördüğümüz gibi olup gerçek hareketlerin bundan farklı olması da muhtemeldir. Peygamberlere inen kitaplar da halkın anlayabilmesi için halkın dilinde inmiştir. Bu sebeptendir ki çağdaş astronomlar Güneş ve tüm yıldızların sabit olduğunu bildikleri halde halk için yalan bile söylediler. Çünkü yıldızların hareketi ve Dünya'nın hareketsiz durması akla ve genel kanıya daha uygundur. Kuran dahi halkın anlayabileceği dilde olup eşyanın hakikati ile ilgili kesin deliller sunmaz. Örneğin Kuran'dan Güneş ve Dünya'dan hangisinin hareketli hangisinin sabit olduğu çıkarılamaz. Netice olarak ya gökyüzü hareketli Dünya sabit ya da Dünya hareketli gökyüzü sabit olarak kabul edilebilir. Çünkü her *hareket-i mer'i* yani görünen hareket ancak gerçek bir hareketten ortaya çıkabilir. Ve bu gerçek hareket ya gözlemcilerin ya da gökyüzünün hareketinden kaynaklanabilir. Ancak bu düşünceden yola çıkarak yıldızlar hareketlidirler demek hata olur. Ve dahi Dünya'yı evrenin merkezinde ve Güneş ile diğer gökcisimlerinin 24 saat süresinde onun etrafında doğudan batıya döndüklerini kabul etmek de hatadır. Örneğin Jüpiter gezegeni eksen etrafındaki bir tam tur dönüşünü 9 saatte tamamlar. Jüpiter'de bulunan gözlemci Güneş, Dünya ve diğer tüm gökcisimlerinin 9 saat boyunca onun etrafında dolandıklarını ve bu sebeple Jüpiter'in evrenin merkezinde olduğunu düşünür. Aynı şekilde diğer gezegenlerde de yaşam olduğunu varsayarsak gözlemciler kendi gezegenlerini evrenin merkezinde hayal ederler. Bunlardan hangisinin doğru hangisinin yanlış olduğunu bilemeyiz. Gökyüzü Dünya'daki gözlemciler için 24 saatte, Jüpiter'dekiler için 9 saatte, Mars gezegenindekiler için ise 25 saatte döner. Bu devir sürelerinin hepsi aynı olmadığına göre bu gezegenlerde yaşadığı varsayılan insanların gördükleri *nefsü'l emre*¹⁸⁴ uygun değildir. Güneş'in ve

¹⁸⁴ Nefsü'l emr: Kendinde olan, olduğu durum veya şekil üzerine olan, hakikat.

diğer tüm gökcisimlerinin hareketli, gezegenlerin ise sabit olduğunu düşünmek hatadır. Dünya'daki gözlemci bir yıl içerisinde Güneş'in ekliptik boyunca batıdan doğuya yol aldığını düşünebileceği gibi Dünya'nın ekliptiği kat edebileceğini de düşünebilir. Bu takdirde ya Dünya sabit Güneş ve tüm diğer gökcisimleri onun etrafında dönerler ya da Güneş sabit olmak üzere Dünya ve diğer gökcisimleri kendi eksenleri etrafında dönerler.¹⁸⁵ Astronomi ilminde bunları açıklamaya çalışan 3 *mezhep* yani sistem bulunmakta olup bunlar; Batlamyus, Tycho Brahe ve Kopernik sistemleridir.¹⁸⁶ Bu sistemler aracılığı ile Güneş'in, gezegenlerin, uyduların ve kuyruklu yıldızların¹⁸⁷ hareketleri açıklanır.

3.2.1 Batlamyus Sistemi

Eski astronomi âlimlerinin en meşhurlarından Batlamyus, Hz.İsa'dan 140 sene önce,¹⁸⁸ gökcisimlerinin hareketleri üzerine düşünceler üretilen bir zamanda yaşamıştır. Dünya'yı şekil 16'da x noktasında yani evrenin merkezinde gösteren Batlamyus'a göre, Güneş ve diğer gezegenler doğudan batıya doğru Dünya'nın etrafında batıdan doğuya doğru ise kendi eksenleri etrafında hareket ederler. Şekilde görüldüğü üzere merkezde Dünya olmak üzere etrafında sırasıyla Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter ve Satürn yer alır. Bunların ötesinde ise ilk hareket ettirici diye anılan doğudan batıya hareketiyle tüm gökcisimlerini döndüren *felek-i a'zam*¹⁸⁹ bulunur.

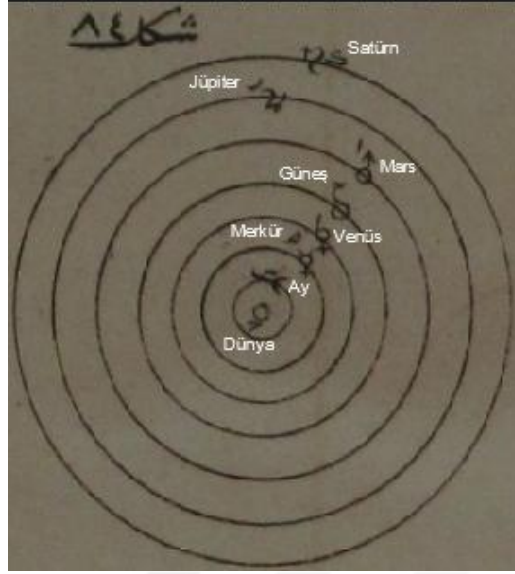
¹⁸⁵ İlk cümle klasik Batlamyus astronomisini tarif ederken ikinci cümlede İshak Hoca Güneş'in sabit diğer gezegenlerin kendi eksenleri etrafında dönebileceğini söylüyor. Ama gezegenlerin Güneş'in etrafında dönebileceğini söylemiyor. Bunun bir yazım hatası olma ihtimali düşük görünmektedir. İlerleyen bölümlerde bunu açıkladığı düşünüldüğünde muhtemelen birçok eski ve yeni kaynaktan faydalanması sebebiyle bazen klasik astronomiye dair ifadeler de metinde yer bulur.

¹⁸⁶ İshak Hoca gezegenlerin durumlarını Batlamyus mezhebi, Brahe mezhebi ve Kopernik mezhebi olarak üçe ayırarak inceler. Mezhep kelimesi esasen yol anlamına gelip bu konu üzerine farklı fikirler ileri süren bu üç filozofun görüşleri bu başlık altında açıklanır.

¹⁸⁷ Metinde ilk ve tek defa olmak kaydıyla “Kuyruklu yıldız” ifadesi geçmektedir. Bundan sonraki tüm metin boyunca kuyruklu yıldız için “Kevkeb-i zatü'l eznab” terimi kullanılmıştır. Kendi ifadelerinden oluşan giriş bölümünde bu kavramı kullanması önemlidir. İshak Hoca halk arasında kullanımda olan “kuyruklu yıldız” ifadesini astronomi eserine taşımış ve kelimenin yaygınlaşmasını sağlamış olabilir.

¹⁸⁸ Batlamyus'un M.S. 100-170 yılları arasında yaşadığı tahmin edilmektedir. Önce değil sonra yazılması gerekirdi.

¹⁸⁹ Felek-i Âzam: En büyük felek. Felek kelimesi Sümerce yuvarlak olan anlamına gelen *bala(g)* kelimesinden türemiştir. Akkadlar yün eğrilen yuvarlak nesneye *pilakku* demişler ve bu kelime zamanla felek halini almıştır. Felek, yıldızları taşıdığına ve hareket ettirdiğine



Şekil 16. Batlamyus'un Gök Küresi

Gezegenler bazen batıdan doğuya sanki geriye hareket ediyormuş gibi görünürler.¹⁹⁰ Bazı zamanlarda ise sabit duruyormuş gibi görünürler. Gezegenlerin her biri *tedvir*¹⁹¹ diye isimlendirilen daire üzerinde çakılı olarak devirlerini sürdürürler. *İlm-i hikmet* ve astronominin kanunlarına bağlı kalarak bu sisteme yönelik yapılan birçok eleştiri mevcuttur. Öncelikle Dünya merkez olmak üzere tüm gezegenlerin onun etrafında doğudan batıya dönmeleri görünüşte mevcut olsa da gök kürenin ve Dünya'nın hareketi kesin değildir. Çünkü giriş bölümünde açıklandığı üzere diğer gezegenlerde de gözlemciler olduğu varsayılsa, onlar da tıpkı Dünya'daki gözlemci gibi gök kürenin kendi gezegenleri etrafında döndüğünü zannederler. Gök cisimleri Dünya'nın etrafında 8 trilyon fersahlık mesafeyi 24 saatte kat eder ya da Dünya 24 saatte devran eder. Dünya'nın 24 saat süresindeki hareketinin yarıçapı, yıldızların 24 saatlik hareketine göre çok küçüktür. Dünya'dan çok daha büyük ve hızlı olan gök cisimlerinin hareketlerini Dünya'dan görüldüğü biçimiyle açıklamak doğru değildir. Yer merkezli astronomide görünen hareketi açıklamak için gökyüzüne

inanılan şeffaf gök küre anlamına gelir. Bkz: İlhan Kutluer, "Felek", *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 12 (İstanbul: TDV, 1995), s. 303-306.

¹⁹⁰ Normalde gezegenler Güneş'in etrafında doğuya doğru hareket ederler. Ancak Dünya diğer gezegenlerin yanından onlardan daha hızlı hareket ederek geçtiğinde Dünya'dan bakan gözlemci için Dünya onları geride bırakıyormuş gibi görünür. Bu harekete retrograde hareket denir. Bkz: Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolff, *Astronomy*, (Houston: Openstax, 2017), s.48.

¹⁹¹ Tedvir: Devreden, dönen daire, episaykıl.

hareket verilir. Ancak Dünya'ya verilen bu ayrıcalık neden Mars'a ya da Jüpiter'e verilmesin diye belirten İshak Hoca, Batlamyus'a yapılan eleştirileri sıralamaya devam eder. *İlm-i hikmet*'te belirtildiği üzere bir noktanın etrafında merkezi kuvvetlerin etkisiyle dairesel hareket yapan cisimlerin hızları o noktadan olan uzaklıklarının karekökleri ile doğru orantılıdır.¹⁹² Bu kurala göre gezegenler Dünya'nın değil Güneş'in etrafında hareket ederler. Ayrıca tüm gök cisimlerinin Dünya etrafında 24 saatte döndüğü varsayıldığında Güneş etrafındaki bir tam tur sürelerinin karelerinin birbirlerine oranının Güneş'e olan uzaklıklarının küplerinin birbirine oranına denk olması kanunu da geçersiz olur ki bu mümkün değildir.¹⁹³ Tüm gök cisimleri Dünya'nın etrafında 24 saatte dönüyor olsalar yıldızların 24 saat içerisinde 8 trilyon fersah mesafe almaları gerekirdi. Ancak bu hızla yıldızlar Dünya'nın varsayılan merkez kuvvetinden kurtulup uzay boşluğunda kaybolurlardı. Batlamyus sistemini savunanlar bu problemi çözebilmek için tüm gökyüzünü katı ve şeffaf olarak açıklamaya çalışmışlar fakat başarılı olamamışlardır. Çünkü örneğin tüm gökyüzü katı olsa yıldızlardan Dünya'ya gelen ışığın katı cisimlerin içinden geçmesi gerekirdi. Tüm gök cisimlerinin yalnız bir ortak hareketi olup o da 24 saatte doğudan batıya olan harekettir. Güneş'in batıdan doğuya hareket etmek için katı olduğu varsayılan gökyüzünde ortak harekete direnerek onu kesmesi ve dışına çıkması gerekirdi. Aynı durum gezegenler için de geçerlidir. Batlamyus sistemini savunanların dile getirdikleri bir husus da şudur: “*Gök kürede tüm gök cisimlerine şeffaf tüneller tahsis edilir ve bu tüneller içerisinde tüm gök cisimleri aynı anda hareket ederler.*” Yukarıda da belirtildiği üzere batıdan doğuya hareket etmek için bu harekete direnmek gerekir. Bu ise bir sürtünme yaratır. Ve sürtünme hızı azaltır. Bu problemi ortadan kaldırmak adına gezegenleri taşıyan *feleklerin* hızı çok yüksek varsayılmıştır.¹⁹⁴ Merkür, Venüs ve Güneş üçlüsünden ikisi Dünya'ya göre batıda iken diğeri doğuda olur. Batlamyus sisteminde ise bu üçlü Dünya'nın etrafındaki turlarını batıdan doğuya farklı zamanlarda tamamlarlar. Bu sebeple Batlamyus sistemine göre devirleri mümkün değildir. İshak Hoca tüm bunlar göz önünde

¹⁹² Bu, Newton'ın ikinci hareket yasasındaki merkezci ilvmedir.

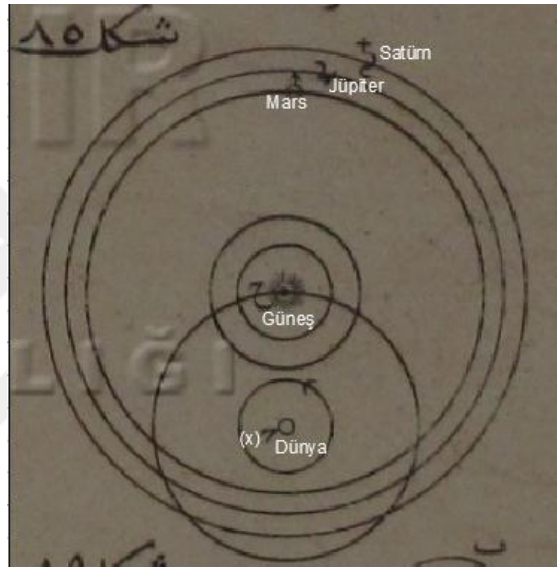
¹⁹³ Kepler'in üçüncü yasası: $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = Sbt$

¹⁹⁴ İshak Hoca burada Descartes'in gezegenlerin hareketlerine dair açıklamalarını Batlamyus kozmolojisinin devamı olarak onunla birlikte değerlendiriyor. 4. Makalede İshak Hoca, Descartes'in gök cisimlerinin hareketlerinin sebeplerine dair fikirlerini daha ayrıntılı bir şekilde ele alacaktır.

bulundurulduğunda Batlamyus sisteminin astronomi ve felsefe ilimleri ile bazı noktalarda ayrı düştüğünü, gezegenlerin gerçekte olan hareketlerini açıklayamadığını ve gözlemlerle uyuşmadığını ve bu kadar şöhretli olmasına rağmen hatalı olduğunu ifade eder.

3.2.2 Tycho Brahe Sistemi

Danimarka’da doğan, kutsal kitap ile astronomi gözlemlerini uyuşturmaya çalışan Brahe, doğa kanunlarına aykırı bir sistem kurmaya çalışmıştır.¹⁹⁵ Şekil 17’de Dünya evrenin merkezi olmak üzere x noktasındadır. Gezegenler Güneş’in etrafında, Ay ve



Şekil 17. Tycho Brahe'nin Gök Küresi

Güneş ise Dünya'nın etrafında 24 saat içerisinde doğudan batıya doğru dönerler. Ve günlük hareketi açıklamak adına Dünya yine evrenin merkezine yerleştirilir. Batlamyus sistemine benzeyen bu sistem de, onun gibi gezegenlerin günlük hareketleri ile ilgili problemlere çözüm bulamamıştır. Batlamyus sisteminin tersine tüm evrenin katı değil akışkan¹⁹⁶ olduğunu düşünen filozof, başka sorunlarla yüzleşmek zorunda kalmıştır. Dünya merkezli bu sisteme göre gökcisimleri *kuvvet-i an el-merkez*¹⁹⁷ etkisi ile 24 saatlik devirlerini tamamlarlar. Ve Dünya'ya olan

¹⁹⁵ İshak Hoca Tycho Brahe'yi doğa kanunlarına uymadığı için aynen bu cümle ile eleştirmiştir: “Kavanin-i tabî'ye gafil olarak işbu mezhebi tahayyül etmiştir.”

¹⁹⁶ Madde-i seyyâle.

¹⁹⁷ Kuvvet-i an el-merkez: Merkezkaç kuvveti. Dairesel harekette duran bir cisim harekete başladığında dışa doğru savrulmaya çalışır. Yani cisim merkezden dışarı doğru bir ivme

uzaklıkları arttıkça onlara etki eden merkezkaç kuvveti daha da artar.¹⁹⁸ Gök cisimlerinin Dünya'nın etrafında elips ya da daire şeklinde bir yörünge çizebilmeleri için *kuvvet-i an el-merkez'in, kuvvet-i âlâ el-merkeze*¹⁹⁹ üstün gelerek gök cisimlerini aralarındaki uzaklıkların karesi ile orantılı olarak çekmesi gerekir. Ancak bu mümkün değildir. Hem Batlamyus sisteminde hem de Brahe sisteminde yer çekiminin değil, *kuvvet-i âlâ el-merkezin* yani Güneş'in çekim kuvvetinin uzaklıklar ile orantılı olması gerekir. Ayrıca bu sisteme göre gezegenlerin hızları, Dünya'ya olan uzaklıkları ve yörüngeleri ile orantılı olduğundan, Dünya'dan uzaklaştıkları ölçüde onlara etki eden Güneş'in çekim kuvvetinin artması gerekir. Bu sebeple gezegenler, Yerküre'ye yaklaştıklarında yörünge hareketlerine devam edebilmeleri için yer çekiminin azalması yani ağırlıklarının azalması gerekir ki, bu olanaksızdır. Tycho Brahe, sistemini Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenleri Dünya'nın değil Güneş'in etrafında, Güneş ise Dünya'nın etrafında dönecek şekilde kurgulamıştır. Bu şekilde diğer gezegenler de dolaylı olarak Dünya'nın etrafında dolanmış olurlar. Sonuç itibarıyla bu sistem de, tıpkı Batlamyus sisteminde olduğu gibi gezegenlerin günlük hareketi problemine çözüm bulamamış ve doğa kanunları ile açıklanmasının mümkün olmadığı yönünde itiraza maruz kalmıştır.

3.2.3 Kopernik Sistemi

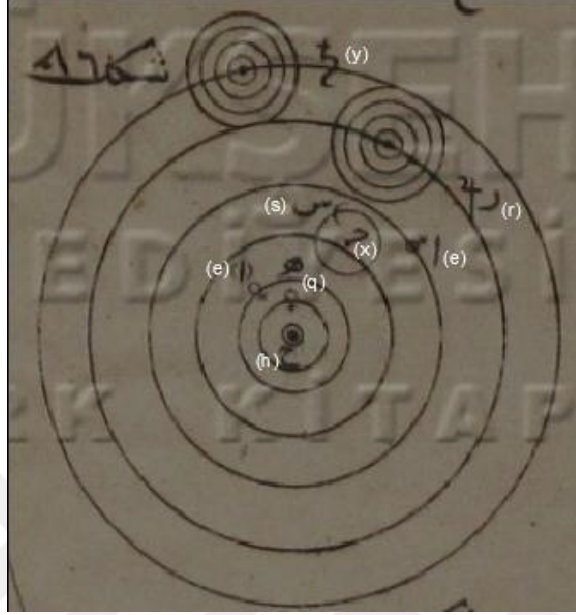
Kopernik, Pisagor isimli filozofun öğrencilerinden Filolaos ve Aristarkus isimli filozofların Dünya'nın hareketli ve Güneş'in sabit olduğuna dayanan düşüncelerini yenileyerek bu sistemi kurmuştur. (Şekil 18) Tüm gök cisimlerinin Güneş'in etrafında döndükleri bu sistemde Dünya'nın iki hareketi vardır. Birincisi kendi eksenini etrafında batıdan doğuya 24 saatlik hareketi, ikincisi ise Güneş'in etrafında ekliptik boyunca 365 günlük hareketidir. Dünya'nın eksenini, ekvatora göre $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ derece eğiktir. Ay, Dünya'nın uydusu olarak onun etrafında dönerken, Dünya da Ay'la birlikte Güneş'in etrafında döner. Sistemde, gezegenler Güneş'e en yakın olan ve **q** harfiyle gösterilen Merkür, **e** harfiyle Venüs, **x** harfiyle Dünya, yine **e** harfiyle Mars,

kazanır. Bu ivmeyi kazanması için cisme bir kuvvet etki ettiği varsayılır ve bu kuvvete merkezkaç kuvveti denir.

¹⁹⁸ Çekim kuvveti uzaklık arttıkça artmaz tersine azalır. Burada bahsedilen Brahe sisteminin Dünya merkezli önermesidir.

¹⁹⁹ Kuvvet-i âlâ el-merkez: Merkezci Kuvvet(Güneş'in çekim kuvveti).

r harfiyle Jüpiter ve y harfiyle de Satürn olarak sıralanmıştır. Gezegenler ve kuyruklu yıldızlar elips yörüngeler çizirler.²⁰⁰ Ancak kuyruklu yıldızların çizdikleri yörüngeler oldukça uzunlamasıdır.²⁰¹



Şekil 18. Kopernik'in Gök Küresi

Yıldızlar Dünya'dan oldukça uzaktırlar. Güneş ise Dünya'ya nispeten yakınlığı ile bir istisnadır. İshak Hoca tüm bu çıkarımları sıraladıktan sonra bu sistemin mevcut gözlemler ile uyushabileceğini ifade eder. Dünya'nın büyüklüğünün Jüpiter'in büyüklüğüne oranının 1/1400 olduğu kesin olarak bilinir.²⁰² Ve Jüpiter kendi ekseninde 10 saatte döner.²⁰³ Dünya'nın Güneş'e oranla büyüklüğü 1/1.400.000 ve kendi ekseninde dönüş süresi 27 gündür. Tüm diğer gök cisimlerinin de kendi eksenleri etrafında döndükleri gibi Dünya'da 24 saatte kendi ekseninde döner. Bu sisteme göre eğer Dünya sabit olmuş olsaydı gök kürenin doğudan batıya dönmesi mümkün olmazdı.

²⁰⁰ İshak Hoca, elips yörüngeyi matematiksel olarak ispat edenin Kopernik değil Johannes Kepler olduğunu biliyor. Ancak Kepler'i de Kopernikçi olarak sınıflandırdığı için Kopernik sistemine dahil ediyor. Aslında yukarıda sıralanan üç sistem için de aynı şey geçerlidir. Her ne kadar sistemi ortaya koyan astronomların adıyla anılsalar da sisteme katkı yapan tüm bilim adamlarının katkılarını da içermektedirler.

²⁰¹ Kuyruklu yıldızların yörüngeleri eksantrik yani dış merkezlidir.

²⁰² Bkz: Tablo 6.

²⁰³ Bkz: Tablo 2.

Dünya'nın günlük hareketi, yıllık hareketine bağlı değildir. Dünya kendi etrafında batıdan doğuya doğru dönerken, Güneş'in etrafında da ekliptikle $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ derecelik bir açı yaparak dönmesi mümkündür. Dünya'nın eksenini ancak çok uzun zaman aralıklarında değişebilir örneğin 100 sene içerisinde sadece 50" kadar azalır.²⁰⁴ Bu sisteme göre yıldızların Dünya'ya uzaklığı oldukça fazladır. Tüm gök cisimleri kütleleri ile doğru orantılı aralarındaki uzaklık ile ters orantılı olarak birbirlerini çekerler.²⁰⁵ Güneş ve diğer yıldızlar da aynı şekilde birbirlerini çekerler. Yıldızların görünür çapları büyük dürbünler²⁰⁶ ile büyütülerek gözlemlenirler.

3.2.4 Gök Kürenin Hareketleri

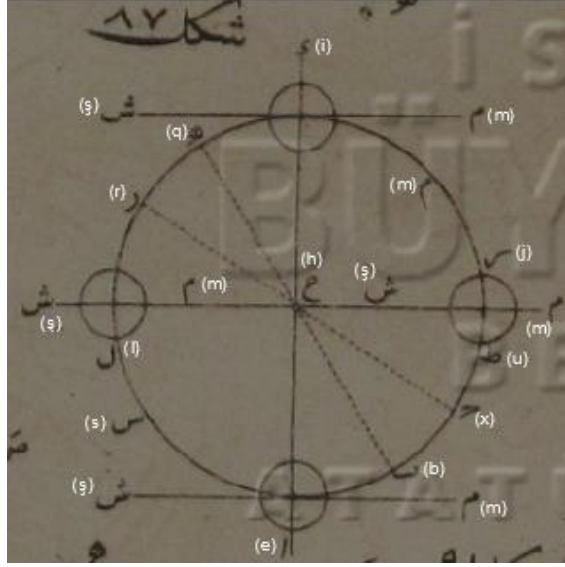
3.2.4.1 Günlük ve Yıllık Hareket ile Dört Mevsim

Dünya kendi eksenini etrafında batıdan doğuya 24 saatte dönerken, gökyüzündeki tüm yıldızlar da tersi yöne yani doğudan batıya dönüyormuş gibi görünürler. Dünya, kutupları boyunca batıdan doğuya doğru hareket ederken Güneş'e bakıldığında Güneş de hareket ediyormuş gibi gözükür (Şekil 19).

²⁰⁴ Dünya'nın eksen eğikliği 41.000 yıllık bir döngü içerisinde $22,1^{\circ}$ ile $24,5^{\circ}$ derece arasında değişir.

²⁰⁵ Newton'ın kütle çekim kanunu tarif edilmektedir: $F = G \frac{m^1 m^2}{r^2}$. Ancak İshak Hoca G evrensel yerçekimi sabitinden bahsetmez. Newton'da aynı şekilde Principia'da, bu formüldeki G sabitini kullanmamıştır. G sabitini Principia'nın basımından 111 yıl sonra İngiliz bilim adamı Henry Cavendish ölçmüştür. Newton G yerine bu kuvvete bağlı başka bir kuvvet kullanmıştır. Bkz: Christa Jungnickel and Russell McCormach, "Cavendish Henry" *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, (USA: Springer, 2007), s.212.

²⁰⁶ Dur-bin: Farsça uzağı gören, uzağı gösteren alet anlamına gelmektedir. "Dur" farsça uzak, "bin" ise gören anlamına gelmektedir. Osmanlılar buna dürbün derler. Dürbün 17.yüzyılın başında icat edilmiş olup Galileo tarafından gökyüzünü gözlemlemek için kullanılmış ve bu işlev için daha da geliştirilerek teleskop ismini almıştır.



Şekil 19. Mevsimlerin Oluşumu

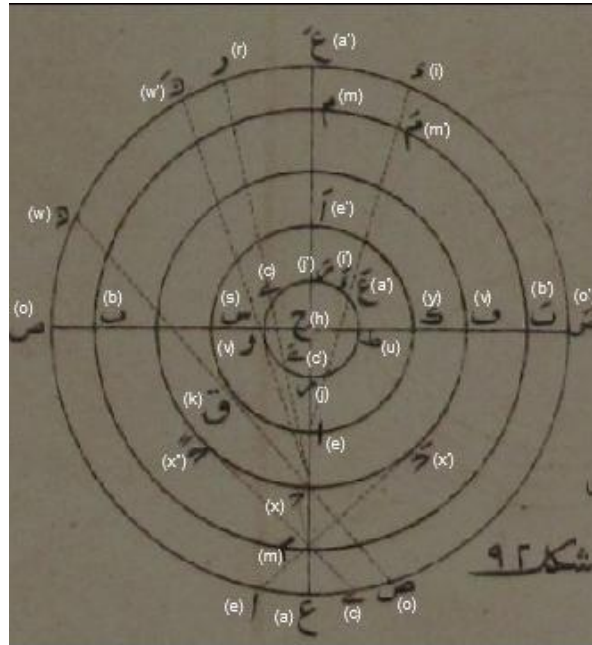
e noktasındaki gözlemci Güneş'i **i** noktasında görürken aynı gözlemci **b** noktasına geldiğinde Güneş'i **q** noktasında görür ve Güneş'i kendisinin tersi yönünde hareket ediyor zanneder. **e** noktası sonbahar noktası, **i** noktası ilkbahar noktası, **u** ve **l** noktaları ise solstis noktalarıdır. Ekinoks noktalarında gece ve gündüz eşit yani 12 saat olur. Tekrar 3 ay geçtiğinde Dünya **e b**, **b x** ve **x u** burçlarını kat ederken **u** kış solstisi noktasına geldiğinde Güneş ise **l** yaz solstisinde olur. Bu noktada Dünya'nın **s** kuzey kutbu Güneş'e doğru dönmüş olur. Güneş kuzey yarım küreyi, güney yarım küreden daha fazla aydınlatır. Bunun sonucunda öncelikle kuzey yarım kürede gündüzler uzun, geceler kısa; güney yarım kürede ise geceler uzun gündüzler kısa olur. Güneş güneyde başucu noktasından uzaklaşıp, kuzeyin başucu noktasına yaklaştığında Dünya oğlak burcunda olup kuzeyde yaz mevsimi başlar. Güneş ise yengeç burcunda **l** solstis noktasında görülür. 3 ay sonra Dünya'nın eksenini **m** kutbundan Güneş tarafına eğilerek **u** noktasına varıncaya değin eğim artar. Ve **e** noktasında gece ve gündüz eşit olur. Hemen ertesi gün ise gündüzler uzamaya başlar. Dünya **i** ilkbahar noktasına, Güneş ise **e** sonbahar noktasına geldiğinde gece ve gündüz eşit olup, kuzey yarım kürede sonbahar başlar. Ve yine 3 ay geçtiğinde aynı şekilde gündüzler gecelerden uzun hale gelir ve güney kutbunda yaz mevsimi, kuzey yarım kürede ise kış mevsimi olur.

Gökcisimlerinin bu hareketlerini değerlendirirken Dünya'nın şekli yuvarlak düşünülür. Ancak örneğin bir elma veya ona benzer bir nesne alınsa ve ortasına eğik bir eksen yerleştirilerek bir ateş etrafında döndürülse Dünya'nın günlük ve yıllık hareketi ile mevsimlerin nasıl oluştuğu kolayca gözlemlenebilir.

3.2.4.2 Güneş ile Dünya'nın Birbirlerine En Yakın Olduğu Zamanlar ve Gezegenlerin sıralanışı

Tüm gezegenler Güneş'in etrafında elips yörüngede hareket ederler. Bazen Güneş ile aralarındaki uzaklık artarken bazen de azalır. Ortalama uzaklıkta olduklarında bu dizilime *terbi*²⁰⁷ denir. Şekil 11'de **h** noktası elips yörüngesinin kuzey başlangıç noktası olsun ve yine **h** ile gösterilen Güneş'in etrafına herhangi bir gezegenin örneğin Dünya'nın döndüğünü varsayalım. Dünya **e b** boyunca hareket ederek **b** noktasına yani yaz solstisine vardığında Güneş ile arasındaki mesafe en uzak, **e** noktasına yani kış solstisine geldiğinde ise en yakın olur.

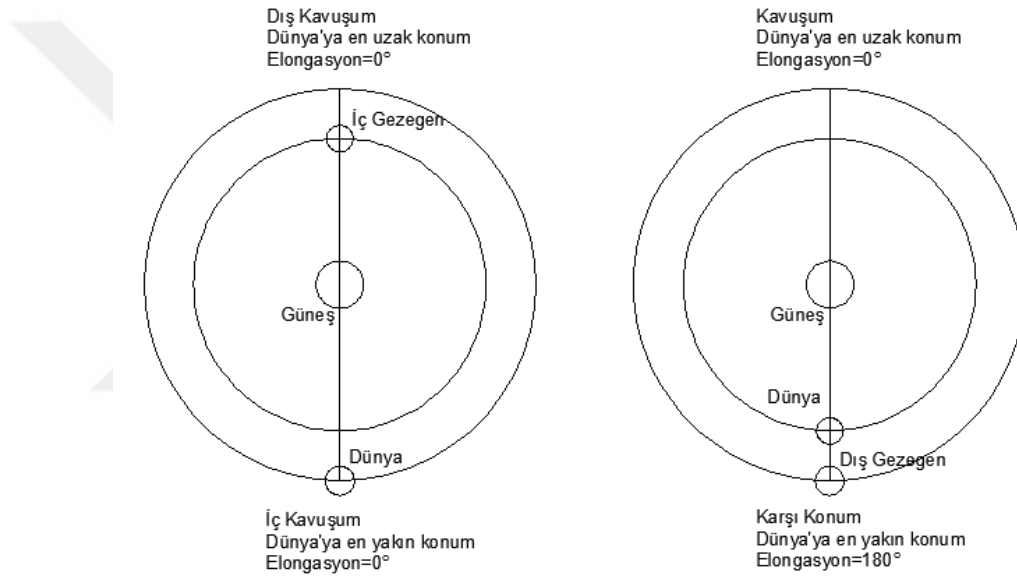
Şekil 20'de bir yıldızın hareketi gösterilmiştir. Örneğin **h** harfiyle Güneş, **e e'** harfleriyle Venüs'ün çizdiği yörünge, **a a'** harfleriyle ise sabit yıldızlar temsil edilsin. Dünya'da **x** noktasındaki gözlemci Güneş ile Venüs'ü doğuda **a'** noktasında görür



Şekil 20. Yıldızların Hareketi

²⁰⁷ Terbi : Dördün, Güneş, Dünya ve gökcisimleri arasındaki açısal uzaklığın 90° olması.

İse Venüs ile Güneş *ictima*²⁰⁸ da yani kavuşumdadır denilir. Gök ekvatorunun doğu tarafındaki bu iki gökcisminin sağ açıklıkları eşit olur. Ayrıca gök ekvatorunun herhangi bir noktasıyla karşılıklı olarak, öğlak dönence noktasından eşit uzaklıkta olduklarından kavuşumda olmuş olurlar. Kavuşumun meydana gelebilmesi için Dünya'dan bakıldığında Güneş(**h**) ile yıldızın(**e**) sağ açıklıklarının eşit olması ve üçünün de aynı meridyen üzerinde bulunmaları gerekir. Ancak yine de aynı doğru üzerinde bulunmazlar. Dünya'daki gözlemci **m** gezegeni ile Güneş'i birbirine 180° derece uzaklıkta olan **a a'** noktalarında gördüğünde Güneş ve **m** gezegeni *istikbâlde*²⁰⁹ yani karşı konumda olurlar.



Şekil 21. Kavuşum ve Karşı Konum

a' noktası ile Dünya'daki gözlemcinin Güneş ve yıldızı gözlemlediği nokta arasında 90° derece yani **a' o** çeyrek dairesi olduğunda bu duruma ise *terbi'* denir. Gezegenler içerisinde Güneş'e uzaklıkları Dünya'ya kıyasla az olanlara *sufliyyeyn*²¹⁰ yani iç

²⁰⁸ İctima': Kavuşum. Dünya'daki gözlemciye göre gezegenlerin elongasyonlarının yani Güneş'e olan açısal uzaklıklarının 0° olmasıdır.

²⁰⁹ İstikbâl: Karşı Konum. Dünya'daki gözlemciye göre dış gezegenin elongasyonunun 180° olduğu konumdur.

²¹⁰ Sufliyye: İç gezegen. Yörünge yarıçapları Dünya'ya göre daha küçük olan gezegenlerdir. Bu gezegenler Merkür ve Venüs'tür.

gezegenler, çok olanlara ise *ulviyyen*²¹¹ yani dış gezegenler denir. İç gezegenler Merkür ve Venüs, dış gezegenler ise Mars, Jüpiter, Satürn ve Uranüs'tür. İç gezegenler Güneş ile karşı konumda bulunamazlar. Venüs, Güneş ile iki defa kavuşumda bulunur. Şekil 20'de Dünya ile Güneş arasında **e** noktasında bulunduğunda buna *ictima'-i sufli*, **e'** noktasında olduğunda ise *ictima'-i ulvi* denir. Gezegenlerin yörüngeleri daire var sayılırsa iç gezegenler Dünya'dan bakıldığında Güneş ile *terbi'de* bulunamazlar. Dünya'nın Güneş'ten uzaklığı 3 birim ise Venüs'ün uzaklığı 2 birim, Merkür'ün uzaklığı ise 1 birim olur. Venüs'ün Güneş'ten en uzak konumu **k** noktasıdır. Ve Dünya'daki gözlemci bu noktada Venüs'ü **x k w** doğrusu üzerinden **w** noktasında, Güneş'i ise **a'** noktasında gözlemler. **a' w** yayı **a' o** çeyrek dairesinden küçük ve 70° dereceden biraz fazla olur. **j** harfiyle gösterilen Merkür'ün Güneş'ten en uzak olduğu yay ise **a' w'** olup, bu yay 35° dereceden biraz fazla olur. Dış gezegenlerden örneğin **m** harfiyle gösterilen Mars, Dünya'dan bakıldığında **m'** noktasında Güneş ile kavuşumda olur. *Terbi'-i evveli* yani ilk dördünü **b** noktasında, karşı konumu ise **m** noktasında olur.

İshak Hoca bu noktada bir *tenbihte* bulunarak gökcisimlerinin yörüngelerinin elips olduğu bilindiği halde daire varsayılmalarının sebeplerini açıklar. Örneğin bir iç gezegen Güneş'e en uzak noktada yani *evcde*, bir dış gezegen ise Güneş'e en yakın noktada yani *hadidde* olsun. İç gezegenin Güneş'ten uzaklığı dış gezegenin uzaklığından fazla olabilir. Venüs, Dünya ile karşı konumda ya da dördünde bulunabilir. Ancak Mars iç gezegenler de olduğu gibi iki defa kavuşumda bulunabilse bile karşı konumda olamaz.²¹² Elips yörünge ile dairesel yörünge arasındaki fark özellikle iç gezegenlerde çok fazla değildir. Örneğin Merkür ve Venüs'ün elips yörüngede Güneş'ten en uzak olduğu noktalar Dünya ve diğer gezegenlere kıyasla daha az farklıdır.

²¹¹ Ulviyye: Dış gezegen. Yörünge yarıçapları Dünya'ya göre daha büyük olan gezegenlerdir. Bu gezegenler Mars, Jüpiter ve Satürn'dür.

²¹² Bu doğru değildir. Çünkü Mars dış gezegen olduğundan elongasyonu 180° olabilir ve karşı konumda bulunabilir.

3.2.4.3 Gezegenlerin ve Yıldızların Yörünge Hareketleri

Bir gezegenin batıdan doğuya ekliptik boyunca gözlenen hareketine *istikamet*²¹³, ters yönde doğudan batıya hareket ediyormuş gibi görünmesine *ric'at*²¹⁴, ve sabit duruyormuş gibi görünmesine ise *istikrâr*²¹⁵ denir. *Ric'at* yani geri hareket ve *istikrâr* sadece gezegenlere mahsustur. Optik ilminde anlatıldığı üzere biri sabit diğeri hareketli iki cisimden hareketli olan sabit olanı geriye doğru gidiyormuş gibi görür.²¹⁶ Tutulum dairesinde batıdan doğuya hareket eden Dünya da aynı şekilde Güneş'i doğudan batıya hareket ediyormuş gibi görür. Ama Güneş her gün yalnızca 1° derece ile Dünya'da ki gözlemci için görece çok az hareket ettiğinden Güneş'te geriye doğru hareket veya *istikrâr* gözlenmez. Her ne kadar Güneş için dönence noktalarında *istikrâr* eder ya da ilkbahar noktasından sonbahar noktasına geçişte güneyden kuzeye ve kuzeyden güneye geri hareket eder denilse de aslında bu hareket bizzat Dünya'nın hareketinden ve ekvator ile arasındaki eğimden kaynaklanır.

e iç gezegeni yani Venüs *ictima'-i fevkanide* yani Dünya ile en uzak kavuşumda olduğunda *istikamette*, *ictima'-i tahtanide* yani Dünya ile en yakın kavuşumda olduğunda geri harekette, dördün noktalarında ise *istikrârda* yani duruyormuş gibi gözüktür.²¹⁷ Şekil 20'de yıldızların batıdan doğuya doğru hareketleri **i a' r w'** harfleriyle, Merkür'ün hareketi ise **j a' j'** daresiyle gösterilir. Merkür **i'** noktasında iken Dünya'da **x** noktasındaki gözlemci onu **i** noktasında görür. **j'** noktasına geldiğinde **a'** noktasında, **c** noktasına vardığında ise **r** noktasında görür. Yani Merkür **i' j' c** yayı üzerinde Dünya'dan bakıldığında *istikamette* görünür. **v s** dördün noktalarında ise sabitmiş gibi görünür. Çünkü **c** noktasında iken **r** noktasında, **v** noktasına geldiğinde **r** ye çok yakın olan **w'** noktasında ve **c'** noktasına geldiğinde de yine **r** noktasında görünür ve her ne kadar **c** den **c'** noktasına gelmiş olsa da Dünya'daki gözlemci için sabit kalmış gibi görünür. **j** noktasında ise Merkür geriye doğru hareket ediyormuş gibi görünür. Çünkü Dünya'daki **x** gözlemcisine göre **i'**

²¹³ İstikâmet: Dış gezegenler Güneş'in etrafında Dünya'dan daha yavaş döndükleri için görünen hareketleri saat yönündedir. İç gezegenler ise Dünya'dan daha yavaş hareket ettiklerinden görünen hareketleri saat yönünün tersinedir. Gezegenlerin retrograde hareket dışındaki hareketleri doğrusaldır.

²¹⁴ Ric'at: Retrograde hareket.

²¹⁵ Gezegenlerin retrograde hareketlerinin başlangıç ve bitiş duraklarında kısa bir sabitmiş gibi görünmeleridir.

²¹⁶ Aslında iki gök cismi de hareketlidir.

²¹⁷ Venüs hiçbir zaman Güneş'ten 90° uzaklığa ulaşamaz.

noktasından **c** noktasına kadar batıdan doğuya hareket eden, **c** ile **c'** arasında sabit gibi görünen Merkür, **c'** noktasında şekilde harf ile belirtilmemiş olan ve sabit görünmeye başlayacağı **c'** noktasının simetriğindeki noktaya kadar geriye doğru yani doğudan batıya hareket ediyormuş gibi gözükür.

Dış gezegenlerden biri mesela Mars, Dünya'daki gözlemciye göre kavuşumda iken doğrusal hareket eder. Karşı konumda iken ise geriye doğru hareket ediyormuş gibi görünür. Dördünlerde ise duruyormuş gibi görünür. Merih **m** noktasında olsa ve Dünya **x'' x x'** yayını batıdan doğuya doğru kat etse Dünya'daki gözlemci Mars'ı **i a'** yönünde batıdan doğuya doğrusal harekette görür. Merih alttaki **m** noktasında ve Dünya **x** noktasında iken Dünya daha hızlı hareket ettiğinden gözlemci Mars'ı geriye hareket ediyor zanneder. Dünya'daki gözlemci **x''** noktasında iken Mars **c** noktasında, **x'** noktasında iken ise **e** noktasında görünür. Ve **c e** yayında Mars geri hareket ediyor gibi görünür. Dördünlerde ise Merkür gibi Mars'ı da sabitmiş gibi görürüz.

Güneş'in herhangi bir yıldızla arasındaki doğrusal mesafenin ekliptik ile eğimi arttıkça elips yörüngeler büyür. Işığın hızı *ilm-i menâzır* yani optikte belirtildiği üzere 1 dakikada 4 milyon fersah'tan daha fazla olup²¹⁸, Dünya 1 dakikada ekliptik üzerinde 400 fersah mesafe kat eder.²¹⁹ Işığın hızının Dünya'nın hızına oranı:

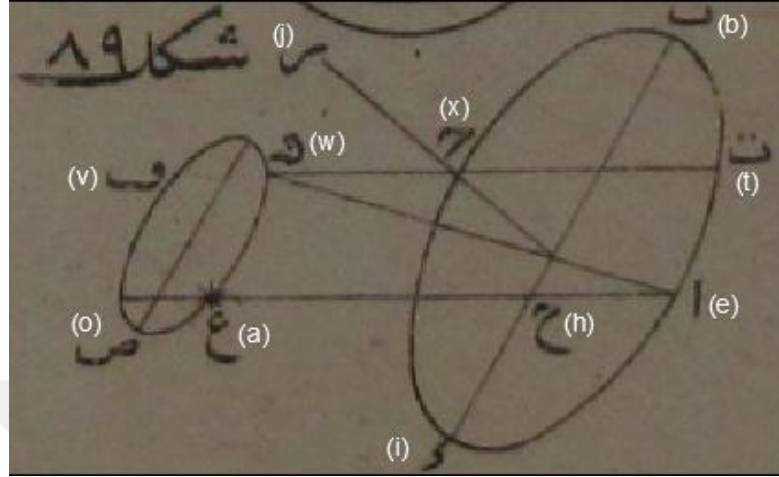
$$\frac{4.000.000 \text{ fersah}}{400 \text{ fersah}} = 10.000 \text{ olur.}$$

Şekil 21'de ekliptik dairesi **e b x i** ile bir yıldızın elips yıllık hareketi ise **w v o a** ile gösterilmiştir. **a** noktasındaki yıldız ile **h** ile gösterilen Güneş arasındaki doğrunun eğimi arttıkça **w v o a** elips yörüngesi uzar. Yıldızın yörüngesi daire varsayılsa bile *ilm-i menâzırda* da anlatıldığı gibi eğimli olduğundan elips gibi görünür. Ve eğim arttıkça yörüngesi daha uzun gözlemlenir. Yıldızların gerçek hareketlerini açıklamak; Dünya sabit kabul edildiğinde oldukça zor iken Dünya'ya hareket atfedildiğinde kolaylaşır.

²¹⁸ Saniyede 66.667 fersah yapar. 1 fersah 4,448 km ise 66.667 fersah = 296.533 km yapar

²¹⁹ 400 fersah * 4,448 km = 1.779,2 km

Kopernik sisteminin hatalı olması muhtemel ise de tüm gök cisimlerinin hareketlerini doğru bir şekilde açıklayabilmesi sebebiyle itibarı hak eder. Bu sistemde tüm gezegenler Güneş etrafında hareket ederler. *İlm-i hikmette* yani felsefe de bilindiği



Şekil 22. Ekliptik ve Yıldızların Yörüngesi

üzere bir noktanın etrafında yarıçapı sabit kalmak kaydıyla hareket eden bir cismin, periyoduna bağlı olarak aldığı mesafenin en fazla olduğu hareket, noktanın etrafına dönmesi ile oluşur. Astronomik gözlemlere ve bunlara dayanan kanunlara göre gezegenlerin kat ettikleri mesafe periyodları ile orantılıdır. Ve bu kanun ile Güneş etrafında hareket ettikleri ispatlanmıştır. Bu kanun iki kanun daha türetmiştir. İlki, bir noktanın etrafına hareket eden cisimlerin hızlarının o noktadan olan uzaklıklarının karekökleri ile orantılı olmasıdır.²²⁰ İkincisi, gezegenlerin periyodlarının karelerinin o noktadan olan uzaklıklarının küpleri ile orantılı

²²⁰ Açısal hız v , yörüngenin çevresinin periyoda bölünmesidir yani $v = \frac{2\pi r}{T}$ (m/s). Newton, Principia'da net matematiksel formüller vermemekle birlikte geliştirdiği kalkülüs metoduyla ivmenin, hızın karesinin yarıçapına oranı yani $a = \frac{v^2}{r} \frac{(m)}{(s^2)}$ olduğunu ve yukarıda verilen açısal hızın (v) bu formülde yerine koyulduğunda $a = \frac{(2\pi r)^2}{T^2 r} = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2 r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} \frac{(m)}{(s^2)}$ olacağını buldu. Ve bu formülde Ay'ın Dünya uzaklığı (r) ve periyodu (T) bilindiğinden Ay'ın Dünya'ya dönük ivmesini $a = 0,00272 \text{ m/s}^2 = \frac{1}{3600}$ olarak buldu. Fransız astronom M.Picard'ın 1682 yılında Royal Society'deki 1° derecelik meridyen yayının uzunluğuna dair sunumundan sonra, Dünya'nın yarıçapına dair çok daha kesin bir veri elde eden Newton 1666 yılındaki hesaplarına geri döndü. Dünya'nın yarıçapı = 6.380 km'nin, Ay'ın Dünya'ya uzaklığı olan 384.000 km'ye oranı $\frac{1}{60}$ idi. Ve $\frac{1}{60}$ in karesi biraz önce bulunan Ay'ın $\frac{1}{3600} \text{ m/s}^2$ lik ivmesine eşitti. Böylece Newton çekim kuvvetinin uzaklığın karesi ile orantılı olduğunu keşfetti. Bkz: Newton, Principia, s. 391-392.

olmasıdır.²²¹ Bu kurallar sadece gezegenler Güneş'in etrafında döndüğü zaman geçerlidir. Bu sebeple Güneş'in gezegenlerin merkezinde olması astronomik hesaplamalara ve doğa bilimlerine uygundur.



²²¹ Kepler'in 3.yasası $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = k$

ÜÇÜNCÜ MAKALE

*İlm-i tabîiyye*²²² yani doğa bilimleri, gezegenlerin hareketlerinin doğal sebeplerini ortaya koyar. *Kuvvet-i câzibe*²²³, bir cismin doğal haline bırakıldığında çekim kuvvetinin etkisi ile diğer cisme yaklaşmasıdır. Bu şekilde *takrib* eden yani yaklaşan veya *meczûb* yani onun tarafından çekilen gibi ifadelerle açıklanan çekim kuvveti doğa bilimlerinin bir konusudur. *Kuvvet-i câzibe*, *kuvvet-i dâfîanın*²²⁴ tersi ya da *heyûlânın*²²⁵ bir özelliği ya da *kuvvet-i râfiaya*²²⁶ benzer olarak Tanrı'nın yarattığı bir eserdir. Astronomlar için önemli olan bu kuvvetin neden ortaya çıktığı değil, ondan çıkarılan kanunlar ile gök cisimlerinin hareketlerini açıklamaktır.

²²² İlm-i tabîiyye: Tabîî kelimesi doğal anlamına gelmektedir. Duyularla algılanan varlıklardaki oluş, bozuluş özellikleri, değişen ve değişime uğramayan varlıkların özelliklerinin gözleme dayanarak araştırılmasına ilm-i tabîiyye ya da tabîiyyat denir.

²²³ Kuvvet-i Câzibe: Çekim kuvveti. Yer çekimi kuvvetine dair ilk fikirler, M.Ö.5 yüzyılda Democritus gibi Atomcular'a aittir. Aristoteles fiziği Antik Yunan felsefesinin bu konudaki özetidir. Aristoteles, cisimlerin içsel çekimleri (ağırlıkları) sebebiyle bir noktaya yöneldiklerini söyler. M.Ö. 3.yüzyılda Arşimet, cisimlerin kütle merkezlerini belirledi. 11.yüzyılda yaşayan İslam filozofu Biruni tüm gökcisimlerinin tıpkı Dünya gibi kütle, ağırlık ve yerçekimine sahip olduklarını söylerken sadece Dünya'nın bu özelliklere sahip olduğunu düşünen Aristoteles ve İbn-i Sina'yı eleştirir. Rönesansdan itibaren Leonardo da Vinci, Galileo, Kepler ve Descartes gibi filozoflar bu konu üzerinde fikirler geliştirirler. Ve nihayetinde 1687 yılında "Principia" yı yayınlayan İsaac Newton, çekim kuvvetini kütle ile ilişkilendirerek ve ilk defa matematiksel olarak ifade ederek kütle çekim kuvvetini ortaya koyar. Bkz: Panagiotis Papaspiroou and Xenophon Moussas, "A Brief Tour into the History of Gravity: From Democritus to Einstein", American Journal of Space Science, S.1, (USA, 2013), s.33-45.

²²⁴ Kuvvet-i dâfîa: Uzaklaştıran, iten kuvvet. Descartes, kozmolojisini evrende boşluk bulunmadığı kabulünden yola çıkarak kurmuştur. Çok akışkan olan ateş, daha az akışkan olan hava ve katı cisimler evrenin temel bileşenleridir. Ateş ile Güneş ve yıldızlar, katı cisimler ile Dünya ve tüm gezegenler ve hava ile ise bu gökcisimleri arasındaki tüm evren temsil edilmektedir. Bunlar birbirleriyle etkileşime girer ve dönüşüme uğrarlar. Evreni kaplayan ether maddesi tıpkı nehir üzerinde yüzen topraklar gibi üzerindeki gökcisimlerini taşır. Burada nehre benzetilen hava ile oluşan "Vortices" yani girdaplardır. Örneğin Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönüşü ile oluşturduğu girdabın Ay'ı taşıması gibi. Descartes maddelerin birbiri ile çarpışmadığı sürece yer değiştirmeyeceğini ifade eder. Sonuç olarak Descartes cisimlerin hareketinde çekimin değil itmenin esas olduğu tezini savunmuştur. Bkz: Descartes, *The World and Other Writings*, s.3-51.

²²⁵ Grekçe "üle" kelimesi ağaçlardan çıkarılan hammaddeye verilen isimdir. Zamanla canlı cisimlerin maddi yapısı anlamını kazanan "üle", Aristoteles tarafından maddeyi meydana getiren iki ilkedden biri kabul edilmiştir. Heyûlâ yani madde ancak suretle birleşince varlığa gelir. Burada çekim kuvvetinin esir maddesinin içkin bir özelliği olabileceği ifade edilmektedir. Osman Karadeniz, "Heyûlâ", *TDV İslâm Ansiklopedisi*, c. 17 (İstanbul: TDV, 1998), s. 294-295.

²²⁶ Kuvvet-i Râfîa: Yükselten kuvvet, kaldırma kuvveti.

3.3.1 Kuvvet-i Câzibe

Çekim kuvvetinin varlığı kesindir. Dünya'nın merkez olduğu *heyûlânın* kısımları birbirlerini çekerek hareket ederler. Dünya, daha önce ifade edildiği gibi $23^h 56^m 4^s$ içerisinde kendi eksenini etrafında dönerken, kendisini oluşturan tüm küçük cisimler de Dünya gibi daire çizerler. Ve her cisim kendi çizdiği dairenin çeperine doğru hareket etmeye yani merkezden uzaklaşmaya çalışır. İşte bu sebeple eğer bu kuvvete ters yönde bir kuvvet olmasa idi Dünya bir anda uzay boşluğunda kaybolurdu.

Dünya'nın şeklinin yuvarlağa yakın olması kısımlarının birbirlerini çektiklerinin kanıtıdır. Şeklinin tam yuvarlak olmayıp, kutuplardan basık olması da aynı şekilde kısımlarının birbirini çektiğinin ispatıdır. Çünkü ekvatordaki cisimlerin çizdiği dairesel yörüngeler, kutuptaki cisimlerin çizdiği dairesel yörüngelerden daha büyüktür. Ekvator'daki cisimlerin maruz kaldıkları yer çekimi kuvveti daha az olduğu için ağırlıkları azalır.²²⁷ *İlm-i hikmet* yani felsefede belirtildiği üzere Dünya'dan ayrılabilen hıza kavuşabilmeleri için dairesel hızlarını 17 kat artırmaları gerekir.²²⁸ Kutuplarda bulunan cisimlere uygulanan çekim kuvveti onları ekvator üzerindeki cisimlere yaklaştırmaya çalışır ve bu sayede Dünya'nın ekvator üzerindeki hareketi süreklilik kazanır. Dünya'daki tüm cisimler doğal olarak merkeze doğru gitmek için çaba gösterirler. Örneğin *muhliyetü'l-hava*²²⁹ yani havası

²²⁷ Kutuplar basık olduğundan merkeze ekvordan daha yakındırlar ve çekim merkezine yakınlaştıkça etki eden çekim kuvveti artar. Bu sebeple ekvatordaki cisimlerin ağırlıkları, kutuplardaki cisimlere göre nispeten daha az olur.

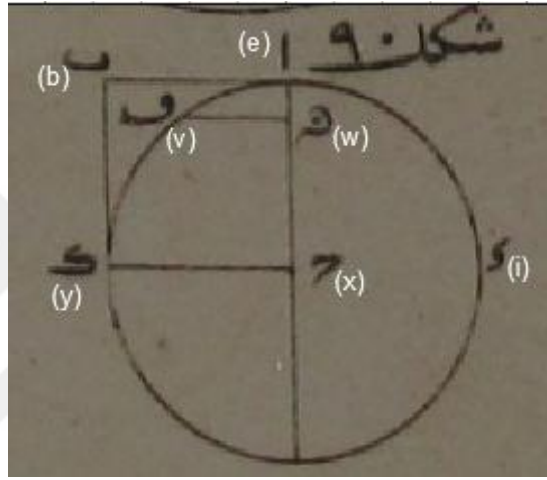
²²⁸ Dünya ile beraber döndüğümüz için bir merkezkaç kuvveti bizi Dünya'nın dışına itmeye çalışır. Hareket eden Dünya'dan savrulmamızı engelleyen ve bizi tutan kuvvet yer çekimi kuvvetidir. Tersten düşünüldüğünde yer çekimini dengeleyen de merkezkaç kuvvetidir. Gerekli merkezkaç kuvvetini sağlamak için Dünya'nın ne kadar hızlı dönmesi gerektiği hesaplanabilir. Buna kaçış hızı denir. Bu hız saatte 28.437 km dir. Ekvatordaki bu hıza ulaşmak için Dünya'nın her 84 dakikada bir veya gerçekte döndüğünden 24 saat * 60 dakika / 84 = 17 kat daha hızlı hareket etmesi gerekir.

²²⁹ İlk laboratuvar vakumunu 1643 yılında İtalyan fizikçi Toricelli üretmiştir. Toricelli, bir metre uzunluğunda, ucu kapalı ve cıva dolu bir boruyu yine cıva dolu bir leğene dikine yerleştirdi. Borunun cıva seviyesi 76 cm e kadar indi ve kalan boşluğa Toricelli vakumu ismi verildi. Alman bilim adamı Otto von Guericke 1654'de Toricelli'den esinlenerek ilk vakum pompasını yaptı ve ünlü Magdeburg yarım küre deneyini gerçekleştirdi. Daha sonra Robert Boyle ve Robert Hooke bu pompayı daha da geliştirdiler. Bkz: <https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum>, [Erişim 20.02.2022].

Bir cam fanus altına açılan delik hortumla pistonlara bağlanır. Pistonlar aşağı yönlü hareket ettirilerek cam fanus içerisine hava verilebildiği gibi yukarı yönlü hareketle de fanus içindeki hava boşaltılabilir. İshak Hoca'nın bahsettiği hava boşaltma tulumbası muhtemelen Hawksbee'nin 1704'de icat ettiği çift silindirik ters yönlü hareketle birbirini dengeleyen

boşaltılmış bir tulumba hava ile doldurulsa havanın tulumbanın dibine çöktüğü gözlemlenir. Ağırlığın bu kuralı tüm cisimler için geçerlidir. Gezegenlerin ve Güneş'in eksenleri etrafında dönmeleri ve Jüpiter'de gözlemlendiği gibi kutuplarından basık olmaları²³⁰ Dünya'da olduğu gibi meydana geldikleri tüm maddelerin birbirini çektiğine delildir.

Ay, Dünya'nın kütle çekimi altındadır. Şekil 22'de **e** harfiyle Ay, **x** harfiyle Dünya **y** **e i** harfleriyle Ay'ın Dünya çevresindeki hareketi gösterilmiştir. Ay, **i** noktasından



Şekil 23. Ay'ın Dünya Etrafındaki Yörüngesi

e noktasına geldikten sonra **e b** doğrusu boyunca Güneş'in çekim kuvvetine kapılarak gitmek yerine yer çekimi etkisiyle **y** noktasına varır. Tıpkı Dünya'nın Ay'ı çektiği gibi, tüm gezegenler ve kuyruklu yıldızlar da Güneş tarafından, tüm uydular ise etrafında döndükleri gezegenler tarafından çekilirler. Ay, Dünya'nın ona uyguladığı gibi Dünya'ya çekim kuvveti uygular ve dairesel hareketini yaparken Dünya'daki cisimleri kendine doğru çeker. Örneğin Ay başucu noktasında iken deniz

pompadır. Bkz: P.A. Redhead, "History Of Vacuum Devices", National Research Council, (Ottawa, 1999), s.281-290.

²³⁰ Jüpiter'in kutuplardan basık olduğunu keşfeden kişi, İtalyan astronom Giovanni Domenico Cassini dir. 1671 tarihinde kurulan Paris Rasathanesinin de kurucusu olan Cassini, 41 yıl rasathanenin yöneticiliğini yapacaktır. Bkz: Amy Tikkanen, "Gian Domenico Cassini", Britannica, <https://www.britannica.com/biography/Gian-Domenico-Cassini>, [Erişim 25.02.2022].

suları Ay'ın çekim kuvveti etkisiyle az bir miktar yükselir. Bu olaya *medd-ü cezr*²³¹ denir. Gözlemcinin ayakucu noktasındaki yani yerin merkezindeki sular ise merkezden bir miktar uzaklaşırlar. Yer'in merkezine yakın olan *aksam-ı sulbe*²³² yani katı bölgeler Ay'a yaklaştıkça merkezdeki sulara oranla daha çok çekilirler. Bu konu ileriki kısımlarda daha ayrıntılı anlatılacaktır.

Tüm gökcisimleri birbirlerine çekim kuvveti uygularlar. Örneğin Satürn ile Jüpiter kavuşumunda olduğunda Satürn ekliptik yönünden biraz saparak Jüpiter'e yaklaşır. Ay'ın ve kuyruklu yıldızların hareketleri, ekliptiğin eğiminin azalması gibi olaylar çekim kuvvetinin varlığına delildir. Çekim kuvveti, uygulayan cisim ile etkisi altında kalan cismin *cevherlerinin*²³³ çarpımının aralarındaki uzaklığın karesine oranıdır.²³⁴ Çekim kuvveti karşılıklıdır. Çekim kuvveti çeken kuvvetin kütlesine bağlı olduğu kadar çekilen cismin kütlesine de bağlıdır. Bir gökcisminin çekim kuvveti onu oluşturan her bir parçasının uyguladığı çekim kuvvetlerinin toplamıdır.

Hava boşaltma tulumbası ile havası boşaltılmış bir cam fanus da kurşun ile pamuk aynı hızda hareket ederler. Kurşunun kütlesinin pamuğun kütlesinin 3 katı olduğu varsayıldığında kurşunu durdurmak için pamuğa uygulanan çekim kuvvetinin 3 katı kadar kuvvet uygulamak gerekir. İshak Hoca bu konunun *ilm-i hikmetin* çekim kuvveti kısmında *sıklet*²³⁵ ismiyle anlatıldığını ifade eder.

Ay'ın Dünya'nın merkezinden uzaklığı Dünya'nın yarıçapının 60 katıdır. Dünya'nın yarıçapı 1 birim kabul edilirse Ay ile Dünya arası uzaklık 60 birim olur. Dünya'nın yüzeyinde bir taş olduğunu ve yer çekimi etkisinde olduğunu varsayalım. Çekim kuvveti uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğundan taşın uygulanan kuvvet 1 birim ise, Ay'a uygulanan kuvvet $\frac{1}{60^2} = \frac{1}{3600}$ olur. Yani Dünya'nın kendisine daha yakın

²³¹ Medd-ü cezr: Gelgit. Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüşüne bağlı olarak, Güneş ve Ay'ın kütle çekim etkisi ile yeryüzündeki denizlerin yükselip, alçalmasıdır. Newton, gelgit olayının gökcisimlerinin kütle çekim kuvvetinden kaynaklandığını ortaya koyan ilk kişiydi. 1687 yılında yayınladığı "Principia" isimli kitabının "System of the World" isimli 59 sayfalık son bölümünde, gelgit olayları ile ilgili yaklaşık 10 sayfalık açıklama yapmıştır. Bkz: Newton, Principia, s.536-546.

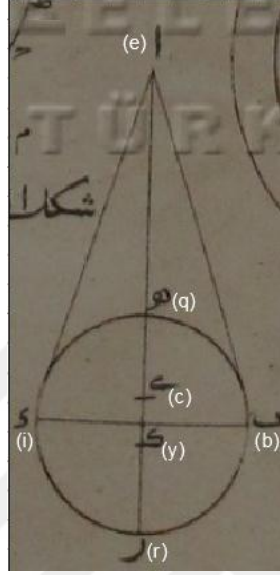
²³² Sulb: Sert, katı anlamlarına gelir. Aksam ise kısım kelimesinin çoğuludur. Aksam-ı sulbe katı kısımlar ya da katı bölgeler anlamına gelir.

²³³ Cevher: Öz. Cevher İshak Hoca tarafından kütle anlamında kullanılmaktadır.

²³⁴ İki gökcisminin birbirlerine uyguladıkları kütle çekim kuvveti: $F = G \frac{m^1 m^2}{r^2}$

²³⁵ Sıklet: Ağırılık.

olan taşa uyguladığı yerçekimi kuvveti Ay’a uyguladığı kuvvetin 3600 katıdır. Şekil 23’te *y* merkezli kürenin *e* cisminde uyguladığı çekim kuvveti küre üzerindeki *q b r i* ve benzeri noktalarının tümünün *e* cisminde uyguladığı çekim kuvvetlerinin toplamıdır.



Şekil 24. Çekim Kuvveti

Çekim kuvveti kütle ile doğru orantılı olduğundan, çekilen cismin kütlesi arttıkça ona uygulanan çekim kuvveti ile birlikte hızı da artar. Ancak çekilen cismin kütlesi küçük olduğundan onu çeken cismin hızını artıramaz. Örneğin havası alınmış bir fanusta kurşun ile pamuğun Yer’in merkezine aynı anda düşmesi kurşuna uygulanan yer çekimi kuvvetinin daha az olmasından değildir.

Çekim kuvveti uygulayan cismin kuvvetine *kuvvet-i fiiliye*²³⁶, kuvvete maruz kalan cismin çekilme kuvvetine ise *kuvvet-i infî’aliye*²³⁷ denir. *Kuvvet-i infîa’liye sıklet* yani ağırlık denen kuvvetin aynısıdır. *Kuvvet-i infîa’liye* çağdaş astronomlar tarafından sıklet ile aynı kabul edilir. Eski astronomlar için ise *sıklet*, cisimlerin Yer’in merkezine doğru doğrusal olarak hareket etmeleridir. Ay ve Dünya’nın, Dünya ve diğer gezegenler ile Güneş’in ve Güneş ile tüm diğer yıldızların birbirlerine çekim kuvveti uyguladıkları eski astronomlar tarafından bilinmiyordu.

²³⁶ Kuvvet-i fiiliye: Fail kuvvet, kütlesi büyük olan cismin uyguladığı kuvvet.

²³⁷ Kuvvet-i infîa’liye: Fail olmayan kuvvet. Büyük kütleli cismin çekim kuvvetinden kütlesi ile orantılı olarak pay alan kuvvet.

Ve yine çekim kuvvetinin iki cismin kuvveti ile orantılı ve uzaklıklarının karesi ile ters orantılı olduğu da bilinmiyordu.

Dünya'daki tüm cisimler birbirlerini az da olsa çekerler. Ancak örneğin çapları 1 kadem²³⁸ olan **a** ve **b** küreleri yan yana getirilseler birbirlerini çekmezler. Her ne kadar birbirlerini çekmeye eğimli olsalar da *küre-i havanın delki* yani sürtünmesi ve yer çekimi kuvvetini yenemediklerinden hareketsiz kalırlar. Dünya'nın çekim kuvveti **a** ve **b** kürelerini 1 saniyede ancak 15 kadem²³⁹ yani yaklaşık 5 metre yol alacak kadar çeker.²⁴⁰ Bu küreler her bir saniyede 5 metre yol alsa da hızları giderek artar. İlk saniye de 1 birim olan hız ikinci saniyede 2 birim olarak bir o kadar daha artar.

İshak Hoca, suyun bir damlası ile birleşmesi ve demirin mıknatıs tarafından çekilmesi gibi kütle çekim kuvveti ile açıklanamayan durumlar da olduğunu altını çizer. Bütün bu anlatılanlar göz önünde bulundurulduğunda Kopernik sisteminin en doğru sistem olduğunu ortada olduğunu ve çekim kuvveti ile gökcisimlerinin yaptıkları hareketleri yine bu sisteme bağlı kalarak daha ayrıntılı ele almak gerektiğini ifade eder.²⁴¹

3.3.2 Çekim Kuvveti ile Gezegen Hareketlerinin Açıklanması

Çekim kuvvetinin iki kuvvetin birleşimi olduğunu ifade eden İshak Hoca, birincisinin Güneş'in çekim kuvveti, ikincisinin ise kuvvet-i amudiye yani buna dik olan bir kuvvet olduğunu söyler. Yerçekimi, Güneş'in çekim kuvvetine kıyasla çok zayıf bir kuvvettir. Bu iki hareketin birleşiminde oluşan hareket ise doğrusal değil dairesel harekettir. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın, Güneş'in ve diğer yıldızların hareketlerinin bu şekilde olduğu görülür.

²³⁸ Kadem: Ayak, adım ya da on iki parmak uzunluğu 1 metrenin üçte biri. 1 kadem = 33 cm dir.

²³⁹ 15 kadem = 15*33cm = 495 cm. Bu veri Paris Rasathanesi' ait olup C.Huygens'in yaptığı sarkaç deneyleri ile ispatlanmıştır. Bkz: Newton, Principia, s.520.

²⁴⁰ İshak Hoca burada serbest düşüşten bahsetmektedir. Yer çekimi etkisindeki bir cisim kütlesinden bağımsız olarak hızı her saniyede iki katına çıkacak şekilde $v = g t$, aldığı yol ise $h = \frac{1}{2} g t^2$ olacak şekilde yerin merkezine doğru çekilir. Ancak aldığı mesafe her saniyede 5 metre değil, formülde görüldüğü üzere yol aldığı zamanın karesi ile orantılı şekilde artar. Yani $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak, 1. Saniye de $h = 1/2 * 10 * 1^2 = 5$ metre yol alan bir cisim, ikinci saniyede $h = 1/2 * 10 * 2^2 = 20$ metre yol alır.

²⁴¹ Daha önce de ifade ettiğimiz gibi İshak Hoca, Kepler ve Newton'ı Kopernik sistemini geliştirerek devam ettirdikleri için bu sistemin birer mensubu olarak zikreder.

Gezegenlerin Güneş etrafında elips bir yörüngede döndükleri kesin olabilir. Güneş'in çekim kuvveti ile onları kendine çektiği ise kesindir. Her bir gezegenin Güneş'e doğru olan çekim kuvvetine dik bir doğrultuda ve hızda Güneş'in etrafında döndüğü gözlemlenir. Gezegenlerin bu hızı, Güneş'in etrafında tam dairesel bir hareket için gerekli hızdan yani $\frac{\sqrt{2}}{1}$ den daha az olur.²⁴² Ve bu şekilde takip ettiği yörünge daireden elipse döner. Güneş hareket ettirici olmak üzere gezegenlerin elips yörüngelerde hareket etmesi *ilm-i hikmete* de uygun olabilir. Netice olarak Güneş etrafında hareket eden gezegenlerin ortalama hızları Güneş ile aralarındaki uzaklığın karekökü ile orantılıdır.²⁴³

Gök cisimlerinin elips yörünge izledikleri, doğa kanunları ve gözlemler ile yukarıda yeterince ispat edilmiş olsa da hareketin doğal sebebi açıklandığında daha iyi anlaşılacaktır.

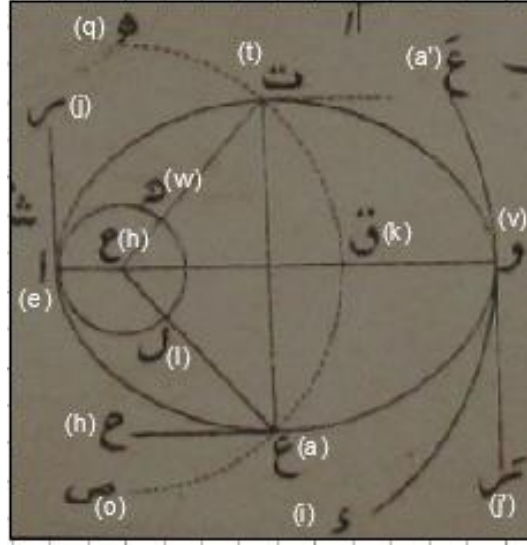
3.3.3 Gök cisimlerinin Hareketlerinin Doğal Sebepleri

Güneş'in **h**, Dünya'nın **e** harfiyle gösterildiği şekil 24'te Dünya'nın **e** noktasından düşey yöndeki düşüş hızı, **h** ile temsil edilen Güneş'e doğru düşüş hızına eşit olduğunda Dünya Güneş etrafında **e l w** dairesini kat eder. Dünya'nın düşüş hızının **e l w** dairesinde yol alırken ki hızına oranı $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ olur ise Dünya **e a kat'-i mukafisi**²⁴⁴ yönünde Güneş'ten uzaklaşırdı. Düşüş hızı ile **e l w** dairesini kat eden hızın birbirine oranı $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ den fazla olsa idi Dünya Güneş'ten daha da fazla uzaklaşırdı. Aynı hızların oranı $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ den az ve $\frac{1}{1}$ den fazla olduğunda ise Dünya elips bir yörünge çizer. **e** noktasından **w** noktasına hareket etmek yerine **t** noktasına doğru hareket eder. **t** noktasına gelinceye değin hızı azalarak **e l w** dairesini kat ederken ki hızına eşit hale gelir. Ve **t** noktası nihayet noktası olur.

²⁴² Eğer gezegenler daha hızlı hareket etseydiler elips bir yörünge çizemezlerdi.

²⁴³ Merkezci ivme: $a = \frac{v^2}{r}$

²⁴⁴ Kat'-i mukafi: Parabol.



Şekil 25. Dünya'nın Güneş Etrafındaki Yörüngesi

Eğer *kuvvet-i hubutiye* yani merkezkaç kuvveti Güneş'in çekim kuvvetine dik olsaydı Dünya **t a o** yörüngesini takip ederdi. Ancak bu gerçekleşmez. Çünkü Güneş'in çekim kuvvetinin doğrultusu olan **h t** ile yerçekimi kuvvetinin yaptığı açı dik açı değil geniş açıdır. Bu sebeple Dünya, **v** noktasına doğru elips yörüngede hareketine devam eder. **v** noktasında yerçekimi kuvveti ile Güneş'in çekim kuvveti birbirine dik olur. Ve Güneş'in çekim kuvveti baskın gelerek Dünya **a** noktasına doğru hareket eder. Bu nokta da tıpkı **t** noktasında olduğu gibi Dünya'nın hızı **h** etrafında dairesel hareket yapabileceği hıza ulaşır. Dünya'nın hızı **t** noktasından **v** noktasına doğru gidildikçe azalırken, **v** den **a** ya doğru artar. **a** ve **t** noktalarında ise hızı eşit olur. **a** noktasında **h a** çekim kuvveti doğrultusu ile **a h** yönündeki yerçekimi kuvveti birbiri ile dar açı yapar ancak tekrar **e** noktasında aralarındaki açı dik açı olur. **e** noktasından hareketle **e t v** yörüngesini takip eden Dünya'nın hızı azalırken, **v** noktasından itibaren **v a e** yörüngesinde hızı artar. Güneş'in Dünya'ya uyguladığı çekim kuvveti **v** noktasında **v h** uzaklığının karesi ile ters orantılı olarak daha az olurken, Dünya'ya en yakın olduğu **e** noktasında daha fazla olur.²⁴⁵ Bu anlatılanlar Güneş sistemindeki tüm cisimler için geçerlidir.

²⁴⁵ Kepler'in ikinci yasası gereği gezegenlerin elips yörünge de geçtiği noktalardan güneşe çizilen çizgiler eşit alanlar tarar.(Eşit alanlar yasası) Yani Güneş'e yaklaştıkça gezegenler daha hızlı, uzaklaştıkça daha yavaş hareket ederler.

İshak Hoca gezegenlerin kendilerine mahsus hareketlerini anlatmaya geçmeden önce yoğunlukları ve kütlelerinin hesaplanmasının daha açıklayıcı olacağını ifade ederek bu başlığı kapatır.

3.3.4 Gök cisimlerinin Yoğunluk ve Kütleleri

Belli bir mesafedeki cisme etki eden çekim kuvvetinin o mesafe ile orantılı olduğunu daha önce birçok kez ifade eden İshak Hoca ilk defa bu konunun başlangıcında bu oranı matematiksel olarak ifade eder ve *ilm-i hikmette* anlatıldığı üzere $\frac{1}{b^2}$ olduğunu söyler.²⁴⁶ Çekim kuvveti **i** ve kuvveti uygulayan cismin kütlesi **m** olsun. Kütle $\frac{1}{b^2}$ ile çarpıldığında elde edilen $\frac{m}{b^2}$ oranı **i** çekim kuvvetidir. Gezegenlerin uydularına uyguladığı çekim kuvveti ise *ilm-i hikmette* anlatıldığı üzere $i = \frac{t^2}{b}$ olur.²⁴⁷ Gezegenlerin **t** yörünge çevresinin uzunluğunu, yörüngeyi kat ettikleri zamana yani **s** ye bölünmesiyle²⁴⁸, **b** yarıçapın aynı şekilde yörüngeyi kat ettikleri zamana yani **s** ye bölünmesi birbiriyle orantılıdır ve $t = \frac{b}{s}$ ise²⁴⁹ $t^2 = \frac{b^2}{s^2}$ olur ve t^2 ifadesi $i = \frac{t^2}{b}$ formülünde yerine koyulur ise $i = \frac{b^2/s^2}{b} = \frac{b}{s^2}$ olur.²⁵⁰ Çekim kuvveti formülü bir minval-i muharrire göre²⁵¹ $i = \frac{m}{b^2}$ de iki **i** ifadesini birbirine eşitlersek $i = \frac{m}{b^2} = \frac{b}{s^2}$

²⁴⁶ Cisme etki eden çekim kuvveti aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. **b** yarıçapı(r) temsil eder.

²⁴⁷ İshak Hoca burada çekim kuvveti ile merkezcil ivmeyi birbirine eşit kabul etmiştir. **i** merkezcil ivme yada çekim kuvvetini, **t** hızı(v), **b** ise yarıçapı(r) temsil eder. Bir cisim, bir daire etrafında sabit hızda ve merkeze r uzaklığında olmak üzere hareket ediyor ise ona uygulanan merkezcil ivme $a = \frac{v^2}{r}$ dir. İshak Hoca'nın verdiği formül de budur.

²⁴⁸ İshak Hoca burada “**t**” ile yörünge çevresini, “**s**” ile ise periyodu ifade etmektedir. Aslında bu çizgisel hız formülüdür: $v = \frac{2\pi r}{T}(m/sn)$. İshak Hoca burada “ $2\pi r$ ” yerine direk “**t**” ifadesini koymuştur. “**s**” ise yörünge periyodu olan “**T**” ye eşittir.

²⁴⁹ İshak Hoca burada “**t**” harfini hız (v) olarak alıyor. Ve “ $2\pi r$ ” de sabit olan “ 2π ” yi almayarak $t = \frac{b}{s}$ yani $v = \frac{r}{T}$ sadeleştirmesini yapıyor.

²⁵⁰ $v = \frac{r}{T}$ ifadesinin karesi alınır ve $v^2 = \frac{r^2}{T^2}$ ifadesi $a = \frac{v^2}{r}$ ifadesinde yerine koyulur ise $a = \frac{r}{T^2}$ yani $i = \frac{b}{s^2}$ olur.

²⁵¹ İshak Hoca “bir minval-i muharrir” yani “bir yazara göre” derken ismini vermeden Newton’dan bahsetmektedir.

olur.²⁵² Ve buradan $m = \frac{b^3}{s^2}$ formülüne ulaşılır.²⁵³ Uydunun etrafında döndüğü gezegenlerin kütleleri, aralarındaki uzaklığın küpü ile devir süreleri arasındaki orana eşittir. Örneğin Venüs Güneş'in, Ay ise Dünya'nın uydusu olarak Güneş'in Venüs'e uzaklığı ve Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı bulunur ve Venüs'ün Güneş, Ay'ın Dünya etrafında 1 tur dolanma süreleri bilinir ise formülde yerine koyularak iki gökcisminin kütlelerinin birbirine oranı bulunur. Bu eşitlikten yararlanarak ve Dünya'nın kütlesi 1 kabul edilerek gökcisimlerinin kütleleri oranı bulunabilir. Dünya'nın kütlelerinin Güneş'in kütlelerine oranı $\frac{1}{365.412}$, Jüpiter'in kütlelerine oranı $\frac{1}{34}$, ve Satürn'ün kütlelerine oranı $\frac{1}{107}$ olur. Gökcisimlerinin kütleleri ve *a'zamiyetleri*²⁵⁴ bilinir ise görece *kesâfetleri*²⁵⁵ de bulunabilir. Daha önce hesaplandığı üzere Dünya ile Güneş'in yoğunluğu eşit kabul edildiğinde Dünya'nın hacminin Güneş'in hacmine oranı $\frac{1}{1.442.897}$ idi.²⁵⁶ Buradan Güneş'in kütlelerini hacmine oranlar ise $\frac{365.412}{1.442.897} = 0,25324$ olur. Bu Güneş'in kesafeti yani yoğunluğudur. Aynı hesaplamalar ile Jüpiter'in yoğunluğu 0,22984 ve Satürn'ün yoğunluğu 0,1045 bulunur. Mars, Venüs ve Merkür'ün uyduları olmadığından yoğunlukları bu yöntemle hesaplanamaz. Ancak bilinen hacim oranları ile yukarıda ifade edildiği şekliyle periyodları ve uzaklıkları arasındaki ilişki ile hesaplanan kütle oranları birbirine bölünerek yoğunlukları bulunabilir.

²⁵² Burada merkezci ivme ile çekim kuvveti birbirine eşitlenerek kütle uzaklık ve zaman cinsinden ifade ediliyor.

²⁵³ $i = \frac{m}{r^2} = \frac{r}{T^2}$ ise $m = \frac{r^3}{T^2}$ sonucuna ulaşılır.

²⁵⁴ A'zamiyet: Cesamet, Hacim.

²⁵⁵ Kesafet: Yoğunluk

²⁵⁶ Bkz: Tablo 6.

Tablo 7. Dünya'nın Kütlesi ve Yoğunluğu 1 Kabul Edilerek Hesaplanan Gökcisimlerinin Kütlesi(m) ve Yoğunlukları(d)

	Kütle	Yoğunluk
Güneş	365.412,00	0,25324
Ay	0,01511	0,74200
Merkür	0,01669	2,00583
Venüs	0,09500	1,00379
Mars	0,01025	0,06560
Jüpiter	330,60	0,02580
Satürn	103,69	0,10442
Uranüs	17,74	0,22040

Görüldüğü üzere gezegenlerin Güneş'ten uzaklıkları arttıkça yoğunlukları azalır.²⁵⁷

Merkür'ün Güneş'e uzaklığının Dünya'ya uzaklığına oranı $\frac{3}{8}$ dir. Sıcaklık dahi uzaklığın karesi ile orantılı olarak kendini hissettirmekle Merkür'ün sıcaklığının Dünya'nın sıcaklığına oranı $(2\frac{2}{3})^2 / 1^2 = (\frac{3}{8})^2 / 1^2 = \frac{64}{9}$ yani 7 katından fazla olur. Merkür, Güneş'e bu kadar yakın olduğundan sularının buharlaşması sebebiyle hacmi azalırken diğer gezegenlere göre yoğunluğu artar.

Daha önce $i = \frac{m}{b^2}$ denkleminde gezegenlerin yüzeylerine paralel herhangi bir konumdaki cismin sahip olduğu hız göz önünde bulundurularak Dünya'da ekvatordaki bir cismin 1 saniyede 15,104 kadem yani yaklaşık 5 metre yol aldığı ifade edilmişti. Bu hız 1 birim ve aynı şekilde Dünya'nın yarıçapı da 1 birim olarak kabul edilirse, Güneş'in yarıçapının, Dünya'nın yarıçapının 113 katı, kütlesinin ise 365.412 katı olduğu daha önce hesaplanmıştı. $i = \frac{m}{b^2}$ denkleminde yerine koyar isek $i = \frac{365.412}{(113)^2} = 28,61$ olur. Yani Güneş'in yüzeyinde olduğu varsayılan bir cismin ağırlığının, Dünya'nın yüzeyindeki cismin ağırlığına oranı $\frac{1}{28,61}$ olur. Bunun sonucunda Dünya'da ekvator bölgesindeki bir cisim saniyede 15,104 kadem yani 5

²⁵⁷ Satürn ve Uranüs göz ardı edilir ise.

m yol alabilirken, Güneş'te bulunan cisim $15,104 * 28,61 = 432$ kadem yani yaklaşık 143 metre yol alır. Aynı yöntemle diğer gezegenlerdeki hızlar da bulunabilir.

Tablo 8. Farklı Gökcisimlerinde Çekim Kuvveti Etkisiyle 1 saniye İçerisinde Alınan Düşey Mesafe

1 saniyede alınan düşey mesafe	
Dünya	15,104 kadem(1 kadem=33 cm) $15,104 * 33 = 4,98$ m
Güneş	432 kadem(142,56 m)
Merkür	12,673 kadem(4,18 m)
Venüs	18,717 kadem(6,18 m)
Mars	7,39 kadem(2,44 m)
Jüpiter	39,55 kadem(13,1 m)
Ay	3,83 kadem(1,26 m)

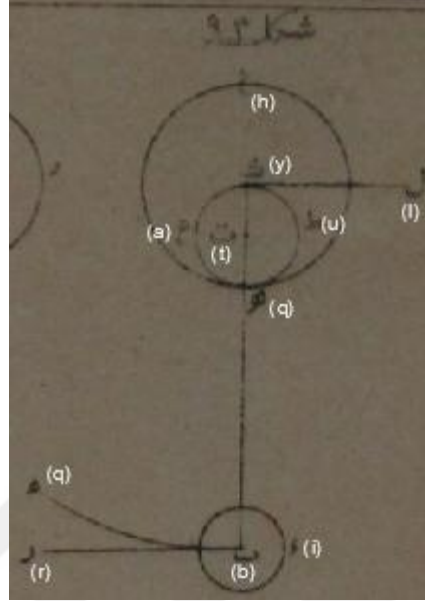
3.3.5 Gezegenlerin Birbirlerine Uyguladıkları Çekim Kuvvetleri

Şekil 25'te Güneş **h**, Dünya ise **i** harfiyle gösterilmektedir. Eğer Güneş ile Dünya birbirlerine karşılıklı çekim kuvveti uygulamasaydılar Güneş **y l** yönüne doğru, Dünya ise **b r** yönüne doğru hareket ederdi. Ve merkezci çekim kuvvetleri olmasaydı aralarındaki 34.763.208 fersah uzaklığa rağmen birbirlerini y b doğrusal hattı boyunca çekerlerdi.

Hızları, kütleleri ile ters orantılı olarak Güneş'in kütlesi Dünya'nın kütesinin 365.412 katı olduğundan, Güneş Dünya'yı kendine doğru 365.412 kat daha hızlı çeker. Güneş bu hızıyla y b doğrusu boyunca kendi çapı olan y q parçasının $\frac{1}{1703}$ ü olan 95 fersahı kat eder.²⁵⁸ 95 fersah ilerideki t noktası merkez sıklet yani ağırlık merkezi noktası olur. Ve iki gökcisminin çekim kuvvetleri bu nokta merkezli hareket ederler. Güneş **t** merkezli **u a y** dairesini çizerken, **b** merkezli Dünya **b q** büyük

²⁵⁸ Güneş'in çapının 323.745 fersah yani $323.745 \text{ fersah} * 4,448 \text{ km} = 1.440.017 \text{ km}$ olduğu daha önce hesaplanmıştı. İshak Hoca metinde **y b** hattının uzunluğunu bulmadan özetle $\frac{1}{1703}$ diyor. Bu uzunluğu bulmak için öncelikle Güneş ile Dünya arasındaki uzaklık, aralarındaki kütle oranına bölünür ve Güneş'in **y b** doğrusunda ne kadar ilerleyebileceği bulunur. Bu mesafe $\frac{34.763.208}{365.412} = 95$ fersah olur. Bu mesafeyi de Güneş'in yarıçapına yani $\frac{323.745}{2} = 162.372,5$ fersaha oranlar isek $\frac{95}{162.372,5} = \frac{1}{1703}$ sonucu bulunur.

dairesinde yol alır. Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenlerinin de Güneş’le aralarındaki ağırlık merkezleri aynı yöntemle bulunabilir.

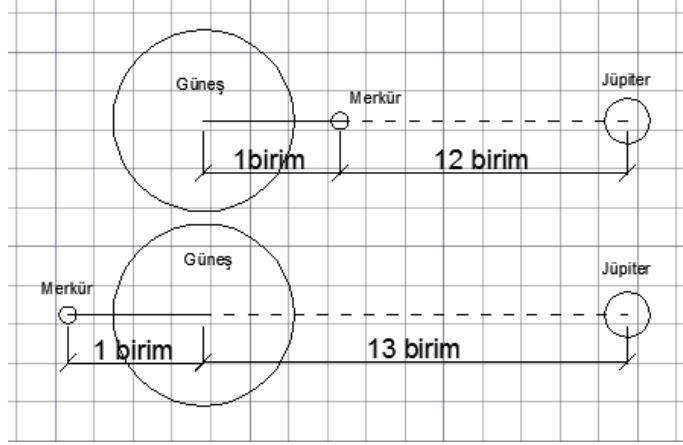


Şekil 26. Güneş ve Dünya’nın Birbirlerine Uyguladıkları Çekim Kuvveti

Gezegenler tek tek ya da hepsi birden Güneş’e çekim kuvveti uyguladıklarında Güneş’i az da olsa kendilerine yaklaştırırlar. Ancak **y q** doğrusunun dışına hareket ettiremezler.

Gezegenler birbirlerine de çekim kuvveti uygularlar. Örneğin Merkür Güneş ile Jüpiter’in arasında olup, Jüpiter hem Merkür’e hem de Güneş’e çekim kuvveti uygular. Ancak Jüpiter’in Merkür’ü Güneş’ten uzaklaştırabilmesi için uzaklıkların karesi ile orantılı olarak çekim kuvveti uygulaması gerekir. Merkür’ün Güneş’ten olan uzaklığı 1 birim kabul edilir ise Jüpiter’in Güneş’ten uzaklığı tablolardan faydalanılarak 13 birim bulunur.²⁵⁹ Bu durumda Jüpiter’in Merkür’den uzaklığı 12 birim olur.

²⁵⁹ Bu mesafeler daha önce Tablo 4 de verilmişti. Merkür’ün Güneş’e uzaklığı 57.000.000 km 1 birim kabul edilir ise, Jüpiter’in Güneş’e uzaklığı olan 780.000.000 km yaklaşık 13 birim olur.



Şekil 27. Gök cisimlerinin Aralarındaki Oransal Uzaklık

Jüpiter Merkür'e $(13)^2 - (12)^2$ miktarınca Güneş'e kıyasla fazla çekim kuvveti uygular. Başka bir dizilimde örneğin Güneş ortada olur ise Jüpiter'in Güneş'e uyguladığı çekim kuvveti Merkür'e uyguladığından $(14)^2 - (13)^2$ miktarınca fazla olur. Satürn ile Jüpiter kavuşumda olsalar ikisi arasındaki uzaklığın Satürn'ün Güneş'e olan uzaklığına oranı $\frac{1}{2,2}$ olur.²⁶⁰ Jüpiter'in kütlelerinin Güneş'in kütlelerine oranı $\frac{1}{1111}$ olur.²⁶¹ Uzaklığın karesi kütleler oranına bölünür ise:

$$\frac{(2,2)^2}{1111} = \frac{4,84}{1111} = 0,0044 = \frac{1}{227}$$

oranı bulunur.²⁶² Bu oran iki gezegen kavuşumda iken Jüpiter'in Satürn'e uyguladığı çekim kuvvetinin Güneş'in Satürn'e uyguladığı çekim kuvvetine oranıdır. Dünya'nın kütlesi 1 birim kabul edildiğinde Satürn'ün kütlesi 103,69 ve Güneş'in kütlesi 365.412 olur. Jüpiter ile Satürn arasındaki uzaklık 1 kabul

²⁶⁰ Satürn'ün Jüpiter'e uzaklığı 150.809.713 fersah, Güneş'e uzaklığı ise 331.604.504 fersaktır. Bkz: Tablo 4. Bu iki uzaklık birbirine oranlanır ise $\frac{150.809.713}{331.604.504} = \frac{1}{2,2} = 0,455$ olur.

²⁶¹ Metinde İshak Hoca bu oranı $\frac{1}{1075}$ vermiştir. Ancak bu oran kütlelerin değil hacimlerin oranıdır. Tablo 4'te verilen değerlere göre kütlelerin oranı $\frac{330,6}{365412} = \frac{1}{1111} = 0,0009$ dur.

²⁶² Burada kütleler bilindiğinden $i = \frac{m}{b^2}$ formülü ile Jüpiter'in Satürn'e uyguladığı çekim kuvveti ile Güneş'in Satürn'e uyguladığı çekim kuvvetini birbirine oranlar ise $\frac{330,6/(1)^2}{365.412/(2,2)^2} = 0,0043564 = \frac{1}{230}$ bulunur. İshak Hoca Jüpiter ile Güneş'in kütleleri oranını değil yanlışlıkla hacimlerinin oranı olan $\frac{1}{1075}$ e göre hesap yaptığından sonucu $\frac{1}{222}$ olarak vermiştir.

edildiğinde Satürn'ün Güneş'e uzaklığı 2,2 birim, Jüpiter'in Güneş'e uzaklığı ise 1,2 birim olur. Satürn'ün Jüpiter'e uyguladığı çekim kuvveti:

$$i = \frac{m}{b^2} = \frac{103,69}{1^2} = 103,69$$

olurken, Güneş'e uyguladığı çekim kuvveti:

$$i = \frac{m}{b^2} = \frac{103,69}{(2,2)^2} = 21,42$$

olur. Güneş'in Jüpiter' uyguladığı çekim kuvveti ise:

$$i = \frac{m}{b^2} = \frac{365.412}{(1,2)^2} = \frac{365.412}{1,44} = 253.758$$

olur. Satürn hem Güneş hem Jüpiter'i aynı anda çeker. Bu iki çekim kuvvetinin farkı yani $103,69 - 21,42 = 82,27$ ise Satürn'ün sadece Jüpiter'e uyguladığı çekim kuvvetidir. Bu rakamı Güneş'in Jüpiter'e uyguladığı çekim kuvvetine oranlar isek:

$$\frac{82,27}{253.758} = \frac{1}{3.086}$$

oranını buluruz ki bu oran Güneş'in Jüpiter'i Satürn'e oranla kaç kat daha fazla çektiğini gösterir. Sonuç olarak gezegenlerin çekim kuvvetlerinin Güneş'in çekim kuvveti karşısında çok az olduğu ve Güneş sisteminin hareketini değiştiremeyeceği görülür.

Dünya'nın Ay ile arasındaki uzaklık 1 birim kabul edilirse²⁶³ Güneş'in Dünya'ya uzaklığı 410, Ay'a uzaklığı ise 409 birim olur.²⁶⁴ Dünya'nın kütlesi 1 birim kabul edildiğinde Ay' uyguladığı çekim kuvveti $i = \frac{m}{b^2} = \frac{1}{1^2} = 1$ birim olurken, Güneş'in Ay'a uyguladığı çekim kuvveti:

$$i = \frac{m}{b^2} = \frac{365.412}{(409)^2} = \frac{365.412}{167.281} = 2,184$$

birim olur. Güneş'in Dünya'ya uyguladığı çekim kuvveti ise:

²⁶³ Ay ile Dünya arasındaki uzaklık 84.837 fersah olarak hesaplanmıştır.

²⁶⁴ Güneş'in Ay'a uzaklığı 34.763.208 fersah olarak hesaplanmıştır. Ay'ın Dünya'ya uzaklığını Güneş'e uzaklığına oranlar isek $\frac{84.837}{34.763.208} = \frac{1}{410}$ oranı bulunur.

$$i = \frac{m}{b^2} = \frac{365.412}{(410)^2} = \frac{365.412}{168.100} = 2,174$$

birim olur. Yani Güneş Ay'a, Dünya'ya uyguladığı çekim kuvvetinin 2,184 – 2,174 = 0,01 birim daha fazlasını uygular. Dünya'nın Ay'a uyguladığı çekim kuvveti 1 birim varsayıldığından Ay, Güneş ile Dünya arasında iken Dünya Ay'ı Güneş'ten 100 – 1 = 99 kat daha fazla çeker.

Görüldüğü üzere tüm gezegenler Güneş tarafından çekildikleri gibi birbirlerine de çekim kuvveti uygularlar.

3.3.6 Gök cisimlerinin Hareketleri

Şekil 24'teki **t h v** açısına *i'vicâc-ı zâviye* yani elips yörünge açısı denir. **h v** yayını kat etmek için geçen zamana ise *i'vicâc-ı vasati* denir. Bu yayların veya yaptıkları açıların birbirine denk olduğunun ayrıntılı hesapları sadece astronomi içeren kitaplarda mevcuttur. Her gezegenin *istikbâli* yani Dünya ortada olmak üzere Güneş, Dünya ve herhangi bir gezegenin aynı doğru üzerinde bulunması bu yayların ve açıların denk olması sayesinde hesaplanır. Ve gezegenler sosltis noktalarında yani örneğin **t** veya **a** noktalarında olduklarında doğuşları, meridyenden geçişleri, sağ açıklıkları ve yükseklik açıları bulunabilir. Örneğin Satürn gezegeni 1582 yılında Ağustos'un 21.gününün 14.saatinde balık burcunun 7°26' karşı konumda bulunur ve bir daha aynı konuma 1611 yılında Ağustos'un 11.gününün 16.saatinde balık burcunun 12°12' noktasında iken gelir. Geçen süre 10.586 gün 2 saat = 254.066 saattir.²⁶⁵ Satürn bu sürede 354°46'' uzunluğunda elips bir yörünge kat etmiştir. Bu 354°46'' uzunluğu 254.066 saatte kat ediyor ise 360° dereceyi 10.742 günde kat eder.²⁶⁶ Yine buna benzer bir hesabı daha geniş bir tarih aralığında yapan İshak Hoca, 136 senesinde yapılan Satürn gözlemi ile 1582 senesinde yapılan gözlem arasında 528.194^d 3^h 35^m olduğunu ve yukarıda yapılan hesaplara benzer hesaplarla Satürn'ün yörünge hareketinin daha net olarak 10.747^d 4^h olarak hesaplandığını anlatır. Dünya'nın Güneş etrafında bir

²⁶⁵ Metinde 254.078 saat olarak yanlış yazılmış.

²⁶⁶ 254.066 saatte 354,77 derece kat ederse (1 derece 60 dk ise 46 dk, $\frac{46}{60} = 0,77$ derece)

$$x = \frac{360 \times 254.066}{354,77} = 257.811,43 \text{ saat} = 10.742 \text{ gün olarak hesaplanır.}$$

tam turu $365^d 5^h 48^m$ dır. Ay'ın Dünya etrafındaki sinodal periyodu ise $29^d 7^h 43^m 4^s 7^{sl}$ olur. Diğer gezegenlerin sinodal periyotları tabloda verilmiştir.²⁶⁷

Tablo 9. Gök cisimlerinin Sinodal Periyotları

	Gökcisminin Sinodal Periyodu	Modern Değer ²⁶⁸
Dünya	$365^d 5^h 48^m$	$365,26^d$
Ay	$29^d 7^h 43^m 4^s 7^{sl}$	$27,32^d$
Merkür	$87^d 23^h 14^m 32^s 7^{sl}$	$87,97^d$
Venüs	$224^d 16^h 41^m 27^s 5^{sl}$	$224,7^d$
Mars	$686^d 22^h 18^m 27^s 4^{sl}$	$686,98^d$
Ceres Astroidi	$4^y 219^d 20^h 15^m$	$4,6^y$
Jüpiter	$680^d 14^h 39^m 2^s$	$4.330,6^d$
Satürn	$29^y 161^d 19^h 16^m 5^s 5^{sl}$	$10.755,7^d$
Uranüs	$83^y 294^d 8^h 39^m$	$30.687,2^d$

Kepler'in ikinci yasası²⁶⁹ şu şekilde de kanıtlanabilir. Örneğin Satürn'ün periyodunun Dünya'nın periyoduna oranı $\frac{30}{1}$ kareleri oranı ise $\frac{(30)^2}{1^2} = \frac{900}{1}$ olur. Güneş'e olan uzaklıklarının oranı ise $\frac{95}{10}$ dur. Küpleri $\frac{(95)^3}{(10)^3} = \frac{857.375}{1.000}$ olur.

Burada formülde yerine koyarsak:

$$\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{857.375}{1.000} / \frac{900}{1} \simeq 1 \text{ olur.}$$

Gezegenler kavuşumda olduklarında örneğin Satürn aralarında Güneş olduğu halde Jüpiter'le bir doğru üzerinde olduğunda Jüpiter'in çekim etkisi azaldığından Satürn'e etki eden çekim kuvveti azalır. Bu ve benzeri dizilimler yörüngelerdeki eğimlerin de sebebini oluşturur. Her gezegenin yörüngesi

²⁶⁷ İshak Hoca ilk makalenin temel gözlemler kısmında gezegenlerin sideral periyotlarını vermişti. Burada ilave olarak Dünya ve Ay ile Uranüs gezegeni ve Ceres astroidinin sideral periyotları da veriliyor. Ayrıca verilen değerlerin ilk bölümdekilerle birebir aynı olmaması İshak Hoca'nın Jérôme Lalande'in *Abrege d'astronomie* isimli eseri dışında başka kaynaklardan da faydalandığını gösteriyor.

²⁶⁸ Bkz: NASA, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [Erişim 03.04.2022], s.7-32.

²⁶⁹ Bu aslında Kepler'in 3.yasasıdır: $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = k$

ekliptiğe az ya da çok eğimlidir. Ve Güneş'in her bir gezegene uyguladığı çekim kuvveti o gezegenin yörüngesindeki ukde yani düğüm noktalarının hareketine doğudan batıya doğru eğim verir. Ve bu eğim gezegenlerin eğimlerine göre az ya da çok olmak üzere değişir.

Tüm yıldızların ve ekliptiğin batıdan doğuya dönmesi yaklaşık 25.000 yıl sürer. Örneğin balık yıldız kümesi yüzyıllardır ilkbahar noktasında yani 23 Mart'ta²⁷⁰ Güneş'in ekliptik üzerindeki konumunun doğusunda gözlenmektedir. Dünya'nın eksen eğikliği yani ekvator ile eksen arasındaki açı, ekliptiğin her yüzyılda ekvator ile olan eğiminin azalması sebebiyle azalır.²⁷¹ Bu hareketin sebebi çekim kuvvetidir. Güneş, uyguladığı çekim kuvveti ile gezegenlerin ve uyduların eksenlerini ekliptik²⁷² yörüngesine doğru yavaş yavaş çeker.

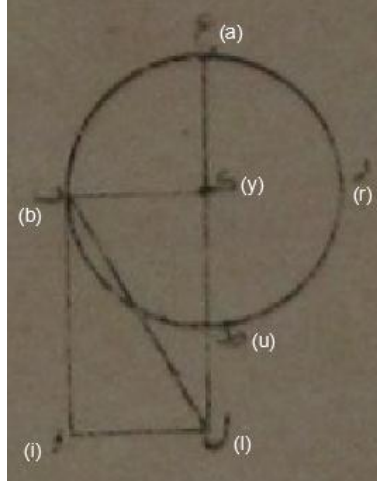
Çekim kuvveti etkisi ile gezegenlerin yörünge eğimleri değiştiği gibi denizlerdeki gelgit olayının sebebi de çekim kuvvetidir. Şekil 27'de **a r u b** küresi Dünya'yı **I** harfi ise Ay'ı temsil etmektedir. Dünya'nın yarıçapı **a y = y u = 1** birim kabul edilirse, **y I** uzaklığı yani Dünya'nın merkezinin Ay'ın merkezine uzaklığı yaklaşık 60 birim olur.²⁷³

²⁷⁰ 21 Mart olması gerekiyor.

²⁷¹ Yaklaşık 26.000 yıllık presesyon yani yalpalama döngüsü ile yani Dünya'nın dönme ekseninde kütle çekim etkisi ile meydana gelen devinimsel değişimlerle Dünya'nın eksen eğikliği 22,1° ile 24,5° derece arasında değişir. Bu eğikliğin sebebi Güneş sisteminin oluşum aşamasında Yerküre'ye çarpan gökcisimleridir.

²⁷² Ekvator.

²⁷³ Ay'ın Dünya'ya uzaklığı 84.837 fersah, Dünya'nın yarıçapı olan 1432,5 fersaha bölünürse $\frac{84.837}{1432,5} = 59,22$ yani yaklaşık 60 bulunur. Değerler için bkz: s.39. Newton Principia'da Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığının Dünya'nın yarıçapına oranla bulunmasına dair daha önceki çalışmaları sıralar ve şöyle söyler: 'Ptolemy, Kepler, Bullialdus, Hevelius, ve Ricciolus'a göre bu oran 59; Flamstad'a göre 59 1/3; Tcyho'ya göre 59 1/2; Vendelin'e göre 60; Kopernik'e göre 60 1/3; Kircher'e göre 62 1/2 dir.' Bunları ifade ettikten sonra ortalama 60 alarak hesap yapar. Bkz: Newton, Principia, s.519.



Şekil 28. Ay'ın Dünya'ya Uyguladığı Çekim Kuvveti ve Gelgit

Ay'ın **u** noktasındaki sulara uyguladığı çekim kuvvetinin, Dünya'nın **y** merkezindeki sulara uyguladığı çekim kuvvetine oranı $\frac{(60)^2}{(59)^2} = \frac{3600}{3481}$ olur. Yani

Ay, **u** noktasına 3600 birimlik bir çekme kuvveti uyguluyorsa **y** noktasına 3481 birimlik bir kuvvet uygular. Böylece Ay'ın **u** noktasına uyguladığı çekim kuvveti, **y** merkezine uyguladığı kuvvetten 120 birim daha fazla olur. Ay yine **l** noktasında iken **b** noktasına uyguladığı çekim kuvveti ise **y** merkezine uyguladığı kuvvete çok yakındır. Ay'ın çekim kuvveti sebebiyle **u** noktasında suların ağırlığı azalırken, **b** ve **r** noktalarında artar. Bu sebeple **u** noktasındaki sular yükselirken, **b** ve **r** noktalarındaki sular alçalır. Sonuç olarak Ay Dünya etrafında dolaşırken kendisine yakın olan bölgelerde çekim kuvveti etkisi ile suları yükseltirken diğer bölgelerde suların alçalmasına sebep olur.

3.3.7 Güneş'in Hareketi

Güneş'in yoğunluğu Dünya'nın yoğunluğunun çeyreğidir.²⁷⁴ Ateş veya *şua*'dan²⁷⁵ oluşur. Dünya'dan görünür çapı yaklaşık 32° derece²⁷⁶, paralaks açısı ise 8,5 saniyedir. Güneş'in 113 birimlik çapının küpü alınıp, çapı 1 birim kabul

²⁷⁴ Dünya'nın yoğunluğu 1 birim kabul edilirse Güneş'in yoğunluğu 0,25324 olur. Bkz: Tablo 7.

²⁷⁵ Şua: Işık

²⁷⁶ Bkz: Tablo 5.

edilen Dünya'nın hacmine oranlanırsa yaklaşık $\frac{1.400.000}{1}$ olur.²⁷⁷ Güneş'in kütlesinin Dünya'nın kütlesine oranı yaklaşık $\frac{360.000}{1}$ dir.²⁷⁸ Güneş'in dört farklı hareketi vardır. Birincisi Dünya'dan bakıldığında doğudan batıya doğru yaptığı günlük hareket, ikincisi batıdan doğuya doğru yıllık hareketidir. Üçüncüsü her bir gezegenle olan kütle merkezi hareketi ve dördüncüsü üzerindeki *şamelerin*²⁷⁹ devriyle tespit edilen kendi eksenini etrafında yaptığı dönüş hareketidir. Dönüş süresi 27^d 12^h 20^m olarak gözlemlenir ancak Güneş'in kendi eksenini etrafında batıdan doğuya bir tam turu aslında 25^d14^h 8^m olur.²⁸⁰ Ayrıca Güneş'in ekvatorunun ekliptik ile yaptığı açı 7 ½ derecedir.²⁸¹

3.3.8 Yıldızlar ve Görünüşleri

Dünya yıllık hareketinin herhangi bir konumunda iken yıldızlara uzaklığı²⁸² başka bir yöntemle de açıklanabilir. Kitabın *ilm-i menâzır* yani optik bölümünde anlatıldığı üzere Şira yıldızı²⁸³ veya 1.kadirden²⁸⁴ olmayan yıldızların paralaksı bulunamaz. Yaklaşık 6.000.000 fersah²⁸⁵ uzaklıkta bulunan yıldız ile ekliptiğin çapının yaptığı açı sonsuz küçüklüktedir. Paralaks açısı gök cisimlerinin uzaklıkları ile orantılı olduğundan sonsuz uzaklıktaki yıldızların paralaksı da sonsuz olur. Ancak Şira yıldızı ve 1.kadirden yıldızlar istisnadır. Çünkü bazılarının gözlemlerine göre 6 aylık *ihtilâf-ı manzarları* yani paralaksı 3

²⁷⁷ $113^2 = 1.442.897$ yapmaktadır ama İshak Hoca burada rakamın doğruluğundan çok büyüklüğüne dikkat çekmek istemektedir.

²⁷⁸ Dünya'nın kütlesi 1 birim kabul edildiğinde Güneş'in kütlesi 365.412 birim olarak hesaplanmıştı. Bkz: Tablo 7.

²⁷⁹ Şame: Güneş lekesi

²⁸⁰ Carrington Rotasyonu denilen Güneş lekelerinin dönüşüne göre belirlenen süre 27,2753 gündür. İshak Hoca'nın gerçek dönüş süresi olarak verdiği 25^d14^h8^m ise Güneş'in ekvatorunun dönüş süresidir. Güneş katı bir cisim olmadığından ekvatorun kutuplara gidildikçe dönüş süresi değişiklik gösterir. Ekvatoru etrafında 25 günde dönerken, örneğin kutuplarda bu süre 35 günü bulur.

²⁸¹ Güneş'in eksen eğikliği 7,25 derecedir.

²⁸² Metinde Bu'd-u namütenahi olarak geçiyor.

²⁸³ Kuran'da da ismi geçen Sirius ya da Şira yıldızı.

²⁸⁴ Yıldızların parlaklık ölçüsüne göre sınıflandırılmasıdır. 1. Kadirden yıldızlar çıplak gözle en parlak görünen yıldızlardır.

²⁸⁵ 6.000.000 fersah * 4,448 km = 26.688.000 km

saniyedir.²⁸⁶ Şira yıldızının paralaksı 1'' saniye varsayılarak ve Güneş'in paralaksı ve Dünya'ya uzaklığı olan 34.763.208 fersahla²⁸⁷ ters orantı kurulursa

$$\frac{8,5 \text{ saniye}}{34.763.208 \text{ fersah}} = \frac{1 \text{ saniye}}{x}$$

Şira yıldızının Dünya'ya uzaklığı $x = 295.487.268$ fersah bulunur. Ancak burada Şira yıldızı Güneş'e kıyasla çok uzak olduğundan paralaks açısı bulunurken kullanılan sinüs teorisindeki karşı kenar Dünya'nın yarıçapına oranla değil Güneş'in Dünya'ya olan uzaklığına oranla bulunmalıdır. Yani denklemi ile

$$\frac{1432,5 \text{ fersah}}{34.763.208 \text{ fersah}} = \frac{295.487.268 \text{ fersah}}{x}$$

Şira'nın Dünya'ya uzaklığı $x = 7.170.740.215.592$ fersah bulunur.²⁸⁸ Güneş'in Dünya'ya uzaklığının Şira'nın Dünya'ya uzaklığına oranı yaklaşık

$$\frac{34.763.208 \text{ fersah}}{7.170.740.215.592 \text{ fersah}} = \frac{1}{200.000} \text{ olur.}$$

Görüldüğü üzere 1.kadirden olmayan yıldızların Dünya'ya olan uzaklıkları, *ihtilâf-ı manzar-ı senevileri* olmaması sebebiyle bulunamaz.²⁸⁹

Yıldızlar da Güneş gibi parlaklığı kendiliklerinden olan *ecsam-ı müneyyer* gök cisimleridir. Dünya'dan Satürn ve Uranüs'e kıyasla çok daha uzak olmalarına rağmen onlardan daha ışıklı ve belirgin olmaları bunun delilidir.

²⁸⁶ İshak Hoca'nın Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'yi tamamladığı 1834 yılı itibarıyla yıldızların paralaksı henüz kesin olarak ölçülemiyordu. 1729'de İngiliz astronom James Bradley yıldızların paralaksını ölçmeye çalışmış ancak sonucunda ölçmek için elindeki imkânların yeterli olmadığını çünkü yıldızların paralaksının sanıldığından çok daha küçük olduğunu keşfetmiştir. İlk yıldız paralaksı ölçümü 1838 yılında Alman astronom Friedrich Bessel tarafından yapılacaktır. Bkz: Orhan Güneş, "Modern Dönem Kozmoloji Modelleri", *Kutadgu Bilig Dergisi*, S. 37 (İstanbul 2018) s.152.

²⁸⁷ Metinde bu değer 340.000.000 fersah olarak hatalı yazılmıştır. Dünya'nın Güneş'e uzaklığı 34.763.208 fersahtır. Bkz: s.64.

²⁸⁸ $7.170.740.215.592 \text{ fersah} * 4,448 \text{ km} = 31.895.452.478.953 \text{ km}$ yani yaklaşık 32 trilyon km yapar. Sirius yıldızının Dünya'ya uzaklığının modern değeri 8,611 ışık yılıdır. 1 ışık yılının 9,46 trilyon km olduğu düşünülürse $8,611 \text{ ışık yılı} * 9,46 \text{ trilyon km} = 81.460.060.000 \text{ trilyon km}$ yapar.

²⁸⁹ İshak Hoca'nın kitabı yayımlandıktan 4 yıl sonra Friedrich Bessel tarafından yıldızların paralaks ölçümü yapılacaktır.

Güneş'in görünür çapı 31'57'' idi.²⁹⁰ Yukarıda hesaplandığı üzere Şira yıldızının Dünya'ya uzaklığı Güneş'in uzaklığının yaklaşık 200.000 katıdır. Buradan Şira yıldızının yaklaşık görünür çapı $\frac{31'57''}{200.000} = 0,58'''$ salise olur.²⁹¹ Yıldızların büyüklükleri henüz tam bilinmemekle birlikte Güneş'in bile onların yanında nokta gibi olduğu anlaşılmaktadır. Işığın şiddetinin uzaklıkların karesi ile orantılı olduğu düşünüldüğünde Güneş'ten çok daha büyük veya küçük veya ona denk olmaları mümkündür. Netice olarak hepsi birer Güneş'tir. Her bir yıldızın Güneş gibi etrafında dönen gezegenler olması da mümkündür.

Astronomlar yıldızları parlaklık ve büyüklüklerine göre yedi kadire ayırırlar. Ve son kadirdeki yıldızlar ancak dürbünle gözlenebilirler. Birinci kadirdeki yıldızlar şunlardır:

Tablo 10. Birinci Kadirden Yıldızlar

Metindeki İsmi	Modern İsmi
Şi'reyni(Femm-i kelb-i ekber)	Sirius
Simak el-Ramih	Arcturus
Nesr-i Vaki'	Vega
Ayyuk	Capella
Deberan	Aldeberan
Kalbü'l Esed	Regulus
Sarfe	Denebola yıldızına Uluğ Bey'in verdiği isim
Simak-ı A'zel	Spica
Femm-ül Hut el-Cenubi	Fomalhaut
Menkib'ül Cevza	Betelgeuse
Ricl'ül Cevza	Rigel
Ahirü'l Nehr	Achernar
Şi'rayı Şami	Procyon
Süheyl	Canopus
Ricl-i Kantures	Rigel Kentaurus

²⁹⁰ Bkz: Tablo 5.

²⁹¹ İshak Hoca denklem eşitliklerinde bu denkleme kadar hep “.” ifadesini kullanırken ilk defa bu eşitlikte “=” simgesini kullanmıştır.

Ekliptik üzerindeki yıldız kümeleri 12 farklı hayvan veya nesne suretine benzetilerek isimlendirilmişlerdir. 36 *sur-u kevâkibi* yani takımyıldızını isimleriyle tek tek belirten İshak Hoca 12 *sûret-i kevâkib* ve 36 *sur-u kevâkib* ile toplamda 48 takımyıldız ismi sayar. Ve eski astronomlara göre gözlenen yıldız sayısının 1022 adet olduğunu ifade eder.²⁹² Dürbünün icadından sonra ise astronomlar tarafından gözlemlenen yıldız sayısının 80.000'e, gözlemlenen takımyıldız sayısının ise 100 surete çıktığını belirtir. Suretlerin isimleri değişmemekle birlikte takımyıldızlarının isimlerinin değiştirildiğini ancak çoğunluğun hala eski isimleri kullandığını ifade eder.

*Kehkeşan*²⁹³ yani *beyaz-ı münteşir*²⁹⁴ birbirinden ayırt edilemeyecek uzaklıktaki yıldızların bir araya gelmesiyle oluşan beyazlıktır. Bunun dışında *sehâbi*²⁹⁵ yıldızlar mevcut olup, bazıları *sehâb-i beyaz* gibi görünüp dürbünler ile bakıldığında ayırt edilirler. Görünüp kaybolan yıldızların en meşhuru 1572 yılının Kasım ayında görünüp, 1574 senesinin Mart ayında kaybolan yıldızdır.²⁹⁶ Bu tür yıldızların ışıkları önce artış gösterirken sonrasında giderek zayıflar.

3.3.9 Dünya'nın Özellikleri

3.3.9.1 Dünya'nın Hareketi

Dünya'nın üç farklı hareketi vardır. Birincisi kendi eksenini etrafında yaptığı dönüş hareketi, ikincisi Güneş'in etrafında yaptığı dönüş hareketi ve üçüncüsü

²⁹² Bu yıldız sayısı Batlamyus'un Almagest isimli eserinde verilen yıldız sayısı ile aynıdır. Günümüzde 2.500 ü kuzey yarım küreden ve diğer 2.500 ü güney yarım küreden açık bir havada çıplak gözle görülebilen yaklaşık 5.000 yıldız vardır. Ancak bu sadece bizim çıplak gözle görebildiğimiz yıldız sayısıdır. Sadece Samanyolu galaksisinde 10^{11} ile 10^{12} kadar yıldız olduğu ve diğer galaksiler de hesaba katıldığında evrende 10^{22} ila 10^{24} yıldız olduğu tahmin edilmektedir. Bkz: The European Space Agency, https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Herschel/How_many_stars_are_there_in_the_Universe.

²⁹³ Kehkeşan: Saman uğrusu, samanyolu

²⁹⁴ Beyaz-ı münteşir: Etrafa yayılmış beyazlık anlamında samanyolunu ifade eder.

²⁹⁵ Sehabi: Bulutsu

²⁹⁶ Tycho Brahe 1572 yılında yeni bir yıldız gözlemlemiş hatta hakkında kitap dahi yazmıştır. Yıldız bir yıl içinde gözle görülemeyecek kadar solmuştur. Bugün ki bilgilerimiz ışığında bunun bir süpernova patlaması olduğunu biliyoruz. Bkz: Ramazan Gürsel Hoşbaş, Atınç Pırtı, "Biri Doğuda Diğeri Batıda, İki Rasathane, İki Rasıt ve Bir Kuyruklu yıldız", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, S.19, (Afyon 2019) s.787-795.

ekseninin hareketidir.²⁹⁷ Kendi eksenini etrafında $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4^{\text{s}}$ saniyede hareket eder. Bu dönüşün sebebi Güneş veya diğer gezegenler değil Dünya'ya daha önceden etkiyen kuvvetlerdir.²⁹⁸ Yer kürenin Güneş etrafındaki ikinci hareketi elips şeklinde olarak yaklaşık $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 49^{\text{m}}$ dakika sürer. Hareketi boyunca hızı sabit olmayarak sürekli değişse de yörüngeyi kat etme süresi değişmez. Şekil 11'de **h** Güneş'i, **b** ise Dünya'yı göstermek üzere **b** noktası Dünya'nın evci yani Güneş'e en uzakta bulunduğu nokta ve **h b** Güneş'e uzaklıktır. **e** noktası ise hadid yani Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu nokta ve **e h** Güneş'e olan uzaklıktır. Dünya **e** noktasında iken Güneş'in görünen çapı $32' 23''$ yani $1.948''$ saniye, Dünya **b** noktasında iken ise görünen çapı $31' 28''$ saniye yani $1.888''$ saniyedir. İki farklı uzaklıktaki bu çaplar toplanarak ikiye bölünürse ortalama çap:

$$\frac{1.948'' + 1.888''}{2} = 1.918''$$

saniye olur. Yani Dünya'daki gözlemci **e** noktasında Güneş'i $30''$ saniye daha büyük görürken, **b** noktasında $30''$ saniye daha küçük görür.

Dünya'nın üçüncü hareketi ise daha önce anlatıldığı üzere eksenin ekliptiğe eğimi olup binlerce yıllık bir döngüdür.

3.3.9.2 Dünya'nın Şekli

Dünya'nın yuvarlak olduğunun ispatı için birçok delil ileri sürülebilir. Öncelikle Ay tutulması esnasında Dünya'nın gölgesinin yuvarlak olması Dünya'nın kürevi olduğuna delildir. Bir kimse yeryüzünde güneyden kuzeye ya da doğudan batıya 20 fersah kat ettiğinde gök kürede başucu noktasında bulunan yıldızdan 1° derece uzaklaşır.²⁹⁹ Hâlbuki Dünya yuvarlak değil de düz olsaydı 20 fersah dairesel değil milyon fersah düz yol kat etse yıldızın uzaklığı yerde alınan mesafeye göre sonsuz olduğundan yıldızın konumunda hiçbir değişiklik olmazdı. Yine bir kimse

²⁹⁷ Eksenin yalpalama hareketi, presesyon.

²⁹⁸ Giant-impact yani büyük etki hipotezi 4,5 milyar yıl önce Mars büyüklüğündeki Theia gezegenin Dünya'ya çarparak onu kendi eksenini etrafında döndürmeye başladığına dair ileri sürülen bir tezdur. Bu teze göre çarpışma sonucu Dünya'dan kopan göktaşları yerçekimi etkisiyle zamanla bir araya gelerek Ay'ı oluşturmuştur.

²⁹⁹ İshak Hoca burada Osmanlı fersahını kullanmış olmalı. Çünkü 1 fersah = 4,448 km olarak alır ise 1° yayı 20 fersah * 4,448 km = 88,96 km yapar ki bu kabul edilemez bir hatadır. Ancak 20 fersah * 5,57 km = 111,4 km yapar. Bu göstermektedir ki İshak Hoca metinde hem eski fersah hem de kendisinin kabul ettiği yeni fersahı kullanmaktadır.

yeryüzünde batıdan doğuya doğru 15° dereceye eş değer bir mesafe kat etse Güneş'in yola çıktığı yere göre 1 saat daha erken doğduğunu müşahade eder.³⁰⁰ Hâlbuki Dünya düz olsaydı Güneş her yerde aynı zamanda doğar ve batardı. Başka bir delil ise limandan ayrılan bir gemideki gözlemci için önce sahilin, sonra biraz daha yüksek yerlerin ve en son tepelerin gözden kaybolmasıdır. Tüm bu deliller göstermektedir ki şüpheye yer bırakmaksızın Dünya'nın şekli yuvarlaktır. Ayrıca yeryüzü şekillerinde farklılıklar olsa da bu küreselliği etkileyecek düzeyde değildir.

3.3.9.3 Dünya'nın Kutuplardan Basıklığı

Dünya tam bir yuvarlak değildir. Kutuplardan biraz basık ekvator da ise şişkindir. Astronomlara göre Paris şehrinde ucuna kurşun ağırlık koyulan bir *rakkasın*³⁰¹ hareketi ekvatordaki rakkasa göre daha hızlı olur. Çünkü ekvatora göre Paris'te yerçekimi daha fazladır ve bunun sonucu olarak rakkasın ucundaki kurşun daha ağır olur ve hızlı hareket eder. Astronomlar yeryüzünü enlemlere bölerken yerçekimi etkisinin en az olduğu ekvatorun enlemini sıfır kabul etmiş ve kuzeye ya da güneye gidildiğinde enlem derecesini artırmışlardır. Aynı enlemlerdeki noktaların birleşmesiyle oluşan hayali çemberlerin yani paralellerin birbirine uzaklığı eşittir.

6 Fransız kademi = 1 ba' kabul edildiğinde $2.282 \text{ ba}' = 1 \text{ fersah}$ olur. Ve iki derece enlemi arası uzaklık 25 fersah olarak ölçülür.³⁰²

Tabiat kanunlarından olarak *Mayiat direklerindeki*³⁰³ suyun yüksekliği yani su yüzeyinin Dünya'nın merkezinden uzaklığı *sıklet-i mahsusalar*³⁰⁴ ile doğru

³⁰⁰ İki meridyen arası zaman farkı 4 dakika olduğundan $15 \text{ derece} \times 4 \text{ dakika} = 1 \text{ saat}$ olur.

³⁰¹ Rakkas: Pendulum, Sarkaç, bir ipin ucuna bağlanan ağırlıkla kütle çekim etkisiyle salınım yapan bir düzenektir.

³⁰² İshak Hoca burada tekrar Fransız ölçü sistemine dönerek $1 \text{ fersah} = 4,448 \text{ km}$ kabul ediyor. Enlem, Ekvator'un kuzeyindeki veya güneyindeki herhangi bir noktanın ekvatora olan açısal uzaklığıdır. Dünya üzerindeki aynı enleme sahip noktaların birleşmesiyle oluşan hayali çemberlere ise paralel denir. Ekvator 0° enlemi olmak üzere kuzeyinde 90 ve güneyinde yine 90 adet olmak üzere toplam 180 paralel bulunur. Ve paraleller arası mesafeler birbirine eşit olup 111 km dir.

³⁰³ İshak Hoca "mayiat direkleri" derken İtalyan fizikçi Toriçelli'nin icat ettiği atmosfer basıncını ölçmeye yarayan "Column of water" da denilen cıvalı barometreden bahsetmektedir.

orantılı olur. Kütlesi ve hacmi eşit iki cisim örneğin elimizde iki *kadem mik'ab*³⁰⁵ su olsun. Bunlardan birinin ekvatorunda diğerrinin ise kutuplarda bulunduğunu düşünelim. Ekvatorunda olan su 24 saatte yaklaşık 9.000 fersahlık bir daire çizirken, tam kutup noktasında olduğunu varsaydığımız kaptaki su hiç hareket etmez. Ekvatorunda hızın fazla olması ona etkiyen *kuvvet-i an el-merkezi* yani merkezkaç kuvveti artırır.³⁰⁶ Ve bu sebeple ağırlığı azalır. Kutupta olan su ise dairesel bir hareket yapmaz ve ağırlığı ekvatordaki suya göre nispeten fazla olur. Benzer şekilde *mayiat direkleri* yani barometrelerdeki sıvı seviyesi ekvatorundan kutuplara gidildikçe yükselir³⁰⁷, aynı seviyede olabilmeleri için boru içindeki sıvının ağırlığının artması gerekir. Bu sebeple kutuplardaki sular ekvatordaki sulara göre daha ağırdır ve Dünya'nın merkezine daha yakındırlar. Dünya'nın iki kutbu arasına bir doğru çizilse, bu doğru ekvatora paralel çizilen doğrudan daha kısa olur. Bütün bunlar göstermektedir ki Dünya kutuplarda basık, ekvatorunda ise şişkindir ve *şebh-i küre* yani küre benzeri bir şekle sahiptir.

Cisimlerin ağırlıkları ekvatorundan kutuplara gidildikçe artar. Yine tecrübe ile bilinir ki iki sıvıdan ağır olan hafif olanı ağırlıkları dengelenene kadar kaldırır. Bu nedenle kutuplardaki cisimler de ekvatordaki cisimleri ağırlıkları dengeye ulaşınca kadar yükselttiklerinden Dünya kutuplardan basık olur. Tüm

³⁰⁴ Barometrede kullanılan sıvının cinsine göre ölçülen yükseklik değişir. Örneğin su kullanıldığında atmosfer basıncını ölçebilmek için 10,3 m uzunluğunda bir boru gerekirken, cıva kullanıldığında 1 metre uzunluğunda bir boru yeterli olmaktadır. Bunun sebebi cıvanın suya göre daha yoğun olmasıdır.

³⁰⁵ Kadem mik'ab: Ayak küp. 1 Kadem = 1 ayak = 0,5 arşın = 0,33 metre ise 1 kadem mik'ab yaklaşık 0,33³ = 0,036 m³ yapar.

³⁰⁶ Ekvatorunda ivmeli hareket eden cismin merkezkaç kuvveti kutuplara göre daha fazladır. Cismin dairesel hareketine devam edebilmesi için merkezkaç kuvveti ile merkezcil kuvvetin yani yerçekiminin birbirini dengelemesi gerekir. Kuvvetin aynı kalabilmesi için ivme arttıkça kütlenin azalması gerekir. Merkezcil ivmenin $a = \frac{(2\pi r)^2}{T^2 r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} \frac{(m)}{(s^2)}$ eşitliği daha önce ifade edilmişti. Bu formülde görüldüğü üzere periyodları değişmeyeceğinden ekvatorla kutupların ivme değişimleri merkeze uzaklıklarına bağlıdır. Yerçekimi ivmesinin değeri kutuplarda 9,8322 m/s² iken ekvatorunda 9,7805 m/s² dir. Ekvatordaki dönüş hızından kaynaklanan ivme artışı 0,0339 m/s² gerçek yerçekimi ivmesini azaltır. Yani bu dönüş hareketi olmasa idi yerçekimi ivmesi 9,7805 + 0,0339 = 9,8144 olacaktı ancak görüldüğü üzere ekvator durağan sayıldığında bulunan bu değer dahi kutuplardaki ivme değerinden düşüktür. Bunun sebebi Dünya'nın şeklinin geoit olmasıdır. Bkz: Hamza Koç, "Lise Öğrencilerinin Yerçekimi Konusuna İlişkin Algılarının İncelenmesi," (Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, 2018), s. 8.

³⁰⁷ Çünkü açık hava basıncı artar.

gezegenler ve Güneş de tıpkı Dünya gibi eksenleri üzerine devran ettiğinden kutuplardan biraz basık olurlar.

1° derece, başucu noktasından başlayarak gökyüzünde 1° derece yayı kat edinceye kadar bir kimsenin Yer küre yüzeyinde aldığı mesafedir. *Grofometre* veya *alet-i irtifa* yani sekstant ile ölçülür. Dünya'nın enlem dereceleri ekvator sıfır enlemi kabul edilerek güneyden kuzeye gidildikçe artar. Yine derece ile ölçümlenen *tûl* yani boylam mesafeleri ise ekvator da daha geniş iken kutuplara gidildikçe daralır.

Enlemler ölçüldüğünde kutupların Dünya'nın merkezine daha yakın olduğu ortaya çıkar ki bu, kutuplardaki cisimlerin ekvatordakilere göre daha ağır olmasına bir delildir. Çünkü Dünya'nın merkezinin kutuplardaki cisimlere uyguladığı çekim kuvveti aradaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak daha fazla olur.

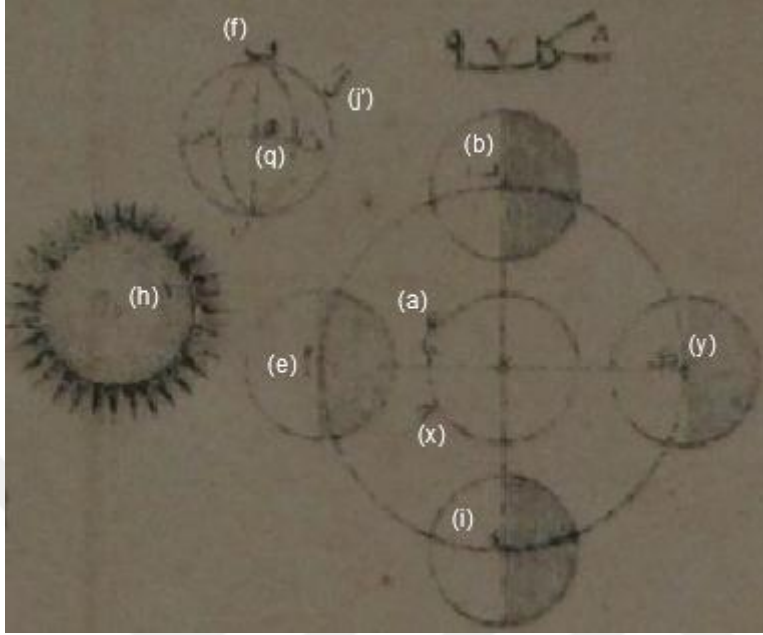
1° derece enlemi bilindiğinde Dünya'nın yarıçapı da bulunabilir. Dünya'nın çevresi ekvator dairesi ya da meridyen dairelerinden biri kabul edilerek ve 1° dereceden yola çıkılarak 360° derece olarak hesaplanabilir. $1^\circ = 57.050 \text{ ba}'$ ve $1 \text{ fersah} = 2.282 \text{ ba}'$ ise yani $1^\circ = 57.050 \text{ ba}' / 2.282 \text{ ba}' = 25 \text{ fersah}$ olarak, 25 fersah ile 360° derece çarpıldığında Dünya'nın çevresi 9.000 fersah olarak bulunur. Dünya'nın çevresi $2 \pi r = 9.000 \text{ fersah}$ eşitliğinden Dünya'nın yarıçapı 1432,5 fersah olur.³⁰⁸

3.3.10 Gezegenlerin Görünümleri

Güneş'in Dünya'ya bakan farklı görünümüne *vücu*h denir. Şekil 28'de Dünya **x** harfiyle Güneş **h** harfiyle ve Ay'ın yörüngesi **b y i e** harfleriyle gösterilmiştir. Ay **e** noktasında, **h** ile gösterilen Güneş ile kavuşumda olsa Dünya'da **x** noktasında bulunan gözlemci Ay'ı göremez. Çünkü Ay'ın gözlemciye bakan yüzü karanlıktır. Ve Ay'ın bu durumuna *muhak* yani yeniay denir. Ay **b** noktasına

³⁰⁸ Newton Principia'da Fransız astronom Picard'ın bulduğu 1° derece yayı uzunluğunu 57.060 toise olarak verir. Bkz: Newton, Principia, s.405-406. İshak Hoca, Osmanlı ölçü sistemindeki ba'-kulaç (1 ba' = 1,875 m) ile Fransız Toise (1 toise = 1,949 m) ölçü birimi birbirine çok yakın olduğundan 1 ba' = 1 toise = 1,949 m kabul ederek Fransız ölçü birimini doğrudan almıştır. Ancak metinde İshak Hoca 1° derece yayını 57.060 değil 57.050 ba' ya da toise olarak almıştır.

geldiğinde **x** noktasındaki gözlemci Ay'ın yarısını görür ancak Ay'ın çeyreği aydınlıktır. Bu noktada gözlemci Ay'ı **f j s** şeklinde görür. Ay'ın bu görünümüne



Şekil 29. Ay'ın Evreleri

hilâl denir. **y** noktasına gelinceye değin Ay'ın aydınlık yüzeyi artarak **f j' j s** dairesi yani Ay'ın yarısı görünür hale gelir. Buna ise *bedr* yani dolunay denir. Ay'ın **f j s** batı tarafı **y** noktasından **i** noktasına gelinceye değin küçülerek **y** noktasında Ay'ın doğu tarafı yani **f j' j** tarafı aydınlık olur. Ve tıpkı **b** noktasında olduğu gibi **x** noktasındaki gözlemci Ay'ın çeyreğini aydınlık olarak müşahade eder. Ay'ın bu durumuna ise *terbi'-i sani*³⁰⁹ denir. **i** noktasında **f t j q** görünümündeki Ay'ın aydınlık kısmı giderek azalarak en sonunda **e** noktasında tekrar *muḥak* yani yeniay halini alır. Ay'ın aydınlık yüzü **e** yeniay noktasından **b** ilk dördün yani hilal noktasına ve **i** son dördün noktasından **e** kavuşum noktasına kadar azalır. Ay'ın **j s f** doğu görünümü *hilâl-i cedid* yani yeni hilal ve **f t j** batı görünümü ise *hilâl-i atik* olarak isimlendirilir.

Gezegenlerin görünümü Ay gibi değildir. Mesela Zühre *terbi'* den *ictima'-i tahtaniye* yani Dünya ile en yakın kavuşumda olduğu pozisyona değin veya *ictima'-i tahtaniyeden* uzaklaşarak son dördün görünümüne gelene değin, Dünya'dan hilâl

³⁰⁹ İkinci dördün.

şeklinde görünür ya da tamamen kaybolarak görünmez olur. Bu sebeple ya dolunay şeklinde ya da iki parça şeklinde görünür. Güneş’le Dünya arasında girdiğinde ise karanlıkta kalır. Merkür, Dünya ile kavuşumda olduğunda genişlemesi azalır ve Ay gibi gözden kaybolur. Dış gezegenler Dünya’ya ve Güneş’e en yakın oldukları *istikbâl* ve *ictimâ* noktalarında tamamen aydınlık olurlar. Sadece Mars, Satürn ve Jüpiter’e olan uzaklığı sebebiyle *terbi’lerde* dörtte üç boyutunda görünür. Jüpiter ve Satürn’ün uyduları Güneş etrafında devran etmediklerinden Dünya’daki gözlemci için Ay gibi görünürler ancak uzaklıkları sebebiyle bazı farklılıklar mevcuttur.

3.3.11 Ay’ın Özellikleri

Ay, yüzeyi Dünya’ya göre daha engebeli olan küreye benzer bir gökcismidir. Rasat dürbünleri yardımıyla Ay’ın yüzeyi gözlemlenmiştir. Yakın dönem astronomlarından Herschel³¹⁰ Ay’daki dağların 1500 ba‘ yani yaklaşık 3 km yükseklikte olduğunu hesaplamıştır.³¹¹ Ay’ın çapının Dünya’nın çapına oranı yaklaşık $\frac{3}{11}$ dir.³¹² Dünya’nın hacminin Ay’ın hacmine oranı $\frac{1}{0,02036}$ dur.³¹³ Yani yaklaşık 49 katıdır. Dünya’nın kütlesinin ise Ay’ın kütlesine oranı ise $\frac{1}{0,01511} = \frac{1}{66}$ olur.³¹⁴

İshak Hoca, Batlamyus ve Kopernik gibi meşhur astronomların Ay’ın aydınlık görünen bölgelerinin kara parçaları, karanlık kısımların ise deniz olduğunu söylediklerini ve hatta *bahr-i hazaz* diye bu denizlerden birine isim dahi verdiklerini ifade eder. Ay’ın sadece Dünya’ya bakan kısmının görülebildiği gibi Ay’ın her

³¹⁰ Metinde “Erseşel” olarak geçmektedir.

³¹¹ 1781 yılında Uranüs’ü keşfeden İngiliz astronom William Herschel daha sonra İngiliz kralının desteğiyle bir teleskop inşa ettirmiş ve Satürn’e ait yeni iki uydu keşfetmiştir. Bu uydulardan biri olan Mimas’ın Herschel isimli kraterinin tabanından zirvesine yüksekliği 6 km dir. 1 fersah = 2.282 ba‘ ise 1500 ba‘ = 0,66 fersah yapar. 1 fersah 4,448 km olduğundan 0,66 fersah = 2,92 km dir. Günümüzde Ay’da yüksekliği 10 km’ye ulaşan Dünya’daki dağlardan çok daha yüksek dağlar olduğunu biliyoruz. Bkz: https://en.wikipedia.org/wiki/William_Herschel, [Erişim, 02.03.2022].

³¹² Ay’ın bugün bilinen çapı 781,36 fersah * 4,448 km = 3.475,5 km, Dünya’nın ise 2.865 fersah * 4,448 km = 12.743,52 km dir. Güncel değerlerin oranı ile metinde verilen 3/11 oranı birbirine yakındır.

³¹³ Bkz: Tablo 6.

³¹⁴ İshak Hoca bu oranı 1/75 olarak vermiştir. Ancak Tablo 7’de verilen değerlere göre bu oran 1/66 dir.

yerinden de Dünya görülemez. Ay'dan Dünya'ya bakan gözlemciler Dünya'yı Ay'ın 13 katı büyüklüğünde başka bir Ay olarak müşahade ederler.³¹⁵

Ay'ın üç hareketi vardır. Birincisi, Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında yaptığı yıllık harekettir. İkincisi, kendi eksenini etrafında yaklaşık $29^d 12^h$ de yaptığı devirdir. Üçüncüsü ise Dünya'nın yörüngesi etrafında $27^d 7^h 43^m 12^s$ süren dönüş hareketidir. İlâveten Ay'ın Dünya'daki gözlemci için iki hareketi daha vardır. Bunlara *devr-i ictima* ve *tesviye* denir. Ay'ın bir *devr-i ictima* 'dan³¹⁶ Dünya'daki gözlemciye göre tekrar *ictima* 'ya geldiği süre $29^d 11^h 44^m 3^s$ dir. Bu sürenin Dünya etrafındaki yörüngeden yaklaşık 2 günlük farkı Güneş'in ekliptiğe göre 27° derece doğuya doğru eğimli olmasıdır. Ay kış mevsiminde hadidde yani Dünya'ya en yakın noktasında, yaz mevsiminde ise *evcde* yani Dünya'ya en uzak noktada olur. Ay, *hadidde* ve kavuşumda olduğunda Güneş'in çekim kuvveti etkisi, *evcde* ve *istikbâlde* olduğundakinden fazla olur. Ve bu sebeple Güneş kış mevsiminde Ay'ı Dünya'dan uzaklaştırmaya meyilli olduğu için Ay'ın yörüngesi kışın biraz daha uzar.

3.3.12 Güneş ve Ay Tutulmaları

İlm-i menâzırda ispat olunduğu üzere gezegenlerin arasındaki uzaklık sebebiyle gölge konileri birbirlerinin üzerine düşmez ve *husûf* edemezler yani tutulmazlar. Ancak gezegenler ile kendi uyduları arasında tutulma gerçekleşebilir. Örneğin Dünya'nın uydusu Ay, Güneş ile Dünya arasına girdiğinde *küsûf-u şems* yani güneş tutulması gerçekleşir. *Kurs-u Kamer* veya *kurs-u Şems* 'in tamamı karanlıkta kalırsa *küsûf* veya *husûf-i külli*, bir kısmı karanlık kalırsa *cüz-i* diye isimlendirilir.

Güneş, Ay ve Dünya bir doğru üzerinde sıralanmadıkça tutulma gerçekleşmez. Ay'ın bir kısmının Dünya'nın gölge konisine ya da tam tersi Dünya'nın bir kısmının Ay'ın gölge konisine girmesi gerekir.

³¹⁵ İshak Hoca yukarıda verilen çapları oranlarının karesini alarak alanları oranını $(11)^2 / (3)^2 = 13$ bulmuştur. Daha anlaşılabilir bir örnek verelim: Dünya'dan bakıldığında Güneş ve Ay yaklaşık aynı büyüklükte görünür. Bkz: Tablo 5. Ay'ın Dünya'ya uzaklığı 84.837 fersah, Güneş'in Dünya'ya uzaklığı 34.763.208 fersah'tır. Yani Güneş Ay'dan yaklaşık 400 kat daha uzaktır. Güneş'in bugün bilinen gerçek çapının 1.392.700 km, Ay'ın 3.474,8 km olan çapına oranı da aynı şekilde yaklaşık 400 kattır. Ay'dan bakan bir gözlemci için de Dünya'dan gözleendiği gibi Güneş Dünya'dan 400 kat uzaktadır. Ancak Güneş'in gerçek çapının yani 1.392.700 km nin, Dünya'nın 12.742 km lik çapına oranı yaklaşık 100 kattır. Bu sebeple Ay'dan bakan bir gözlemci Dünya'yı Güneş'ten 4 kat daha büyük görür.

³¹⁶ Kavuşum devri. Dünya, Ay ile Güneş'in ortasında olduğu zaman.

Ay'ın yörüngesi ekliptik ile yaklaşık 5° derece eğimlidir. Bu eğim sebebiyle Ay, merkezi tutulum gerçekleşmeden kavuşum ve karşı konumda bulunabilir. Merkezi tutulum yani tam tutulum olabilmesi için iki koşul gereklidir: İlki Ay'ın Güneş ile kavuşumda veya karşı konumda olması, ikincisi ise bu konumlarda iken Ay'ın ekliptiğin tam üzerinde olmasıdır. Ay *ukdelerin* birinde yani ekliptik ile yörüngesinin kesiştiği noktalardan birinde ya da yakınında olmadığı sürece Güneş ve Ay tutulması gerçekleşmez. Ay'ın ekliptikle kesiştiği noktaya tekrar gelmesi 27 gün sürer ancak Güneş ile kavuşuma tekrar gelmesi 29 gün sürer. Yani Ay, Güneş ile kavuşumda olduğunda ekliptikle kesiştiği noktadan 2 gün uzaklaşmış olur ve tutulum gerçekleşmez. Bu sebeple her ay tekrarlayan Güneş veya Ay tutulması gözlenmez.

Güneş'in görünen en büyük yarıçapı 16'52" saniye ve Ay'ın görünen en büyük yarıçapı 16'23" saniyedir ve toplamaları 33'15" olur. Ay'ın kavuşumda iken enlemi 33'15" olur ise Güneş tutulması meydana gelir.

Ay'ın çapının Dünya'nın çapına oranı $\frac{3}{11}$ olduğundan Ay'ın Dünya üzerine düşen gölge konisinin çapı Dünya'nın çapından küçük olur. Bu sebeple Güneş tutulması tüm Dünya'da gerçekleşmez.

İshak Hoca tutulmaların ne kadarlık bir süre içerisinde gerçekleşeceklerinin *ilm-i menâzırdaki* tutulum hesapları yöntemleriyle bulunabileceğini ifade eder. Ve Güneş ve Ay tutulmalarının ne zaman kısmi ne zaman tam tutulma şeklinde olacağına dair bilgiler verir.

3.3.13 Uyduların Durumları

Jüpiter'in ilk uydusu Dünya'nın sekizde biri ve Ay'ın altı katı boyutunda olup, Jüpiter'in etrafında 1^d 18^h 28^m 36^s süresinde devrini tamamlar. İkinci uydusu da aynı boyuttadır ve Jüpiter etrafındaki devrini 3^d 13^h 17^m 54^s de tamamlar. Üçüncü ve dördüncü uydu da aynı boyutta olup ilki devrini 7^d 3^h 59^m 36^s de diğeri ise 16^d 18^h 5^m 7^s de tamamlar. Bu dört uydu, dürbünler yani teleskoplar icat edildikten sonra 1600 yılında gözlemlenmiştir.³¹⁷ Jüpiter'de bir gözlemci olduğu varsayılrsa Ay'ın altı katı boyutlarındaki dört uydunun gökyüzündeki görünümü o gözlemci için oldukça sıra

³¹⁷Metinde Galileo'nun adı geçmemektedir. Jüpiter'in dört uydusu İo, Europa, Ganymede ve Callisto 1600 yılında değil 1610 yılında İtalyan gökbilimci Galileo Galilei tarafından kendi yaptığı basit teleskopla gözlemlenmiştir.

dışı olurdu. Bazen bu uyduların hiçbiri görünmez iken bazen üç tanesi veya hepsi birlikte 5 saat boyunca Jüpiter'in gökyüzünü Ay gibi aydınlatırlar. Bu dört uydu Jüpiter'in yörüngesine göre yaklaşık 3° derece eğimli bir yörünge takip ederler.

Tablo 11. Jüpiter'in Uyduları Ve Yörünge Periyodları³¹⁸

	Metindeki Değer	Modern Değer ³¹⁹
Birinci(İo)	1 ^d 18 ^h 28 ^m 36 ^s	1 ^d 18 ^h 27 ^m 22 ^s
İkinci(Europa)	3 ^d 13 ^h 17 ^m 54 ^s	3 ^d 13 ^h 13 ^m 26 ^s
Üçüncü(Ganymede)	7 ^d 3 ^h 59 ^m 36 ^s	7 ^d 3 ^h 43 ^m 12 ^s
Dördüncü(Callisto)	16 ^d 18 ^h 5 ^m 7 ^s	16 ^d 16 ^h 32 ^m 10 ^s

Satürn gezegeninin uyduları Jüpiter'in uyduları kadar görünür değildir. Önceden 5 uydusu keşfedilmiş idi ve yakın zamanda 3 uydusu daha keşfedildi.³²⁰ İlk uydunun Satürn etrafındaki devri 1^d 21^h 18^m 26^s, ikincisinin 2^d 17^h 44^m 51^s, üçüncüsünün 4^d 12^h 23^m 11^s, dördüncüsünün 15^d 22^h 41^m 16^s, beşincinin 79^d 7^h 53^m 42^s, altıncının 1^d 8^h 53^m 8^s ve yedincinin ise 22^h 57^m 22^s sürer. Sekizinci uydunun devir süresi ise henüz bulunamadı. Satürn ayrıca çapının $\frac{3}{7}$ si büyüklüğünde bir halkaya sahiptir.

Tablo 12. Satürn'ün Uyduları Ve Yörünge Periyodları³²¹

	Metindeki Değer	Modern Değer ³²²
Birinci(Tethys)	1 ^d 21 ^h 18 ^m 26 ^s	1 ^d 21 ^h 18 ^m 26 ^s
İkinci(Dione)	2 ^d 17 ^h 44 ^m 51 ^s	2 ^d 17 ^h 41 ^m 10 ^s
Üçüncü(Rhea)	4 ^d 12 ^h 23 ^m 11 ^s	4 ^d 12 ^h 25 ^m 12 ^s
Dördüncü(Titan)	15 ^d 22 ^h 41 ^m 16 ^s	15 ^d 22 ^h 41 ^m 24 ^s

³¹⁸ İshak Hoca Jüpiter'in dört uydusu için verdiği değerler Jerome Lalande'in *Abrege d'astronomie* isimli eserinde verdiği değerlerle birebir aynıdır. Bkz: Jérôme Lalande, *Abrege d'astronomie*, (Paris, 1795) s. 316.

³¹⁹ Bkz: NASA, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [20.04.2022].

³²⁰ Satürn'ün ilk uydusu olan Titan 1655 yılında Hollandalı bilim insanı Christiaan Huygens tarafından keşfedildi. Daha sonra Paris gözlemevinin kurucusu İtalyan asıllı astronom Giovanni Domenico Cassini tarafından 1671'den 1684 yılına kadar farklı zamanlarda Satürn'ün 4 uydusu daha keşfedildi. 1789 yılına gelindiğinde ise İngiliz astronom William Herschel iki uydu daha keşfetti. 8.uydu keşfedilmemiştir.

³²¹ İshak Hoca'nın Satürn için verdiği değerler de Jüpiter'de olduğu gibi Lalande'in *Abrege d'astronomie* adlı eserinde verilen değerlerle birebir aynıdır. Sadece yedinci uydunun periyodu Lalande'in kitabında 22^h 57^m 22^s değil 22^h 37^m 22^s olarak verilmiştir. İshak Hoca bir rakamı yanlış okumuş olmalıdır.

³²² NASA, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [22.04.2022].

Beşinci(Iapetus)	79 ^d 7 ^h 53 ^m 42 ^s	79 ^d 7 ^h 55 ^d 28 ^s
Altıncı(Enceladus)	1 ^d 8 ^h 53 ^m 8 ^s	1 ^d 8 ^h 53 ^m 7 ^s
Yedinci(Mimas)	22 ^h 57 ^m 22 ^s	22 ^h 37 ^m 5 ^s

Uranüs veya Erseşel³²³ 1700 yılında keşfedilmiştir.³²⁴ İshak Hoca devamında Uranüs'ün 6 uydusunu ve Uranüs etrafında devir sürelerini verir.³²⁵

Tablo 13. Uranüs'ün Uyduları Ve Yörünge Periyodları

	Metindeki Değer	Modern Değer ³²⁶
Birinci	5 ^d 21 ^h	—
İkinci(Titania)	8 ^d 17 ^h	8 ^d 16 ^h 56 ^m 27 ^s
Üçüncü	10 ^d 23 ^h	—
Dördüncü(Oberon)	13 ^d 11 ^h	13 ^d 11 ^h 7 ^m 4 ^s
Beşinci	36 ^d 2 ^h	—
Altıncı	107 ^d 17 ^h	—

3.3.14 Kuyruklu yıldızlar

Kevâkibü'l zatu'l zeneb gökyüzünde kısa bir süre görünür olup uzun zaman ortadan kaybolan daha sonra tekrar görünen *şa'r* ve *zeneb* yani saç ve kuyruk gibi ışık saçmaları sebebiyle *kevâkib-i zenebiye* ya da *kevâkib-i şa'riye* diye isimlendirilen gökcisimleridir.³²⁷ Eski felsefecilerin bazıları Dünya'dan yükselen buhar veya sislerin sebep olduğunu söylerken, bazıları sabit yıldızlardan olduğunu ama bir şekilde kaybolup tekrar ortaya çıktığını söylüyorlardı. Fakat yeni astronomlara göre kuyruklu yıldızlar tıpkı gezegenler gibi Güneş etrafında hareket ederler. Ancak

³²³ İngiliz astronom William Herschel'in soy ismi.

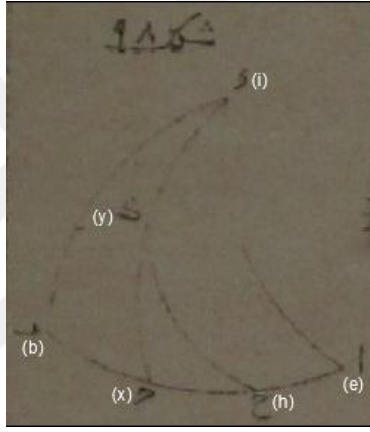
³²⁴ Uranüs, İngiliz astronom William Herschel tarafından 1700 değil 1781 yılında keşfedilmiştir.

³²⁵ İshak Hoca Uranüs'ün 6 uydusunun ise 1787 ve 1788 yıllarında keşfedildiğini yazar. O dönemde 6 uydusu olduğu kabul edilmekteydi. Uranüs'ün ilk iki uydusu Herschel tarafından 1787 yılında keşfedilmiştir. Ancak diğer 4 uydu hiçbir zaman gözlemlenemedi.

³²⁶ NASA, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. 2013. [18.04.2022].

³²⁷ Kuyruklu yıldızlar çok eskiden beri gözlemlenmekle birlikte özellikle 17. ve 18.yüzyıldaki hesaplamalarla bu gökcisimlerinin hareketleri tahmin edilebilir olmaya başlamış ve astronomi camiasında onlara olan ilgi artmıştı. İshak Hoca'da, kuyruklu yıldızlara dair yeni edinilen bu bilgilere kitabında ayrıntılı bir şekilde yer vermiştir.

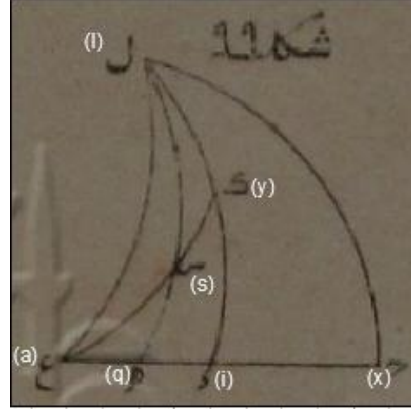
yörüngeleri gezegenlere göre daha uzunlamasına bir elipstir.³²⁸ Güneş'e yaklaştıkça hızlanır, uzaklaştıkça yavaşlarlar. Kuyruklu yıldızlar ayrıca gezegenler gibi geriye doğru hareket ediyormuş gibi de gözlemlenirler. Kuyruklu yıldızların enlem ve boylamları, yörüngeleri, Güneş'e en yakın oldukları konum ve yörünge eğimleri bilinebildiğinden ne zaman ortaya çıkıp ne zaman kaybolacakları tahmin edilebilir. Örneğin bir kuyruklu yıldızın ufukta en yüksekte olduğu nokta ve meridyen dairesinden geçişi yani yıldızlara göre konumu belirlenerek enlemi ve boylamı bulunabilir. Örneğin Şekil 29'da bir kuyruklu yıldızın Güneş'ten uzaklığı şöyle bulunabilir: $y x h$ üçgeninde $y x$ kenarı kuyruklu yıldızın enlemi ve $x h$ boylamı bilindiğinde y dik üçgen varsayılarak Güneş'e uzaklığı olan $y h$ kenarı bulunabilir.



Şekil 30. Kuyruklu Yıldız Güneş'ten Uzaklığı

Şekil 30'da ise kuyruklu yıldızın yörünge eğimi şöyle bulunur: Öncelikle kuyruklu yıldızın y ve s konumları gözlemlenir. y nin enlemi $y i$, s nin enlemi $s q$ yayları olur ise $q i$ boylamların farkı olur. Böylelikle $q l i$ açısı bulunmuş olarak $y l s$ üçgeninde $y l$ ve $l s$ kenarlarıyla ve l açısıyla $s y l$ ve $i y s$ açıları bulunabilir. Ve $y i a$ üçgeninde y açısı, i dik açısı ve $y i$ kenarı bulunarak kuyruklu yıldızın yörünge eğimi olan $y a i$ açısı bulunmuş olur.

³²⁸ Kuyruklu yıldızların yörüngeleri eksantrik yani dış merkezlidir.



Şekil 31. Kuyruklu Yıldız'ın Yörünge Eğimi

Farklı zamanlarda ortaya çıkan kuyruklu yıldızların aslında aynı kuyruklu yıldız olduğu keşfedilmiştir. Örneğin 1531, 1607 ve 1682 yıllarında gözlemlenen kuyruklu yıldız aynı kuyruklu yıldızdır. Ve yaklaşık 75 ila 76 yıllar süren aralıklarla tekrar görünmüştür. Buradan yola çıkılarak aynı kuyruklu yıldızın bu periyodlarla daha önce de ortaya çıkmış olduğu söylenebilir. Yapılan hesaplamalar ile aynı kuyruklu yıldızın 1757 ya da 1758 senelerinde tekrar görüneceği tahmin edilmiş ve 1759 senesinin Mart ayında kuyruklu yıldız gözlemlenmiştir.³²⁹ Kuyruklu yıldızların periyodlarının kareleri Güneş'ten uzaklıklarının küpü ile orantılı olur.³³⁰ Periyodlarının çok uzun olması Güneş'e olan uzaklıklarının fazla olduğunu gösterir. Kesin olmamakla birlikte 19.yüzyıl başlarına gelindiğinde 63 adet kuyruklu yıldız tespit edilmiştir.

Hız.İsa'nın doğumundan 46 sene önce ortaya çıktığı söylenen bir kuyruklu yıldızın büyüklüğünün, dönemin yazarlarına güvenilirse neredeyse Güneş kadar olduğu söylenmiştir. Ermenistan hükümdarı meşhur Mitridat'ın³³¹ doğumunda ortaya çıkan

³²⁹ İshak Hoca bu kuyruklu yıldızın ismini veya onun tekrar hangi tarihte geleceğini hesaplayan astronomun ismini vermemektedir. Kuyruklu yıldızlar çok eskiden beri gözlemlenmekle birlikte nasıl bir yörünge takip ettiklerini ortaya çıkaran İngiliz gökbilimci Edmund Halley olmuştur. Halley, 1705 yılında tarihsel astronomiden faydalanarak yaptığı hesaplamalarla kuyruklu yıldızın bir daha ne zaman gözlemleneceğini tahmin ederek, 1456, 1531 ve 1607 tarihlerinde gözlemlenen kuyruklu yıldızların aynı kuyruklu yıldız olduğunu ve 1758 de tekrar gözleneceğini varsaymış ve bu varsayımı gözlemlerle doğrulanmıştır. Ve kuyruklu yıldızın onun soyadına atfen Halley kuyruklu yıldızı ismi verilmiştir. Bu tarihten sonra kuyruklu yıldızlar ve yörüngeleri daha yakından incelenmeye başlanmıştır.

³³⁰ Kepler'in üçüncü kanunu kuyruklu yıldızlar için de geçerlidir.

³³¹ Pontus kralı Mithridates.

kuyruklu yıldızın Güneş'ten boyut olarak küçük ama daha parlak olduğu anlatılmıştır.

Kuyruklu yıldızların Güneş'e yaklaştıkça artan sıcaklıkları ve uzaklaştıkça soğumaları Dünya ile karşılaştırıldığında oldukça fazladır. Örneğin 1680 yılında³³² gözlemlenmiş olan kuyruklu yıldızın Güneş'e en yakın olduğu noktanın Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu noktaya oranı yaklaşık $\frac{1}{166}$ olur. Kuyruklu yıldızlar Dünya'ya kıyasla daha katı olmasalar Güneş'e yakın geçişlerinde yanarak kül olurlardı. Aynı şekilde Güneş'ten uzaklaştıklarında da sıcaklıklarını hemen yitirmezler. Kuyruk şeklinde uzun bir ışık saçmalarının sebebi Güneş'e yaklaştıkça bazı kısımlarının sıcaklıktan yanması ve buharlaşmasıdır.

Kuyruklu yıldızların gözlemlenmesi insanlar için hayırlı ya da hayırsız gibi anlamlar ifade etmez. Çünkü kuyruklu yıldızın görülmesi ya da kaybolması yörünge hareketiyle alakalı olup, Güneş'in doğup batmasından bir farkı yoktur. Kuyruklu yıldız Dünya'ya yaklaştığında veba veya benzeri bir kötü bir durum olacak demek doğru değildir. Kuyruklu yıldızın ancak şu durumlarda tehlikeli olabilir: Örneğin Dünya'ya yaklaştığında Dünya'nın batıdan doğuya olan hareketini yavaşlatabilir ya da bozabilir veya kuzeyden güneye hareketiyle eksenin eğikliğini değiştirebilir. Bazıları Nuh tufanına bir kuyruklu yıldızın sebep olmuş olabileceğini söyler. Tıpkı Ay'ın Dünya'daki suları çekim etkisi ile kendine doğru çekmesi gibi o zaman ortaya çıkan Dünya boyutlarındaki bir kuyruklu yıldızın çekim etkisi ile Dünya'daki suları Ay'dan 7 kat daha fazla yükseltmesi yani yaklaşık 1000 kadem yüksekliğe çıkartması olasıdır.³³³

İshak Hoca bu bölüme kadar astronomi ile ilgili konuların genel olarak anlatılmaya çalışıldığını ama örneğin kuyruklu yıldızların yörüngeleri veya uyduların yörüngeleri, yörünge eğimleri ve uzaklıklarının konuyu çok uzatmama adına anlatılmadığını söyler. Devamında ise yıldızların hareketlerine ve çekim kuvvetine dair olan bazı konuların bir makalede ele alınması gerektiğini ifade eder.

³³² 1682 olması gerekiyor.

³³³ 1 kadem = 33 cm ise 1000 kadem yaklaşık 330 metre yapar.

DÖRDÜNCÜ MAKALE

Kütleler ile orantılı, uzaklıkların karesi ile ters orantılı olan çekim kuvveti ortaya koyulduktan sonra gök cisimlerinin tüm hareketlerinin yeniden açıklanması gerekir. Çekim kuvvetinin sebebi eski filozoflardan Descartes³³⁴ isimli filozofun mesleği³³⁵ ile yeni filozoflardan Newton'un sistemi karşılaştırıldığında Newton'un sistemi daha doğru ve matematik kanunlarına daha uygundur. Bu makalede Newton'un sistemi ve devamında küçük uzaklıklardaki çekme ve itme kuvvetleri anlatılacaktır.

3.4.1 Descartes Sisteminde Hareketin Sebebi

Descartes öncelikle uzaklığın tanımını cisim ve mekânın tanımlarından ayırarak, her cisim bir mekân ve her mekân bir cisimdir diyerek cisimde mekânın mümkün olmadığını söylemiştir. Yani cisimlerde *Mesammât*³³⁶ ve *hala'-i cüz'i*³³⁷ gibi çok küçük delik ya da gözeneklerin olmadığını savunmuştur. Hareketin sebebinin çoğunlukla kuvvet-i dâfia yani itme kuvvetinden kaynaklandığını belirtmiştir. Gezegenleri Güneş'in çevresinde döndüren bir *madde-i mütehayyile* etkisinden bahsederek, bu maddenin Güneş'in merkezinde olan yuvarlak *rakiku'l eczalardan*³³⁸ oluştuğunu ve *madde-i şemsiye* olarak isimlendirildiğini ifade eder.

Merkür, Güneş'in çevresinde bir *küre-i seyyâle*³³⁹ ile hareket eder ve bu *küre-i seyyâle*, sonsuz Güneş küresinde Venüs'ün dairesel yörüngesinden, Dünya'ya ve tüm diğer gezegenlere kadar uzanır. Bu *madde-i şemsiye* de her gezegen için ayrı olmak üzere *mevâd-ı sagir-i kesire* yani çok miktarda küçük maddeler bulunur. Örneğin Dünya'nın *madde-i dakika-ı mahsusası*³⁴⁰ bir *küre-i seyyâle* yani akışkan küre olarak bu kürenin merkezi Dünya'nın da merkezidir. Bu küre Ay'a ve Ay'ın ötesine değin uzanır. Ay'ın Dünya'nın çevresinde hareket etmesi *madde-i şemsiyedeki* bir kısmın ya da bölümün hareketiyle olur.

³³⁴ Metinde “Karseti” olarak geçiyor.

³³⁵ İshak Hoca meslek kelimesini “Sistem, yöntem” anlamında kullanıyor.

³³⁶ Mesemmat: Delikler, gözenekler

³³⁷ Hala'-ı cüz'i: Çok küçük boşluklar

³³⁸ Rakiku'l ecza: İnce, küçük parçalar.

³³⁹ Küre-i Seyyâle: Akışkan küre

³⁴⁰ Burada “dakika” zaman birimi olarak değil, ince, küçük anlamında kullanılmaktadır. Madde-i dakika-ı mahsusa da “Dünya'ya özel ince, küçük maddeler” anlamına gelmektedir.

Descartes cisimlerin ağırlıklarından değil hafifliklerinden yola çıkmıştır. Dünya'nın dönmesi sebebiyle her cisim ağır değil hafiftir. Her cisim merkezden kaynaklı bir çekim kuvvetinin etkisindedir. Ancak evrenin *memlu'* yani tamamen dolu olması sebebiyle cisimler Dünya'ya sevk edilmeye mecburdurlar.

Tüm bunları anlattıktan sonra İshak Hoca anlatılanları tümüyle reddetmek yerine madde madde gidilerek açıklama yapılmasının daha uygun olacağını ifade ederek, Descartes sistemine yönelik eleştirileri sıralamaya başlar: Öncelikle felsefede anlatıldığı üzere mekân *heyûlânın*³⁴¹ zıddıdır. Ve Descartes'in dediği gibi eğer evrende boşluk olmasa idi cismin varlığı ileri sürülemezdi. Bir diğeri Descartes'in hareketin sebebi olarak gördüğü itme kuvvetidir. Ancak bu kuvvetin hareketin sebebi olduğu ispatlanamamıştır. Tersine aralarındaki büyük uzay boşluğuna rağmen gök cisimlerinin Güneş'in çekim kuvveti ile onun çevresinde hareket ettikleri önceki bölümlerde anlatılmıştı. Descartes'in sistemi özellikle gezegenlerin farklı hızlardaki hareketleri konusunda doğa kanunları ile uyuşmayan çözümler önerir. Örneğin Descartes'in sistemine göre gezegenlerin tümünün Güneş merkezli *madde-i şemsiye* etkisi ile hep birlikte ve bir kere de devran etmeleri gerekir. Ancak gezegenlerin hepsi farklı zaman aralıklarında hareket ederler. Descartes bunu açıklayabilmek adına *madde-i şemsiyenin* gezegenleri hareket ettiren sonsuz saydam tabakalardan oluştuğunu ve gezegenlerin Güneş'in merkezine uzaklığı arttıkça hareketlerinin yavaşladığını ifade etmiştir. Güneş çevresindeki turları kısa sürede tamamlayan yakın gezegenlerin tabakaları ile uzak gezegenlerin tabakalarının bazı bölgelerinde ki sürtünme sebebiyle Güneş'e yakın gezegenlerin hareketinin yavaşlayacağı ve bir süre sonra uzak gezegenlerin hızlarıyla eşitlenerek aynı anda 1 tur devirlerini tamamlayacakları ileri sürülmüştür. Ancak gezegenlerin Güneş çevresinde farklı zaman aralıklarındaki devranları Descartes'in boşluk olmayan ve birbiriyle temas halindeki gezegenler sistemi ile açıklanamaz.

Aynı sistem Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketinin sebebini şöyle açıklar: Güneş merkezli *madde-i şemsiye* akışkan tabakası ile eksenini eğik olan Dünya'nın Güneş'e yakın olan kısımlarını daha fazla ve uzak olan kısımlarını daha az iterek onu döndürür. Ve bu şekilde Dünya batıdan doğuya doğru döner.

³⁴¹ Heyûlâ için bkz: s.86.

Ağırlık konusunda Descartes sistemindeki hatalar yukarıda sayılanlardan az değildir. Örneğin bir kadem hacminde kurşun ile bir kadem hacmindeki *heyûlâ* yani *hava-ı esiri* birlikte *madde-i şemsiyeden* kaynaklanan *tabaka-ı arziye* etkisi ile Dünya'nın yüzeyinden 20 ba' uzaklıkta hareket etseler bir süre sonra hızları *tabaka-ı arziye* ile aynı olarak devirlerini aynı zamanda tamamlarlar.³⁴²

Descartes'in sistemi kolaylıkla iptal edilebilir. Örneğin küresel bir şişe içerisine 1/3 oranında saman ve 2/3 oranında su doldurulsa ve hızlı bir şekilde çevrilse bir süre sonra sürtünme sebebiyle su ve saman parçaları şişenin çeperlerine yönelirler. Saman Descartes'in sistemine göre şişenin ortasında ya da merkezinde küre şeklinde toplanırken, su ağırlığı sebebiyle daha fazla çekim kuvvetine maruz kalarak samanın etrafında yine küresel bir şekilde onu çevreler. Ancak gerçekte olan bu değildir. Su tek bir merkez etrafında devran etmediği gibi saman merkezde birikmez ve su ile birlikte hareket eder.

Netice olarak *madde-i esiriye* ya da *madde-i şemsiye* yaptığı dairesel hareket sebebiyle Dünya'daki cisimleri yer çekiminden daha fazla etkilese, Dünya'daki cisimler merkeze doğru yönelmeyip belki eksen etrafına dik olarak dairesel hareket yaparlardı. Örneğin kutupta bulunan bir cisim Dünya'nın merkezine düşmez veya küre benzeri şişe çevrildiğinde içinde bulunan saman merkezde küre şeklinde değil, eksenin çevresinde silindir şeklinde birikirdi.

3.4.2 Newton Sistemi

Descartes'in sisteminde doluluk ve itme kuvveti esas iken, Newton sisteminde boşluk ve çekme kuvveti esastır. Fakat Newton itme kuvvetini tümüyle reddetmez ve *ilm-i cer-i eskâlde* yani mekanik ilminde ayrıntılı anlatıldığı üzere çarpışma kanunlarını da ilave ederek çekme kuvvetini açıkladığı kanunları ayrıntılandırır. Newton, bazı cisimlerin birbirlerine itme kuvveti uygulamasalar dahi bunun farklılıklar gösterdiğini ancak tüm gökcisimlerinin ve Dünya'daki cisimlerin birbirlerine çekim kuvveti uyguladıklarını ispat etmiştir. Bu sistemi savunanlar gezegenler ve kuyruklu yıldızların etrafında uzay boşluğu olduğuna dair delil bulduklarında çekim kuvvetinin itme kuvvetinin bir sonucu olmadığını anlamışlardır. Dünya'nın atmosferi ve Ay *madde-i esiriye* ile çevrili olmadığı takdirde başka bir kuvvet ile Güneş'in

³⁴² 1 ba' yaklaşık 2 metredir. 20 ba' = 40 metre olur.

etkisine girer. Bu belki de ağırlığı ile yani *kuvvet-i câzibe-i infialiyesiyle*³⁴³ olur. Bu kuvvet ile bir cisim nice 1000 ba‘ uzaklıklardaki başka bir cisme etki eder. Çekim kuvvetinin doğal sebebi iki cismin boşlukta mevcut olmalarıdır. Bu boşluk bir çekim kuvveti olduğunun delilidir.

Çekim kuvveti, önceki âlimlerin itme kuvvetine tahsis ettikleri özellikleri de kapsar. İtme kuvvetinin varlığı ispatlanmıştır, doğal sebebi bilinir ve iki cismin olduğu bir mekânda gerçekleşir. Çekme kuvveti de aynı şekilde bu üç özelliğe sahiptir. Ancak çekim kuvveti itme kuvvetinden farklı olarak bağımsız bir kuvvettir.

Evrende tam olarak dolu bir mekân olamaz. 24 *librelük*³⁴⁴ bir gülle atıldığını düşünelim. Bu gülle kendisine ağırlıkça eşit bir *madde-i esiriyeyi* iterek ilerler. Gülle hareketinin yarısını gerçekleştirdiğinde hızı yarıya düşer. Ve devamında kalan yolun yarısını yani tüm yolun çeyreğini kat ettiğinde hızı yine yarıya düşer. Sonuç olarak 1 metre miktarı hareket eden gülle hızının bir kısmını ve 2 veya 3 metre kat ettiğinde tüm hızını kaybeder. Descartes’in sistemindeki gibi *melâ-ı tam* olsaydı yani evrende boşluk olmasaydı bu hareket mümkün olamazdı.

İlm-i hikmet bölümünde cisimlerin *atâleti*³⁴⁵ yani harekete mukavemet eden ve ağırlıktan kaynaklanmayan durumlar ayrıntılı açıklanmıştı. Hareket eden bir cisme etki eden ağırlık yani çekim kuvveti aşağıdan yukarıya doğru olan hareketi engeller iken, yukarıdan aşağıya olan harekete yardımcı olur. Ancak *atâletteki* bir cismin ufka paralel hareketini etkilemez. Descartes sisteminde ise gülle ufka paralel bir vasıta yani *madde-i esiriyenin* onu taşıması ile hareket eder. Ancak ağırlık yani yer çekimi etkisi olmadan hareketi bu şekilde açıklamak mümkün değildir.

Cisimlerin ağırlığı boşlukla ilişkilidir. Tüm mekânlar dolu olsa veya evrende hiç boşluk olmasa cisimlerin ağırlığı hissedilemezdi. Ayrıca örneğin evrende boşluk olmasa idi veya evren tamamen dolu olsaydı 1 *kadem mik’ab* altın ile 1 *kadem mik’ab* havanın ağırlığı aynı olurdu. Yani evren tamamen dolu olsaydı cisimlerin hacimleri ile kütleleri aynı olur ve çekim kuvveti sebebiyle cisimlerin aşağı yönlü hareketleri mümkün olmazdı.

³⁴³ Güneş’in çekim kuvveti etkisi

³⁴⁴ 1 libre yaklaşık 0,5 kg ise 24 libre = 12 kg olur.

³⁴⁵ Atâlet: Durgunluk, hareketsiz kalmak.

Uzay boşluğu gezegen ve kuyruklu yıldızları hareket ettirecek kadar *heyûlâya* ya da *esire* sahip değildir. Ancak varsayalım ki uzay *esir* ile dolu olsun. Bu takdirde gezegenler ve kuyruklu yıldızların gözlemlenen farklı hareketleri yerine hep aynı yönde *esir* ile birlikte hareket etmeleri gerekirdi. Gezegenler batıdan doğuya doğru hareket ederlerken hızları Güneş'e uzaklıklarının karesi ile ters orantılı olarak birbirinden farklı olur. Descartes sisteminde bunu açıklamak adına Güneş'te bulunan *madde-i şemsiyede* her gezegeni yönlendiren farklı tabakalar varsayılmış ve alt gezegenler³⁴⁶ ile üst gezegenler³⁴⁷ Güneş çevresindeki turlarını aynı anda tamamlamaya mecbur bırakılmışlardır. Ayrıca uzayı kapladığı varsayılan *esir* ya da *heyûlânın atâlet* üzere olduğu yani sabit olduğu varsayılsa gülle örneğinde olduğu gibi gezegenlerin de uzayda bir süre hareket ettikten sonra hızlarını kaybetmeleri gerekirdi. Ama görüldüğü üzere bu anlatılanlar gözlemlerle uyuşmamaktadır.

3.4.3 Küçük Cisimlerde Çekim Kuvveti

Genel çekim kuvveti herhangi bir uzaklıkta bulunan bir cismi diğer cisme yaklaştıran kuvvettir. *Cism-i câzib* ile *cism-i meczûb* yani çeken ve çekilen cisimlerin kütleleri oranında etkiyen bu çekim kuvvetinden başka bir de daha küçük uzaklıklarda etki eden küçük çekim kuvveti mevcuttur. Bu küçük çekim kuvvetine *kuvvet-i câzibe-i sagire* ya da *kuvvet-i câmi* veya yalnız *câmia* denir.³⁴⁸ Katı cisimlerin sağlamlığı kısımlarının ya da parçalarının bir araya geliş biçiminden kaynaklı olup, birbirlerinden ayrılmalardaki zorluk havanın basmasından³⁴⁹ ileri gelmez. Havanın karıştırıcı etkinliği sağlamlıklarını değiştiremez. Ayrıca Descartes'in sistemindeki gibi *esir* benzeri bir *heyûlâ* ya da *seyyâl* yani akışkana gerek yoktur. Eğer *heyûlâ* var olsaydı ateşte eriyen madenlerin kısımları birbirinden ayrılarak hacimleri eski hacimlerinden daha fazla olurdu. Çünkü *heyûlânın* eriyen kısımlara nüfuz ederek kısımları birbirinden daha da fazla ayırması gerekirdi. Oysaki katı cisimler soğudukları anda sertlikleri oranında birbirlerine yaklaşırlar ve hacimlerinde bir artış meydana gelmez. İşte madenlerin aniden soğutulduklarında birbirleriyle yaklaşmaları ve ayrılmaya direnç göstermeleri bir *heyûlânın* değil *câmia* denilen kuvvetin eseridir.

³⁴⁶ Güneş'e daha yakın olan Merkür ve Venüs gezegenleri.

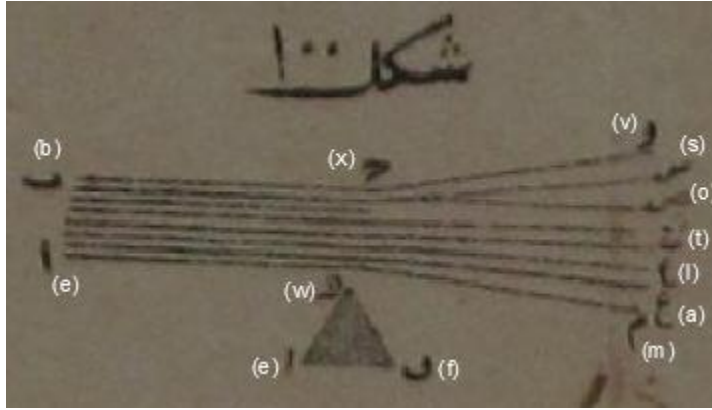
³⁴⁷ Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenleri.

³⁴⁸ *Câmia*: Cem etmek yani toplamak, bir araya getirmek fiilinden türemiş olan *câmia* kelimesi topluluk, kütle anlamına gelmektedir.

³⁴⁹ Basınç.

Aynı kuvvet sıvı cisimlerde de geçerlidir. Havada olduğu gibi suda da az ya da çok *lüzuciyyet* yani esneklik vardır. Sıvı cisimlerin bir damlasının yuvarlak olması veya örneğin suyun ya da zeytinyağının ya da cıvanın iki damlası yakın olduklarında birbirlerini çekerek tek bir damlaya dönüşürler. Bu da küçük cisimlerdeki çekme kuvvetine bir delildir. Ayrıca camlar da birbirlerini çekerler. Rutubetli olmayan düz ve cilalı iki ayna üst üste koyulsa birbirlerinden ayrılmaları çok zor olur. Bir *muhliyetü'l hava*³⁵⁰ yani havası boşaltılmış bir tulumhada bulunduklarında havanın basması ile açıklanamayacağı üzere belki *kuvvet-i cami* ile birbirlerini çekerler. Ayna yerine yine düz ve cilalı başka iki maden de kullanılsa aynı netice görülür. *Kuvvet-i cami* sadece birbirine bitişik cisimlerde değil aralarında küçük uzaklıklar bulunan cisimlerde de mevcuttur. Örneğin iki ayna, ipeğe sarılarak üst üste koyulsa daha az olmakla birlikte birbirlerinden ayrılmaları zor olur.

Şekil 31'de gösterilen *f e w* üçgeni maden olmayan bir kristaldir. Herhangi bir delikten *beyt-i muzlime* yani karanlık odaya *e w* doğrultusunda noktasal ışık verilse *w* noktasına dokunan veya yakın olan ışık çekme kuvvetine maruz kalarak bükülür ve *w m* doğrultusunda hareket eder. Daha uzak olan ışığın kırılımı da az olur ve yakın olsa *a* ya gitmesi gereken ışık şekilde görüldüğü üzere *l* noktasına doğru gider.



Şekil 32. Işığın Çekim Kuvveti Etkisi İle Bükülmesi

Kuvvet-i cami yani küçük cisimlerdeki çekim kuvveti, *kuvvetü'l kitrikiye*³⁵¹ ya da *kuvvet-i mıknaşisiyenin* tersidir. *Kuvvet-i cami*, küçük uzaklıklarda tüm cisimlerde

³⁵⁰ Bkz: s.87.

³⁵¹ Kitr, bir nesnenin ortası demektir. İshak Hoca “mıknaşis” kelimesine karşılık “kitrikiye”yi öneriyor. Ama metinde ikisini birlikte kullanıyor.

geçerlidir. Ancak *kuvvetü'l kitrikiye* yalnızca kendi alanında belli mesafelerde geçerlidir ve tesadüfi olarak ölçülebilir.

İlm-i hikmette küçük çekim kuvveti konusunda anlatıldığı üzere, cisimlerin her bir kısmı *küre-i nesimiye-i sagire*³⁵² devranı ile toplanarak küreyi oluşturdular.³⁵³ Ancak bir cisim on parçaya bölünse her parçanın da kendine ait bir küre-i nesimisi olur.³⁵⁴

Küre-i nesiminin kısımları ya da parçaları arasındaki mesafe suyun kısımları arasındaki mesafeden daha fazladır.³⁵⁵ Her bir *küre-i nesimi*, *kuvvet-i inbisatiyenin* yani çekim kuvvetinin etkisi ile birbirinden uzaklaşır. Örneğin bir iple iyice sarılmış iki zemberek³⁵⁶ *kuvvet-i inbisatiye* ya da çekim kuvveti sebebiyle birbirlerinde uzaklaşmaya çalışırlar. Ancak bu *küre-i nesimler* gerçek olmayıp, onlar ile cisimlerin özelliklerini ifade etmek mümkün değildir.

Kuvvet-i cami 'de küçük cisimler arasındaki uzaklıkların hızlarına oranı, yapılan hızlı dairesel hareket sebebiyle gözle görülmediğinden dikkatli hesap gerektirir. Hız, kütle ile yani çekim kuvvetinin yarıçapı ile o yarıçap boyunca sıralanmış olan çekim etkisindeki parçaların miktarı ile doğru orantılı olur. Ancak cismi oluşturan parçalar gözle görülmez olduğundan bu kanunu *tecrübe-i kesireye* yani tecrübeye ve deneye dayalı açıklamak mümkün değildir. Tecrübeye görülür ki küçük cisimlerdeki küçük uzaklıklarda mevcut olan çekim kuvveti hep aynı şiddette değildir. İki cıva damlası, iki su damlasına göre birbirlerini daha şiddetli çekerler ve daha hızlı bir şekilde birleşirler. Çünkü cıva damlasının hacmine göre sahip olduğu kütle *kuvvet-i miyâh* konusunda anlatıldığı üzere suyun kütlesinden 14 kat fazladır. Veya başka bir örnekle kükürt ve bazı tuzlar havanın rutûbetini, aynı hacim ve kütlede olan altın, cıva ve başka madenlerden daha güçlü şekilde çekerler. Uygulanan bu çekim kuvvetlerinin etki mesafesi yani etki çapının başlangıç ve bitişi tam olarak ölçülemez.

³⁵² *Küre-i nesimi* kelimesi hava küre ya da atmosfer anlamına gelmektedir. Ancak İshak Hoca, *küre-i nesimiye-i sagire* ifadesi ile uzayda gökcisimlerinin olmadığı boşlukları kapladığı varsayılan *esir* ya da *nesimi* gibi, cisimleri oluşturan küçük kısımlarda da bir *küre-i nesimi* olduğunu varsayıyor.

³⁵³ Cisimlerin her bir kısmı, hava küresinin dönüşü ile dairesel hareket yaparak küresel hale geldiler.

³⁵⁴ Her madde en küçük parçasına da ayrılrsa kendi atmosferini oluşturur.

³⁵⁵ Gaz halindeki cisimlerin atomları arasındaki mesafe sıvı cisimlerin atomları arasındaki mesafeden daha fazladır.

³⁵⁶ Zemberek: Yayın gerekerek, oku hareket ettirecek hale getiren mekanizma.

Kuvvet-i cami 'ye dair birçok örnek verilebilir. Örneğin *enâbib-i şa'riye*³⁵⁷ içlerindeki boşluğun çapı kıl kadar olan, incecik borulardır. Bunların içerisindeki *enâbib-i umûmiye* denilen içi sıvı bir cisimle dolu düz borular ya da tüpler, yine içi başka bir sıvı ile dolu olan bir kaba ters çevirip koyulduğunda kaptaki sıvı ile tüp içerisindeki sıvı dengeye gelene kadar yükselir ya da alçalırlar. Bu tüplerin çapı çok küçük olursa su, sirke ve onlar gibi hafif cisimler boruda çok yükseleceğinden tüplerin çok uzun yapılması gerekir. Fakat örneğin cıva kullanıldığında daha kısa bir tüple gözlem yapılabilir.³⁵⁸ Bunun sebebi yine *kuvvet-i cami* 'dir. Tüpteki sıvı yukarıdan aşağıya kaptaki sıvının damlaları tarafından çekilirler. Ayrıca tüp ve kabın yapıldığı cam dahi suya çekme kuvveti uygular.³⁵⁹ Camın kütlesi suyun kütlesinden büyük olduğundan suyun damlasının aşağıdan yukarıya değil, yukarıdan aşağıya yani cama doğru çekimi daha şiddetli olur.³⁶⁰ Tüpteki sıvı kaptaki su ile karıştığında kendi ağırlığının bir kısmını kaybeder. Ancak bir süre sonra kaptaki sıvı ile dengeye gelerek tüp içerisinde belli bir yükseklikte kalır.

Kabın içerisine ters çevrilip daldırılan düz borularda sıvıların yükselmesi, havası boşaltılmış tulumba da görüldüğü üzere havanın basması ile olur.³⁶¹ Ancak daha ince ve hava ile dolu olan ya da olmayan uçları kapalı borularda da suyun az da olsa yükseldiği gözlemlenir. Bunun sebebi mahsur kalan havanın basmasıdır. Havası alınmış içi cıva dolu *enâbib-i umûmiye*, içi cıva dolu başka bir kaba batırılsa *enâbib-i umûmiyedeki* cıva 28 parmak yükseklikte kalır.³⁶² Kapalı bir *enâbib-i şa'riyede* ise cıvalar dengede kalır.

³⁵⁷ Kıl gibi ince borular.

³⁵⁸ İtalyan fizikçi Toricelli atmosfer basıncını ölçmek için bir metre uzunluğunda, ucu kapalı ve cıva dolu bir boruyu yine cıva dolu bir leğene dikine yerleştirdi. Borunun cıva seviyesi 76 cm e kadar indi ve böylece Toricelli havanın deniz seviyesindeki basıncını bulmuş oldu.

³⁵⁹ İshak Hoca burada suyun basıncı yerine diğer su tarafından çekimi ifadesini kullanıyor ya da örneğin “suyun cama uyguladığı basınç” ifadesi yerine “camın suyu çekmesi” olarak anlatıyor.

³⁶⁰ Bu yanlış bir örnektir. Suyun cama yaptığı basınç camla değil tamamen yerçekimi kuvveti ile ilgilidir.

³⁶¹ Açık hava basıncı.

³⁶² Osmanlı ölçü sisteminde 1 parmak = 3,157 cm dir. Bu hesaba göre 28 parmak = 88,4 cm yapar. Ancak aslında cıva yüksekliği 76 cm dir. İshak Hoca daha önce 6 Fransız kademinin 1 ba' ya yani yaklaşık 1,95 m ye eşit olduğunu ifade etmişti. O halde 1 fransız kademi yaklaşık 0,33 metre yapar. 1 Kadem = 1 ayak = 0,33 metre = 0,5 arşın = 12 parmak tır. Buradan 1

Enâbib-i şa'riyenin bu özellikleri *hikmet-i tabîye* yani doğa felsefesine ait bazı konuları açıklığa kavuşturmuştur. Örneğin kristal veya madeni bir kaba dökülen suyun yüzeyinde oluşan çekim etkisi madenin veya kristalin suya göre daha güçlü bir çekim kuvvetine sahip olmasındandır.

İki düz ayna aralarında küçük bir açı olacak şekilde hafif eğimli bir vaziyette sıvı dolu bir kabın üstünde tutulsalar, sıvı aralarındaki küçük açıklıktan yukarıya doğru çekilir. Ve eğim azaldıkça çekim kuvveti artar.

Başka bir örnek, gölün kıyısında su seviyesinin üstünde kalan kum tanelerinin su tarafından çekilmesidir. Kum tanelerinin kütleleri eşit hacimdeki suyun kütesinden daha hafif olduğundan su, kum taneleri üzerinde yükselerek gölün su seviyesinin üstündeki kumları da nemlendirir. Benzer bir şekilde sünger ve ağaç benzeri cisimler suyu kendilerine çekerler.

Kristal bir kaptan başka bir kaba dökülen su, döküldüğü kaba dikine inmek yerine kristal kabın kenarına eğimli olarak ve yüzeyi ile temas ederek akar. Bunun sebebi yine suyun kristal kap tarafından çekilmesidir.

Hayvanlardaki *enâbib-i sagire* yani kılcal borulardaki kan dolaşımı veya bitkilerin köklerinden gövdelerine su taşımaları da *enâbib-i şa'riyeye* prensipleriyle çalışır.

3.4.4 İtme Kuvvetinin Yasaları

Eski felsefeciler³⁶³ çekim kuvvetinin belli bir etki alanına sahip olduğunu ve etki çapının bittiği yerde itme kuvvetinin yani *kuvvet-i dâfianın* başladığını kabul ederler. Bu kuvvetin mevcudiyeti ışığın nitelikleri ile daha iyi anlaşılabilir. Yukarıda şekil 31'de anlatıldığı üzere **w** noktasına yakın ışık daha fazla çekilerek, **m** noktasına doğru hareket ederken daha uzakta olan ışık örneğin **t** hiç kırılmadan doğrusal bir yol takip eder ve **w** noktasına olan uzaklık arttıkça çekim etkisi azalar.

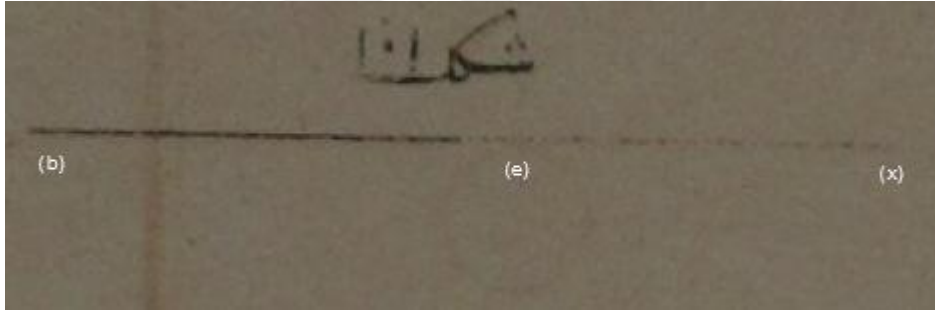
Çekme kuvveti, itme kuvvetine dönüşebilir. Suyun ve havanın nitelikleri buna örnek verilebilir. Suyun kısımları ya da parçaları birbirlerine çekim kuvveti uygulayarak bir

parmak = 2,75 cm olur. 28 *2,57 cm ise yaklaşık 76-77 cm değerini verir. Yani İshak Hoca Fransız ölçü birimini kabul ettiği için hesapta bir yanlışlık yoktur.

³⁶³ Eski felsefeciler denilirken Newton'dan önceki felsefecilerden bahsediliyor.

arada kalırlar. Eğer aksi olsa idi su denilen unsurun mevcut olması mümkün olmazdı. Ancak suyun kısımlarının birbirine daha şiddetli çekilmesini engelleyen bir itme kuvveti de mevcuttur.

Suyun basılması yani sıkıştırılması olanaksızdır. Eğer suyun parçaları ya da kısımları birbirlerini çektikleri gibi birbirlerini itmeselerdi basınç uygulandığında çekme kuvvetine yardımcı olunur, kısımlar birbirine yaklaşır ve su sıkıştırılabilirdi. Örneğin şekil 32’de cismin en küçük parçalarında mevcut, itme ve çekme kuvveti bir doğru üzerinde gösterilmeye çalışılmıştır. Örneğin **x** noktasında cismin en küçük parçasının itme kuvvetinin en yüksek olduğunu varsayalım. **e** noktasına doğru gidildikçe itme kuvveti azalacak ve **e** noktasında en yüksek çekme kuvveti devreye girecektir. Devamında ise **b** noktasına gidildikçe çekim kuvveti azalarak **b** noktasında sıfır olacaktır.



Şekil 33. İtme ve Çekme Kuvvetleri

Örneğin bir top atışı bu şekilde gerçekleşir veya buhara dönüşen sıvı parçacıklarının durumu da bu şekilde olarak, çekim kuvvetinin etkisinin bitmesiyle birlikte parçacıklar hızlanarak birbirlerinden ayrılmaya başlarlar. Buhara dönüşen suyun bir damlasının hacmi artar. Sudaki bu itme kuvveti buharın oluşmasını sağlayarak, bitkiler ve hayvanların ihtiyaç duyduğu yağmurun oluşmasına sebep olur.

Buharın yükselebilmesi havadan hafif olduğu için değildir. *Kuvvet-i miyâh* yani sıvıların kuvveti konusunda anlatıldığı üzere bir damla suyun kütlesi aynı hacimdeki havanın 900 katıdır. Ve sıcaklık bir damla suyun hacmini 900 kat artırmadığından buhar yine de havadan ağırdır. Sıcaklık kaynama derecesine geldiğinde suyun hacmini en fazla iki kat artırır. Descartes sistemini savunan filozoflar buharın yükselebilmesinin sebebini ciddi şekilde araştırmış ancak bir sonuca ulaşamamış

hatta bunu bilmenin imkânsız olduğunu ifade etmişlerdir.³⁶⁴ Hava da tıpkı suda olduğu gibi parçalarının bir araya gelmesiyle oluşur ve çekme kuvvetinin bitmesi ile itme kuvveti başlar. Hava ufkun etrafında iken *inbisât* yani hacminin artışı ile kısımları itme kuvvetinin etkisi ile birbirlerinden sürekli uzaklaşmaya eğilimlidirler. *Elastiki* olan nesnelerde de yani ateşin sebep olduğu durumlarda da aynı etki geçerlidir.

Su veya havayı oluşturan parçaların aralarındaki uzaklık tanrının takdiridir. Örneğin yoğun havanın kütlesi aynı hacimdeki suyun kütlesinin 900 katı olduğu halde hacminin artışı ve azalışıyla sürekli hareket etse de itme kuvvetinden bir şey kaybetmez. Suyun çekme ve itme kuvvetinin etki çapı belirsiz olup bunun sebebi elastik olmamasıdır. Işık ateş vasıtasıyla taşınır ancak ateşin parçacıkları gözün çalışmasını sağlarken aynı zamanda sıcaklık hissi verir oysa ışığın parçacıkları sadece gözün çalışmasını sağlar. Dünyevi ışığın hızı *ilm-i menâzırda* belirtildiği üzere dakika da 4.000.000 fersah³⁶⁵ olarak, ışığın itme kuvveti suya ve havaya göre çok daha yüksektir.

Her unsurda itme ve çekme kuvvetlerinin doğal düzen içerisinde çatışmasını anlamak için itme kuvveti su gibi, çekme kuvveti ise hava gibi düşünülerek mukayese edilebilir. Su parçacıkları örneğin şekil 32’de gösterildiği gibi *e* sıvısı parçacığı ile *x* sıvısı parçacığı birbirlerini bazen iter bazen ise çekerler. Bu iki kuvvetten birleşik bir kuvvet ortaya çıkamaz. Suyun buhara ya da havaya dönüşmesi ve tersinin gerçekleşmesi *teselsül-i müstelzim* yani zincirleme bir döngü olmak zorundadır.

Kevn ve *tabîyyatın* yani kâinatın ve doğanın aslını ve hakikatini bilmek isteyenler onun yaratılış tabiatını ispatlayabilir ve anlam çıkarabilirler. Ancak bu yaratılışı tek

³⁶⁴ 0 °C derecede aynı hacimdeki kuru havanın molekül ağırlığı su buharından daha fazladır. Kuru hava, nitrojen(N2) ve Oksijen(O2) den oluşur, nitrojen molekülünün ağırlığı 2*14 = 28 dir. Oksijen molekülünün ağırlığı ise 2*16 = 32 dir. Böylece toplam molekül ağırlıkları 60 olur. Su buharının (H2O) ise molekül ağırlığı 18 dir. Su 100 °C derecede kaynatıldığında, saf su buharının yoğunluğu yine kuru havadan daha az olacaktır. Havanın yoğunluğu 1,27 g/l iken su buharının yoğunluğu 0,598 g/l olur. Bkz: Su buharı bu yoğunluk farkı sonucu havada yükselebilir. Bkz: https://en.wikipedia.org/wiki/Water_vapor [Erişim tarihi 04.05.2022].

³⁶⁵ Işın hızı dakika da 4.000.000 fersah ise 4.000.000 * 4,448 km = 17.792.000 km, saniyedeki hızı 17.792.000 / 60 = 296.533,3 km yapar.

bir kanunda toplayamazlar. Bu sebeple genel geçer ve birbirine muhalif olan bu iki kuvvetin sonuçları ile yetinilir.

Çekme ve itme kuvveti her cisimde bulunur. Cisimlerin katı veya sıvı olmaları da bu kuvvetlerin bir tezahürüdür. *Cism-i sulb* yani katı cisimlerin kısımları birbirlerine güçlü bir çekim kuvveti uygular. *Cism-i seyyâl* yani sıvı cisimlerin kısımları katı cisimlere göre birbirlerinden daha uzaktır. Ve sıvı cisimler bulundukları kabın şeklini alırlar. *Cism-i leyyin* ise katı ve sıvı cisimler arasında olarak kısımlarının uzaklıkları ne katı cisimler kadar yakın ne de sıvı cisimler kadar uzaktır. Bal mumu, hamur ve çamur benzeri cisimler *cism-i leyyindir*. Bu cisimlerin kısımları bir sebep ile örneğin ateşin sıcaklığı sebebiyle birbirlerinden yeterince uzaklaştığında, her katı cisim *leyyin* yani yumuşak ya da sıvı hale gelebilir. Kısımları birbirlerine yaklaştıkça çekim kuvveti de artarak yumuşak ve sıvı cisimleri katı hale getirebilir. Madenler, bul mumu ve benzeri cisimlerin katılıkları, kısımlarının arasındaki mesafeyi artıran ateşin sıcaklığı ile ilintilidir. Ateş doğal olarak cisimlerin boşluklarına nüfuz eder ve kısımlarını birbirinden uzaklaştırır.

Cisimlerin *kuvvet-i elastikiyeleri* açıklamak için örneğin bir hava küresine basınç uygulandığında ve basınç en yüksek noktasına ulaştırıldığında itme kuvveti devreye girerek hava küresine eski şeklini tekrar verir.

Cisimlerin parçacıkları karıştırıldığında çekim etkisi ile birbirine yaklaşarak katı benzeri cisimler oluştururlar. Yumurta akı güherçile veya kükürt ruhuyla karıştırıldığında veya aynı şekilde soda güherçile benzeri keskin ruhlar ile karıştırıldığında *cism-i câmid* olur yani katılaşırlar. *Keskin ruhlar* ve soda tuzlarının itme ve çekme kuvvetlerinin etkisi ile yoğurt ve hamur benzeri cisimlerde mayalaşma meydana gelir. *Keskin ruhların* parçacıkları itme kuvvetinin etkisiyle cisimlerin deliklerine nüfuz ederek³⁶⁶ boşluklarda yol alırlar. Kaynama denilen büyük hareket, *ecza-ı ruhiye* ve *seyyâlenin* yani çözelti ve sıvı parçacıklarının arasındaki boşlukların artmasıyla gerçekleşir. Çünkü tüm cisimlerde olan *nar-ı tabii*³⁶⁷ hareket sebebiyle ortaya çıkar ve her tarafından *tectemi*‘ ederek sıcaklık

³⁶⁶ Bu kimyasal çözeltilere ruh denilmesinin bir sebebi de cisimlerin içinde olduğu varsayılan deliklere girebilmeleridir.

³⁶⁷ Bütün cisimlerin doğal olarak yanması anlamına gelmektedir.

ortaya çıkarır. Ve bu iki olaydan bir şekilde *tahammür* yani mayalanma denilen hadise meydana gelir.

Düzgün bir yüzey üzerine yeterince tuz ve bir damla su dökülüp, *hurde-bin* yani büyüteç ya da mikroskop ile bakıldığında tuz parçacıklarının çekim kuvvetinin etkisi ile birbirine yaklaştığı ve cama benzer şekilde bir araya toplandıkları gözlemlenir.

Nemli havada *ebhire* ve *edhinenin* yani buhar ve sisin yukarı doğru hareket ettiği müşahade edilir. Buna sebep olan kuvvetin, itme kuvveti olma ihtimali var ise de kesin olarak itme kuvvetinden mi yoksa çekim kuvvetinden mi veya sıcaklıktan mı kaynaklanıyor henüz keşfedilememiştir.

Gökcisimlerinin ve Dünya’da müşahade edilen diğer cisimlerin hareket sebeplerine dair kitabını burada sonlandıran İshak Hoca, devamında *ilm-i hall* yani cisimlerin çözülme veya erime olaylarını ve bir araya getirilmelerinin anlatılacağını ifade ederek astronomiye dair kitabını sonlandırır.

SONUÇ

Hayatı ve Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye başta olmak üzere diğer eserleri incelendiğinde ilgi ve bilgi alanının genişliği ile İshak Hoca, Takvim-i Vekâyî gazetesinin deyimleriyle devrinin ikinci Kâtip Çelebi'sidir. Mühendishane'de onun döneminde sınıflara tahtalar getirilmiş, dersler görsel olarak zenginleştirilmiştir. Görselliğin konunun anlatımı açısından önemini farkında olan İshak Hoca, kendi dönemindeki diğer yazarlara kıyasla kitaplarında teknik resimlere ve şekillere sıkça yer vermiştir. Örneğin Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye basıldıktan 14-15 yıl sonra Abbaskulu Ağa'nın astronomiye dair bir kitabını çeviren Hayâtîzâde'nin eserinde hiç şekil veya formül yoktur.³⁶⁸

Ders kaynaklarının güncellenmesi konusunda da büyük emek sarfeden İshak Hoca, Hüseyin Rıfkı Tamânî'nin ders notlarından coğrafya kitabı düzenlemiş ve diğer dersler için ise coğrafya hariç hemen hemen tüm riyaî ilimlerin güncel halini içeren Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'yi yazmıştır. 1824 yılında medrese kökenli Kuyucaklızâde ve 1831 yılında Mühendishane başhocalığı da yapmış Seyyid Ali Paşa'nın astronomiye dair yazdıkları kitapların klasik astronomiye bağlı kalması ve Avrupa'da Kepler ve Newton'la gelişen modern astronomiye dair hiçbir şey söylememeleri İshak Hoca'nın kitabının astronomi bölümünün dönemi için ne kadar önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

1801 yılında keşfedilen ilk astroid olan Ceres ve 1802'de keşfedilen Pallas astroidlerinden Osmanlı'da ilk kez bahseden eser Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'dir. İshak Hoca'nın 1804 yılında gözlemlenen Juno ve 1807 yılında gözlemlenen Vesta astroidlerinden bahsetmemesi onun 1801-1804 arasında yazılmış bir kaynaktan yararlanmış olabileceğini gösterir. Jérôme Lalande'ın 1803 yılında yayınlanan "*Bibliographie astronomique, avec l'histoire de l'astronomie depuis 1781 jusqu'à 1802*" isimli astronomi tarihi ve bibliyografyasına dair kitabında, keşfedilen astroidler Ceres ve Pallas hakkında bilgi verilir ve 1802 tarihi itibarıyla kitap sonlandırılır. İshak Hoca'nın da sadece yukarıda adı geçen ilk iki astroide dair bilgi vermiş olması bu kitabı kaynak olarak kullanmış olabileceğini gösterir. Ayrıca

³⁶⁸ Orhan Güneş, "Bir Alimin Gözünden Modern Astronomi: Hayâtîzâde'nin Efkârü'l Ceberût Adlı Eseri" (Doktora Tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, 2021), s.26.

gezegenlerin sidereal periyodları ile Jüpiter ve Satürn gezegenlerinin uydularının yörünge periyodları için verdiği değerler Jérôme Lalande’ın 1795 yılında ikinci edisyonu yayınlanan *Abrege d'astronomie* yani “*Astronominin özeti*” isimli kitabında verdiği değerlerle birebir aynıdır. Mühendishane kütüphanesinde de bulunan bu kitap da aynı şekilde İshak Hoca tarafından kaynak olarak kullanılmış olabilir. Müneccimbaşı Hüseyin Hüsnü Efendi’nin 1826 yılında güncel gözlem verilerine dair yaptığı tercümenin Lalande’ın 1759 yılında yayınlanan “*Tables astronomiques*” kitabına ait olduğu düşünüldüğünde, İshak Hoca’nın 19. yüzyıl başında yazılmış kaynaklar kullanarak Osmanlı’da o güne değin astronomiye dair en güncel verileri sunduğunu söyleyebiliriz.

Gökcisimlerinin ve uydularının yörünge periyodlarından, yörünge eğimlerine, Güneş’e uzaklıklarından, görünür çaplarına ve hacimlerine değin güncel gözlem verilerini sunan İshak Hoca, çekim kuvveti ile çizgisel hız formüllerinden yola çıkarak kütleyi, uzaklık ve zaman cinsinden ifade ederek gökcisimlerinin kütle ve yoğunluklarını tespit edebildiğimiz kadarıyla Osmanlı’da ilk kez verir. Çekim kuvvetinin etkilerini sadece matematiksel olarak değil kutupların basıklığı, gelgit olayları gibi fiziksel sonuçlarıyla, cıvalı barometrelerle yapılan deneylerle anlatan İshak Hoca Osmanlı’da astronomiye farklı bir bakış açısı getirmiştir.

Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye, Mühendishane-i Berrî-i Hümâyûn yanında 1835’de açılan Mekteb-i Harbiye’de okutulmaya başlanmıştır. 1838’de açılan ortaöğretim kurumları Rüşdiye’lerde astronomi dersleri verilmesi, Ceride-i Havadis gibi gazetelerde astronomiye dair haberlerin sıklıkla yer almaya başlaması Osmanlı’da astronomiye verilen önemin arttığını ve daha popüler hale gelmeye başladığını gösterir. Dönemin bu alanda yazılmış en önemli eserlerinden olan Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye’nin astronomi bölümünün de bunda katkısı olduğunu söyleyebiliriz.

Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye’nin 3.cildinde hız ve hareket ile katı, sıvı ve gaz mekaniği konularını anlatan İshak Hoca astronomideki esas değişimin gök mekaniği alanında olduğunu fark etmiş ve eserinde Kepler ve Newton’un kurduğu gök mekaniğine ağırlık vermiştir.

İshak Hoca bu eseri ile Osmanlı’da astronominin gelişimine üç temel katkı yapmıştır:

1. Kepler yasaları ile kurulan ve Newton'ın kütle çekim kanunu ile daha da gelişen gök mekaniğini Osmanlı'ya ilk kez İshak Hoca tanıtmıştır.
2. Aristoteles-Batlamyus kozmolojisini ve bu çizginin devamı saydığı Descartes kozmolojisini Newton'ın çekim yasalarına dayanarak eleştiren İshak Hoca, Newton'la başlayan modern kozmolojiyi de Osmanlı'ya ilk tanıtan kişi olmuştur.
3. Özellikle Galileo, Descartes ve Huygens'in çalışmalarıyla gelişen dinamik, Newton'ın evrensel çekim yasası ile yeni mekaniğe dönüşmüştür. İshak Hoca bu Newton'cı yeni mekaniğin Osmanlı'da tanınmasında öncü rol oynamıştır.

Bu eserin o güne kadar yazılan eserlerden en büyük farkı; farklı bilimleri birbirleriyle ilişkilendirerek tüm kitapta bilimsel bir bütünlük kurmasıdır. Galileo'nin dinamiği, Kepler'in gök mekaniği ve Descartes'in matematiği Newton tarafından birleştirilerek Avrupa'da büyük bir bilimsel devrim meydana getirmişti.³⁶⁹ İshak Hoca da Osmanlı'da ilk defa astronomiyi Newton'cı mekanik ile ifade ederek tıpkı Galileo'nun teleskobu kullanarak getirdiği yeni bilim anlayışı gibi, Osmanlı zihin dünyasına astronomi ile ilgili yeni bir bilim anlayışı sunmuştur. Soyut matematik astronomiden fiziki astronomiye doğru atılan bu önemli adım Mühendishâne'de öğretilir hale gelerek yaygınlaşacak ve Osmanlı aydınlarının zihin dünyasında yeni değişimlere kapı aralayacaktır.

³⁶⁹ Bu devrim sadece astronomi veya mekanik alanında sınırlı kalmayacak ve tüm diğer bilim disiplinlerinde de bu yeni Newton'cı mekaniğin etkisi görülecekti. Evrenin bu mükemmel mekanik işleyişini kavrayan ya da kavradığını zanneden insan, evreni bir makina gibi tasvir edecek ve bu makinanın işleyişinde tanrıya dahi gerek duymayacaktı. Bkz: Fritof Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, çev. Mustafa Armağan (İstanbul: İnsan Yayınları, 2018) s. 77.

KAYNAKÇA

- Adivar, A. A. (1982). *Osmanlı Türklerinde İlim(b.4)*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Akgür, A. (2010). “*Takvim*”. İstanbul: TDV İslam Ansiklopedisi.
- Ali Paşa, S. (2001). *Mir’atü’l-Alem(Evrenin Aynası)*. (Y. Unat, Dü.) Ankara: T.C. Kültür Bakanlığı Kültür Eserleri.
- Andrew Fraknoi, David Morrison, & Sidney C. Wolff. (2017). *Astronomy*. Houston: Openstax.
- Aristoteles. (2018). *Gökyüzü Üzerine*. (S. Babür, Çev.) Ankara: BilgeSu.
- Atilla Bir, & Mustafa Kaçar. (2008). “*Rubu‘ Tahtası*” (Cilt 35). İstanbul: TDV İslam Ansiklopedisi.
- Aydın, S. (2016). Osmanlı Devleti’nde Modern Optik Çalışmaları. *Osmanlı’da Felsefe, Tasavvuf ve Bilim Dergisi*, 303-317.
- Beydilli, K. (1995). *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*. İstanbul: Eren Yayıncılık.
- Capra, F. (2018). *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*. (M. Armağan, Çev.) İstanbul: İnsan Yayınları.
- Cassini, J. (1740). *Elements d’astronomie*. Paris: De l’Imprimerie royale.
- Christa Jungnickel , & Russell McCormmach. (2007). *Cavendish Henry.The Biographical Encyclopedia of Astronomers*. USA: Springer.
- Clairaut, A. (1765). *Théorie de la lune déduite du seul principe de l’attraction réciproquement proportionnelle aux quarrés des distances(b.2)*. Paris: l’academia de Peterfbourg.
- Copernicus, N. (2017). *Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine*. (C. Çevik, Çev.) İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Danfrie, P. (1597). *Declaration de l’vsage du graphometre*. Paris.
- Descartes, R. (1998). *The World and Other Writings*. (S. Gaukroger, Çev.) Cambridge University Press.(Eserin orijinali 1664’da yayımlandı).

- Educator Resource Center Network[ERCN]. (2013). “*Our Solar System Lithograph Set*”, <https://www.nasa.gov/education/materials/>. [Erişim 18.04.2022]. USA: National Aeronautics and Space Administration(NASA).
- Esad, M. (h.1312). *Mir’ât-ı Mühendishâne-i Berrî-i Hümayûn*. İstanbul.
- G.J.Toomer. (1984). *Ptolemy’s Almagest* . London: Duckworth.
- Galileo, G. (2016). *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog*. (R. Aşçıoğlu, Çev.) İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Gökdoğan, M. D. (2018). İshak Hoca’nın Mecmua-ı Ulum-ı Riyaziye’sinde Saatler Bahsi. *Dört Öge Dergisi*(13), 11-19.
- Güllü, E. (2021). *Mühendishane’de Açık Ölçmek: Başhoca İshak Efendi’nin Aksü’l-Meraya fî Ahzî’z-Zevaya Kitabı.Yüksek Lisans Tezi*. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi.
- Güneş, O. (2018). Modern Dönem Kozmoloji Modelleri. *Kutadgu Bilig Dergisi*(37), 143-145.
- Güneş, O. (2021). 19.Yüzyılın İlk Yarısında Osmanlılarda Medrese Kökenli Modern Astronomi. *Nazariyat Dergisi*, 7(1), 175-209.
- Güneş, O. (2021). *Bir Alimin Gözünden Modern Astronomi: Hayâtîzâde’nin Efkârı’l Ceberût Adlı Eseri*. Doktora Tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi,s.26.
- Halaçoğlu, Y. (1995). “*Fersah*”. İstanbul: TDV İslam Ansiklopedisi.
- Hamdullah Ceylan, Yetkin Dar, & Yusuf Kaya. (2019). *Ortaöğretim Astronomi ve Uzun Bilimleri Dere Kitabı*.(bs.2). Milli Eğitim Bakanlığı.
- Hessen, B. (2019). *Newton’un Principia’sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri*. (Ü. Şenesen, Çev.) İstanbul: Yordam Kitap.
- İhsanoğlu, E. (1980). Türkiye’de Basılan İlk Kimya Eseri, İlim Tarihi Açısından Bir Değerlendirme. VII. *Bilim Kongresi* . TÜBİTAK.
- İhsanoğlu, E. (1989). *Başhoca İshak Efendi: Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü*. Ankara: Kültür Bakanlığı.
- İhsanoğlu, E. (1992). Batı Bilimi ve Osmanlı Dünyası: Bir İnceleme Örneği Olarak Modern Astronominin Osmanlı’ya Girişi(1660-1860). *Belleten*, LVI(217), 727-774.
- İhsanoğlu, E. (2017). *Osmanlı Bilim Mirası* (Cilt 2). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

- İnce, S. (2021). *Mecmûat el-Mühendisîn(Giriş-İnceleme-Metin-Dizin).Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi.
- İshak Efendi. (1834). *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye, (c.4)*. Matbaa-i Âmire.
- Kaçar, M. (1994). *Osmanlı Devlet'inde Mühendishanelerin Kuruluşu ve Bilim ve Eğitim Anlayışındaki Değişmeler*. Doktora Tezi.İstanbul Üniversitesi.
- Kalaycıoğulları, İ. (2017). İbrahim Müteferrika ve Yeni Astronomi. *Dört Öge Dergisi*(12), 187-220.
- Karadeniz, O. (1998). *Heyûlâ*. İstanbul: TDV İslâm Ansiklopedisi.
- Kay, J. E. (2009). *1831-1832 Türkiye'sinden Görünümler*. (S. A. Hazar, Çev.) Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Kepler, J. (1997). *The Harmony of the World*. (E.J.Aiton, A.M.Duncan, & J.V.Field, Çev.) American Philosophical Society. (Eserin orijinali 1619'da yayımlandı).
- Koç, H. (2018). *Lise Öğrencilerinin Yerçekimi Konusuna İlişkin Algılarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Kutluer, İ. (1995). *Felek*. İstanbul: TDV İslâm Ansiklopedisi.
- LaCour, L. J., & Sellers, D. (2016). William Gascoigne, Richard Towneley, and the micrometer. *The Antiquarian Astronomer*(10), 38-49.
- Lalande, J. (1795). *Abrege d'astronomie*. Paris.
- Lalande, J. (1803). *Bibliographie astronomique, avec l'histoire de l'astronomie depuis 1781 jusqu'à 1802*. Paris.
- Lewis, B. (1984). *Modern Türkiye'nin Doğuşu*. Ankara: Arkadaş Yayınları.(Eserin orijinali 1961'de yayımlandı).
- Marche, J. D. (2007). “Milankovitch [Milankovič], Milutin”, *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*. USA: Springer.
- Michael J. Crowe , & Keith R. Lafortune. (2007). “Herschel, William” *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*. USA: Springer.
- Neugebauer, O. (1975). *History Of Ancient Mathematical Astronomy*. New York: Springer.
- Newton, I. (1846). *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*. (A. Motte, Çev.) New York: Published by Daniel Adee.(Eserin orijinali 1687'de yayımlandı).

- Panagiotis Papaspiropoulos, & Xenophon Moussas. (2013). A Brief Tour into the History of Gravity: From Democritus to Einstein. *American Journal of Space Science*, 33-45.
- Ramazan Gürsel Hoşbaş, & Atınç Pırtı. (2019). Biri Doğuda Diğeri Batıda, İki Rasathane, İki Rasıt ve Bir Kuyruklu Yıldız. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 787-795.
- Redhead, P. (1999). History Of Vacuum Devices. *National Research Council*, 281-290.
- S.Kuhn, T. (2007). *Kopernik Devrimi: Batı Düşüncesinin Gelişiminde Gezegen Astronomisi*. (H. Turan, D. Bayrak, & S. K.Çelik, Çev.) Ankara: İmge.(Eserin orijinali 1957'de yayımlandı).
- Saliba, G. (2015). *İslam Bilimi ve Avrupa Rönesansının Oluşumu*. İstanbul: Mahya Yayıncılık.
- Sharma, A. (2021). Newton's generalized form of second law gives $F = ma$. *Journal Of Applied Physics*, XIII(1), 62.
- Suzuki, J. (2007). *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*(Bernoulli, Jacop). USA: Springer.
- WEB 1. (t.y). 18.01.2022 tarihinde <https://www.timeanddate.com/> adresinden alınmıştır
- WEB 2. (t.y). 20.02.2022 tarihinde <https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum> adresinden alınmıştır
- WEB 3. (t.y). 02.03.2022 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/William_Herschel adresinden alınmıştır
- WEB 4. (t.y). 04.05.2022 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Water_vapor adresinden alınmıştır
- Tekeli, S. (1988). Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca. *Erdem Dergisi*, 5(11), 437-466.
- Tezer, C. (2012). Başhoca İshak Efendi ve Mecmua-ı Ulum-ı Riyaziye. *Dört Öge Dergisi*(2), 67-106.
- The European Space Agency. (t.y). https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Herschel/How_many_stars_are_there_in_the_Universe. [Erişim 29.02.2022].

Tikkanen, A. (t.y). *Gian Domenico Cassini*. Britannica, <https://www.britannica.com/biography/Gian-Domenico-Cassini>, [Erişim 25.02.2022].

Toprak, A. H. (2014). *Modern Avrupa Fiziğinin Osmanlı Devleti'ne Geçişi: Başhoca İşhak Efendi'nin Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'sinde Isı ve Elektrik Bahisleri*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Fatih Sulltan Mehmet Vakıf Üniversitesi.

Unat, Y. (2013). *Zîc* (Cilt 44). İstanbul: TDV İslâm Ansiklopedisi.

Waerden, B. L. (1974). *Science Awaking II*. Dordrecht: Springer-Business Media.

Yirmisekiz Çelebi Mehmet Efendi. (2017). *Fransa Sefaretnamesi*. (A. Uçman, Dü.) İstanbul: Dergah Yayınları.



EK 1. MECMÛA-İ ULÛM-İ RİYÂZİYE ASTRONOMİ MAKALELERİNİN TRANSKRİPSİYONU

(İlm-i Hey'etden Küre'-i Arz Ve Semânın Ahvâlini Ve Ecrâm-ı Semâviyyenin
Keyfiyetini Hâvî)

Makâle'-i Evvel

El-Mukâddime

'İlm-i Hey'et Ahvâl-i 'âlemden bahs ve beyân ederek vâsıtasıyla küre'-i arzın ahvâli ve ecrâm-ı semâviyyenin harekâtı âsâr ve 'âlâimi tahkîk ve ol âsârın sebepleri bilâ-istiknâh kavâ'id-i hesâbiyye tahtına vaz' olunur. (Ve işbu) ahvâl ve keyfiyet beher-hâl kürenin ma'rifetine mevkuf olup (şöyle ki) küre-i mezkûrenin âhvâli lâıykıyla izâh ve beyân olundukda 'ilm-i hey'etin ve belki 'ilm-i coğrafyanın âhvâli ma'rifetine bir mebhas-ı latîf ve müfid olur. *Küre dâ'iresi* oldur ki mecmu' muhîti sath-ı kürede vâki' ve kürenin maktâ'-ı tevehhümünden hâsıl ola (imdi) sath-ı kâti' küre-i merkûmenin merkezinden mürûr ider ise ol maktâ'-ı kürenin *dâ'ire-i 'azîmesi* ve merkezinden mürûr itmez [114] ise *dâ'ire-i sagîresi* ta'bîr olunur. (Bu takdîrce) kürenin dâ'ire-i 'azîmesi ol kürenin eczâ-ı asliyesinden olarak muhîti sath-ı kürede vâki' ve merkez küreden mürûr etmekle küre-i mezkûreyi iki kıt'a-ı mütesâviyeye taksîm eder ve kürenin üzerinde nukât-ı kesire-i nâmütenâhiye bulunarak her birinden bir sath-ı kâti'-i mürûr ve 'aliyyü'l istikâme ihrâc olup merkezden mürûru mümkün olmakla bir kürede devâ'ir-i 'azîme-i kesire bulunabilüp kevâkibin hareket ve âsârının irâ'esinde devâ'ir-i mezkûreden dört dâ'irenin mebhası kifâyet idebilür. (Ve dahi) her kürede devâ'ir-i sagîre-i kesire-i mütemâyizenin tahayyülü mümkündür (zîrâ) kürenin bir dâ'ire-i 'azîme ile tansîfi tahayyül olunarak her bir nısf-ı kürede sırasıyla tanzîm olunmuş ve merkez küreden mürûr etmemiş birbirine muvâzî devâ'ir-i kesirenin tahayyülü mümkün olarak devâ'ir-i mezkûre devâ'ir-i sagîre olurlar ve küre-i 'âlemin bahsinde devâ'ir-i sagîre-i merkûmeden dört dâ'ire isti'mâl olunur. (Ve dahi) dâ'ire-i 'azîmenin sathı üzerine 'amud olan kutr-u küreye ol dâ'irenin *mihveri* ve ol mihverin nihâyetlerine ol dâ'irenin *kutubları* tesmiye olunur.

Bâb-ı Evvel Dâ'ire-i Ufuk Beyânındadır

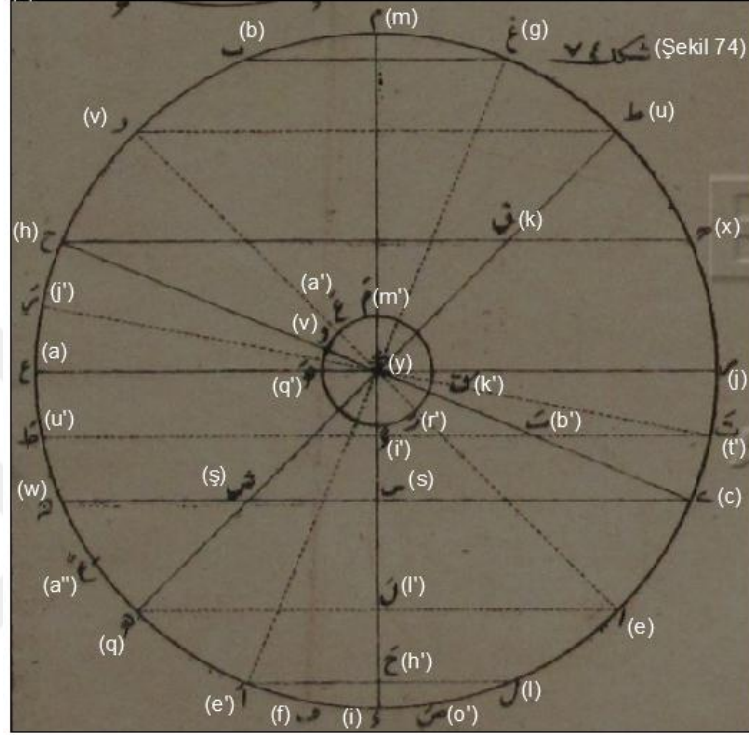
Bir kimse vâsi' ve müstevi bir sahrâda veyâ bir mahâl-i mürtefi'de gecenin zulmetinde safvet üzere olan semâya nazar eylese merkezi ol kimsenin mevkîfi ve sathı kevâkib-i kesîre ile tezyîn olunmuş bir nısf-ı küre'-i muka'ar mu'âyene eder. (Ve bu vücûhla) mu'âyene ve müşâhede etmesinden semânın istidâresi yâhûd basarın kevâkibden müsâvî bu'dda olması lâzım gelmeyüp belki mu'âyene'-i mezkûre bir alâmet-i zâhiridir (zîrâ) nazar iden kimse ile kevâkib-i merkûme arasında küre'-i nesimiden gayrı vâsita olmayup halbuki kevâkib-i karîbe ile kevâkib-i ba'ide beyninde bir cism-i âhir bulunmadığı takdirde 'ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere basar kaffe' kevâkibin 'aliyyü'l seviyye ba'id olduğunu ve merkezi etdüğü kürenin sath-ı muka'arına iltisâklarını zann ider (ve nazâr-ı) merkûm semânın etrâfını bu vücûhla nazâr itmesinde zikr olunan nısf-ı kürenin cihet-i tahtânîsinde semânın arz ile güya munzam olduğu mahâlde bir dâ'ire ile mahdud [115] olduğu mu'âyene ederek işbu dâi're *ufuk* tesmiye olunur ve dâ'ire-i merkûma öte tarafında vâki' semânın veyâ arzın nısfını rü'yete mâni' ve hâcib olduğu cihetle semâyı tansîf etmiş olup nısf-ı fevkânîye *kısm-ı zâhir* ve nısf-ı tahtânîye *kısm-ı hafy* tesmiye olunur. (Ve vech-i) semâda meşrûh üzere nazar ve tasavvur olunan ufk-u küre üzerine bir dâ'ire'-i 'azimiye olarak sath-ı bi-hasb el zâhir merkez arzdan mürûr idüp küre'-i arzdan nazar olunması cihetiyle merkez arz zâhirde merkez 'âlem ad olunur. (Zîrâ) kevâkib ile müzeyyen olan semâ ile nazar eden nâzırın beyinlerinde olan bu'd nâzır-ı mersumun merkez arz ile olan bu'da nazaran 'azim-i nâmütenâhi olmakla bu'd-ı sâni bu'd-ı evvele nisbetle sıfır kabilinden olur. (İmdi) nâzır-ı merkûmun sath-ı arzdan nazarı merkez arzdan nazarı misilli ve nısf-ı küre'-i semâyı rü'yet etmekle reviyyetle semâda ta'yin olunan dâ'ire merkez arzdan mürûr eder misilli ahz olunab'ilmekle küre üzerine dahi dâ'ire'-i 'azimiye deyu ahz olunur. (Bu takdîrce) ufuk kürenin bir dâ'ire'-i 'azimiyesi olup merkez arzdan mürûr ve küre'-i semâyı tansîf ederek nısf-ı fevkânîyesi *kısm-ı mer'i* ve nısf-ı tahtânîyesi *kısm-ı gayr-ı mer'i* tesmiye olunur. (Lâkin) küre'-i arzda tasavvur olunan ufuk bu vechle olmayarak küre'-i arzın cüz'i sathını hâvi olup merkez arzdan mürûrunda nısf-ı kutr-ı rü'yeti 1432,5 fersah olmak lâzım iken olmayup en çok 10 fersah olabilir. (Zîrâ) küre'-i arzın inhidâbı mikdârı mezkûrdan ba'id mahâllerin rü'yetine mâni' olur. (Ve işbu) ufka *ufk-u hissi* ve küre'-i semânın ufkuna merkez arzdan mürûr ettiği

suretde *ufk-u hakîkî* ve etmediği takdîrde *ufk-u mer'î* tesmiye olunur. (Ve işbu) ta'riflerden levâzım-ı âtiye tertîb eder *lüzum-u evveli* ufk-u hissi ufk-u hakîkiye müvâzi olup beyinlerinde olan bu'd hemân nısf-ı küre'-i arz mikdârı olur. (Zîrâ) ufk-u hissinin nısf-ı kutrı takrîbi 10 fersah olup ufk-u mezkûrun merkez arzdan bu'du nısf-ı kutr-ı arzdan 9000 fersah olan muhîtin 10 fersahlık kavsinin sehmi bu'd-ul tarh bâki kalan mikdârına müsâvi olur. (Ve işbu) kavisin inkı'arı asgar-ı nâmütenâhi [116] olmakla kutr-ı merkûm sehmi sıfıra mu'âdil olarak ahz olunabilir. *Lüzum-u sâniye* ufkun bir kavsi asgar-ı nâmütenâhiyesi küre'-i arzın hatt-ı mümâsı olarak ahz olunabilir. (Zîrâ) kavs-ı mezkûr ufk-u hakîkînin kutruna müvâzi olup kavs-i mezkûr dahi üzerine 'amud olan nısf-ı kutrun nihâyeti cihetinden ya'ni temâs noktası cihetinden neş'et edüp bu makale hatt-ı 'ilm-i hendesede beyân olunduğu üzere hatt-ı mümâsı olur. (İmdi) evvelâ ufk-u hissi ile ufk-u hakîkî nâzırın kademlerinden merkez arza ihrâc olunan nısf-ı kutru üzerine 'amud olur. (Sâniyen) küre'-i arz üzerinde kâ'im olan nâzır kademleri 90 derece bu'dunda olan mahal-i âhirin kavs-i ufku üzerinde olurlar. (Ve bundan) zâhir olur ki ufk-u küre'-i arzın mümâsı yerine ahz olunabilecek temâs noktası nâzır-ı merkûmun mevkufu olur. *Lâzım-ı sâlise* kavs-i mezkûr küre'-i arzın nısf-ı kutrunu kat' eylediği noktadan cihet-i mukâbele istikâmet üzere ihrâc olunan hatta *hatt-ı ufuk* tesmiye olunur. (Bu takdîrce) hatt-ı ufuk küre'-i arz ile temâs ve bi'l'akis küre'-i arzın her bir mümâsı hatt-ı ufki olur. *Ve dahi* nâzar-ı merkûm 'amuda kıyâm birle nıf-ı küre'-i semâ-i fevkânîde re'siyle 'amuda mütenâzır bir nokta ve nısf-ı küre'-i semâ-i tahtânîde kezâlik akdemiyle mütenâzır bir nokta tahayyül olup noktateyn-i mezkûreteyn beynine vasl olunan hatt-ı müstakîm nâzır-ı mezkûrun re'sinden mürûr eder ise nokta-ı evveliye *semt-i re's* ve sâniyeye semt-i kadem tesmiye olup vasl olunan hatta dahi *hatt-ı semt* ıtlâk olunur. (Ve işbu) ta'rifden levâzım-ı âtiye tertîbi eder. *Lüzum-u evvel* hatt-ı semt-i dâ'ire'-i ufuk üzerine 'amud olur (zîrâ) nâzır-ı 'amuda kâ'im ya'ni hatt-ı semtin istikâmetinde kâ'im olup hatt-ı semt dahi nısf-ı kutr-u arz mahrecden 'ibâret olarak nâzırın re's ve kademlerinden mürûr eder. Nısf-ı kutr-ı arz dahi ufk-u hissi ve ufk-u hakîkî üzerine 'amud olmakla hatt-ı semt dahi ufuk üzerine 'amud olur *Lüzum-u sâniye* hatt-ı semt merkûm ufkun mihveridir. (Zîrâ) mihver merkezinden mürûr eylediği dâ'iresinin sathı üzerine 'amud olup hatt-ı semt dahi (evvelâ) ufuk üzerine 'amud (sâniyen) nâzırın mevkif-i kademi ufk-u hissinin merkezinden mürûr

eder. [117] (Sâlisin) ufk-u hakîkînin merkezinden ya'ni küre'-i arzın merkezinden dahi mürûr etmekle hatt-ı semt merkûm ufkun mihveri olup kutubları dahi semt-i re's ile semt-i kadem olur. *Lüzum-u sâlise* küre'-i arz hissi ile mu'âyene olunduğu misilli müdevvere rü'yet olunduğuna binâ'en (evvelâ) küre'-i arzın sathı üzerine temâyüzü mümkün olan noktalar mikdârınca devâ'ir-i ufkiye ya'ni devâ'ir-i nâmütenâhiye olabilir. (Zîrâ) ufkun mihveri ya'ni semt-i re's ve kadem noktaları tahvîl olundukça ufuk dahi tahvîl olunup mihver-i ufuk iki tarafa mahrec nıfs-ı kutr-ı arzdan 'ibâret olmakla küre'-i arz sathının noktaları mikdârı mihverler ve ol kadar dâ'ire-i ufuk olabilir. (Sâniyen) küre'-i arz üzerine meşy eden kısmına meşy ile mahâli tahvîl olunduğu gibi ufuk dahi tahvîl olunur. *Lüzum-u rabi'* dâ'ire'-i ufuk nâzırın küre'-i arz etrâfına devrânı mikdârınca ya'ni arzın her bir mahalinin bir ufku olmakla ufkun irâ'esi iki vücûhla olmak lâzım gelüp ya küre'-i arz irâ' eden küre-i sâbit ve ufku irâ'e eden dâ'ire ol kürenin her cihetine müteahharrik kılınmak ve yâhût dâ'ire'-i merkûm-u sâbite ve küre'-i mezbure-i arzın her mahalini ufkı iş'âr iden dâ'ireden 90 derece ba'id getirilmek için müteahharrik kılınur. (Ve işbu) sebebdan nâşî küre'-i masnu'dan vech-i sâni ya'ni ufk-u sâbit ve küre-i müteahharrik olmak üzere tercîh olunmuşdur. *Lüzum-u hâmis* bir kevkebin dâ'ire-i ufukdan taraf-ı fevke huruc eylesine tûlû' ve taraf-ı tahta duhûl etmesine gurûb denilüb gurûbun sebebi dahi ancak küre'-i arzın inhidâbı olur. (İmdi) ufk-u merkûm küre'-i semânın nısfını irâ'e ve nısf-ı âhıranın rü'yetine mâni' olmakla kevkebin tûlû' ve gurûbunu ta'yin eder ve dahi bir kevkebin merkez ile ol kevkebe nazar eden kısmının semt-i re'siyle semt-i kademinden mürûr eden dâ'ire'-i 'azimiyeye dâire'-i irtifâ' ve dâire'-i semtiye tesmiye olunur. (Bu takdîrce) dâ'ire'-i semtiye dâ'ire'-i ufuk üzerine 'amud olur. (Zîrâ) semt-i re's ile semt-i kademden mürûr etmekle ufkun mihveri dâ'ire'-i semtiyenin kutru olmuş olup kutr-ı mezkûr dâ'ire'-i ufuk üzerine 'amud olmakla dâ'ire'-i semtiyenin sathı dahi dâ'ire'-i ufuk üzerine 'amud olur ve dahi bir kevkebin [118] merkez ile ufuk arasında 'amuda vâki' olan bu'da ol kevkebin irtifâ'ı tesmiye olunup irtifâ'-ı mezkûrun hatt-ı müstakîm ile ta'yini mümkün değildir. (Zîrâ) bu'd-ı hakîkî meçhul olmakla kevkebin irtifâ'ı hatt-ı müstakîm ile ta'yin olunamayub semt-i re's ufka nazaran ya'ni 90 derece ba'id olmakla en mürtefi' noktada olur. (Bu takdîrce) bir kevkebin ufukdan bu'du veyâ semt-i re'se takrîbi mikdârı ufka 'amud olan ve semt-i re's ve kademden mürûr eden dâ'ire kavsının ya'ni ufuk ile ol

kevkebin merkezi arasında vaki' dâ'ire'-i semtiye kavsiniñ a'zamiyyeti mikdârı olur. (Ve işbu) beyândan levâzım-ı âtiye tertîb eder. *Lüzum-u Evvel* her kevkebin irtifâ'ı dâ'ire'-i irtifâ'dan ufuk ile ol kevkebin merkezi arasında vâki' olan kavis ile takdîr olunur. *Lüzum-u sâniye* her kevkebin irtifâ'ı ta'yin zımnında (evvela) *Gırafometre* ta'bir olunan âlet-i irtifâ'nın sathı ufka 'amuda vaz' ya'ni kutru ufkun kutruna muvâzi vaz' olunur. (Sâniyen) 'idâde kevkebin merkezine doğru müvâcehe kılınur. (Sâlisen) 'idâde ile ufka muvâzi olan kutrun arasında vâki' derecelerin mikdârına dikkat olunur (zîrâ) gırafometrenin sathı vech-i meşrûh üzere vaz' ve semânın makarrına değin ihrâcî tahayyül olunsa dâ'ire'-i irtifâ'nın sathını ira'e etmiş olup kevkebin merkeziyle ufuk arasında ahz olunan derecelerle dahi merkez kevkeb ile ufuk arasında vâki' dâ'ire'-i irtifâ'nın dereceleri iş'âr olunur. (Zîrâ) devâ'ir-i muhtelif müttehîd'ül merkezde bir merkezden huruc iden iki hatt-ı müstakîm arasında vâki' 'aded-i derecât-ı hudut-i müstakîme-i mezkûrenin tûlu her kangı ise dahi müsâvi olduğundan dâ'ire'-i irtifâ'nın merkezi gırafometrenin merkezine muntabık deyu ahz olunabilüp ufk-u hakîkînin ufk-u hissi ile olan bu'du merkezeyn-i mezkûreyn arasında olan bu'd-u kevkeb ile mahv olunur. *Lâzım-ı sâlise* hatt-ı şâkulün iş'âr eylediği hatt-ı nısf-ı nehâr ol satıh üzerine 'amud olur ise sath-ı mezkûr sath-ı ufuk ya'ni ufka muvâzi olmuş olur. (Ve ufka) muvâzi olup olmadığının mizânı gönye ayaklarının biri ol satıh üzerine vaz' ve tatbîk ve diğeri 'amuda [119] tutularak işbu 'amuda karîb hatt-ı şâkul ta'lik ile hatt-ı şâkul merkûm 'amud olan ayak üzerine muvâzi olur ise sath-ı merkûmun muvâzâtı âyan olur. (Zîrâ) ufuk ile sath-ı merkûm hatteyn-i mütevazeyn arasında bulunmuş ya'ni 'amud olan ayak ve hatt-ı şâkul gönye ile zâviye'-i kâ'ime ihdâs etmeleriyle satheyn-i merkûmeyne muvâzi olurlar ve bir sathın ufka muvâzi olmasında mizân-ı mezkûrdan gayrı mizân dahi bulunarak (evvelâ) ravh tesviyesiyle olabilir. (Zîrâ) ecsâm-ı mâyi' bahsinde beyân olunduğu üzere birbiriyle muttasıl olan kaplarda su dâ'ima ufka muvâzâtı hıfs eder. (Sâniyen) sath-ı mezkûrun üzerine su mensub olup her tarafa yayılır ise sath-ı mezkûr ufka bi-hasb el-zâhir muvâzi olur. *Lâzım'-ı râb'i* bi'l'akis bir satıh ufka 'amud olduğu hatt-ı şâkule muvâzi olmasıyla ma'lûm olur. (Ve dahi) vech-i semâya nazar ile mu'âyene olunan asârdan biri dahi hareket-i yevmiye olup (şöyle ki) (Şekil 74) bir kısmına **m'i'r'** küre'-i arz sathının her kangı **r'** noktasında vukuf ve sahra-i vâsi'de bir saf ve açık gecede bir vakt-i müsâ'idde

dikkat birle (evvelâ) küre'-i semânın **m a i j** maka'arı **m i** mihveri üzerine şarkdan garba deverân eylediğini mu'âyene ederek dikkat-i mezkûreye devam eylediği takdîrde deverân-ı merkûm 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniyede olduğunu müşâhede edüp mihver-i merkûmun **m i** noktaları 'âlemin kutupları olur.



Şekil 74

(Sâniyen) bir kürenin sathı üzerinde vâki' nukât-ı mütekâbilenin her biri kürenin hareketiyle dâ'ire resm iderek vaz'-i evveline rücu' lâzım geldiği misilli küre'-i semâ dahi kendi mihveri üzerine müteharrik olduğu mu'âyene olunarak (meselâ) **r'** noktasında olan nâzır **i** kutbunu sâbit ve gece gündüz **e** semt-i re's noktasından müsâvi bu'dda rü'yet ider ve **i** kutbuna karîb olan **f** kevkebini **f** noktasından **o'** noktasına 12 sâ'at zarfında naklini ya'ni şarktan garba **f o'** hatt-ı kutruna bir nısf-ı dâ'ire ve 24 sâ'atde mecmu' dâi'reyi resm eylediğini teşhis ider ve mârr el-zikr **f** kevkebi kutba gâyet karîb olsa **e r'** noktasında bulunan [120] nâzır **i m** dâ'ire kutrunun **h'** noktası etrâfına 12 sâ'at zarfında kevkeb-i mezkûrun hareketini lâyıkıyla hissedemez ve **i** kutbundan gâyet ba'id bulunan **q** kevkebî **r'** nâzırına **e q** hatt-ı kutruna mezkûr **f** kevkebinin resm eylediği nısf-ı dâ'ireden a'zam bir nısf-ı dâ'ire irâ'e iderek nısf-ı dâ'ire-i akla muvâzi olur. (Velhâsıl) **i m** kutruna 'amud olan **j a**

kuṭr-u a‘zam ile **i** kutbu arasında vâki‘ olan kevkebler **i m** mihverinde kâ’in ve ‘amudu istikâmetinde bulunan **ı’ h’** ve nukât-ı sâ’ire etrâfında deverânları hiss olunup devâ’ir-i mütevâzi resm ederek birbirinden a‘zamiyyetleri kevkeblerin **j a** kutruna kurbiyetine göre olur ve **m** kutbu ile **j a** kutru arasında vâki‘ ve **g** noktasından nazar olunan kevkebler bu kıyâs üzere olurlar lâkin **g** noktasında olan kevkebin **r’** veyâ **a’** nâzırına devâ’ir-i mezkûreden a‘zam dâ’ire resm eylediği görünüp **j a** kutru kuṭr-u arza muntabık olur. (Zîrâ evvelâ) kürenin **y** merkezinden mürûr etmekle kürede vâki‘ dâ’irelerin a‘zâmı olur. (Sâniyen) zikr olunan **j a** kutru **m i** mihverini **y** merkezinde ‘amud akta‘ etmekle iki tarafda **m i** kutuplarından bu‘d-u müsavî olup bu‘d-u mezkûr dahi zâviye’-i kâ’imenin mikdârı olan **i j = j m = m a = a i** kuvvesi olarak işbu dâ’ireye (mu‘addilü’n nehâr) tesmiye olunup ta‘rif ve havâssından beyân-ı âti istinbât olunur.

Bâb-ı Sâni Mu‘addilü’n Nehâr Beyânındadır

Mu‘addilü’n nehâr bir dâ’ire-i ‘azimiyye olarak iki tarafında vâki‘ kutublarından bu‘d-u müsavî olup 90 derece olur. (Ve işbu) ta‘rifden netâyic-i âtiye tertîb eder.

(1)

Netîce (Şekil 74) mu‘addilü’n nehâr **a** noktasından **j** noktasına ya‘ni şarkdan garba müteveccih olur. (Şöyle ki) mu‘addilü’n nehârın teveccühü mecmu‘ küreyi seyreden **a** kevkebinin teveccühü olup mecmu‘ küre veyâ kevkebe doğru şarkdan garba müteveccih veyâ bâdi-i nazarda müteharrik olur ve fevk’al fevk 12 sâ‘at [121] zarfında mürûr iden küre’-i maka‘arın kutru nihâyetlerinde olan noktalardan **a** noktası (nokta’-ı maşrik) ve maşrik-ı ‘itidâl, **j** noktası (nokta-ı mağrib) (ve mağrib-i ‘itidâl) tesmiye olunup ciheti **j a** kutru ile iş‘âr olunan mu‘addilü’n nehârın sathı şarktan garba doğru müteveccih olur.

(2)

Netîce mu‘addilü’n nehârın mihveri mihver-i ‘âlem ya‘ni küre’-i semânın mihveri olur. (Şöyle ki) mihver-i mezkûrun ciheti **a y j** hattıyla iş‘âr olunan mu‘addilü’n nehârın sathına ‘amud olmak lâzım gelerek mu‘addilü’n nehâr **y** merkezinden mürûr etmekle kürenin merkezinden dahi mürûr etmiş olmanın mu‘addilü’n nehârın

mihveri **m y i** mihver-i 'âlemin gayrısı olamaz ve bu veche ile **m i** 'âlem kutubları mu'addilü'n nehârda dahi müşterek olurlar (Ve ta'bir-i) âhir ile dahi **j a** mu'addilü'n nehâr kutublarının mahiyetinden bu'dları 90 derece olup **m i** noktalarından gayrı nokta dahi **j a** mu'addilü'n nehârdan 90 derece bu'dunda olmakla 'âlemin kutubları ve mihveri mu'addilü'n nehârın dahi kutubları ve mihveri olur.

(3)

Netîce bâlâda **m a i j** küre'-i semânın devrânı üzerine irâd olunan tahkîkâtдан zâhir olur ki küre'-i merkûme üzerine 4 nokta'-ı asliyye' mütemâyiz ya'ni nokta'-ı maşrık ve nokta'-ı mağrib ve nokta'-ı şimâl ve nokta'-ı cenub olarak ufkun mu'addilü'n nehârı kat' eylediği mahâlde **a** noktası nokta'-ı maşrık olur (ve ufuk) ile mu'addilü'n nehâr devâ'ir-'i azâmdan olmalarıyla tekâtu'lerinde birbirini tansîf edüp fakat kürenin sathı üzerine iki noktada ya'ni **m i** kutublarında asla tekâtu' etmeyüp birbirine muvâzi olurlar. (Ve işbu) iki noktanın gayrısında nokta'-ı maşrık ufkun mu'addilü'n nehârı kat' eylediği ve kevkebin zâhir oldukları mahal olur ve nokta'-ı mağrib kutrun nokta'-ı maşrık ile mütekâbil olduğu ve ufkun mu'addili kat' eylediği mahâlde vâki' **j** noktası olur. (Ve nokta'-ı) şimâl veyâ kutb-u şimâl **i** noktası ve nokta'-ı cenub veyâ kutb-u [122] cenubi **m** noktası olur ya'ni **m i** mihveri 'âlemin nihâyetleri ile **j a** mu'addilü'n nehârın nihâyet noktaları olur.

(4)

Netîce zikr olunan nukât-ı asliyye'-i erba'anın birbiriyle bu'dları ya'ni şimâl maşrık veyâ mağrib ile ve cenub kezâlik maşrık veyâ mağrib ile olan bu'd 90 derece olur. *Tenbîh* şemsin tûlu' eylediği mahal maşrık ve gurûb eylediği mahal mağrib i'tibâr olursa beyân olunacağı üzere sene'-i şemsi de zikr olunan mahaller muhtelif olmalarıyla maşrık ve mağrib kalmalarıyla sâbit ve mu'ayyen bir mahal iş'âr olunmaz. (Ve bu) ecelden ufkun mu'addilü'n nehârı kat' eylediği maşrık ve mağrib noktaları gayr-ı mu'ayyen olurlar.

(5)

Netîce küre'-i semâda yalnız bir mu'addilü'n nehâr olur. (Zîrâ) mu'addilü'n nehârın mihveri iki kutb-u 'âlemden mürûr ve muhîti hey'et-i mecmu'suyla kürenin

sathında vâki' olarak iki tarafda kutublardan bu'du müsâvi ya'ni 90 derece olmak lâzım gelmeğin kürede evsâf-ı mezkûra ile muttasıf yalnız bir dâ'ireden gayrı dâ'ire bulunmaz.

(6)

Netîce küre-i 'âlemde devâ'ir-i mütevâziye'-i kesire bulunur. (Şöyle ki) mu'addilü'n nehâra muvâzi **j a** mu'addiliyle **i** kutbu arasında yâhud mu'addil-i mezkûr ile **m** kutbu arasında vâki' **f p w** vesâ'ir noktalardan devâ'ir resm olunabilüp nukât-ı mezkûre gâyet kesire olmakla dâ'ireler dahi kesir olurlar.

(7)

Netîce küre'-i semâda i'tibâr olunanlar ya'ni mua'ddilü'n nehâr ve kutublar ve devâ'ir-i mütevâziye ve her mahâle göre ufuk küre'-i arzda dahi i'tibâr olunur. (Şöyle ki) evvelâ mu'addilü'n nehârda mefrûz **a** kevkebi **a** nokta'-ı maşrıktan **j** nokta'-ı mağribe ve ba'de mağribden maşrıka sath-ı arzda **j y a** kutruyla iş'âr olunan dâ'irenin muhîti üzerine sâkin olunur **a** kevkebi semt-i re'slerinde 'amuda rü'yet itmedikçe vürûd [123] itmez. (Ve işbu) keyfiyetin vuku' elzemdir. (Zîrâ) küre'-i arz âsâr-ı mezkûreye göre **a m j i** küre'-i 'azimesinin merkezinde kâ'in **m' r' i'** küre'-i sagîre olarak ahz olunup küre'-i arzın mu'addilü'n nehârına (dâ'ire'-i 'itidâl) (ve dâ'ire-i istivâ) dahi tesmiye olunur. (Sâniyen) **m' i'** kutubları 'âlemin **m i** kutubları ile mütenâzır olup (Zîrâ) Küre'-i arzda nâzır olan kimse arzın **i'** noktasında kâ'im ya'ni ufka 'amuda vâkıf iken **i** kutb-u re's üzerine 'amuda vâki' olarak **i** noktasında olan kevkebi sâbit ve **f o'** vesâ'ir noktalarda olan kevkeblerden her biri kendü **f o' e** **he** vesâ'ir dâ'irelerinde müteharrik rü'yet ider, **m'** noktasında kâ'im olan kimse yine vech-i meşrûh üzere rü'yet itmekle küre'-i arzın dâ'ire-i 'itidâli küre'-i semânın mu'addilü'n nehârıyla 'amûda mütenâzır olup kutubları dahi ya'ni sathının iki noktası semânın iki kutbu ile 'amuda mütenâzır olur. (Sâlisen) devâ'ir-i mütevâziye ya'ni mu'addilü'n nehâra muvâzi dâ'ire-i sagîre kutb-u arza takrîb ettikçe ol kadar asgar olurlar bunların keyfiyeti zikr olunmasa gerekdir. (Râbi'ân) ufuk arzın her bir mahâlinin bir ufku olduğu ya'ni anda sâkin olanların leyl-i nehârını tahdîd eden bir dâ'ire olduğu bâlâda beyân olunmuşdur.

(8)

Netîce küre'-i arzın mu'addilü'n nehârıyla devâ'ir-i mütevâziyesi küre'-i semâda olduğu misilli şarkdan garba müteveccih olup (şöyle ki) küre'-i arzın mu'addilü'n nehârı şarkdan garba müteharrik olan **a** kevkebinin hareketine tâbi' olur.

(9)

Netîce küre'-i arzın **q' y k'** mu'addilü'n nehârının **y** noktasında **a y j** hattına 'amuda bir kimse vukûf eylese semt-i re'siyle semt-i kademi küre'-i semâda **a y j** kutrunun mu'addili üzerine vâki' olarak herbirinin **j a** noktalarından bu'du 90 derece olup ufuk dahi 'âlemin **m i** kutublarından mürûr ider ya'ni **j i a m** dâ'iresi olur ve işbu dâ'ire mu'addilü'n nehâr üzerine 'amud olmakla küre'-i arzın [124] mu'addilü'n nehârı üzerine sâkin olanların ufku mu'addilü'n nehâr üzerine 'amud olarak kutublardan mürûr eder.

(10)

Netîce mu'addilü'n nehâr üzerine sâkin olanların ufku devâ'ir-i mütevâziyeyi 'amud akta' eder. (Zîrâ) bir satıh sath-ı âhir üzerine 'amud olsa ol satıha muvâzi olan kaffe' satıhlara dahi 'amud olur.

(11)

Netîce dâ'ire'-i istivâ sâkinlerinin ufku devâ'ir-i mütevâziyeyi tansîf eder. (Zîrâ) ufk-ı mezkûr **j i a m** dâ'iresi olarak kutru 'âlemin **m i** mihveri olup **s l' h'** vesâ'ir noktalar **f o', e he, c w** vesâ'ir devâ'ir-i mütevâziyenin merkezleri olarak bir dâ'ire, dâ'ire-i âhir üzerine 'amud olup merkezinden dahi mürûr eylese ol dâ'ireyi tansîf edüp fasl-ı müsterekleri ol dâ'ire-i sagînenin kutru olur.

(12)

Netîce dâ'ire-i istivâda sâkin olanları 24 sâ'at müddetinde küre'-i semânın kaffe' kevkeblerini rû'yet ederler.

(13)

Netîce (evvelâ) **m i** kutubları tûlu' ve gurûb etmeleriyle ikisi birden zâhir olamazlar. (Sâniyen) kutubları ile mu'addilü'n nehâr arasında vâki' kaffe' kevâkib 12 sâ'at fevku'l ufukda zâhir ve 12 sâ'at tahtu'l ufukda hafî olurlar. (Zîrâ) her bir dâ'ire-i mütevâzinin kavs-i zâhiri kavs-i hafisine müsâvi olup her bir kevkeb dahi hareket-i muntazamasıyla 24 sâ'at zarfında küre üzerine dâ'ire-i mütevâzisini resmetmekle nıfs-ı dâ'ire-i fevkânîyi 12 sâ'atde ve nısf-ı dâ'ire-i tahtânîyi kezâlik 12 sâ'atte kat' eder. (Binâberin) âfâk-ı istivâ'iyede mecmu'suna da 'itidâl vâki' olup ya'ni leylü'n nehâr musâvi olur. [125] (Şöyle ki) mer'i şems evkât-ı muhtelifeye göre mu'addilü'n nehârın öte veyâ berü tarafına vazî' ve küre ile böyle bi'lfî'il veyâ hasbe'l rü'yet-i bittab' tahrîk olundukda 'aliyyu'l 'umum her bir kevkeb 12 sâ'at fevku'l ufuk ve 12 sâ'at tahtu'l ufuk olduğu zâhir olur. (Sâlisen) **y** noktasında sâkin olanlar kevâkibin ufka 'amud olarak tûlu' ve gurûblarını mu'âyene ederler. (Zîrâ) kaffe' kevâkib kürenin hareketiyle mu'addilü'n nehâra muvâzi **f o'** ve **q e** vesâ'ir dâ'ireleri kat' edüp **y** noktasının **j i a m** ufku devâ'ir-i mezkûreden her biri üzerine kâ'im olur.

(14)

Netîce **m** veyâ **i** kutbunda bir kimse farz olunsa anın ufku **j y a** mu'addilü'n nehârı olmakla ufk-u mezkûr devâ'ir-i mütevâziden hiçbirini kat' edemediğine binâ'en (evvelâ) mu'addilü'n nehâr tahtında vâki' kevkeblerden hiçbirini rü'yet edemez. (Zîrâ) küre şarkdan garba ya'ni **j a** cihetine hareket eylese kevkebler taraf-ı tahtânîde ya'ni tahtu'l ufuk kalmalarıyla ebedî'l hafâ olup tûlu' ve gurûb etmezler. (Ve kezâ) mu'addilü'n nehârın fevkinde ebedî'l zuhûr olarak **f h e w** vesâ'ir kevkeblerden her biri kürenin hareketiyle **j a** ufkuna muvâzi şarkdan garba **f o'** ve **e h e** vesâ'ir dâ'ireleri resmederler. (Sâniyen) müddet-i seneleri altışar mâh olarak bir nehâr ile bir leylden 'ibâret olur. (Zîrâ) şems 6 mah 'aliyyu'l tevâli **a j** mu'addilin fevkinde ve altı mâh tahtında kalur. (Ve şems) fevkâ'l ufuk oldukda kutubda olan nâzır-ı küre şems ve herkanıgı kevkeb **a j** ufkuna muvâzi dâ'ire resm edüp ufkun fevkinde iken tûlu' ve gurûb etmez. *Ve dahi* dâ'ire-i istivâ mefrûz olan nâzırın mu'addilü'n nehâra nazarına göre olan kürenin vazî' *vazî'-i müstakîm* tesmiye olunarak bâlâda beyân olduğu misilli ufuk mu'addilü'n nehârı kavâ'im üzere kat' eder ve kutubda mefrûz

nazarın nâzırına nisbetle ufku mu‘addilü’n nehâra muvâzi olmakla *vazi‘-i muvâzi* tesmiye olunur ve kutublarıyla mu‘addilü’n nehâr arasında kâ’in nâzırlara göre olan kürenin vazi‘ne *vazi‘-i mâ’il* tesmiye olunur. [126] *Da‘vâ-ı Nazari* kutubların biriyle **j a** mu‘addilü’n nehâr arasında olan ufuk elbette mu‘addilü’n nehârı mâ’ilen kat’ eder. (Zîrâ) nâzır **r’** noktasında farz ile semt-i re’s **e** ve semt-i kadem **v** ve ufku **u q** olup işbu ufkun **e v** kutubları **j a** mu‘addilü’n nehâr üzerine veyâ mu‘addilü’n nehârın **i m** kutubları üzerine vâki’ olmalarıyla kürenin vazi‘-i müstakîm veyâ muvâzi olamadığından bi’z-zarure mâ’il olup matlub sâbit olur.

(1)

Netîce kutubların biriyle mu‘addilü’n nehâr arasında vâki’ herkanı **r’** mahâlinin ufku **e q, f o’** vesâ’ir devâ’ir-i mütevâzi ile dahi mâ’il vâki’ olur.

(2)

Netîce mezkûr **r’** mahâlinin **u q** ufku **q** noktasıyla **i** kutbu arasında vâki’ devâ’ir-i mütevâziyi kat’ etmeyüp lâkin **r’** mahâli küre’-i arzın **i’** kutbuna karîb oldukça ol kadar devâ’ir-i sagîreyi kat’ etmeğin (evvelâ) küre’-i semâda **e i q** kavsi üzerine vâki’ ve **i** kutbuna karîb olan kevkebler **r’** mahâlinde kâ’in nâzıra göre zâhir olarak **u q** ufkuna mâ’il cümle zâhir olan **f o’, e q** vesâ’ir dâ’ireleri üzerine devrânlarını nâzır-ı merkûm mu‘âyene eder. (Sâniyen) bi’l’akis **u m** kavsiyle **m** kutb-u âhiri arasında vâki’ olan kevâkib küre **j a** mihveri üzerine hareket-i yevmiyesiyle müteharrik ise dahi **r’** mahâlinde vâki’ nâzıra göre ebedi’l hâfî olurlar. (Zîrâ) **u q** ufku kevkeblerin kat’ eyledikleri **g b** vesâ’ir devâ’ir-i mütevâzinin birini kat’ etmez. (Sâlisen) mu‘addilü’n nehârın **j u, a v** kavislerinden her birinde vâki’ olan kevâkib-i küllî veyâ cüz’i zamân zarfında kürenin her devrânında zuhûr ederler nitekim karîben zikr olunsa gerekdir.

(3)

Netîce kutubların biriyle mu‘addilü’n nehâr arasında kâ’in **r’** mahâlinin **u q** ufku ile [127] kat’ olunan devâ’ir-i mütevâziye-i kısmın muhtelifine taksîm olunarak **h k** kısmı **x k** kısmından a‘zam ve **w ş** kısmı **c ş** kısmından asgar olur. (Zîrâ) beyân olduğu üzere **r’** mahâlinin **u q** ufku **j a** mu‘addilü’n nehârıyla mâ’il vâki’ olmakla

mu‘addilin **m i** mihverini yalnız bir noktada ya‘ni **y** noktasında tekâtu‘ ve işbu mihverin devâ‘ir-i mütevâziyenin **s** vesâ‘ir merkez noktalarından mürûr etmeyüp küllî veyâ cüz‘i ba‘id olan **ş k** vesâ‘ir noktalardan mürûr etmenin bunların her birini vuku‘yla iki kısım-ı muhtelifeye taksîm eder.

(4)

Netîce **r’** mevki‘nde mefrûz nâzıra ve **j a** mu‘addilü’n nehârıyla **i** kutbu arasında sâkin olanlara göre **j a** mu‘addilinin fevkinde bulunan kevâkib 12 sâ‘at den ziyâde ve tahtında bulunanlar 12 sâ‘at den akl olarak rü‘yet olunur. (Şöyle ki) **r’** mahâlinin nâzırına göre **w** kevkebi **ş c** müddet-i meksi mikdârı rü‘yet olunup **w ş** mikdâr akl zarfında rü‘yet olunmaz ve **h** kevkebi **h k** kavsinden müddet-i mürûrunda ‘adem-i rü‘yet ve **k x** kavsinden mürûrunda rü‘yet olunur. (Binâberin evvelâ) **w h** kevkepleri mu‘addilü’n nehârdan müsâvi bu‘dda olsalar kevkebin zâhir olduğu **ş c** ve **k x** kavislerine *Kavs-i nehâr* ve hafî olduğu **w ş** ve **h k** kavislerine *kavs-i leyl* tesmiye olunarak **ş c** kavs-i nehârı **h k** kavs-i leyline ve **w ş** kavs-i leyli **k x** kavs-i nehârına müsâvi olur. (Bu takdîrce) akvâs-ı leyl akvâs-ı nehâr ile mütekâfiyeten mütenâsib olunup **w** kevkebi 20 sâ‘at mikdârı zâhir olsa **h** kevkebi 4 sâ‘at mikdârı hafî olur. (Sâniyen) mu‘addilü’n nehârda vâki‘ **a** kevkebi beher yevm 12 sâ‘at mikdârı zâhir olur. (Zîrâ) mu‘addilü’n nehâr ile kutubların biri arasında vâki‘ herkangı mevki‘nin ufku devâ‘ir-i mütevâziyeden yalnız **j a** mu‘addilü’n nehârını tansîf eder. (Ve kevkebin) mu‘addilden bu‘du ziyâde oldukça kavislerin biri a‘zam ve diğeri asgar olmakla leyl ve nehârı muhtelif olup hattı **w ş** kavsi [128] leyli **f** ve emsâli kevkeblere ‘ârız olduğu misilli sıfıra mu‘âdele olabilir kezâlik **k x** kavs-i nehârı **u** vesâ‘ir kevkeblere ‘ârız olduğu misilli sıfıra mu‘âdele olabilir.

(5)

Netîce kürenin bi’lfi‘il veyâ bi’lkuvve olan hareket-i ‘umumisi beher gün şarkdan garba müteharrik farz olunan **q** kevkebi herkangı hareket-i mahsûsa‘-ı âhiri ile **j a** mu‘addilü’n nehârın cihetine mâ‘il olarak **u q** cihetine dahi müteharrik farz ve hareketi müstedir olduğu tahayyül ve resm eylediği bir dâ‘ire üzerine hareket edüp dâ‘irenin kutru **j i a m** küresinin kutru olan **u q** olarak mihveri üzerine çend def‘a devrân meselâ **m i** mihver-i ‘âlemin etrâfında 10 kere devrânı tahayyül olundukda

(evvelâ) farz-ı mezkûr bir emr-i gurûb ve nâm 'kul değildir. (Zîrâ) kürenin hareket-i 'umumiyesiyle **m i** mihver-i 'âlemin etrâfında 10 kere devrân eden **f** kevkebinin hareket-i mahsûsasıyla dahi **u q** cihetine hareketiyle bir dâ'ire resm etmesinde bir mâni' yokdur. (Şöyle ki) 'ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere hareket-i mahsûsanın mahv-ı izâlesi için hareket-i müşterekenin refi' lâzım gelür. (Zîrâ) bir kısım sefinenin hareket-i müşterekesiyle şarkdan garba intikâl ve hareket-i mahsûsasıyla sefinenin devrinde şimâlden cenuba veyâ murâd olunan cihet-i âhire meşy edebilür. (Sâniyen) kevkeb-i mezkûr her bir anda **a w q** vesâ'ir noktaların birinde ve hakezâ 'aliyyü'l tevâli bulunarak kürenin her bir devrinde kevkeblerin biri mu'addilü'n nehâr üzerine vesâ'irleri mu'addilü'n nehârın eb'âdı muhtelifesinde bulunurlar. (İmdi) kevkeb-i mezkûr **q** noktasında vâki' oldukda kürenin mecmu' müddet devrinde zâhir ve **w** noktasında vâki' oldukda bir def'a zuhûru mikdâr-ı müddet zuhûrunun 24 sâ'at e nisbeti **ş c** kavsinin **w c** kavsiye nisbeti olup ahvâlî sâ're dahi bu kıyâs üzere olur. (İmdi) nefsu'l emirde vuku'ları muhakkak olan eşyâya tatbîk birle cem'-i kevâkib-i seyyâre iki hareketiyle [129] müteharrik olarak biri kürenin hareket-i müşterekesi ve diğeri hareket-i mahsûsaları olur. (Zîrâ) her biri beyân olunacağı üzere hareket-i mahsûsasıyla mu'addilü'n nehârdan küllî veyâ cüz'i mâ'il **q u** kutru üzerine bir münhani resm eder. (Bu takdîrce) bir kevkeb farazâ kamer mu'addilü'n nehârın bir tarafında seyr eder iken bir kavs-i a'zam ve nıfs-ı mu'addilde nıfs-ı dâ'ire ve taraf-ı âhirde nısf-ı dâ'ireden asgar bir kavsi resm etmek umur-u garibeden olmayup fevku'l fevk olanlar akvâs-ı mersume mikdârınca istizâ'e ederler. (Ve kezâ) şems âsâr ve harekâtın istinbâtında kevâkib-i seyyâreden 'ad olunarak bir senede garbdan şarka mu'addilü'n nehâr ile takrîben 23,5 derecelik zâviye ihdâs eden **u q** dâ'iresini resm eder. (Ve çünkü) **r'** mevki'nde olan nâzıra göre şemsin **u q** ufkunun fevkinde meks-i nehâr ve tahtında leyl olmakla (evvelâ) **ş c** kavsiyle iş'âr olunan nehâr **r'** mevki'nin nâzırına göre nehârların atveli ve **w ş** kavsiyle iş'âr olunan leylü'l yalın akseri olur. (Ve bu keyfiyet) şemsin mu'addilü'n nehâra bu'du **j c = a w = 23,5** derece olarak **c** noktasında olduğu vakitte olur ve bi'l'akis **r'** mevki'nin nâzırına göre atveli'l leyl **h k** kavsiyle iş'âr olunan leyl olup ekser-i nehâr dahi **k x** kavsiyle iş'âr olunan nehâr olur. Ve bu dahi şems mu'addilü'n nehârın berüsünde **a h = j c = 23,5** derece kavsinin bu'dunda bulunan **h** noktasında olduğu vakitte olur. (Sâniyen) her gün şemsin fevku'l ufuk müddet-i meksi muhtelif

olup sâ'atlerin ve iklimlerin ihtilâfı husûsu beyân olunacağı üzere bundan neş'et eylemiştir.

Bâb-ı Sâlis Nısf-ı Nehâr Dâ'iresi Beyânındadır

Dâ'ire-i irtifâ' veyâ dâ'ire-i semtiye herkanı **r'** mevki'nin semt-i re's ve semt-i kademinden ve mevki'-i mezkûrdan nâzır olunan kevkebinin merkezinden mürûr eden dâ'ire-i 'azime ta'rifîyle ta'rif olunduğu misilli işbu semt-i re's ile semt-i kademden mürûr eden dâ'ire-i 'azime ta'rifîyle dahi ta'rif olunabilerek semt-i re's semt-i kadem kaydıyla [130] 'âlemin **m i** kutubları dahi 'ilâve olursa yalnız (nısf-ı nehâr) ıtlâk olunan dâ'irelerin ta'rifî olur. (Bu takdîrce) küre'-i arzda vâki' herkanı **r'** mevki'nin **e** semt-i re'siyle ve semt-i kademinden ve 'âlemin **m i** kutublarından mürûr eden **j i a m** dâ'iresi (dâ'ire-i nısf-ı nehâr) tesmiye olunur.

Da'vâ-i Nazari herkanı **i'** mevki'nin **m i** nısf-ı nehârı (evvelâ) herkanı dâ'ire-i mütevâziyenin fevku'l ufuk olan kavs-i nehârını (sâniyen) tahtu'l ufuk kavs-i leylini tansîf eder. (Zîrâ) nısf-ı nehâr-ı merkûm **m i** kutublarından ve **i'** mevki'nin semt-i re's ve kademinden mürûr etmekle **j i a m** ufkunu kavâ'im üzere kat' eder. (Ve) semt-i re's ile semt-i kadem noktaları **j i a m** ufkunun kutubları dahi olmakla nısf-ı nehâr-ı mersum kutublarından mürûr eder ki mu'addilü'n nehâr üzerine dahi ufukda olduğu misilli kaim olduğundan nâşi (evvelâ) muaddilü'n nehâra muvâzi olan dâ'irelere dahi 'amud olur. (Sâniyen) devâ'ir-i mezkûrenin fevkânî ve tahtânî kısımlarını tansîf eder ve bu husûsda sath-ı arzda vâki' **i'** noktası farz olunarak **a** nokta-ı maşrıkın **j** nokta-ı mağribîn mevki'-i mezkûr ile bu'dları 90 derece olup küre'-i arz dâ'ire-i 'itidâli mahiyetinde vâki' mevâki'den 90 derece bu'dunda iki mevzi' bulunarak **m i** nısf-ı nehârı dahi devâ'ir-i mütevâziyeye ve ufkuna 'amud olmakla fevk ve tahtu'l arzda vâki' kavsi tansîf edüp matlub-u sâbit olur.

(1)

Netîce **w** kevkebi **j a** hattına muvâzi olan **w c** cihetine şarkdan garba **i'** mevki'nin **m i** nısf-ı nehârının sathında vâki' **s** noktasına vürûd eyledikde fevku'l ufuk müddet-i meksinin nısfı mürûr etmiş olup ve tahtu'l ufuk nokta'-ı mütekâbilede vürûdu ile tahtu'l ufuk müddet-i meksinin nısfı mürûr etmiş olmakla nısf-ı nehâr dâ'iresi hem kavs-i nehârı ve hem kavs-i leyli mukâbil tansîfiyle nısf-ı nehâr ya'ni vakt-i zevâli

şemsin dâ'ire-i nısf-ı nehârının nokta-ı fevkânisinde ve nısf-ı leyl nokta'-ı tahtânîsinde olduğu vakitte olmakla **m i** dâ'iresi (nısf-ı nehâr) tesmiye olunmuştur.

[131]

(2)

Netîce bir kimse herkanı **i'** noktasından cenubdan şimâle **i i'** cihetine doğru seyreylese dâ'imâ **i i' m** nısf-ı nehârın tahtında seyretmiş olur. (Zîrâ) semt-i re's noktası şahs-ı mezburun meşyi ile bile **i** kutbu cihetine ve semt-i kadem noktası **m** kutbu cihetine vürûd etmekle **i i' m** nısf-ı nehârının sathından asla huruc etmemiş olur.

(3)

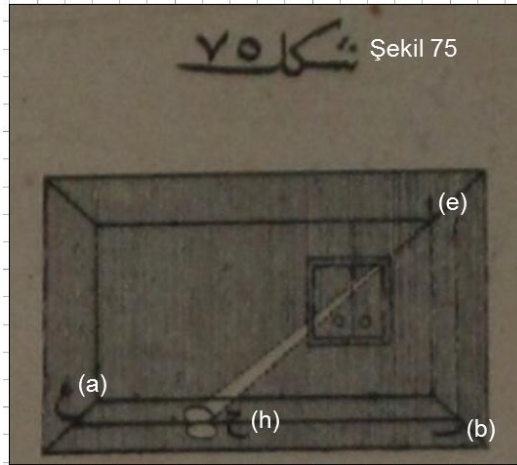
Netîce şarkdan garba hareket olundukça nısf-ı nehâr elbette tahvîl olunur. (Zîrâ) küre'-i arzın inhidâbı ve küre'-i semânın inkı'ârı sebebiyle bir meksine **i'** noktasından **r'** noktasına doğru velev bir hatve meşy etmese küre'-i semâda olan semt-i re's **i i' m** nısf-ı nehârın sathında huruc ve garb cenubunda diğer bir noktaya nakl olunmuş olmakla semt-i re's noktasının olduğu nısf-ı nehâr dâ'iresinin nısf-ı muhîti **i i' m** nısf-ı nehârın taraf-ı garbisinde olduğuna mebnî (evvelâ) **h' i' k'** nısf-ı muhîti arzın noktaları 'adedince şarkdan garba ve bi'l'akis olarak nısf-ı nehârlar peydâ olur. (Sâniyen) şarkdan garba vâki' olan her bir mahâlin kendüye mahsûs bir nısf-ı nehârı olur.

(4)

Netîce devâir-i ufuk nısf-ı nehâr dâ'irelerinden ekseridirler. (Zîrâ) nısf-ı nehâr dâ'ireleri yalnız şarkdan garba ve bil'akis tahvîl ve devâ'ir-i ufuk ise her cihette tahvîl olunurlar. (Ve dahi) dâ'ire-i nısf-ı nehâr dâ'ire-i ufuk ile tekâtu' eyledikleri noktalar beynine vasıl olan hatta (hatt-ı nısf-ı nehâr) (ve hatt-ı zevâl) (ve yalnız) (nısf-ı nehâr dahi) tesmiye olunur. (Ve işbu) ta'rifden levâzım-ı âtiye tertîb eder.

Lâzım-ı evveli hatt-ı nısf-ı nehâr iki sath-ı tekâtu'nun fasl-ı müşterekî hatt-ı müstakîm olarak nısf-ı nehâr ile ufuk dâ'ireleri sathlarının ikisinde dahi mündemic olmakla kutublardan ma'âda kaffe' emâkinde hatt-ı nısf-ı nehâr cenubdan şimâle ve bi'l'akis müteveccih olur. [132] (Zîrâ) her nısf-ı nehâr semt-i re's ile semt-i kadem noktalarından mürûr edüp kutublarda noktateyn-i mezkûreteyn 'âlemin **m i** kutupları

olduğundan nâşi mezkûr kutubların mahsûs nısf-ı nehârları olmaz. (Sâniyen) nısf-ı nehârlardan birinin farazâ **j i a m** nısf-ı nehârının **j y a** ufkuyula olan fasl-ı müşteriki farazâ **j a** hattı şarkdan garba müteveccih olmakla kutbeyn-i mezkûreyne göre nısf-ı nehâr ıtlâk olunmaz. (Ve vech-i) âhiriyle dahi nısf-ı nehârın menfa'ati kavs-i nehârın tansîfî olup kutublarda kavs-i nehâr bulunmamakla nısf-ı nehâr dahi bulunmaz. *Lâzım-ı sâniye* ufka muvâzi bir sath-ı ma'lûm üzerinde hatt-ı nısf-ı nehârın resmi murâd olursa (evvelâ) sath-ı mezbur üzerine bir dâ'ire resm (sâniyen) ol satıh üzerine 'amuda berâber nasb (sâlisen) vakt-i zevâlde ibrenin zıllı dâ'ireye duhûlüyle ol dâ'ire muhîminden kat' eylediği nokta iş'âr ve bu'du'l zevâl hurucuyula kat' eylediği nokta dahi iş'âr olup noktateyn-i mezkûreteyn beyninde olan kavsinin vasatıyla merkezden mürûr eden hat hatt-ı nısf-ı nehâr-ı matlub olur. (Zîrâ) zıl-i eşyâ-ı kible'l zevâl tenâkus ve bu'du'l zevâl ol nisbette tezâyüd etmekle vakt-i zevâl ondan evvel ve sonra olan müsâvi zıllerin vasatı olmak lâzım gelür. (Vakâr) sath-ı mezkûrda ufka muvâzi bir sath-ı âhir vazi' ve ibre'-i 'amudiye mukâbil (Şekil 75) **e** noktasından sath-ı mefrûz üzerine ihrâc olunan 'amud **a b** nısf-ı nehârı üzerine vâki' olmak tarikiyle sakb-ı sagîri açılrsa **h** kurs-u şemsi sakb-ı mezkûrdan sath-ı mefrûz üzerine vâki' ve hatt-ı nısf-ı nehârdan mürûr ederek tansîf edüp vakt-i zevâli irâ'e eder. (Ve nısf-ı) nehâr istihrâcına dâ'ir olan âlât kaffe' rasad 'amellerinin esâsı makâmında olurlar.



Şekil 75

(1)

Netîce şemsin nısf-ı nehârdan mürûru ya'ni gâyet-i irtifâ'-ı hakîkî bu veche ile istihrâc olunur. (Şöyle ki) tecârib-i kesire ile tahkik ve tashih olunmuş bir sâ'at vâsitasıyla şemsin nihâyet-i garbisi nısf-ı nehâr ile temâs eylediği vakit zabt [133] ve hey'et-i mecmu'asıyla mürûr eyledikde taraf-ı şarkiyesini temâs eylediği zamân dahi kezâlik zabt ve işbu iki zamân beyninde vâki' tefâzul tansîf olunup nısf-ı zamân-ı evvel ile cem' olundukda mecmu' merkez şems nısf-ı nehârdan mürûr eylediği vaktin mikdârı olur. (Meselâ) zamân-ı evvel-i zevâlî sâ'at hesâbıyla 11 sâ'at 56 dakika 48 sâniye ve zamân-ı sâni 11 sâ'at 58 dakika 56 sâniye olarak beynlerinde olan tefâzul 2 dakika 8 sâniye olup 1 dakika 4 sâniye olan nısfı, zamân-ı evvel ile cem' olundukda 11 sâ'at 57 dakika 52 sâniye merkezin mürûru zamânı olur. Ve kevkeb-i âhirin nısf-ı nehârdan mürûrunu istihrâc zamânında derecâta taksîm olunmuş bir dürbinlü rub'-u dâ'ire nısf-ı nehâr üzerine bir vech ile vazî' oluna ki dürbin-i mezkâr ile rub'-u dâ'irenin sathı nısf-ı nehâr dâ'iresinin sathında vâki' olarak dürbin-i merkûm dahi muvâcehe kılınup ya'ni camlarının mihveri nısf-ı nehâr cânibine vazî' ve kevkeb-i matluba nazar olunup dürbinin işbu vazî'nde kevkeb-i matlub rû'yet olundukda nısf-ı nehârdan mürûr etmiş olup ol kevkebin merkezi hatt-ı merkûm ile mütenazır oldukda (evvelâ) ol mevki'de vakt-i zevâl olur. (Sâniyen) şemsin gâyet-i irtifâ'ı ol hinde olur.

(2)

Tenbîh her kevkebin nısf-ı nehârdan mürûrunda irtifâ'ına *gâyet irtifâ'* tesmiye olunup mikdârı herkanı kevkebin irtifâ'ı mikdârı misilli olur. (Ve bu mahâle) gelinceye değin zikr olunan beyândan zâhir olur ki her mevki'nin bir ufku ve bir nısf-ı nehârı olup mecmu' kürenin dahi bir mu'addilü'n nehârı ve iki kutbu ve mu'addilü'n nehâra muvâzi devâ'ir-i kesiresi olur.

Bâb-ı Râbi' İrtifâ'-ı Kutb Ve Arz Ve Tûl-u Beled Beyânındadır

Küre'-i arzın **r'** mevki'nin ol dâ'ire-i semtiyesi **q u** dâ'iresi üzerine 'amud vâki' olmakla **q u** dâ'iresi mevki'-i mezkûrun ufku olmuş olmağın ufk-u mezkûr **i** kutbundan inhitâtı **i q** kavsi mikdârı yâhûd **i** kutbu **q u** ufkundan [134] irtifâ'ına **i q**

kavsi mikdârı olur ve işbu **i q** kavsiine *irtifâ'-ı kutub* tesmiye olunur. (Ve işbu ta'rifden levâzım-ı âtiye tertip eder.

Lâzım-ı evveli **r'** mevki'nde kutbun irtifâ'ı **j i a** nısf-ı nehârının **q u** ufku ile **i** kutbu arasında vâki' **i q** kavsi olur.

Lâzım-ı sâniye herhangi mevzi'de farazâ Âsitane'-i 'Aliyye'de irtifâ'-ı kutbun ahzi **i** kutb-u şimâlidenden takrîben iki derece ba'id **f** kevkebinin irtifâ'ı ahz olunmakla olur.

Tenbîh hafî olmaya ki iki kevkeb-i sâbit veyâ bir kevkeb-i sâbit ile bir kevkeb-i seyyâre arasında vâki' olan bu'd hatt-ı müstakîm ile mesâha olunamayup belki kavs-i dâ'ire ile mesâha olunur. (İmdi) dâ'ire-i merkûme zikr olunan kevkeblerin merkezlerinden mürûr edüp merkezi küre'-i 'âlemin vasatında ya'ni merkezinde mefrûz olan nâzırın basarı olur. (Bu takdîrce) iki kevkeb veyâ bir kevkeb ile semânın bir nokta-ı ma'lumu beyninde olan bu'dun mesâhasında (evvelâ) âlet-i irtifâ'ın sathı bir veche ile muvâcehe kılınur ki 'idadesiyle mezkûr iki kevkebin merkezleri rü'yet oluna. (Sâniyen) 'idâde birinin merkezinden âhîrinin merkezine nakil ve kat' olunan derecelere dikkat olunarak ol 'adede derecât ile bâlâda beyân olunduğu misilli bu'd-u matlub iş'âr olunur. (Ve dahi) bir açık gecede kevkeb kutbunun bilinmesi **i** kutbu üzerine resm olunan dâ'ire'-i sagîreye dikkat olunmakla olur. (Zîrâ) mekândan mekâna intikâli hiss olunamayup belki hareket eylediği cihette kutba karîb olmakla aynı olup ziyâde ba'id olan kevkeblerin resm eyledikleri dâ'ireler **i** kutbundan ba'id oldukça ol kadar a'zam olurlar. (Sâlisen) işbu keyfiyet bu veche ile ma'lûm oldukça kutbun irtifâ'ı mevsim-i şitâda geceler 12 sâ'atten a'zam oldukları hengâmede **f** kevkeb-i kutbı **m i** nısf-ı nehârından mürûr eylediği ve 12 sâ'at den sonra tekrar mürûr eylediği nazar olunarak **r'** mevki'nin ufku **q u** dâ'iresi olmakla kutbun irtifâ'ı **q i** olduğu âşikâr olarak kevkeb-i kutbı ibtidâi emirde nısf-ı nehârdan farazâ **f** [135] noktasından mürûru rü'yet olundukda **f q** irtifâ'ı istihrâc olunup def'a'-ı sâniyede dahi farazâ **o'** noktasından mürûr eyledikde **o' q** irtifâ'ı dahi istihrâc **o' q - f q = f o'** olarak **o' f** kavsinin nısfı ya'ni **i f** kavsi ahz olundukda **i f + f q** kavsi **r'** mevki'nin irtifa'-ı kutbu olur.

Lâzım' -ı Sâlise vech-i meşrûh üzere **i q** irtifâ' -ı kutbun istihrâcıyla **j a** mu'addilü'n nehârın irtifâ' ı dahi istihrâc olunur. (Şöyle ki) mu'addilü'n nehârın **r'** mevki'nde **q u** ufkundan irtifâ' ı **i q** irtifâ' -ı kutbun tamâmı olup (zîrâ) **j m** rub' -u dâ'iresi **a i** rub' -u dâ'iresine müsâvi olup **u m** ve **i q** kavisleri dahi zâviyetân mütekâbilâtânın kavsi olarak müsâvi olmalarıyla **u j** kavsi **i q** irtifâ' -ı kutbun tamâmı olan **e q** kavsiye müsâvi olur.

Lâzım' -ı râbi' semâda mu'addilü'n nehâr dâ'iresinin ta'yini murâd olursa **r'** mevki'nin irtifâ' -ı kutbu istihrâc olunup farazâ 40 derece olsa tamâmı olan 50 derece mu'addilü'n nehârın **u j** irtifâ' ı olmakla âlet-i irtifâ' nısf-ı nehâr dâ'iresine 'amûda ve ufka müvâzi vazî' olunup 'idâde dahi 50 mîkdârına kaldırılarak müvâcehe olan **j** noktası küre' -i semâya değin ihrâc olursa mu'addilü'n nehâr da vâki' olmuş olur ve mu'addilü'n nehârın kâffe' noktaları birbirinin ardınca âlet-i irtifâ' nın re'siyle mütekâbil olmakla kürenin mecmû' muhîtiyle dahi mütekâbil olur.

Lâzım' -ı Hâmis **r'** mevki'nde mu'addilü'n nehârın ta'yini maşrık ve mağrib-i hakîkî noktalarının ta'yini ile olur. (Şöyle ki) nokta' -ı maşrık **r'** mevki' -i ufkunun mu'addilü'n nehârı **a** noktasında kat' eylediği nokta ve nokta' -ı mağrib kezâlik **j** tekatu' noktası olarak nısf-ı nehârın mu'addili şark canibine kat' eylediği nokta 90 derece ve garb canibine dahi kezâlik 90 derece ahz olunup 90 derece kavislerin nihâyetleri olan **j a** noktalarından **i m a** dâ'iresi nısf-ı nehâr farz olunduğuna mebnî **a** noktası maşrıkı **j** noktası mağribî iş'âr eder. [136]

(1)

Tenbîh a'mâl-ı mezkûre ile bir vak'anın nısf-ı nehârı ve irtifâ' -ı kutbu istihrâc ile vâsıtalarıyla mu'addilü'n nehâr dahi ta'yin olunup işbu istihrâcât-ı rasadât-ı nücûmiyenin esâsı olur. *Ve dahi* küre' -i arzın bir mevki'nde sâkin olan şahıs gayr-ı mahâlde sâkin şahs-ı âhir ile kutra mütekâbil bulursa ya'ni şahsın mezkûrundan her biri kâ'im olarak semt-i kademi âhirin semt-i kademinden mürûr eylese *mütekâbilü'l kadem* tesmiye olunur. (Bu takdîrce) **m'** kutbunun ahâlisi **i'** kutbunun ahâlisiyle ve bi'l'akis mütekâbilü'l kadem ve kezâ **k'** mevki'nin ahâlisiyle **q'** mevki'nin ahâlisi küre' -i mâilede **a'** mevzi'nin sekenesiyle **r'** mahâlinin sekenesi ve bi'l'akis mütekâbilü'l kadem olurlar. (Ve bundan) zuhûr olur ki küre' -i arzın

mecmu‘ sathı meskûn olsa her bir mahâlinde mütekâbilu‘l kadem bulunur lâkin nefsü‘l emirde küre‘-i arzın mecmu‘nda mütekâbilu‘l kadem bi‘lkuvve olarak bi‘lfi‘il değildir.

(2)

Tenbîh evâ‘ilde mütekâbilu‘l kadem husûsunun tasvîri umûr-u müşkileden ‘add olunup gûyâ ayakları yukarıya ve başları aşağı sükût etmek mehlekesine ya‘ni küre‘-i arzdan müfârakat etmek muhâtarasına dûçâr oldukları tahayyül olunur idi lâkin tahkikât-ı nücûmiyenin ve elyevm küre‘-i arzın mecmu‘nu kest ve güzâr eden seyyâhların mu‘âyeneleri vâsıtasıyla bu husûsda aslâ şübhe kalmamıştır. (Şöyle ki) **r’** mevzi‘nin mütekâbilu‘l kademi **a’** mevzi‘nde olarak ikisinin ufk-ı müşterekleri **q u** ufku olur. (Ve başı) yukarı ve ayakları aşağı demenin ma‘nâsı baş **y** merkezinden ayaklardan ba‘id bulunmak demek olup bir şahsın kama ve irtifâ‘ı ol mahâlin yukarı itlâk olunan merkez arzdan bu‘du olmakla **a’** mahâlinde olan mütekâbil akdâmın başı merkez arza ayaklarından akreb değildir. (Zîrâ) ayakları **a’** mahâlinde arzın sathında temâs edüp kâ‘im olduğundan dahi baş **y** merkez arzdan ba‘id ya‘ni **v** semt-i re‘ sine ayaklarından elbette akreb olur ve mahâl mukâbilinde ahalisinin [137] ayakları arz ile temâs ve kâ‘im olmaları sebebiyle başları merkez arzdan ayaklarından eb‘ad ya‘ni **e** semt-i re‘ slerine akreb olur. (İmdi) mahâl-i mefrûzun ahâlisi sükût etmediği gibi **a’** mahâlinin mütekâbilü’n kademi dahi sükût etmez. (Zîrâ) ecsâm-ı sakîlenin sükûtu merkez arza takarrüblerinden ‘ibâret olup ‘ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere kaffe‘ ecsâm-ı arziye mevani‘den sâlim olsalar merkez arza vürûd etmeğin kürenin mahâl-i mefrûzunun ahâlisi ve kürenin mütekâbilu‘l kademleri merkez arz dâ‘ima ecsâmı cezb etmekde olmakla sükût etmezler. (Ve‘l hâsıl) küre‘-i arz küreviyetine mebnî ahâlisinin sıkletleri hâssasıyla merkez ile cezb olunmaları müsâvatda olduğu misilli mütekâbilu‘l akdâm dahi ol müsâvâtta olur ve mu‘ahharen beyân olunacağı üzere küre‘-i arzın mihveri üzerine devrânı muhakkak olduğu takdîrde bir zamânda tahtu‘l ufuk mütekâbil akdâm olanlar 12 sâ‘at den sonra fevku‘l ufuk ve fevku‘l ufuk olanlar tahtu‘l ufuk mütekâbil akdâm olurlar. (Ve işbu) fevk ve taht cihetleri her bir emr izâfî olur. (Zîrâ) bir cisim cihet-i tahtdadır diyen cism-i âhire nazaran merkeze akreb diyen olarak (işbu) ma‘nâyâ nazaran mütekâbilu‘l akdâmın taht veyâ fevk

olması ‘aliyyu’l seviye ya‘ni merkez arzdan nısf-ı kutr-ı arz mikdârı ba‘iddir diyen olur.

(1)

Netîce bir şahıs **i’** mevzi’nde olarak mevki’-i mezkûrun nısf-ı nehârı **j i a m** ufkuna ‘amûd olan **i i’ m** dâ’iresi olup şemsin nısf-ı nehârın kısm-ı fevkânîsinden mürûru vakti şahs-ı mezbûra göre vakt-i zuhr ve mütekâbil akdâmına göre nısf-ı leyl olur. (Şöyle ki) altı sâ‘at mikdârı aylar veyâ **q’** mevki’nin **j i a m** nısf-ı nehârında **i’** noktasından bu‘du şark cihetine 90 derece olmakla **i’** mahâlinde olan şahıs 12 sâ‘at zevâli ta‘dâd eylese **q’** mahâlinde olan 18 ya‘ni vakt-i zevâlden 6 sâ‘at ta‘dâd eder ve şark cihetine eb‘ad bulunan meksine 7 ve âhiri 8 ve **i’** mütekâbilu’l akdâm mahâline varıldıkda 12 ta‘dâd ya‘ni ona göre nısf-ı leyl olur ve bi’l’akis dahi [138] **k’** mahâlinde sâkin şahıs **i’** noktasından bu‘du 90 derece olarak **i** mahâlinde sâkin olan 12 sâ‘at zevâli ta‘dâd eyledikde şahs-ı mezbûr 6-12 ve cânib-i garba akreb olan dahi 7-12 ya‘ni kablu’l zevâl 7 sâ‘at ya‘ni nısfı’l leylden 5 sâ‘at ta‘dâd etmiş olup sâ’irleri dahi bu kıyâs üzere olur. (Ve bundan) zâhir olur ki **i’** mahâlinde vakt-i zevâl olsa arzın emâkin-i muhtelifesinde şarkdan garba ba‘zısının vakti 11 ve ba‘zısının 13 ve gayr-ı mahâlin 10 sâ‘at zevâli ve hakezâ olur. (Ve bu takdîrce) ‘aynıyla bir vakit ve sâ‘at emâkin-i muhtelifede muhtelif olur deyü denilebilür. (Ve çünkü) şems-i nehârın her bir ânında birer nısf-ı nehâr kat’ etmeğin nehârın her bir sâ‘at i her mahâlinde muhtelifdir deyü denilebilür.

(2)

Netîce küre’-i arzı garbdan şarka kest ve güzâr eden kimsenin seyâhati nihâyetinde 1 gün gecesiyle ya‘ni 24 sâ‘at ziyâde ta‘dâd etmiş olur. (Ve işbu) keyfiyeti tahayyül zımnında seyyâh-ı mezbûr vakt-i zevâlde **i’** mevzi’nden müfâratat etmiş farz ile 6 sâ‘at zarfında **q’** noktasına vürûd ederek sâ‘at i bu‘du’l zevâl 6 sâ‘at i iş‘âr eder ise ya‘ni 18 sâ‘at ise de **q’** mahâlinin sâ‘at leri 12 yi iş‘âr ya‘ni seyyâh-ı mezkûr **q’** mahâlinde bulunduğu vakit nısf-ı leyl olmuş olup şems dahi **i’** noktasından **k’** mahâline ya‘ni **q’** mevzi’nin taht-ı akdâmına vürûd etmiş olur. (Ve kezâ) seyyâh-ı merkûm **q’** mahâlinde 6 sâ‘at mürûrunda **i’** mahâlinin mütekâbilu’l kademine şemsin şarkdan garba hareketiyle **i’** mevki’nin mütekâbilu’l kademi nısf-ı nehârına

vusûlünde vürûd etmiş olmakla vakt-i zevâlden vakt-i zevâle gelince bir devr-i yevmi olup devr-i mezkûrda seyyâh-ı merkûm **i'** mahâlinde mütekâbilu'l akdâmına vürûd etmek lâzım iken 12 sâ'at zarfında vürûd etmiş olur ba'dehu şems garba doğru teveccühe seyyâh dahi şark cânibine hareket birle birbirini **i'** mahâlinde sâ'at ler zevâlde iken tesâdüf ederler. (İmdi) **i'** noktasından müfârakatı zevâl vakti olup işbu zevâl ile iki zevâl ta'dâd etmiş olmakla 1 gün ziyâde ta'dâd [139] etmiş olur ve 'aliyyu'l 'umûm seyyâh-ı merkûm garbdan şarka sür'at veyâ batâ'et üzere meşy eylese dahi husûs mezkûruna 'aynı olur. (Zîrâ) seyyâh-ı mezkûr şemsin şarkdan garba nakliyle hareket ederek anınla bir nısf-ı nehârda tesâdüf eder ki tesâdüfü garbdan şarka intikâlinden bir def'a ziyâde olmakla 1 gün ziyâde olmuş olur. (Ve bundan) zâhir olur ki küre'-i arzı şarkdan garba seyr eden kimsenin mecmu' devrinde sarf olunan günlerden 1 gün noksan ta'dâd eder.

Tenbîh küre'-i semâda ve arzda nısf-ı nehâr dâ'ireleri kesir ise de ehl-i hey'et yalnız 360 dâ'ire i'tibâr etmişlerdir. (Şöyle ki) mu'addilü'n nehârın devâ'ir-i sâ'ire misilli 360 derece olarak her bir dereceden bir nısf-ı nehârın mürûru farz ile mezkûr nısf-ı nehârlar mu'addilü'n nehârın muhîtini kat' ederek aralarındaki bu'du mu'addilü'n nehârdan 1 derecelik kavis ya'ni mu'addilü'n nehâr muhîtinin 1/360 mikdârı olur. *Ve dahi* nısf-ı nehârların aralarında vâki' mu'addilü'n nehârın kavislerine *derecât-ı tûl* ve ba'zı yalnız *tûl* tesmiye olunarak dâ'ima garbdan şarka ta'dâd olunurlar. (Bu takdîrce) bir mevzi'nin tûlu 30 derece diyen garb cânibinden mebde'-i i'tibâr olunan nısf-ı nehârdan mahâl-i matlûbun nısf-ı nehârına varınca vâki' olan 29 nısf-ı nehârın ta'dâdı diyen olarak ol mahâlin 30 derece tûlu olur imdi mebde'-i tûl deyü ahz *ve nısf-ı nehâr-ı evvel* tesmiye olunan dâ'ire **j** nokt'a-ı mağribden mürûr ederek **j** noktasından bu'du 90 derece olan **i'** mahâli ahz olunsa **i i' m** nısf-ı nehârı doksanıncı olup **i'** mahâlinin tûlu 90 derece olmuş olur.

(1)

Tenbîh Mahâl-i mefrûz nısf-ı mu'addilü'n nehâr üzerine veyâ hâricinde vâki' olsa tûl cihetiyle şey'-i vâhid olur. (Zîrâ) bir kutubdan kutb-u âhire vürûd eden nısf-ı nehâr yine ol nısf-ı nehâr olup **i i' m** nısf-ı nehâr 90 derece tûl olmuş olsa ol nısf-ı nehârın tahtında ve iki kutub arasında vâki' kaffe' mahallerin tûlu yine 90 derece olur. [140] *Tenbîh* nısf-ı nehâr ol herkanı mahâlden i'tibâr olunabilir. (Zîrâ)

dâ'ire'-i mezkûrenin tercîh ve i'tibârı mutlakâ ehl-i he'yet ve erbâb-ı coğrafyânın dahl ve ehillerine mevkûf bir keyfiyet olup hatta bugüne gelinceye değin hiçbir vakitte bu bâbda ittifak vâki' olmayup 'ammenin ihtilâl-i ezhânlarına bâdî bir keyfiyet olmuşdur. (Şöyle ki) Avrupa mîlel-i garbiyesinin coğrâfiyyunu nisf-ı nehâr-ı evveli istedikleri mahâlden i'tibâr edüp Kanarya adaları dahi Avrupanın اقصای mahâl-i garbleri olmakla Françanın coğrâfiyyun-u mütekaddimini Cezâyir mezkûreden Timor adasından nisf-ı nehâr-ı mezkûru imrâr etdirüp Paris şehrinin tûlu işbu i'tibâra nazaran 20 derece olur.

(1)

Netîce herkanı mahâlin farazâ **k'** mahâlinin tûlu murâd olursa şems 24 sâ'at de kaffe' nisf-ı nehâr dâ'irelerini seyr etmekle her bir derece'-i tûlu kat'ında sarf eylediği zamânın istihracı zımnında 24 sâ'at 360 derece üzerine taksîm olunup haric-i kısmet olan 4 dakika-ı sâ'at 1 derecenin hassası olur. (Bu takdîrce) şems her bir sâ'at de 15 derece kat' edüp husûf-u kamer Paris şehrinde 7 sâ'at -i zevâlde beda' ve **k'** mahâlinde 11 sâ'at de şüru' eylese **k'** mahâli Paris şehrinin şark tarafında 60 derece ba'id vâki' olmuş olup $4 * 60 = 240$ dakika = 4 sâ'at olmakla **k'** mahâlinin tûlu 80 derece olmuş olur ve bu husûsda husûf-u kamerin bedi' i'tibâr olunarak kûsûf-i 'adem-i i'tibârının sebebi husûf-u kamer şemsden 'adem-i istifâde'-i nûr ile muzlim kalmış olup bidâyet-i zulmeti her mahâlde bir zamânda olur. (Zîrâ) kamerin zulmeti küllî olarak münevver ve muzlim hâletleri elbette rû'yet olunur lâkin kûsûf-i şems vech-i meşrûh üzere olmayarak beyân olunacağı üzere bi'lküllîye zâ'il olup bir zamânda ba'zı mahâlden münevver ve ba'zı mahâlden muzlim olduğu halde rû'yet olunabilmekle tûlun istihracında kûsûf-i şems hus'uf-u kamer misilli medâr olmaz. *Ve dahi* derecât-ı [141] arz ile derecât-ı tûl her mahâlde 'aliyyü'l seviyye olmayup derecât-ı arzın ihtilâfı küre'-i arzın kutubları cânibine basıklığından ve derecât-ı tûlun ihtilâfı küre'-i arzın inhidâbından neş'et eder ve derecât-ı tûlun tefâvütleri bir cedvel-i mahsûs ile irâ'e ve derecât-ı arzın tefâvütleri küre'-i arzın basıklığına dâ'ir mebâhislerde zikr olursa gerekdir.

(2)

Netîce emâkin-i muhtelifenin tûlleri ma'lûm olarak emâkin-i mezkûreden birinin sâ'at i ma'lûm olsa emâkin-i sâ'ireden her birinin sâ'at i tefâzulü tûlun 4 dakîkaya darb ile istihrâc olunur. (Meselâ) **m'** mevki'nin tûlu 40 derece **a'** mevki'nin 55 derece ve **v'** mevki'nin 90 derece olarak Paris şehrinde vakt-i zevâl oldukda emâkin-i mezkûrenin her birinde o mikdâr sâ'at olduğu murâd olunsa **m'** mevki' Paris şehrinde 20 derece, **a'** mevzi' 35 derece, **v'** mevzi' 70 derece şark cânibine vâki' olmağın Paris şehrinde vakt-i zevâl oldukda **m'** mevzi'nde 1 sâ'at 20 dakika, **a'** mevki'nde 2 sâ'at 20 dakika, **v'** mahâlinde 4 sâ'at 40 dakika vakt-i zevâlden mürûr eden sâ'at olur.

Ve dahi küre'-i 'âlem-i mer'iyenin irâ'esine salâhiyetlü olup devâ'ir-i kesîre ictimâ'ndan hâsıl olan heye't-i mecmu'ya (küre'-i masnû') tesmîye olunur ve küre'-i 'âlem hiss-i basar ile mu'âyene olunduğu misilli olmayup belki mahâlinde beyân olunduğu üzere bir şey-i mer'i asl-ı hakikatının rub'u ve belki bin cüz'ünden bir cüz'ü olarak mu'âyene olunur. (Zîrâ) küre'-i mer'iyenin müzeyyen olup sâde rû'yet ile mu'âyene olunan kevâkibin ötesinde i'lâ dürbin ile kevâkib-i âhiri mu'âyene ve anların ötesinde kevâkib-i âhîranın vuku' dahi muhtemel olmakla 'âlemin hudûdu sâde hiss-i basar ile tahdîd ve teşkîl olunamaz. (Bu takdîrce) zikr olunan küre'-i masnu'a gâyet asgariyetle küre'-i 'âlem-i mer'iyenin misâli olmak ne derece ba'id olduğu emr-i âşikârdır. (Ve zikr) olunan küre'-i masnu'a da dâ'ire-i ufuk yerine bir dâ'ire-i sâbit kılınmış olup dâ'ire-i sâbite-i mezkûre ufku [142] irâ'e etmek zımnında salâhiyetlu olmak için küre'-i mezbûra şarkdan garba ve şimâlden cenûba hareket etmek tarîkiyle a'mâl olunur. (Ve küre'-i) semânın şarkdan garba hareket-i mer'iyesine mebnî her bir mahalin bir nisf-ı nehârı olarak cümlesi bir dâ'ire ile irâ'e zımnında (evvelâ) dâ'ire-i mezkûre ufka 'amûd isâbet ve küre müteharrik kılınur. (Sâniyen) her mahâl nisf-ı nehâr-ı mezkûr vâsıtasıyla semt-i re's ile مسامت olmak için kutublar tarafı şimâlden cenuba ve bi'l'akis hareket eder.

(1)

Netîce kürenin nısf-ı nehârı herkanı mahâlin nısf-ı nehârını irâ'e zımmında küre'-i mezkûre mahâl-i mezbûr nısf-ı nehâr-ı merkûmun tahtına vâki' oluncaya değin tahrîk olunur.

(2)

Tenbîh kürenin ufku herkanı mahâlin ufkuna tatbîk zımnında (evvelâ) mahâl-i merkûm nısf-ı nehâr tahtına getirülür. (Sâniyen) nısf-ı nehâr-ı merkûm şarkdan garba ve bi'l'akis ufuk ile mahâl-i merkûm arası 90 derece oluncaya değin tahrîk olunur. (Zîrâ) daire-i nısf-ı nehâr dâ'ire-i ufuk üzerine kâ'im olup ufuk ile mahâl-i mefrûz arası 90 derece ahz olunmakla mahâl-i merkûm her cânibden ufuk ile bu'du 90 derece olur.

Ve dahi kutb-u şimâli üzerine nısf-ı nehâr dâ'iresiyle mülâsık ve 24 aksâm-ı mütesâviyeye taksîm olunan dâ'ire-i sagîreye *dâ'ire-i sâ'at* tesmiye ve mihveri kürenin mihveri olarak nihâyetinde berâber nasb olunmuş anınla küre devrânının mikdâr-ı derecâtı iş'âr olunur. (Şöyle ki) kürenin 15 derece devr anında berü 30 derece devr anında iki ve mecmu' devrânında 24 sâ'at i irâ'e eder. (Ve dahi) küre'-i masnu'a-i mezkûre 3 nev' üzere olarak biri 'ilm-i he'yet ve coğrâfyada bahs olunan devâ'ir-i asliyenin irâ'esi zımmında ba'zı devâ'ir-i müşebbekeden 'ibâret olan küre olarak *küre'-i müşebbeke* tesmiye olunur. (Ve ikincisi) kevâkibi irâ'e eden küre olarak *küre'-i semâi* (ve üçüncüsü) arzın mevazî-i meşhârasını irâ'e eden [143] küre olarak *küre-i arz* tesmiye olunur. (Ve 'aliyyü'l talâk) küre zikr olundukda küre'-i arz murâd olup kezâlik dâ'ire-i ufuk ve dâ'ire-i nısf-ı nehâr zikr olundukda küre'-i arzın dâ'ireleri murâd olunur.

Tenbîh 'ilm-i hey'et-i mezkûr kürelere mürâca'at olunmaksızın görece lâıyıkıyla istifâde olunamayup lâkin mezkûr kürelerin resm-i musattahlarıyla dahi bu bâbda lâıyıkıyla istifâde olmamakla ekser kütüb-ü hey'etde iltizâm olunan resm-i musattahları bu mahâlde terk olunmuşdur. *Ve dahi* küre vâsıtasıyla ba'zı a'mâl icrâ olunur. (Meselâ) bir mahâlin sâ'atleri ma'lûm iken mahâl-i âhirin sâ'atleri matlûb olsa (evvelâ) sâ'atleri ma'lûm olan mahal nısf-ı nehâr tahtına getirilüp dâ'ire-i sâ'atin ibresi dahi sâ'at -i ma'lûm üzerine vazî' olunur. (Sâniyen) küre tahrîk

olunarak sâ'at -i matlûb olan mahâl nısf-ı nehâr tahtına getirülerek ibre kürenin hareketiyle hareket etmekle dâ'ire-i sâ'at üzerine sâ'at -i matlûbayı iş'âr eder. (Farazâ) Londra şehrinde nısf-ı leylden âlet-i sâ'at mürûr eylediği ma'lûm olup Âsitane-i 'Aliyye'de sâ'at in mikdârı murâd olundukda mezkûr Londra şehri nısf-ı nehâr tahtına ve ibre 6 rakamına getirilüp Âsitane-i 'Aliyye dahi nısf-ı nehâr tahtına vaz' ile ibre 8 rakamına iş'âr etmeğin Âsitane-i 'Aliyye'de sâ'at -i matlûba 8 olduğu 'ayân olur. (Ve dahi) **j a** mu'addilü'n nehârdan **i** veyâ **m** kutbuna varınca devâ'ir-i mütevâziye-i kesîre i'tibâr olunabilir ise de ehl-i coğrafyâ 90 dâ'ire i'tibâr edüp mu'addilü'n nehâr muhîti dahi 360 dereceye taksîm birle ol derecelerden 360 nısf-ı nehâr dâ'ireleri mürûr ederek derecât-ı tûlu iş'âr ederler. (Kezâlik) **j i a m** nısf-ı nehârının **j i** kavsini 90 dereceye taksîm edüp her bir dereceden bir dâ'ire-i mütevâziyenin mürûr ya'ni farz etmişlerdir. (Ve işbu) dâ'ire-i mütevâziye-i mezkûre mu'addilü'n nehâra nazaran bir mevki'nin vaz'i ta'yinine medâr olarak (derecât-ı arz) (ve devâ'ir-i arz) tesmiye olunurlar ve işbu ta'rifden levâzım-ı âtîye tertîb eder.

Lâzım-ı evveli herkanı **r'** mevki'nin mu'addilü'n nehârdan bu'du ya'ni arzı ol [144] mevzi'nin semt-i re'siyle mu'addilü'n nehâr arasında vâki' **j** kavsi olur. (Zîrâ) herkanı **r'** mevzi'nin **h' k'** dâ'ire-i i'tidâliyeden bu'du **r' k'** nısf-ı nehârının kavsi olup nısf-ı nehâr dahi mu'addilü'n nehâra 'amûd olarak **j y** ve **e y** hatları arasında vâki' **r' k'** ve **j e** kavisleri 'ilm-i hendesede beyân olduğu üzere müsâvi olmakla herkanı mevzi'nin arzı semt-i re's ile mu'addilü'n nehâr arasında vâki' nısf-ı nehârdan bir kavis olur. *Lâzım-ı sâlise* bir dâ'ire-i mütevâziyede vâki' mahâllerin farazâ **u v** dâ'ire-i mütevâziyede vâki' mevzi'lerin arzları birbirine müsâvi olur. *Lâzım-ı sâlise* herkanı **r'** mevki'nin arzı irtifâ'-ı kutba müsâvi olur. (Şöyle ki) arz-ı mezkûr **j e** ve irtifâ'-ı kutub **q i** kavsi olup **q e** rub'u dâ'iresi **i r** rub'u dâ'iresine müsâvi olup her birinden **i e** kavs-i müşteriki tarh olundukda bâkî kalan **e r** ve **q i** kavisleri müsâvi olurlar. *Lâzım'-ı Râbi* herkanı mahalin arzı âlet-i irtifâ' vâsıtasıyla irtifâ'-ı kutbu istihrâc olunmakla ma'lûm olur. *Lâzım'-ı hâmis* dâ'ire-i i'tidâliye tahtında vâki' mahâllerin arzı sıfır olup **i m** kutublarının dahi 90 derece olur. *Lüzum'-u Sâdis* arzın iki ciheti olarak biri şimâli diğeri cenûbi olup Avrupa mahâlleri mu'addil ile kutb-u şimâli arasında vâki' olmalarıyla cümlesinin arzı şimâlidir.

Tenbîh tûl ile arz ikisi dahi 'ilm-i coğrafyâda medâr-ı küllî olur. (Zîrâ) vâsıtalarıyla coğrafyâ harîtalarında ve küre'-i arz-ı masnu'a da emâkin-i meşhûranın ve kasabât-ı müte'ârifenin vazî'leri ta'yin olunur. (Şöyle ki) 46 derece tûlde, 30 derece arz-ı şîmâlîde vâki' bir şehir küre'-i masnu'anın yalnız bir mahalinde küre'-i arzda olduğu misilli vazî' ve ta'yin olunabilir. (Zîrâ) 46. nısfı nehâr mu'addil ve kutb-u şîmâlî arasında vâki' devâ'ir-i mütevâziyenin 30. ile yalnız [145] bir noktada tekâtü' eder ve harita'-ı coğrafyâlarda mersûm derecât-ı arz ile iki mahâlin beyninde olan bu'd takrîbi irâ'e olunur. (Zîrâ) beyân olunacağı üzere 1 derece'-i arz mesâfesi ba' ile mesâha olursa hatt-ı müstakîm olarak 20 fersahdan mütecâviz olunabilir. (İmdi) Pergar ile iki mevzi'nin ya'ni iki şehrin arasında olan bu'd nısf-ı nehârlardan birinin üzerine ahz ve mezkûr pergarın hâvî olduğu derecât ta'dâd ile istihrâc olunur. (Meselâ) Kavs-i me'hûz 10 derece olsa iki şehir-i merkûm arasında vâki' bu'd ve mesâfe $10 * 20 = 200$ fersah olur. (Ve derecât-ı) etvâl kûsûf ve husûfların irâ'esine ve semt ve mahâllerin ta'yinine medâr olur ve ziyâde harr ve bârid olan kasabâlâr derecât-ı arz ile ma'lûm oldukları misilli derecât-ı tûl ile ma'lûm olmaz. (Zîrâ) bir kasaba arzı ziyâde oldukça ya'ni mu'addilü'n nehârdan bu'du ziyâde oldukça ve kutubların birine karîb oldukça ol kadar bârid olur ve çünkü mu'addilü'n nehârdan kutublara varınca nısf-ı nehârlar birbiriyle temâyül ve takrîb etmeleriyle derecât-ı tûl muhtelif oldukları ve mu'addilü'n nehârda a'zam ve kutublar cânibine takrîb ettikçe tenâkus ve nihâyet-i bi'külliye mahv oldukları aşîkârdır. (Ve işbu) derecât-ı muhtelifenin mesâha ve hesâbları mu'addilü'n nehârda 1 derece 60 mîl-i coğrafyâ olup sâ'ir mahâllerde mikdârı mahsûs hesâb olunarak bu mahalde îrâd olunan cedvel vâsıtasıyla ma'lûm olur. [146]

El-Cedvel-i haza					
Emyal-i Derecat-ı Etval(A'şar-ı Emyal)	Derecat-ı Aruz	Emyal-i Derecat-ı Etval(A'şar-ı Emyal)	Derecat-ı Aruz	Emyal-i Derecat-ı Etval(A'şar-ı Emyal)	Derecat-ı Aruz
29,09	61	51,43	31	60,00	0
28,17	62	50,88	32	59,99	1
27,24	63	50,32	33	59,96	2
26,30	64	49,74	34	59,92	3
25,36	65	49,15	35	59,85	4
24,40	66	48,54	36	59,77	5
23,44	67	47,92	37	59,67	6
22,48	68	47,28	38	59,55	7
21,50	69	46,63	39	59,42	8
20,52	70	45,96	40	59,26	9
19,52	71	45,28	41	59,09	10
18,54	72	44,59	42	58,90	11
17,54	73	43,88	43	58,69	12
16,54	74	43,16	44	58,46	13
15,53	75	42,43	45	58,33	14
14,51	76	41,68	46	57,95	15
13,50	77	40,92	47	57,67	16
12,47	78	40,15	48	57,38	17
11,45	79	39,36	49	57,06	18
10,42	80	38,57	50	56,73	19
9,39	81	37,76	51	56,38	20
8,35	82	36,94	52	56,01	21
7,31	83	36,11	53	55,63	22
6,20	84	35,27	54	55,23	23
5,23	85	34,41	55	54,81	24
4,18	86	33,55	56	54,38	25
3,14	87	32,68	57	53,93	26
2,09	88	31,79	58	53,46	27
1,05	89	30,90	59	52,98	28
0,00	90	30,00	60	52,48	29
				51,96	30

[147]

Bâb-ı Hâmis Dâ'ire-i Husûf ve Kûsûf Ya'ni Mıntakatü'l-Burûcun Beyânındadır

Şems herkanıgı kevkeb ile bir gün mukterin ve eyyâm-ı âtiye-i sâ'irede dahi kevkeb-i mezkûrun küre'-i semâyı garbdan şarka seyr edinceye değin şark cânibinde bulunsa 1 sene mürûrunda yine kevkeb-i mezkûr ile mukterin bulunur. (Ve işbu) hareket-i senevî ile şemsin resm eylediği şebh-i dâ'ire üzerine şems ve kamerin kûsûf ve husûfu vâki' olmakla *dâ'ire-i husûf ve kûsûf* tesmiye olunur. (Ve şemsin) garbdan şarka hareketiyle 1 sene zarfında resm eylediği dâ'ire mu'addilü'n nehâr dâ'iresinin gayrı olur. (Zîrâ) şemsin gâyet-i irtifâ'ı dâ'ima mu'addilü'n nehârın irtifâ'ına müsâvi olmak lâzım gelür bu ise hilâfdır. (Ve işbu) keyfiyet senede iki def'a şems mu'addilü'n nehârdan mürûr eyledikde ya'ni senede iki def'a şemsin gâyet-i irtifâ'ı herkanıgı **r'** mahâlinde mu'addilü'n nehârın irtifâ'ına müsâvi olur. (Ve şemsin) vech-i meşrûh üzere mu'addilü'n nehârdan mürûrunda kat' eylediği iki nokta birbiriyle kutra mütekâbil olur. (Zîrâ) Şems 1 gün muhît-i dâ'irenin **a** noktasında vâki' olsa küre'-i semâda 12 sâ'atde ol dâ'ireden kat' eylediği **j** noktası şemsin 6 mâh mürûrunda ya'ni nısf-ı devrinin kat'ında yine **j** noktasında vâki' olur. (Ve işbu) ta'rifden zâhir olur ki *evvelâ* dâ'ire-i kûsûf mu'addilü'n nehârı tansîf eder. *Sâniyen* mu'addilin **y** merkezinden dahi mürûr ederek kürenin merkezinden dahi mürûr etmekle dâ'ire-i 'azîmiye olur. *Sâlisen* mu'addilü'n nehâr dahi dâ'ire-i husûfu **c y** ve **h y** müsâvi kısımlara taksîm ile şems hemân 6 mâh zarfında mu'addilin bir kısmında ya'ni şimâl tarafında vâki' dâ'ire-i husûfun **c y** nısfında ve 6 mâh kısm-ı âhirde ya'ni cenûb tarafında vâki' **h y** kısmında meks eder ve ziyânın in'itâfi sebebiyle şems mu'addilü'n nehâr üzerine vürûd etmezden akdâm rü'yet olunmakla senenin müddeti tezâyüd eder. (Bu takdîrce) şemsin 1 sene hitâmında resm eylediği münhani dâ'ire olmayup kat'-ı nâkıs olarak şems nokta'-ı ihtirâk-ı şimâliyesine takrîb etmekle şimâl cânibinde iken cenûb tarafından ziyâde müddet rü'yet olunur *Râbi'* dâ'ire-i husûfun **[148]** muaddilü'n nehâr ile tekâtu'nde hâdis olan zâviye kâ'ime değildir. (Zîrâ) kâ'ime olsa senenin mecmu' müddetinde kutublar ile 'amûda mütenâzır olmak lâzım gelür belki mâ'ile olup meylinin mikdârı işbu veche ile ma'lûm olur. (Şöyle ki) küre üzerinde vâki' devâ'ir-i a'zâmdan her biri farazâ **c h** dâ'ire-i 'azîmiyesini kat' edüp muhîtinde ka'in **c** ve **h** noktaları **j a** dâ'ire-i azimiye-i âhiri muhîtinin kaffe' noktalarından ba'id olarak **c** noktasının **j a** muhîtinden bu'du **j i a m** dâ'iresinin **c j** kavsi olup **c h** ve **j a** dâ'ire satırlarının her biri üzerine 'amûd

olur. (Ve diğer) **h** noktasının **j a** dâ'iresinden bu'du zikr olunan sebebden naşı' **j x = a h** kavsi olup kavseyn-i mezkûreyn **q' k'** zâviyeten mütekâbilatının mikdârları olmalarıyla müsâvi olurlar. (İmdi) küre'-i semâda **c j** ve **h a** kavisleri yahud **c j = h a** kavisleri mesâha olunabilse **c h** dâ'ire-i husûfun **j a** muaddiliyle tekâtu'ndan hadis olan **k'** veyâ **q'** zâviyesinin mikdârı ma'lûm olmuş olur. (İmdi) atvel-i nehârda şems **c** noktasında iken **r'** mevzi'nden **c u** gâyet irtifâ'ı ahz, **u j** gâyet irtifâ'ından tarh ile bâkî kalan **c j** kavsi zâviye-i mezkûrenin mikdârı olup $23 \frac{1}{2}$ derece olur ve ekser nehârda dahi şems **x** noktasında iken **x u** gâyet irtifâ'ı ahz, **j u** gâyet irtifâ'ından tarhla bâkî kalan $23 \frac{1}{2}$ derece kezâlik ol zâviye mikdârı olur (Bu takdîrce) **q' k'** zâviyelerinden her biri $23 \frac{1}{2}$ derece olmakla **c h** dâ'ire-i husûfu **j a** muaddilini $23 \frac{1}{2}$ derece-i zâviye ihdasıyla kat' eder. *Hâmis* küre'-i semâda dâ'ire-i husûfun vazî' işbu veche ile dahi ta'yin olunabilir. (Şöyle ki evvelâ) küre'-i semâ üzerine atvel-i nehârda şemsin **c** tûlu' noktasına dikkat olunur. (Sâniyen) ekser nehârda şemsin **h** tûlu' noktasına kezâlik dikkat olunup **c h** noktaları beyni vasl ile **c h** hatt-ı dâ'ire kutrlardan bir kutr olur. (Sâlisen) şemsin bir yevm-i mahsûsda mürûr eylediği mu'addilü'n nehâr üzerine iki nokta dahi [149] iş'ar ve beynlerine vasl ile hatt-ı vasl-ı mu'addilü'n nehâr ile dâ'ire-i husûf beyninde fasl-ı müşterek olarak dâ'ire-i husûfun bir kutr-u âhiri olup işbu dört nokta ile küre'-i semâda dâ'ire-i husûfun vazî' ta'yin olunur. (Zîrâ) sath-ı kürede bir dâ'ire-i mahdudanın muhîti en çok dört noktadan mürûr eder *Ve dahi* daire-i husûf üzerinde vâki' ve şemsin mu'addilü'n nehârdan gâyet bu'dda tûlu' eylediği **c h** noktalarının her birine *nokta-ı inkılâb* tesmiye olunarak şems **c y** rub'-u dâ'irede seyr eder iken mu'addilü'n nehârdan **c** noktasına değin teba'üd ve sonra gerüye rücu' ve inkılâb eder misilli rü'yet olunarak dâ'ire-i husûfun **y c** rub'-u mezkûru seyr ve evc-i mah zarfında mu'addilü'n nehâra vürûd edüp cenub tarafında vâki' **h** noktasında dahi bu vech-i meşrûh üzere olur.

Tenbîh daire-i husûfun muhîti üzerine **h c** inkılâb noktalarına karîb 4 veyâ 5 derecelik kavs ahz olursa kavs-i mezkûr hemân mu'addilü'n nehârın sathına muvâzi olmakla şems ol mahâli kat'ederek de istikrâr eder misilli rü'yet olunmakla 4 veyâ 5 gün birbiriyle hemân müsâvi gibi hiss olmağın eyyâm-ı mezkûreye *istikrâr-ı şems* deyu ıtlâk olunur. (Halbuki) daire-i husûfun hiçbir noktasında şems takrîb ve teba'üdden hâli değildir. *Ve dahi* daire-i husûfun mu'addilü'n nehâr ile tekâtu'nden hâsıl ve kutra mütekâbil olup biri mu'addilü'n nehârın sıfır derecesinde

ve diğeri taraf-ı mukâbilinde vâki' iki noktaya *îtidâl noktaları* tesmiye olunarak şems-i noktateyn-i mezkûreteyn vâsıl oldukda her mahâlde leyl ve nehâr müsâvi olur (Ve işbu) keyfiyet senede iki def'a vuku' bularak biri Mart'ın dokuzunda ve diğeri Eylül'ün 10.gününde olur *Ve dahi* **h c** nokta-ı 'itidâllerden mürûr eden **h x** ve **w c** devâ'ir-i mütevâziyeye *daire-i inkılâb* tesmiye olunarak mu'addilü'n nehârın devriyle **w c** dâ'ire-i mütevâziyesi **c** noktasında, **h x** dâ'iresi **h** noktasında oldukda küre'-i arz'dan şems gerüye rücu' eder misilli rü'yet olunur (Zîrâ) 3 mâh müddet mikdârı mu'addilü'n nehârdan teba'üd, **h c** [150] noktalarında vâsıl olduğu gibi teba'üdü hitam bularak takrîbi mübâşeret eder (Ve şemsin) işbu rücu'at-ı nefsi evveleminde vâki' olmayub belki şemsin münhanisi kat'ında lâzım gelen bir eserdir ya'ni mu'addilü'n nehâr ile 23 ½ derecelik zâviye ihdas eden kendü dâ'iresi üzerine seyrinden vech-i meşrûh üzere görünür. (Bu takdîrce) daireteyn inkılâbından her birinin mu'addilü'n nehârdan bu'du 23 ½ derece mikdârı olur *ve dahi* inkılâb noktalarından mürûr eden nısf-ı nehâra *nısf-ı nehâr-ı inkılâb* ve i'tidâl noktalarından mürûr edenlere (nısf-ı nehâr-ı i'tidâl) tesmiye olunur hafî (olmaya ki) işbu zikr olunan dâ'ire-i nısf-ı nehârlardan bahs olunmayub vâsıtalar ile küre-i masnu'adan hareket-i semâviyeye dair bir şeye istinat olunmaz. (Ve müteahhirin) bu makule dâ'irelerden bahs etmeyub küre üzerinde yalnız dört dâ'ire-i 'azimiye ya'ni ufuk ve mu'addilü'n nehâr ve nısf-ı nehâr ve husûf dâ'irelerine i'tibâr etmişlerdir.

Ve dahi ehl-i he'yet dâ'ire-i husûfu devâ'ir-i sâ'ire misilli 360 dereceye taksîm eyledikleri gibi 12 aksâm-ı mütesâviyeye taksîm ederek (bir vech) tesmiye etmişlerdir. (Şöyle ki) mütekaddimin şems sene-i devriyesinde hareket eylediği münhani üzerine dâ'ire-i husûfun aksâm-ı mütenâzırlarında 12 suret-i kevâkib rasad edüp suret-i mezkûreden ba'zısına bazı mesel ve efsuna mebnî ve ba'zısına bazı münasebete mebnî esmâlar ile tesmiye etmişlerdir ve nakısu'l mürde anların işbu esmâları ile münasebetleri yokdur (Meselâ) **c** nokta-ı inkılâbının mebd'e'inde olan burûcun (seretan) tesmiyesi hayvan-ı merkûmun hareket-i kahrîyesine münasebetle olup mu'addilü'n nehârın i'tidâl-i harifî noktasıyla mütenâzır olan suret-i kevâkibin dahi (mizân) tesmiye olması şemsin o mahâle vardıkda leyl ve nehârın müsâvâtı mizânın muvazenesine müşâbehetle olmuşdur (ve el yevm) suver-i burûc dâ'ire-i husûfun 12 kısımları ile mütenâzır olmayup gayrı esmâlar dahi tesmiyeleri lâzım gelur ise de esmâ-ı mezkûre bil ittifak halleri üzere ibka olunarak medlûllerinden

bahs olunur. (Ve burûc-u) mezkûre mu‘addilü’n nehârın i‘tidal-i rebî‘ noktasından bedâ olunarak ya‘ni [151]

Nokta-ı hamelden beda ve garbdan şarka gidilerek esmâ ve işaretleri bunlardır.

Sünbüle	Esed	Seretan	Cevza	Sevr	Hamel
Hut	Delv	Cedi	Kavs	Akreb	Mizân

Ve işbu burûcun vâki‘ oldukları mıntikanın arzı 8 dereceden mütecâviz olarak (mıntıkatu’l burûc) tesmiye olunur (ve şems) ibtida-i burûc sülûse-i rebî‘de ve burûc-u sülûse-i mütevaliye-i sayfide seyr edüp burûc-u sitte-i mezkûreyi ki mu‘addilü’n nehârın berü tarafında ya‘ni şimâl tarafındadır 6 mah zarfında dâ‘ire-i husûfun **c y** kavsini ve ba‘de **c y** kavsini kat‘ ederek (burûc-u şimâliye) ve burûc-u sülûse-i harifiyeyi şühûr-u sülûse-i harifiyede ve ba‘de burûc-u sülûse-i mütevaliyeyi şühûr-u sülûle-i şiteviyede kat‘ edüp işbu burûc-u sitteye (Burûc-u cenûbiye) itlâk olunur (ve şimâl) tarafında ka‘in **c** dâ‘ire-i sayfinin mebde’-i hameli olup ona müvazi mürûr eden **c w** dâ‘iresine (inkılab-ı hameli) Ve medâr-ı seretan dahi tesmiye, **h x** dâ‘iresine (inkılab-ı mizânî) ve medâr-ı cedi dahi itlâk olunur.

(1)

Netîce burûc veyâ dâ‘ire-i husûf noktası dâ‘ire-i mezkûre muhîtinin 12 cüz’ünden 1 cüz’ü olup ya‘ni $360 / 12$ derece = 30 derece olur. (İmdi) şems hareket-i devriye-i mer‘iyesiyle 1 sene zarfında 360 derece kat‘ edüp (sene-i şemsiye) tesmiye olunarak mecmu’suna (şühûr) tesmiye olunan 12 aksâm-ı mütesâviyeye taksîm olup her bir şühûrun mikdârı şems mecmu’suna da aliyyü’l seviyye hareket etmiş olsa haric kısmetiyle günlere ve sâ‘atlere ve dakikalara vesâ‘ire hall olunurdu lâkin beyân olunacağı üzere emr-i mezkûr muhakkak değildir.

(2)

Netîce Muaddilü’n nehâr rebî‘de ya‘ni şems burûc-u cenûbiyeden gelerek burûc-u şimâliyenin kat‘inde mübâşeret-i hininde dâ‘ire-i husûfun mu‘addilü’n nehâr ile tekâtü‘ [152] eylediği **y** noktasından mürûr eylediğine binâ‘ (evvelâ) şems mu‘addilü’n nehârdan üç şühûr mikdârı **y** noktasından **c** noktasına değin tebâ‘üd

eder. (Sâniyen) üç şühûr mikdârı **c** noktasından **y** noktasına değin mu‘addilü’n nehâra takrîb eder. (Sâlisen) keزالik üç şühûr mikdârı **h y** rub‘-u dâ’iresini seyr ederek mu‘addilü’n nehârdan teba‘üd eder. (Rabi‘) üç şühûr mikdârı **h y** rub‘-u dâ’iresini kat‘ ederek mu‘addilü’n nehâra kezâlik takrîb eder (ve bundan) senenin fusûl-ü erba‘ası ya‘ni rebî‘ ve sayf ve harif ve şitâ mevsimleri hâsıl olup her birinin ahvâli karîben zıkr olunsa gerekdir (ve dahi) üç şühûr müddetinde şems mu‘addilü’n nehârın **y** noktasından **c** noktasına nakl eyledikde mu‘addilü’n nehâr ile **i** kutb-u şimâli arasında ka’in mevazi‘de ahvâl-i âhireden sarf-ı nazar-ı bittab‘i hareketi aliyyü’l tevâlî müzdâd olur (Zîrâ) Şems mu‘addilü’n nehârdan teba‘üd etmekle kavs-i nehâr mu‘addilü’n nehârın berü tarafında ka’in mevazi‘de a‘zam olarak şems fevku’l fevk **c** noktasına değin müddet-i meksi ziyâde olmakla **r’** mevki‘ vafır zamân harâret kesb etmiş olur ve bilakis kavs-i leyli naks ederek şemsin tahtu’l ufuk müddet meksi kalilu’l mikdâr olmakla **i’** mevki‘ bürûdet-i kalile tahsîl etmiş olur (ve bu veche ile) şems **c** inkılâb noktasına üç şühûr zarfında ziyâde karîb bulunduğu esnada **c w** medâr ile **i** kutb-u şimâli arasında vâki‘ **r’** mevazi‘ gündüzlerde harâreti ekser ve gecelerde bürûdeti akl olup işbu üç mahın müddet-i mikdârına ‘ilm-i he’yet ıstılâhında *fasl-ı rebî‘* tesmiye olunur, **c** nokta-ı inkılâbından şems mu‘addilü’n nehâra takrîb ederek kavs-i nehâr gittikçe tenâkus ve kavs-i leyl ol nisbette birbirine müsâvi oluncaya değin tezâyüd edüp müsâvâtları dahil şems mu‘addilü’n nehârın **y** noktasına vusûlünde olarak ahvâl-i âhiradan sarf-ı nazar ile harâret tenâkuse mübâşeret eder. (Ve işbu) üç mâh müddeti mikdârına *fasl-ı sayf* tesmiye olunur.

(1)

Tenbîh ahkâm-ı mezkûre ahvâl-i sâ’ireden sarf-ı nazar kaydıyla kayd olunmuşdur [153] (zira evvelâ) harâretin arzda müddet-i meksî küllî veyâ cüz’i olur. (Sâniyen) herkanı **r’** mevki‘nin harâret veyâ bürûdet kesbi esbâb-ı müte‘addide ile olabilir. (Ve dikkate) şâyeste olan maddelerin biri dahi i‘tidâl-i rebî‘den inkılâb-ı sayfiyeye varınca harâret tezâyüd ve andan sonra tenâkus eylemesi lâzım gelur ise de inkılâb-ı sayfiyenin harâreti sa’ir mevsimlerin harâretinden ziyâde olması yalnız sebeb-i mezkûrdan değildir (zîrâ) harâret ziyâ misilli olup hemân cisim hardan müfârakât eylediği gibi bilkülliye mahv olmaz belki tedricen tenâkus eder şöyle fasl-ı rebî‘nin üç mâh müddetinde **r’** mevki‘nin tahsîl eylediği harâret gecelerde vâki‘ olan

tenâkusat bu'du-l tarh 100 derece farz olunup (meselâ) mevki' merkûm Bükreş kasabasının 45 derece arz-ı şimâlîde ve ol dâ'ire-i mütevâziyede vâki' mevazi' ve kasabat-ı âhiri vâki' oldukları 45 derece-i arz-i şimâliyede farz ile Hâzirân'ın 11.gününde tûl-u nehâr 16 sâ'at ten mütecâviz ve tûl-u leyl 8 sâ'at den akl olup şems küre-i arza tûlu' bi hasb el-zâhir 16 sâ'at olan 12. gününde niçün gecenin 8 sâ'at de mahv eylediği harâretten ziyâde harâret ir'as eder. (Şöyle ki) şemsin 12.gününde gurûbî vaktinde arzın harâreti 11.günde gurûbî vaktinde olan harâretten ziyâde olur ve inkılâb-ı sayfiyeden sonra beher gün geceler tezâyüd edinceye değin harâreti müzdâd olup günler tedric ile tenâkus etdikçe küre-i arz gecelerde zay'î eylediği harâret gündüzün tahsîl eylediği harârete müsâvi olur (Ve eyyâm-ı) mezkûr ahvâl-i âhireden sarf-ı nazar senenin kaffe' eyyâmından ziyâde har olurlar. (Bu takdîrce) senenin eyyâm-ı harası Hâzirân'ın evâsıtında olmayup belki Temmuz'un ibtidâlarında olur.

(2)

Tenbîh şems küre-i arza mevsim-i şitâda mevsim-i sayfiden akreb ya'ni küre-i arzın şemse olan bu'duna nazar ibre nokta misilli ahz olunarak kânûn-u saninin 11.gününde Hâzirân'ın 11. gününden akreb olur. (Ve işbu) keyfiyet şems küre-i [154] arzın dâ'iresi mesâbesinde olan kat'-ı nakısın nokta-ı ihtirak-ı şimâlisine akreb ve küre'-i arz mevsim-i şitâda kat'-ı nakısın cânib şimâlisinde kânûn-u sâninin 11.gününde mihver-i kebirin nihayetinde nokta-ı ihtirâk-ı şimâliyeye akreb ve Hâzirân'ın 11.gününde şemsden eb'ad olan nihayeti mukâbilinde arazi-i şimâliyede olmakla mevsim-i şitâda iken şemse muvâcehe olup mevsim-i sayfide olan mevaki'nin ya'ni arazi-i cenûbiyenin ahvâl-i sâ'ireden sarf-ı nazar eyyâm-ı haraları arazi-i şimâliyede mevsim-i sayfiyede olan eyyâm-ı haralarından eşedd olur (Şöyle ki) 'ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere harâret-i şemsiyenin birbirine nisbeti harâreti kesb etmiş arza göre mesafelerin murabbâlârı ile mütekafiyeten mütenâsib olurlar lâkin (Evvelâ) şemsin bi hasb el-zâhir resm eylediği kat'-ı nakısın nokta-ı ihtirak ile merkezi arasında vâki' olan bu'du mutlaka hiss olunur (Sâniyen) memâlik-i şimâliyede günler akser ve geceler a'zam olarak kânûn-u saninin 11.günü küre'-i arz şemse Hâzirân'ın 11.gününden ziyâde akreb ise de mevsim-i şitânın vuku'ndan istihrab olmaz.

(3)

Tenbîh şems mevsim-i sayfide küre'-i arza mevsim-i şitâdan vech-i âhir ile akrebdır denilür bu dahi sahihdir (Zîrâ) arazi-i şimâliyede mevsim-i sayfide şemsin gâyet irtifâ'ı ziyâde olarak mevsim-i sayfide mevsim-i şitâdan ziyâde semt-i re'se akreb olmuş olur (şöyle ki) kavs-i nehâr a'zam oldukça şemsin gâyet irtifâ'ı ol kadar a'zam olarak semt-i re's noktasına takrîb edüp herkanıgı kevkebin gâyet irtifâ'ı ufuk ile semt-i re's noktası arasında vâki' rub'u dâ'ire mikdârı olur deyu bâlâda beyân olunmuşdur (ve işbu) beyandan harâretin mevsim-i sayfide mevsim-i şitâdan ziyâde hiss olunduğunun bir sebeb-i âhiri istinbad olunur (şöyle ki) bir cisim cism-i âhir ile ma'ilen tesadüm eylese kuvvet-i te'siri münhâl ve yalnız hareket-i 'amûdiye ile tesadüm vâki' olur. (İmdi) mevsim-i şitâda kavs-i nehâr kavs-i leylden asgar olmakla şemsin fevku'l ufuk [155] irtifâ'ı akser olmağın hutut-u şuaiyesi mevazî-i şimâliyede hemân ufka muvâzi olmalarıyla emr-i müsademede za'if olduklarından irâs eyledikleri harâret cari olur ve mevsim-i sayfide şems semt-i re'se takrîb ederek hutut-u şua'iyesi küre-i arzda 'amûda vâki' olmalarıyla ziyâde harâret irâs eder. (Bu takdîrce) mevsimlerin menşei tahkikât-ı mezkûreden istinbâd olmuş olup şems Eylûl'ün onikisinde mu'addilin y noktasında vürûd ederek kavs-i leyl tedric ile üç mâh zarfında tezâyüd ve kavs-i nehâr tenâkus ya'ni şems dâ'ire-i kûsûfun **h** y rub'-u tahtaniyesini kat' edinceye değin keyfiyet-i mezkûr vâki' olmakla harâret-i arazi-i şimâliyede 'aliyyu'l tevâli tenâkus edüp şems rub'-u dâ'ire-i mezkûrenin **h** nihayetse ya'ni **h** medâr-ı cedi noktasına kânûn-u saninin onbirinci gününe değin vech-i meşrûh üzere olup işbu mevsime mevsim-i harif tesmiye olunur. (Ve bununla bile) şiddet-i harâret mutlaka Hâzirân'ın onbirinci gününde ve şiddet-i bürûdet inkılâb-ı şitevi gününde olmayup belki onbeş ve ziyâde gün mürûrundan sonra ve birkaç gün mürûrunda küre'-i arz gündüzün kesb eylediği harâretten ziyâde gecelerde kavs-i nehârların tedrici ile akser olmalarından bürûdet kesb eder.

(4)

Tenbîh bu mahâle gelinceye değin yalnız şua'at-ı şemsiyenin te'siri i'tibar olunup halbuki yağmura mu'di olan riyâh-ı harra ve sehâb-ı müterakim ve emsâli havanın halini tağyir edüp harâret ve bürûdet ahvâlinin bahsi bu veche ile müte'assir olur (Hatta) Mevsim-i şitânın ba'zı günlerinde olan harâret mevsim-i sayfinin

harâretinden ziyâde olur. (Ve 1 senede) şiddet-i harâret inkılâb-ı sayfide olur ise sene-i âhirede mukaddim ve diğerinde muahhar olur (ve esbâb-ı) mezkûre beher senede havanın halini nev veche ile tağyir edebilecekleri mukaddimce istihâr etmek emr-i müteazzir ve belki muhâl olmakla takvimlerde mestur olan harâret ve bürûdet keyfiyeti elbette tehâllûf eder. [156]

(5)

Tenbîh arz-ı cenûbiyede mevsimlerin ta'yini şimâlde olduğu misilli olarak fakat kıt'a-ı şimâliyenin mevsim-i şitevisi kıt'a-ı cenûbiyenin mevsim-i sayfi ve birinin mevsim-i reb'i diğerinin mevsim-i harifi olur.

(6)

Tenbîh dâ'ire-i husûfun mu'addilü'n nehâr ile tekâtu'nde hâdis olan zâviye 23 ½ derece deyu zabt olmuş ise de sinin-i vafire-i mazide ziyâdesiyle muhtelif olmuştur. (Şöyle ki) hükema-ı Bâbil'in rasadlarına göre 24 derece ve târîh-i mîladiyeden 315 sene mukaddem olan rasada göre 23 derece 52 dakika 41 sâniye ve 1460 sene-i mîladiyesinde 23 ½ derece ve Lalande nam müneccime göre 23 derece 28 dakika olup işbu keyfiyete dikkat olunsa beher 100 senede 50 sâniye de tenâkus eylediği zâhir olmakla bir nice 1000 seneden sonra dâ'ire-i husûf mu'addilü'n nehâra muvâzi olacağı istidlâl olunmuştur.

Netîce leyl ve nehârın ihtilâfı ve mevsimlerin tefâvütü dâ'ire-i husfun meylinden lüzum geldiği zikr olunan beyânlardan zâhir olmuştur (şöyle ki) şemsin hareket-i devriyesi ya'ni dâ'ire-i husûf nısfı mu'addilü'n nehâr üzerine senede iki gün vâki' olduğu misilli ya'ni şems mu'addilü'n nehâr üzerine vâki' olsa (evvel) şems kutubların karîbinde ka'in mahâllerde tûlu' ve gurûb etmeyerek daima ufuk üzerine zâhir olmak (sâniyen) Âfâk-ı sâ'irede bulunan mahâllere göre daima leyl ve nehâr müsâvi olmak lâzım gelur (bu takdîrce) daire-i husûfun mu'addilü'n nehâr ile meyli vafir sene mürûrunda mütegayyir olduğu suretde leyl ve nehârın ihtilâfı ve mevsimlerin tefâvütü küre-i arzın her bir mahâlinde mütegayyir olacağı der-kardır.

(7)

Tenbîh şems hareket-i mer'isinde devâ'ir-i mütevâziye üzerine müteharrik farz [157] olunmuş ise de farz-ı mezkûr beyân olunacağı üzere emr-i muhakkak değildir (halbuki) eyyâm ve leyâlin ihtilâfları zabtında şemsin resm eylediği münhaniler mu'addilü'n nehâra bi hasb el-zâhir muvâzi farz olunmuştur. (Ve dahi) muaddilü'n nehâra muvâzi **e' l** ve **b g** dâ'ireteyn-i sagîreteyn olup birinin **i** kutbundan bu'du **e' i** ve diğerinin **m** kutbundan bu'du **b m** kavisleri olup her birinin mikdârı $23 \frac{1}{2}$ derece olarak işbu iki dâ'ireye (medâr-ı kutb) tesmiye olunur (ve küre) üzerine mersum devâ'ir-i sağire ya'ni inkılâb medârları ve kutub medârları menâtık-ı arz vech-i ati üzere ta'yin ve tahsis olunur.

Bâb-ı Sadis Menâtık-ı Arz Beyânındadır

Küre'-i arz üzerine iki medâr-ı inkılâb ile veyâ medâr-ı kutb ile veyâhut medâr-ı kutb ve nisf-ı kutb ile mahsur olan satha (mıntıka) tesmiye olunur. (Bu takdîrce) beş mintıka olarak (evvelâ) **c w** ve **h x** iki medâr-ı inkılâb ile mahsur **h w** ve **x c** mintıkası olup (mintıka-ı harra) tesmiye (sâniyen) **c w** medâr-ı seretan, **e' l** medâr-ı kutb-u şimâli ile mahsur **c w** ve **e' l** mintıkasıyla **h x** medâr-ı cedi, **b g** medâr-ı kutb-u cenubi arasında vâki' **h x** ve **b g** mintıkaları olup işbu mintıkaların her biri (menâtık-ı mu'tedil) ve medâr-ı kutb-u şimâli ile **i** kutbu arasında vâki' **e' i** mintıkası, **b g** medâr-ı kutb-u cenubi ile **m** kutbu arasında vâki' **b m g** mintıkası olarak her birine (mintıka-ı berid) tesmiye olunur.

(1)

Netîce mintıka-ı harranın arzı mikdârı **j c + x c** kavsi olup ya'ni dâ'ire-i husûfun meyl zâviyesinin mikdârı olan **j c** kavsinin za'fi olarak 47 derece olur.

(2)

Netîce Mintıka-ı harrada vâki' olan memâlik bunlar olarak (evvelâ) Afrika [158] kıt'asının Sudan ve Nübie³⁷⁰ ve Habeş ve Makakou³⁷¹ ve emsâli memleketler

³⁷⁰ Sudan'da bir bölge.

³⁷¹ Gabon eyaletindeki bölgesel bir başkent.

(sâniyen) Asya kıt'asında Sevahil-i Hindu³⁷² ve Koşinşin³⁷³ memleketleri ve cenubi taraflarında vâki' Cezayir olur (sâlisen) Amerika kıt'asında Yeni İspanya³⁷⁴ ve Meksiko³⁷⁵ memleketleri ve انتسل³⁷⁶ ve Arazi-i Amazon ve Birezil ve emsâli memleketleri olur ve cenubdan şarka mıntıkanın müntesifinde ya'ni hatt-ı istivanın tahtında olan memâlik-i Afrika'da Moğok³⁷⁷ memleketi ve Asya adalarından Sumatra ve Buruneu ve emsâli adalar ve Amerika'da Kev'itor³⁷⁸ ve Amazon arazileri olur ve mıntika-ı harra olan memâlikde nıfs-ı medârlardan ma'adasında şems senede iki def'a semt-i re'slerinden 'amûda mürûr ederek bir def'a medâr-ı seretândan medâr-ı cediye ve bir def'a bilakis medâr-ı cediden medâr-ı seretâna vardığı vakîtlerde olarak memâlik-i mezkûrede iki fasl sayf ve iki fasl şitâ ya'ni iki mevsim i'tidâl olur. (Zîrâ) şemsin hutut-u şuaiyesi mıntika-ı mezkûrede hemân 'amûda vâki' olmağın lâıyıkıyla bürûdet vâki' olmaz (ve bu ecelden) mıntika-ı harra tesmiye olunmuş ise de mıntika-ı merkûmede iki sebep-i müctemi'den naşi' harâret-i mukteziye taklîl olunur. (Evvelâ) her bir leyl ile nehâr hemân müsâvi olmalarıyla nehâr ile kesb olunan harâret leyl ile kesb olunan bürûdete müsâvi olur. (Sâniyen) hatt-ı istiva tahtında suud eden ebhire la-inkıta nuzûl olan tûl ya'ni şebnem sebebiyle şiddet-i harâret i'tidâl bulduğundan başka şems hemân 'amûda mürûr ile a'zim yağmurlar nâzil olarak havayı tebrîd ederler. (Ve işbu) iki sebebden naşi' fasl-ı şitâ filcümle vâki' olabilir (ve nıfs-ı) medâr-ı inkılâbların tahtında bulunanların şems senede yalnız bir def'a semt-i re'slerinden mürûr edüp fasl-ı şitâ ve fasl-ı sayfisine de bir def'a olur.

(3)

Netîce daire-i istiva tahtında sâkin olanların şems semt-i re'slerinden mürûr ederek vakt-i zevâlde zılleri yere düşmemekle (mün'adimu'l zıll) tesmiye olunur ve dâ'ire-i mezkûrun iki tarafında mıntika-ı harranın dahilinde olanların şems semt-i [159] re'slerinden mürûr eyledikde vakt-i zevâlde onların dahi zılleri olmayup lâkin cenub

³⁷² Hindistan kıyıları.

³⁷³ Vietnam.

³⁷⁴ İspanya'nın G.Amerika'da kurduğu valiliğin adı.

³⁷⁵ Meksika'nın başkenti.

³⁷⁶ Entisel ya da Antisel.Kesin olmamakla birlikte Antiller adaları olabilir.

³⁷⁷ Afrika'da ve ekvator altında bulunan bir ülke.

³⁷⁸ Ekvator.

tarafına mürûrunda zılleri cenubdan şimâle ve şimâl tarafına mürûrunda zılleri şimâlden cenuba vâki' olmakla (zat-ı zılleyin) tesmiye olurlar (ve işbu) keyfiyet 'ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere zıll cism-i müneyyirin mukâbilinde vâki' olmasından neş'et eder.

(4)

Netîce mıntikateyn-i mu'tedileteyn herbirinin arzı (mesela) **c w** ve **l e'** mıntikasının arzı medâr-ı inkılâb ile medâr-ı kutb arasında vâki' mesafeden 'ibâret olarak 42 derece olur.

(5)

Netîce menâtık-ı mu'tedile veyâ beridenin birinde sâkin olanlar (evvelâ) şems'i semt-i re'slerinde asla görmeyüb belki şimâlde olanlar cenub tarafına ve cenubda olanlar şimâl tarafına rü'yet ederler. (Sâniyen) vakt-i zevâlde zıllerin azimutu mu'addilü'n nehârdan bu'dları mikdârı olur. (Sâlisen) şimâlde sâkin olanların zıllı cenub tarafına ve cenubda bulunanların şimâl tarafına vâki' olarak (zat-ı zıll-i vahid) tesmiye olurlar.

(6)

Netîce mıntikateyn-i mu'tedileyn sâkinleri her bir şemsi tûl ve kesir zamân üzere rü'yet ederler (zîrâ) semt-i re's noktaları şemsin beher gün resm eylediği dâ'ire-i mütevâziye ile bu'dları 90 derece olmayarak dâ'ire-i mezkûre ufuk ile beher gün tekâtu' eder. (Ve şems) 24 sâ'at zevâlinin ya'ni eyyâm-ı sene-i günlerden birinin zarfında rü'yet olunması semt-i re's **e' l** medâr-ı kutbunda olup şems dahi medâr-ı inkılâbı ba'idde bulunduğu ya'ni 90 derece bu'dunda olduğu takdîrde olur (zîrâ) **c l** = 43 derece + **x c** = 47 derece = 90 derece olur. [160]

(7)

Netîce bir mevzi' medâr-ı kutba karîb oldukça şems mu'addilü'n nehârın öte tarafında oldukça kavs-i nehârı asgar ve öbür tarafında oldukça 1 derece de atvel olur ki hemân 24 sâ'at e müsâvi olmaklığa takrîb eder, **l e'** medâr-ı kutbun ötesinde atvel-i leyl 24 ve tûl-u nehâr kezâlik 24 sâ'at olur (zîrâ) **e'** noktasında sâkin olanın hatt-ı

semtiyesi **e'** **g** olarak **h g** rub'u **c g** rub'una müsâvi olmakla **e'** mevzi'nin ufku **h c** dâ'ire-i burûc olmağın şems **c** nokta-ı inkılâba vürudunda **l** nazârı **c w** dâ'ire-i mütevâziyesi üzerine deverân eylediğini mu'ayene ederek işte ol nehâr 24 sâ'at olur ve bilakis şems **h** nokta-ı inkılâba vürûdunda nazâr-ı merkûm **h x** medâr-ı inkılâb üzerine deverânı müşâhede ederek ya'ni atvel-i leyl 24 sâ'at olur.

(8)

Netîce **e'** **l** medâr-ı kutbundan **i** nıfs-ı kutba varınca atvel-i nehâr 24 sâ'at ve nıfs-ı kutubda 6 mâh mikdârı olur (ve işbu) keyfiyet **i** kutbuna 'amûda vâki' olan **e'** **i** kavs-i sagîrin inhidâbı gâyet cüz'i olup hatt-ı müstakîme akreb müsâvi olarak **a j** mu'addilü'n nehâra muvâzi olduğundan neş'et eder. (Şöyle ki) hatt-ı müstakîm olarak ahz olunsa ufku **a j** muaddili olmuş olmakla atvel-i nehârı 6 mâh müddeti olur (ve münhani) olarak ahz olundukda **e'** nihayetinde olanlar için yalnız bir gün 24 sâ'at olup **e'** **i** kavsinin inhidâb-ı mer'iyesi 182 gün tefâvütü hâvi olarak atvel-i nehârın müddet-i meksi kavs-i mezkûrun herbir derecesinde sür'at ile tezâyüd eder (ve bundan) zâhir olur ki kutubda bilfarz sâkin olanlar şemsi nehârın mecmu'sunda her ciheti seyretmekle zılleri her cihette vâki' ya'ni beher gün kendüleri merkez olarak dâ'ireler resm eder [161] misilli olmalarıyla *zat-ı azlâl-ı kesire* tesmiye olunurlar. *Ve dahi* küre'-i arzda aliyyül talak dâ'ireteyn-i mütevâziyeteyn arasında mahsur olan satha *iklim* tesmiye olunarak (şöyle ki) medâr-ı kutbun atvel-i nehâr ile mu'addilü'n nehârın atvel-i nehârı beyinde olan tefâvüt münasefe üzere olarak medâr-ı kutbun atvel-i nehârı 24 sâ'at ve mu'addilin atvel-i nehârı 12 sâ'at olmakla mu'addilü'n nehârdan medâr-u kutba varınca beher nısf-ı sâ'at mikdârı bir iklim-i ad ile 24 iklim olur. (Ve medâr-ı) kutubdan nısf-ı kutba varınca atvel-i nehâr 24 sâ'at 6 mâh müddetine varınca olmakla 1 mâh mikdârı bir iklim ad olunarak bu'du mezkûr 6 iklim olup iklim-i evvel atvel-i nehârın 1 mâh müddeti olduğu mahâl ve iklim-i sani 2 mâh ve hakezâ olur. (Bu takdîrce) küre-i arzın 60 aded iklimi olarak 30 iklim şimâl cenubuna ve otuzu cenub tarafına olur (Ve iklimlerin) işbu taksîm-i havadis ve âsâr-ı yevmiyenin zabtına medhâl-i cüz'i olur.

Tenbîh daire-i burûc üzerine i'rad olunan mesâilin hali küre-i masnu' vâsıtasıyla eshel olduğu zikr-i sebkât eden beyânından zâhir olarak bu mahâlde zikri münâsib görülmüşdür (şöyle ki) *evvel* bir yevm-i mefrûzda (meselâ) Şubat'ın 25.gününde

şemsin dâ'ire-i burûcda kaçınıcı derecede olduğu bilinmek murâd olursa küre-i masnu'nun ufku 12 maha ve kezâ 12 burûca taksîm birle derecât-ı burûc ile eyyâm-ı şühûr nazar nazara mütekâbil olarak tahrîr olunmuş olup ufuk üzerine nehâr-ı mezkûrun mukâbili olan burûcun derecesi istihrac ve kürenin dâ'ire-i burûcu üzerine ol burûc ile derecesi ta'yin olundukda derece-i mezkûre Şubat'ın 25.gününde derece-i şems olur *sâniyen* bir yevm-i mefrûzda farazâ Şubat'ın 25.gününde şemsin kangı mahâlde 'amûda vâki' olacağı ya'ni ol günde kangı dâ'ire-i mütevâziyeyi kat' edeceği bilinmek murâd olursa derece-i şems istihrac ile nısf-ı nehâr tahtına götürülüb dâ'ire-i burûcun nısf-ı nehâr ile mütenâzır olduğu nısf-ı nehâr [162] derecesi hıfs ile (evvelâ) mezkur nısf-ı nehâr derecesi ol günde şemsin kat' edeceği dâ'ire-i mütevâziyeyi iş'âr eder. (Sâniyen) küre tahrîk olunarak nısf-ı nehârın ol derecesinden mürûr eden dâ'ire-i mütevâziyenin üzerine şems 'amûd olduğu âyân olur *Salisen* bir vakt-i mefrûzda meselâ nısf-ı leylden 8 sâ'at mürûrunda şems kangı mahâlde 'amûda vâki' olacağı bilinmek murâd olursa (evvelâ) günde şems kangı dâ'ire-i mütevâziyeyi kat' edeceği istihrâc (sâlisen) amel-i mezkûr icrâ olunduğu mahâl farazâ r' mahâli nısf-ı nehâr tahtına vazî' ve dâ'ire-i sâ'atin ibresi mezkûr 8.saat üzerine götürülür (sâlisen) ibre vakt-i zevâlî iş'âr edinceğe değin küre tahrîk olunup nısf-ı nehârın sathına kalan dâ'ire-i mütevâziyenin mahâli şemsin vakt-i mefrûzda 'amûd olacağı mahâl olur *Rabi'* şems mıntika-ı harranın bir mahâl-i ma'lûmunda farazâ Mekke-i Mükerrreme'de senenin kangı gününde 'amûda vâki' olacağı bilinmek murâd olursa derece-i arz ya'ni Mekke-i Mükerrreme'den mürûr eden dâ'ire-i mütevâziye dâ'ire-i burûcu kat' eylediği derece istihrâc ile şems Mekke-i Mükerrreme'de iki nokta-ı tekâtü'den mürûr eylediği 2 gün olup ol 2 günde şems Mekke-i Mükerrreme'de 'amûda vâki' olur. *Hamis* arz-ı şimâliyede meselâ 49 derecede medâr-ı kutb ile medâr-ı inkılâb arasında vâki' bir mevzi'nin atvel-i nehârı murâd olursa (evvelâ) kutub 49 derece kılınur (sâniyen) c nokta-ı inkılâb-ı sayfî şems atvel-i nehâr-ı matlubda tûlu' edeceği ufuk şarka götürülür (sâlisen) daire-i sâ'at in ibresi vakt-i zevâle vazî' (Rabi') c noktası mağrib noktasına varıncaya değin küre tahrîk ile ibrenin hareketi esnasında kat' eylediği $12 + 4 = 16$ sâ'at 49 derece arzında vâki' mahâlin atvel-i nehârı olur. (Ve mu'addilü'n) nehardan beda ile kutublara varınca amel-i mezkûr tekrar eyledikde $16 \frac{1}{2}$ derece arzının tûl-u nehârı takrîben 13 sâ'at, 30 derece 20 dakika arzının 14, 41 derece 15 dakika arzının 15, 49

derecenin 16, 54 ½ derecenin 17, 58 ½ derecenin [163] 18, 61 derece 20 dakika
arzının 19, 63 derece 20 dakikanın 20, 65 derecenin 21, 66 derecenin 22, 66 derece
20 dakikanın 23, 66 ½ derecenin ya'ni medâr-ı kutbun 24 sâ'at olduğu istihrac
olunur. (İmdi) her mahâlin arzına göre iklimi ve atvel-i nehârı vech-i meşrûh üzere
istihrac ve hesab ve bir cedvel tanzîm olunup bu mahalde vazi' olunmuştur. [164]



Cedvel-i Ekâlim-i Sa'at									
Sa'at-i Ekâlim	El-'Aruz	Etvâl-i Nehar	El-Ekâlim	Aded-i Ekâlim	Sa'at-i Ekâlim	El-'Aruz	Etvâl-i Nehar	El-Ekâlim	Aded-i Ekâlim
Derece - Dk	Derece - Dk	Sa - Dk			Derece - Dk	Derece - Dk	Sa - Dk		
1 ° 33'	59 ° 14'	18 ^h 15 ^m	El-vasat	13	00° 00'	00° 00'	12 ^h 00 ^m	El-ibtida	1
	59 ° 59'	18 ^h 30 ^m	El-nihaye		00° 00'	04° 15'	12 ^h 15 ^m	El-vasat	
					08° 25'	08° 25'	12 ^h 30 ^m	El-nihaye	
1 ° 19'	60 ° 40'	18 ^h 45 ^m	El-vasat	14	08° 00'	12° 35'	12 ^h 45 ^m	El-vasat	2
	61 ° 18'	19 ^h 00 ^m	El-nihaye			16° 25'	13 ^h 00 ^m	El-nihaye	
1 ° 07'	61 ° 53'	19 ^h 15 ^m	El-vasat	15	07° 25'	20° 15'	13 ^h 15 ^m	El-vasat	3
	62 ° 25'	19 ^h 30 ^m	El-nihaye			23° 50'	13 ^h 30 ^m	El-nihaye	
0 ° 57'	62 ° 54'	19 ^h 45 ^m	El-vasat	16	06° 30'	27° 40'	13 ^h 45 ^m	El-vasat	4
	63 ° 22'	20 ^h 00 ^m	El-nihaye			30° 20'	14 ^h 00 ^m	El-nihaye	
0 ° 47'	63 ° 46'	20 ^h 15 ^m	El-vasat	17	06° 08'	33° 40'	14 ^h 15 ^m	El-vasat	5
	64 ° 09'	20 ^h 30 ^m	El-nihaye			36° 28'	14 ^h 30 ^m	El-nihaye	
0 ° 40'	64 ° 30'	20 ^h 45 ^m	El-vasat	18	04° 54'	39° 02'	14 ^h 45 ^m	El-vasat	6
	64 ° 49'	21 ^h 00 ^m	El-nihaye			41° 22'	15 ^h 00 ^m	El-nihaye	
0 ° - 32'	65 ° 06'	21 ^h 15 ^m	El-vasat	19	04° 07'	43° 32'	15 ^h 15 ^m	El-vasat	7
	65 ° 21'	21 ^h 30 ^m	El-nihaye			45° 29'	15 ^h 30 ^m	El-nihaye	
0 ° 26'	65 ° 25'	21 ^h 45 ^m	El-vasat	20	03° 32'	47° 20'	15 ^h 45 ^m	El-vasat	8
	65 ° 47'	22 ^h 00 ^m	El-nihaye			49° 01'	16 ^h 00 ^m	El-nihaye	
0 ° 19'	65 ° 57'	22 ^h 15 ^m	El-vasat	21	02° 57'	50° 33'	16 ^h 15 ^m	El-vasat	9
	66 ° 06'	22 ^h 30 ^m	El-nihaye			51° 58'	16 ^h 30 ^m	El-nihaye	
0 ° 19'	66 ° 14'	22 ^h 45 ^m	El-vasat	22	02° 29'	53° 17'	16 ^h 45 ^m	El-vasat	10
	66 ° 20'	23 ^h 00 ^m	El-nihaye			54° 27'	17 ^h 00 ^m	El-nihaye	
0 ° 08'	66 ° 25'	23 ^h 15 ^m	El-vasat	23	02° 10'	55° 34'	17 ^h 15 ^m	El-vasat	11
	66 ° 29'	23 ^h 30 ^m	El-nihaye			56° 37'	17 ^h 30 ^m	El-nihaye	
0 ° 02'	66 ° 30'	23 ^h 45 ^m	El-vasat	24	01° 49'	57° 34'	17 ^h 45 ^m	El-vasat	12
	66 ° 31'	24 ^h 00 ^m	El-nihaye			58° 26'	18 ^h 00 ^m	El-nihaye	

[165]

Cedvel-i Ekâlim-i Şuhur							
Sa'at-i Ekâlim	El-'aruz	Etvâl-i nehar Şuhur	Aded-i Ekâlim	Sa'at-i Ekâlim	El-'aruz	Etvâl-i nehar Şuhur	Aded-i Ekâlim
Derece - Dk	Derece - Dk			Derece - Dk	Derece - Dk		
05° 00'	78° 20'	4	4	00° 59'	67° 30'	1	1
05° 40'	84° 00'	5	5	02° 00'	69° 30'	2	2
06° 00'	90° 00'	6	6	02° 50'	73° 20'	3	3

Sadis menâtık-ı beride de mefrûz bir mahâlin tûl-u nehârı murâd olunsa (meselâ) **e'** **l** medâr-ı kutbu ile **i** kutbu arasında ka'in 84 derece arzında mefrûz **f** mahâlinin atvel-i nehârı murâd olunsa mahâl-i mezkûrun ufku **f i = j' a** farz ile **f j' = a i** kavsî 90 derece olmakla **j' t'** olup şems mu'addilü'n nehâr **y** noktasından **c** inkılâb noktasına doğru vürûdunda hareket-i yevmiyesiyle resm olunan **t' b' u'** dâ'ire-i mütevâziyenin ihdas eylediği **b'** zâviyesi mikdârı dâ'ire-i burûcdan teba'üd edüp **f** mahâlinde olan nazar hergün aliyyül tevâli **b' c** kavsinde vâki' dâ'ire-i burûc derecâtının kat'ını rû'yet edüp derecât-ı mezkûre **u' t'** dâ'ire-i mütevâziyenin tahtında olarak merkûm dâ'irenin **t'** nihayeti semt-i re'sden 90 derece ba'id olur (imdi) **f** mahâlinin ufku **j' t'** dâ'iresi olmakla şems hareketiyle mu'addilü'n nehâra avdetinde tekrar **b'** noktasından mürûr edinceye değin dâ'ire-i mütevâziyeden birini kat' etmez. (Bu takdîrce) kutb **t' i** kavsine müsâvi olan 74 derece mürtefi' oldukda ufkun **t'** nihayeti dâ'ire-i mütevâziye nihayetiyle mütenâzır olur (imdi evvela) **u' t'** dâ'iresi tahtında dâ'ire-i mütevâziye **b' c** kavsinin mikdârı ne kadar derece tenâkusu ile dâ'ire-i burucu [166] **b'** mahâllerinde kat' eylediği dikkat olunur (sâniyen) Şems **b' c** kavsini ne kadar zamânda kat' edeceği âfakda dahi dikkat olunarak takrîben 5 mâh müddeti istihrâc olunmakla 84 derece arzında sâkin olanların atvel-i nehârları 5 mâh olduğu âyân olur (sabi'an) mıntika-ı harranın her kangı mahâlinde sâkin olanların kavs-i nehârlarını istihrâc etmek murâd olunsa (evvelâ) kutub mahâl-i mefrûzun arzı mikdârı kaldırılır (sâniyen) nehar-ı ma'lumun derece-i şemsi ufkun nokta-ı maşrıkına götürülüb ba'de atvel-i nehârın istihrâcında icrâ olunan a'mallar dahi icrâ olunur (saminen) medâr-ı kutub ile nıfs-ı kutub arasında vâki' **f** mahâlinde kavs-i nehâr vech-i mezkûr ile istihrac olunur (şöyle ki) şems mu'addilü'n nehârdan

c nokta-ı inkılâba gelinceye değin **b'** noktası cihetine teba'üd eder iken **f** mahâlinin **j'** **t'** ufku devâ'ir-i mütevâziyeyi kat' etmez olur.

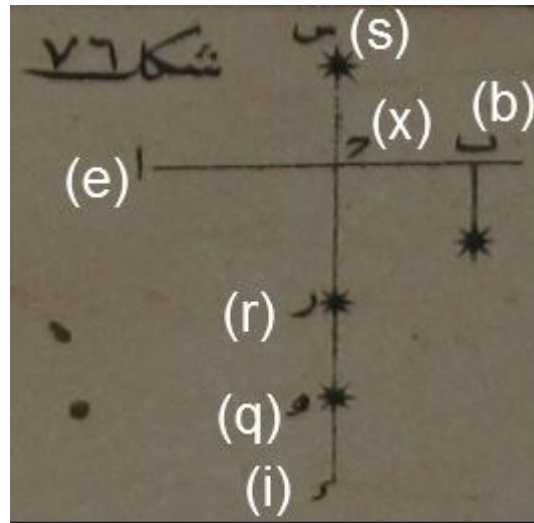
Bâb-ı Sabi' Fecr ve Şafak beyânındadır

Fecr ve şafağın künh ve hakikâti ve sebeb ve illeti 'ilm-i menâzırda beyân olunmuş olmakla bu mahâlde yalnız bidayetleri ve mevzi' ve mevsim-i mefrûzda müddet-i meksleri zikr ve beyân olunur. (Şöyle ki) herhangı **r** mevzi'nde fecr ve şafağın bidâyeti şems tahtu'l ufuk 'amûda 18 derece mikdârına vürûd eyledikde ya'ni ufuk dâ'iresine 'amûda vâki' olan **j i a m** dâ'iresinin 18 derece farz olunan **u x** kavsine müsâvi olan **w q** kavsini kat'ında olduğu bit-tecrûbe ma'lûm olunmuşdur (ve işbu) beyândan levazım-ı âtiye tertîb eder. (Lüzum-u evveli) bir mahâl-i ma'lumun bir vakt-i mefrûzda fecr ve şafağın bidâyetini ve müddet-i meksini istihraç etmek murâd olunsa (evvelâ) mahâl-i merkûmun arzı mikdâr-ı kutup ref' olur (sâniyen) ol günün derece-i şemsi ufka getirülür (sâlisen) dâ'ire-i sâ'at in ibresi nısf-ı nehâr üzerine vazi' olunur (rabi') şems 18 derece tahtu'l ufka gelinceğe değin küre tahrîk olunur. (İmdi) ibrenin dâ'ire-i sâ'at den kat' eylediği mikdârı fecr ve şafak-ı merkûmun müddet-i meksi olup mikdâr-ı mezkûr bir nihayetle şafağın nihayeti ve nihayet-i ahrasıyla fecrin [167] bidâyeti iş'âr olunarak zikr olunan ibre dâ'ire-i sâ'at den farazâ 1 sâ'at 20 dakika kat' eylediği suretde fecrin bidâyeti şemsin tûlu'ndan ol 1 sâ'at 20 dakika ve şafağın nihayeti şems gurûb eyledikten sonra mahâl-i mezburun vakt-i mefrûzda 1 sâ'at 20 dakika olur. (Lüzum-u sâniye) arzı 48 ½ dereceden mütecâviz olan mahâlin gecesı mevsim-i sayfide leyl-i muzlime olmaz (zîrâ) (meselâ) **r'** mevzi'nin semt-i re'si **e** noktası ve ufku **u q** dâ'iresi ve arzı = 48 ½ derece = **e j** kavsi olup mu'addilü'n nehârın **w** nokta-ı inkılâbdan bu'du dahi **a w = j c** = 23 ½ derece olmakla şems **w** nokta-ı inkılâbında iken tahtu'l ufukda olan **w q** kavsi (**e i** = 90 derece) – (**q i** = 48 ½ derece) = 41 ½ derece ve (**a q** = 41 ½) – (**a w** = 23 ½ derece) = 18 derece olmağın 48 ½ derece arzında olan mahâlde şems **c w** dâ'ire-i inkılâbını dahi kat' eder iken anın için leyl-i muzlim olmayup ya'ni 24 sâ'at filcümle maza olmakla leyl-i muzlimesi olmaz, 48 ½ derece arzdan mütecâviz olan mahâllerde bıtrıkı'l evveli olacağı aşıkardır. (Lüzum-u salis) arz-ı mezkûr 48 ½ dereceden mütecâviz farazâ 50 derece farz olunsa irtifa'-ı kutub dahi 50 derece olarak **q i** kavsi yerine **a'' i** kavsi ahz ve öte tarafında **w** noktasında olmayarak 18

derecelik $u' a''$ kavsi ahz olunmakla 50 derece arzında olanların şemsi dâ'ire-i burûcdan 18 derecelik kavs mikdârını kat' eylediği müddetde leyl-i muzlimeleri olmaz. (Ve bu sebebden) naşi' Paris şehrinde 15 gün ve Londra şehrinde 50 gün leyl-i muzlime olmaz ve nıfs-ı kutb-u şimâliyede veyâ cenûbiyede fecr ve şafağın bidâyeti şems medâr-ı cediden mu'addilü'n nehâra vürudûnda mu'addilü'n nehârdan 18 derece ba'id iken olup bu'd-u mezkûr takrîben 50 gün zarfında kat' olunan ve mu'addilü'n nehâra 'amûd olan kavs nıfs-ı nehârdan ahz olunur (ve kezâ) 6 mâh mürûrunda şems gurûb ederek kutb-u mezkûrda [168] şafağın müddet-i meksi şems yine 6 gün zarfında mu'addilü'n nehârdan 18 derece teba'üd etmesi mikdârı olur. (Bu takdîrce) kutublarda 6 mâh mikdârı olduğundan başka 3 mâh mikdârından mütecâviz dahi fecr ve şafak olur.

*Bâb-ı Samin Kevâiklerin Metali'-i Müstakîmleri ve Meylleri ve Tûl ve Arzları
Beyânındadır*

Mu'addilü'n nehâr **e b** (Şekil 76) ve nısf-ı nehâr **x i, b** noktası i'tidâl-i rebî' noktası ya'ni dâ'ire-i burûcun mu'addilü'n nehârı i'tidâl-i rebî'de kat' eylediği nokta olarak ehl-i he'yet şemsin hareket-i senevisini işbu noktadan bida' ve i'tibar ederler. (İmdi) i'tidâl-i rebî' noktasından **r** kevkebiyle 'amûda mütenâzır olup **x** noktasına varınca olan **x b** bu'duna ol kevkebin (metali'-i müstakîmi) tesmiye olunarak (evvelâ) **r** kevkebinin metali'-i müstakîme küre-i arz mahâllerinin derece-i tûlu makamında olur



Şekil 76

(sâniyen) Her kevkebin metali'-i müstakîminin mikdârı **b** i'tidal-i rebi' noktasıyla kevkeb-i mersumun merkezinden mürûr eden **i x** nisf-ı nehârı arasında mahsur olan mu'addilü'n nehârın **x b** kavsi olur (sâlisen) ehl-i coğrafya mebde-i tûlu Timor adasından add ve i'tibar eyledikleri gibi ehl-i he'yet metali'-i müstakîmeyi mu'addilü'n nehârın nokta-ı i'tidâl-i rebi'nden garbdan şarka add ve i'tibar etmişlerdir (rabi') Daire-i istivanın 360 derece tûlu olduğu misilli mu'addilü'n nehârın dahi 360 metali'-i müstakîmesi olur (hamis) 2 kevkeb farazâ **r q** kevâkıbleri ikisi birden bir nisf-ı nehârdan mürûr ederler ise metali'-i müstakîmeleri müsâvi olur. (Ve dahi) bir kevkebin mu'addilü'n nehârdan şimâl veyâ cenub tarafına olan bu'duna ol kevkebin (meyli) tesmiye olunur. (Bu takdîrce) **r** kevkebinin mu'addilü'n nehârdan olan **x r** bu'du meyli olur (ve işbu) ta'rifden mevad-ı âtiye tertîb eder şöyle ki (evvelâ) herkanı **r** kevkebinin meyli mikdârı mu'addilü'n nehârı 'amûd akta' eden devâ'ir-i a'zamdan birinin ya'ni nisf-ı nehârlardan birinin **x r** kavsi olur (sâniyen) bir kevkebin meyli küre-i arzda arz ta'bir olunan kavis olur (sâlisen) **[169]** iki kevkeb farazâ **r q** kevâkıbleri ikisi birden nisf-ı nehârdan mürûr eyleseler i kutbuna karîb olan **q** kevkebinin meyli **x q** kavsi olup **x r** kavsinde a'zam olmakla ba'id olan **r** kevkebinin meylinden a'zam olur (rabi') Küre-i arzda arz-ı şimâli veyâ cenubi olduğu misilli kevâkıbin dahi meyli şimâli veyâ cenubi olur (hamis) meyl-i mezkûrun gâyeti 90 dereceye kadar olur (sadis) bir kevkeb mu'addilü'n nehârın ötesinde farazâ (Şekil 74) **c** noktasında oldukda meyli işbu vech ile istihrâc olunabilir (Şöyle ki) **r'** mevki'nin ufku **u q** olarak mevki'-i mezkûrdan **u c** gâyet irtifa' istihrâc olunup işbu gâyet irtifa'dan mevki'-i merkûmun mu'addilü'n nehârdan olan irtifâ'ı ya'ni arzı tarh olunup bâkî kalan **j c** kavsi **c** kevkebinin **j a** mu'addilü'n nehârdan bu'du olmakla meyli olur *sabi'an* **x** kevkebi mu'addilü'n nehârın berü tarafında olduğu suretde **u x** gâyet irtifâ'ı ahz ve mu'addilü'n nehârın irtifa'ndan ya'ni ol mahâlin arzından tarh olunup bâkî kalan **x j** kavsi mu'addilü'n nehârdan bu'du olup ya'ni kevkeb-i mezkûrun meyli olur. *Ve dahi* (Şekil 76) daire-i burûc e b hattıyla ve nokta-ı i'tidal-i rebi' **b** noktasıyla iş'âr olunarak **b** nokta-ı i'tidâl-i rebi'nin **r** kevkebinin dâ'ire-i burûcda 'amûda mütenâzır olduğu **x** noktasından **x b** bu'duna *tûlu* ve dâ'ire-i burûcdan olan **x r** bu'duna ol kevkebin *arzı* tesmiye olunur ve işbu ta'rifden netîce-i âtiye tertîb eder.

(1)

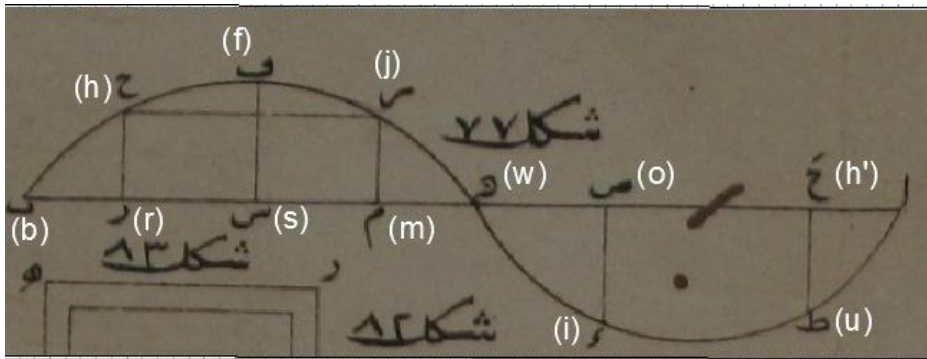
Netîce herkanı **r** kevkebinin tûlu mikdârı **b** nokta-ı i 'tidâl-i rebî' ile **r** kevkebi merkezinden mürûr ve dâ'ire-i burûc üzerine 'amûd olan **x i** dâ'ire-i a'zamı arasında mahsur garbdan şarka müteveccih dâ'ire-i burûcun **x b** kavsi olur. (Bu takdîrce) kevkeblerin derecât-ı tûlu 360 derece olup ya'ni dâ'ire-i burûcun derecâtını müştemîl olurlar. [170]

(2)

Netîce herkanı **r** kevkebinin arzı mikdârı kevkeb-i mezkûrun merkezinden mürûr ve **e b** dâ'ire-i burûcun üzerine 'amûd olan **x i** dâ'ire-i a'ziminin **x b** kavsi olur (zîrâ) **i x** hattıyla dâ'ire-i a'ziminin rub'u iş'âr olunarak **i** kutbunda vâki' kevkebin **e b** dâ'ire-i burûcdan olan bu'du küllî olup ya'ni 90 derece olmakla mevki'-i arziyenin gâyet-i arzı 90 derece olduğu misilli kevâkiblerin gâyet arzı dahi 90 derece olup ciheti dahi şimâli veyâ cenubi olur.

(3)

Netîce şemsin tûlu herkanı yevm-i mefrûzda işbu veche ile istihrac olunur (şöyle ki evvelâ) (Şekil 77) **e b** hattıyla mu'addilü'n nehâr, **i i f b** hattıyla dâ'ire-i burûc iş'âr olunarak şems dahi yevm-i mefrûzun gâyet irtifa'nda dâ'ire-i burûcun **h** noktasında farz ile **h r** meyli istihrâc olunur (sâniyen) **r b h** müsellesinde yevm-i mefrûzun **r h** meyli şems ile **r zâviye-i kâ'imesi** ma'lûm olup **r b h** meyli zâviyesinin mikdârı $23 \frac{1}{2}$ derece olmakla ceyb $b : ceyb r h :: ceyb r : s = ceyb h b$ tenasübüyle şemsin **h b** tûlu istihrâc olunur.



Şekil 77

(4)

Netîce bir yevm-i mefrûzda şemsin **r h** meyli ve **h b** tûlu ma'lûm olsa ol günde a'mâl-ı âtiye ile metâli'-i müstakîmesi dahi istihrâc olunabilir (şöyle ki) **r h** meyli = 5 derece 45 dakika ve **h b** tûlu = 8 derece 29 dakika olduğu suretde ceyb kılınan ya'ni **r** zâviye-i kâ'imesi ceybinin **r h** meylinin tamamı olan 84 derece 15 dakika ceybine nisbeti **r b** metâli'-i müstakîmi tamamının **s** ceybinin **b h** veterinin tamamı olan 80 derece 31 dakika kavsinin ceybine nisbeti gibi olur. (Bu takdîrce) [171] **s** mikdârı ve **b** metâli'-i müstakîmi tamamının ceybi olarak cedvellerden takvis ve 90 dereceden tarh ile bâkî kalanı ol gün şemsin **r b** metâli'-i müstakîmi olur.

(1)

Tenbîh bir yevm-i mefrûzda i'tidâl-i rebî'den 4 mahdan mütecâviz zamân mürûrunda şemsin meyli **j m** olarak **w m j** müselleşi vâsıtasıyla istihrâc olunan **j w** dıl'ının mikdârı şemsin **w** nokta'-ı i'tidâle bu'd-u akrebi olup tûl-u hakîkîsinin istihrâcı için ya'ni **b** nokta'-ı i'tidâl-i rebî'den bu'dunu istihrâc zımnında **w j** kavs-i müstahrec 180 dereceden tarh olunup bâkî kalan ol günde şemsin **j b** tûlu olur (Ve dâ'ire-i) burûcun **w j b** kavsi = 180 derece ve **w m j** müsellesinin vâsıtasıyla istihrâc olunan **w m** kavsi **j** noktasından şemsin **w** nokta'-ı i'tidâl-i akrebe olan bu'du olarak mikdârı muaddilin **w b** kavsi olur (İmdi) **w m** kavsi 180 dereceden tarh olursa bâkî kalanı ol günde şemsin metâli'-i müstakîmi olup (Zîrâ) **w b** kavsi mu'addilü'n nehârın nisf-ı olan 180 derecedir.

(2)

Tenbîh şemsin **i o** meyli i'tidâl-i harifden i'tibar olursa **b f w i** tûl-u hakîkîsinin istihrâcında **w i** kavs-i mahrecin dereceleri 180 derece ile cem' olunur ve metâli'-i müstakîmi 180 derecenin **o w** kavsine cem'i ile olur. (Zîrâ) metâli'-i müstakîmenin mikdârı **b** i'tidâl-i rebî'i noktasından garbdan şarka ta'dâd olunur.

(3)

Tenbîh beyân-ı mezkûrdan naşi i'tidâl-i rebî'ye karîb vakitte **h' u** meyli istihrâc ve **h' e** ile **u e** mikdârları 360 derece devrinden tarh olunsalar iki bâkîyenin biri şemsin tûlu ve diğeri ol günün metâli'-i müstakîmi olur. [172]

(4)

Tenbîh herkanıgı kevkebin arzı dâ'ire-i burûcdan bu'du olmakla şems dâ'ire-i burûcun sathından münfekk olmadıgına mebnî arzı olmaz.

(5)

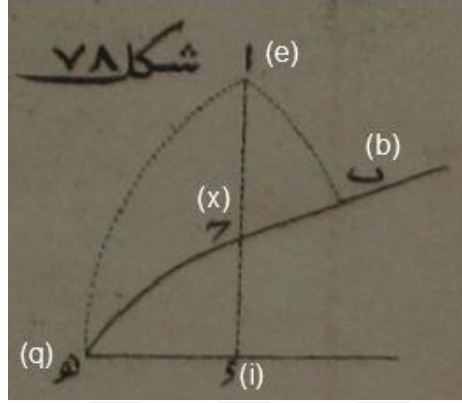
Netîce bir yevm-i mefrûzda şemsin metâli'-i müstakîmi ma'lûm olsa herkanıgı kevkeb-i âhirin metâli'-i müstakîmi dahi istihrâc olunabilir. (Şöyle ki) şemsin yevm-i mefrûzda mu'addilü'n nehârdan mürûrunda metâli'-i müstakîm 3 derece farz olunarak şemsin mu'addilü'n nehâra mürûruyla sonraca mürûr eden kevkeb-i matlubun mürûru arasında cereyan eden zamân zabt ve 15 derece 1 sâ'at olmak üzere zamân mazbut derecelere tahvîl olundukda şemsin metâli'-i müstakîmi ol günün metâli' beyninde olan tefâvût istihrâc olunur (imdi) şemsin mu'addilü'n nehârı mürûrundan 1 kevkeb 3 sâ'at den sonra mürûr ve şemsin cânib-i şarkiyesinde 45 derece ba'id bulunsa mezkûr 45 derece şemsin metâli'-i müstakîmesiyle cem' olundukda ol kevkebin metâli'-i müstakîmi ya'ni nokta-ı i'tidâl-i rebî'den bu'du ta'yin olup mikdârı mu'addilü'n nehârdan garbdan şarka ta'dâd olunur.

(6)

Netîce herkanıgı kevkebin meyli ya'ni mu'addilü'n nehârdan nısf-ı nehârların biriyle ta'dâd olunan bu'du istihrâc olunarak meyl-i mezkûr ile metâli'-i müstakîm kavsi ma'lûm olmuş olmakla nokta'-ı i'tidâlden bu'du dahi istihrâc olunabilir (Şöyle ki) (Şekil 78) **e** kevkebinin metâli'-i müstakîmi **q i** ve meyli **e i** ve tûlu ya'ni **q b** dâ'ire-i burûcdan bu'du **e b** olup **q b** tûlu dahi ya'ni dâ'ire-i burûcdan mahvuz ve **q** nokta'-ı i'tidâl-i akrebdan bu'du olarak **q e** kavsi dahi **e** kevkebinden ve **q** nokta'-ı i'tidâlden mürûr eden bir dâ'ire-i a'zimin kavsi olup **q i e** müselles kâ'imu'l zâviyede kavs-i meyl ya'ni **i e** nısf-ı nehârın kavsiyle mu'addilü'n nehârın arasında vaki' **i** zâviye'-i kâ'imesi ve **i e** kavs-i meyli [173] ve **q i** metâli'-i müstakîmi ma'lûm olmakla (evvelâ)

$$\frac{h}{\text{Tamam-ı ceyb(Kosinüs) (i e)}} = \frac{\text{Tamam-ı ceyb (i q)}}{\text{Tamam-ı ceyb(e q)}}^{379}$$

Tenasübüyle **q e** veteri istihrâc olunur.



Şekil 78

(Sâniyen) **q e** veteri vech-i meşrûh üzere ma'lûm oldukda

$$\frac{q e}{i} = \frac{i e}{i q e}$$

Tenasübüyle **i q e** zâviyesi dahi ma'lûm olur (sâlisen) **i q e** zâviyesinden $23 \frac{1}{2}$ dereceye müsâvi olan **i q b** zâviyesi tarhla bâkî kalanı **b q e** zâviyesinin mikdârı olur (rabi') **b q e** müselles kâ'imu'l zâviyesinden **e** kevkebinin **b e** arzı ta'dâd ve dâ'ire-i burûc üzerine 'amûda vâki' olan dâ'ire-i a'zimiyyenin **b e** kavsiyle muhat olan **b** zâviyesi kâ'ime ve henüz istihrâc olunan **q** zâviyesi ve **q e** veteri ma'lûm olmakla

$$\frac{b}{q e} = \frac{q}{b e}$$

tenasübüyle **e** kevkebinin **b e** arzı istihrâc olunur.

(7)

Netîce herkanı **e** kevkebinin **i q** metali'-i müstakîmi ve **i e** meyli ve **b e** arzı ma'lûm oldukda tenasüb-ü ati vâsıtasıyla **b q** tûlu dahi istihrâc olunur. (Şöyle ki) **b**

³⁷⁹ İshak Hoca bölme işareti olarak iki noktayı(:), denklik işareti olarak yanyana iki noktayı(::) kullanarak, denklemleri cümlelerin devamı gibi yazar. Kolay anlaşılabilmesi için bazı denklemler, İshak Hoca'nın yazdığı şekliyle değil günümüzde kullanılan matematiksel ifadelerle yazıldı.

zâviye'-i kâ'ime ceybinin **b e** zıll'ının tamam-ı ceybine nisbeti **q b** zıll'ı tamam-ı ceybiyesinin **q e** veterinin tamam-ı ceybine nisbeti gibi deyu istihrâc olunur (ve işbu kavâ'id-i şebih ta'rikler ile kevâkibin tûl ve arzlarını havi ceddü'l mûte'addide inşa olunmuştur.

Bâb-ı Tasi' Zamânın Takdîr Ve Ta'yini Beyânındadır

Mikdar ya muttasıl veyâ münfâsıl olarak kemm-i muttasıl dahi bir hadd-i müşterik eczasının ictima'ından ya'ni iltisak ve irtibatlarından'ibâret kemm-i münfâsıl hadd-i müşterikenin birbirinden münkasım ve mufassal olan eczasından 'ibâret olur. (Ve kemmiyeteyn-i) mezkûreteyninden herbiri eczaları mecmu' birden mevcut ise kar el-zât ve eczasının vücûdu birden olmayarak birinin vücûdu diğêrinin akıbetinde olur ise gayr-ı kar el-zât olur (ve işbu) ta'riflerden netayic-i âtîye istintac olunur.[174]

(1)

Netîce mekân ve mekânın dahilinde olan ecsâm cümlesi kar el-zât olup terki b eyledikleri ecza cümlesi birden mevcuddur ve 'aliyyu'l 'umum bu'd ve imtidad kemmiyet-i kar el-zâttır.

(2)

Netîce zamân ya'ni mevcûdatın vücûdiyet-i mütevaliyeleri gayr-ı kar el-zât olarak eczalarının vücûdu birbirinin 'akıbetinde eyyâm ve şühûr ve sinin ve dühur ve emsâli gibi olur.

(3)

Netîce yalnız mekân kemmiyet-i muttasıla olarak her bir cisim dahi cism-i âhirin mahdud ve münkasım olan mesemmâtına mûnderic olup kemmiyet-i muttasıla olur.

Tenbîh bu'd ve imtidad 'ilm-i hendese vâsıtasıyla mesâha olunarak isti'anesiyle zamânın mesâhasında lâzım gelen ta'birat dahi suhuletle istinbâd olunur.

(4)

Netîce zamân ecza-ı mütesâviye ve gayr-ı mahsûsanın silsile ve sıralarından 'ibâret olmakla 'aliyyu'l seviyye mütezayid bir kemmiyet olmuş olup ya'ni: 1,2,3,4 الخ-i tenasub 'aliyyu'l ولا 'adedi üzere olur.

(5)

Netîce zamânın takdîrinde tezâyüd-ü mütesavi'ul eczanın lüzumu derkâr olup tezâyüd-ü mezkûr dahi bilfi'îl tahvîl ve intikâle mevkuf olduğuna bina' (evvelâ) ecsâmın sükûnu tahvîl-i mahsûsa mûcib olmamakla vakit ve zamânın takdîrinde medâr olamaz (sâniyen) vakt-i zamânın takdîrinde en çok hareket medâr olur (sâlisen) medâr olmak için mütesavi'ul ecza olmak lâzım gelir.

(6)

Netîce kürenin hareketi bi hasb el-zâhir mütasavi'ul eczadır (Zîrâ) küre cüz'ice [175] sakin kalsa şarkdan garba hareketi beyân olunacağı üzere küre-i arzın garbdan şarka olan hareket-i hakîkîyesinde mu'âyene olunur. (Lâkin) bu dahi beyân olunacağı üzere küre-i arz beher an kendü mihveri üzerine devr-i kamîlini ahz ederek bir zamân-ı ma'lumda devr-i küllîsini kat' edecek yerine her anda sür'at-i mütesâviye ile hareket eder ise de zamânı ma'lûm mefrûzda kat' edemez. (Ve bu suretde) kürenin devr-i mer'isinin zamânı küre-i arzın hareket-i yevmiyesiyle icrâ olmuş olmakla mütesavi'ul ecza olur. (Ve mu'ahharen) beyan olunacağı üzere küre'-i semâ garbdan şarka 25.000 seneden mütecâviz bir devri tam eder gibi rû'yet olunur (şöyle ki) küre'-i mer'inin fevkinde gayr-ı mütehârrik olarak bir küre dahi farz olundukda küre'-i müteharrikenin beher yevm garbdan şarka 1/25.000 ile 1/360 mikdârlarının hâsıl darbıyla ira'e olunabilir (Ve işbu) beyandan zahir olur ki (evvelâ) küre'-i müteharrike-i mefrûzada vâki' bir kevkebin hareketi küre'-i fevkaniyede kain diğer kevkebin hareketine şarkdan garba hareketi üzerine bir günden garbdan şarka olan hareket-i cüz'iyesi zamm ile mecmu' kadr te'hir olunur (sâniyen) mikdar-ı mezkûr bir günün 1/1.925.000 mikdârı olarak küre'-i mer'i-i müteharrike şarkdan garba hareketinden ma'ada hareket ile gayr-ı müteharrike deyu i'tibar ya'ni arzın garbdan şarka devrân-ı hakîkîsi i'tibar olunmak mümkündür. (Bu takdîrce) küre'-i mer'iyeye-i mezkûre garbdan şarka mecmu' devr-i mer'isi küre'-i arz kendü mihveri üzerine

garbdan şarka devrânı müddetinde i'timam eylediği farz olursa hatayı mucib bir amir müşkül değildir (ve işbu) beyandan levâzım-ı âtiye tertîb eder. *Lüzum'-u evveli* küre'-i arzın hareket-i yevmiyesi mütesavi'ul kassam olup kürenin hareket-i mer'isi dahi arzın hareketi olmuş olmakla kürenin hareket-i yevmiyesi dahi hareket-i mütesavi'ul kassam olur. *Lüzum'-u sâniye* küre'-i arzın hareket-i yevmiyesinin müddeti kürenin hareket-i yevmiyesinin müddetiyle ira'e olunabilir. *Lüzum'-u Salis* kürenin hareket-i yevmiyesi mütesavi'ul kassam olarak vakit ve zamâna ya'ni seneye mikat-ı sahih olur (lakin) beyan olunacağı üzere şemsin ve kevâkib-i [176] seyyâre'-i sâ'irenin hareketleri mütesavi'ul kassam olmayup her bir günde ve belki her anda hareketleri tedricle sür'at veyâ bata'et kesb etmeleriyle mikat olmayup fakat kürenin hareketi ya'ni kevâkib-i sâbiteden 'ibâret olan küre'-i semâ muka'arının hareketi müddet ve zamâna mikat-ı sahih olabilir. *Ve dahi* sene-i şemsiye şemsin garbdan şarka dâ'ire-i burûc üzerine hareket ederek dâ'ire-i mezkûrenin bir noktasından yine ol noktaya gelinceye değin mürûr eden zamândan 'ibâret olur *ve nehâr-ı tabii* şems herkanı nısf-ı nehârın bir noktasından yine nokta-ı mezkûreye avdet edinceye değin mürûr eden zamândan 'ibâret olur *ve nehâr-ı hissi* şemsin tûlu'ndan gurûbuna değin cereyân eden vakitden 'ibâret olur (ve işbu) ta'riflerden netayic-i âtiye tertîb eder.

(1)

Netîce ziyânın in'itafından sarf-ı nazar olunarak dâ'ire-i istiva tahtında sâkin olunanlara göre nehâr-ı hissinin müddeti 12 sâ'at olur. (Ve küre-i) nesimiyede su'ud eden ebhireden naşi in'itafat-ı küllîye veyâ cüz'îye paydasıyla dâ'ire-i istivada dahi nehârın müddeti tehallûf eder (zîrâ) küre-i nesimiyede suud eden ebhire-i sehine za'il oluncaya değin ibtidada ziyânın in'itafı ziyâde olmakla şems mukaddemce rü'yet olunarak nehâr dahi bila in'itaf olan günden a'zam olur.

(2)

Netîce muaddilü'n nehâr ile kutublar arasında sâkin olunanlara göre nehâr-ı hissinin müddeti sebab-i mezkûreden ve kutbun irtifa'at-ı muhtelifesinden naşi 'aliyyu'l tevâli muhtelif olur.

Mevzu‘a sene‘-i şemsiye nefis el-emirde beyan olunacağı üzere vâki‘ olduğu misilli 365 ¼ gün farz olursa şems işbu müddetde garbdan şarka dâ‘ire-i burûcun 360 derecesini kat‘ etmekle 360 derece 365 ¼ gün üzerine taksîm ile şems beher gün 1 dereceden ya‘ni 59 dakika 8 sâniye dâ‘ire-i [177] burûcdan kat‘ etmiş olur *Ve dahi* Şemsin beher gün dâ‘ire-i burûcdan beyân olunduğu üzere hareketiyle kat‘ eylediği aksâm-ı mütesâviyeye şemsin *tûl‘-u vasatîsi* tesmiye olunur (ve işbu) ta‘rifden netayic-i âtiye tertîb eder.

(1)

Netîce bir nehâr-ı mefrûzda farazâ i‘tidal-i rebi‘den 20 gün mürûrunda tûl-u vasatı matlub olsa zikr olunan 59 dakika 8 sâniye mikdârı 20 adede darb ile hâsıl darb olan 19 derece 42 dakika 40 sâniye ol nehârın tûl-u vasatı olur.

(2)

Netîce şems beher gün garbdan şarka 59 dakika 8 sâniye kat‘ eylediğine bina‘ mukaddem mürûr eylediği nısf-ı nehâr üzerine şarkdan garba tekrar gelmesi yalnız 360 derece kat‘ etmesi olup belki 59 dakika 8 sâniye kavsini dahi kat‘ etmek lâzım gelmeğin şemsin nısf-ı nehâr dâ‘iresine tekrar gelmesi ya‘ni nehâr-ı tabii itlâk olunan 360 derece 59 dakika 8 sâniye küre‘-i semâda müddet-i seyr 24 sâ‘at i‘tibar olursa şems 360 kat‘inde mürûr eden zamân istihrac olunup işbu zamân 24 sâ‘at i‘tibar olunan nehâr-ı tabiiden ya‘ni şemsin ol nısf-ı nehâra vasıl olduğu müddet-i hakîkîden asgar olur (Ve kezâ) Şemsin 360 derece devrânında 59 dakika 8 sâniye kavsi zamm olmaksızın sarf olunan zamân-ı hakîkî işbu

$$\frac{360 \text{ derece} * 24 \text{ saat}}{360 \text{ derece} 59 \text{ dakika}} = 23 \text{ sâ‘at} 56 \text{ dakika} 4 \text{ sâniye}$$

istihrâc olunur.

(3)

Netîce şems şarkdan garba 23 sâ‘at 56 dakika 4 sâniye müddetinde devrini itimam edüp devr-i mezkûr Küre‘-i semânın devriyle müşterek olmakla küre-i mezkûrenin şarkdan garba mecmu‘ devri 23 sâ‘at 56 dakika 4 [178] sâniye müddetinde olur.

(4)

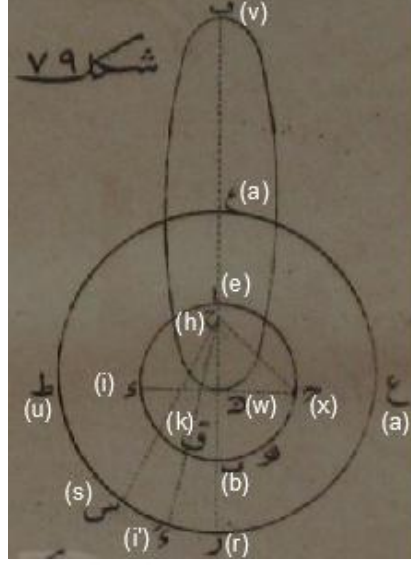
Netîce bir kevkeb şems ile bila bir gün nısf-ı nehârdan mürûr eylese bi't-tecrûbe ma'lûm olduğu üzere ertesi gün kevkeb-i merkûm 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye müddetinde ve şems 24 sâ'at de ol nısf-ı nehâr dâ'iresine vürûd etmekle her bir kevkeb beher gün 4 dakikadan devân mikdârı şemsin taraf-ı garbiyesinde bulunur.

(5)

Netîce bundan zâhir olduğu bir leyl-i mefrûzda kevâkibden ari nısf-ı küre'-i zâhiri 6 mâh mürûrunda hey'et-i mecmu'suyla tahvîl edüp ya'ni leyl-i mezkûr da yine ol sâ'at de mecmu' hafî olup bilakis dahi hafîsi zâhir olur (zîrâ) 4 dakika 6 maha darb ile hâsılı 12 sâ'at olur (ve işbu) keyfiyete nısf-ı kürenin (tahvîli) tesmiye olunur (ve dahi) Şemsin nısf-ı nehârın bir noktasından yine ol noktaya gelmesi şarkdan garba kat' eylediği devr-i senevisi sür'at ile olur ise ol müddete (nehar-ı vasatı) ve bilfi'il nısf-ı nehârın bir noktasından yine ol noktaya vâki' olunca hareketine (nehar-ı hakîkî) tesmiye olunup nehâr-ı vasâtîye (zaman-ı vasatı) ve nehâr-ı hakikiye (zaman-ı hakîkî) dahi tesmiye olunur (ve işbu) ta'riflerden netayic-i âtîye tertîb eder.

(1)

Netîce hakiki nehârlar işbu iki sebebden naşı muhtelif olurlar (evvelâ) tûl-u vasatinin istihracı farzında şemsin dâ'ire-i burûcun mecmu'nu kat'i nefis el-emirde alıyyü'l tesavi değildir (zîrâ) şemsin hareket-i mer'îye-i senevisi en çok küre-i arzın devr-i senevi-i hakîkîyesi olarak (şöyle ki) (şekil 79) kat' eylediği dâ'ire **e b x i** kat'-ı nakıs olup şems **h** nokta'-ı ihtirak-ı şimâliyesinde olmakla küre'-i arz **e** noktasında olup (şöyle ki) kânûn-u evvelin onbirinde **b** [179] noktasında olduğundan ziyâde ya'ni Hâzirân'ın 11.gününde olduğundan ziyâde sür'at ile hareket eder (zîrâ) **e** noktasında olan sür'atinin **b** noktasında olan sür'ate nisbeti 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere :: **b h : e h** olmakla küre-i arz **e** noktasında veyâ vech-i meşrûh üzere şems küre-i arzın **e** noktasında kain nazârın üzerinde vâki' **b** noktasında hareket-i mer'isiyle garbdan şarka dâ'ire-i burûcdan kânûn-u evvelin onbirinde kat' eylediği kavs Hâzirân'ın onbirinde kat' eylediği kavisden ziyâde olur.



Şekil 79

(Ve bu suretde) muaddilü'n nehârın dâ'ire-i burûc ile olan meylden sarf-ı nazâr şemsin sür'atı her bir tagayyür ya'ni **b x e** nısfı kat'-i noksan mecmu'nda mütevaliyen tezâyüd, **e y b** nısfı kat'-i noksan mecmu'nda kezâlik tenâkus eder. (Bu takdîrce) şemsin bir günde dâ'ire-i burûcdan **e** noktasından **b** noktasına varınca kat' eylediği kavs tezâyüd edüp hergün şems ile kürenin müddet-i hareketlerine tekrar ol nısf-ı nehâr dâ'iresine gelmek için ya'ni 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniyeye zamm olunan zamân a'zam olur. (Ve bu sebebden) naşı nehâr-ı hakîkinin **e** noktasından **b** noktasına varınca ya'ni Hâzirân'ın 11.gününden kânûn-u evvelin onbirine değin müddet-i miktarı tezâyüd, **b** noktasından **e** noktasına varınca tenâkus eder. (Ve bu ecelden) senenin devr-i yevmiyelerinden kânûn-u evvelin onbirinde olan devr-i yevm-i a'zam ve Hâzirân'ın onbirinde devr-i yevm-i akser olur (Sâniyen) Şemsin beher yevm kat' eylediği (Şekil 77) **h b** kavisleri müsâvi iseler dahi hakîkî nehârlar birbirine müsâvi olmazlar (zîrâ) daire-i burûc mu'addilü'n nehâr üzerine maile vâki' olmakla dâ'ire-i burûcun herbir **h f** kavsı mu'addilü'n nehârda **s r** kavsiyle mütenâzır ve ahvâl-i sâ'irelerine farz ile **h f** kavsı dâ'ire-i burûcun nehârına nazar **e** ahzına göre mezkûr **s r** kavsinden a'zam veyâ asgar kavse müsâvi olur. (Bu takdîrce meselâ) **h b** kavsı mu'addilü'n nehârın **b** noktasına 1 derece mikdârı karîb olsa ana mütenâzır olan mu'addilü'n nehârın **b r** kavsı dâ'ire-i burûcun **h f** kavsiyle mütenâzır [180] olan **s r** kavsinden gâyet asgar olur (Zîrâ) **h b** kavsı **b r** kavsinin 'amûduyla teba'üdü **h f** kavsı **r s** kavsinin müvazat-ı derkâr olan 'amûduyla teba'üdünden ziyâde olsa

‘amûdun bu‘du ya‘ni **r b** kavsî ‘amûdun bu‘dundan ya‘ni **r s** kavsînin bu‘dundan asgar olur (ve bu sur‘etde) şems dâ‘ire-i burûcu kat‘inde hareket-i mütesâviye ile hareket eder ise de mu‘addilü’n nehâr üzerine herbir kat‘inde kat‘ olunan kavsî tidal noktalarında inkılâb noktalarından a‘zam olup şems dahi herbirinde dâ‘ire-i burûcun **h f** kavsîyle olmayarak mu‘addilü’n nehârın **r s** kavs-i mütenâzırıyla ziyâde şarkî olmakla yalnız mu‘addilü’n nehâr garbdan şarka doğru sa‘i olmağın şemsin dâ‘ire-i burûcdan kat‘ ettiği mevâzi-i muhtelifelerde nehâr-ı hakîkînin istihracı içün 23 sâ‘at 56 dakika 4 sâniye mikdârı üzerine küllî veyâ cüz‘i zamânın zammı lâzım gelur. (Binaberin) Şems dâ‘ire-i burûcu hareket-i mütesâviye ile kat‘ eder ise de hakîkî nehârların müddeti ‘aliyyu’l devam muhtelif olur.

(2)

Netîce hakiki nehârların ihtilâflarını mu‘di olan mezkûr iki sebep ya ikisi birden nehâr-ı hakîkînin tezâyüdüne badi veyâ biri tezâyüdüne ve diğeri tenâkusune mu‘di olur (ve bunlardan) hasıl olan nehârların ihtilâfı dâ‘ire-i burûcdan kat‘ olunan kavisler ile mütenâzır olup gayr-ı müsâvi olan mu‘addilü’n nehâr kavislerinden neş‘et etmekle nehâr-ı hakîkînin müddeti işbu veche ile dahi istihrac olunabilir (şöyle ki) şemsin metâl-i müstakîmi istihrac ya‘ni her kangı nehâr içün şemsin metâl-i müstakîminin kavsî istihrac ve işbu 360 derece 59 dakika 8 sâniye : 24 sâ‘at tenasübüyle kavs-i mezkûr sâ‘atler tahvîl, 23 sâ‘at 56 dakika 4 sâniye miktarıyla cem‘ olundukda mecmu‘ yevm-i mefrûzun müddet-i tûlu‘ olur.

(3)

Netîce Hakîkî nehârların müddet-i tûlleri vech-i meşrûh üzere istihrac [181] olduğu gibi her bir nehâr-ı vasatinin ihtilâfı dahi asân-ı veche üzere istihrac olunur (ve işbu) istihraclar mûcibince nehâr-ı hakîkî ve vasatilerinin ihtilâflarını havi takvimler inşa olunmuşdur.

(4)

Netîce eyyâm-ı senenin her biri 24 sâ‘at e taksîm olup burûca muharrer her bir yevmin müddeti dahi muhtelif olmakla eyyâm-ı muhtelifenin sâ‘atleri muhtelif

olurlar (zîrâ) mecmu'ları muhtelif olan ecza-i müteşabihenin birbirine nisbeti mucmu'larının birbirine nisbeti gibi olur.

(5)

Netîce şems nısf-ı nehâra geldikde a'la ve sahîh olan sâ'at ol nehârın nısfını tamamıyla iş'âr etmek lâzım gelmez (zîrâ) mezkûr sâ'at nısf vakti ya'ni evvel günde şemsin nısf-ı nehârdan mürûr eylediği sâ'at i hergün mu'addilü'n nehârdan $365 \frac{1}{4}$ eyyâm mu'addilü'n nehârın 360 derecesi üzerine taksîminin hariç kısmeti ya'ni 59 dakika 8 sâniye mikdârına müsâvi bir kavs kat' etmekle vakt-i mezkûru şemsin mu'addilü'n nehârdan mürûrundaki vakit ile muvâfık gelmez. (Bu takdîrce) her gün âlet-i irtifa'ya hatt-ı nısf-ı nehâr vâsıtasıyla tashih olunan sâ'at ile gâyet a'la ve dikkatlü olan sâ'atlerin devr-i yevmiyeleri ile muvâfık kalamayup kâh ilerü kâh gerüye kalurlar (ve işbu) tevâfüt ya'ni şems nısf-ı nehârda iken a'la ve dikkatlü sâ'at lerde olan tefâvüt zabt olunarak işbu cedvelde tahrir olunmuşdur. [182]

El-Cedvel-i haza					
Mart	Aded-i Eyyam-ı Şuhur	Şubat	Aded-i Eyyam-ı Şuhur	Kanun-u Sani	Aded-i Eyyam-ı Şuhur
sa- dk -sn		sa- dk -sn		sa- dk -sn	
12 ^m 33 ^{sn}	1	14 ^m 00 ^{sn}	1	16 ^h 4 ^m 01 ^{sn}	1
11 ^m 54 ^{sn}	4	14 ^m 31 ^{sn}	5	5 ^m 17 ^{sn}	3
11 ^m 10 ^{sn}	7	14 ^m 09 ^{sn}	11	6 ^m 11 ^{sn}	5
10 ^m 07 ^{sn}	11	14 ^m 30 ^{sn}	15	7 ^m 03 ^{sn}	7
9 ^m 16 ^{sn}	14	14 ^m 00 ^{sn}	20	8 ^m 17 ^{sn}	10
8 ^m 05 ^{sn}	18	12 ^m 00 ^{sn}	21	9 ^m 03 ^{sn}	12
1 ^m 10 ^{sn}	21	12 ^m 08 ^{sn}	26	10 ^m 07 ^{sn}	15
6 ^m 15 ^{sn}	24	12 ^m 45 ^{sn}	28	11 ^m 06 ^{sn}	18
5 ^m 01 ^{sn}	28			12 ^m 14 ^{sn}	22
4 ^m 05 ^{sn}	31			13 ^m 09 ^{sn}	27
				14 ^m 00 ^{sn}	31
Haziran		Mayıs		Nisan	
11 ^h 57 ^m 26 ^{sn}	1	11 ^h 56 ^m 49 ^{sn}	1	3 ^m 47 ^{sn}	1
58 ^m 05 ^{sn}	5	56 ^m 19 ^{sn}	6	3 ^m 11 ^{sn}	3
59 ^m 01 ^{sn}	10	56 ^m 00 ^{sn}	13	2 ^m 00 ^{sn}	7
59 ^m 37 ^{sn}	13	56 ^m 01 ^{sn}	17	1 ^m 09 ^{sn}	10
12 ^h 00 ^m 02 ^{sn}	15	56 ^m 22 ^{sn}	23	0 ^m 05 ^{sn}	14
01 ^m 07 ^{sn}	20	57 ^m 01 ^{sn}	29	11 ^m 59' 07 ^{sn}	18
02 ^m 12 ^{sn}	25			58 ^m 04 ^{sn}	23
03 ^m 01 ^{sn}	29			57 ^m 05 ^{sn}	29
Eylül		Ağustos		Temmuz	
11 ^h 29 ^m 37 ^{sn}	1	12 ^h 5 ^m 51 ^{sn}	1	12 ^h 3 ^m 25 ^{sn}	1
58 ^m 58 ^{sn}	3	5 ^m 25 ^{sn}	7	4 ^m 08 ^{sn}	5
57 ^m 19 ^{sn}	5	5 ^m 02 ^{sn}	9	5 ^m 02 ^{sn}	11
57 ^m 18 ^{sn}	8	4 ^m 01 ^{sn}	10	5 ^m 40 ^{sn}	17
56 ^m 16 ^{sn}	11	3 ^m 10 ^{sn}	19	6 ^m 01 ^{sn}	23
55 ^m 14 ^{sn}	14	1 ^m 56 ^{sn}	23	6 ^m 03 ^{sn}	26
54 ^m 11 ^{sn}	17	0 ^m 49 ^{sn}	28	6 ^m 01 ^{sn}	29
53 ^m 08 ^{sn}	20	11 ^h 59 ^m 55 ^{sn}	31	0 ^m 00 ^{sn}	31
52 ^m 07 ^{sn}	23				
51 ^m 06 ^{sn}	26				
50 ^m 07 ^{sn}	29				
Kanun-u Evvel		Teşrin-i Sani		Teşrin-i Evvel	
11 ^h 49 ^m 36 ^{sn}	1	11 ^h 43 ^m 46 ^{sn}	1	11 ^h 41 ^m 18 ^{sn}	1
51 ^m 14 ^{sn}	5	43 ^m 49 ^{sn}	5	48 ^m 16 ^{sn}	8
52 ^m 05 ^{sn}	7	44 ^m 01 ^{sn}	8	47 ^m 09 ^{sn}	9
53 ^m 27 ^{sn}	10	45 ^m 09 ^{sn}	15	46 ^m 10 ^{sn}	13
54 ^m 23 ^{sn}	12	46 ^m 04 ^{sn}	20	45 ^m 00 ^{sn}	18
55 ^m 21 ^{sn}	14	47 ^m 11 ^{sn}	25	44 ^m 31 ^{sn}	22
56 ^m 20 ^{sn}	18	48 ^m 09 ^{sn}	27	44 ^m 05 ^{sn}	26
57 ^m 20 ^{sn}	20	49 ^m 14 ^{sn}	30	43 ^m 47 ^{sn}	31
58 ^m 20 ^{sn}	22				
59 ^m 20 ^{sn}	24				
12 ^h 00 ^m 20 ^{sn}	26				
01 ^m 20 ^{sn}	28				
02 ^m 19 ^{sn}	30				
03' 17"					

Netîce şemsin nısf-ı nehâr dâ'iresine vuku'yla muvâfık ve vakt-i zevâli iş'âr zımında sâ'at lerin rakkasları hesabı'l iktiza med ve kasr olunurlar. (Bu takdîrce) şemsin hareketi her bar müsâvi ve yeknesak olamayub sâ'atin sıhhat ve adem-i sıhhatinin bilinmesi matlûb olsa kürenin hareketi isti'mal ya'ni kevâkib-i sâbitelerden biri isti'mal olunur (Zîrâ) kevâkib-i mezkûrenin hareketleri beyân olunduğu üzere mütesâvi olarak 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye olup 1 günün 1 sâ'at i mefrûzasında bir kevâkib-i sâbitenin semânın bir noktasından mürûru rasad olunarak zabt ve ertesi gün kevâkib-i mezkûr ol noktadan mürûrunda imtihan-ı matlub olan sâ'at de 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye mürûr eder ise zikr olunan sâ'at gâyet sahih ve a'la olduğu a'yan olur.

Bâb-ı 'Aşîr İrtifa'at-ı Mütenâzıra ile Vakit ve Zamânın Takdîri Beyânındadır

Bir kevkebin nısf-ı nehârdan mürûru ya'ni gâyet irtifâ'ı (vakit) rasad olunmaksızın (irtifa'at-ı mütekâbile) ıtlâk olunan tarik ile istihrâc olunabilir. (Meselâ) bir kevkebin kıblel el-zevâl 15 derece irtifâ'ı sâ'at zevâli muvâfâkât ile 8 sâ'at 50 dakika 10 sâniye ve yine kevkeb-i mezkûrun bu'du'l zeval 15 derece irtifâ'ı sâ'at-i mezkûre ile 2 sâ'at 50 dakika 30 sâniye ya'ni 14 sâ'at 50 dakika 30 sâniye oldukda mikdâreyn-i mezkûreyn cem' ile mecmu'larının nısfı gâyet irtifâ'ı matlub olur. (Şöyle ki) irtifa'ı şarkiyenin sâ'ati 8 sâ'at 50 dakika 10 sâniye ve irtifa'ı garbinin 14 sâ'at 50 dakika 30 sâniye ve mecmu' 22 sâ'at 40 dakika 40 sâniye olup nısfı mecmu' olan 11 sâ'at 50 dakika 20 sâniye gâyet irtifa'ı matlubun vakti olur. (Zîrâ) kevkeb ile kürenin hareketleri müşterek olmak sebebiyle kevkeb-i merkûm irtifa'ı şarkiden nısf-ı nehâra vusûlünde sarf eylediği zamân nısf-ı nehârdan irtifa'ı gurûbu mezkûra gelinceye [184] değin sarf eylediği zamâna müsâvidir.

(1)

Netîce kâide-i mezkûre bir kevkebin irtifa'ı evveliyle irtifa'ı sanisi ahz oluncağa değin nısf-ı nehârı mürûrunda kevâkib-i sâbitede olduğu misilli meyli tahvîl olunmaz ise gâyet irtifa'ı zamânının istihrâcına pek muvâfık olup lâkin meyli tedricen küllî veyâ cüz'i şems ve kevâkib-i seyyârede olduğu misilli tahvîl olunur ise vakt-i merkûmun istihrâcına çendan muvâfık olmaz. (Zîrâ) i'tidal-i rebî'den sonra şemsden irtifa'ı ahz olursa vakt-i zevâlden irtifa'ı saninin ahzine değin meyl-i şimâliyesi

tezâyüd edüp lâkin ufuk ile dâ'ire-i mütevâziye beyninde vâki' olan kavs dâ'ire-i şimâl cihetine meyli ziyâde oldukça şimâle mürûrunda ol kadar a'zam olarak kevâkib-i ati vafir zamânda kat' etmekle nısf-ı nehârdan irtifa' gurûbîye hübutunda mürûr eden zamân irtifa' şarkdan nısf-ı nehâra suûdunda mürûr eden zamândan ziyâde olur. (Ve i'tidal-i) hurufdan sonra ahz olunan irtifa'larda emri bilakis olur. (Ve bu husûsda) ehl-i he'yet inşa (ve irtifa'at-ı mütenâzıre ta'dilatı) tesmiye eyledikleri cedveller vâsıtasıyla meylin ta'rifinden naşi kaide-i mezkûrenin muhtemel olduğu hatalar ta'dil olunabilir.

(2)

Netîce zıkr olunan beyândan kevâkib-i sâbiteden her biri daima mu'addilü'n nehâra müvazi dâ'ireler ve şems münhani helezoni resm eylediği zâhir ise de eyyâm ve leyâlinde tefâvütleri istinbatında şems dâ'ire-i mütevâziye resm eder misilli i'tibar olunsâ bir mahsur olmaz (ve bu suretde) bir sath-ı müstevi üzerine hatt-ı nısf-ı nehârın resmi murâd olundukda ve irtifa'at-ı mütekâbilelerin ahzında lâıykıyla dikkat ve i'tidal vakitlerde bu mukavele amellerin icrâsından ictinab lâzımdır. (Şöyle ki) şemsin bir günden mütecâviz kat' eylediği dâ'ire-i burûcun bir derecesi mu'addilü'n nehârdan teba'üd etmeğe ve meyli ziyâdesiyle tezâyüd etmeğe kifayet eder. (Ve bilakis) inkılâb [185] vakitlerinde 1 derecelik kavsın mu'addilü'n nehâr ile olan bu'd-u muvazatı asgar olmakla şemsin mu'addilü'n nehâr ile takrîb veyâ teba'üd eylediği mikdâr sıfır misilli ahz olunabilir.

(1)

Tenbîh zıkr olunan irtifa't-ı mütenâzıra kaidesi sene-i şemsiyesinin tûlu mikdârı istihrâcında dahi isti'mal olunur (şöyle ki) herkangı günde şemsin gâyet irtifâ'ına dikkat olunarak (meselâ) Cassini nam müellifin 1715 sene-i mîlâdiyesi Mart'ın onuncu gününde gâyet irtifâ'ı 41 derece 33 dakika istihrâc ve sene-i âtîyede ya'ni 1716 senesinde Mart'ın onuncu gününde gâyet irtifâ'ı merkûmu 41 derece 27 dakika 10 sâniye deyu zabt edüp sene-i şemsiye dahi şems dâ'ire-i burûcun bir noktasından yine ol noktaya geliceye değin mürûr eden zamândan 'ibâret olmakla işbu haletde Mart'ın onbirinci gününde gâyet irtifâ'ı dahi ahz olunup mümaileyh Cassini'ye göre 41 derece 51 dakika olmağın zâhir olduğu şemsin onbirinci gününde olan gâyet

irtifâ'ı onuncu günün gâyet irtifâ'ından a'zam ve bu gâyet irtifa' dahi sene-i maziyenin onuncu günün gâyet irtifâ'ından asgar olarak şems da'ire-i burûcun sene-i maziyenin onuncu gününün noktasından sene-i âtiyenin on ile onbirinci gününün gâyet irtifa'ları binende vâki' bir zamân-ı ma'lûm ile teba'üd etmiş olur. (İmdi) onuncu günün gâyet irtifâ'ı ile şemsin nokta-ı matlubeye suud edinceye değin olan bu'du istihrac ve anınla sene-i şemsiyenin müddet-i hakikîsinin istihracında 365 gün üzerine zamm olunacak mikdârın ta'yini zammında işbu veche ile a'mel olunur 1716 senesi Mart'ın onuncu gününün gâyet irtifa'-ı şemsi 1715 senesi onuncu gününün gâyet irtifâ'ından tarh ile bâkî şemsin rasad-ı sanide rasad-ı evvelde müfârakât eylediği noktadan yine ol noktaya gelince 5 dakika 50 sâniye mikdârının lâzım geldiğini iş'âr eder (Ba'de) Mart'ın onuncu gününün 41 derece 27 dakika 10 sâniye gâyet [186] irtifa'ı onbirinci gününün 41 derece 51 dakika gâyet irtifâ'ından tarh ile 24 sâ'at de olan 23 dakika 50 sâniye mikdâr tefâvütü iş'âr eder (ve makadir-i mezkureden işbu 23 dakika³⁸⁰ 50 sâniye³⁸¹: 24 sâ'at :: 5 dakika 50 sâniye : s tenasübüyle

$$\frac{23 \text{ dakika } 50 \text{ sâniye}}{24 \text{ sâ'at}} = \frac{5 \text{ dakika } 50 \text{ sâniye}}{s} \quad 382$$

s = 5 sâ'at 52 dakika 27 sâniye istihrac olunur (ve bu suretde) sene-i şemsiye 365 gün 5 sâ'at 52 dakika 27 sâniye 'ibâret olduğu a'yan olur.

(2)

Tenbîh müneccimin bu hususda ziyâde dikkat ederek kaide-i mezkûre vâsıtasıyla zamm olunacak mikdâr 48 dakika 52 sâniye istihrac ve وثواتی yi cebr ile bir sene-i şemsiyenin mikdârını 365 gün 5 sâ'at 47 dakika iblağ etmişlerdir.

(3)

Tenbîh sene-i şemsiyenin mikdârı aded-i sahih ile ifade olunamazlar (zîrâ) hareket-i mahsûsa ile hareket-i müşterek beyinde olan nisbet اصم olur. (Ve işbu keyfiyet mahâlinde zikr olunan sefinenin hareketiyle temsil olursa suhûletle

³⁸⁰ Metinde derece yazılmış, muhtemelen yazım hatası.

³⁸¹ Metinde dakika olarak yanlış yazılmış.

³⁸² Denklem modern matematiksel ifade ile tekrar yazıldı.

münfehim olur (şöyle ki) bir sefine şarkdan garba 1 fersah kat edinceye değin bir kimsenin başdan kıça ve bilakis a'ded-i sahih ile ifadesi mümkün olan 20 def'a veyâhut 30 ve 1 rub'u veyâ 40 ve 100 cüz'ü de 1 cüz'ü def'a gidüb gelmesi mümkün olduğu misilli kezâlik cenab-ı hak ve feyyaz-ı mutlak şemsin veyâ ba'zısının kavli üzere arzı dâ'ire-i burûc üzerine garbdan şarka hareket-i mahsûsasını küre 'âleminin hareket-i müşterekesiyle 365 ¼ def'a devrinde tanzîm buyurmuşdur. *Ve dahi* beyne'n nas mütedavil olan senenin müddeti 365 gün sene-i şemsiye ile tefâvütü takrîben 5 sâ'at 49 dakika olup işbu tefâvüt 4 senede 1 gün zamm ile i'timam olunup 44 dakikadan ziyâde zamm olunmuş olmakla her 4 senede 1 gün zamm olunarak sene-i kebise de Şubat şühûrunun günleri 29 ve senesi [187] 366 gün olur. (İmdi) her dördüncü sene lâıykından ziyâde 44 dakika zamm olunmuş olup birkaç sene mürûrunda dakik-i mezkûrenin terakümüyle hataya küllî vâki'olarak i'tidal ve bi-hasb mevcubunca vâki' olacağı günden sonra olur (نصاری وعد) i'tidal-i rebî' mevsiminde olmak lâzım gelmeğın ba'zı rahibân hesab ederek 10 gün tefâvüt bulub nehâr-ı i'tidaliyi 10 gün sonraca farz etmişlerdir. (Binaberin) 1582 senesinde Teşrin-i evvelin 5.gününde 10 gün zamm ile 15.günü ta'dâd etmişlerdir (ve zamm olunan) 44 dakika beher 131 senede takrîben 1 gün olmakla 400 sene zarfında 100 senede bir ya'ni 1700, 1800, 1900 seneleri gayr-ı kebise ve dördüncü ya'ni 2000 senesi kebise olmak üzere tanzîm etmişlerdir (ve çünkü نصاری وعد) i'tidal-i rebî'de 40 bedirden sonra gelen evvelki bazar günü olmak indlerinde lâzım gelmeğın Rum ile Katolik arasında bu husûsda ihtilâf-ı küllî arız olup 1700 senesinde takvim-i kadim ile takvim-i cedid binende 11 gün tefâvüt zuhûr etmişdir, 1752 senesinde İngiltere'de dahi takvim-i cedîd kabul olunarak el-halet hazihi takvim-i kadim yalnız Rum ile Rusya mîlletlerinde kalmışdır.

Bâb-ı Hadi 'Aşer İn'ıtaf-ı Şua'at Beyânındadır

İlm-i hey'ete mensub olan in'ıtaf-ı kevâkıbden küre-i nesimiye vürûd eden ziyânın arza vâki' oluncaya değin meksi olup işbu in'ıtafın sebebi ve te'sirâtı ve âsâr-ı muhtelifesi ve kevâkıbi mahâl-i hakikatlerinden erfa' göstererek ufka karîb oldukça ol kadar erfa' göstermesi 'ilm-i menazırda etrâfiyla beyân olunmuşdur. (Ve işbu beyandan netayic-i âtiye tertîb eder.

(1)

Netîce in'îtaf sebebiyle ufka 'amûd olup a'zam görünen her bir kevkebin kutr-u mer'isi taklil olunur. (Zîrâ) kutr-u mezkûrun nihayet-i tahtanisi nihayet-i fevkanisinden ufka akreb olup in'îtaf dahi nihayet-i tahtaniyi nihayet-i fevakaniden [188] ziyâde ref' etmekle tûl-u hakîkîsinden akser görünür (Ve bu sebebdan) naşi şems ile kamer ufka vürûdlarında kat'-ı nakıs görünüb mihver-i sagîri ufka 'amûd olan kutr olarak in'îtaf sebebiyle taraf-ı tahtanide tenâkusu ziyâde ve taraf-ı fevkanide akl olmakla ufuk ile müvazi olan dâ'ire-i a'zam olarak vürud eden ziyâ aliyyü'l seviye münâtîf olur.

(2)

Netîce kevkeblerin meyli dahi in'îtaf sebebiyle tenâkus eder (zîrâ) muaddilü'n nehâr kevkeb-i mezkûrdan ya erfa' veyâ münhatt olup münhatt olduğu suretde in'îtaf kevkebi mu'addilü'n nehârdan ziyâde ref' iyle meyli tenâkus eder ve ref' olduğu suretde in'îtaf mu'addilü'n nehârı kevkeb-i mezkûrdan ziyâde ref' etmekle yine kevkebin meyli tenâkus eder fakat kevkeb-i merkûm mu'addilü'n nehâr üzerine bulundukda meyli in'îtaf sebebiyle tezâyüd ve tenâkus etmez.

(3)

Netîce sebab-i mezkûrdan naşi bir nısf-ı nehâr üzerine vâki' iki kevkebin arasında ka'in bu'd asgar in'îtaf sebebiyle tenâkus edüp meyllerinin tefâzülleri ya'ni beynlerinde vâki' nısf-ı nehâr kavsi dahi tenâkus eder.

(4)

Netîce a'mal ve rasadat-ı nücûmiyeye in'îtaf sebebiyle tagayyür ve ihtilâf arız olmakla bu fennin a'mal ve hesablarında in'îtaf-ı mezkûr dahi i'tibâra şâyeste olmuştur (meselâ) muaddilü'n nehârdan münhatt olan bir kevkebin meyli murâd olunsa kevkeb-i merkûm in'îtaf sebebiyle muaddilden yukarıya rü'yet olunduğu mikdârı istihrac ile meyl müstahricen üzerine zamm olunur (ve kezâ) herkanı kevkebin in'îtafi matlub olsa irtifa'-ı mahvuzdan ol derecede in'îtafın ol kevkebi ref' eylediği mikdârı tarh olunur.[189] *Netîce* a'mal-ı nücûmiyede in'îtaf-ı muhtelifeyi ya'ni ufukdan semt-i re'se varınca olan in'îtafları havi bir cedvelin tanzîmi lâzım

gelerek in'itaf-ı mezkûre vech-i ati vâsıtasıyla tanzîm olunmak zımnında ibtida-i kevâkib-i sâbitenin iki kevkebi bi hasb el- zâhir bir nısf-ı nehâr üzerinde vâki' olub in'itafı gayr-ı mahsûs olan gâyet irtifa'larının istihrâcıyla işbu nısf-ı nehâr üzerine beynlerinde olan bu'd 35 derece 2 dakika olduğu istihrâcına dikkat olunur (imdi) zikr olunan kevâkiblerin biri **e** ve diğeri **b** farz olunarak **e** kevkebinin irtifâ'ı 35 derece 2 dakika olduğu vakitte tûlu' etmek lâzım iken olmayup belki 34 derece 20 dakika olduğu vakitte tûlu' etmekle ufukda olan in'itaf b kevkebini 32 dakika mikdârı ref' etmiş olur (ve işbu) tecrübe 'ilm-i menâzırın in'itaf bahsinde zikr olunan beyâna muvâfık olup (şöyle ki) şemsin kutr-u vasatı 32 dakikadan mütecâviz ve kamerin 30 dakika olarak kamerin mecmu' kursu tahtu'l ufuk iken tûlu' rü'yet ve şems dahi mecmu' kursu karîb etmiş iken in'itaf sebebiyle fevku'l ufuk rü'yet olunarak kurs-u şems ile kamer tahtu'l ufuk hafı iken zâhir olur (ve işbu) keyfiyetin husûf maddesine medhâl-i küllîsi olur. (Bu takdîrce) in'itaf-ı mezkûrenin i'tibâra şâyeste olmaları beyhude olmadığı zâhir olur. (İmdi) ibtida-i ufukda vâki' ve bu'd-u irtifa'at-ı muhtelifede kain in'itafların istihrâcında (evvelâ) bir kevkebin in'itafı 'ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere صفرة muaddil olmak için semt-i re'sden mürûr eylediği halde gâyet irtifâ'ı ahz olunur (sâniyen) Meyl-i istihrâc ve arz ve irtifa'dan tahsîl zımnında kevâkibin her gün rasada göre nakli ya'ni meyli ve rasadın arz-ı ma'lumunda 24 sâ'at devrinin kısmı olan dâ'ire-i mütevâziyenin kavs-i nehârı istihrâc olunabilecek kavs-i mezkûr rasada bila in'itaf ma'lum [190] olur. (Ve bu veche ile) kevâkibin bila in'itaf nısf-ı nehâr ile ufuk arasında vâki' ve kürenin hareketi mütesavi'ul eczasıyla kat' eylediği nısf kavs-i nehârın müddeti ma'lûm olmakla ufka değin akvas-ı ma'lumanın kat'inde lüzum gelen zamânın mikdârı dahi ma'lûm olmakla in'itafda hâsıl olan zamânların beyânlarındaki tefâvüt ile irtifa'nın her bir derecesinde in'itafın mikdârı sahihen ma'lûm olabilir.

Tenbîh zikr olunan in'itaf ufukda ve ol nisbet üzere irtifa'at-ı sâ'irede muhtelif olur (ve harâret) ve bürûdet ve rutubet ve yûbuset sebebiyle ve küre-i nesiminin i'tidali haletinde vuku' bulan tahkikât-ı kesire ile irtifa'at-ı müte'addide vuku' dergar olan tahavvülât takrîbiyeleri istihrâc olunduysa da tahavvülât-ı sahihe-i hakîkîlerinin istihrâcı müyessir olamamıştır. (İmdi) ufukda istihrâc olunan in'itaf takrîben 32 dakika, 5 derece irtifa'nın in'itafı 9 dakika 54 sâniye ve 20 derecenin 2 dakika 35 sâniye, 30 derecenin 1 dakika 38 sâniye, 50 derecenin 48 sâniye, 60 derecenin 33

sâniye, 70 derecenin 21 sâniye, 90 derecenin 0 olup lâayıkıyla hesab ve bir cedvel tanzîm ile bu mahalde tasdiri münâsib görülmüşdür. [191]



Cedvel-i Haza					
İn'itaf-ı Şua'at	İrtifa'at	İn'itaf-ı Şua'at	İrtifa'at	İn'itaf-ı Şua'at	İrtifa'at
Dk -Sn	Derece - Dk	Dk -Sn	Derece - Dk	Dk -Sn	Derece - Dk
7'51"	6°30'	16'24"	2°30'	32'00"	0°00'
7'40"	6°40'	16'04"	2°35'	32'10"	0°05'
7'30"	6°50'	15'45"	2°40'	31'22"	0°10'
7'20"	7°00'	15'27"	2°45'	30'35"	0°15'
7'11"	7°10'	15'09"	2°50'	29'50"	0°20'
7'03"	7°20'	14'52"	2°55'	29'06"	0°25'
6'53"	7°30'	14'36"	3°00'	28'22"	0°30'
6'45"	7°40'	14'20"	3°05'	27'41"	0°35'
6'37"	7°50'	14'04"	3°10'	27'00"	0°40'
6'28"	8°00'	13'49"	3°15'	26'20"	0°45'
6'22"	8°10'	13'34"	3°20'	25'42"	0°50'
6'15"	8°20'	13'20"	3°25'	25'05"	0°55'
6'08"	8°30'	13'06"	3°30'	24'29"	1°00'
6'01"	8°40'	12'40"	3°40'	23'54"	1°05'
5'55"	8°50'	12'15"	3°50'	23'20"	1°10'
5'48"	9°00'	11'51"	4°00'	22'47"	1°15'
5'42"	9°10'	11'29"	4°10'	22'15"	1°20'
5'36"	9°20'	11'08"	4°20'	21'44"	1°25'
5'31"	9°30'	10'48"	4°30'	21'15"	1°30'
5'25"	9°40'	10'29"	4°40'	20'46"	1°35'
5'20"	9°50'	10'11"	4°50'	20'18"	1°40'
5'15"	10°00'	09'54"	5°00'	19'51"	1°45'
5'07"	10°15'	09'38"	5°10'	19'25"	1°50'
5'00"	10°30'	09'23"	5°20'	19'00"	1°55'
4'53"	10°45'	09'08"	5°30'	18'25"	2°00'
4'47"	11°00'	08'54"	5°40'	18'11"	2°05'
4'40"	11°15'	08'41"	5°50'	17'48"	2°10'
4'34"	11°30'	08'28"	6°00'	17'26"	2°15'
4'29"	11°45'	08'15"	6°10'	17'04"	2°20'
4'23"	12°00'	08'03"	6°20'	16'44"	2°25'

[192]

Cedveli-i Haza					
İn'itaf-ı Şua'at	İrtifa'at	İn'itaf-ı Şua'at	İrtifa'at	İn'itaf-ı Şua'at	İrtifa'at
Sn	Derece	Dk –Sn	Derece	Dk –Sn	Derece – Dk
33''	60°	1'38''	30°	2'16''	12°20'
32''	61°	1'35''	31°	2'09''	12°40'
30''	62°	1'31''	32°	2'03''	13°00'
29''	63°	1'28''	33°	3'57''	13°20'
28''	64°	1'24''	34°	3'51''	13°40'
26''	65°	1'21''	35°	3'45''	14°00'
25''	66°	1'18''	36°	3'40''	14°20'
24''	67°	1'16''	37°	3'35''	14°40'
23''	68°	1'13''	38°	3'30''	15°00'
22''	69°	1'10''	39°	3'24''	15°30'
21''	70°	1'08''	40°	3'17''	16°00'
19''	71°	1'05''	41°	3'10''	16°30'
18''	72°	1'03''	42°	3'04''	17°00'
17''	73°	1'01''	43°	2'59''	17°30'
16''	74°	59''	44°	2'54''	18°00'
15''	75°	58''	45°	2'49''	18°30'
14''	76°	55''	46°	2'44''	19°00'
13''	77°	53''	47°	2'39''	19°30'
12''	78°	51''	48°	2'35''	20°00'
11''	79°	49''	49°	2'31''	20°30'
10''	80°	48''	50°	2'27''	21°00'
9''	81°	46''	51°	2'24''	21°30'
8''	82°	44''	52°	2'20''	22°00'
7''	83°	43''	53°	2'14''	23°00'
6''	84°	41''	54°	2'07''	24°00'
5''	85°	40''	55°	2'02''	25°00'
2''	86°	38''	56°	1'56''	26°00'
3''	87°	37''	57°	1'51''	27°00'
2''	88°	35''	58°	1'47''	28°00'
1''	89°	34''	59°	1'42''	31°00'

[193]

Bâb-ı Saniye ‘Aşer Rasadât-ı Asliye Beyânındadır

Rasad-ı nücûmî herkanı eser üzerine kain dikkatli tahkikden ‘ibâret olarak *esir* dahi umumi şemsin ve kamerin tûlu ve gurûbu gibi husûsi kûsûf ve husûf ve kevâkib-i zat-ı ez-nâb-ı ahvâl ve bunlara manend umurdan ‘ibâret olur. (Ve mevcudatın) tekevvün eyledikleri bu’d mücerredde müneşşir olan mükevvinata *ecrâm-ı semâviye* tesmiye olunarak işbu ta’rife göre küre’-i arz dahi ecrâm-ı semâviye ta’rifine dahil olunabilüb ecrâm-ı mezkûre dahi kevâkib-i sâbite ve kevâkib-i seyyâre ve kevâkib-i zat-ı ez-nâbdan ‘ibâret olup kevâkib-i mutallâka birbiriyle olan vazî ve nizâmlarını ve bu’dlarını hıfz ederler ise *kevâkib-i sâbite* ve semânın cevfine hareket edüp birbiriyle ve kevâkib-i sâbite ile olan bu’dlarını hıfz etmezler ise *kevâkib-i seyyâre* ve kevâkib-i seyyâreye şebih olup bunların dahi vazî’leri ve kevâkib-i sâbite ile olan bu’dlarını tebdil ve tagayyür ederler ise *kevâkib-i zat-ı ez-nâb* olup bir mikdâr zamân zuhûr ve ondan sonra vafir zamân hafa etmek hassasıyla kevâkib-i seyyâreden mümtaz olurlar. (Ve kevâkib-i) seyyâre dahi *asliye ve gayr-ı asliye* olarak kevâkib-i asliye kevâkib-i seyyâre-i âhirin etrâfına devrân etmeyen kevâkibler ve gayr-ı asliye devrân edenler olup *peykler ve kamerler* tesmiye olunurlar. (Ve kevâkib-i) asliye-i seyyâre 7 kevkeb olup bi hasb el- zâhir şems dahi ta’dâd olunmakla 8 kevkeb olarak işbu mahalde işaretleriyle ve mensub oldukları ma’denlerin esmâlarıyla zikr olunmuşlardır.

Şems	Kamer	Utarid	Zühre	Merih	Müşteri	Zühal	Uranüs
Zeheb	Fıdda	Zibak	Nühas	Hadid	Kalay	Rasas	Platin

(Ve işbu) kevâkib-i seyyâreye 1800 sene-i mîladisinde Sicilya ceziresinde Piyaki (Piazzî) nam müneccimin müceddiden rasad eylediği *Dimitre* müneccimin müceddiden rasad eylediği *Pala(Pallas)* [194] nam kevkeb-i seyyara diğer dahi zamm ve ilave olunur ve şems bi hasb el-zâhir kevâkib-i seyyâre ile ta’dâd olunduysa da ba’zılarının kavli üzere kevâkib-i sâbiteden olup hareketinin hassası kevâkib-i seyyâre-i hakîkî olan arzın beyân olunacağı üzere dâ’ire-i burûc üzerine hareket etmesinden olur. (Ve peyklerden) biri küre-i arzın etrâfına hareket edüp amih-i nassın bildiği olan kamer kevkebidir (ve dördü) Müşteri kevkebinin etrâfında hareket eden kevâkibler olur (ve bu güne) gelinceye değin 8-10 peyk dahi rasad olunmuşdur.

(Ve kevâkib-i) seyyare kevâkib-i sâbiteden sade rü'yet ile fark ve temyiz olunabilir (şöyle ki) kevâkib-i seyyâreden sadır olan ziyâ Zühre kevkebinden ma'adasında mu'tedil ve şeraresiz (ve kevâkib-i) sâbitenin ziyâsı müteharrik ve ذو شعوب olarak leme'an eder (Ve işbu) hassadan ve hareketlerinden fark ve temyiz olunabilirler (Şöyle ki) ezmine-i muhtelifede bir kevkebin bu'du defa'atle rasad olunarak rasad-ı evvel ile sani arasında kevâkib-i sâbite ile vazi' muhtelif bulunur ise ol kevkeb kevâkib-i seyyâre olur. (Ve rasadat-ı) nücûmiyeden zâhir olur ki kevâkib-i seyyâre-i mecmu'nun bi hasb el-zâhir şemsin dahi garbdan şarka hareket-i mahsûsaları olarak hareket-i devriyelerinin zamânı, etrâfında hareket eyledikleri kevâkibden ba'id oldukça ol kadar a'zam olur. (İmdi) Utarid müfârakât eylediği noktadan yine ol noktaya gelinceye değin devrinin mikdâr-ı zamânı 87 gün 23 sâ'at 15 dakika ve Zühre'nin 224 gün 16 sâ'at ve Merih'in 686 gün 22 sâ'at 29 dakika ve Müşteri'nin 4.332 gün ve Zuhâl'in 10.759 gün 6 sâ'at 36 dakika ya'ni 29 ½ seneden mütecâviz olur. *Ve dahi* Kepler nam-ı meşhur müneccim ba'zı rasadat-ı nücumiyesiyle kevâkib-i seyyâre-i asliyede ezmine'-i devriye murabbâ'lârının birbirine nisbeti şemsden olan bu'dlar mik'ablarının birbirine nisbeti gibi oldukları kaidesini istinbad edüp (Kepler kaidesi) denilür. (Ve işbu) kaidenin peyklerinin her biri [195] kendü kevâkib-i asliyesi etrâfına hareket-i devriyeleri üzerine tatbîki rasad ile ma'lûm olmuştur (ve kezâ) zikr olunan rasadlar ile herbir kevâkib-i seyyarın kendü mihveri üzerine devrânı isbat olunup (şöyle ki) şemsde ba'zı şameler ya'ni bir mahalin neşr-i ziyâsını iki taraf-ı mütevaliyesine nazaran akl olduğu mu'âyene olunup işbu şameler sinin-i vafirede kifa ve kema tagayyür ederler ise de mu'âyene olunanlar işbu veche ile hareket ederek şemsin kenarında vaki' *ve şarki* tesmiye olunan nihayet-i kurs-u şemsde seyr ederek *gurûbî* ta'bir olunan nihayet-i âhiriye kalıb oradan zâhir olduğu zamân mikdârı gaybûbet edüp ba'dehu yine nihayet-i şarkiyede zuhûr eder ve herbir şame müfârakât eylediği noktadan yine ol noktaya 27 gün 12 sâ'at 20 dakika da vürûd eder. (Bu takdîrce) zikr olunan şamelerin işbu tarik ile devr ve hareketleri en çok mu'âyene olunan cismin devrânıyla ya'ni şemsin kendü mihveri üzerine 27 gün 12 sâ'at 20 dakika mikdârı devrânıyla olduğu istintac olunur (ve kamerde) zikr olunan şameler sade bakış ile mu'âyene olunup işbu şamelerin rasad ile kamerin nısf-ı küresi 28 günde arza zâhir olduğu tebeyyün ederek arzın etrâfında 28 gün zarfında bir küre mihveri üzerine devrân etmeyince nısf-ı küresi arza zâhir olamaz ve Zühre

ve Merih ve Müşteri kevâkiblerinde şamelerin mu'âyesesiyle hareketlerinden naşı' mihverleri üzerine devrânları istintac olunarak Zühre'nin 23 sâ'at de ve Merih'in 24 sâ'at 40 dakikada ve Müşteri'nin 9 sâ'at 56 dakikada olur ve Utarid ve Zûhal ve Uranüs kevâkibleri vech-i meşrûh üzere rasad olunmayub Utarid şemse gâyet karîb ve kevâkib-i âhirin gâyet ba'id olmağın şameleri rasad olunamayub lâkin kevâkib-i mersudeye kıyasen bunların dahi mihverleri üzerine devrânları mümkün olduğu istintac olunmuşdur. (Ve işbu) beyandan netayic-i âtfiye tertîb eder. [196]

(1)

Netîce kevâkib-i seyyâre-i asliyenin iki hareketleri olarak biri mihveri üzerine devrânı ve diğeri münhaniyi kat'inde nakli hareketi olup bunların üzerine şarkdan garba küre'-i 'âlem ile bile olan hareketi zamm ile üç hareketleri olur.

(2)

Netîce her peyk kevâkibinin üç hareketi olarak biri mihveri üzerine ve diğeri kevâkib-i seyyâre-i asliyesi üzerine ve âhiren kevâkib-i asliyesinin münhanisi üzerine hareket-i mahsûsasıyla devrân olur. (Meselâ) Müşteri'nin bir peyki kamerde beyân olduğu üzere kendü mihveri üzerine devrân ve Müşteri'nin etrâfında dahi devrân ve Müşteri'nin hareket-i mahsûsasıyla bile merkez 'âlem etrâfında dahi devrân eder (ve kezâ) küre'-i arz aliyy kol kevâkib-i seyyâre-i asli olup şemsin etrâfında devrân eder kamer dahi kendü mihveri üzerine ve küre'-i arzın etrâfına ve küre'-i arzın dâ'ire-i burûc üzerine hareket-i devriyesiyle devrân eder (ve işbu) hareket-i sâlise birbirine mübayin olduğu cüz'i mütala'a ile 'ayan olur.

(3)

Netîce kevâkib-i seyyârenin her bir hareket-i mahsûsaları küre'-i 'âlemin hareketlerinde münderic olarak garbdan şarka olur. (Ve dahi) kaffe' kevâkib-i seyyâre hareket-i seneviyeleri ile dâ'ire-i burûc ile ihdas eyledikleri zaviyeye *zaviye-i meyl* tesmiye olunarak zevaya-ı merkûmenin mikdârları rasad ile zabt olduğu üzere Utarid'in 7 derece ve Zühre'nin 3 derece 32 dakika 35 sâniye ve Merih'in 1 derece 51 dakika ve Dimitre'nin 10 derece 32 dakika 12 sâniye ve Müşteri'nin 1 derece 19 dakika 2 sâniye ve Zuhâl'in 2 derece 29 dakika 55 sâniye ve

Uranüs'ün 46 dakika 26 sâniye ve Kamer'in 5 derece 8 dakika 52 sâniye olur. (Ve şemsin) bir senede kat' eylediği münhani dâ'ire-i burûc olmakla şemsin dâ'ire-i burûcun sathından [197] adem-i hurucu 'ayan olur. (Ve küre'-i) arz bi hasb el-zâhir münhani-i mezkûrun merkezi veyâ nokta-ı ihtirakı olmakla şems ile kamer ve arz dâ'ire-i burûc sathının haricinde vâki' olamazlar. (Ve dahi) şemsden bu'dları muhtelif olan kevâkib-i seyyârenin sür'at-i vasatileri bu'dların cezr-i murabbâ'lârı ile mütekafiyen mütenâsib olup bâlâda beyân olunan Kepler'in rasad ile istinbâd eylediği kaide'-i sâniyesi olur³⁸³ (Ve dahi) kevâkib-i seyyarın devr-i seneviyesinin münhanisini kat'inde kevâkib-i mezkûr ile şems arasında vâsıl olunan nısf-ı kutr kâ'im ezmine ile mütenâsib aliyyü'l tenavüb münhani resm eder (ve işbu) kai'de dahi mümâileyh Kepler'in rasad ile istinbad eylediği kaide'-i salisi olur.³⁸⁴ (Bu takdîrce) beyan-ı mezkûrun resm olunan münhanin nukat-ı muhtelifesinde kevâkib-i seyyârenin sür'ati şemsden münhani-'i mezkûra mütenâziren ihrac olunan 'amûdlar ile 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu veche ile nisbet mütekâbil üzere olur³⁸⁵ *Ve dahi* Her bir kevkeb-i seyyarın münhanisi dâ'ire-i burûc üzerine ma'il olmakla birbirleriyle iki noktada tekâtu' ederek işbu noktaların herbirine ukde tesmiye olunur. (İmdi) kevkeb-i mezkûr dâ'ire-i burûc ile cenubdan şimâle suudunda tekâtu' eder ise *ukde-i zeneb* tesmiye olunur. (Ve herbir kevkeb-i) seyyarın işbu noktaları hareketlerine dikkat olunduğu hengâmede gayr-ı müteharrik misilli rü'yet olunup cüz'i zamândan sonra rasad olundukda şarkdan garba bir günde hareketleri hiss olunur (ve dahi şekil 79) her bir kevâkib-i seyyarın **i x b e** dâ'iresinin **h** harfîyle iş'âr olunan şemse akreb olan **e** noktasına (hadid) ve ba'id olan **b** noktasına (evc) itlâk olunup herbirine dahi (fâsıla) ve beynlerine vasıl olunan **b e** (hattına hatt-ı fâsıla) ta'bir olunup fâsılaların garbdan şarka bir güne hareketleri olduğu dikkat olunmuşdur. (Bu takdîrce) münhanisi **a r u i'** olan **r** kevkebinin **b** küre'-i arza mukâyese birle akrebi olan küre'-i arzın **b** noktası hadid-i arzi ve eb'adı olan **e**³⁸⁶ noktası evc-i arzi olup [198] keزالik şems **h** noktasında ve arz **e** noktasında oldukda şems hadid-i arzi ve arz **b** noktasında olmakla evc-i şemsi olur (ve dahi) daire-i

³⁸³ Bu aslında Kepler yasalarından biri değildir. Ancak Kepler'in 2.kanunu olan eşit alanlar yasasından sonradan türetilmiştir.

³⁸⁴ Bu Kepler'in 1.yasasıdır. Gezegenler güneş etrafında elips yörünge çizerler.

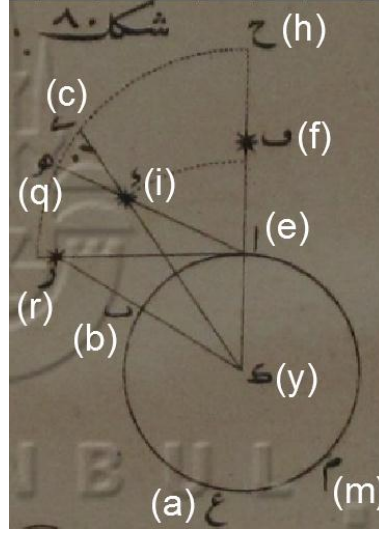
³⁸⁵ Bu Kepler'in 2.yasası olan eşit alanlar yasasıdır. Gezegenler Güneş etrafındaki yörünge hareketlerinde eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tararlar.

³⁸⁶ Metinde e olarak yanlış yazılmış.

burûcun şekli filhakika dâ'ire olmayarak kat'î nakıs şeklindedir (zîrâ) aliyy kol arzın şemsin etrâfına devrânıyla resm olunan münhani dâ'ire olsa şemsin arza olan bu'du aliyyü'l seviyye olmak lâzım gelerek arzda olan nazar dahi şemsin kutrunu daima müsâvât üzere mu'âyene etmek lâzım gelir (zîrâ) her mer'inin a'zameti 'ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere bu'd ve mesafeler ile mütekafiyeten mütenâsib olup halbuki kutr-u şemsin ezmine-i muhtelifede mesâha olursa muhtelif bulunarak inkılâb-ı sayfide ekser ve inkılâb-ı şitevide a'zam bulunduğuna mebnî vuku' bulan rasad mevcubunca dâ'ire-i burûcun şekli dâ'ire olmayup kat'î nakıs olur ve işbu dikkate mebnî kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin münhanileri dahi kat'î nakıs şeklinde oldukları nümayan olur (ve dahi) kevâkib-i seyyâre-i ecrâm-ı müzlime ve müneyyer bi'l gayr olur. (Şöyle ki) küre'-i arz ziyâ-ı şemsden ahz eylediği bilbedahe ma'lûm olduğu gibi kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin dahi şemse muvâcehe olan kısımları münevver ve gayr-ı muvâcehe olanlar muzlim olmak lâzım gelur (imdi) Zühre ve kevâkib-i seyyâre-i sâ'ire şems ile arz arasında vuku'larında farazâ şemsde bir şame-i sevda misilli rû'yet olunup küre'-i arz tarafında olan nisf-ı küreleri gayr-ı münevver görünür ve Utarid dahi şemsin o kısa seyr eyledikde yine bu veche ile olup Kamer dahi bedr iken küre'-i arz onunla şems arasında vuku'nda arzın zıll'ı mahrutisi üzerine vâki' olmakla anıda isvidad peyda eder (zîrâ) küre'-i arz tarafına olan nisf-ı küresi şua'at-ı şemsiye ile münevver olmayup muzlim olarak ziyâdan ari kalmakla küre'-i arzdan rû'yet olunmaz.

Bâb-ı Salis 'Aşer Kevâkibin İhtilâf-ı Menâzırları Beyânındadır

Küre'-i arz **m a e** dâ'iresi (şekil 80) ve kevâkib-i seyyârenin **i** rasadının biri küre'-i arzın **y** merkezinde ve diğeri muhît üzerinde **e** noktasında farz ile **y** noktasında olan rasad **i** kevkebini **c i y** hatt-ı şua ile [199] **c** noktasında, **e** noktasında olan rasad **q** noktasında rû'yet edüp **y e** noktalarında olan rasadlar **i** kevkebini rû'yet eyledikleri **c q** noktaları beyninde olan **c q** kavsine **i** kevkebinin *ihtilâf-ı manzarı* tesmiye ve mikdârı olduğu **c i q** zâviyesine dahi *zaviye-i ihtilâf-ı manzar* ıtlâk olunur.



Şekil 80

(Vakı'a) **m a e** küre'-i arzın **i** kevkebiyle vazî', **h c q** küre'-i semânın kavs-i muka'arına nisbet-i arzda sâbit olan bir nokta ile ta'yini lüzum gelerek rasad küre'-i arz sathının **b e** vesâ'ir noktaları üzerine farz ile **i** kevkebini küre'-i semânın nukat-ı muhtelefesinde ve yalnız merkez arzda farz olunan rasad **i** kevkebini **c** mevki-hakîkîisinde rü'yet eder (imdi) **e q** kavsiyle **e** rasadı ol kevkebi **q** noktasında rü'yet eylediği iş'âr olunmakla **c** mevki'-i hakîkîinin **q** mevki'-i mer'idenden bu'du iş'âr olunur.

(1)

Netîce bu takdîrce **i** kevkebinin ihtilâf-ı manzarı rasadın sath-ı arzdan kevkeb-i mezkûru küre'-i semâda rü'yet eylediği nokta ile merkez arzdan rü'yet eylediği nokta arasında vâki' olan küre'-i semânın kavsinden 'ibâret olur.

(2)

Netîce **f** kevkebi **e** rasadının semt-i re'sinde olsa **e** ile **y** noktalarının ikisinden dahi kevkeb-i merkûm bir hatt-ı şua' ile rü'yet olunmakla mevki'lerin ikisinden dahi **h** mevki'-i hakîkîisinde rü'yet olunmuş olduğuna mebnî semt-i re's de vâki' olan kevkebin ihtilâf-ı manzarları olmaz.

(3)

Netîce ufukda vâki' **r** kevkebinin ihtilâf-ı manzarı kaffe' ihtilâf-ı manzarlardan a'zam olur (zîrâ) **y** merkezinden **e** rasadının mevkîf noktasına vasıl olunan hatt ile **e** rasadının kevkeb-i merkûmun merkezine vürûd eden hatt-ı [200] şua'dan hadis olan **r e y** zâviye-i ufkiyesi kâ'im olup zâviye-i mezkûre fevku'l fevk kevkeb-i merkûm **f** mahaline varıncaya değin münferic ve oraya vardıkda münadim olup **r e y** zâviyesi münferic oldukça **y r e** zâviyesi ol kadar hada olur ya'ni ol kadar tenâkus edüp **r** kevkebi fevku'l ufuk mürtefi' oldukça **y r e** zâviyesi münferic olur. (Bu takdîrce) kevâkibin ufukda iken ihtilâf-ı manzarı a'zam ve irtifâ'ı tezâyüd etdikçe ihtilâf-ı manzarı tenâkus eder.

(4)

Netîce fevku'l fevk **r** mahâlinde vâki' kevâkibin ihtilâf-ı manzarına ihtilâf-ı manzar ufku* **i** mahalinde olana *ihtilâf-ı manzar irtifâ'ı* tesmiye olunarak ihtilâf-ı manzar ufku kaffe' ihtilâf-ı manzar irtifa'larının a'zamı olur.

(5)

Netîce semt-i re'sde vâki' kevâkiblerden mai'de **e** rasadı **i** kevkebinin olduğu mahâl-i hakîkisinde münhatt rü'yet eder (şöyle ki) rasad ol kevkebi **q** noktasında rü'yet edüp küre'-i arza nazar **e** mah'al-i hakîkîsi **c** noktasında rü'yet edemez (ve bu suretde) ihtilâf-ı manzar kevâkib-i mevzi'-i hakîkîsinden aşağıya tanzil ve in'itaf bilakis ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere mevkî'-i hakîkîsinden yukarıya terfi' etmekle ihtilâf-ı manzar ile in'itaf birbirine bedel olabilirler ve kevâkibin her irtifâ'ında in'itafat (ve ihtilâf-ı) manzarların rasadat-ı nücumiyyede medhâl-i küllîleri olarak hin-i iktizada aklı ekserinden tarh olunur.

Tenbîh in'itaf ile ihtilâf-ı manzarın beynlerinde ki fark bu veche ile olarak in'itafın tezâyüd ve tenâkusu kevâkibin küre'-i arz ile olan bu'du küllî veyâ cüz'i olsa dahi ziyâ-ı münatifen küre-i nesimiye mürûr eylediği bu'dun tefavütü adem mesâbesinde olmakla bu'du merkûm aliyy hale kalarak yalnız kevâkiblerin irtifa'larından neş'et eder ve ihtilâf-ı manzarın tezâyüd ve tenâkusü (ol) kevkebin irtifâ'ından (ve sâniyen) anlar ile [201] merkez arz arasında olan bu'ddan neş'et eder.

(6)

Netîce ihtilâf-ı manzar küre'-i semânın **c q** kavsi yahud kavs-i mezkûrun mikdârı olduğu **c i q** zâviyesi ise de herbir kevâkibin ihtilâf-ı manzarı rasad **i** merkez kevkebde farz, **y e** nisf-ı kutr-u arziyi nazar birle **e i y i** hatt-ı şua'ından hadis olan **e i y** zâviyesi dahi olabilir (zîrâ) **q i c** zâviyesi e i y zâviyesine müsâvi olup **c q** kavsi **q i c** zâviyesinin mikdârı olduğu gibi **e i y** zâviyesinin mikdârı dahi olur.

(7)

Netîce merkez arzdan bu'dları muhtelif olan kevâkiblerin ihtilâf-ı manzarları arzın bu'd ve mesafeleri ile mütekafiyen mütenâsib olurlar (Zîrâ) her kevâkibin ihtilâf-ı manzarı merkez kevkebde vukuf birle arzın nisf-ı kutrunu rü'yet eden rasadın hatt-ı şualarıyla hadis olan zâviyeden 'ibâret olup eb'adı muhtelifeden hadis olan zâviyeler dahi eb'ad-ı mezkûre ile 'ilm-i hendese de beyân olunduğu üzere mütekafiyen mütenâsib olmalarıyla ihtilâf-ı manzarlar dahi eb'adı mezkûre ile mütekafiyen mütenâsib olurlar.

(8)

Netîce bir kevkeb-i seyyârenin ihtilâf-ı manzarı küre'-i arzdan küllî veyâ cüz'î ba'id olduğuına göre muhtelif olmakla şems ve kamerin ihtilâf-ı manzarları hadidde iken a'zam ve evcede iken asgar olur.

(9)

Netîce bir kevkebin ihtilâf-ı manzarı ol kevkebden rü'yet olunan nisf-ı kutr-u dahi olabilir.

Dava-i nazari bir kevkeb (evvel) ufukda **r** noktasında ve ba'de herkanı **i** irtifa' noktasında olup merkez arzdan müsâvi bu'dda oldukda ceyb-i a'zâmın [202] ihtilâf-ı manzar ufku ceybine nisbeti semt-i re's noktasına olan **f i** bu'du ceybinin **e i y** ihtilâf-ı manzar irtifâ'ının ceybine nisbeti gibi olur. (Zîrâ) **e r y** müsellesinde **e r** hatt-ı ufku ile **e y** nisf-ı kutr-u arz hatları arasında vâki' zaviye kâ'im olmakla **c : ceyb r :: r y :**

$e y$ olup $\frac{c}{ceyb r} = \frac{r y}{e y}$ ³⁸⁷, $e y i$ müsellesinde dahi $ceyb i e y : ceyb e i y :: i y : e y$

olarak $\frac{ceyb i e y}{ceyb e i y} = \frac{i y}{e y}$, $i y$ bilfarz müsâvi = $y r$ olduğundan $ceyb i e y : ceyb e i y :: r$

$y : e y$ olmağın $\frac{ceyb i e y}{ceyb e i y} = \frac{r y}{e y}$, $j : ceyb r :: ceyb i e y : ceyb e i y$ olur, $\frac{j}{ceyb r} =$

$\frac{ceyb i e y}{ceyb e i y} i e y$ zâviye-i münfericenin $ceybi f e i$ zâviye-i tamamisinin³⁸⁸ $ceybi$

olmakla kevâkibin semt-i re'sden bu'du olan $f i$ kavsinin dahi $ceybi$ olmağın e zâviyesi $ceyb-i a'$ zamının r ihtilâf-ı manzar ufkunun $ceybine$ nisbeti kevâkibin semt-i re'sden bu'du olan $f i$ kavsi $ceybinin$ irtifâ'ının $e i y$ ihtilâf-ı manzarının $ceybine$ nisbeti gibi olup matlub-u sâbit olur.

(1)

Netîce i kevkebi iki ihtilâf-ı manzar-ı irtifâ'iyede $ceyb-i a'$ zamın ihtilâf-ı manzar ufkı $ceybine$ nisbeti her bir irtifâ'ın semt-i re's noktasıyla bu'du $ceybinin$ ol irtifâ'ın ihtilâf-ı manzarının $ceybine$ nisbeti gibi olur.

(2)

Netîce İki ihtilâf-ı manzar-ı irtifâ'iyede $ceyb-i a'$ zamın ihtilâf-ı manzar ufkunun $ceybine$ nisbeti semt-i re'sden irtifâ'ın iki ihtilâf-ı manzarları bu'dlarının $ceybleri$ mecmu'nun irtifâ'ı mezkûr ihtilâf-ı manzarlarının $ceybleri$ mecmu'na nisbeti gibi yahud $ceyb-i a'$ zamın ihtilâf-ı manzar ufkunun $ceybine$ nisbeti semt-i re'sden olan iki bu'dun $ceybleri$ fazlının irtifâ'ı mezkûr ihtilâf-ı manzarları $ceyblerinin$ fazlının nisbeti gibi olur.[203]

(3)

Netîce İki ihtilâf-ı manzar irtifâ'ları ma'lûm olsa erbaa-ı mütenâsibenin hududu adede tahvîl ile ihtilâf-ı manzar-ı ufkı istihrâc olunabilir (Şöyle ki) Kevâkibin semt-i re'sden olan bu'dlarının $ceybleri$ mecmu'nun iki ihtilâf-ı manzar-ı $ceybleri$ mecmu'na nisbeti $ceyb-i a'$ zamın ihtilâf-ı manzar ufkunun $ceybine$ nisbeti gibi olur.

³⁸⁷ Çağdaş matematiksel ifadeler İshak Hoca'nın denklemlerinin yanına tarafımızca eklenmiştir.

³⁸⁸ Kosinüs.

(4)

Netîce İhtilâf-ı manzar ufku ma'lûm olsa ihtilâf-ı manzar irtifâ'ı semt-i re'sden olan bu'd ile erbaa-ı mütanasibe tarikiyle istihrâc olunur (Şöyle ki) Ceyb-i a'zâmın ihtilâf-ı manzar-ı ufkisinin ceybine nisbeti semt-i re'sden bu'du ceybinin ihtilâf-ı manzar irtifâ'ı ceybine nisbeti tenasübüyle istihrâc olunur.

Tenbîh Kamerin küre'-i arzdan bu'd-u vasatide iken ihtilâf-ı manzar-ı azamisi 58 dakika 3 sâniye olup 58 dakika 3 sâniye kavsinin ceybi dahi kavs-i mezkûra akreb-i müsâvi olmakla kamerin ve kevâkib-i sâ'irenin ihtilâf-ı manzarları nıfs-ı kavs-i ihtilâf-ı manzar deyu ahz ile erba'a-ı mütênâsibe tanzîminde ihtilâf-ı manzar ufku ve irtifâ'ı ceybleri yerine nıfs-ı kavs-i ihtilâf-ı manzar vazî' ile teshil olunur (Ve dahi) Her mahâlde herhangî kevkebin ihtilâf-ı manzar-ı ufkisi istihrâc ve aliyyü'l husûs bir nıfs-ı nehâr üzerinde birbirinden baid iken rasad farz olunduğu halde ziyâde dikkatli olacağı işbu misal ile lâyıkıyla fehm olunur (Şöyle ki) Afrika'da vâki' Ümid Burnu nam-ı şehri ile İsvec³⁸⁹ memleketinde kain Esteholom³⁹⁰ nam-ı şehir hemân bir nıfs-ı nehârda bulunarak Ümid Burnu şehrinin arzı 33 derece 50 dakika cenubi ve Esteholom şehrinin arzı 59 derece 21 dakika şimâli olarak beyinlerinde olan bu'd 93 derece 11 dakika olarak 1751 senesinde şehri teşrin-i evvel (Ekim) in 6.gününde De Lakal³⁹¹ nam-ı müneccim bu'du'l zevâl 10 ½ sâ'at mürûrunda kevâkib-i mer'inin gâyet irtifâ'ını rasad ile kevâkib-i merkûmun zikr olunan Ümid Burnu'nun semt-i re'sinden 25 derece 2 dakika [204] bu'd ve nihayet-i şimâliyesi devl burcunda vâki' bir kevkebin şimâli tarafında 26 sâniye 7 a'şari sâniye olarak zabt ve Veyârcent³⁹² nam-ı müneccim dahi maru'l zikr Esteholom şehrinde ol günde ve ol sâ'at de Merih merkûmun gâyet irtifâ'ını rasad ederek semt-i re'sden bu'du 68 derece 14 dakika ve nihayet-i şimâliyesi zikr olunan kevkebdan cenub tarafında 6 sâniye 6 a'şari sâniye olarak zabt etmekle işbu iki rasadın beyinlerinde olan fazl 33 sâniye 3 a'şari sâniye olduğu ma'lûm oldukda (Şekil 81) s noktasıyla Stockholm şehri, e harfiyle Ümid Burnu kasabası, m noktasıyla Merih kevkebinin mahali iş'âr ve Wargentın nam-ı müneccimin ihtilâf-ı manzarı **i m h** ve De Lacaille nam-ı müneccimin **i m w**

³⁸⁹ İsvec

³⁹⁰ Stockholm

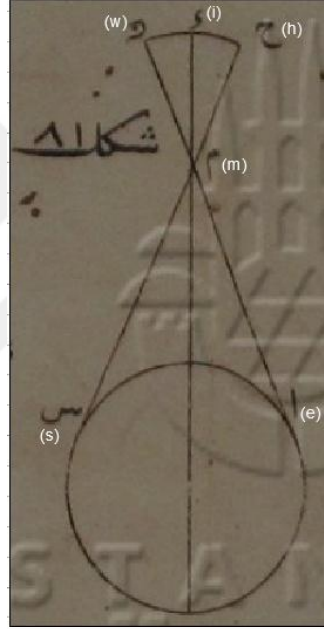
³⁹¹ De Lacaille

³⁹² Wargentın

zâviyeleri olup iki ihtilâf manzarlar kavislerinin mecmu' ve beynlerinde olan fazl Merih merkûmun semâda rû'yet olunduğu **h w** noktalarının 33 sâniye 3 a'şari sâniye olmağın Merih merkûmun ihtilâf-ı manzar-ı ufkisinin istihrâcında işbu erba'a-ı mütenâsibe tanzîm olunup ya'ni bu'dlar ceyblerinin mecmu' olan 25 derece 2 dakika + 68 derece 14 dakika : 33 sâniye 3 a'şari sâniye :: **j : s** ya'ni 13518 : 33 :: 10000 : 24 sâniye 64 a'şari sâniye olup

$$\frac{93 \text{ derece } 16 \text{ dakika}}{33,3 \text{ saniye}} = \frac{93 \text{ derece } 11 \text{ dakika}}{s}$$

rub'u matlub rasad olunan bu'da göre Merih'in ihtilâf-ı manzar-ı ufkisi olur.

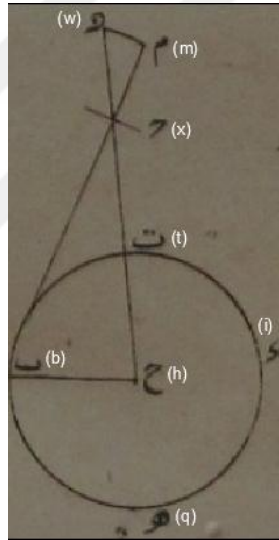


Şekil 81

Bâb-ı Rabi' Aşer Kevâkib-i Seyyârenin Eb'adı Beyânındadır

Herkangı kevkebin (Şekil 80) **e r y** ihtilâf-ı manzar-ı ufkisi ma'lûm olsa merkez arzdan **y r** bu'du asan-ı vücut üzere istihrâc olunur (Şöyle ki) **e y r** müselles kâ'imü'l zâviyede **e** zâviye-i kâ'imesiyle **r** zâviye-i ihtilâf-ı manzarı, **e y** = 1432 ½ nıfs-ı kutr-ı Arz'ı ma'lûm oldukda müselselat-ı müsteviye kaidesiyle **r y** dıl'i dahi istihrâc olunup (Meselâ) Kamer'in ihtilâf-ı manzar-ı vasatısı = 58 dakika 3 sâniye olup **r** ihtilâf-ı manzar zâviyesinin ceybi 58 dakika 3 sâniyenin **e y** dıl'ine nisbeti **e** zâviye-i kâ'imenin [205] **y r** dıl'-i matluba nisbeti gibi olup ya'ni 168853 : 1432 ½ ::

10000000 : s = 84837 fersah olarak kamerin merkez arzdan bu'du olur.³⁹³ *Misâl-i âhir* Kevâkiblerin ihtilâf-ı manzarları bu'd ve mesafeler ile mütekafiyen mütenâsib olduklarına ve şemsin ihtilâf-ı manzar zâviyesi 8 sâniye 5 a'şari sâniye olduğuna mebnî şemsin 8 sâniye 5 a'şari ihtilâf-ı manzarının kamerin 3483 sâniye ihtilâf-ı manzarına nisbeti kamerin merkez arzdan bu'dunun s bu'du şemse nisbeti gibi olup s = 34763208 fersah olur.³⁹⁴ (Ve dahi) Şemsin arz ile olan bu'dundan ziyâde ba'id kevâkiblerde nısf-ı kutr-u arz şemsden 8 sâniye 5 a'şari ile ahz olunduğu misilli Müşteri'nin farazâ zâviye-i gayr-ı mahsûsası ya'ni Müşteri'nin bir rasadı merkez arzdan ve diğeri sathından olarak rasadeyn-i merkûmeyn ile zâviye-i ihtilâf-ı manzar-ı mahsûsası ahz olunamamakla müneccimun şemsin merkez arzdan bu'dunu nısf-ı kutr-u arz ile kevâkib-i mezkûrenin nısf-ı kutru dâ'ire-i burûc ile istihrac etmişlerdir.(Şöyle ki)(Şekil 82)



Şekil 82

Müşteri şems ile kutra mütekâbil olarak **x** noktasında ve arz dahi Müşteri ile Şems arasında farz ve rasadın biri arzın **t** mevki'nde ve diğeri şemsin **h** merkezinde olarak

³⁹³ Kamerin ihtilâf-ı manzar-ı vasatısı = 58 dakika 3 sâniye = 0,9675 derece ise $\frac{\sin 0,9675}{1432,5 \text{ fersah}}$
 $= \frac{\sin 90}{s}$ ve $\frac{0,0168853}{1432,5 \text{ fersah}} = \frac{1}{s}$ s = 84.837 fersah olur.

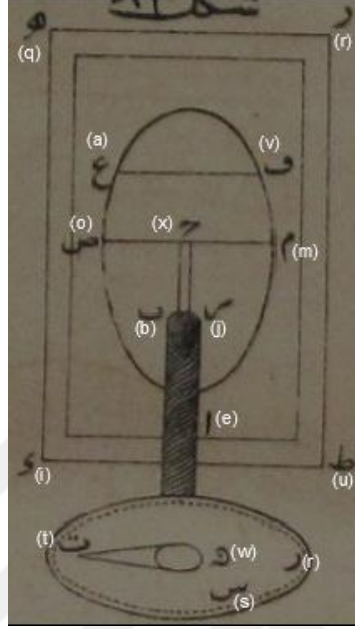
³⁹⁴ $\frac{8,5 \text{ sâniye}}{3.483 \text{ saniye}} = \frac{84.837 \text{ fersah}}{s}$ s = 34.763.208 fersah olur.

Müşteri'yi semânın **w** noktasında rü'yet ederek 3 mâh mürûrunda arz **t** noktasından 90 derece ba'id olan **b** noktasına vardıkda arzda olan rasad Müşteri'yi semânın mnoktasında rü'yet eder. (İmdi) semanın **w m** kavsi ya'ni **m x w** zâviyesi yahud Müşteri'nin merkezinden dâ'ire-i burûcun **h b** nısf-ı kutrunun rü'yet olunduğu **h x b** zâviyesine *ihtilaf-ı manzar-ı senevi* tesmiye olunarak **h b x** müsellesinde **h** zâviye-i kâ'ime, **h x b** ihtilâf-ı manzar-ı senevisiyle arzın şemsden bu'du ya'ni **h b** dıl'i ma'lûm olmakla Müşteri'nin şemsden bu'du olan **h x** dıl'i Müşteri merkûmun **b** noktasında mefrûz arzdan bu'du olan **b x** dıl'i veyâhut **t** [206] noktasında mefrûz Arzdan Müşteri'nin bu'du olan **t x = h x - h t** kavsi istihrâc olunur (Ve işbu) kaide ile Utarid'in Şems'den bu'd-u vasatısı 13456204 ve Zühre'nin 251442501 ve Merih'in 52966122 ve Müşteri'nin 180794791 ve Zuhâl'in 331604504 fersah istihrâc olunur. (Ve arzın) Şemsden ve Kamerin Arzdan bu'dları bâlâda istihrâc olunup ve Kamer'in Şems'den bu'd-u vasatısı Arzın şemsden bu'd-u vasatısı ile mukâyese olunur (Ve kevâkib-i seyyare-i ulviyede (Şekil 79) Küre-i Arz **b** harfiyle ve münhanisi **b x e i** harfleriyle iş'âr olunarak ve Müşteri **r** harfiyle ve münhanisi **r a i'** **u** harfleriyle iş'âr olunarak Müşteri'nin Arz'dan bu'd-u vasatısı $\frac{e b + b i}{2} = r i'$ ve Şems'den bu'd-u vasatısı $\frac{r h + i h}{2} = \frac{r i'}{2}$ olur. (Bu takdîrce) bu'dları Arz'ın bu'd-u vasatisinden ziyâde olan kevâkib-i seyyârenin bu'dları Şems'in bu'd-u vasatıyla mukâyese olunurlar (ve süflide) bilakis **r** harfiyle Küre-i Arz, **b** harfiyle münhanisi **r i e x** dâ'iresi olan Utarid iş'âr olunarak Utarid'in Arz'dan bu'd-u vasatısı $\frac{b r + e j}{2} = \frac{r i'}{2}$ ve Arz'ın Şems'den bu'd-u vasatısı $\frac{r h + r i'}{2} = \frac{r i'}{2}$ olmakla her kevâkib-i seyyâre-i süflinin Arz'dan bu'd-u vasatısı 34763208 fersah olur.

*Bâb-ı Hâmis 'Aşir Kevâkib-i Seyyârenin Arza Nisbetle Cirmlerinin Mikdârları
Beyânındadır*

İlm-i cerr-i eskâl (şekil 83) **w j** mengenesinden 'ibâret olup ol mengenenin hareketini **s t** mikyası üzerine ta'dâdını meş'ar nihayetinde mevzu' **w t** ibresinden mürekkeb ve anınla bazı ecsâm-ı sagîre-i arziye mesâha olunarak *mikyâs-ı sagîr* tesmiye olunan 6 beyân olunmuş olup işbu 6 'ilm-i he'yet talebeleri akvas-ı semâviyenin derece ve dakika ve sâniye olmak üzere istihrâcında isti'mal ederek (meselâ) iki kevkeb

beyninde vâki' olan bu'du ve ihtilâf-ı manzarı ve kevâkib-i seyyârenin kutr-u mer'ilerinin anınla istihrâc edüp dakik [207] ve sevani müstemîl olmayan gurafumetru ve rubu' dâ'ire alâtı üzerlerine tercîh olunur.



Şekil 83

(Şöyle ki) **a v** hayt-ı sâbit olarak bir madeni levhada mülâsık **m o** hayt-ı âhiri **w j** mengenesinin **j** ucuyla zikr olunan madeni levhanın hareketi tahayyül birle **w t** ibresinin hareketinde **m o** hayt-ı **a v** haytının solundan sağına yahud sağından soluna olup mengenenin kertmeleri dahi gâyet asgar olmalarına dikkat olunur (İmdi) ibrenin dâ'ire mikyas üzerine hayt-ı Küre'-i semâ-ı muka'ar kavsini ya'ni tarik-i âhir ile sâ'at hesabıyla istihrâc ve beyân olunduğu üzere derecât ve dakika tahvîl olunmuş iki kevkeb arasında olan bu'd-u kavsini nazar rü'yetine nazaran kat'î zımnında kaç küre devrân eylediğine dikkat olunarak farazâ **m o** hayt-ı müteharrik 1 derece kat'inde **w t** ibresi mikyas-ı dâ'ireden 7200 kısmı kat eylediğine dikkat olunur (imdi) herkanıgı kevkebin kutr-u mer'isinin ya'ni veter-i kevkebin kutr-u mer'isi olan kavsın takdiri (meselâ) Kamer'in **b x** farz olunan kutrunun takdîri zımnında (evvelâ) **a v** hayt-ı sâbit Kamer'in **x** nihayeti mukâbilinde, **m o** hayt-ı müteharrik Kamer'in **b x** mecmu' kutrunu kat', **a v** hayt-ı sâbit istikrâr ve lâyıkiyla muntabık oluncaya değin ibre çevirülüb mezkûr ibrenin mikyas-ı dâ'ireden devrânıyla kat' eylediği taksîmat zabt ve bu mahalde 3600 aksâm farz olunur (Sâlisen) **m o** hayt-ı müteharrik 1 derece

ya'ni 3600 sâniye kat'inde ibre 7200 kısım kat' etmekle işbu 7200 : 3600 :: 3600 : s tenasübü tanzîm olunup s = 1800 olur (Bu takdîrce) Küre-i Arz'dan rü'yet olunan Kamer'in kutr-u mer'isi 1800 sâniye = 30 dakika olmuş olur *Ve dahi* herkanıgı kevkebin kutr-u mer'isi tarik-i âhiri ile dahi takdîr olunabilir (şöyle ki) nısf-ı nehâr dâ'iresine ya'ni nısf-ı nehârı ıra'e eden sath-ı kâ'ime bir şakul ta'lik ve kevkeb nısf-ı nehâra [208] vusûlünde ya'ni taraf-ı gurûbîsi şakul merkûmu mess itdiği anda taraf-ı şarkiyesini mess edincege değin mürûr eden sâ'at dakikaları zabt ve kavsi-i dâ'ireyi dakikalara bast ile kevkeb kutrunun veter olduğu kavsi iş'âr ederek (meselâ) 100 sâ'at dakikası olsa herbir kevkeb 360 dereceyi 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniyede kat' etmekle işbu 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye : 360 derece :: 100 dakika-ı sâ'at : s ,

$$\frac{23^h 56^m 4^s}{360^\circ} = \frac{100^m}{s} \text{ tenasübü tanzîm ile } s \text{ rabi' mütenâsibi mikdâr matlub olur ve}$$

(kevâkib-i) seyyarenin kutr-u vasat-ı mer'ileri istihrâc ve kavsi semâya mukâyese birle Şems'in 31 dakika 57 sâniye ve Kamer'in 30 ½ dakika ve Utarid'in 13 sâniye ve Zühre'nin 1 dakika 3 sâniye ve Merih'in 28 sâniye ve Müşteri'nin 47 ½ sâniye ve Zuhal'in 21 ½ sâniye ve Uranüs'ün 4 sâniye olup işbu makadir-i takrîben zabt olunmuşdur *Ve dahi* ihtilâf-ı manzar vâsıtasıyla kevâkiblerin eb'adı istihrâc olduğundan başka cirmelerin mikdârı dahi istihrâc olunur (şöyle ki) her kevkebin ihtilâf-ı manzar-ı yevmiyesi ya'ni nısf-ı kutr-u Arz kevâkibin merkezinde rü'yet olduğu zâviye Arz'da bu'dlar ile mütekafiyeten mütenâsib olduğu gibi Küre-i Arz'dan kevâkib-i seyyârenin kutru rü'yet olduğu zâviye dahi eb'ad ile mütekafiyeten mütenâsib olduğuna mebnî bir seyyarın Küre-i Arz'dan rü'yet olunan seyyarın nısf-ı kutr-u mer'isinin mikdârını taklili mikdârı taklil eder (İmdi) Şems'in sehni ya'ni cismiyeti istihrâcında gırafometre veyâ gayr-ı alat-ı sagîre ile Şems'in Arz'dan bu'd-u vasatda iken kutr-u mer'isi olan 31 dakika 75 sâniye ahz ve Arz'ın kutru Şems'den rü'yet olduğu zâviye dahi zabt olunup zâviye-i mezkûre Şems'in ihtilâf-ı manzarının za'fi olarak 17 sâniye olur (Zîrâ) Arz'ın nısf-ı kutru Şems'den rü'yet olduğu zâviyenin mikdârı 8 ½ sâniye ve mecmu' kutrun rü'yet olduğu zâviye 17 sâniye olur ve küre-i arzın kutr-u [209] hakikisi vahid farz ile işbu tenasübün hadis olarak ya'ni Şems'den rü'yet olunan kutr Arz'ı iş'âr eden 17 sâniyelik zâviye Şems'in kutr-u mer'isi iş'âr eden zâviye 1917 sâniye :: 1: s olup s = 113 (takrîben) misli olur. (Bu takdîrce) (evvelâ) Kutru Şems Küre-i Arz kutrunun 113 misli olup ya'ni 2865 * 113 = 322745 fersah olur (sâniyen) Kürelerin birbirine

nisbeti kutrlarının mik'abları nisbetinde olmakla Şems'in cesametinin Arz'ın cesametine nisbeti 113 adedin mik'ab olan 1442897 adedin vahidin mik'abına nisbeti gibi ya'ni Şems cesametinin Arz cesametine nisbeti :: 1442897 : 1 olur (Sâlisen) Kutr-u Şems 323745395 fersah olmakla sathının havi olduğu fersah-ı murabba'ı ve cesametine havi olduğu fersah-ı mik'abı suhuletle istihrâc olunur (kaldı ki) kevâkib-i seyyârenin bu'dları ihtilâf-ı manzar-ı senevi ile ma'lûm olan kutr-u hakîkîlerin istihrâcında zikr olunan 6 sagîr-i merkûm ile kutr-u mer'î ahz ve dâ'ire-i burûcun kutr-u hakîkîsinin Küre-i Arz'da olduğu misilli isti'mal veyâhut bu'd-u ma'lumları vâsıtasıyla ihtilâf-ı manzar-ı yevmiyeleri işbu tenasüb yararlanılır (şöyle ki) faraza Müşteri'nin Arz'dan olan bu'd-u ma'lumunun Şems'in Arz'dan olan bu'd-u ma'lumuna nisbeti Şems'in ihtilâf-ı manzarının Müşteri'nin ihtilâf-ı manzar-ı meçhulüne nisbeti gibi olur (ve bu veche ile) ihtilâf-ı manzar-ı yevmîleri ma'lûm oldukda Şems'de olduğu misilli cesametleri istihrâc olunur (ve işbu) kaide ile Küre-i Arz'ın cesameti vahid olarak ahz ile Kamer'in cesameti 0,02036 ya'ni Arz'ın takrîben yüz cüz'ünde kırkdokuz cüz'ü³⁹⁶ ve Utarid'in = 0,06981 ve Zühre'nin = 0,91822 ve Merih'in = 0,30155 ve Müşteri'nin = 1479 ve Zuhâl'in = 1030 olur (ve zikr) olunan kevkeb ile Müşteri ve Zuhâl'in peyklerinden herbirinin kevâkib-i aslisinden bu'du takdîr olunur (şöyle ki) Müşteri'nin meselâ dördüncü peykinin Müşteri'den olup Küre-i Arz'dan rü'yet olunan bu'dunun rü'yet [210] olunduğu zâviye ahz olunup bu'd-u mezkûr bir kevkebin kutr-u mer'isi olarak ahz olunur bade ihtilâf-ı manzar-ı yevmisi istihrâc ve her kevkebin istihrâcında isti'mal olunan erba'a-ı mütenâsibe vâsıtasıyla bu'd-u hakîkîsi aranılıb nihayet bir kevkeb-i seyyarın peyklerinin devirleri zamânına dikkat ve yalnız birinin bu'du ma'lûm olmakla sairlerden herbirinin kevâkib-i seyyâreden olan bu'du istihrâc olunabilir *Tamametü'l makaletü'l evveli bi hamd minla el hamd fil âhire ve'l evveli* [211]

³⁹⁵ Yukarıda 322745 olarak yanlış yazılmıştı.

³⁹⁶ 100 de 49 değil, yaklaşık 1000 de 49 olacak.

* (İlm-i Hey'et'den İlm-i Kevâkib-i Seyyâre'ye Dair Olan Mezahib-i Havi) *

(Makâle-i sâniye)

El-Mukâddime

Kevâkib-i seyyârenin Küre'-i Arz'dan rü'yet olundukları üzere vazi' ve nizâmlarının hey'et-i mecmua'sına *İlm-i Mer'i* tesmiye olunur. (Bu takdîrce) *Evvelâ* Dünya'nın 'ilm-i mer'isi Dünya'da ka'in âsâr ve 'alaim-i mer'iden 'ibaret olarak ekser ehl-i hey'et-i mütekaddimun ilm-i hey'et mesa'iline mütea'llik zabt ile tahrir eyledikleri âsâr-ı 'alaim olur. *Saniyen* Ehl-i hey'etin 'alaim üzerine ta'birleri (meselâ) Şems'in tûl'u ve gurûbu ve nısf-ı nehâra vürûdu ve mecmu' kürenin şarkdan garba devrânı ve emsali cümlesi sahih ve gerçektir (Zîrâ) mebâhisleri âsâr-ı mer'ie üzerine olarak eşyanın bu veche ile rü'yet olunmalarında hiç kimse ne şek ve şüphe etmez (Şöyle ki) bir sefine şarkdan garba hareket ederek derununda olanlardan biri yanında olan sevhilde bulunan eşya garbdan şarka hareket ederlerse işbu kâ'im-i sahih görünür (Zîrâ) işbu kâ'imle en çok eşyanın hareket-i mer'ilerini murâd etmiştir *Salisen* Ekser meclislerde vuku' bulan mebâhis-i 'âlemiye herkesin fehm ve idrak edecek mertebede olup eşyanın tesmiyeleri dahi künhü ve hakikatleri cihetiyle olur (şöyle ki) şekerde halavet vardır derler halbuki hâlaveti kendüsünün künh ve hâkikâtinden ma'lûm olmayup belki a'za-i zai'fe ile olan münasebetinden ma'lûm (ve kezâ) İlm-i Menazır'da şua'at-ı şemsiye-i elvan ile mülevven oldukları hükm olunup kuvvet-i basire ile olan münasebetlerinden ma'lûm olduğu misilli Şems'in ve ecrâm-ı semâviyenin hareketleri ammenin bi hasb el-zâhir rü'yetleri üzerine vasf olunup yoksa künh ve hakikati hissiyatıyla olmaması muhtemeldir *Rabi'* Kitab-ı Nebevi'ye halkı davet için inzâl olunmaları ile fehm ve idrakları asan olmak için halkın lisanı üzere nâzil oldular (ve bu ecelden) naşi' ehl-i hey'et-i müteahhirin dahi Şems ve kaffe' kevâkib-i sâbite sâbit ve bir karar olduklarını bilmiş iken [212] 'ammenin lisanını isti'mal edüp kizb dahi söylediler (Zîrâ) kevâkiblerin hareketi ve Arz'ın sebatı 'ukul'ü nasa filcümle muvâfık kalur *Hamis* Kitab-ı Şer'ie daima halkın fehm ve idrakine göre bahs edüp tabayi' ve hakayık-ı eşyanın bahsi anlarda delâlet-i mutabık ile iltizâm olunmamakla zikr olunan Kitab-ı Şer'ie-i Şerife'den Şems'in veyâ Arz'ın kangısı müteharrik olduğu istinbat olunmaz *Sadis* zikr olunan âsâr-ı mer'iden iki emrin biri ya'ni ya semâ müteharrik ve nazar edenler

sâbit veyâ nazar edenler müteharrik ve semâ sâbit olduğu istinbât olunabilir (Zîrâ) her bir hareket-i mer'îye bir hareket-i hakîkîden hasıl olunarak ol hareket-i hakîkiye ya nazar edenlerin veyâhut semânın hareketinden hasıl olur (ve bu suretde) hareket-i mer'iyeden kevâkiblere filhakika müteharrik derler deyu istintac etmek emr-i hatadır *Ve dahi* Küre'-i Arz'ı merkez 'âlemde vazi' ve Şems'in ve kaffe' kevâkibin 24 sâ'at zarfında şarkdan garba hareket etmek ve Küre'-i Arz sâbit olmak davası üzerine işbu künh mütala'a olunur ki rasadât-ı nücûmiye ile zâhir olduğu üzere Müşteri kevkebi kendü mihveri üzerine takrîben 9 sâ'at zarfında devrân edüp kevkeb-i mezkûrun me'muriyet ve meskûniyeti tevehhüm birle Müşteri merkûm kendü mihveri üzerine garbdan şarka herbir devrânında ahâlisi merkez 'âlemde olduklarını ve Küre'-i Arz ile Şems ve kaffe' kevâkib-i seyyâreyi Müşteri merkûmun etrâfında 9 sâ'at zarfında hareket ve kevkeb-i merkûm sâbit olduğunu zann ederler (ve kezâ) Merih kevkebi meskûn olduğu farzla takrîben 25 sâ'at zarfında devrân eder iken ahâlisi Müşteri'yi Şems'i ve Arz'ı ve kaffe' ecrâm-ı semâviyeyi 25 sâ'at de şarkdan garba hareketlerini zann ederler (imdi) her bir kevkeb-i seyyar meskûn farz ile kaffe' kevâkib-i seyyâre kendü mihverleri üzerine devrân etmeleriyle herbir kevkebin ahâlisi Küre'-i semâyı kendü kevkepleri etrâfına şarkdan garba kevkeb-i merkûm kendü mihveri üzerine garbdan şarka hareketi mikdârınca hareket eylediğini mu'âyene ederler (imdi) kevkeb-i mezkûre ahâlisinden kangısının [213] muayenesi hata ve kangısının sevab olduğu ma'lûm değildir (Zîrâ) Küre'-i semâ Arz'ın ahâlisine göre 24 sâ'at de ve Müşteri'nin 9 sâ'at de ve Merih'in 25 sâ'at de ve sairlerinin müddetince bir zamânda devr etmek muhâl olduğundan Küre'-i Arz'ın ahâlisi zann eylediklerine göre Arz'ın etrâfında Müşteri ve Merih ile bila yahud Müşteri ahâlisinin zannlarına göre Müşteri'nin etrâfında Arz ve Merih ile bila veyâhud Merih'in ahâlisinin mu'âyeneleri üzere Merih'in etrâfında Arz ve Müşteri ile bila devrân edemez (imdi) Kevkeb-i seyyâre ahâlisinin zannları nefsu'l emre muvâfık olmamakla Şems'e ve kaffe' ecrâm-ı semâviyeye hareket ve herbir kevâkib-i seyyâre-i sâbit isnad olunduğu misilli Küre'-i Arz ahâlisi dahi Arz'ı sâbit ve kevâkib-i seyyâre-i sâ'ireyi zâhiren rû'yet olundukları üzere müteharrik farz etmişlerdir (ve dahi) kevâkiblerin şarkdan garba olan hareket-i yevmiyeleri üzere i'rad olunan beyân garbdan şarka hareket-i seneviyeleri üzerine dahi cari olur (şöyle ki) Küre'-i Arz ahâlisi bi hasb el-zâhir Şems'in bir sene zarfında garbdan şarka

dâ'ire-i burûcu kat' eylediğini yahud Küre'-i Arz'ın dâ'ire-i burûcu kat' eylediğini hüküm ederler nitekim zıkr olunsu gerekdir (bu takdîrce) Küre'-i Arz merkez farz ile etrâfına Şems ve kevâkib-i sâbite ve seyyâre mecmu' şarkdan garba hareket yahud Şems sâbit farz ve kevâkib-i seyyâreden herbiri kendü mihveri üzerine hareket eder (ve işbu) keyfiyetin istihrâcında umur-u sâlise farz veyâhut lisan-ı nas da meşhur olduğu üzere ehl-i hey'etde üç mezheb ittihaz ya'ni (Batlamyus) (Tiho Brahe) (Kopernikus) mezhepleri olarak herbirinin vâsıtasıyla kevâkib-i seyyâre 'âleminin Şems'den ve kevâkib-i seyyâreden ve peyklerinden ve kuyruklu yıldızlardan³⁹⁷ müctemi' ve mürekkeb olarak hareketleri istinbad olunur.

Bâb-ı Evvel Batlamyus Mezhebinin Beyânındadır

Erbâb-ı hey'et-i mütekaddimun meşhurlarından biri mümaileyh Batlamyus rasad olarak mîladi İsa aleyhisselamdan 140 sene mukaddem ecrâm-ı semâviyenin hareketi [214] üzerine sarf-ı efkâr olunduğu esnada zuhûr edüp (Şekil 84) Küre'-i Arz'ı x merkez 'âlem noktasında farz ve etrâfında şarkdan garba Şems ve kevâkib-i seyyâre Küre'-i semâ seri'an hareket ve kevâkib-i seyyârenin cümlesi hareket-i mahsûsalarıyla garbdan şarka hareket eylediklerine zahib olmuştur.



Şekil 84

³⁹⁷ Metinde ilk defa kevâkib-i zatu'l eznab yerine kuyruklu yıldız ifadesi geçiyor.

(Ve kevâkib-i) seyyare ile Şems'i işbu tertîb üzere Arz'a karîb **s** harfiyle iş'âr olunan Kamer ve ba'de **q** harfiyle iş'âr olunan Utarid ve sonra **e** harfiyle iş'âr olunan Zühre ve ba'de **h** harfiyle irâ'e olunan Şems, **e** harfiyle iş'âr olunan Merih ve andan sonra **r** harfiyle iş'âr olunan Müşteri, **y** harfiyle iş'âr olunan Zûhal yedinci olarak işbu *Zuhal-i şer'i Merih min Şems'e* Fi-tezahüratü'l Utarid'ün Kamer* beytinin مفادى üzere tanzîmleri farz ve cümlelerin fevkine kevâkib-i sâniye ile müzeyyen semâ ve fevkinde *müteharriku'n evvel* tesmiye olunan ve şarkdan garba hareketiyle kaffe' kevâkibi tahrîk eden *Felek-i A'zam* vaki' olmuştur (ve hareket-i) sâbite için herbir kevâkib-i seyyarda billur-u şeffâfiye şebih ve Felek-i A'zam'ın hareketine muhalif ya'ni garbdan şarka müteharrik ve hareketiyle kevâkib-i seyyâreyi tahrîk eden eflak'un külliye ve herbirinin derununda anı şimâlden cenuba ve cenubdan şimâle tahrîk için eflak'un mahviye vâki' olduğuna (ve Şems'den) maa'da kevâkib-i seyyâre-i sâ'ire kah şarkdan garba dâ'ire üzerine ilerüye seyr kah garbdan şarka gerüye rücu' ya'ni dâ'ire-i burûc noktalarının hilafına hareket ve kah istikrâr ya'ni bir zamân sâbit görünmeleriyle mezkûr kevâkib-i seyyârenin herbiri *Tedvir* tesmiye eyledikleri muhît-i dâ'irede iltisak güya bir elmas hateminin halkasında merkez olup hatem dahi devrân ederek elmas-ı mezkûr kah garbdan şarka ve kah şarkdan garba ve kah iki cihet arasında cihetinin biri diğerinden akreb olmayarak vâki' olan bu'dda hareket eder misilli rü'yet olunduğu gibi kevâkib-i seyyar meselâ Merih halat-ı sâlise-i mezkûre ile muttasıf olduğu rü'yet olunup merkur olduğu tedvirin hareketiyle noktaları birbirinin akıbetinde bir küreye muntabık olduğuna zahib olmuştur. [215] (Ve andan sonra) gelenler zikr olunan kavâ'id kavâ'id-i ilave ile işbu mezheb hâsıl olmuştur.

Netîce Mezheb-i mezkûr üzerine 'ilm-i hikmet ve 'ilm-i hey'etin kavanin ve usûl mevcubunca varid olan itirazât kesir olarak ıtnabdan ictinab bu mahâlde muhtasaran zikr olunur (şöyle ki) *Evvelâ* Küre'-i Arz merkez-i âlem olup etrâfına kaffe' şarkdan garba hareket etmeleri keyfiyeti bir eser-i zâhiri olmakla semânın veyâ Arz'ın hareketi muhakkak değildir (Zîrâ) mukaddimede zikr olunan i'tibârat kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin ahâlisi üzerine dahi sadık olur (ve Kitab-ı) Şer'iyenin مفادى şerifleri lisan-ı nas üzere olmakla Şems'in ve ecrâm-ı semâviyenin hareketlerine dair bir şey istinbad olunamamakla mezheb-i mezkûr yalnız kevâkiblerin hareket-i mer'ilerine ve Kitab-ı Şer'inin ta'bir-i zâhirleri üzerine mebnî ve fen cihetiyle noksan

kalmakla ekser ehl-i he'yet kavâ'id-i fen ile itiraz ederler *Sâniyen* Ecrâm-ı semâviye-i kesirenin 24 sâ'at zarfında farz olunan hareketleri Küre-i Arz'dan eb'ad-ı namahduda da oldukları istinbât olunur ki kevâkib-i seyyâre-i sâbite efrad-ı sür'at ile ya'ni 24 sâ'at de 8.000.000.000.000 sekiz bilyon fersah mikdârına hemân müsâvi olan muhîti kat' olunan sür'at ile ecrâm-ı semâviyeye nazara bir cevher-i ferd mesâbesinde olan Küre-i Arz'ın etrâfına devrân ederler yahud cevher-i ferd-i mezkûr 24 sâ'at zarfında devrân eder (imdi) cevher-i ferd-i mezkûrun 24 sâ'at de devrânının nısf-ı kutru kevâkib-i sâbitenin devrânlarında olan nısf-ı kutrlarına nazara asgar-ı nâmütenâhî olup ol cevher-i ferdin etrâfına sür'at-i a'zam-ı nâmütenâhî ile her biri Küre'-i Arz ile 'azametde mukâyese olunmaz ecrâm-ı nâmütenâhîyenin hareket-i mer'ilerinin istinbâtları içün devrânlarına kail olmak ve cevher-i ferd-i mezkûrun hareket-i yevmiyesine kail olmak insaf değildir (mamafih) Küre'-i Arz ahâlisine hareket-i mer'inin istinbatları içün ecrâm-ı semâviyeye hareket verildiği takdîrde Müşteri ve Merih ve sairlerin ahâlisine niçün verilmez ve anlar dahi verildiği [216] sûretde umur-u gayr-ı mümkün tertîb eder *Sâlisen* İlm-i hikmetde beyân olunmuşdur ki bir noktanın etrâfında an el-merkez ve ala el-merkez kuvvetleriyle muttasıf ecsâm-ı kesire devrân eylediklerinde (evvelâ) sür'atleri ol noktadan olan bu'dlarının cezr-i murabba'ları ile mütekafiyen mütenâsib olurlar (ve işbu) iki kâ'ide kevâkib-i seyyâre-i asliyenin Arz'ın etrâfına devrânlarına mebnî olmayup Şems'in etrâfına devrânları farz ile istihrâc olunup kevâkib-i mezkûre berid veyâ ziyâ an el-merkez ve ala el-merkez kuvvetleriyle hareket eylediklerine şüphe yoktur (ve kezâ) kevâkib-i mezkûreye hareket-i yevmiye i'ta olunduğu sûretde 'ilm-i hikmet usûlü ve anlardan istinbat olunan fûru' sahih olmamak (ve işbu) eser tahkikat-ı nücumiyyeye muhtelif olmak lâzım gelür (Zîrâ) bu veche ile Şems ve Kamer ve kaffe' kevâkib-i seyyâre ve sâbite Arz'dan eb'ad-ı muhtelifede ve birbirinden bu'dları nâmütenâhî ise de sür'atleri bu'dlarının cezr-i murabba'larıyla mütekafiyen mütenâsib olmayup belki nısf-ı bu'dları ile mütenâsib olurlar (Zîrâ) ecrâm-ı semâviyeden herbiri Arz'ın etrâfına 24 sâ'at zarfında hareketiyle dâ'ire resm etmeğin sür'atleri muhîtleri nisbetinde olmakla Arz'dan bu'dları olan nısf-ı kutrları nisbetinde dahi olurlar (ve kezâ) kaffe' ecrâm-ı semâviyenin devirleri bir zamânda ya'ni 24 sâ'at de tamam olduğu zâhir olmakla ezmine-i devriye eb'aden mik'ablarıyla mütenâsib olmak kaidesi dahi sahih olmamak icab etmeğin Küre'-i semânın hareket-i yevmiyesinin

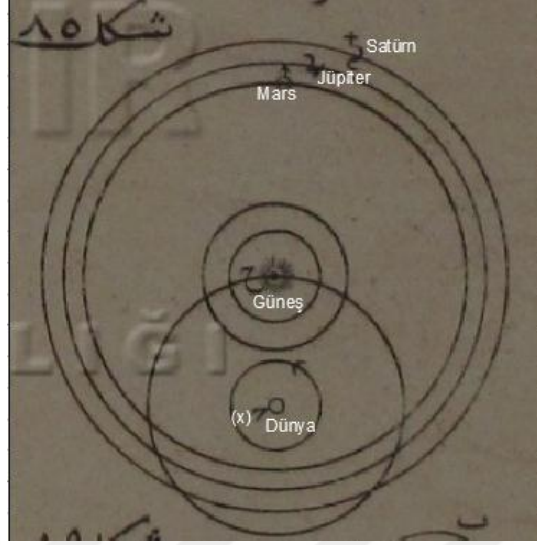
usûlû olmamak görünür *Rabi* Kaffé' ecrâm-ı semâviye Arz'ın etrâfına 24 sâ'at zarfında dâ'ireler resm etmeleriyle kevâkib-i sâbite 24 sâ'at de 8.000.000.000.000 sekiz bilyon fersah mesafe kat' edüp kuvvet-i a'zam-ı nâmütenâhî an el-merkez kesb etmeleriyle aniden Arz'dan teba'üd ve bu'd-u mücerredde gaib olmak lâzım gelür (ve işbu) hatayı ta'mir zımnında Batlamyus mezhebine süluk edenler eflâkı madde-i sulbe ve şeffafiyeden farz etmişler ise de farz-ı mezkûr eflakın künh ve hakikatleri ile muvâfık değildir (Zîrâ) eflak ya'ni Küre'-i semâ sulbe [217] ve şeffafiye olduğu sûrette (evvelâ) kevâkib-i sâbiteden Küre'-i Arz'a vürud eden ziyâ madde-i sulbe-i mezkûreden نوجهله mürur eder (sâniyen) Madde-i mezkûre derununda münteşir ve Arz'dan eb'ad-ı muhtelifede vâki' olan kaffé' ecrâm-ı semâviyenin yalnız bir hareket-i müşterekeleri olup hareket-i mezkûre mecmu' madde-i mezkûrenin şarkdan garba 24 sâ'at mürûrunda itimam olunur ve Şems (meselâ) garbdan şarka hareket etmek için elbette madde'-i sulbenin şarkdan garba olan hareketine münaza'a ve mukâvemet ederek tedric ile küre-i şeffafiye-i mezkûreyi keser ve andan huruc etmek lâzım gelür (ve bu sûrette) Şems'in garbdan şarka olan hareket-i seneviyesinin nizâmı muhtâl olarak hareket-i mezkûreden muattal kalmış olup eflak-ı züccaciye dahi münkesir ve مندرس olmuş olur ise hilafdır (ve işbu) itiraz kevâkib-i seyyâre üzerine dahi cari olur (ve dahi) Batlamyus mezhebine süluk olanlar bir farz-ı âhir dahi iddiaya mecbur olurlar (şöyle ki) mecmu' küre'-i semâyı eflaku'n şeffafiye-i kesireye taksîm edüp herbir felek fevkinde bir felek dahi farz olunup felek olunan hareketiyle eflaku'n seyyâre birbirinin derununda münderic olarak cümlesi birden hareket ederler (imdi) eflaku'n mezkûre birbiriyle ya temâs ederler veyâ etmezler ve temâs ettikleri sûrette bir hareket-i cüz'îye ve bir devr-i mahdûddan sonra olaki feleku'n şeffafî müteharrik evveli temâs etmekle şarkdan garba devr eden müteharriku'n evveli layenkâtı delk etmeyince garbdan şarka hareket edemez ve delk-i mezkûr ile olaki felek-i şeffafiyenin ve müteharriku'n evvelin sür'atı aliyyü'l devam tenâkus etmekde olur (ve işbu) sebebden naşi felek-i mezkûrenin sür'atı Batlamyus mezhebine göre a'zam farz olunup yalnız iki feleğin şarkdan garba sür'atleri hiss olunur (Zîrâ) ikisinin beyinde olan fazl 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere herbirinin cevherleri üzerine taksîm olunmuşdur (bu takdîrce) Batlamyus mezhebinde eflak-ı aliyyü'l 'umum birbiriyle temâs eylediklerinden bilzarure küre ile yalnız bir hareket-i müşterekeleri ya'ni şarkdan garba bir

hareketleri [218] olur ve birbiriyle temâs etmedikleri sûretde gayr-ı künh hareket mutasavvur değildir (Zîrâ) iki tabaka'-ı küreviye müttehid el-merkez birbiriyle temâs etmedikleri sûretde tabaka-ı tahtaniye-i sâbite-i kusûr ile devrânı itimam eder iken tabaka-ı fevkaniye dahi kusur ile hareket edebilir (imdi) Batlamyus mezhebine göre evvelki felekü'n züccaci semâvi kevâkib-i sâbitenin feleği fevkinde olarak Arz'a karîb olup garbdan şarka hareket eden ve evvelki felekü'n züccaciden kevâkib-i sâbite felekiyle muhacceb olan Kamer'i garbdan şarka olmayarak şarkdan garba نوجهله tahrik edebilir (işte) Batlamyus mezhebinde Şems'in ve kaffe' kevâkib-i sâ'irenin hareket-i devriyelerine dair iddia olunan mevad za'if ve ماهوالواقعد dan ba'id olduğu görünür deyu itiraz etmişler *Hamis* Utarid ve Zühre ve Şems işbu kevâkib-i salisden ikisi Küre'-i Arz'a göre garb cihetinde iken biri şark tarafında bulunmak usûlden iken Batlamyus mezhebine göre kevâkib-i sâlise-i mezkûre Arz'ın etrâfında garbdan şarka hareket ve devrânları ezmine'-i muhtelif de tekmîl ederler (ve işbu) keyfiyet mezheb-i mezkûre göre vâki' olan rasadlar ile ma'lûm ve mu'terif iken ba'zı küre vâki' olur ki bunların ikisi farazâ Zühre ile Şems birbirinden 180 derece ba'id bulunarak Küre'-i Arz'a nazaren biri şark ve diğeri garb tarafında vâki' olmak lâzım gelir (ve işbu) keyfiyet kevâkib-i seyyârenin Arz'ın etrâfında hareket-i devriyelerinden lüzum gelerek rasadât ve tahkikât-ı nücumiyye muhalif olmuş olur (Bu sebebden) naşi (evvelâ) Batlamyus mezhebi 'ilm-i hikmet ve 'ilm-i hey'etin kavâ'id ve usûlünden hariç olduğu (sâniyen) kevâkib-i seyyârenin hareketlerini nefsü'l emrde olduğu üzere ifade edemediği (sâlisen) rasadât-ı nücumiye muhalif olduğu zâhir olmakla mezheb-i mezkûr müşkül ve hatayı muhtemel olduğu zâhirdir (ve işbu) veche ile hatayı muhtemel olması emr-i garib olmayup belki bu kadar seneden bir şöhet ve i'tibar bulduğuna istiğnab olunduğunu itiraz etmişlerdir. [219]

Bâb-ı Sani Tiho Brahe Mezhebi Beyânındadır

Rasad-ı mümâileyh Danimarka memleketinde zuhûr edüp ecrâm-ı semâviyyeyi hem Kitab-ı Şer'iyeye rasadat-ı nücûmiyye muvâfık olmak üzere tanzîmlerini murâd ve kavanin-i tabîiye gafil olarak işbu mezhebi tahayyül etmiştir (şöyle ki) (şekil 85) Küre'-i Arz merkez 'âlem olmak üzere x noktasında farz ve etrâfında Şems ve Kamer'in ve kaffe' ecrâm-ı semâviyenin 24 sâ'at de şarkdan garba devrânlarını i'tibar ve Kamer'den ma'ada kevâkib-i seyyâre Şems'in etrâfına hareketlerini farz

eylediyse de hareket-i yevmiye husûsunda Küre'-i Arz'ı kaffe' ecrâm-ı semâviyenin hareketlerine merkez kılmakla merkez 'âlem dahi olmuş oldu.



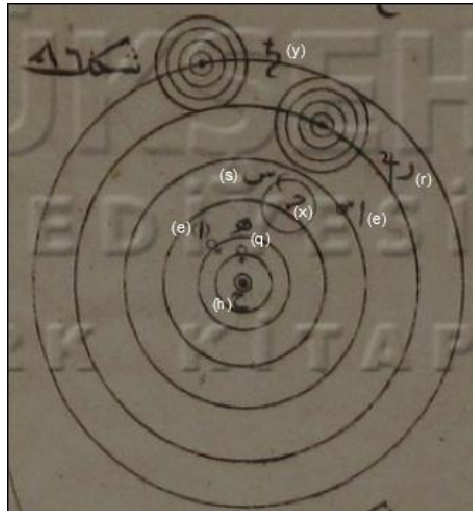
Şekil 85

(İmdi) rasad-ı mümaileyhin mezhebi bu veche ile olmuş olmağın Batlamyus mezhebine şebih olmakla kaffe' ecrâm-ı semâviyenin hareket-i yevmiye-i fa'aliyeleri üzerine anda vâki' olan müşkülât ve itirazat bunda dahi cari olur (ve rasad-ı mümaileyh âfâk-ı kebir madde-i seyyâle ile memlu' olduklarını tahayyül ve Batlamyus mezhebinde zikr olunan madde-i sulbenden ictinab eylediysede müşkülât-ı âhiriye dûçâr olmuşdur (şöyle ki) ecrâm-ı semâviyenin hareket-i yevmiyeleri ile kuvvet-i an el-merkez tahsîl edüp kuvvet-i mezkûrenin te'siri 24 sâ'at de devirlerini tekâmilde Arz'dan bu'dları ziyâde oldukça ol kadar ziyâde olur (ve bir noktanın) etrafında (meselâ) Arz'ın etrâfında kat'-i mahruti veyâ dâ'ire resm etmek için zikr olunan kuvvet-i an el-merkezi kuvvet-i âhiri gayr-ı mahv ile olan kuvvet-i âlâ el-merkeze mukabele ederek eb'aden murabbâ'lârı mütekafiyen mütenâsib olur (Halbuki) mezheb-i mezkûr ile Batlamyus mezhebinde mezkûr kuvvet-i ala el-merkez eb'ad ile mütenâsib olmak lâzım gelür (Zîrâ) devran-ı merkezi makamına ahz olunan Küre-i Arz'dan ba'id olan ecrâm karîb olanlar ile bile hareket-i devriyelerini itimam edüp sür'atleri resm olunan dâ'irelerin muhîtleriyle mütenâsib olmakla kevâkibin Arz'dan olan bu'dlarını iş'âr eden nisf-ı kutrları ile dahi mütenâsib olurlar (ve bu veche ile) kuvvet-i an el-merkez ve âlâ el-merkez eserleri olan sür'atleri tezâyüd etmeğın bir kevkeb Arz'dan ba'id oldukça ol kadar [220] ziyâde kuvvet-i âlâ

el-merkez tahsîl ya'ni Arz'a takrîben badi bir sıklet kesb etmiş olup bu ise bi't-tecrûbe isabet olunan kaide-i umumiyye ve usûl-ü hikmete muhalıdır (Bu takdîrce) Batlamyus mezhebinde ecrâm-ı semâviyenin hareket-i yevmiye ve faaliyetlerinde vuku' bulan müşkülât ve itirazat Tiho Brahe'nin mezhebine dahi arız olur (Ve dahi) Kevâkib-i seyyâre-i asliye-i ya'ni Utarid ve Zühre ve Merih ve Müşteri ve Zûhal kevâkiblerini Batlamyus mezhebi üzere rasadât-ı nücûmiyye muhalefet olmaksızın Arz'ın etrâfına tanzîm olunamadığına mümâileyh Tiho Brahe kevâkib-i merkûmenin devirlerini Arz'ın etrâfında tanzîm etmeyecek belki Şems'in etrâfına şekilde mersum olduğu misilli tanzîm etmiştir (Ve Şems) Arz'ın etrâfına devrân etmekle kaffe' kevâkib-i asliye-i seyyâre bilvâsita Arz'ın etrâfına hareket-i devriyelerini tekmlî ederler (Bu takdîrce) Batlamyus mezhebinde kevâkib-i seyyârenin hareket-i devriyesi üzerine vaki' olan müşkülât ve itirazat Tiho Brahe'nin mezhebi üzerine dahi cereyan etmekle kavâ'id-i hakimiye ile tatbîki hadd-i imkanda olmadığına itiraz etmişlerdir.

Bâb-ı Salis Kopernikus Mezhebinin Beyânındadır

Rasad-ı mümâileyh Pişagoras³⁹⁸ nam feylesofun tilmizlerinden olan Filolaos ve Aristarhos³⁹⁹ nam feylesofların Arz müteharrik ve Şems sâbit olmak üzere olan mezheblerini tecdid edüp bu veche ile tanzîm etmiştir ki (Şekil 86) kaffe' kevâkib-i



Şekil 86

³⁹⁸ Pisagor

³⁹⁹ Aristarkus

seyyârenin hareketlerine Şems merkez i'tibâr ve Küre'-i Arz'a iki hareket vererek biri kendü mihveri üzerine garbdan şarka 24 sâ'at zarfında ve diğeri Şems'in etrâfına dâ'ire-i burûc üzerinde 365 gün gün ve bir mikdâr küsür farz etmişlerdir. (Ve mihveri) muaddilü'n nehârdan $23 \frac{1}{2}$ derece mikdârı meyl ile ve herbir meyl-i mezkûru hıfz ile Arz'ın dâ'ire-i burûca ıra'e eylediği kaffe' noktalar herbiri anınla müvazi kaldıklarını (Ve Kamer) Arz'ın etrâfına peyk olarak devrân ve Arz anınla bile Şems'in etrâfına dâ'ire-i burûcu seyr eylediğini ve Şems'e karîb **q** harfiyle [221] iş'ar olunan Utarid'i devrân ve andan sonra (**e**) harfiyle iş'ar olunan Zühre ve ba'de Arz **e** harfiyle iş'ar olunan Merih ve akabinde **r** harfiyle iş'ar olunan Müşteri ve sonra **y** harfiyle iş'ar olunan Zûhal hareket ettiğini ve hareketler ile resm eyledikleri münhani kat-ı nâkıs şekli olarak Şems daima nokta-ı ihtirâk-ı şimâliyesinde olduğunu (Ve işbu) keyfiyet kevâkib-i zatı'l eznâb üzerine dahi cari olup fakat kat-ı nâkısları pek tulanî olduğunu (Ve kevâkib-i) sâbitenin Küre'-i Arz'dan bu'dları ve kezâ dâ'ire-i burûc nisf-ı kutrunun bu'du gâyet a'zam olup ya'ni Arz'ın Şems'den bu'du eb'adı mezkûreye nazara gayr-ı mahsûs olduğunu i'tibâr etmiştir (İmdi) Rasadât-ı nücûmiye ve Küre'-i Arz'dan rü'yet olunan kaffe' âsar işbu mezhebe muvâfık olabilir. (Şöyle ki evvelâ) Müşteri kevâkibinin Küre'-i Arz'a nisbet-i a'zamiyeti :: 1400 : 1 olduğu muhakkak olarak kendü mihveri üzerine 10 sâ'atte devrân eder ve Şems'in dahi Küre'-i Arz'a nazara a'zamiyeti :: 1.400.000 : 1 olup kendü mihveri üzerine 27 günde devrân eder ve rasad olunan ecrâm-ı semâviye-i sâ'irede keyfiyet-i mezkûre cari olarak kevâkib-i mezkûrenin mihverleri üzerine vech-i meşrûh üzere devrân eyledikleri misilli Küre'-i Arz dahi mihveri üzerine 24 sâ'at te devrân edüp sâbit olmuş olsa işbu mezhebe göre Küre'-i semâ'nın şarkdan garba devrânı bimani kalarak kavâ'id-i hakimiyyeye muhalif ve kavanin-i hey'etiye ye muhâl olacağı derkardır. *Sâniyen* Küre'-i Arz'ın hareket-i yevmiyesi hareket-i seneviyesine mevkûf olmayup zira Küre'-i Arz Şems'in etrâfına hareket etmeksizin kendü mihveri üzerine hareket etmek yahud kendü mihveri üzerine hareket etmeksizin Şems'in etrâfına hareket etmek umur-u mümkünden olduğu zâhir olarak birinin âhiri üzerine te'siri olmadığı gibi kezâlik garbdan şarka kendü mihveri üzerine devrânı esnasında Şems'in etrâfına dahi garbdan şarka veyâ şimâlden cenuba veyâhut şarkdan garba birbirinden $23 \frac{1}{2}$ derece meyl ile meyille hareket etmek kezâlik umur-u [222] mümkünedendir ve bu sûrette Küre'-i Arz'ın dâ'ire-i

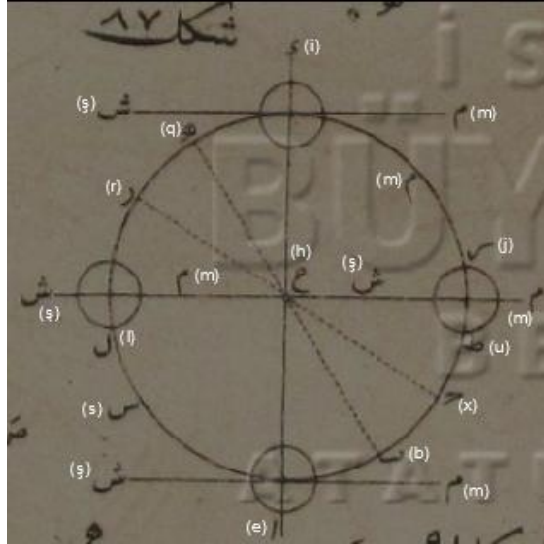
i'tidalinin mihveri devr-i seneviyyesi münhanisinin mihverinden 23 ½ derecelik zâviye mikdârı mail olur (Sâlisen) Küre'-i Arz'ın mihveri mecmu' senede ya'ni dâ'ire-i burûcun her noktasında dâ'ire-i burûcun mihveri ile olan meyli aliyyü'l seviyye olmakla dâ'ire-i burûcun sathıyla senenin mecmu'nda mevazatı hıfs olunur (Zîrâ) Küre'-i Arz her hareketinde mu'addilü'n nehâr ile 23 ½ derecelik zâviye ihdas eylediği esnasında dâ'ire-i i'tidalde meyl-i mezkûr ibka olunup ya'ni dâ'ire-i burûcun meyli bir sebep harici vâsıtasıyla tezayid ve tenâkus itmez ve bu veche ile olmamış olsa Küre'-i Arz'ın mihveri hareket-i yevmiye ile hareket-i seneviyye arasında bir hareket-i sâlise ile mütelhârrik olmak lâzım gelmeğin halbuki mihverin mevâzatından ıra'lamasına mucib bir sebep-i haricinin adem-i vuku'yla gayrı dürlü meyl ile ma'il olmayup daima müvazatda kalur lâkin beyân olunduğu ve olunacağı üzere bir sebeple dâ'ire-i i'tidalin dâ'ire-i burûc ile olan meyli 100 senede 50 sâniye mikdârı tenâkus itmekle Arz'ın mecmu'sunada mevazatı hıfs etmesi bi hasb el-zâhirdir (Bu takdîrce) Kopernikus'un mezhebinde bu madde bu veche ile ilzam-ı burhan-ı tabîi üzerine mebnî olmayup belki rasad üzerine mebnidir (Rabi') Küre'-i Arz'ın resm eylediği münhani dâ'ire olmayup kat-ı nakıs olması ve Şems'in nokta-ı ihtirâk-ı şimâliyesinde vâki' olması Şems'in kutr-u mer'isi inkılâb-ı şitevide inkılâb-ı sayfiden hassa a'zam rü'yet olunduğu rasadına mebnî olup kezâlik kevâkib-i seyyâre-i asliyenin resm eyledikleri münhaniler kat-ı nakıs olarak nokta-ı ihtirâk-ı şimâliyeleri Şems'e akreb olduğu istintac olunur (Hamis) İşbu mezhebe küre-i kevâkib-i sâbitenin Küre'-i Arz'a olan bu'dları gâyetü'l ayan-ı a'zam i'tibâr olunmakla (Evvelâ) Rü'yet-i mütetekâbileleri olmaz (sâniyen) Kaffe' kevâkib-i mezkûre kül-ü esahh üzere nariyye olarak Şems'i şebih herbirinin etrâfına nur ile münevver ve harâretiyle müsehhan kevâkib-i seyyâre devrân eder ve vech-i meşrûh üzere birbirinden gâyet ba'id olmamış olsalar Şems-i mezkûreye karîb olan kevâkib-i seyyâre müstail ve muhterik olmak lâzım geldiğinden [223] başka karîben beyân olunacağı üzere sıkletin kaide'-i umumisine ya'ni câziben kaide'-i asliyesine göre kaffe' ecrâm-ı semâviye veyâ ecsâm-ı arziye birbiriyle câzibeleri ecsâm-ı meczûbenin cevherler ile nisbet-i müstakîm üzere ve bu'dlarının murabbâ'lârı ile mütetekafiyeten mütênâsib olmaları ile kaffe' şemus-ü mezkûre ya'ni kaffe' kevâkib-i sâbite ile Şems birbirini cezb iderler ve bu veche ile kevâkib-i sâbite Şems ve Arz'a ve kevâkib-i seyyâre-i bi-tedric ile gâyet cüzzi mikdar takrîb etmek lâzım gelüb

ziyâde takrîb ettiklerinde dahi kevâkib-i seyyârenin cümlesi muhterik olmak lâzım gelmeğin kevâkib-i sâbite birbiriyle gâyet bai'id vâki' olmuşdur ki kuvvet-i câzibeleri vâsıtasıyla tedricen birbiriyle takrîb edecekleri sür'at sinin-i vefireden sonra bu'dlarına cüzzi tenâkus iras itmek içün ebi'ad-ı azimide vâki' olmuşlardır (Ve kezâ) kevâkib-i sâbite-i mezkûrenin Arz'dan ebi'ad-ı azimiyeleri rasadât-ı nücûmiye ile ya'ni a'la dürbinler ile kevâkib-i mezkûrenin kutr-u mer'ileri taazzum iderler ise dahi ihtilâf-ı manzarları adem-i ta'azzumlarından ma'lumdur.

*Bâb-ı Rabi' Mezheb-i Mezkûr Üzere Âsar-ı Nücûmiyenin Şerh Ve İzâhları
Beyânında olup Üç Faslı Şamîldir*

*Fasl-ı Evvel Hareket-i Yevmiye Ve Seneviyenin Ve Fusûl-ü Erbaa'nın
Beyanındadır*

Evvelâ Arz'ın kendü mihveri üzerinde garbdan şarka 24 sâ'at zarfında devrânı sebebiyle Küre'-i Arz'dan manzur kaffe' kevâkibin 24 sâ'at de şarkdan garba devrânları mu'âyene olunur *Sâniyen* Küre'-i Arz hareket-i seneviyesini garbdan şarka dâ'ire-i burûc üzerine kat'inde Şems Küre'-i Arz'dan hareket-i mezkûr ile müteharrik görünür (Şöyle ki) (Şekil 87) e noktasında mefrûz olan nazar Şems i



Şekil 87

noktasında rû'yet, **b** noktasına vardıkda **q** noktasında rû'yet etmekle Şems **i** noktasından **q** noktasına kendünün **e** noktasından **b** noktasına olan hareketinin

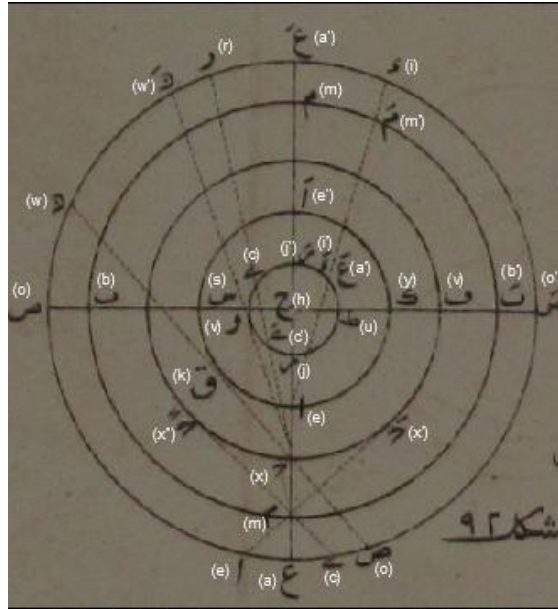
halefine hareket eder deyu zann eder, **e** noktasına mefrûz olan nazara göre Şems'in rû'yet olduğu [224] nokta mebde-i hamel ya'ni i'tidal-i rebî'nin noktası olsa Arz'ın vâki' olduğu dâ'ire-i burûcun **e** noktası mebde'-i mizân ya'ni i'tidal-i harifi olur ve ba'de Küre'-i Arz garbdan şarka hareket ile **b** harfiyle iş'âr olunan akreb burcuna geldikde kutr-u inkıta mütekâbili sevr-i burûc olur (Ve sonra) Nazar-ı merkûm **x** iş'âr olunan kavs burûcuna geldikde Şems kutra mütekâbil, **r** harfiyle iş'âr olunan cevza burûcunda rû'yet eder (Ve bu su'rette) Küre'-i Arz'da mefrûz olan nazar 3 mâh müddetinde **e b x** harfleriyle ifade olunan mizân-ı akreb burûclarını işbu mizân üzerine garbdan şarka kat' etmekle Şems **i q r** harfleriyle irâ'e olunan hamel-i sevr-i cevza burûclarını nizâm üzere garbdan şarka hareket eder deyu zann eder (Bu takdîrce) Küre-i Arz'ın Şems'in etrâfına dâ'ire-i burûcu garbdan şarka bir senede kat'inde Küre'-i Arz'da mefrûz olan nazar Şems'i ol senede kezâlik dâ'ire-i burûcu garbdan şarka kat eylediğini rû'yet eder *Salisen* **e** noktası i'tidal-i harifi olsa **i** noktası i'tidal-i rebî' olarak **u l** noktaları inkılâbeyn olup inkılâblarda ve i'tidallerde vâki' **ş m** hatları ile Küre'-i Arz'ın mihveri fusûl-ü erba'a da mecmu'suna da dâ'ire-i burûcun her bir noktasında bâlâda beyân olduğu üzere mevâzâtı hıfz eylediği iş'âr olunur (İmdi) Küre'-i Arz i'tidal-i harifinin **e** noktasına geldikde ahâlisi Şems i'tidal-i rebî'nin i noktasında kutb-u şimâli ile cenûb-u şems cihetine meyl etmeksizin rû'yet ederler (Ve bu vücuhla) Şems nısf-ı küre'-i şimâliyeyi nıfs-ı küre'-i cenûbiyeyi iza'e eylediği misilli iza'e eder nısf-ı kürelerin herbirini iza'e etmekle kavs-i nehâr kavs-i leyle müsâvi olmağın nehâr ile leyl müsâvi olup ya'ni şimâl ve cenub cihetlerinde nehâr ile leyl 12 şer sâ'at olur (Ve üç) mâh mürûrunda Küre'-i Arz **e b, b x, x u** burûclarını kat', **u** inkılâb-ı şitevide oldukda nazar-ı şemsi **l** noktasında görüb ya'ni inkılâb-ı sayfide rû'yet ederek Küre'-i Arz'ın **s** kutb-u şimâliyesi Şems tarafına teveccüh etmiş, **m** kutb-u cenubi de mefrûz olanlar Arz kendü [225] mihveri üzerine garbdan şarka ya'ni **b x** cihetine devrân ederler ise de rû'yet edemezler (Ve bu sûretle) Şems nısf-ı küre-i şimâliyeyi nısf-ı küre-i cenûbiyeden ziyâde iza'e etmekle (Evvelâ) şimâlde iken kavs-ı nehâr kavs-i leylden ve cenubda kavs-i leyl kavs-i nehârdan ziyâde a'zam olur (sâniyen) Şems cenub ahâlisinin semt-i re'slerinden ziyâde teba'üd ve şimâl ahâlisinin semt-i re'slerine takrîb etmekle şimâl ahâlisinin mevsim-i sayfileri Küre'-i Arz cedi burûcunda **u** nokta-ı inkılâbda iken olarak ahâlisi Şems seretan burûcunda **l** nokta-ı inkılâbda rû'yet ederler (Ve Küre'-i) Arz'ın

mihveri Arz **e** noktasından **u** noktasına gelince 3 mâh zarfında müvâzat halinde kalmakla **s** kutb-u şimâliyesi **e** noktasında **m** kutb-u cenûbiden ziyâde şems-i cenûbiye meyl etmeyüb ertesi gün **m** kutbundan ziyâde Şems tarafına meyl ve yevm-i salisde ezyed ve hakeza **u** noktasına varınca tezâyüd etmekle **e** noktasında leyl ve nehâr müsâvi ve ertesi gün nehâr cüz'i mikdârı a'zam ve hakeza **u** noktasına varınca tezâyüd etmekle şimâl ahâlisinin fasl-ı nehârları Küre'-i Arz **e** nokta-ı i'tidalinden **u** nokta-ı inkılâba varınca 3 mâh mikdârı ve Küre'-i Arz **u** inkılâb-ı şitevi noktasından **i** i'tidal-i rebî' noktasına naklinden 3 mâh mürûr eyledikde **s** nısf-ı küre-i şimâliyenin izah olunan kısmının tefavütüyle **m** cenûbiyenin tefavütünden tenâkus, **i** noktasına vardıkda bilküllîye mahv ya'ni Arz **i** nokta-ı i'tidal-i rebî' üzerine gelüb ahâlisi Şems **e** i'tidal-i harifî noktasında rû'yet eyledikde eyyâm ve leyl müsâvâtda olup memalik-i şimâliyede fasl-ı harife duhûl eder ve yine 3 mâh mürûrunda **l** inkılâb-ı sayfî noktası üzerine ya'ni seretan burûcuna gelüb ahâlisi şems inkılâb-ı şitevi noktasında ya'ni **u** harfîyle iş'âr olunan cedi burûcunda rû'yet edüp **m** kutb-u cenubi Şems tarafına teveccüh, **s** kutb-u şimâlide mefrûz olan ahâli Küre'-i Arz garbdan şarka devrân eder ise de Şems rû'yet edemeyub nısf-ı küre-i cenûbi şimâliden ziyâde iza'e olunur ve kavs-i nehârları [226] kavs-i leyllerinden a'zam olup memalik-i cenûbiyede fasl-ı sayfî olur (Ve bilakis) memalik-i şimâliye ahâlisinin kavs-i leyleri kavs-i nehârlarından a'zam olarak onlara göre fasl-ı şitâ olup Şems dahi cenubdan şimâle ziyâde istikamet üzere te'sir eder ve Küre'-i Arz **i** noktasını tecavüzünde memalik-i şimâliyenin nehârları leyllerinden akreb olup Arz **l** noktası cihetine tebaüdü esnasında üç mâh fasl-ı harif olur ve bilakis Küre'-i Arz **i** nokta-ı i'tidalden teba'üde memalik-i cenûbiyenin nehârları leyllerinden atvel olup anlara göre fasl-ı bahar olur.

Tenbîh Âsar-ı mezkûrenin şerh ve izahlarını ihtisar zamânında Küre'-i Arz'ın şekli dâ'ire farz olunup nokta-ı ihtirak ile merkezi arasında olan bu'd bu'd-u vasatinin 1/64 altmış dört cüz'ünde bir cüz'ü olmakla farz-ı mezkûre göre bu mahalde tefâvüt küllî arız olmaz (Ve dahi) Âsar-ı mezkûrenin kağıt üzerine mersum küre ile zabt ve tefhimleri emr-i eseridir (Halbuki) bir elma veyâ ana meşabih-i müdevver bir nesne ahz ve ortasına bir تمر meyl imrar olunsa Arz'ın mihverini ira'e ederek mihverin mevâzatına mur'at olunarak bir şame'-i müştâ'il etrâfına idare olunsa Arz'ın hareket-i yevmiyesi ve seneviyesi fasl-ı erbaası suhuletle ma'lûm olur.

*Fasl-ı Sani Ve Hadid-i Şems'i Ve Arz'i Ve Kevâkib-i Seyyâre'nin İctima'
Ve İstikbâlleri Beyânındadır*

Kaffe' kevâkib-i seyyâre-i asliye Şems'in etrâfına Şems nokta'-ı ihtirak-ı şimâliyede olmak üzere kat-ı nakıs münhanisi üzerine devrân etmeleriyle herbir kevkeb kah evcde ya'ni Şems ile bu'du a'zam ve kah hadidde ya'ni Şems ile bu'du asgar olur (Ve ba'zı) Küre bu'd-u vasatide bulunub ol halete *Terbi* tesmiye olunur (Şöyle ki) (Şekil 79) **h** noktası kat-ı nakısın nokta'-ı ihtirak-ı şimâlisi olup kat-ı nakıs-ı mezkûr dahi **h** harfiyle iş'âr olunan Şems'in etrâfına herkanıgı kevkebin farazâ Arz'ın devrânıyla resm olunmuşdur (İmdi) Arz **e b** mihver-i evvelin [227] **b** nihayetine vardıkda ya'ni inkılâb-ı sayfiye vardıkda bilzarure evcde olmuş olup mukâbilinde vâki' **e** noktasına inkılâb-ı şiteviye vardıkda hadidde olur (Ve çünki) Kat-ı nakısdaki mihver-i saninin iki nihayetlerinden nokta'-ı ihtiraklar ile bu'dlar müsâvi olup her biri nisf-ı mihver-i evvele müsâvi olmakla Küre'-i Arz ve aliyyü'l 'âlem kaffe' kevâkib-i seyyârenin her bir devirlerinde iki def'a Şems'den bu'd-u vasatide vâki' olub def'a evveli mihver-i saninin **i** noktasına ve def'a-i sâniye nihayet-i mütekâbilesi olan **x** noktasına vürud eylediği vakitte olur (Ve dahi) bir kevkebin ictima'ı üzere hareket etmesi (Şekil 88) bu vech ile olarak (Meselâ) **h** harfiyle Şems,



Şekil 88

e' **e** harfleriyle Zühre'nin resm eylediği münhani, **a'** **a** harfleriyle küre-i sevabit iş'âr olunarak Küre'-i Arz'da mefrûz **x** nazarı Şems ile Zühre'yi küre-i sevâbit üzerine ikisi dahi şark tarafında vâki' iki nokta üzerine **a'** noktasında rü'yet eder ise Zühre Şems ile bir ictima' üzere hareket eder denilür. (Bu takdîrce) Muaddilü'n nehârın şark cânibine bilcümle (Evvelâ) Küre'-i Arz'da mefrûz olan nazar ikisini mu'addilü'n nehârın **a'** noktasına rü'yet eyledikde (sâniyen) Metal-i müstakîmleri müsâvi oldukda (Sâlisen) muaddilü'n nehârın herkanı noktasıyla muvacehe olup nokta-ı hamelden müsâvi bu'dda olduklarında ictima' üzere hareket etmiş olurlar.

Tenbîh Her vech ile ve aliyyü'l husûs kûsuf ve husûflarda dikkat olunacak maddelerin biri bu ki **e** kevkebi **h** Şems ile **x** nazarına göre **h e x** noktaları bir hatt-ı müstakîm üzere bulunmazlar ise de şekilde irâ'e olunduğu misilli ictima' edebilirler (Zîrâ) ictima'nın vuku' en çok Küre'-i Arz'a nazaren Şems ile kevâkibin metal-i müstakîminin mesâvatı kifayet edüp bu dahi **e** kevkebi, **h** Şems, **x** Arz'ı mu'addilü'n nehâra 'amûda kâ'im bir dâ'ire-i 'azimenin sathında ya'ni bir nisf-ı nehâr üzerine bulunmaları ile olup üçü bir nisf-ı nehâr üzerine hatt-ı müstakîm [228] üzere olmaksızın vâki' olabilmekle **e** kevkebi Şems ile kevkeb-i mezkûr ve Şems ve Arz bir hatt-ı müstakîm üzerine vâki' olmaksızın icma' edebilir ***Ve dahi*** Arz'da mefrûz olan nazar küre-i sevâbitde **m** kevkebi ile Şems birbirine 180 derece ba'id olan **a a'** noktalarında rü'yet eylediği vakitte kevâkibeyn-i mezkûreyin istikbaldedir denilür (Ve dahi) Küre'-i semânın **a'** noktasıyla Küre'-i Arz nazarının Şems ile kevâkib-i mezkûru rü'yet eylediği nokta beyinde 90 derece ya'ni **a' o** rubu' dâ'ire mikdârı oldukda işbu halete ***Terbi'*** tesmiye olunur ***Ve dahi*** Kevâkib-i asliye-i seyyârenin Şems ile bu'dları Arz'ın Şems'e bu'dundan akl olanlara ***Sufliyyeyn*** tesmiye olunup bunlar Utarid ve Zühre'dir ve mezkûr bu'dları a'zam olur ise ***Ulviyyeyn*** tesmiye olunup bunlar Merih ve Müşteri ve Zûhal ve Uranüs derler (Ve çünkü) kevâkib-i seyyâre-i mezkûre ve Arz dahi Şems'in etrâfına devrân etmeleri ile sufliyyeynin resm eyledikleri münhani ulviyyeynin münhanileri dahilinde bulunub ya'ni anlardan asgar olurlar (Ve işbu) ta'riflerden netayic-i âtiye tertîb eder.

(1)

Netîce Kevâkib-i sufli Şems ile istikbal edemez (Zîrâ) Zühre meselâ Şems ile mukâbil olmak için **x** nazarı Şems semânın **a'** noktasında ve Zühre'yi nokta-ı

mezkûreden 180 derece ba'îd olan **a** noktasında rû'yet etmek icab etmeğin Zühre **x** ile **a** noktalarına takrîb etmek lâzım gelmekle Şems'e Arz'dan ziyâde teba'üd etmiş olup süfli farz olunan kevâkib ulvi olmak lâzım gelür bu ise hilafdır.

(2)

Netîce Kevâkib-i sufli Şems ile iki def'a ictima' eder meselâ Zühre (Evvelâ) Şems ile Arz arasında **e** noktasında vâki' oldukda ictima' edüp işbu içtima *İctima'-ı sufli* tesmiye olunur (sâniyen) Şems'in ötesinde **e'** noktasında [229] olduğu vakitlerde dahi olarak *İctima'-i ulvi* itlâk olunur.

(3)

Netîce Kevâkib-i seyyârenin münhanileri dâ'ire farz olunsa sufliyyun Küre'-i Arz'a nazara Şems ile terbi' olamazlar (Zîrâ) Zühre'nin Şems'den bu'du Arz'ın Şems'den bu'dunun iki sülüsü ve Utarid'in bir sülüsü olup **e h = 2 j h**, **x h = 3 j h** olsa Zühre'nin Şems'den bu'd-u a'zamı Zühre kendü münhanisinin **k** noktasında olduğu vakitlerde olup Küre'-i Arz'da mefrûz olan nazar Zühre'yi **x k w** hatt-ı şua ile semâda **w** noktasında ve Şems **a'** noktasında rû'yet edüp **a' w** kavsi **a' o** rubu' dâ'iresinden akl olmak lâzım gelerek 70 dereceden mütecâviz olur, **j** harfiyle iş'âr olunan Utarid'in Şems'den bu'd-u a'zamı **a' w** kavsi olup 35 dereceden mütecâviz olur (Ve bu sebepten) naşi Utarid merkûm dikkat olunduğu üzere şua'at-ı şemsiye ile münevver ya'ni devrinin bir kısmında Şems'in küre-i ziyâsıyla muhât olur.

(4)

Netîce Bir kevkeb-i ulvi farazâ **m** harfiyle iş'âr olunan Merih kevkebi Küre'-i Arz'a nazara (Evvelâ) Şems'in öte canibinde vâki' **m'** noktasında Şems ile ictima' eder (sâniyen) terbi'-i evveli **b** noktasında olur (Sâlisin) **m** noktasında istikbâlde olur (Rabi') **b'** noktasında terbi'-i sanide olur (kaldı ki) peykler kevâkib-i seyyâre-i asliyelerine nazara ahvâl-ı erba'a-ı mezkûreye tabi' olup nitekim vücûh-u kamer bahsinde zikr olunsa gerekdir.

(1)

Tenbîh Ahvâl-i mezkûrede kevâkib-i seyyârenin resm eyledikleri münhanileri Arz'ın ve kaffe' kevâkib-i seyyârenin Şems'in etrâfına devrânları dâ'ire olmayup kat-ı nakıs oldukları beyân olunduysa da bu mahâlde dâ'ire farz olunmaları işbu sebebe mebnidir (Şöyle ki) bir kevkeb-i sufli evcde bir kevkeb-i ulvi hadidde olarak kevkeb-i [230] evvelin Şems'den bu'du kevkeb-i saninin a'zam olabildiğinden naşî' (Evvelâ) Zühre'nin meselâ Küre'-i Arz'a nazara Şems ile istikbâli ve terbi' olabilir (sâniyen) Merih kevâkib-i ulvinin kevâkib-i suflide olduğu misilli iki def'a ictima' olup işbu halde istikbâli olmaz lâkin zikr olunan kat-ı nakısların bu'dlarının tefavütlerine nazar inkıta ihtirakları ile olan bu'd-u merkeziyeleri gâyet cüz'i olup (Zîrâ) Arz'ın resm eylediği münhaninin bu'd-u merkeziyesi Şems'den olan bu'dunun 64 cüz'ünden 1 cüz'ü olup işbu bu'd Zühre'nin Şems'den olan bu'dundan bu'd-u mezkûrun nısfından mütecâviz mikdârı a'zam olur (Ve bu sûretde) Kevâkib-i seyyâre-i mezkûre mevzu'unun ihtilâfları kat-ı nakıs münhanileri dâ'ire olmak üzere farz olunmaları mümkün olur (Ve Utarid) ve Zühre'nin Şems'den eb'ad-ı a'zamları Küre'-i Arz'ın ve kevâkib-i sâ'irenin aliyyü'l tevâli Şems'den olan eb'ad-ı muhtelifelerine nazara cüz'i tehallûf eder.

(2)

Tenbîh Bir kevâkib-i seyyar misilli Merih ictima'da olduğu devrinin **m b** rubu'nu kat etdikden sonra **b** noktasına vüruduna kezâlik *Terbi' evvel*, **b'** noktasına vüruduna *Terbi'-i sani* tesmiye olunur (İmdi) mezheb-i mezkûrede kevâkib-i seyyârenin ve Şems'in evc ve hadid-i arzileri gergi gibi a'yan olup **h** Şems'inin (Şekil 79) evc-i arzisi Arz evc-i Şems'de **e** noktasında olduğu vakitte olur (Ve sufli) kevâkiplere müteallik olan evc ve hadidler dahi seksensekizinci şeklin mütala'sıyla zâhir olarak (Meselâ) Zühre'nin evc-i arzisi **e'** ictima'-i ulvide oldukda ve hadid-i arzisi **e** ictima'-ı süflide olduğu vakitte olur (Ve kevkeb-i) ulvi olan Merih'in arzisi **m'** ictima' noktasında olduğu vakit ve hadid-i arzisi **m** nokta-ı istikbâlde olduğu vakitlerde olur.

Ve Kevâkib-i Sâbitenin Hareketleri Beyânındadır* [231]

Bir kevkeb-i seyyarın garbdan şarka tevâli'-i burûc üzere rû'yet olunan hareketine ol kevkebin *istikameti* ve hilaf tevâli'-i burûc üzere şarkdan garba rû'yet olunan hareketine *ric'at* ve Küre'-i Arz'da mefrûz olan nazara göre bir zamân sâkin rû'yet olduğu haletine *istikrâr* tesmiye olunur (Ve işbu) ta'rifden netayic-i ati tertîb eder.

(1)

Netîce Zikr olunan istikrâr ve ric'atın arız olması yalnız kevâkib-i seyyâreye mahsûsdur (Zîrâ) 'ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere biri sâkin ve diğeri müteharrik iki cisimden cism-i müteharrikde olan nazar mecmu' hareketi cism-i sâkine istinad eder (Ve işbu) ka'ideye mebnî garbdan şarka dâ'ire-i burûcu kat eden Küre'-i Arz'ın nazarı Şems'i garbdan şarka istikamet üzere ya'ni tevâli'-i burûc üzere müteharrik rû'yet edüp anın içün şarkdan garba hareket ile ric'at veyâ istikrâr olmaz (Zîrâ) Şems'in beher günde kat eylediği 1 derece mikdârı cüz'i ise de mu'addilü'n nehârda kavs-i mütenâzırı mikdârı a'zam olur (imdi) Şems'in sekte-i inkılâblarda istikrârı denülmeden murâd bâlâda beyân olunduğu misilli Şems birkaç gün cüz'i mikdârı şimâlden cenuba ve bilakis seyr eder diyen olur (Ve Şems'in) ric'atından murâdları Şems bi hasb el-zâhir i'tidal-i rabi'den (Meselâ) inkılâb-ı sayfiye değin cenubdan şimâle ve andan şimâlden cenuba hareketi olur (ve işbu) hareket bâlâda beyân olunduğu üzere Arz'ın dâ'ire-i burûc üzerine bilfiil hareketinden ve dâ'ire-i burûcun Arz'ın dâ'ire-i i'tidali ile olan meylinden neş'et eder.

(2)

Netîce e kevkeb-i suflisi Arz'ın nazarına göre ictima'-i fevkanide iken istikametde ve tahtanide iken ric'at da terbi'lerde iken istikrârda görünür (Zîrâ) (Şekil 88) kevâkiblerin garbdan şarka olan cihetinin sağdan sola⁴⁰⁰ olan nakl ve hareketleri **i a' r w'** harfleriyle **ira'e, j a' j'** dâ'iresiyle [232] Utarid'in münhanisi iş'âr olunarak işbu

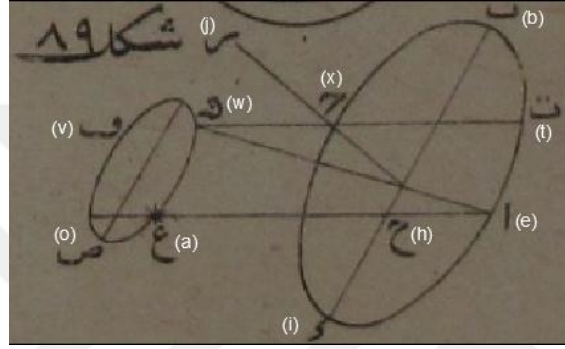
⁴⁰⁰ İshak Hoca metinde ilk kez garbdan şarka ya da şarkdan garba yönlendirme ifadeleri yerine sağ-sol yön ifadelerini kullanıyor.

kevkeb **i'** noktasında iken Arz'da olan **x** nazarına **i** noktasında rü'yet, **j'** noktasına geldikde **a'** noktasında, **c** noktasına vardıkda **r** noktasında görünür ve bu sûrette **i' j' c** kavsî ictima-i fevkanide garbdan şarka kat olunmuş olup Arz'ın nazarına **i a' r** kavsî garbdan şarka kat olunmuş ya'ni istikamet üzere hareket etmiş görünür, **v s** terbi'nde **c a' c'** kavsini kat'inde **w' r** kavs-i asgari kat etmiş görünmekle istikrârda olunur (Zîrâ) **c** noktasında iken **r** noktasında görünüb, **v** noktasına geldikde **r** noktasına gâyet karîb olan **w'** noktasında rü'yet olunur, **c'** noktasına geldikde tekrar **r** noktasında rü'yet olunmakla nazar-ı merkûm Utarid'i **c, c'** kavsini kat eylediği zamânın mecmu'nda istikrâr etmiş deyu zann eder, **j** noktasında vakt-i ictima'-ı tahtanide Utarid ric'at eder gibi görünür (Zîrâ) **c'** noktasında iken **r** noktasında, **j** noktasına geldikde **a'** noktasında, **u** noktasında iken **i** noktasında rü'yet olunmakla işbu müddetde **r h i**, kavs-i a'zamını hareket-i evvelinin aksi hareketiyle ya'ni şarkdan garba hareket etmiş gibi rü'yet olunmakla ric'at eder misilli görünür, **v** terbi'-i evveliyle **y** terbi'-i sanide **u y i'** kavsinde istikrâr etmiş gibi görünür.

(3)

Netîce Bir kevâkib-i ulvî meselâ Merih Küre'-i Arz'ın nazarına ictima'ında istikamet ve istikbalde ric'at ve terbi'lerde istikrâr üzere rü'yet olunur (Zîrâ) Merih **m** noktasında sâkin kalsa Küre'-i Arz **x'' x x'** kavsini garbdan şarka kat etmekle Merih semânın bir noktasında **a'** noktası tarafına mail ya'ni garbdan şarka **i a'** cihetinde rü'yet olunmakla Küre'-i Arz nazar-ı istikametde olduğu ve garbdan şarka **i a'** cihetinde cüz'ice nakl eylediğini zann eder (Ve bilakis) Merih [233] **m** noktasında ya'ni taraf-ı mukâbilde varid **x** noktasında olsa Merih ric'atde zann olunur (Zîrâ) Küre'-i Arz Merih'den esra' hareket ile seyr eder ki Küre'-i Arz'ın nazarı **x''** noktasında iken 2 noktasında, **x'** noktasında iken 1 noktasında rü'yet etmekle 1-2 kavsî mecmu'nda Merih'i ric'atde zann eder ve terbi'lerde arız olan ahvâlin herbirinde Merih istikrârda rü'yet olunduğu zikr olunan beyândan zâhirdir *Ve dahi* Kevâkib-i sâbitenin hareket-i cariyeleri bir senede kat-ı nakıs münhani-i sagîrleri kat ederler görünüb Şems'in her kangı kevâkib-i ma'lûm ile vasıl olunan hatt-ı müstakîmin dâ'ire-i burûc ile meyli ziyâde oldukça mezkûr kat-ı nakıs münhanileri ol kadar tülani olurlar (Ve işbu) keyfiyet Küre'-i Arz'ın hareket-i seneviyesiyle asan-ı veche üzere şarih ve izah olunur (Ve ziyânın) sür'atî 'ilm-i menazırda beyân

olunduğu üzere 1 dakika da 4 mîlyon fersahdan mütecâviz kat edüp Küre'-i Arz 1 dakika da dâ'ire-i burûcdan 400 fersahdan mütecâviz kat etmekle ziyâ sür'atinin Arz'ın sür'atine nisbeti :: 4.000.000 : 400 :: 10.000 : 1 olur (İmdi) (Şekil 89) Daire-i burûc **e b x i**, **t e** kavs-i mümas olarak ahz ve kevâkibin **a e** bu'd ile nisbeti Arz'ın dâ'ire-i burûcda sür'atinin ziyânın sür'atine nisbeti gibi olup Küre'-i Arz nazarının basarı **t i** hattının sür'at ve cihetinin nısfıyla bir hatt-ı şua tahrîk edüp hiss-i basarın dokunması **a e** cihetinden veyâ **t i** cihetinden hasıl olmayup belki cihetin mezkûretinden hasıl olan **e a t w** mustatiline **e w** kutrundan hasıl olup (Şöyle ki) **t i**



Şekil 89

cihetinde hareket eden bir cisim **a e** cihetine ihrac olursa **a e**, **t i** cihetlerinde vürud etmeyub belki 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere işbu iki cihetden hasıl olan mütevâziu'l adla' kutru üzerine hareket etmekle **e** noktasında mefrûz olan nazar **a** kevkebini hatt-ı şuanın **w** nihayetinde rû'yet eylediğinden başka **h** Şems, **a** kevkeb-i sabiteden [234] olub Küre'-i Arz'ın nazarı dahi dâ'ire-i burûcu kat'inde aliyyü'l tevâli **e b x i** noktalarında zuhûr etmekle **e a w** متواز بالاضلعی **t e a** bu'd-u sâbit cihetine nakl eder (Ve Küre'-i) Arz'ın nazarı kevâkibi aliyyü'l tevâli semânın **w v o a** noktalarında rû'yet etmekle Arz **e b x i** kat-ı nakıs kebirini resm eylediği müddette kevâkib-i mezkûr bir senede **w v o a** kat-ı nakıs sagîrini resm eder ve dâ'ire-i burûcun **e b x i** sathında **a** kevkebiyle Şems arasına mevsul hattın meyli ziyâde oldukça ya'ni kevâkib-i mezkûr dâ'ire-i burûcun **j** kutbundan ba'id oldukça **w v o a** kat-ı nakısı ol kadar tülâni olur (Zîrâ) kevâkibin **bi** hasb el-zâhir resm eylediği münhani dâ'ire farz olursa dahi 'ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere ma'il beklese kat-ı nakıs şeklinde rû'yet olunup rû'yeti ziyâde meyl ile oldukça ol kadar tülâni olur (Bu takdîrce) kevâkib-i sâbitenin hareket-i cer'ileri Küre'-i Arz sâbit

olduğu takdîrde sebeplerinin ma'rifeti müşkil iken Küre'-i Arz'ın hareketi farzında âsan olur.

(4)

Netîce Kopernikus mezhebinin hata olması muhtemel ise de kaffe' ecrâm-ı semâviyenin hareketi mezheb-i mezkûr üzere muvâfık şerh ve beyân olunmakla bu cihet i'tibâra şâyestedir (Zîrâ) mezheb-i mezkûra göre kaffe' kevâkib-i seyyâre Şems'in etrâfına müteharrik olup 'ilm-i hikmetde dahi beyân olunmuştur ki bir cismin nısf-ı kutr-u kâ'imi bir noktanın etrâfına ezmine ile mütenâsib eb'ad ve mesafat kat etmesi en çok ol cismin etrâfına hareket etmesiyle olup rasadât-ı nücûmiyeden dahi mahiren zabt olunan kaide'-i umumi ile kaffe' kevâkib-i asliye-i seyyârenin kat' eyledikleri mesafat ezmine ile mütenâsib olmaları Şems'in etrâfına hareket etmelerine mevkuf olduğu isabet olunmuştur (Bu takdîrce) kevâkib-i seyyâre-i mezkûrenin merkezleri merkez Şems olmadığı sûretde işbu kaide'-i umumiye kazibe olmak lâzım gelir. [235] Bu ise hilafdır (Bu takdîrce) Kaffe' kevâkibin merkezi Küre'-i Arz olmayup Şems'in olmasını münasib görmüşlerdir (Ve zikr) olunan kaideden iki kaide'-i âhiri dahi teferru' edüp (evvelâ) bir noktanın etrâfına hareket eden ecsâm-ı muhtelifenin sür'atleri ol noktadan olan bu'dlarının cezr-i murabbâlârı ile mütekafiyen mütenâsib olur (sâniyen) kevâkib-i seyyâre-i muhtelifenin ezmine-i devriyelerinin murabbâ'lârı ol noktadan olan bu'dlarının mik'abları ile mütenâsib olup rasadât-ı nücûmiyenin işbu kavâ'id-i kevâkib-i seyyârenin hareketlerinden Şems merkez farz olunmayınca sadık olmazlar (Ve bu takdîrce) Şems'in kevâkib-i seyyâre merkez olması tahkikât-ı nücûmiye ve kavâ'id-i tabiiye enseb ve evfak görünür *Tamamu'l makalatu'l sâniye bi inayetü'l allahu'l daimetu'l ezeli. [236]

İlm-i Hey'etden İlm-i Tabii'nin Ahvâlini Havi Makale-i Salis

El-Mukaddime

İlm-i Tabii' oldur ki vâsıtasıyla kevâkib-i seyyâre hareketlerinin illet-i tabii'leri istinbad olunur *Ve kuvvet-i câzibe* oldur ki bir cisim kendü tabiatına bırakıldığında kuvvet-i mezkûre vâsıtasıyla cism-i âhire takrîb eder (Bu takdîrce) bir cisim cism-i âhire meyl veyâ cism-i âhire takrîb veyâ cism-i âhir ile meczûb ta'birleri elfaz-ı müteradife kabilinden olarak kuvvet-i câzibe bir eser olup vücudu 'ilm-i tabiide vuku' bulan ahvâl ile ma'lûm olur (Ve bu sûretde) kuvvet-i câzibe-i mezkûre kuvvet-i dâfianın zıddı yahud madde ve heyûlâ istikrârının bir keyfiyeti ve yahud kuvvet-i rafi'aya şebih cenab-ı haliku'l mizânın irade-i aliyyelerinin bir emri olarak ehl-i hey'ete göre bunun künh ve hakikatının ne olduğunu bilmek umur-u lüzumeden olmayup fakat kuvvet-i mezkûre mevcud olduğu isbat birle bir kaide'-i asliye edinub vâsıtasıyla ecrâm-ı semâviye hareketlerinde vuku' bulan eser-i muhtelifeyi istinbad etmektedir.

Bâb-ı Evvel Kuvvet-i Câzibe-i Asliye Beyânındadır

(1)

Dava-i nazari Kuvvet-i câzibe-i asliyenin vuku' muhakkaktır (Şöyle ki) Küre'-i Arz'ın merkez olduğu heyûlânın aksamı birbirini cezb ederek birbiriyle sa'y ederler (Zîrâ) Küre'-i Arz beyân olunduğu üzere 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye kendü mihveri üzerinde devrân ederek mürekkeb olduğu herbir cism-i sagîr devrân-ı mezkûrun esnasında bir dâ'ire resm edüp ol dâ'irenin merkezi Küre'-i Arz mihverinde cism-i mezkûr ile 'amûda mütenâzır bir nokta olmakla devrân-ı mezkûrdan herbir cisim Küre'-i Arz'dan müfârakâta sa'y edüp resm eylediği dâ'irenin mümas cihetine müteveccih olmakla Küre'-i Arz'ın kaffe' aksamı hareket-i mezkûre sebebiyle birbirinden müfârakât etmeğe sa'y ederler iken aksâm-ı mezkûre beyninde işbu kuvvete muhalif bir kuvvet-i âhiri ya'ni birbiriyle takrîb etdiren bir kuvvet-i âhiri olmamış olsa Küre'-i Arz bir anda cevfi [237] semada meştat ve perişan olmak lâzım gelür bu ise hilafdır (Ve bu sebebdan) kuvvet-i câzibenin vuku' muhakkak olup matlub-u sâbit olur.

Tenbîh Kûre'-i Arz aksâmının birbirini cezb etmeleri Kûre'-i Arz'ın şeklinin istidaresiyle dahi isbat olunur (Şöyle ki) aksâmı birbiriyle takrîb etmemiş olsalar Kûre'-i Arz'ın şekli müdevver olmaz idi (Ve tamu'l) istidare olmayup kutubları tarafından basık olması aksâmının birbirini cezb etmelerine bir delil-i âhiri olur (Zîrâ) daire-i istivada kain ecsâmın resm eyledikleri devâ'ir kutublarda kain ecsâmın resm eyledikleri devâ'irden a'zam olarak tahsîl eyledikleri kuvvet-i an el-merkez a'zam olmağın sıkletleri tenâkus ve 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere küreden müfârakât etmek derecesine reside olmaları zımnında hareket-i müstedirelerinin sür'ati 17 misli olmak lâzım gelmeğın Kûre'-i Arz'ın dâ'ire-i istiva cihetinde sebat ve istimrarı ve en çok kutublar tarafında bulunan ecsâm-ı sagîre dâ'ire-i istivada bulunan ecsâm-ı sagîre üzerine kuvvet-i câzibe vâsıtasıyla birbirine takrîb etmeleri ile olur.

(1)

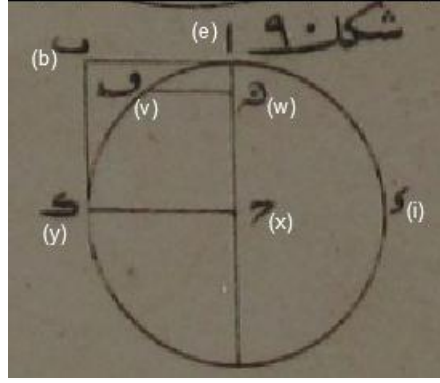
Netîce Kaffe' ecsâm-ı arziye arza doğru vürud etmeğe sa'y ederler (Zîrâ) duhan muhliyetü'l-hava cevfine vazi' olunsa âlet-i mezkûrenin ka'rina sükûtu mu'âyene olunur (Bu takdîrce) Sıkletin işbu kaide'-i asliyesi kaffe' ecsâmı şamîldir.

(2)

Netîce Kevâkib-i seyyâre ile Şems'in mihverleri üzerine devrânları ve Müşteri kevkebinde dikkat olunduğu üzere kutubları tarafında basık olmaları Kûre'-i Arz'da olduğu misilli terkib eyledikleri aksâmın birbirini cezb etmeleri üzerine bir delil kâfi olur.

(3)

Netîce Kûre'-i Arz Kamer'i cezb eder (Şöyle ki şekil 90) e harfiyle Kamer, x



Şekil 90

harfiyle Arz, **y e i** harfleriyle Kamer'in Arz etrâfına hareketiyle resm [238] eylediği münhani iş'âr olunarak Kamer i noktasından **e** noktasına devrânında kuvvet-i an el-merkezi vâsıtasıyla **e b** hatt-ı müması kat' etmeğe sa'y eder ise de **y** noktasına vürudu bir kuvvet-i âhiri ile olarak kuvvet-i mezbure ile **y b = e x** hattı üzerine **x** noktasına vürud etmeğe mecbur olup kuvvet-i an el-merkez ile dahi **b** noktasına **y x = e b** hattı nakl edecek olmakla **e** noktasından **y** noktası cihetine vürud eder ya'ni Kamer münhanisinin **e b** müması üzerine hareketiyle an el-merkez kuvvetine muhalif bir kuvvet ile Arz cihetine sevk olunmamış olsa ya'ni Arz Kamer'i cezb etmemiş olsa Arz'ın etrâfindan müfârakât etmek lâzım gelür.

(4)

Netîce Ecrâm-ı semâviyeden biri âhirin üzerine devrân ile birbiriyle olan cezbleri Kamer ile Arz'ın cezbleri üzerine mukâyese olunur (Bu takdîrce) kaffe' kevâkib-i seyyâre ile zevât-ı eznâb Şems ile cezb ve peyklerin mecmu' kevâkib-i asliyeleriyle cezb olunurlar.

(5)

Netîce Kamer hareket-i devriyesiyle Arz'ın mürekkep olduğu ecza'-ı maddiyesini cezb eder (Zîrâ) Kamer semt-i re's de iken bahrin sularını cezb edip anınla 'amûda mütenâzır olanlar yukarıya cüz'i mikdârı suud etmeleriyle *Med ve Cezr* tesmiye olunan eser-i acayib hadis olur ve o halinde semt-i kademde vâki' sular hallerine terk ile merkez Arz'dan müba'ade ederler (ve işbu) keyfiyetin vuku' en çok Küre'-i Arz'ın merkezine karîb olan aksâm-ı sulbe Kamer'e karîb olarak anınla ziyâde cezb

olunmaları ile birbirine semt-i kademde kain sulardan ziyâde takrîb etmeğe mecbur olurlar nitekim tafsilen zıkr olunsa gerekdir.

(6)

Netîce Kevâkib-i seyyâre-i asliye birbirini cezb ederler (Zîrâ) Zûhal ile Müşteri [239] ictima‘da olduklarında Zûhal dâ‘ire-i burûc cihetinden u‘dul ve Müşteri’ye takrîbi hiss olunur.

(7)

Netîce Peykler etrâflarına devrân eyledikleri kevâkib-i asliyeleriyle cezb olunurlar (Zîrâ) Zûhal ehl-i hey‘etin tahkikleri üzere Müşteri ile müctemi‘ oldukda peyklerin hareketi muzdarip olur (bu takdîrce evvelâ) Küre’-i Arz’ın terkiib eylediği maddenin kaffe’ aksâmı birbirini cezb veyâ evram-ı semâviye ile cezb olunurlar (sâniyen) Şems Arz’ı ve Kamer’i ve sair kevâkib-i seyyâreyi cezb eder (Sâlisen) kevâkib-i seyyâre-i asliye birbirini cezb ederler (Rabi‘) peykler dahi cezb ederler (Hamis) peykler hareket-i devriyeler ile kevâkib-i asliyelerini cezb ederler (Bu sûretde) rasada kabiliyetlü olan kaffe’ ecrâm-ı semâviyenin birbirini vech-i meşrûh üzere cezbleri sâbit oldukda kuvvet-i câzibenin tahkiki umur-u aşıkardır (Ve kezâ) kuvvet-i câzibe-i asliyenin vuku‘ Kamer’in hareket-i muhtelifesinden ve ezrab ve ukdelerin hareketlerinden ve dâ‘ire-i burûc meylinin tenâkusundan dahi ma‘lûm olur (ve el hasıl) ecrâm-ı semâviye hareketlerinin âsârından ma‘lûm olup (şöyle ki) kuvvet-i mezkûrenin vuku‘ farzıyla ekser âsârın fehmi düşvar olur.

(2)

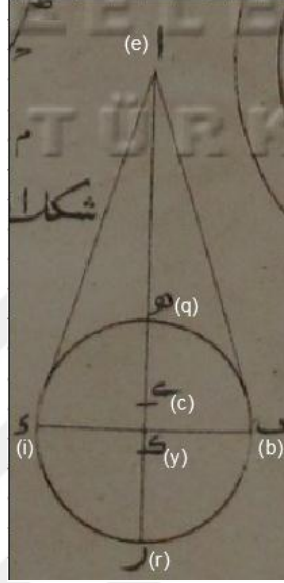
Dava-i Nazari Kuvvet-i câzibe’i mütenâzır o cism-i câzib ile meczûbun cevheriyle mütenâsib eb‘ad-ı murabbâ‘lârının nisbet-i mütekaffiyeleriyle i‘tinam olunur (şöyle ki evvelâ) kuvvet-i câzibe mütenâzır olur (Zîrâ) her bir kürenin mürekkeb olduğu ecza birbirini cezb ederek Küre’-i Arz Kamer’i ve Kamer Küre’i Arz’ı cezb edüp bir cismin kuvvet-i câzibesi eczasının kuvvet-i câzibeleri mecmu‘ndan ‘ibâret olarak maddenin herbir kısmına te‘sir edüp **e** kısmı **b** kısmını yahud **b** kısmı **e** kısmını mütenâziren cezb eder (sâniyen) kuvvet-i câzibe câzibenin cevheriyle mütenâsib olur (Zîrâ) [240] Bir cismin kuvvet-i câzibesi mecmu‘ kısımlarının kuvvet-i câzibeleri

mecmu'ndan 'ibâret olmakla bir cismin aksâmı kesir oldukça kuvvet-i câzibesi dahi ol kadar ziyâde olur *Salisen* meczûbun cevheriyle dahi mütenâsib olur (Zîrâ) bir cisimde vâki' kuvvet-i câzibe-i münfa'ilenin mecmu' bi't-tecrûbe ma'lûm olduğu üzere kısımlarının kuvvet-i câzibe'-i münfa'ileleri mecmu'nda müsâvi olur (şöyle ki) muhliyetü'l havanın cevfinde kurşun ile penbe ikisi dahi bir sür'at ile sükût ederler (imdi) kurşunun cevheri penbenin 3 misli olup bir sür'at ile penbenin sükûtu hasıl olmak için üç misli te'sir ile müessir olmak lâzım gelerek kurşunu devşiren kuvvet-i câzibe penbeyi devşiren kuvvet-i câzibenin 3 misli olmakla anların Arz ile olan kuvvet-i câzibelerinin nisbeti 3 : 1 ya'ni cevherlerinin nisbetinde olur (ve işbu) keyfiyet 'ilm-i hikmetde sıklet tesmiye olunan kuvvet-i câzibe bahsinde isbat olunmuştur *Rabi'* kuvvet-i câzibe eb'aden murabba'larıyla nisbet-i mütekafiye üzere i'timam olunur (Zîrâ) 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere kevâkib-i seyyârenin Şems etrâfına devrânları en çok anınla sıkletlerinin nisbeti eb'aden murabba'larıyla nisbet-i mütekafiye üzere olmalarıyla olur (ve işbu) keyfiyet Kamer'de a'yanen görünür (şöyle ki şekil 90) Kamer'in **i y e** münhanisinde **v e** kavsi Kamer'in 1 dakikada kat eylediği kavis farz ile ol kavsin **e w** sehmi Kamer'in **v** noktasına vürûdu zımnında Küre'-i Arz'a nüzûlünü iş'âr eder (ve Arz'ın) Kamer ile olan bu'd-u vasatısı = 84.000 fersah farz ile mezkûr fersahlar kademlere bast ve Kamer'in devr-i seneviyesi dahi sâ'at-i sâniyelere bast ile (evvelâ) Kamer münhanisinin aded-i akdâmı (sâniyen) 1 dakika da kat' eylediği **v e** kavsinin mikdârı iş'âr üzere, **e w** sehminin mikdârı ya'ni Kamer'in 1 dakika zarfında Arz'a nüzûlünün mikdârı istihrâc olunur (ve işbu) tarıklere şebih tarik ile Kamer'in Küre'-i Arz ile cezbinde Arz'a nüzûlü mikdârının bir cism-i Arz'ı farazâ bir taş 1 sâniye zamânında takrîben 15 kadem kat'inde Arz'a nüzûlü mikdârına nisbeti istihrâc ile zikr olunan taş zamân-ı merkûmda nüzûlü [241] mikdarının 1/3600 cüz'i mikdârı Kamer veyâ bir cism-i Kamer'i Arz'a nüzûl edeceği müddeti istihrâc olunmuştur (ve kezâ) Kamer'in merkez Arz'dan bu'd-u vasatı bi hasb el-zâhir Arz'ın 60 nisf-ı kutru mikdârı ya'ni sath-ı Arz'da vâki' olan taşın merkez Arz'dan bu'dunun 60 misli olduğu istihrâc olunmuştur (imdi) taşın merkez Arz'dan bu'du = 1 ve Kamer'in Arz'dan olan bu'du = 60 farz ile murabba'ları 1, 3600 olup Arz'ın Kamer'i cezbe eylediği kuvvet-i câzibe mikdârının Arz'ın taşı cezbe eylediği kuvvet-i câzibenin mikdârına nisbeti :: 1 : 3600 olmakla taşı cezbe eden kuvvet-i câzibenin Kamer'i cezbe eden kuvvet-i câzibeye

nisbeti $\therefore (60)^2 = 3600 : (1)^2$ olmağın kuvvet-i câzibenin i'timamı eb'aden murabba'lariyla nisbet-i mütekafiye üzere olup matlub-u sâbit olur.

(1)

Netîce **e** harfiyle cezb olunmuş bir cevher-i ferd (şekil 91), **q b i r** harfleriyle **s**



Şekil 91

tesmiye olunan küre câzibe iş'âr olup **s** küresinin **e** cismini cezb eylediği kuvvet-i câzibesi **s** küresinin cevheriyle mütenâsib olarak mecmu' kuvvet-i câzibe **e** cismine te'sir eden, **s** küresinin mürekkep olduğu kaffe' **q b i j** vesâ'ir cevahir efradın kuvvet-i câzibe-i sagîrelerinin mecmu'ndan 'ibâret olur.

(2)

Netîce Bu husûsda kutra mütekâbil, **y** merkezinden bu'dları müsâvi **b i** cüzleri ahz olup mezkûr **b i** cüzleri **e** cüz'ünü **i e b** zâviyesini muhît olan **i e - b e** cihetlerine cezb etmeğe iki kuvvet olmuş olmalarıyla 'ilm-i cer-i eskâlde beyân olunduğu üzere mezkûr **e** cüz'ü **y e** kutrunu kat eylese kürenin merkezine doğru vürûd eder. [242]

(3)

Netîce Kuvvet-i câzibenin hareketi vech-i meşrûh üzere mürekkeb olmakla ecza-ı câzibenin herbirinde **r q** hattı üzerine bulunanlardan maa'da terekküb sebebiyle

te'sirinin bir mikdârı mahv olunur (ve bu sûretde) her bir cüz'ü cüz-i âhiri bu'dlar murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere cezb etmek kaidesi bir bu'd-u mahduda kain bir cism-i mürekkeb cism-i mürekkeb-i âhiri ile cezbinde lâıyıkıyla mürâ'at olunmaz (Zîrâ) **y e** bu'du cism-i câzibin **i y** kutrunun vafir misli olsa **i e – b e** câzibeleri ile hadis olan zâviye mikdâr tefazûlü olmakla anların şiddet-i te'siri bilküllîye mahv olmamakla kuvvet-i câzibenin eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyesi üzere i'timam kaidesine lâıyıkıyla mürâ'at olunur.

(4)

Netîce Ecrâm-ı semâviyede küre'-i meczûbenin küre'-i câzibeden bu'du küre'-i câzibe kutrundan gâyet a'zam olmakla kuvvet-i câzibe bi hasb el-zâhir eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere eb'ad-ı mezkûre a'zam oldukça ol kadar sahihen itimam ve icrâ olunmakla kuvvet-i câzibenin kavâ'id-i ya'ni kuvvet-i âlâ el-merkezin te'siri ecrâm-ı semâviyede dahi aynıyla icrâ olunur.

(5)

Netîce Bilakis cism-i meczûbun **y e** bu'du yahud cism-i câzibin **i b** nısf-ı kutru asgar oldukça **i e b** zâviyesi ol kadar a'zam olarak **i b** kısımları ziyâde mahv olunmalarıyla kuvvet-i câzibenin zikr olunan kaidesi muhtâl olur (imdi) **e** cism-i meczûb **s** küre'-i câzibede dahil olsa kaide-i mezkûre bi hasb el-zâhir küllîyen muattal olmuş olur (Zîrâ) **e** cism-i meczûb küre-i câzibenin **y** merkezinde farz olursa etrâfında vâki' **i b** vesâ'ir cüz'lerin kuvvet-i câzibelerinin mahvi zâhir olarak **e** cüz'ü **y** cihetine ziyâdesiyle cezb olunduğundan olmayup ya'ni cüz'ü mezkûr **y** cihetine kuvvet-i câzibe eb'ad [243] murabba'larının nisbet-i mütekafiye üzere te'sir etmekte mebd'e olan nâmütenâhî te'sir ile sa'i olduğundan olmayup belki her cihetde cism-i meczûbda ya'ni **i, b** vesâ'ir cüz'lerde tahsîl eylediği te'sir asgar müşterek sarf eder (bu takdîrce) **e** cüz'ü **q** noktasından **y** noktasına naklinde **q** noktasında olan kısımların kuvvet-i câzibeleri **y** noktasında olan kısımların kuvvet-i câzibelerine muhalif olur.

(6)

Netîce Kuvvet-i câzibe cism-i meczûbun cevheriyle mütenâsib olmakla cevher kesir oldukça cism-i meczûbun câzibe olan sür'ati ol kadar a'zam olur (Zîrâ) cism-i meczûbun eczalarından herbir cüz'ü ziyâde şiddetle cezb olunur ise de kuvvet-i câzibe cism-i meczûbun cevheriyle mütenâsib olarak cevherine nisbetle sür'ati tezâyüd etmez (şöyle ki) muhliyetü'l havanın cevfinde penbe ile kurşun bir zamânda cism-i câzibin merkezine ya'ni Arz'ın merkezine vürûd etmeleri kurşunun herbir cüz'ü asgarı penbenin herbir cüz'-ü asgarından merkez Arz ile cezbi akl olunduğu cihetle olmayup böyle olsa bir zamânda ikisi birden sükût etmek lüzum gelmez idi.

(7)

Netîce Cism-i câzibin cezbine *Kuvvet-i fi'iliye* ve meczûbun cezbine *Kuvvet-i infia'liye* tesmiye olunarak (evvelâ) kuvvet-i infi'aliye-i sıklet tabir olunan kuvvetin aynısı olur (sâniyen) kuvvet-i fi'iliye cevher ile mütenâsib olmakla cism-i meczûbun sür'atini tezâyüd edüp kuvvet-i infi'aliye işbu tezâyüdden aridir.

(8)

Netîce Kuvvet-i infi'aliye sıklet ta'bir olunan kuvvetin aynı ise de müteahhirinin kuvvet-i câzibelerinden farkı vardır (şöyle ki) mütekaddimun sıklet ile yalnız ecsâm-ı arziye merkez Arz'a meyl olduklarını murâd ederek zikr-i ati-i mevad-ı mütala'a [244] etmemişlerdir (evvelâ) sıklet Arz'ın mürekkeb olduğu kuva-i sagîre itimam olduğu ya'ni sıklet ile müteharrik olan ecsâm Arz'ın kısımlarından herbiriyle hatt-ı müstakîm üzere nakl olundukları (sâniyen) Kamer Arz ile ve Arz kaffe' kevâkib-i seyyâre dahi Şems ile ve kevâkib-i sâbite birbiriyle cezb ve birbirine meyl oldukları ve kuvvet-i câzibe ya'ni tesakul-i mütenâzır ile olduğu ve cism-i meczûb cism-i câzib ile mütenâsib olduğu ve eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere itimam olduğu mütekaddimunun ma'lumu olmayup muahheren keşf olunmuştur.

(9)

Netîce Kaffe' ecsâm-ı arziye birbirini cüz'ice cezb ederler ise de işbu câzibeden iki cism-i arzi meselâ kutrları 1 kadem iki küre birbirine karîb iki küre vazî' olunsalar birbirini cezb eder deyu hüküm olamaz (Zîrâ) cism-i meczûbun cevher ile

mütenâsib olan kuvvet-i câzibeden sarf-ı nazar ve küre'-i câzibe **e** ve meczûbe **b** harfîyle iş'âr olursa Küre'-i Arz'ın kuvvet-i câzibe-i fi'iliyesi **e** küresinin kuvvet-i câzibe-i fi'iliyesine nisbeti Küre'-i Arz'ın cismiyyetinin mik'ab kademleri a'dedinin bir kadem mik'abına nisbeti gibi olup Arz'ın kuvvet-i câzibesi **e** kütesinin **e** kuvvet-i câzibesinden a'zam nâmütenâhî mikdâr ile a'zam ise de **b** küresini herbir sâniyede 15 kadem kat eylediği mikdârınca cezb eder (imdi) **e** küresiyle **b** küresinin bu'du 15 kadem farz ile **b** küresinin **e** küresiyle cezbi vahidin arzın akdâm-ı mik'abları ile darb hâsılına müsâvi sâniyeler zamânı mikdârında mevani' den sarf-ı nazar ve küre sath-ı müstevi üzere ezmine'-i vafire mürûr ile hareket etmesi farz olduğundan başka, **b** küresi herbir sâniyede Arz'da 15 kadem kat ve sür'atı evvelemirde gâyet asgar ve giderek a'zam olur, **b** küresinin **e** küresi cihetine naklinde olan sür'at Arz'a sükûta mübâşeretinde tefazûlünün tefazûlisi olmakla ikinci derece tefazûlisi makamına ahz olunur (ve işbu) sür'at ile **b** küresi havanın delk ve temâsın ve aliyyü'l husûs sıkletin ya'ni [245] Arz'ın kuvvet-i câzibesi mukâvemetin mukâvemetine galib olmamakla bilfiil **e** küresinin etrâfına anınla cezb olunur ise de hareket edememekle birbirini cezb edemezler.

(10)

Netîce Suyun bir katresi diğer katre ile birleşmesi hadidin mıknatıs ile cezbi ve bunların emsâli kuvvet-i câzibe-i mezkûreye uzv ve isnad olamaz *Netîce* Bu mahâle gelineceğe değin tahâyâyül olunan âsâr ile ecrâm-ı semâviyenin yalnız Kopernikus'un mezhebi üzere olan evza' ve devrânlarının şerh ve izahı âsân-ı vech üzere olduğu ve müehherân tahâyâyül olunan kuvvet-i câzibe-i asliye ile ecrâm-ı semâviye hareketlerinin sebepleri şerh ve izah olunup zikr olursa gerekdir.

*Bâb-ı Sâni Kuvvet-i Câzibe-i Külliye İle Ecrâm-ı Semâviye
Hareketlerinin İstinbâtı Beyânındadır*

Küre'-i semâ şarkdan garba 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye zarfında devr-i kamîlini itimam eder görünüb Küre'-i Arz'ın dahi işbu müddetde garbdan şarka devrânı esnasında kuvvet-i câzibe-i asliyede Küre'-i Arz her cihetde devrân edebilir (şöyle ki) kaffe' eczası birbiriyle cüz'i bu'd ile ba'id olarak eb'aden murabba'larının nisbeti mütekâfiyeleri üzere müessir kuvvet-i câzibe te'siri ve kuvvet-i câzibenin te'sirine 'amûd olan kuvvet-i 'amûdiyenin cüz'ü ve herbir cüz'-ü eczası âhıranın mecmu'ndan

müte'essir olduğu kuvvet-i câzibeden gâyet asgar te'sir ile olur (ve bu veche ile) olduğundan naşi (evvelce) semâda münteşir olan eczayı kuvvet-i an el-merkez vâsıtasıyla gâyet cüz'i kuvvet-i âlâ el-merkez tahsîl edüp mecmu' vahid itimam olunur (sâniyen) herbir cüz'ün bir zâviye ihâtâ eden iki kuvveti olarak evveleminde kuvveteyn-i mezkûreteyn-i sâbiteyn aralarında vâki' kutr üzerine hareket etmek lâzım gelmeğin hareketi müstedir olur (bu takdîrce) Küre'-i Arz'da mefrûz nazara göre semânın şarkdan garba hareket-i yevmiye-i müstemiresi a'yan olur (ve işbu) keyfiyet Kamer'in ve Şems'in ve kaffe' kevâkib-i [246] Seyyare ve sâbitenin hareketleri üzerine terkib eder (kaldı ki) kevâkib-i seyyâre-i asliyenin Şems'in etrâfına resm eyledikleri kat-ı nakıs üzerine devrânlarına dair ve peyklerin kevâkib-i seyyâre-i asliyenin etrâfında olan hareketlerine mütedair kavâ'id işbu iki kaide'-i asliye ye irca' olunur (evvelâ) kevâkib-i seyyâre Şems'in etrâfına ibtida müteharrik oldukları kuvvet kuvvet-i sâbite ve gayr-ı mahv ile olduğu (sâniyen) kevâkib-i seyyârenin kuvvet-i âlâ el-merkezleri ya'ni Şems veyâ bir gayr-ı merkez veyâ nokta'-ı ihtirâk ile olan kuvvet-i münfa'ileleri eb'aden murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere icrâ' olunur (ve işbu) beyandan netayic-i âtîye tertîb eder.

(1)

Netîce Kevâkib-i seyyârenin nokta'-ı ihtirak makamında ahz olunan Şems'in etrâfına kat-ı nakıs üzere devrleri muhakkak olabilir (Zîrâ) (evvelâ) kuvvet-i câzibenin yahud sıkletin ya'ni eb'aden murabba'larının nisbeti mütekafiyeleri üzere ahz olunan kuvvet-i âlâ el-merkezin kaidesi muhakkak görünür (sâniyen) her bir kevkeb-i seyyarın Şems'in etrâfına kuvvet-i âlâ el-merkezinde ya'ni Şems'e olan sıkletin cihetine 'amûda bir sür'at ile ki ol sür'atin Şems'e olan bu'd ile bir dâ'ire resm etmek zammında lâzım gelen sür'ate nisbeti iki adedin cezr-i murabba'nın vahide olan nisbetinden asgar olan sür'at ile kevâkib devrân edebilur (lakin) 'ilm-i hikmetde beyân olunmuştur ki bir cisim resm eylediği münhaninin nokta'-ı ihtiraki makamında ahz olunan nokta ile olan bu'd-u murabba'ı ile mütekafiyen mütenâsib olmak üzere kuvvet-i âlâ el-merkeziyesi olup kuvvet-i âlâ el-merkezinin cihetine 'amûd bir sür'at ile ki ol sür'atin cism-i mezkûrun dâ'ire-i teressümünde lâzım gelen bu'da nisbeti iki 'adedin cezr-i murabba'nın vahide nisbeti gibi olsa cism-i müteharrik bilzarure kat-ı nakıs şeklini kat eder (bu takdîrce) Şems nokta'-ı ihtirak

makamında olmak üzere kevâkib-i seyyârenin etrâfında olan kat-ı nakıs şeklinde devrânları ‘ilm-i hikmet usûlüne muhalif olmayup ya‘ni nisfî’l emre muvâfık olabilir.

[247]

(2)

Netîce Şems’in etrâfına devrân eden kevâkib-i seyyâre-i muhtelifenin sür‘at-i vasatileri elbette Şems’den olan bu‘dları ile cezr-i murabba‘larının nisbet-i mütekafiyelerinde olurlar (Zîrâ) eb‘ad-ı murabba‘larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere kuvvet-i âlâ el-merkezleri olan ecsâm-ı muhtelifeye beyân olunduğu üzere nokta’-ı ihtirak makamında olan nokta-ı müştereke etrâfında kat-ı nakıs muhtelifeleri resm edüp bu‘d-u vasatileri eb‘aden cezrleriyle nisbet-i mütekafiye üzere olup Şems’den eb‘ad-ı muhtelifede vâki‘ olan kevâkib-i seyyâre Şems’in etrâfında kat-ı nakıslar resm etmeleriyle sür‘atleri eb‘aden cezr-i murabba‘larıyla mütekafiyen mütenâsib olmak gerekdir (ve işbu) keyfiyetin illet-i tabîîyesi lâıykıyla mütefehhim olmamış olsa ya‘ni kuvvet-i câzibe eb‘ad-ı murabba‘larının nisbet-i mütekafiyelerinde olduğu zabt olunmamış olsa amel-i rasadiyeye muvâfık olan kaide ya‘ni kevâkib-i seyyârenin sür‘at-i vasatileri Şems’den eb‘adının cezr-i murabba‘larıyla mütekafiyen mütenâsib olmak kaidesi istinbat olunmamak lâzım gelür.

(3)

Netîce Kevâkib-i seyyârenin ezmine-i devriyelerinin murabba‘ları Şems’den olan bu‘dlarının mik‘abları nisbetinde nisbetinde olurlar (Zîrâ) eb‘ad-ı murabba‘ları ile mütekafiyen mütenâsib olan kuvvet-i âlâ el-merkeziyeye malik olan ecsâm-ı müteharrike-i kesire nokta’-ı ihtirak makamında olan nokta-ı müşterekeleri etrâfına envai kat-ı nakıs resm edüp devriyeleri ezminenin murabba‘ları ‘ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere nokta-ı müştereke-i merkûmeden olan bu‘dlarının mik‘ablarıyla mütenâsib olurlar (ve işbu) kaide tahkikât-ı nücûmiyede tatbîk olunarak kevâkib-i seyyâre-i muhtelifenin ezmine-i devriyelerinin murabba‘ları Şems’den olan bu‘dlarının mik‘abları ile mütenâsib olurlar.

(1)

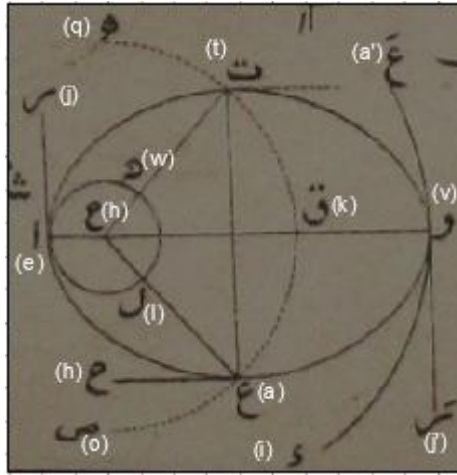
Tenbîh İkinci ve üçüncü netîcelerde zikr olunan kavâ'id herkanıgı kevkeb-i seyyar [248] etrafına devrân eden peyklerin üzerine dahi cari olurlar (Zîrâ) peyklerin mecmu' kuvvet-i câzibenin kaidesine ya'ni kuvvet-i câzibe kevâkib-i seyyardan olan bu'dlar mer'ilerinin nisbet-i mütekafiyeleri üzere kevâkib-i seyyârenin Şems'in etrâfına devrânlarında olduğu misilli itimam olunmak kaidesine tabiidirler.

(2)

Tenbîh Kevâkibin kat-ı nakıs şeklinde devrânlarının imkâniyeti kavanin-i tabîiye ve tahkikât-ı rasadiye ile nefsü'l emirde muvâfakat-ı tammesi lâıykıyla isbat olunduysa da bu makale hareketin illet-i tabîîsinin istihrâcıyla zâhir olacağı âşikârdır.

*Bâb-ı Sâlis Hareket-i Kevâkib'in İllet-i Tabîîyelerinin
İstihracı Beyânındadır*

Şems **h** harfiyle, **e** harfiyle Küre'-i Arz iş'âr (şekil 92) ve kuvvet-i âlâ el-merkeziye eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere ahz olunup Küre'-i Arz'ın dıl'-i kâ'im üzere 'amûd olan **e** cihetine hubutu farz olunsa Küre'-i Arz bilzarure kat-ı mahrutide duhûl etmesi cihetiyle dört vechenin biri arız olur *Evvelâ* **e** noktasında olan sukûtun sür'ati Arz'ın $\frac{e h}{2}$ hattı üzerine Şems'e sukûtuyla bi't-tab' tahsîl eylediği sür'ate müsâvi ve bu veche ile Arz Şems'in etrâfında **e l w** dâ'iresini kat eder.



Şekil 92

(Sâniyen) **e** cism-i müteharrikin sukût eylediği sür'atının **e l w** dâ'iresini resm eyleyen sür'ate nisbeti $\therefore \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ olup 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere cism-i müteharrikin re'si **e** noktası ve ihtirakı **h** noktası olan nısf kat'-i mukâfî üzerine devrân ile Şems'den bu'd-u a'zam ile müba'ade eder *Salisen* Sukûtun sür'ati **e l w** dâ'iresini resm eyleyen sür'ate nisbeti $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ nisbetinden a'zam olsa cism-i müteharrikin nısf-ı kat-ı za'id üzere bu'd-u nâmütenâhî ile Şems'den müba'ade eder *Rabi'* zikr olunan sür'at $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ nisbetinden asgar, $\frac{1}{1}$ nisbetinden a'zam olsa Arz bu veche üzere sukutuyla [249] kat-ı nakıs resm eder (Zîrâ) **e l w** dâ'iresini kat edecek sür'ate mâlik olmakla bilzarure devrân-ı müstedireden huruc, **e w** kavs-i dâ'iresi vâsıtasıyla **w** cihetine vürûd edecek yerine **t** noktası cihetine vürûd eder (imdi) **e** noktasından **t** noktasına değin **e h** dıl'-i kaini ve kavs-i hubutiye cihetiyle muhât olan **j e h** zâviyesi zâviye'-i kâ'ime derecesini tecavüz, **e** noktasında teba'id ile **t** noktasına değin münferice olmak tarikiyle olur (Zîrâ) kuvvet-i hubutiye **t** noktasında kuvvet-i âlâ el-merkezden resm olunan kutr kuvvet-i âlâ el-merkeze نوعا zamm ile a'zam olur ise de **e** noktasından **t** noktasına değin sür'atler **h** merkezinden olan kuvvetlerin hatt-ı mümasları ihrac olunan 'amûdların nisbet-i mütেকافیeleri üzere 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere cüz'i tenâkus etmeleriyle Küre'-i Arz nihayet bir nokta bulur ki ol noktada sür'ati evvel bu'ddan **h** noktasının etrâfına dâ'ire resm etmeğe mecbur olanın sür'atine müsâvi olur (ve işbu) nokta mihver-i sagîrin **t** nihayet noktası olur (imdi) Küre'-i Arz **t** noktasında **e t** kat-ı nakıs cihetine **o t** dâ'iresini resm etmekde tahvîl etmeyub işbu keyfiyeti merkez kuvvetinin müsâvâtıyla tahsîl için kuvvet-i hubutiye kuvvet-i âlâ el-merkeziye üzerine 'amûd olmak lâzım gelür bu ise hilafdır (Zîrâ) kuvvet-i âlâ el-merkeziye **t h** dıl'-i kâ'imiyle iş'âr olunup kuvvet-i hubutiye ile bâlâda zikr olunduğu üzere zâviye-i münferice ihdâs olunur (bu takdîrce) Küre'-i Arz **t** noktasında dâ'ire üzerine harekete etmek yerine 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere şekl-i muayyenin kutrunu ve nokta-ı ihtirakden ya'ni kuvvetlerin **h** merkezinden ziyâdesiyle tebaüd eder, **t** noktasında kuvvet-i hubutiyenin **t a** cihetine **e v** mihver-i kebir ile olan cihete müvazat ile Küre'-i Arz'ın kat eylediği akdar-ı mütevaliye'-i müte'akiben Küre'-i Arz **e v** cihetine **e** noktasından **t** [250] noktası cihetine tebaüd eyledikten sonra **v** noktası cihetine sevk

ederler (şöyle ki) kuvvet-i hubutiye ile dıl'-i kâ'im arasında vaki' olan zâviye **v** noktasına değin cüz'i münfericen iken nokta-ı mezkûre de kâ'im olur (ve bu ecelden) naşi merkez kuvvetler ile muhât olan zâviye-i kâ'ime ise de Küre'-i Arz bu nakle bile **i v** dâ'iresinin resmine mübâşeret etmez (Zîrâ) **t** noktasında olan sür'ati nısf-ı kutru **t h** olan dâ'ire resmine sâlâhiyeti var ise de **t** noktasından **e** noktasına varınca sür'ati **h** noktasından münhaninin mümâs-ı asliyeleri üzerine ihrac olunan 'amûdların nisbet-i mütekâfiyeleri üzerine tenâkus edüp **i v** dâ'iresinin tersiminde cezr-i murabba'ların nisbet-i mütekâfiyelerinde tenâkus eden bir sür'ate muhtac olmakla Küre'-i Arz **v** noktasına geldikde **i v** dâ'ire-i münhanisinden aşağıya nüzûl, **i** noktası cihetine hareket edecek yerine **a** noktası cihetine hareket eder (ve dahi) **v h** dıl'-i kâ'imiyle **v** noktasında **j v** kuvvet-i an el-merkeziye arasında vâki' zaviye kuvvet-i âlâ el-merkez sebebiyle kuvvet-i an el-merkez ciheti **h** noktası cihetine ziyâde nakli vâsıtasıyla hadde olduğu gibi **a** noktasına varınca dahi kuvvet-i an el-merkezin ciheti **t** noktasında olduğu misilli **v e** mihverine müvazi ziyâdesiyle hadde olur (ve bu takdîrce) **a** noktasında dahi Arz'ın sür'ati **a h** bu'duyla Şems'in etrâfına dâ'ire resmine lâzım gelen sür'ate müsâvi olur (Zîrâ) **t** noktasından **v** noktasına **j v** noktasından **a** noktasına değin kuvvet-i âlâ el-merkez eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekâfiyeleri üzere olarak **t v** kavsının noktaları **t** noktasından, **a v** kavsının **a** noktasından bu'dları müsâvi olan **a v - t v** kavislerinin noktalarında müsâvi olur ise de **t** noktasından **v** noktasına değin merkez kuvvetleri mütekâbil, **v** noktasından **a** noktasına değin müteşabih olmalarıyla kuvvet-i âlâ el-merkez **v** noktasından **a** noktasına değin sür'ati **t** noktasından **v** noktasına değin tenâkus eylediği mikdârı [251] tezayüd eder (ve bu takdîrde) sür'at **a**, **t** noktalarında müsâvi olmuş olmakla **t** noktasında nısf-ı kutru **a h = t h** olan dâ'ire kat'inin sâlâhiyetinde olup Küre'-i Arz dahi **t a** dâ'iresinin kat'inde **v a** münhani kat-ı nakıs terk etmemiş ise de **h' a h** zâviye-i haddesiyle **a a'** kutrunu resm eder (şöyle ki) (evvelâ) **h** noktasında kuvvet-i an el-merkez cihetine inhina hasıl olmakla **e** noktasında dahi inhina hasıl olur (sâniyen) dıl'-ı kâ'im ile kuvvet-i an el-merkez arasında zâviye-i cüz'i hadde gelinüb akdar-ı mütevaliye ile dahi **e** noktasında zâviye-i kâ'ime oluncaya değin ziyâde hadde olurlar (ve dahi) Küre'-i Arz **e** noktası etrâfında devrinin mecmu'nda o an sür'ati an el-merkez kuvvasıyla olan sür'atine müsâvi sür'atle devrân edüp kuvvet-i an el-merkeze mukâbil olan kuvvet-i âlâ el-merkez **v t e** nısf-ı kutr-u nakısdâ sür'ati

tahyir olunduğu mikdârınca kuvvet-i müşâbihi ile **e a v** nısf-ı kat-ı nakıs âhirinde tezayüd etmeğin Küre'-i Arz **e** noktasında evvelki münhâni-i sahihe müsâvi bir münhani-i âhirin resmine ve hakeza aliyyü'l gayr-ı nihâye münhâniyet resmine sa'y olur (imdi) Küre'-i Arz **e** hadidinde oldukda Şems'e gâyet karîb ve üzerine vâki' olmak mertebesinde olur (Zîrâ) kuvvet-i âlâ el-merkez **v** nokta-ı evcinde kuvvet-i an el-merkezi tecavüz edüp hadidde kuvvet-i âlâ el-merkezin tecavüzü evcde olan tecavüzü mikdârı **v h** murabba'nın **e h** murabba'ından a'zamiyeti mikdârı olmakla kuvvet-i âlâ el-merkezi vafır tecavüz eder (ve dahi) Küre'-i Arz'ın Şems etrâfına gerek evcde ve gerek hadidde sür'ati 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere eb'aden nisbet-i mütekafiyelerinde olmakla kuvvet-i âlâ el-merkez **v h** – **e h** bu'dlar mik'ablarının nisbet-i mütekafiyelerinde olup içkin kuvvet-i an el-merkez eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyelerinde dahi olmakla kuvvet-i an el-merkez **v** noktasından **e** noktasına nüzûlünde kuvvet-i âlâ el-merkezden ziyâde sür'at ile tezayüd eder ve bu veche ile **v h** bu'dunda zayıf ise de **e h** bu'dunda eşedd olup Küre'-i Arz Şems'den müba'ade eder (ve dahi) Arz için her ne isbat olunduysa kevâkib-i seyyâre-i asliye ile [252] etraflarında devrân eden peyklerin üzerine dahi âsân-ı veche ile tatbîk olunabilüb lâkin Şems'in etrâfına hareket eden kevâkib-i zevât-ı eznâb üzerine tatbîk olunmaz.

(1)

Tenbîh Küre'-i Arz'ın kuvvet-i an el-merkeziyesiyle **e** noktasından **t** noktasına hareketi farz olunup **t** noktasının yemin veyâ yesârına kain gayrı noktanın etrâfına her cihetde serbest olduğu halde hareketi farz olunmamışdır (Zîrâ) hareketi kat-ı nakıs olmakla **e** noktasında sür'ati nısf-ı kutru **e h** olan bir dâ'ireye nisbeti $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$ nisbetinden asgar oldukda sür'atin mertebeleri kat-ı nakıs mersum **e t v a** yahud bu'd-u merkeziyesi ziyâde ya'ni **e t v a** kat-ı nakısdan atvel olan gayr-ı kat-ı nakıs olabilmekle ziyâde kesir olup bu ecelden Küre'-i Arz ya evvel kat-ı nakısa salâhiyetlü sür'at ahz eylediği **t** noktasından mürûr yahud **t** noktasının yemin ve yesârında kain, **e** noktasında olan sür'at a'zam veyâ asgar olarak ana muntabık olan bir gayr-ı noktadan mürûr eder (ve bundan) zâhir olur ki kevâkib-i seyyâre-i zuzeneb münhanilerinin bu'd-u merkeziyeleri küllî veyâ cüz'i olabilererek işbu ecrâm-ı

semâviyenin her biri Şems'in etrâfına kendünün bu'd ile devrân eylediği dâ'ire karîb olmak için küllî veyâ cüz'i sür'at ile devr edebilür.

(2)

Tenbîh Kevâkiblerin hareket-i mahsûsaları tahkik olunmazdan akdem kesâfet-i izafiyelerinin ta'yini için bir kaidenin vaz'î lâzım gelerek ol kesâfetler ile kevâkib-i seyyâre ve sâbitenin cevherleri filcümle tahsîl olunup istihrâcları kirce-i takat-i beşireden haric ise de beyân olunacağı üzere bi't-tab' kuvvet-i câzibenin kavâ'idine mevkûf olmakla bu mahâlde zikri münasib görülmüşdür.

*Bâb-ı Rabi' Ecrâm-ı Semâviye'nin Kesâfetleri

Ve Cevherleri Beyanındadır*

Bir cisim **b** harfiyle iş'âr olunan bir bu'd-u ma'luma te'sir etmek için lâzım gelen [253] mecmu' kuvvet-i câzibe eb'aden murabba'lar ile nisbet-i mütekâfiye üzere olarak 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere $\frac{1}{b^2}$ mikdâr ile ta'bir olunur (ve kezâ) **m** cism-i câzibin cevheriyle dahi mütenâsib olarak **m** dahi $\frac{m}{1}$ olmakla **i** kuvvet-i câzibesi cism-i câzibin $\frac{m}{1}$ nisbet-i müstakîminden ve bu'd-u mezkûr murabba'nın $\frac{1}{b^2}$ nisbet-i mütekafiyesinden muvâfık olarak $\frac{m}{1} * \frac{1}{b^2} = \frac{m}{b^2}$ olmakla **i** kuvvet-i câzibesi $\frac{m}{b^2}$ destur ile ira'e olunur (imdi) herkanı peyk devrân ile resm eylediği münhani dâ'ire münhanisi ahz olunmasında (evvelâ) kevâkib-i asliyenin peyk-i mezkûra olan te'siri 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere $i = \frac{t^2}{b}$ destur ile ira'e olunur (sâniyen) zikr olunan dâ'ire münhanisinden **t** mikdârı muhîtin **s** harfiyle ifade olunan devrân zamânı üzerine taksîminin haric kısmetiyle (ve kezâ) **b** nisf-ı kutrunun **s** zamân-ı mezkûra taksîminin haric kısmetiyle dahi mütenâsib olmağın $t = \frac{b}{s}$, $t^2 = \frac{b^2}{s^2}$ olmakla $i = \frac{b}{s^2}$ bir minval-i muharri⁴⁰¹ dahi $i = \frac{m}{b^2}$ dahi olduğundan $\frac{m}{b^2} = \frac{b}{s^2}$ olmakla $m = \frac{b^3}{s^2}$ olur (bu takdîrce) peykin sahibi iki kevkebin cevherleri ol peykler ile olan bu'dlar

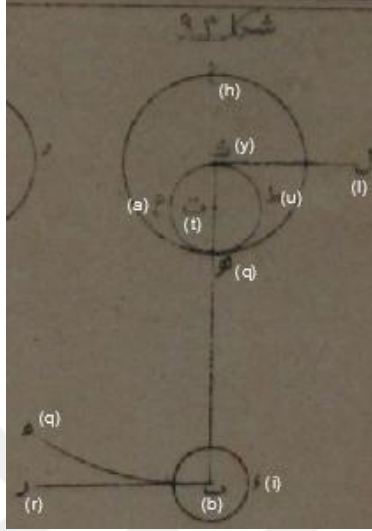
⁴⁰¹ İshak Hoca ismini vermeden Newton'dan bahsetmektedir.

mik'ablarının mezkûr peyklerin devirleri zamânlarının murabba'larına taksîminin haric kısmetleriyle mütanasib olurlar (meselâ) Zühre ile Kamer biri Şems'in ve diğeri Arz'ın peyki olarak Şems'in Zühre'den olan bu'du Arz'ın Kamer'den olan bu'dunu şamîl olduğu mikdârını iş'âr eder aded takib olunup bu'd-u Kamer'in zamân-ı devriyesi Zühre'nin zamânı devriyesini şamîl olduğu mikdârını iş'âr eden aded'-i terbi' ve mik'ab merkûm murabba'-ı mezbur üzerine taksîm olunarak haric kısmet Zühre'nin etrâfına devrân eylediği Şems'in cevheri Kamer'in etrâfına devrân eylediği Arz'ın cevheri mikdârından kaç kere a'zam olduğunu ira'e eder (ve yine) rasadât-ı nücûmiye ile Müşteri kevkebinin peyklerinden birinin bir bu'd-u ma'lûm üzere [254] Müşteri merkûmun etrâfına hareket-i devriyesi ma'lûm olsa vech-i meşrûh üzere Zühre kevkebine mukâyese birle Müşteri'nin cevheriyle Şems'in veyâ Arz'ın cevheri beyinde olan nisbet istihrâc olunur (ve Zuhâl'in) etrafına hareket eden peykleri olmağın anın cevheri dahi vech-i meşrûh üzere istihrâc olunur (ve işbu) kaide mucibince Arz'ın cevheri vahid i'tibar olunarak cevherinin Şems'in cevherine nisbeti :: 1 : 365412 olur (ve Müşteri'nin) cevherine nisbeti :: 1 : 34 ve Zuhâl'in cevherine nisbeti :: 1 : 107 olur (ve kevâkibin) cevherleri ve a'zamiyetleri vech-i meşrûh ile ma'lûm oldukda kesâfet-i izafiyelerinin istihrâcî âsân olarak Arz'ın kesâfeti mukâyese i'tibar olunup Şems Arz ile kesâfetde müsâvi olmak için a'zamiyeti Arz'ın a'zamiyetine nisbeti :: 1 : 1442897 olduğu misilli cevherin dahi Arz'ın cevherine nisbeti :: 1 : 1442897 olmak lâzım gelub halbuki cevherinin Arz'ın cevherine nisbeti bir veche bila :: 1 : 365412 olmakla işbu tenâsub tertîb olunarak Şems'in cevheri mefrûzu olan : 1442897 Arz'ın kesâfetine müsâvi farz olunan Şems'in kesâfeti :: 1 Şems'in cevher-i hakîkîsi olan $\frac{s}{365412} = \frac{365412}{1442897} = 0,25324$ olarak Şems'in kesâfet-i hakîkîsi olur (ve işbu) tarik ile Müşteri'nin kesâfeti 0,22984 ve Zuhâl'in 0,1045 olur ve Utarid ve Zühre ve Merih'in kesâfetleri peykleri olmamakla tarik-i mezkûr ile istihrâc olunamaz ise de kevâkiblerin tarik-i akdem ile cevherleri ve kesâfetleri istihrâc olunan kevâkiblerin kesâfet-i muhtelifeleri üzerine cari olan kaide'-i isti'mal ve ve tenâsüh tarikle kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin kesâfetleri mukâyese ile istihrâc olunup a'zamiyet ve kesâfet ali tariku'l mukâyese ma'lûm oldukda cevher dahi istihrâc olunur (imdi) Arz'ın cevheri ve kesâfeti vahid farz ile kesâfet-i sâ'irenin nisbetleri işbu veche ile olarak Şems'in [255] cevheri 365412 ve kesâfeti 0,25324 ve Kamer'in cevheri 0,01511 ve kesâfeti 0,742 ve

Utarid'in cevheri 0,016688 ve kesâfeti 2,00583 ve Zühre'nin cevheri 0,095 ve kesâfeti 1,00379 ve Merih'in cevheri 0,01025 ve kesâfeti 0,0656 ve Müşteri'nin cevheri 330,6 ve kesâfeti 0,0258 ve Zuhâl'in cevheri 103,69 ve kesâfeti 0,10442 ve Uranüs'ün cevheri 17,74 ve kesâfeti 0,2204 olur (ve işbu) beyandan zâhir olur ki kevâkib-i seyyârenin kesâfetleri Şems'den bu'ları nisbetinde tenâkus eder (şöyleki) Utarid'in meselâ Şems'e olan karîbiyeti Arz'a olan karîbiyetine nisbeti :: $1 / 2\frac{2}{3}$ olup harâret-i Şems dahi ziyâ misilli eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekâfiyeleri üzere tenâkus etmekle Utarid'de olan harâretin Arz'da olan harârete nisbeti :: $1 / \frac{64}{9}$ ya'ni yedi misliden mütecâviz olur (imdi) Ulum-u tabîyye de beyân olunduğu üzere mevsim-i sayf harâretin yedi misliyle sağlayan derecesini peyda etmeğin Utarid'in anda olan maiyetin galeyanı sebebiyle zayi edeceği cismiyyet ve kesâfete bedel-i cismiyyet ve kesâfeti Arz'ın cismiyyet ve kesâfetinden ziyâde olmak ve bilakis Zuhâl'in kesâfeti Arz'ın kesâfetinden akl olmak lâzım gelur *Ve dahi* $i = \frac{m}{b^2}$ muadelesiyle kevâkib-i seyyâre sathlarının mevzî'-i muhtelifelerinde muvâzî' olan cismin malik olduğu sür'at-i muhtelifesi ya'ni sıklet-i muhtelifesi iş'âr olunup Arz'ın dâ'ire-i i'tidali üzerinde ya'ni hatt-ı istiva üzerinde mevzî' olan cisim dahi bir sâniye zamânında 15,104 kadem seyr edüp sür'ati = 1 ve Arz üzerinde kain cismin merkez Arz'dan bu'du ya'ni nısf-ı kutru Arz'ı kezâlik = 1 ve Şems'in nısf-ı kutru Arz'ın nısf-ı kutruna nisbeti :: $\frac{1}{113}$ ve Şems'in cevheri Arz'ın cevherine nisbeti :: $\frac{1}{365412}$ olarak $i = \frac{m}{b^2}$ muadelesi $i = \frac{365412}{(113)^2} = 28,61$ muadelesine irca' olunur ya'ni Şems'in sathı üzerinde vâki' cismin sıkleti Arz'ın sathı [256] üzerinde kain cismin sıkletine nisbeti :: $\frac{1}{28,61}$ olur (ve bu su'retde) Arz'da cisim kendü sıklet-i mahsûsasıyla 15,104 kadem-i seyyâre etmekle Şems'de mefrûz olan cisim $432 = 28,61 * 15,104$ kademden mütecâviz seyr etmek lâzım gelur (ve işbu) tarık ile Utarid'de mefrûz cismin sür'ati ol cismi 12,673 kadem seyyar ettirir (ve Zühre'de) 18,717 ve Merih'de 7,39 ve Müşteri'de 39,55 ve Zuhâl'de 15,83 ve Kamer'de 3,83 kadem yürütmek lâzım gelur.

*Bâb-ı Hâmis Kevâib-i Seyyâre'nin Hareket-i Muzdaribeleri
Beyanındadır*

Şems **h** ve Arz **i** harfleriyle ira'e olunarak (şekil 93) birbirini cezbe etmedikleri



Şekil 93

takdîrde Şems **y l** cihetine ve Arz **b r** müteveccih olarak hareketleriyle Şems **y l** hattı ve Arz **b r** hattını resm eder ve birini diğlerinden 34763208 fersah teba'üd eden kuvvet-i an el-merkezleri olmadığı sûretde birbirini **y b** hattı istikametinde bir sür'at ile cezbe ederler ki Şems'in sür'at-i mefrûzası Arz'ın sür'at-i mefrûzasına nisbeti Şems mütehârrik farzıyla cezbe eylediği Arz'ın cevherinin Arz mütehârrik farz ile cezbe eylediği Şems'in cevherine nisbeti gibi ya'ni $\therefore \frac{365412}{1}$ olur. (Ve bu takdîrce)

Şems **y b** hattının $\frac{1}{365412}$ mikdârını = 95 fersah, **y q** hattının $\frac{1}{1703}$ mikdârını bir veche ile kat eder ki **y** merkezi **y** noktasından **y q** nısf-ı kutru ile $\frac{1}{1703}$ mikdârına müsâvi farz olunan **y t** mikdârı Arz cihetine sevk olunmazdan akdâm mahâlini tahvîl eder (ve işbu) **t** noktasına *Merkez Sıklet* tesmiye olunarak işbu noktada iki kevkeb kuvvet-i câzibeleriyle müctemi' olmakla sa'y ederler (ve bu sûretde) Şems ile Arz'ın merkez sıklet müşterekleri **y** merkez-i Şems'i olmayup belki nısf-ı kutrunun $\frac{1}{1703}$ cüz'ünün noktasından olur (ve Şems) ile Arz birbirini adem-i cezbe ile kıyam, **b r - y l** muvâzi cihetlere câzibelerin cevherleri nisbetinde olan sür'at ile müteveccih, **t b : t y**

:: **t' : t** [257] tenâsübü üzere **t** merkez sıklet-i müşterekleri üzerine dâ'ireler resm ya'ni kevâkib-i seyyârenin münhanilerinde vâki' bu'd-u merkeziyelerinden sarf-ı nazar olunarak **y** merkez noktasıyla **t** noktasının üzerine **u a y** dâ'ire-i sagîresi resm ve Arz'ın **b** merkez noktasıyla **b he** dâ'ire-i azimiyesi resm olunur (imdi) Arz Şems'den ziyâdesiyle teba'üd etmemek için **b r** cihetine vürûdu lâzım gelub Şems dahi **t** noktası üzerine **u a y** kat-ı nakıs-ı sagîre resm eder ise de Arz'ın üzerine vâki' olmamak için **l y** cihetine huruc etmek icâb eder (ve Utarid) ve Zühre ve Merih ve Müşteri ve Zuhâl ve Uranüs eb'ad-ı muhtelifede müteveccih olup bunlardan herbirinin Şems ile mukâyeseleri Arz'da zıkr olunan ahvâl misilli olur ve kevâkib-i seyyâre-i mezkûre Şems'e nazar ve mukâyese birle kat-ı nakıs devirlerinin ve Şems'in câzibe-i mütেকâbileleri sebebiyle hareketleri muzdarib olur (Zîrâ) filvaki kevâkib-i seyyâreden her biri Şems'i $i = \frac{m}{b^2}$ mikdârı üzerine cezb etmekle Şems'in ve kaffe' kevâkib-i seyyârelerin merkez sıklet-i müşterekleri merkez Şems'den küllî veyâ cüz'i kevâkib-i mezkûrenin vazi'lerine göre teba'üd etmeleriyle Şems dahi tedrici mahalini şaşırub ve aliyyü'l husûs etrâfında kain kevâkib-i seyyârenin cümlesi birden Şems'i cezb eylediklerinde hareketi muzdarib olur lâkin (evvelâ) Şems'in kevâkib-i seyyâre üzerine vâki' olub tekrar mahaline vürud etmesi emr-i baiddir (Zîrâ) Şems ile Arz'ın merkez sıklet-i müşterekleri Şems'in merkezinden bu'du nisf-ı kutru Şems'in $\frac{1}{1703}$ mikdârına müsâvi olup Şems'in kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin merkez sıklet-i müştereklerinin bu'du Arz'da ahz olunduğu misilli ahz olunsa mecmu' bu'dlar kutr-u Şems'in mikdârını tecavüz etmez (ve bu sûretde) kevâkib-i seyyâre mecmu' birden Şems'i cezb etseler Şems'in kevâkib-i mezkûreye takrîbi gâyet cüz'i olur (sâniyen) Şems'in bu veche ile ızdırabı cüz'i oldukça kuvvet-i câzibe-i mütenâzire vâsıtasıyla kevâkib-i seyyârenin ızdırablarını gayr-ı mahsûs kılar (misilli) Müşteri, Şems ile Merih'in ikisini birden cezb ederek ya Şems ile olan bu'du Merih ile olan bu'duna müsâvi ve herbiri [258] birbirini aliyyü'l seviyye cezb eder ya'ni Şems ile Utarid bir satıhda Müşteri'nin cihetine bir hareket-i müştereke ile hareket edüp Utarid'in Şems'in etrâfına olan nisf-ı hareketi Utarid ile Şems müşterek ile cezb olunmuş gibi olur (şöyle ki) (şekil 94) **l** cismi **y a** cisimlerini birden cezb ederek anlardan biri âhirinden esra' hareket etmemekle birbirine takrîb veyâ tebâ'üd etmezler, **y** cismi **a** cisminde ziyâde şiddetle cezb olunsa **l** cismi **y** cismini **a**

hasıl olarak Zuhâl'de rasadât-ı nücûmiyeden zâhir olduğu üzere ziyâde olmak lâzım gelür (şöyle ki) Müşteri'nin cevheri Şems'in cevherine nisbeti $:: \frac{1}{1705}^{402}$ olup Müşteri dahi Zuhâl ile ictimâ' da oldukda beyinlerinde olan bu'dunun Zuhâl'in Şems'den olan bu'duna nisbeti $\frac{1}{2,2}$ olur (lakin) Müşteri'nin Zuhâl'e olan te'sirinin Şems'in Zuhâl'e olan te'sirine nisbeti işbu $\frac{(2,2)^2}{1}$ nisbetiyle ya'ni $\frac{4,84}{1}$ nisbetiyle $\frac{1}{1705}$ nisbetinden mualif olup işbu nisbetler birbirine darb ile $\frac{4,84}{1075} = 0,004502 = \frac{4502}{1.000.000} = \frac{1}{222}$ olur.⁴⁰³ (ve bu sûretde) Müşteri, Zuhâl ile ictimâ'da iken Şems'in Zuhâl'i cezbinin $\frac{1}{222}$ mikdârıyla Müşteri Zuhâl'i cezb edüp işbu cezb ana ziyâde te'sir ile ızdırâbı hiss olunmak derecesinde olmak lâzım gelür (Lakin) Müşteri ile Zuhâl ictimâ'dan teba'üd ettikleri gibi ızdırâb-ı mezkûr hiss olunmaz olur (ve dahi) Zuhâl ile Müşteri ictimâ'da iken hâsıl olan hareket-i muzdaribe giddikçe vafır tenâkus edüp hatta bazısı hareket-i mezkûra ehl-i he'yet andında gayr-ı mahsûsdur deyu zahib olunmuşdur (Zîrâ) Zuhâl'in cevheri = 107 404 ve Şems'in = 365412 olup Zuhâl'in Müşteri'den bu'du = 1 farz ile Şems'den bu'du = 2,2 ve Müşteri'den bu'du = 1,2 olur (imdi) Zuhâl'in Müşteri'ye te'siri $i = \frac{107}{1} = 107$ ve Şems'e te'siri $\frac{m}{b^2} = \frac{107}{(2,2)^2} = \frac{107}{4,84} = 22$ olur (ve bu sûretde) Zuhâl'in Müşteri'ye olan kuvvet-i câzibesiyle Şems'e olan kuvvet-i câzibesi beyinde olan fazlı $107 - 22 = 85$ olup Şems dahi Müşteri'yi $i = \frac{m}{b^2}$ mikdârı cezb etmekle $\frac{365412}{(1,2)^2} = \frac{365412}{1,44} = 253758$ olur (bu takdîrce) Zuhâl Müşteri'yi anı cezb-i miktarıyla Şems cezb-i mikdârı beyinde olan fazl ile ızdırâb ir'as etmekle [260] Zuhâl'in Müşteri'ye ir'as eylediği hareket-i muzdarîbenin Müşteri Şems'e ir'as eylediği hareket-i muzdaribeye nisbeti $:: \frac{85}{253758}$ olup Şems'in Müşteri'ye te'siri $\frac{1}{2935}$ mikdârı olmakla Zuhâl'in Müşteri'ye te'siri

⁴⁰² Bu oran cevherlerin değil, hacimlerin birbirine oranıdır.

⁴⁰³ Bu kısımda bazı rakamlar yanlış yazılmış. Örneğin Jüpiter'in kütesinin Güneş'in kütesine oranı $\frac{1}{1705}$ değil yaklaşık $\frac{1}{1101}$ dir. Ayrıca metinde uzaklık ile kütleyle birbirine oranlarken 4,84 de virgül yerine 0 yazılmış, ancak hesabın sonucu doğrudur.

⁴⁰⁴ Zuhâl ya'ni Satürn'ün cevheri 103,69 olarak İshak Hoca tarafından daha önce hesaplanmıştı. Burada yanlış yazılmış.

bilküllîye gayr-ı mahsûs olmak lâzım gelür (ve bundan) zâhir olur ki kevâkib-i seyyâre-i ulviyenin kuvvet-i câzibesi kevâkib-i süfliyenin kat-ı nakıs üzere olan hareketlerine hiss olunacağı derecede ızdırâb ir'as etmezler (Zîrâ) bir minvâl-i muharrir Müşteri'nin Merih'e ictima'da iken ir'as eylediği hareket-i muzdarîbe hesab olunsa Şems'in Merih'e ir'as eylediği te'sir-i nakıs $\frac{1}{12510}$ mikdârı istihrâc olunup Merih, Müşteri ile ictima'da iken kaffe' kevâkib-i seyyâre-i ulviye Müşteri'ye karîb bulunub Müşteri'nin cevheri cümlesinin cevherinden a'zam olmakla Merih'e ir'as eylediği ızdırabdan a'zam olmağın kevâkib-i ulviyenin kuvvet-i câzibeleri kevâkib-i süfliye hareketine mahsûs ir'as etmezler (ve işbu) beyandan aliyyü'l talak istinbâd olunur ki kaffe' kevâkib-i seyyâre متناوبة birbirini cezbe ederler ise de devirleri bi hasb el-zâhir muhtelif olmayup hareket-i muzdaribelerinin mecmu' herbir kevkeb-i seyyârenin münhanisine vâfir devirleri icrâ olmayıncaya tahvîl ir'as etmez *Ve dahi* Bu husûsda peyklerden yalnız Şems'e akreb olan Kamer'in medhâli olup bir taraftan dahi Arz'ın cevherine kuvvet-i câzibesi Kamer'i münhanisinden şaşırır Şems'in cevherine nazara gâyet asgar olmakla husûs-u mezkûrun zabtı güç olur (şöyle ki) Şems'in a'zamiyeti Arz'ın a'zamiyetine nisbeti ba'zısına göre $\frac{1.000.000}{1}$ olup i = b muadelesiyle Şems, Kamer ile ictima'da iken Kamer'e olan cezbi Arz'a olan cezbının yedi misilli olduğu iş'âr olunmakla Kamer Şems ile ictima'da iken sukût etmek lâzım gelür ise de (evvelâ) Şems cevherinin cismaniyeti ile olan nisbet asla muzdarîb olmayarak m cevheri = 35412 olur.⁴⁰⁵ (sâniyen) Şems Kamer'i Arz'dan tefrik etmeğe sa'y etmeyub Kamer'i Arz'dan ziyâde [261] cezbe etmeyerek belki Şems ile Kamer ictima'da iken Şems'in Arz'dan olan bu'd ile Kamer'den olan bu'du murabba'ları beyinde olan fazl ile cezbe eder (imdi) Arz'ın Kamer'den olan bu'du = 1 farz ile Şems'in Kamer'den olan bu'du = 409 ve Şems'in Arz'dan olan bu'du = 410 olmakla Arz'ın Kamer'e olan te'siri i = $\frac{1}{1} = 1$ ve Şems'in Kamer'e olan te'siri = $\frac{365412}{(409)^2} = 2,174 = \frac{2174}{1000} = (1)$ olur (Ve Şems'in) Arz'a te'siri i = $\frac{305412}{(410)^2} = 2,184 = \frac{2184}{1000} = (p)$ olup (p) mikdârı (1) mikdârından tarh ile bâkî kalan $\frac{1}{100}$ mikdârı Şems'in Kamer'e te'siri ile Arz'ın te'siri beyinde olan fazlı olup Kamer'in Arz'a olan sıkleti

⁴⁰⁵ Güneş'in kütlesi 365412 olacak, yanlış yazılmış.

⁴⁰⁶ Güneş'in kütlesi metinde 305412 olarak yanlış yazılmış, 365412 olması gerekiyor.

vâhid olarak ahz olunmuştur ya'ni Kamer Şems ile ictima'da iken Arz'a olan sıkleti Şems'e olan sıkletinin 99 misli olur (imdi) Şems'in kuvvet-i câzibesi daima muhtelif olmakla Kamer'in hareketine tahkikât-ı nücûmiye ile zâhir olduğu üzere ızdırâb-ı a'zam ir'as eder (ve dahi) Küre'-i Arz'ın Şems'e nazara zikr olunan bahs ve beyân peyklerin kevâkib-i asliyelerine nazara dahi cari olur (Zîrâ) Arz ile Kamer yahud kevâkib-i asliye ile peykleri biliştirak Şems'in etrâfına devr ederek biri diğerine te'sir etmek lâzım gelür (ve bu sûretde) cezb-i mütenâzırlar ile bir merkezin etrâfına kuvvet-i mahsûsalar ile eb'ad-ı merkeziyelerinden sarf-ı nazâr bir dâ'ire resm edüp Arz'ın resm eylediği dâ'ire nısf-ı kutrunun Kamer'in resm eylediği dâ'ire nısf-ı kutruna nisbeti Kamer cevherinin Arz'ın cevherine nisbeti gibi olur (ve Arz'ın) Şems devrân ile Arz'ın resm eylediği işbu dâ'ire-i sagîrin münhaniye tahvîl ile herbir devr-i Kamer'de iki mütekâbil inhidâbı olarak biri Arz'ın kat-ı nakıs muhîtinin taraf-ı fevke mürûrunda Kamer istikbâlde iken (ve diğeri) taraf-ı fevkden taraf-ı esfele mürûrunda Kamer ictima'da iken olur (ve bu sûretde) Küre'-i Arz kat-ı nakıs muhîtinin gah tarafı fevkânide gah taraf-ı esfelinde ve gah عسْن da ve gah yesârında olmakla Arz'ın Şems etrâfında resm eylediği münhani filhakika gayr-ı muntazâm ise de adem-i intizâmı Arz'ın Şems'den olan [262] bu'd-u a'zamiden ve cevheri Kamer'in cevherinden gâyet a'zam olmakla gayr-ı mahsûs olup tahkikât-ı nücûmiye ile hiss olunmaz (ve Küre'-i) Arz'ın Kamer'i cezbi sebebiyle hareketi muzdarîb ise de hatt-ı hareket-i seneviyesi ya'ni dâ'ire-i burûcu kat-ı nakıs hakîkî olarak ahz olunabilir (ve işbu) beyandan sonra ecrâm-ı semâviye-i sâ'irenin hareketi ve aliyyü'l husûs kuvvet-i câzibenin kaidesinden istinbâd olunan hareket zikr olursa gerekdir.

Bâb-ı Salis Ecrâm-ı Sâ'ire-i Semâviyenin Hareketleri Beyânındadır

Fâsılların hattıyla zıl'i kâ'im arasında vâki' zaviyeye kevâkib-i seyyarın *İ'vicac-ı hakîkîsi* tesmiye olunur (Bu takdîrce) (Şekil 92) **t h v** zâviyesi i'vicac-ı hakîkî olur (ve kevâkib-i) mezkurun **t v** kavsini kat'inde mürûr eden zamâna *İ'vicac-ı vasati* ıtlâk olunup münhanisinin veyâ merkezinin muadelesi tesmiye olunan destur bundan neş'et edüp bunların kaide'-i hisabiyeleri kitab-ı hey'et-i müstakîlede mesturdurlar (ve dahi) her kevkeb-i seyyarın istikbâli bu veche ile istihrâc olunarak kevâkib-i seyyâre-i matlûb istikbâle munkalîb oldukda vafır gece aliyyü'l tûlu' nısf-ı nehârdan mürûr ile metali' müstakîmi ve irtifâ'ından meyli ve bunlardan dahi tûlu' ve arzı

istihrâc olunur (imdi) kevâkib-i mezkûrun tûlu' sahihe ile 180 derece ise ol kevkeb istikbâlde olup değil ise nokta-ı mezkûre nısf-ı nehârdan mürûrunun rasad ve hareket-i yevmiyesinden ya'ni rasad ile ma'lûm olan 24 sâ'at de kat eylediği kavisden zabt ve erba'a-ı mütanasibe tarikiyle aranılır (ve dahi) herkanı kevkeb-i seyyarın mecmu' devrinin zamânı bu veche ile istihrâc olunur *Ol* Kevkeb-i seyyar-ı matlûbun birbirine karîb iki istikbâli rasad ile dâ'ire-i burûcun üzerine mahâllerinin fazlı ve zamânlarının bu'd-u mütenâzır takrîbleri istihrâc olunur bade kavs-i mezkûr zamân-ı mütenâzırına nisbeti 360 derecenin ya'ni mecmu' münhaninin zamân-ı matlûba nisbeti gibi erba'a-ı mütenâsibe tanzîm olunur (ve devr-i) matlubun mikdârı takrîbinin istihrâcı için Zuhâl [263] ile temsil olunmuştur (şöyle ki) 1582 senesinde Ağustos'un 21.gününde 14 sâ'at hut burcunun 7 derece 26 dakikasında istikbâlin biri ve diğeri 1611 senesinde Ağustos'un 11'inde 16 sâ'at hut burcunda 12 derece 12 dakikasında olarak işbu bu'd-u senevi 10.586 gün 2 sâ'at = 254.078 sâ'at olup işbu zamân ile mütenâzır olan Zuhâl'in kavsi = 354 derece 46 dakika = 21286 : 254078 :: 360 derece = 21600 dakika : s = 10742 olur *Sâniyen* Birbirinden gâyet ba'id iki istikbâli dahi zabt olunup ve kevâkib-i seyyârenin hareketleri kah seri kah batı olmakla mürûr eden zamân istihrâc ve bâlâda istihrâc olunan devrin zamânı üzerine taksîm ile işbu zamânda olan tefâvütler ma'lûm olup kavsin dahi 360 dereceden hissesinin mikdâr-ı derecâtı dahi istihrâc ve dakikalara best ve kezâ ya'ni her bir devri 360 dereceye bast olunur (meselâ) istikbâlin biri 136 senesinde Temmuz'un 9.gününde 24.saatde cedi burcunun 14 derece 14 dakikasında ve diğeri 1582 senesinde Ağustos'un 21'inde 3 sâ'at 35 dakikada hut burcunun 7 derece 28 dakikasında olup iki târîh arasında vâki' bu'd zamânı = 528.194 gün 3 sâ'at 35 dakika olup işbu zamân 10.742 adede taksîm ile haric kısmet Zuhâl'in 53 derece 12 dakikada hareketine mütenâzır olan 1836 gün noksan olarak 49 devrini iş'âr eder (bu takdîrce) Zuhâl'in mecmu' hareketi 17693 derece 14 dakika olarak işbu 17693 : 528194 :: 360 : s ya'ni $\frac{17693}{528194} = \frac{360}{s}$ s = 10747 gün 4 sâ'at olur.

(1)

Netîce Zühre ile Utarid süfli kevâkiblerin Şems ile istikbâlleri olmamakla ezmine'-i devriyelerinin istihrâcında ictima'larında rasad olunurlar (ve işbu) amellerin [264] vâsıtasıyla müteahhirun kevâkib-i seyyârenin devirlerini istihrâc ve

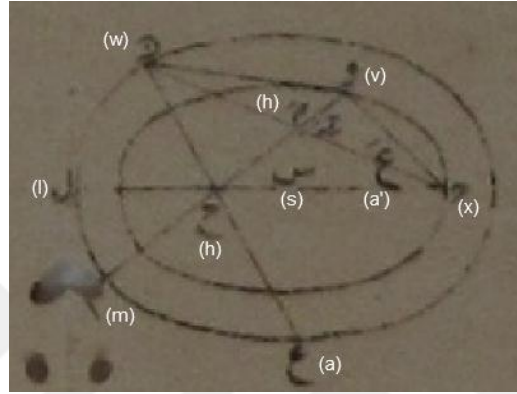
zabt etmişlerdir (şöyle ki) Arz'ın devri 1 sene 5 sâ'at 48 dakika ve Kamer'in 29 gün 7 sâ'at 43 dakika 4 sâniye 7 sâlise, Utarid'in 87 gün 23 sâ'at 14 dakika 32 sâniye 7 sâlise ve Zühre'nin 224 gün 16 sâ'at 41 dakika 27 sâniye 5 sâlise ve Merih'in 1 sene 321 gün 22 sâ'at 18 dakika 27 sâniye 4 sâlise ve Dimitri 4 sene 219 gün 20 sâ'at 15 dakika ve Müşteri'nin 11 sene 315 gün 14 sâ'at 39 dakika 2 sâniye ve Zuhâl'in 29 sene 161 gün 19 sâ'at 16 dakika 5 sâniye 5 sâlise ve Uranüs'ün 83 sene 294 gün 8 sâ'at 39 dakika olur *Tenbîh* Ezmine'-i devriye murabba'larının birbirine nisbeti Şems'den olan bu'dları mik'ablarının birbirine nisbeti gibi kaidesinin tâhkîkî bundan dahi zâhir olur (Şöyle ki) Zuhâl ile Arz'ın ezmine'-i devriyelerinin birbirine nisbeti :: $\frac{30}{1}$ ve murabba'ları :: $\frac{900}{1}$ ve Şems'den olan bu'dları bâlâda zikr olunduğu üzere :: $\frac{95}{10}$ bunların mik'abları :: $\frac{857375}{1000}$ olmakla $\frac{857375}{1000}$:: $\frac{900}{1}$ olur *Ve dahi* Fâsılalar mihveri garbdan şarka hareketleri kuvvet-i câzibeden neş'et edüp (şöyle ki) Zuhâl Müşteri ile müctemi' oldukda Şems'e olan sıkletini taklîl etmekle işbu sıkletin tenâkusu sebebiyle Müşteri'nin Şems tarafına olan inhinası akl olmağın kuvvet-i asliyesinin istikameti seri'en zıll-i kâ'iminin istikameti üzerine 'amûd olmayup fâsılalar mihveri dahi ya'ni evc ile hadid-i Şems'i kevâkibin ciheti zıll-i kâ'ime 'amûd olduğu noktalar olmakla herbir devirde Müşteri garbdan şarka evc veyâ hadidde vürûd etmezden akdâm ziyâde seyr edüp yahud ta'bir -i âhir ile dahi fâsılalar rasadât-ı nücûmi ile tâhkîk olunduğu üzere garbdan şarka hareket ederler ve Zuhâl'in Müşteri'ye nazara üzerine zikr olunan beyân Müşteri'nin tahtında kain [265] herkanıgı kevâkib-i seyyar-ı âhir üzerine dahi cari olur (ve bu sûretde) Müşteri ile Merih müctemi' olduklarında Müşteri Merih'i kendü tarafına ref' Merih'nen dahi Şems'e olan sıkleti tenâkus ile Şems'e olan istikametinin inhinası akl olmağın Merih şark tarafına istikameti zıll'i kâ'im ya'ni Merih'den Şems'e ihrac olunan hatt-ı müstakîm yahud Merih fâsılalarının nokta-ı âhirinden olmazdan akdâm ziyâde hareket eder ve Arz dahi Zühre ile ictimâ-ı suflide iken vech-i meşrûh üzere te'sir edüp Zühre dahi Merih'e kezâlik te'sir eder (ve dahi) fâsılaların garbdan şarka olan zikr olunan hareketleri rasad olunmaz derecesinde kat'î olup (şöyle ki) Zuhâl Müşteri ile ictimâ'da iken anı ref' etmekle münhani tarafına olan inhinası taklîl edüp Merih ile Müşteri dahi ictimâ'da iken münhanisinin aşağısında tenzîl ile inhinası tezâyüd etmeğın Müşteri fâsılalarının garbdan şarka hareketleri Zuhâl'in Müşteri üzerine olan te'sir ile

Müşteri'nin Merih üzerine olan te'siri beyindeki fazl ile olarak te'sirin mezkûreyn cevherlerinin nisbet-i müstakîmesinden ve bu'dlar murabba'larının nisbet-i mütekafiyelerinden 'ibâret olmak üzere i'tibâr olunmuşdur (ve tefâzül-ü) mezkur gâyet cüz'i olmakla eseri gâyet cüz'i zamânda hâsıl olur (ve kezâ) Merih'i Müşteri ref' ve Arz tenzîl etmekle Merih'in garbdan şarka olan fâsılalarının hareketi yalnız Müşteri'nin Merih'e olan te'siri ile Arz'ın te'siri beyinde kain fazlından hâsıl olur (ve Arz'ın) Merih'den ziyâde sür'at ile hareketi ve Müşteri'nin Merih'den ziyâde vuku' ya'ni Merih ile Şems arasında Merih'den ziyâde vuku' farz ve i'tibâr olursa Merih evcinin garbdan şarka hareketi ve kezâ kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin hareketleri bâlâda zikr olunan beyân üzerine mukâyese olunur.

(2)

Netîce Zikr olunan beyândan zâhir olur ki (evvelâ) fâsılaların hareketi bir kevkeb-i ulvi ile bir kevkeb-i suflinin te'sirleri tefâzülü ile bir kevkeb-i seyyar salis [266] ma'lumdan hâsıl olur ise de işbu keyfiyet herbir aliyyü'l seviyye olmaz (sâniyen) Uranüs kevkebinin Şems'den bu'du kevâkib-i sâ'ireden a'zam farz olursa evclerinin hareketi şarkdan garba olur (Zîrâ) ictimâ'-ı Zuhâl ile oldukda anın te'sir ile müte'essir olarak Zuhâl'in te'siri Uranüs'ün Şems'e olan sıkleti tezayüd ile kevâkib-i seyyarın ciheti zıl-i kâ'im üzerine 'amûd olmuş olmakla mezkûr Uranüs herbir devrinde evc veyâ hadid noktasında ziyâde garbi olur (ve bu sûretde) fâsılaların hareketi şarkdan garba olur (ve dahi) ukdelerin hareketi dahi hadid-i mezkûrdan istinbâd olunur (şöyle ki) (şekil 94) daire-i burûcun sathı **u y a** harfleriyle, **b** harfiyle iş'âr olunan Kamer (meselâ) daire-i burûcun öte veyâ berü tarafında vaki farz ve Şems **l** harfiyle ıra'e olundukda Şems Kamer'i **b l** cihetine cezb edüp cihet-i mezkûr dâ'ire-i burûcun **a y u** sathına ma'ile vaki' olmakla iki cihete taksîm birle biri sath-ı mezkûra 'amûd olan **b y** hattı ve diğeri ona muvâzi olan **b i** hattı olur (imdi) Kamer dâ'ire-i burûcun sathı cihetine bir kuvvet ile cezb olunur ki kuvvet-i mezkûrenin Şems'in Kamer'e olan mecmu' kuvvetine nisbeti :: $\frac{y b}{b l}$ olmakla garbdan şarka müteharrik dâ'ire-i burûc sathına temâsa sa'y ya'ni devr-i akdâmından ziyâde garbi bir noktada temâsa sa'y eder (ve bu sûretde) Kamer münhanisinin dâ'ire-i burûcu devr-i mütevâliyesinde kat edeceği nokta devr-i akdâmında kat eylediği noktadan ziyâde garbi olmağın işbu nokta ya'ni Kamer'in ukdesi herbir devirde şarkdan garba

hareket eder (yahud) herbir kevkeb-i seyyârın münhânisi dâ'ire-i burûc ile küllî veyâ cüz'î ma'il olmakla Şems'in herbir kevkeb-i seyyara olan te'siri ol kevâkib münhânisi ukdelerinin hareketi (ve kezâ) Kamer'in ukdesinin hareketini şarkdan garba meyl ettirüp meyl-i mezkûr kevâkib-i merkûm münhanisinin dâ'ire-i burûca meyli mikdâr ile kevâkib-i seyyar-ı muhtelifenin eb'adları murabba'larının nisbet-i mütekâfiyeleri mikdârınca kalîl veyâ kesîr olur (ve dahi) ukdeler beyninde vâsıl olunan hatt-ı müstakîm işbu veche ile istihrâc olunarak (şekil 95) [267] Arz x

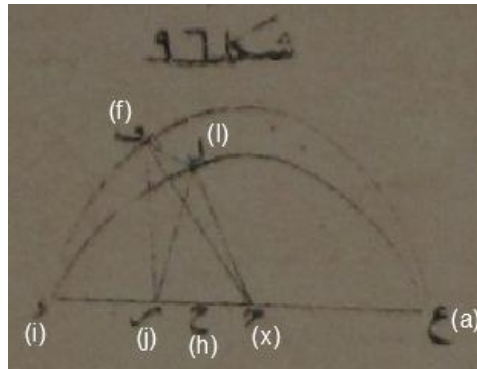


Şekil 95

harfiyle iş'âr ve kevâkib-i matlub rasad olunarak kevâkib-i mezkûrun Arz-i yevmiyesi ukde de olup ukde noktası **w** noktası farz ile ol zamânda **l** noktasında **h** Şems'in mahâli dahi rasad olunmakla $s = v \ x \ l$ zâviyesi ma'lûm olmuş olur (ve kezâ) kevâkib-i mezkûr ukde de iken Arz **v** noktasında ve anınla Şems'in mahâli **m** noktasında olmakla **m'** zâviyesi ya'ni $w \ v \ m$ zâviyesi ma'lûm olup Şems'in mahâllerinin ihtilâfında dahi **l h m** ile mütekâbili olan $v \ h \ x$ zâviyesi ma'lûm olup Arz'ın $x \ v$ vazî'lerinde bu'dları hesab olunarak $v \ h - x \ h$ bu'dları ma'lûm olur (imdi) $x \ v \ h$ müsellesinde $x \ h \ v$ zâviyesiyle $v \ h - x \ h$ zıl'leri ma'lûm olmakla $v \ x$ zıl'yle **w'** zâviyesi, $a' + s$ zâviyesi dahi ma'lûm olur (ve ikinci) rasaddan dahi **m'** zâviyesi ta'yin, **w'** zâviye-i ma'lûm ile cem olundukda $m' + w' = a \ v \ x$ olur (ve kezâ) $w \ v \ x$ müsellesinde üç zâviye ile $x \ v$ zıl'i malum olmakla $w \ x$ zıl'i dahi ma'lûm olur, $w \ h \ x$ müsellesinde dahi **s** zâviye-i ma'lûmesiyle $x \ w - x \ h$ zıl'i malumundan $w \ h$ zıl'i dahi istihrâc olunur (bu takdîrce) kevâkib-i seyyar Şems ile Arz'dan rasad olunmakla ukdesi mahâli istihrâc olunup 180 dereceye zamm ile **a** ukdesi dahi istihrâc olunur *ve dahi* muaddilü'n nehârın ric'atı istihrâc olunur (şöyle ki) Kamer'in ukdeleri şarkdan garba hareket edüp bu dahi münhanisini dâ'ire-i burûc ile ma'il olmağın

Şems Kamer'i dâ'ire-i burûcun sathı cihetine cezb etmekle olur (imdi) Arz'ın etrâfına hareket-i dâ'ire-i burûc ile zâviye ihdâs eden ve Arz'ın terkibi mümkün olan mütevâli halkaları mikdârı ol kadar kamerler farz ile işbu mefrûz kamerlerin herbiri ile nısf-ı kamer herbir devirde dâ'ire-i burûcu garbdan şarka nakl eden ve Arz'dan ziyâde garbi bir noktada temâsa sa'y ederler (imdi) mefruz halkaya muaddil bir halka bulunub Küre'-i Arz'ın aksâm-ı sâ'iresinden ref' olan dâ'ire-i i'tidali [268] akmar-ı sagîreden mürekkeb ve garbdan şarka hareketinin dâ'ire-i burûc ile 23 ½ dereceye müsâvi bir zâviye ihdâs eden halkaya muaddil olabilmekle mu'addilü'n nehârın noktaları kürenin herbir devr-i seneviyesinde dâ'ire-i burûc ile temâsa sa'y olup nehâr-ı leyle müsâvi kalınmakla müsavâtı dahi Arz dâ'ire-i burûcun sene-i mâzide nokta'-ı i'tidalden akdem olur (ve işbu) keyfiyete mu'addilü'n nehârın ric'ati tesmiye olunur (ve muaddillerin) işbu şarkdan garba hareketleri ibta olmak lâzım gelir (zîrâ evvelâ) Arz'ın dâ'ire-i i'tidalinin irtifa' gâyet cüz'i olup bir tarafından daha yalnız hatt-ı istivâ mürtefi' olmayup belki dâ'ire-i i'tidalin iki cihetinde kutubların tarafına vafır Arz mikdârınca olan mahâller dahi mürtefi' olurlar (sâniyen) işbu mahâl-i mürtefi' ya'ni Arz'ı ihâtâ eden halka dâ'ire-i burûcun sathından hareket ahz edemeyub halkaya ve Arz'ın mecmu' cevherine taksîm olunamaz ve bu tâât-i mezkûr tahkîkât-ı rasadiyeye dahi muvâfık gelir (ve dahi) *Sene-i A'zimiye* itlâk olunan mecmu' dâ'ire-i burûcun garbdan şarka devrânı nice yüz senede bir ve amel olunan rasatlara göre takrîben 25000 sene mikdârı olur (Zîrâ) kevâkiblerin garbdan şarka hareketleri buna mebnî olarak sur-u kevâkibden biri meselâ hamel nice yüz seneden berü daima Şems'in i'tidal-i rebî'ni ol mahâlde olan hareket-i mer'i ile ira'e eden dâ'ire-i burûcun noktasından ziyâde şarki olur (ve bu sûretde) evveleminde mebd'e-i hamel ile mütenâzır olan mu'addilü'n nehârın nokta'-ı hakîkîsi işbu asırlarda mebd'e-i hamelin garbisi olup işbu asırlarda i'tidal-i rebî'nin nokta-ı hakîkîsi delv burcuyla mütanazır olur (imdi) takrîben 25000 sene zarfında i'tidal-i rebî' noktası şarkdan garba devrânı itimam eder (ve bu takdîrce) kaffe' sur-u kevâkib ve aliyyü'l umum Küre'-i semâ-i muka'ara mecmu' devrânı garbdan şarka zikr olunan 25000 sene zarfında itimam eder (ve dahi) Küre'-i Arz mihverinin hareket-i fer'isi mihver-i Arz dâ'ire-i burûc ile bir zâviye-i sagîri ihdas eylediğine mebnî olup dâ'ire-i burûcun herbir asırda mu'addilü'n nehâr ile olan meyli tenâkus etmekle hareket-i [269] mezkurun vuku' muhakkak olduğu zâhir olur (ve tenâkus) mezkûr bâlâda beyân

olunduğu üzere tahkîkât-ı nücûmiye ile ma'lûm olarak kuvvet-i câzibe-i 'umumiyyeden neş'et etmek gerekdir (Zîrâ) tahkîk olunduğu üzere Şems'in te'siri mu'addilü'n nehârda mefrûz ve kamerler ile müzeyyen halkaların her birinde hal olunacak tedricle ol kamerlerin dâ'ire-i burûc sathına cüz'i sevke sa'y etmekle mezkûr kamerler ya'ni dâ'ire-i i'tidal üzerine mefrûz kaffe' noktalar dâ'ire-i burûc sathına cüz'i takrîb etmeleri ile dâ'ire-i burûcun inkılâb noktası Arz'ın dâ'ire-i i'tidal ile 'amûda mütেকâbil olan mu'addilü'n nehâr noktasından ibtida'i emirde olan $23 \frac{1}{2}$ derece mikdârı bu'd ile tebâüd edemez ve mahalinde zikr olunan hikmetlere mebnî işbu tenâkus gâyet bat' olur (ve dahi) herbir kevkeb-i seyyar münhanisinin meyli işbu veche ile istihrâc olunur (şöyle ki şekil 96) kevâkib-i mezkûrun arzı Şems kevâkib-i merkûmun ukdesinde arz zarfında rû'yet olunduğu vakitte istihrâc olunarak **i** harfiyle kevkeb-i merkûmun ukdesi, **h** harfiyle Şems, **x** harfiyle Arz, **f** harfiyle **a f i** münhanisi üzerinde olan kevkeb-i mezkûr, **l** harfiyle kevkeb-i mezkûrdan 'amûda ihrac olunan hattın vâki' olduğu nokta iş'âr olunarak **l f** hatt-ı kevkeb-i mezkûrun arzı, **l x f** zâviyesi istihrâc olunan arzın mikdârına müsâvi olur (imdi) ukdelerin hattına 'amûda **f j** – **l j** hatları ihrac olunup **l j f** zâviyesi kevkeb-i mezkûr münhanisinin dâ'ire-i burûca olan meyline müsâvi, **l x f** zâviyesi kevkeb-i mezbur ile Şems'in tûlleri beyninde fazl olup **l x j** müselles kâ'imü'l zâviyede $\frac{j}{x1} ::$ ceyb $\frac{1xj}{1j}$, **l x f** müselles kâ'imü'l zâviyede $\frac{j}{x1} ::$ mümas $\frac{1xf}{1f}$ olmakla ceyb **l x j** : mümas **l x f** :: $\frac{j1}{f1}$ olmağın ceyb **l x j** : mümas **l x f** :: **j** mümas **l j f** olup meyl-i matluba müsâvi olur (işte) ehl-i he'yet kaffe' kevâkib-i seyyâre münhanilerinin meyillerini [270] vech-i meşrûh üzere istihrâc ve cedvellerde tahmîn etmişlerdir.



Şekil 96

Tenbîh âsâr ve alâim-i mezkûrenin istinbâdından kevâkibin birbiriyle olan cezb-i mütenavibeleri zâhir olabilerik cezbât-ı mezkûre ile kat-ı nakıs münhanilerinin hareketleri muzdârib olur ve bilakis kevâkiblerin hareketleriyle zuhûr eden âsâr-ı mahsûsanın hikmeti sade ve tabii olur *ve dahi* denizde ârız olan med ve cezr husûsu müteahhirine göre kuvvet-i câzibe-i umumiye isnad olunur (şöyle ki) (şekil 94) **b a r u** küresi Küre'-i Arz ve Kamer Arz'ın etrâfına devrân eden münhaninin **l** noktasında farz ile **l** harfiyle iş'âr olunarak Arz'ın nısf-ı kutru **y a** veyâhut **b y** veyâ **y u** olarak = 1 farz ile **l y** bu'du takriben = 60 olur (imdi) Kamer'in u noktasında olan suları cezbının Arz'ın merkezini cezbine nisbeti :: $\frac{(60)^2}{(59)^2} :: \frac{3600}{3481}$ olup ve bu veche ile

Kamer u mahâlinde kain suları Arz'ın y merkezinden tefrike sa'y sulara olan te'siri mecmu'ndan takrîben 30 cüz'ünden 1 cüz'ü olduğundan işbu mikdâr ile suların merkez Arz'a olan sıkletlerini taklîl eder, **u** noktasından takrîben 90 derece ba'id olan **b** veyâ **r** noktasında kain suları cezbının **b l** ciheti **y l** cihetine ma'il olmakla **b y** – **y l** iki cihete hal olunup **b** veyâ **r** noktasında kain suları Kamer Arz'ın mikdârı cezbine göre tahyir edüp mikdâr-ı mezkûr Kamer'in sulara olan mecmu' te'sirine nisbeti :: $\frac{by}{bl}$ olarak Kamer'in **b** veyâ **r** mahâlinde kain sulara olan te'siri mecmu'ndan takrîben 60 cüz'ünden bir cüz olur (bu takdîrce) Kamer'in cezbi **u** noktasında kain suları **r** noktasında olan sulardan ziyâde ahaff kalmakla (evvelâ) **u** noktasında olan suların Arz'a olan sıkletleri tenâkus eder (sâniyen) **b** veyâ **r** noktalarında kain suların Arz'a sıkletleri tezâyüd eder (imdi) **b** veyâ **r** [271] noktasından kain sular kaide-i nakl-i miyâh üzere **u** noktasında olan suları bunların iki sıkletleri beyninde olan tefâzül mikdârı kaldırmaları ile zikr-i bilzarure **u** noktasında Kamer tarafına mürtefi **b**, **r** noktalarında münhât olur (ve Kamer'in) Arz'ın **y** merkezinde olan te'siri **a** noktasında kain sulara olan te'sirinden eşedd olarak Arz'a olan sıkletlerini tefâzül mezkûrun mecmu' mikdâr ile taklîl veyâ beyân olunduğu üzere **b**, **r** noktalarında tezâyüd edüp işbu keyfiyet **a** noktasında dahi vaki' olmakla Kamer **u** mevki' ile re'se mütekâbil bulundukda **u** mahâliyle mukâbilinde kain **a** mahâlinde denizin med ve cezirlerini ihdâs eder (ve Küre'-i) Arz'ın devrânı sebebiyle Kamer **u** mahâliyle mukâbil iken 6 sâ'at mikdârından sonra **b** mahâliyle mukâbil olmakla **b** mahâlinde kain suları **u** mahâlinde olan sulardan ahaff kalub bunları mürtefi' ve anları münhât kalması **u** mahâlinin med ve cezrlerine badi olur

(ve Kamer) **u** mahâlinin nısf-ı nehârından günde iki defa mürûr ya'ni 24 sâ'at 50 dakika bu'd zamânı esnasında iki defa **u**, **a** noktalarına vürûd etmesiyle nefsu'l emirde olduğu üzere günde iki def'a med ve cezr olmak lâzım gelüb bahrin *med ve cezrleri* ıtlâk olunur.

Bâb-ı Sabi' Şems'in Ahvâl Ve Hareketi Beyânındadır

Şems'in mürekkebe olduğu madde eb'ad-ı gayrı mahdûdâyı iza'e ve teshin edüp levn-i asfer ile mülevven kalmakla madde-i nariyyeden mürekkebe zann olunur (ve bazısı) Şems'in cevheri sulb ve musaykal ve cüz'i müştâ'il olduğu ve anda bazı mâh müddetinde mu'âyene olunan hufre misilli şame en çok cevher-i sulbesinin aksâm-ı muhtelifesinden işti'alleri aksâm-ı sâ'ireden akl olan aksâmı olduğu vazî'leri sairlerden akl olması seyyâl nârı gerüye cereyan etmek sebebiyle aksâm-ı sulbe-i mezkûreyi denizin sathında vâki' kah rü'yet kah gözden pinhan olan cezayir-i sagîre misilli setr olunduğuna zahib olmuştur (kevâkib) seyyare-i sâ'ire üzerine te'sir eden cevher Şems'inin kesâfeti mütalaa' olursa mesâlik-i mezkûr sairleri üzerine tercih [272] olunur (Zîrâ) kesâfeti cevher-i arz kesâfetinin rubu' mikdârı olur (ve nar-ı hâlis) veya şua' olduğu gayr-ı muhakkak olarak terkiib eylediği cevher efrâdı birbirini cezbe ederler ise dahi dergâr olan kuvvet inbisât-ı a'zimiyesi kesâfetini isbat eder (ve bazısı) daima sarf olunan madde-i musaykâl tenâkusunun itimamı kevâkib-i zatü'l eznâbın üzerine vuku'yla olarak kevâkib-i mezkûre Şems'in etrâfına resm eyledikleri münhaniyet-i kesire kat-ı nakıs tam olmayup belki cümlesi helezon münhanisinden 'ibâret olup vasat noktası Şems olarak şiddet cezbiyle üzerine vâki' olurlar deyu zamm etmiştir (ve dahi) Şems'in kutru vasat-ı mer'isi kavsi semâdan olarak takrîben 32 derece olduğu ve ihtilâf-ı manzar-ı takrîben 8 ½ sâniye olduğu bâlâda beyân olup Arz'ın kutru vahid farz olunduğuna göre kutru mezkûr 113 olarak Şems'in mikdârının Arz'ın mikdârına nisbeti takrîben :: $\frac{1400000}{1}$ olmakla cevher-i Şems'in cevher-i Arz'a nisbeti :: $\frac{360000}{1}$ olmağın kesâfetinin Arz'ın kesâfetine nisbeti :: $\frac{4}{1}$ olur (ve dahi) Şems'in dört hareket-i mütemayizesi olup ikisi mer'i olarak şarkdan garba hareket-i yevmiyesiyle garbdan şarka hareket-i seneviyesi olur ve ikisi dahi hakikî olarak biri merkezinin kuvvetlerin merkezi etrâfına hareket-i namahsûs ve diğeri mezkûr şamelerin vâsıtasıyla mahsûs olan mihveri üzerine

hareketi olup Küre'-i Arz'dan rasad olunduğuna göre 27 gün 12 sâ'at 20 dakika zarfında olur ve Şems'in mihveri üzerine devrinin zamân-ı hakîkîsi 25 gün 14 sâ'at 8 dakika olarak Şems'in herbir devri 25 günde olmakla Küre'-i Arz garbdan şarka takrîben 25 günde seyr etmekle Küre'-i Arz'dan rü'yet olunan şame tekrar rü'yet olunmak için garbdan şarka 360 dereceden başka ya'ni Şems'in mecmu' devrinden başka 25 gün seyr eder (imdi) Şems 25 derece kat'inde takrîben 2 gün sarf eder (ve dahi) Şems'in mu'addilü'n nehârı ya'ni hareket eylediği cihetin dâ'ire-i [273] burûca olan meyli takrîben 7 ½ derece olur.

Bâb-ı Samin Kevâkib-i Sâbite ile Sûretlerinin Ahvâli Beyânındadır

Arz'ın hareket-i seneviyesinin herkanı vazî'nde kevâkib-i sâbitenin Arz ile Şems'den bu'd-u nâmütenâhîleri irâd olunan iki sebebden başka bu'd-u mezbur bir sebep icrâ dahi isbat olunur (şöyle ki) 'ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere şıra kevkebiyle kadr-i evvelden ba'zı kevâkiblerden ma'ada bir kevkeb bir yevm-i mefrûzda rasad olunup 6 mahdan sonra tekrar rasad olunsâ ihtilâf-ı manzarı bulunmaz ya'ni herkanı kevâkib-i sâbitden 68000000 fersaha müsâvi olan dâ'ire-i burûc kutru bir zâviye-i gayr-ı mahsûsa ya'ni bir zâviye-i asgar-ı nâmütenâhîye ile rü'yet olunur (ve ihtilâf-ı) manzar bu'dlar ile nisbet-i mütekâfiye üzere mütênâsib olduğundan kevâkib-i sâbitenin Arz'dan veyâ Şems'den bu'dları bilzarure nâmütenâhî olur (ve şî'ra) kevkebiyle kadr-ı evvelden ba'zı kevâkibler bu kaideden istisna olundular (Zîrâ) ba'zılarının rasadlarına göre 6 mâh ihtilâf-ı manzarlarında takrîben 3 sâniye bulunmuşdur (imdi) şî'ra kevkebinin ihtilâf-ı manzarı 2 sâniye farz olunarak dâ'ire-i burûc kutru ile mütênâzır olan 6 mahın ihtilâf-ı manzarı senevisi ihtilâf-ı manzarın veteri olan nısf-ı kutr ile mütênâzır 3 mâh ihtilâf-ı manzarın za'fi olmakla şî'ra kevkebinin ihtilâf-ı manzar-ı seneviyesi müsâvi olmuş olur ve Küre'-i Arz'ın nısf-ı kutru vahid farz veyâhut 1432 ½ fersah ile ta'bir olunarak mezkûr şî'ranın Arz'dan bu'du erba'a-ı mütênâsibe-i mürekkebe tarik ile istihrâc olunur (şöyle ki) evvelki tenasub mütekâfi olarak Şems'in ihtilâf-ı manzar-ı seneviyesi olan 8 ½ sâniyenin ol ihtilâf-ı manzar vâsıtasıyla istihrâc olunan Arz'ın Şems'den olan 340000000 fersah bu'duna nisbeti Arz'ın şî'raya olan s bu'dunun şî'ranın ihtilâf-ı manzarı olan 1 sâniyeye nisbeti gibi ya'ni $\frac{8 \frac{1}{2} \text{ sâniye}}{340000000 \text{ fersah}} = \frac{s}{1}$ olup ihtilâf-ı

manzar bu'dlar ile mütekafiyen mütenâsib olmalarıyla [274] $\frac{1}{8\frac{1}{2}} = \frac{340.000.000}{s} =$

2.890.000.000 fersah olup 1 sâniye mikdârı şî'ranın ihtilâf-ı manzar-ı yevmiyesi ya'ni şî'radan Arz'ın nısf-ı kutru rü'yet olunduğu zâviyenin mikdârı olsa Arz'ın şî'ra kevkebinden bu'du olmak lâzım gelür halbuki mezkûr ihtilâf-ı manzar-ı senevi olup ya'ni dâ'ire-i burûcun 340.000.000 fersah müsâvi olan nısf-ı kutru şî'radan rü'yet olunduğu zâviye olmakla işbu erba'a-ı mütenâsibenin tanzîmi dahi lâzım gelerek

$$\frac{1432 \frac{1}{2}}{2.890.000.000} = \frac{340.000.000}{s} = \text{takrîben } 6.000.000.000.000 \text{ fersah olur (ve bundan)}$$

zâhir olur ki şî'ranın Şems'den olan bu'dunun Arz'ın Şems'den bu'duna nisbeti takrîben $= \frac{200.000}{1}$ olur.

(1)

Netîce Bundan zâhir olur ki kevâkib-i sâbitenin Arz'dan bu'dları alıyyü'l seviye değildir (Zîrâ) kadr-i evvelden olan ba'zı kevâkiblerin bu'du vech-i meşrûh üzere ma'lûm olup sairlerinin ihtilâf-ı manzar-ı senevileri olmayup ihtilâf-ı manzar ile rü'yet olunanlar Arz'a akreb olmak lâzım gelmeğin mikdârları muhtelif olarak rü'yet olunan kevâkib-i sâbite Küre'-i Arz'a ve birbirlerine olan bu'dları 'alıyyü'l seviye olmamak gerekdir.

(2)

Netîce Kevâkib-i sâbite Şems misilli ecsar-ı müneyyer bilzattır (Zîrâ) bir cisim gayr-ı münevver bil zat Şems'den ba'id oldukça ziyâ ve lemanı ol kadar zaif görünüb kevâkib-i sâbitenin Şems'den olan bu'dlar Zuhâl'in ve Uranüs'ün misilli Şems'den olan bu'dlarına göre a'zam-ı nâmütenâhî iken ziyâ ve lemanları ziyâde olmakla nurları Şems'de olduğu misilli kendülerinden olmak ya'ni ecsâm-ı müneyyer bilzat olmak lâzım gelür.

(3)

Netîce Kevâkib-i sâbitenin Arz'a akrebi olan meselâ şî'ra kevkebinin bu'du [275] kadr-i Şems Küre'-i Arz'dan baid olsa elbette Küre'-i Arz'dan bir nokta kadar rü'yet olunmak lâzım gelür (Zîrâ) Şems'in bu'du mefrûziyesinin bu'du haliyesine nisbeti

$\frac{200.000}{1}$ ve a'zamiyet-i mefrûzesinin a'zamiyeti halisine nisbeti $\frac{200.000}{1}$ olmakla

kutr-u vasatı 32 dakika iken $\frac{32}{200.000} = \frac{1}{6000}$ olmak lâzım gelerek bu makule zâviye ile ecrâm-ı semâviye azamiyetlerinin fark ve temeyyüzleri muhâl olmakla Şems dahi bu'd-u mezkûrda olsa nokta misilli rû'yet olunmak lâzım gelür.

(4)

Netîce Şems Küre'-i Arz'dan kevâkib-i sâbiteden bu'dları mikdârı ba'id olsa kevâkib-i sâbiteden ziyâde iza'e etmemek lâzım gelür (Zîrâ) kevâkib-i sâbitenin Küre'-i Arz'a irsal eyledikleri ziyâu'l mai' ve şedid ise de ziyânın nüfuzu eb'ad-ı murabbâ'lârının nisbet-i mütekâfiyeleri üzere olmakla kevâkib-i mezkûre iza'esinin Şems'in iza'e haliyesine nisbeti :: $\frac{1}{40000000000}$ olduğundan kevâkib-i sâbiteden her biri bir Şems'dir deyu denilebilür (ve Haliku'l) minel ve celle hazretleri kudret ve tekvinin derece-i kemâlini izhar zımnında iki şey-i müşâbehât-ı tame ile müşâbih hâlik buyurmadığından naşi kevâkib-i sâbite dahi Şems ile kadirde müsâvi veyâ a'zam veyâhut asgar olabilir.

(5)

Netîce Herbir kevkeb-i sâbit Şems misilli bir 'âlem-i müstakil olmak mümkündür ya'ni Şems etrâfında devrân ve birbiriyle eb'ad-ı muhtelifede kain kevâkib-i seyyâreyi iza'e ve teshin eylediği misilli herbir kevkeb-i sâbit etrâfında kevâkib-i seyyâre olmak mümkün olarak anlara merkez olup anları iza'e ve teshin etmek mümkündür.

(6)

Netîce Her kevkeb-i sâbitin kutr-u mer'isinin asgariyetinden naşi ziyâsı خطوط -u lami'a aya taksîm ve şubeler misilli munşeib olduğu istintâc olunabilir (Zîrâ) herbir kevkeb-i sâbit Küre'-i Arz'a Şems misilli daima şua'at-ı ziyâiye irsâl eylediği [276] muhakkaktır (ve şube) ler misilli munşe'ab olması Şems ve kevâkib-i seyyârede olduğu misilli sâkin ve gayr-ı müteharrik kevâkiblerden hasıl olmayup belki ziyâ küre-i seminde mütehâmmîl olduğu ba'zı tahvillerden lâzım gelür (şöyle ki) kevâkib-i mezkûrun kutr-u mer'isi asgar olarak havada münteşir olan ecsâm-ı sagîre öte tarafa

mürûr eden ziyânın kah ilerisinde ve kah bila-mani vürûd etmeleriyle ziyâ münkasım ve munşe'ab olur.

(7)

Netîce Küre'-i Arz bir kevkeb-i sâbit ile karîb veyâ ba'id bulundukda dâ'ire-i burûc mecmu' kutrunun a'zamiyeti her bir müsâvi rü'yet olunmasından istiğrab olamaz (Zîrâ) her kevâkib-i sâbitenin Küre-i Arz'dan bu'dunun dâ'ire-i burûc kutrunun a'zamiyetine nisbeti takrîben :: $\frac{100.000}{1}$ olup 100.000 fersah misillü ba'id olan şua'nın a'zamiyet-i mutlakı ana takrîb veyâ tebaüd olunsa yine aynı rü'yet olunur.

(8)

Netîce Bir kevkeb-i sâbit bir mahâlin semt-i re'sinde bulunsa mecmu' senede ol semt-i re'sde kalması dahi emr-i garib değildir (Zîrâ) Londra şehrinin meselen semt-i re'sinde kevâkib şehir-i mezkûr ufkunun kutbunda vâki' olmuş olup Arz hamel burcunda iken ufk-u merkûmun mihveri Arz altı aydan sonra mizân burcunda ufk-u mezburun mihverine muvâzi olup Arz'da mefrûz nazar dahi ufku 'amûda rü'yet ile Arz'ın işbu iki vazi' ile mütanâzır olan iki hatt-ı şua' muvâzi olup aralarında olan bu'd dâ'ire-i burûcun kutru mikdârı olup kevâkib-i sâbiteye değin ihrac olunduklarında dâ'ire-i burûc kutrunun tûlu' mahv olunmakla birbirine vâki' olarak semt-i re'sde olan kevâkibe müntehi olurlar (imdi) 'ilm-i menazırda beyân olunduğu üzere hatteyn-i mütevaiyeyn aralarında bir ba' mikdârı bu'd olup hatteyn-i mezkûreyn 100.000 ba' mikdârı ba'id ihrac olunsalar birbirine [277] vaki' olmuş deyu rü'yet olunurlar.

(9)

Netîce Zikr olunan sebebeden naşi Küre'-i Arz zihne tebadür olunduğu üzere senenin mecmu'nda dâ'ire-i burûcun kutru mecmu'nu suud ve hubut eder ise de (ol) kevâkib-i sâbit Şems'i yahud nısf-ı kutbun mecmu'suna da mürûr eylediği mahâl-i mefrûzda irtifâ'ı bir دوزیه olur (sâniyen) kevâkib ile müzeyyen olan nısf-ı küre-i muka'ar-ı aliyye mecmu'sunda bir a'zamiyetde rü'yet olunur.

Tenbîh Londra şehrinin meselen semt-i re'sinde vâki' kevâkib-i sâbite dâ'ire-i burûcun iki mahâlinde Arz ile kutra mütekâbil olurlar ise de birbirine muvâzi olmak lâzım gelüb Arz'ın mihveri senenin mecmu'ndan nısfına muvâzi kalmakla dâ'ire-i burûcun mecmu' kutru herhangı mahâlin semt-i re'sinde vâki' kevâkibe bir tahvîl irâs etmez (ve işbu) keyfiyet iki mahâl-i muhtelifenin semt-i re'slerinde kain kevâkiblerde farazâ Londra ve بمچ şehirlerinin semt-i re'slerinde kain kevâkiblerde olmaz (Zîrâ) Arz'ın inhinası sebebiyle hatt-ı ufku ya'ni Londra ufkunun mihveri ile بمچ şehrinin mihveri Küre-'i Arz'ın iki nısf-ı kutru olarak semâya değin ihrac ile ma'ile teba'üd ve birbirinden müfarekât ederler ise de mütevâziyeyn-i mezkûreyn misilli birbirine takrîb etmezler (binaberin) mekândan mekâna meselen Londra'dan بمچ nakl eden kısmına bir mikdâr mesafe kat etdikden sonra semt-i re'sinde vâki' olan kevâkib mahâlini tahvîl etmiş olur *Ve dahi* kevâkib-i sâbitenin 23 sâ'at 56 dakika 4 sâniye zarfında şarkdan garba, 25.000 senede garbdan şarka olan hareketleri ve anların filcümle seyyar olmaları beyan olunduğu üzere âlâmet-i mer'i olarak Arz'ın hareket-i hakîkîsinden neş'et eder (ve kevâkib-i) sâbitenin vazi'leri aliyyü'l tâlâk eden tahvîllerine kısmına kail değildir (Zîrâ) kadr ol kevâkibin birinde dahi cüz'i hareket bulunur ya'ni uzağının tahvîli dikkat ile ma'lûm olarak tahvil-i mezkûr vafir zamân mürûr ile cezebât-ı mütenavibelerinden hâsıl [278] olur hatt-ı Şems 'âlem-i şemsiyesiyle bile şedidü'l câzibe olan aksâm cihetine nakl eder *Ve dahi* ehl-i he'yet kevâkib-i sâbiteyi 7 mertebe olmak üzere taksîm edüp ya'ni 7 akdar-ı muhtelif-i murabba'ya taksîm *ve kadr-ı evvel* ve sani ve salis ve rabi' ve hâmis ve sadis ve sabi' deyu tesmiye edüp kadr-i sabi'den olan kevâkiblerin en çok dürbin vâsıtasıyla rû'yet olunurlar (ve kadr-ı evvel) kevâkibleri bunlar olarak *şi'rayni* ya'ni femm-i kelb-i ekber simak el-ramih, nesr-i vâki' ayyuk deberan kalbü'l esed sarfe simak-ı a'zel femm-ül hut el-cenûbi menkib'ül cevza ricl'ül cevza âhirü'l nehr şi'rayı şami süheyl ricl-i kantures olur ve ba'zısı zenebü'l esed ve zenebü'l dücace nam kevâkibleri kadr-i evvelden ad etmişlerdir (ve ehl-i) he'yet kevâkib-i sâbite-i muhtelifeyi eshel veche üzere bilmen zımnında mütekaddimine bile bile i'tibâr ederek her bir bloka * sûret-i kevâkib* ıtlâk ve her birini bir hayvan veyâ bir gayr-ı nesneye müşabehetinden veyâ âhir sebebdan naşi bir şekle teşbih ederek nam vermişlerdir *ve dahi* sevr-i mezkûrdan dâ'ire-i burûc üzerine 12 sûret i'tibâr olunarak *evvelki sûret hamel* burûcu olarak kadr-i salisden birbirine karîb vâki'

olan iki kevkeb ile ve cenûbi tarafında kadr-i rabi'den bir kevkeb ile mümtaz olmuştur *ve ikinci sûret sevr* burûcu olup taraf-ı cenûbiyesinde 6 ve gerisinde 5 kevâkib vâki' olmuştur *ve üçüncü sûret cevza* burûcu olarak re'sinde kadr-i saniden iki ve kademlerinden karîbinde bir kevkeb vaki' olmuştur *ve dördüncü sûret seretan* burûcu olarak sadrında *mü'ellif-i nüsara* isminde bir kevkeb-i sehâbi olup garbında himar-ı şimâli ve himar-ı cenûbi* isminde iki kevkeb vaki' olmuştur ve beşinci sûret esed* burûcu olup kalbinde kadr-i evvelden* meleki ve kalbu'l esed* isminde bir kevkeb-i lami' olup zenebinde dahi kadr-i saniden zenebü'l esed* isminde bir kevkeb vaki' olmuştur ve altıncı sûret-i sünbüle burûcu olarak sol pazusunda kadr-i evvelden *sünbüle ve simak-ı a'zel* isminde bir kevkeb vaki' [279] olmuştur *ve yedinci sûret mizân* burûcu olarak kadr-i saniden kaffe'leri ira'e eden iki kevkebi vaki' olmuştur *ve sekizinci sûret akreb* burûcu olup kalbinde kadr-i saniden* kalbu'l akreb* isminde bir kevkeb ve re'sinde dahi kezâlik kadr-i saniden iki kevkeb vaki' olmuştur *ve dokuzuncu sûret kavs* burûcu olarak kadr-i salisden üç kevkebi olup biri nısf-ı kavisde ve diğeri sehimin evcinde ve âhiri reclin mukaddeminde vaki' olmuştur *ve onuncu sûret cedi* burûcu olup kadr-i saniden 3 kevâkib olarak biri karn-ı yeminde ve ikisi zenebinde vaki' olmuştur *ve onbirinci sûret delv* burûcu olup muahharında kadr-i salisden iki kevkeb ve سدعنا sında su'udu'l mülk *isminde 4 kevkeb vaki' olmuştur *ve onikinci suret *hut* burûcu olarak zenebleri tarafında vech-i ati üzere kain kevâkiblere *hayt* tesmiye olunarak hayt-ı mezkûrun taraf-ı cenubisinde dokuz ve cânib şimâliyesinde beş kevkeb vaki' olup haytın nihayetinde *ukde* isminde bir kevkeb-i lami' vaki' olmuştur *işte* daire-i burûc üzerinde vaki' olan sur bunlar olarak cümlesinin kevâkibleri bir kadirden olmayarak kadirde muhtelif kevâkiblerden terkiib ederek mıntıkâtın 12.kısmı olan nısf-ı mahâller ile kema yenbeği mutabık değildir (ve mütekaddimun) tâhkîkleri üzere dahi burûcât-ı mezkûreden ba'zısı seretân burûcu misilli mahâlini doldurmayub nıfs-ı mahâlinden cüz'ice azyak ve ba'zısı esed burûcu misilli evsa' olarak mahâlini tecavüz birle burûc akdâmın mahâlinden bir mikdâr yeni isti'ab etmiş ve burûcât-ı mezkûrenin herbiri dâ'ire-i burûc üzerine tıbkıyla vâki' olmayarak kimi esed burûcu misilli taraf-ı şimâliyesinde ve kimi akreb burûcu misilli taraf-ı cenûbisinde vaki' olmuştur (ve zikr) olunan surun ya'ni burûcların isimlerinde müteahhirin mütekaddimine teba'iyet ederek elyevm ism-i mezkûre mütedâvildir.

Ve dahi sur-u kevâkib şimâliye bunlar olarak *evvelki* *sûret-i dübb-i asgar* olub nihayetinde kadr-i salisden *cedi* ve *kevkeb-i kutbu* isminde [280] bir kevkeb vaki' olarak asl-ı kutubdan bu'du 2 derece 17 dakika olup mukaddeminde kezâlik kadr-i salisden dübb-i asgarın muhafazaları *ve ferkadeyn* isminde iki kevkeb vaki' olmuştur *ikinci sûret dübb-i ekber* sûreti olup araba şeklinde 7 kevkebi olup beşi kadr-i saniden ve ikisi kadr-ı salisden vaki' olmuştur *üçüncü sûret tinnin* sûreti olup re'sinde 4 kevkeb-i lami' vafir kevâkib-i meşhura vaki' olmuştur *dördüncü sûret kıfâvus* sûreti olup kadr-i salisden 3 kevkeb vaki' olmuştur *beşinci sûret âvva* sûreti olarak karınlarında kadr-i evvelden *simâk el-ramih* isminde bir kevkeb vaki' olmuştur *altıncı sûret ikilil-i şimâli* sûreti olup kadr-i saniden bir kevkeb-i lami' vaki' olmuştur *yedinci sûret câsî âlâ rukbetiye* sûreti olarak re'sinde kadr-i salisden bir kevkeb-i lami' vaki' olmuştur *sekizinci sûret müselliyyât* sûreti olarak kadr-i evvelden *nesr-i vâki' isminde *bir kevkeb vaki' olmuştur* dokuzuncu sûret dücâce *sûreti olup دینالنده kadr-i salisden zenebü'l dücace isminde bir kevkeb-i lami' vaki' olmuştur *10.sûret zatü'l kürsi* sûreti olarak kadr-i saniden ve ba'zısına göre kadr-i evvelden bir kevkeb ve dört kevkeb-i âhir-i lami' vâki' olmuştur *11.sûret hamîl-i re's-i gul* sûreti olup kadr-i saniden iki kevkeb vaki' olarak biri sağ menkibinde ve diğeri re's gul üzerinde دعنا sınırının nihayetinde *mu'azzam-ı Süreyya* isminde ve vafir kevâkib-i sagîre dahi vaki' olmuştur *12.sûret mümsikü'l 'ainne* sûreti olup sağ menkibinde kadr-i evvelden *ayyuk* isminde bir kevkeb-i lami' ve دعنا evcinde *kab el-ra'i* isminde iki kevkeb-i sagîr vaki' olmuştur *13.sûret hevâ* sûreti olup re'sinde kadr-i saniden ve sol menkibinde kadr-i salisden bir kevkeb vaki' olmuştur *14.sûret hayye* sûreti olup kadr-i saniden *unk-ül hayye* isminde bir kevkeb vaki' olmuştur *15.sûret ukâb* sûreti olarak ba'zısına göre kadr-i evvelden *nesr-i tâir* isminde bir kevkeb vaki' [281] olmuştur *16.sûret avîstûs* sûreti olarak kevâkib-i meşhurdan bir kevkeb vâki' olmamıştır *17.sûret delfîn* sûreti olup anda dahi meşhur kevâkib vaki' olmamıştır *18.sûret kıt'atu'l feres* sûreti olarak anın dahi mütea'rif kevâkibleri yoktur *19.sûret feres-i a'zam* sûreti olup 3 kevkeb-i lami' vâki' olmuştur *20.sûret imreet-ü müsellese* sûreti olup 3 kevkebi olarak biri re'sinde ve diğeri miyânında ve âhiri ricl-i cenûbiyesinde vaki' olmuştur *21.sûret müselles* sûreti

olarak sur-u cenûbiye vaki‘ diğer müsellese nazara müselles-i a‘zam dahi denilüb re’sinde kadr-i salisden *re’sü’l müselles* isminde bir kevkeb vaki‘ olmuştur.

Ve dahi sur-u kevâkib-i cenûbiye-i mersude bunlar olarak *evvelki kaytas sûreti olup anda bir kevkeb-i lami‘ vaki‘ olmuştur *ikinci cebbâr sureti * olarak menkiblerinde kadr-i evvelden *menkibü’l cevza* isminde bir kevkeb ve kadr-i saniden *Harzem nâcid* isminde bir kevkeb ve mıntıkasında kezâlik kadr-i saniden üç ve sağ rikbesinde bir kevkeb ve kadem-i aynısında kadr-i evvelden *riclû’l cevza* isminde bir kevkeb vaki‘ olmuştur *üçüncü nehr* sûreti olup sehlinde kadr-i evvelden *ahirü’n nehr* isminde bir kevâkib vaki olmuştur *dördüncü erneb* sûreti olarak kadr-i salisden iki kevkeb vaki‘ olmuştur *beşinci*kelb-i ekber* sûreti olup dehanında kadr-i evvelden şi‘ra-i yemanî *ve kelb-i akûr* ve femmu’l kelb isminde bir kevkeb-i lami‘ vaki‘ olmuştur *altıncı kelb-i asgar* sûreti olarak kelb-i asgar isminde bir kevkeb-i lami‘ olur *yedinci sefine* sûreti olup demetinde kadr-i evvelden *süheyl* isminde bir kevkeb vaki‘ olmuştur *sekizinci şüca‘* sûreti olarak sadrında *kalb-i şüca‘* isminde bir kevkeb-i lami‘ vaki‘ olmuştur *dokuzuncu bâtiye* sûreti olup kevkeb-i şüca‘ kevkebiyle müşterek olarak kevkeb-i lami‘den biri vâki‘ olmamıştır *onuncu gurab* sûreti olarak anın kevkebi dahi şüca‘ kevkebi dahi şüca‘ kevkebiyle müşterek olup [282] kadr-i salisden 3 kevkebi havidir onbirinci *kantûres* sûreti olup biri kadr-i evvelden *ricl-i kantûres* isminde ve biri dahi kadr-i saniden vesâ’ır kadr-i salisden 10 kevkeb vaki‘ olmuştur *12. Sebu‘* sûreti olup kevkeb-i lami‘den birini havi değildir *13. micmere* sûreti olarak bunun dahi kevkeb-i lami‘ yokdur *14.iklîl-i cenûbi* olub bu dahi böyledir *15. hut-i cenûbi* olarak dehanında kadr-i evvelden *fem-i hut-i cenûbi* isminde bir kevkeb vaki‘ olmuştur işte mütekaddimine göre sur-u kevâkib 48 ve aliyy kollu ve kevâkib-i mersûde 1022 adede bali‘ olur (ve müteahhirin) nev icad rasad dürbinlerinin i‘anesiyle bu güne gelinceğe değin rasad eyledikleri kevâkib seksen bine ve sur-u kevâkib yüz sûrete bali‘ olup burûcun isimlerinden ma‘ada surun isimlerini terk birle ta‘birat-ı âhiri ile tesmiye ve küre’-i masnu‘larına tahrîr etmişlerdir lâkin bu husûs hala karar bulmayub kimi esmâ-ı cedideyi ve ekser esmâ-ı kadimeyi isti‘mal etmekle esmâ-ı cediden sarf-ı nazar olunmuştur.

Ve dahi Semada *Kehkeşan* tabir olunan beyaz-ı munteşir ya'ni dübb-i asgarden bed' ile cenûb tarafına mürûr eden beyaz-ı munteşir her mahâlden rû'yet olunarak müteahhirûn bu husûsda reyleri beyaz mezkûr kevâkib-i sagîre-i nâmütenâhîyeden 'ibâret olup asgariyetleri sebebiyle birbirinden mümtaz olarak adem-i rû'yet ve mecmu' rû'yet olunmaları ile zikr olunan beyaz şeklinde mu'âyene olunurlar (ve kevâkib) mezkurdan başka ba'zı sehâbi kevâkibler dahi teşhis olunarak ba'zısı dürbin vâsıtasıyla dahi sehâb-ı beyaz misilli rû'yet olunup hatt-ı sûret-i cabbarda vaki' kevâkib sehâbi bu kâbilden olarak dürbin vâsıtasıyla mu'âyene 7 kevkeb-i sagîre olmak üzere rû'yet olunur (kaldı ki) müceddide zuhûr ve tekrar-ı gaybûbet eden kevâkiblerin eşheri 1572 sene-i mîladisinde mâh Teşrin-i sani'nin ibtidasında zuhûr ve 1574 senesinde Mart'ın üstünde gaib olan kevâkibdir (ve dücace) sûretinde ezmine-i muntazamada ziyâları tezâyüd [283] ve tekrar tenâkus eder 3 kevkeb rasad olunup kevâkib-i mezkûrenin ziyâları bu veche ile tezâyüd ve tenâkus etmenin sebebi ya satıhlarında ba'zı şameler vaki' olarak ol şamelerden biriyle aksinin sathı setre tekrar mezkûr şamelerin zehebiyle rû'yet olunduğundan yahud herkanı sebebi âhirdendir ve tecvilâtlarının ezmine'-i devriyeleri ba'zı müte'ahhirin tâhkîkî üzere muntazam olmayup ba'zı ihtilâfat tabîîyeye tabi' olurlar (ve bunun) hikmeti dahi kevâkib-i mezkûre satıhlarının ba'zı mahâllerinde ziyâ ziyâde ve ba'zısında akl olarak devrânlarında kah ziyâde ziyâlî tarafı ve kah akl tarafı ibraz etmelerinden neş'et eder.

Bâb-ı Tâsi' Küre'-i Arz'ın Ahvâli Beyânında Olup Üç Faslı Havidir

Fasl-ı Evvel Küre'-i Arz'ın Hareketi Beyânındadır

Küre'-i Arz'ın birbirine mevkûf olarak üç hareket müctemi' olup biri mihveri üzerine ve diğeri Şems'in etrâfına ve âhiri mihverinin hareketi olur*hareket-i evveli* (ol) ahiri arziyenin ictima'larından naşi' hareket-i müstedire ve küre'-i nesimiyle müştereke olur (sâniyen) bir دوزمه ve mütesavi'ü'l aksâm olup kısımlarından her bir kısmının sür'ati mecmu' devirde müsâvi olduğundan ve her biri devri 32 sâ'at⁴⁰⁷ 56 dakika 4 sâniyede aliyyü'l seviyye icrâ olduğundan olur (Zîrâ) işbu hareketde Şems'in ve kevâkib-i seyyârenin te'sirinden sarf-ı nazar Arz'ın mürekkeb olduğu cevahir efradın evveleminde tahsîl eyledikleri kuvvetin te'siri ile olur ve hareketi

⁴⁰⁷ 23 sâ'at yazılması gerekirken 32 sâ'at olarak ters yazılmış

seneviyesi ya'ni Şems'in etrâfında olan hareketi hareket-i müstedire olmayup kat-ı nakıs şeklinde olmakla bir دوریه olmayub aliyyü'l tevâli sür'ati tahvîl olunur ise de Arz'ın zamân-ı devriyesi mecmu' ya'ni takrîben 365 gün 5 sâ'at 49 dakikadan 'ibâret olan sene-i şemsiyesi tehâllûf etmez lâkin sene-i devriyesinin müddeti ta'yininde tahkikât-ı dakika ve kaide-i mer'inin icrâsıyla müddet-i mezkûre-i sahiha istihrâc olunamayub bir mikdârı nakıs olur (Zîrâ) kevâkib-i seyyârenin Küre'-i Arz'a nazara herbir senede vazî'leri tahvîl olunmakla [284] kevâkib-i mezkûre evza-ı muhtelifeler ile kuvvet-i câzibelerden naşî' Arz'ın hareketini kah cüz'i te'cil ve kah cüz'i tahayyür ederler (ve bu dahi) sinin-i müt'eaddide mürûruyla zâhir olup nitekim kevâkib-i seyyâre hareketlerinin ızdırâbında zikr olunmuşdur (ve Arz'ın) kat-ı nakıs nukat-ı muhtelifesinde ihtilâf sür'ati kevâkib-i seyyâre-i câzibelerinden sarf-ı nazar-ı küllî olmayarak kat-ı nakısın bu'd-u merkeziyesinden neş'et eder (Zîrâ) Küre'-i Arz hareketiyle resm eylediği münhani dâ'ire olmuş olsa ihtilâf sür'at vaki' olmayup kat-ı nakısın bu'd-u merkezi dahi Arz'ın Şems'den olan bu'd-u vasatinin takrîben 1/64 cüz'ü olur (imdi) (şekil 79) Arz'ın **h b** evcinin **e h** hadide nisbeti Şems'in hadid-i mer'isine nisbeti olup eb'ad ile dahi nisbet-i mütেকafiye üzere olmakla Şems'in kutru a'zamı ya'ni hadidde iken rü'yet olunan kutrun mikdârı 32 dakika 23 sâniye = 1948 sâniye ve kutru asgarı ya'ni evcde iken 31 dakika 28 sâniye = 1888 sâniye olmağın evcde iken **h b** kutru 1948 sâniye ile ve hadidde iken **h e** kutru 1888 sâniye ile ira'e olabilir (ve işbu) iki aded cem' olursa mecmu'ları olan 3736 sâniye ile **h e – h b** bu'dlarının mecmu' iş'âr olunup nısf-ı olan 1918 sâniye ile **x h** bu'd-u vasatı iş'âr olunur, **e h** = 1888 hadid, **x h** = 1918 bu'd-u vasatiden tarh olursa bâkî kalan 30 sâniye **h w** bu'd-u merkezisine müsâvi lâkin 30 sâniye 1918 sâniyeye müsâvi olan bu'd-u vasatinin 1/64 mikdârının karîb olmakla Küre'-i Arz'ın Şems'den bu'dunun hemân mikdârı olur *ve hareket-i sâlise* yani Arz mihverinin hareketi ki dâ'ire-i burûc mihverine olan meylinin tahvîli olarak ezmine'-i vafîrinin mürûrunda mahsûs olduğu bâlâda beyân olunmuşdur.

Fasl-ı Sani Şekl-i Arz'ın Beyânındadır

Ekser ehl-i he'yet sath-ı Arz'ı muhaddeb ve belki kürevi olduğunu bu veche ile isbat etmişlerdir ki (evvelâ) husûf vuku'nda aks olunan Arz'ın zıllı dâ'ire şeklinde [285] vaki' olup zılleri müstedir olan ecsâm dahi kürevi olmakla Arz'ın şekli kürevi olur

(sâniyen) Arz'ın mevki'-i muhtelifesinde bir kimse cenubdan şimâle veyâ şarkdan garba takrîben 20 fersah kat eylese semâda semt-i re's noktası takrîben 1 derece kat eder (ve bu sûretde)müfârakât olunan mahâlin semt-i re'sinde kain kevâkibin vürûd olunan mahâlin semt-i re'sinde olan kevâkibden bu'du muka'ar semâda takrîben 1 derece olmakla semt-i re's de olan kevâkibin işbu tahvîl mekânı yalnız Küre-i Arz'ın inhidâbında lâzım gelür (Zîrâ) isbat olunduğu üzere bir şahıs 20 fersah hatt-ı münhani değil belki 68.000.000 fersah hatt-ı müstakîm olarak kat eylese semt-i re'sinde kain kevâkibin tahvîli hiss olunmaz tahvîl-i mezkûrda dahi cüz'i istiva ile müsâvi aksâm lâzım gelüb ya'ni kat olunan Arz'ın bu'd ile mütenâsib olmak için inhinadan mütesaviü'l aksâm olmak lâzım gelmeğin Arz'ın şekli bi hasb el-zâhir kürevi olur (Sâlisen) bir şahıs garbdan şarka semt-i re'si semânın derecâtından 15 derece kat edinceğe değin vürûd eylese Şems'i müfârakât eylediği mahâlden 1 sâ'at akdem tulû' eylediğini mu'âyene edüp halbuki Arz'ın sathı muhaddeb olmamış olsa Şems'in tulû' Arz'ın her mahâlinde aliyyü'l seviyye olmak lâzım gelür (Rabi') denizin sathı muhaddeb ve Arz'ın mecmu' sathıyla şekli kürevi olur (Zîrâ) bir sefine limandan tebayüd ettikçe ol sefineden ibtida' sahilin aşağı ve bu'da yukarı tarafları ve sonra gelecek tepeleri ve emsâli gözden pinhan olur (ve işbu) keyfiyet-i mer'iyetden tedricen tebayüd olunarak hâsıl olan bu'du a'zamdan neş'et etmez (Zîrâ) yukarıda bulunan eşya aşağıda bulunanlardan ziyâde ba'id olmayup bir kısmına bir mürtefi' mahâle suud eder iken ibtida' olarak tepelerini bu'da deyu aralarını ve sonra sath-ı Arz'da ka'in eşyayı rü'yet etmekle limandan dahi vech-i meşrûh üzere olan rü'yet yalnız Arz'ın inhidabından lâzım gelür (ve elhasıl) şekl-i Arz'ın küreviyeti bu'd-u mücerredde kain ecrâm-ı semâviyeden ve anların küreviyetleri dahi kuvvet-i câzibe-i asliyeden neş'et ederek kuvvet-i câzibe-i mütenâziradan naşi kaffe' ecsâmın şekli kürevi olmak lâzım gelür. [286] (ve işbu) cümle tâhkîkâtten Arz'ın şekli bi hasb el-zâhir kürevi olduğu isbat olunup cibâl'-i şâhikadan dolayı Küre'-i Arz'a ira'e olunan i'vicac şeklinin kürevi olmasında hâlel görmez (Zîrâ) en mürtefi' cibâlin irtifa' nısf-ı fersah mikdârına hemân baliğ olabilub Arz'ın nısf-ı kutru dahi 1432 ½ fersah olarak mülâbesesiyle merkez Arz'dan الجق çok mahâle ihrac olunan hattı en yüksek mahâle ihrac olunan hattı en çok $\frac{1}{1865}$ mikdârı tecavüz edebilmekle temâyüz olunacak bu'dda ka'in mürtefi' mahâlden işbu iki nısf-ı kutrun rü'yeti mümkün olsa

tefâvût mezkûr her ne kadar dikkat ile bakılsa dahi fark olunamamakla Arz şekli kürevi rû'yet olunur.

Fasl-ı Salis Küre'-i Arz Kutublarında Basıt Olduğu Beyânındadır

Cibâl'-i şahikanın i'vicaclarından başka Arz yine küre'-i tamme olmayup amme-i müte'ahhirinin zahib oldukları üzere kutubları tarafında cüz'i basıt ve dâ'ire-i i'tidaliyesi tarafında muhaddeb-i tam olur (ve emr-i kânûn) daire-i istiva tarafında bu husûs tâhkîk zamânında irsâl olunan ehl-i hey'et bu veche ile dikkat etmişlerdir ki Paris şehrinde rakkasların⁴⁰⁸ sâniye hareketleri mahâl-i mezkûr da batı olup hareket-i rakkasiye dâ'ire-i istivada sâniyelü olmak için tûllerinin kasırı lâzım gelur ve zikr olunan kasırın mikdârı 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere rakkasların sür'atleri tûllerinin cezr-i murabba'larının mütekafiyen mütenâsib olmak kaidesiyle sahiha istihrâc edüp rakkasın sür'ati dahi sıkletiyle itimam olunmakla Paris şehrinde rakkasın ucuna muallak olan kurşun hatt-ı istivada rakkasın ucuna muallak olan kurşundan eskâl olur (ve işbu) keyfiyet mesele-i matlubanın evvelki cüz'ü olur bade dâ'ire-i i'tidalde eb'ad-ı muhtelifede Küre'-i Arz arzının derecât-ı muhtelifesini mesâha ederek dâ'ire-i i'tidal derecesinin mikdârını derecât-ı sâ'irenin mikdârından akl ve şimâle gittikçe derecenin mikdârını ol kadar a'zam bulmuşlardır (ve her bir ba') altı kadem frança ve herbir fersah 2282 ba' olmak üzere derece-i vasatinin mikdârını [287] 25 fersah bulmuşlar (ve işbu) keyfiyet mesele-i matlubanın cüz'ü sanisi olur (ve Küre'-i) Arz'ın mihveri üzerine devrânı her mahâlde aliyyü'l seviyye farz ile Küre'-i Arz'da ka'in ecsâm birbiriyle kuvvet-i câmia peyda etmezden akdem Küre'-i Arz dâ'ire-i i'tidalde kabarub kutublar cânibine yaylık lâzım gelur (Zîrâ) halet-i evveli de kaffe' ecsâm cüz'ice seyelân ederler nazarıyla nazar olunmaları gerekdir (lâkin evvel) kavâ'id-i tabîîyeden olarak mayiât direklerinin irtifâ'ı ya'ni satırlarının merkez Arz'dan olan bu'du sıklet-i mahsûsalar ile mütekafiyen mütenâsib olur (sâniyen) cevherde ve hacimde müsâvi iki cisim meselâ iki kadem mik'ab su biri hatt-ı istivada ve diğeri kutubda olsa hatt-ı istivada olan 24 sâ'atte muhîti 9.000 fersah olan bir dâ'ire resm ile kuvvet-i an el-merkez a'zam peyda ederek kuvvet-i mezkûre ile hassa-ı merkez Arz'a olan sıkleti taklîl olunur ve kutb-u cenûbunda olan su mik'abı dahi dâ'ire resm etmemekle sıkleti ibka olunarak dâ'ire-i

⁴⁰⁸ Pendulum.

i'tidal üzerine olan cisimden bi hasb el-zâhir eskâl olur (ve Arz'ın) derecât-ı muhtelifesinde ka'in ecsâm bu minvâl üzere olup herbiri hatt-ı istivadan tebayüd ettikce kutba takrîb edüp kutublarda mayiât direkleri hatt-ı istivada kain direkler ile müvazi olmak zımnında ibtida'î emirde irtifa'ları sıkletleri ile nisbet-i mütekafiyede oluncağa değin mürtefi' olmak lâzım gelur (ve bundan) başka mayiât-ı mezkûrenin hâlâ'-ı kutublar ile hatt-ı istivada ittisalleri olup bahr-i muhît nısf-ı Arz'dan ziyâde isti'ab ederek kutublarda olan suları hatt-ı istiva sularından eskâl olmaları ile bunlar mürtefi' ve anlar merkez Arz'a karîb olmağın bir kutubdan kutb-u âhire vasıl olunan kutr hatt-ı istivâ kutrundan ekser olmuş olduğundan Küre'-i Arz'ın hatt-ı istivada inhidâbı kutublarda olan inhidabından ziyâde olur.

Netîce Arz'ın kutublarda basıklığı ve hatt-ı istivadan kutublara varıncaya arz derecelerinin mikdâr cihetiyle tezâyüd etmelerinden lâzım geldiği kavâ'id-i tabîiye ile isbat olunarak vâsıtasıyla Arz'ın şekli istinbâd olunmak muted olunduysa da [288] muahheran França'da derecelerin mikdârları tezâyüdünden dava-i mezkûrenin aksini müstelzim ya'ni Arz hatt-ı istivada cüz'i basıt ve kutublar tarafında muhaddeb olduğuna ka'in berahin ve edilleyi hâvi iki risale zuhûr edüp âsârın hükemasını hayretde bırakmış ve bu husûsda kimsenin tarafından cevaba tasaddi olunmamışdır (mamafih) Arz'ın şekli üzerine irad olunan beyân ve isbâtın bu mahâlde iradı münâsib görülerek (şöyle ki) *Şebh'-i küre* bir cisimdir ki küre ile gâyet şebih olarak ol cismi ihdâs eden münhani dâ'ireye hemân müşâbih kat-ı nakıs olarak mihver-i sagîri mihver-i kebirinden farklıca olup işbu münhaninin devrânıyla hadis olan kat-ı nakıs mecum sebh'-i küre olur (imdi) (şekil 92) **v a e** nısfı kat-ı nakısın **t v a** nısf-ı kat-ı nakısından tefâvütü küllî olarak **v t a** nısf-ı kat-ı nakısı mihver-i kebir üzerine devrânıyla kat-ı nakıs mecumu tesmiye olunan **v a t a** mecum tülaniyi ihdas edüp kutubları **e v** ve dâ'ire-i i'tidali **t a** mihveri olur, **v t a** nısfı kat-ı nakısı **t a** mihver-i sagîri üzerine devrânıyla **v e t a** kat-ı nakıs mecum arzı ihdas edüp kutubları **t a** ve dâ'ire-i i'tidali **v e** mihveri olur (bu takdîrce) (evvelâ) daire-i i'tidalin **v e** kutru kendünün ve şebh-i kürenin mihveri olan **t a** mihverinden a'zam olur (sâniyen) bu makale şebh-i küre **t a** kutublarında münhat, **e v** dâ'ire-i i'tidalinde mürtefi' ya'ni ahdeb olur işte Küre-i Arz bu şekil ile müşküldür dediler (Zîrâ) Arz'ın kutublarında inhitât mihveri üzerine devrânının hassa-ı tabiisinden olup hatt-ı müşterekenin rasad ile ma'lûm olduğu üzere ziyâde inhitât-ı mihveri üzerine sür'at

devrânının eserindendir denilur (ve rakkaslardan) daire-i i'tidalde olan bata'etleri maddesi bu bâbda delil olur (Zîrâ) tecarüb-ü kesire ile ma'lûm olmuştur ki rakkaslara dâ'ire-i i'tidalden kutublara varınca her bir hareket rakkasiyeler ile 1 sâniye iş'âr olunmak için ziyâde tûl verûlmek lâzım gelmeğin ecsâmın sıklığı dâ'ire-i i'tidalden kutublara varınca tezâyüd eder (ve işbu) keyfiyet [289] tecârib-i kat'î ile dahi ma'lûm olarak kavanin müvazenetinden dahi iki cism-i seyyâl muttasıldan cism-i eskâl cism-i ehaff-ı incimad ve sair ahvâlden sarf-ı nazar ile irtifa'ları sıklıklarıyla mütekefiyen mütenâsib oluncağa değin ref' etmek lâzım gelur (ve işbu) tâhkîkâtten naşî kutublarda ka'in ecsâm hatt-ı istivada vaki' ecsâmı sıklıkları muvâzanatında oluncağa değin ref' eylediklerinden naşî Arz dahi kutublarda cüz'î basit olur (ve bu husûsda) bir berahin-i nazariye ile adem-i iktifa ve ameliyat ile isabata tasaddu' olunarak Arz küre-i tama olduğu takdîrde Arz'da dâ'ire-i a'zimiyesinin gerek garbdan şarka ve gerek şimâlden cenuba 1 derecesi ba' ile mesâha olursa herbir derecenin ba'ları aliyyü'l seviyye olmak lâzım gelur (ve Küre'-i) Arz'da 1 derecenin mesâhası semâda semt-i re's noktasının 1 derece kat'î mikdârı olup merkezlerin ittihadından naşî semânın muka'arı Arz'ın muhaddebiyle mütenâzır olmakla semt-i re's de vaki' kevâkib semt-i re's noktasından 1 derece tebayüd edecek mikdârı cenubdan şimâle gidilse Arz'da 1 derece kat' olunan lâkin Arz küre-i tam olmayup şebh-i küre olduğu takdîrde 1 derecesi muhîtinin $\frac{1}{360}$ cüz'ü olmakla (evvelâ) bâlâda zikr olunan kaide cari olamayub muhîtin $\frac{1}{360}$ mikdârı vech-i meşrûh üzere mesâha olunmaz (Zîrâ) münhani-i mezkûr 360 aksâm-ı mütesâviyeye taksîm olunmadıkça Arz'da ve semâ-ı muka'ar da mesâha mümkün olmayup Arz kat-ı nakıs mecsûm ve semâ-ı muka'ara küre-i tama olduğundan aksâm-ı mütesâviyeleri mütenâzır olmaz (Sâniyen) derece ta'bir ile muhîti Arz'ın 360 kısmından bir kısım murâd olunmuş olsa kat-ı nakısın 360 kısmından bir kısım dâ'irenin 360 kısmından bir kısmına herbir mesâha olmak lâzım gelub Arz'ın $\frac{1}{360}$ mikyasları müsâvi olarak anlar ile Arz'ın küreviyet ve şebh'-i küreviyeti ta'yin olunmamak lâzım gelub lâkin derecenin manası bu veche ile murâd olunmamıştır.

Mevzu'da Arz'ın 1 derecesi semt-i re's nokta-ı semâda 1 derece kat' edinceğe değin bir kimsenin muhîti Arz'dan kat' eylediği kısım olup gurafumetre veyâ gayr-ı

[290] alet-i irtifa' ile ahd olunur (ve mesâha) olunan Arz'ın derecât-ı arzı cenubdan şimâle gidilerek ve kevâkib kutbu hatt-ı sâbit kalarak Arz aliyyü'l umum irtifa' kutbu 1 dereceden ziyâdece kalıncaya değin cenubdan şimâle mesâha olunur.

Dava-i Nazari Semanın herbir derecesiyle mütenâzır olan mesafe-i arzinin tûlu' ol mahâlin sath-ı Arz'ın inhidâbı akl veyâ ziyâde müstevi oldukca ol kadar a'zam olur (Zîrâ) hatt-ı müstakîm üzere gidilmekle semt-i re's de kâ'in kevâkibin vazi' tahvîl olunamayup hatt-ı münhani üzerine gidilmekle tahvîl olunur (şöyle ki) 68.000.000 fersah mesâha olan dâ'ire-i burûc kutru nihayetlerinin herbiriyle mukâyese olunan kevâkib-i sâbitenin Arz'dan bu'duna mütenahiyeleri sebebiyle semt-i re's kevâkibi bi hasb el-zâhir vazi'ni tahvîl etmez (ve bir kısmına) Küre'-i Arz'da 25 fersah seyr eylese semt-i re's noktası vazi' olandan 1 derece müfârakât eder (ve işbu) keyfiyet kavâ'id-i menâzırıye ile isbat olunarak (şöyle ki) bir hatt-ı müstakîm vâki' olan 'amûdlar mesafe-i a'zamiden birbirine telakki eder misilli rû'yet ve re's noktaları ya'ni münhaninin nukat-ı asliye-i muhtelifesi 'amûd olup halbuki birbirine karîb olarak maile tebayüd ve kevâkib-i sâbiteye değin ihrac olunduklarından semâda bir kavs-i hasr ederler ki münhani-i mezkûrun inhidabı a'zam oldukca kavs-ı merkûm dahi ol kadar a'zam olur (bu takdîrce) Arz'ın inhidâbı kesir olduğu mahâlde semt-i re's noktası semâda vazi' olandan 1 derece mikdârı müfârakât edinceğe değin kat olunan mesafe-i arziyenin ba' cihetiyle tûlu' Arz'ın inhidâbı akl veyâ müstevi olduğu mahâlin tûlu'ndan akl olup matlub-ı sâbit olur.

(1)

Netîce Mesâfe-i arziyesi hatt-ı istivâdan kutubların birince varınca mesâha olunmakla herbir dereceye mütenâzır olan ba'ların 'adedi a'zam bulunur (ve işbu) husûsdan Arz'ın cüz'ü basit olduğu ya'ni kutubları tarafına giddikce Arz cüz'i [291] basit olduğu istinbad olunmuştur.

(2)

Netîce Daire-i i'tidalin kutubdan eb'ad-ı muhtelifelerinde derecât-ı arzın mesâhası Arz'ın kutublarda cüz'i basit ve hatt-ı istivada ziyâde muhaddeb olduğuna bir delil kavi-i âhir olur.

(3)

Netîce Kaffe' kevâkib-i seyyâre ve Şems dahi mihverleri üzerine devrân etmeleriyle şebh'-i küre olarak tûlani olmayup Küre'-i Arz misilli kutublarda cüz'i basit olurlar.

(4)

Netîce Derecât-ı arzın mesâhasından dâ'ire-i i'tidalde kain ecsâm kutublarda kain ecsâmdan ehaff olduklarına dair bir delil-i âhir dahi istinbad olunur (Zîrâ) kutublarda kain ecsâm merkez Arz'a hatt-ı istivada kain ecsâmdan akreb olup sıklet dahi ya'ni kuvvet-i câzibe eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere te'sir etmekle hatt-ı istivada kâ'in ecsâmın sıkleti kutublarda vâki' ecsâmın sıkletlerinden akl olur.

(5)

Netîce Küre'-i Arz'ın nısf-ı nehârları dâ'ire olmayup kat-ı nâkıs olarak mihver-i kebiri dâ'ire-i i'tidalin kutru ve mihver-i sagîri Arz'ın mihveri olur.

(6)

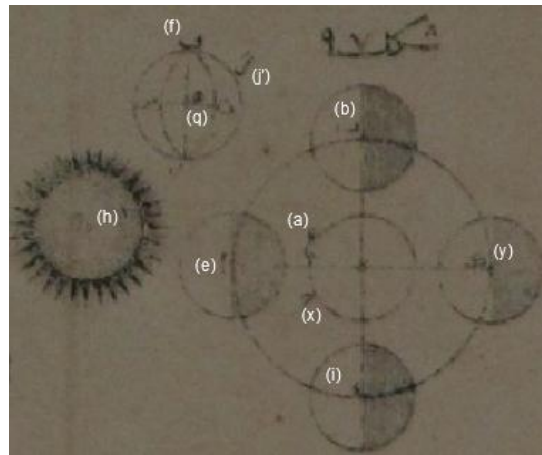
Netîce Nısf-ı nehârın muhîti dâ'ire-i i'tidalin muhîtinden asgar olup ya'ni Arz'ın nısf-ı nehâr üzerine cenubdan şimâle devrânı dâ'ire-i i'tidal üzerine garbdan şarka devrânından ekser olur.

Tenbîh Derecât-ı arzın mesâhasından nısf-ı kutr-ı Arz'ın mikdârı istihrâc olunup mikdâr-ı mezkûr a'mal-ı kesir-i nücûmiyede esâs olarak ma'rifetiyle Küre'-i Arz'ın sathı ve cismi istihrâc olunduğundan başka Şems'in ve Kamer'in [292] ve kevâkib-i seyyâre-i sâ'irenin sathı ve cismaniyetleri dahi istihrâc olunup bunlar fersah ile mesâha olunarak eb'adları dahi fersah ile istihrâc olunur (şöyle ki) Arz'ın derecât-ı arzı muhtelifesini iş'ârda ba'ların aded-i vasatileri ahz olunsa hata-ı küllîye dûçâr olmaksızın Arz'ı küre deyu i'tibar ve muhîti dâ'ire-i i'tidal veyâ nısf-ı nehârların biri olarak 360 derecenin 1 derece ba'larının aded-i vasatisine darb ile muhîti ba' cihetiyle istihrâc olunur (imdi) 1 derece ba'larının aded-i vasatı 57.050 ba' olur ya'ni 1 derece 25 fersah ve herbir fersah 2282 ba' havi olmakla Küre'-i Arz'ın muhîti $360 \times 25 = 9000$ fersah olur (bu takdîrce) Arz küre i'tibar ile dâ'ire-i a'zamisi bir

minvâl-i muharire ma'lûm olmakla nısf-ı kutru = 1432 ½ fersah olarak işbu ma'lumlardan sathı ve cismiyeti dahi istihrac olunur.

Bâb-ı 'Aşir Kevâkib-i Seyyâre'nin Vücûhu Beyânındadır

Kevâkib-i seyyâre-i ecsâm müneyyer bir gayr-u muzlime olarak Şems 'ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere nısf-ı kutru izah etmekle bilzarure eşgâl-i muhtelif ile rü'yet olunarak nısf-ı küre-i münevverleri Küre'-i Arz cihetine küllî veyâ cüz'î muvâcehe olduğuna göre olur (imdi) kevâkib-i mezkûrun mu'âyene olduğuna eşgâl-i muhtelifeye *vücûh* tesmiye olunur (şöyle ki) *şekil 97* Küre'-i Arz **x** harfiyle ve Şems **h** ve Kamer'in münhanisi **e b y i** harfleriyle iş'âr ve Kamer **e** noktasında ya'ni **h** Şems'iyle ictima' da farz olunsa **x** Arz'ında ka'in nazar Kamer'i rü'yet edemez (Zîrâ) Küre'-i Arz nazarına yalnız **a** nısf-ı küre-i muzlimesi muvâcehe olup Kamer'in işbu keyfiyetine *muhak* tesmiye olunur, **b** noktasında oldukda ya'ni **e** nokta-ı ictima'ında 90 derece tebayüd eyledikde Küre'-i Arz nazarı **b** noktasında ka'in Kamer'in nısf-ı küre-i münevveresini rü'yet etmeğin kürenin bir rubu'nu nısf-ı dâ'ire-i münevvere şeklinde rü'yet eder (şöyle ki) Kamer **e** nokta-ı ictima'ından **b** noktasına vürûdunda ba'zı derece mikdârı müfârakât eyledikde Arz'da ka'in nazar [293] nısf-ı küre-i münevverenin bir kısım asgarını, **b** noktasına varıncaya değin a'zamını ve nokta-ı mezkûrda nısf-ı küre-i münevverenin nısfını rü'yet eder (ve işbu) maddenin mecmu'nda nazar-ı merkûm Kamer'i **f j s** şeklinde rü'yet edüp şekl-i meşkûrun kutru Kamer'in **f j** kutru olarak **s** harfiyle dahi nısf-ı küre-i münevverenin rü'yet olunan kısmı iş'âr olunur.



Şekil 97

(Ve işbu) şekli Kamer **b** noktasına varıncaya değin tezâyüd ederek **f j s** nısf-ı dâ'ireye munkâlib olur ve ictima' akabinde Kamer rü'yet olunabildiği halde *hilâl* tesmiye olunur, **b** terbi' olandan mürûr eyledikde **f t j** kısmı münevver cedidi ahz ile nazar-ı merkûm rü'yet eylediği ka'rın kısım-ı münevveri **f j t s** olup andan Kamer Şems ile **y** noktasına istikbâlde oluncağa değin tezâyüd ve ol noktada Kamer'in **f j' j s** mecmu' dâ'iresi rü'yet olunup Kamer'in **y** nısf-ı küre-i münevveresi mecmu' Arz cânibine münkâlib olmuş olup ol haletde *bedr* tesmiye olunur ve Kamer **y** nokta-ı istikbâli tecavüz eyledikde akl-ı emirde nazar-ı merkûma rü'yet olunan **f j s** kısım-ı garbisi **e** noktasından sonra gaybûbet edüp rü'yet olunan nısf-ı küre-i münevverenin kısmı Kamer **i** noktasına varınca ya'ni **y** nokta-ı istikbâlden 90 derece tebâyüd edinceğe değin tenâkus ve bu veche ile **f j' j** nısf-ı dâ'ire şark-ı münevver, **f j s** nısf-ı dâ'ire-i garbisinden ziyâsı **i** noktasına varıncaya değin tenâkus ve ol noktaya vardıkda mahv olur (bu takdîrce ol) **y** noktasından **i** noktasına varıncaya Kamer nısf-ı muhaddeb rü'yet olunur (sâniyen) **i** noktasına geldikde **f j' j** nısf-ı dâ'iresi yahud **i** şeklinde rü'yet olunur (Zîrâ) **i** vazi'nde nazar-ı merkûm Kamer **b** tabi' evvelde olduğu misilli **i** nısf-ı küre-i münevverenin nısfını rü'yet etmekle Kamer'in **y** noktasından 90 derece tebayüd ile hâsıl olan **i** vazi'ne *Terbi'-i sani* tesmiye olunur ve Kamer **i** terbi'-i sani noktası tecavüz eyledikde **f t j q** şeklini ahz, **e** nokta-ı ictima' varınca **b** terbi' evvelde tezâyüd eylediği misilli tenâkus edüp **e** [294] noktasına vardıkda Kamer Arz'ın nazarına bilküllîye gaybûbet edüp ve hakêzâ olur.

Tenbîh İctima' nın **e** noktasından **b** terbi'-i evvele değin, **i** terbi'-i saniden **e** ictima' noktasına değin Kamer tenâkus ederek (evvelâ) **f j s q** bade **f t j** şeklinde rü'yet olunup işbu şeklin vazi' dahi muhtelif olur (şöyle ki) **j s f** hilâl-i cedîd **j s f** şeklinin **f j** evcleri şark tarafına, **j t f** Kamer şeklinin evcleri garb tarafına muvâcehe olarak evclerin işbu vazi' ile Kamer'in atik veyâ cedîd olduğu ma'lûm olur (ve dahi) kevâkib-i seyyârenin vücûhu Kamer'in vücûhu misilli değildir (Zîrâ) Zühre meselâ terbi'den ictima'-ı tahtaniye cihetine veyâ ictima'-ı mezkûrdan teba'üd ve terbi'-i sani cihetine vürûd eyledikde cüz'ice arzı olmakla Küre'-i Arz cânibinden ya hilâl şeklinde rü'yet veyâ bilküllîye mahv olup şua'at-ı şemsiye derûnuna duhûl ederek rasadların gözünden pinhân olur (ve bu sebebden) naşi ya bedr veyâ iki kıt'a olarak rü'yet olunup fakat Arz ile Şems arasında vâki' oldukda bir şame-i sevda misilli rü'yet olunur (ve Utarid) ictima'-ı tahtanisinde iken arzı akl oldukda Kamer misilli

gaybûbet eder ve kevâkib-i ulviye istikbâl ve ictima'larında hey'et-i mecmu'ları münevver rü'yet olunur (Zîrâ) halet-i sâniyede Şems anlar ile Arz arasında vâki' olmağın nısf-ı küre-i münevvereleri halet-i evvelide olduğu misilli Küre'-i Arz cânibine bilküllîye munkâlib bulunurlar (bu takdîrce) kevâkib-i ulviyenin tamamı münevver rü'yetleri lâzım gelub fakat terbi'lerde nısf-ı muhaddeb rü'yet olunurlar ve işbu keyfiyet yalnız Merih'de Müşteri'den olan bu'd-u a'zam ve aliyyü'l husûs Zuhâl'den olan bu'd-u a'zamı sebebiyle mu'âyene olunur (ve dahi) Müşteri'nin ve Zuhâl'in peykleri Şems etrâfına devrân etmemeleriyle Küre'-i Arz'a nazara vecheleri Kamer misilli olurlar ise de ba'zı tahavvûlata tabi' olup tahavvûlât-ı mezkûre (evvelâ) Küre'-i Arz'dan olan eb'ad-ı muhtelifelerinden (sâniyen) kevâkib-i asliyelerinin dâ'ire-i burûca nazar ile etrâflarında olan evza'-ı muhtelif [295] lerinden (Sâlisen) Arz'ın dâ'ire-i burûca olan hareketinden ve bunlara manend ilel sâ'ireden neş'et eder.

Bâb-ı Hadi 'Aşer Kamer'in Ahvâli Beyânındadır

Kamer Küre'-i Arz'a kıyasa muzlim ve münevver bilgayr-ı şebih küre şeklinde bir cisim olarak sathının i'vicacı Arz'ın sathı i'vicacından ziyâdedir (Zîrâ) rasad dürbinleri ile ba'zı revs-i cibâl-i münevvere misilli mu'âyene olunup revs-i mezkûr hatt-ı ziyâdan ya'ni kısm-ı münevveri tâhdid eden kavisden nısf-ı kutr-u Kamer'inin bir sülûsi mikdârı ba'id olmaları ile revs-i cibâli mezkûre gâyet mürtefi' oldukları âyân olur hatta müte'ahhirinden Erseşel⁴⁰⁹ nam rasad tahkîkât rasadiye ve tahkîkât-ı hisâbiye ile Kamer cibâllerinin 1500 ba' irtifa'larını istihrâc etmiştir (ve Kamer'in) kutru Küre'-i Arz kutrunun takrîben $\frac{3}{11}$ cüz'i olarak sathının Küre'-i Arz sathına nisbeti :: $\frac{(3)^2}{(11)^2}$: (1)² ya'ni Kamer'in cismiyeti Küre'-i Arz cismiyetinin 49 cüz'ünden bir cüz'ü olup cevheri dahi Küre'-i Arz cevherinin $\frac{1}{75}$ cüz'ü olur (ve dahi) Kamer meskûn olduğu takdîrde ahâlisinin Küre'-i Arz'ı eşya-ı muzlime ve münevvere ile mufassal olarak rü'yetleri lâzım gelur (Zîrâ) buhar ve enhar Şems'in ziyâsını cezb ederek aks etmeleriyle sath-ı Arz'da münteşir büyük şameler misilli Kamer'den rü'yet ve Şems'e gayr-ı müvacih olan cibâlin azlâlâ dahi küçük şameler

⁴⁰⁹ William Herschel.

misilli rü'yet olunurlar (ve sath-ı) mezkurda aksâm-ı lami'a mesela da'ima selc ile mestur olan علميوزوالبرزوالپس vesa'ir cibâl-i şahika fark ve temeyyüz ve sahr olur mânâlu ve emsâli mahâlleri ecsâm-ı muzlime ile ecsâm-ı lami'a ahvâli arasında rü'yet olunurlar (ve dahi) erbâb-ı coğrafya Arz'ı aksâm-ı muhtelifeye taksîm eyledikleri misilli ehl-i he'yet dahi Kamer'i aksâm-ı muhtelifeye taksîm ederek küre-i musattahada aksâm-ı arzı ira'e eyledikleri misilli aksâm-ı Kamer'ie dahi ira'e ve birbirinden fark ve temeyyüz zammında işarat-ı muhtelif ile iş'âr etmişlerdir (şöyle ki) [296] aksâm-ı münevveresine rasadların meşhurları olan Batlamyus ve Kopernikus ve emsâlleri isimler i'ta ve mu'tedil leman olan mevaki' ve vasi'-i kara olarak ahz ile Arz münbit ve gayr-ı münbit tesmiye ve mevâk-ı muzlimeyi bahr olarak ahz ve bahr-ı hazaz ve emsâli isimler ile ta'bir etmişlerdir (ve dahi) Küre'-i Arz'dan yalnız tarafına muvâcehe olan Kamer'in nisf-ı küresi rü'yet olunduğu veche üzere Kamer'in nisf-ı kürelerinden herbirinin ahâlisi birden Küre'-i Arz'ı rü'yet edemeyub Küre'-i Arz tarafına muvâcehe olan ahâli kurs-u Arz'ın sathını Kamer'in 13 misline müsâvi bir Kamer misilli mu'âyene ederler (ve bu sûrete) Küre'-i Arz Kamer'i Kamer'in Küre'-i Arz'ı izâh eylediğinden 13 misli mikdârı izâh eder (bu takdîrce) Kamer'in bedri ziyâsında kitab veyâhud kıraât olunabilse Kamer'in Arz cânibine muvâcehe olan nisf-ı küresinin ahâlisi Küre'-i Arz'dan meb'us, 14 ½ gün meks eden bir ziyâ-ı münevver ile istiza'e olunurlar (ve Kamer'in) nisf-ı kürelerinden biri bedr haletinde Şems'i rü'yet edemeyub ve bahusûs ikisi dahi Arz'a akreb ya'ni Kamer Şems ile ictima'da oldukda Küre'-i Arz Kamer ile istikbâlde olur ve Kamer Arz ile ictima'da iken Arz'dan Kamer'e vürûd eden ziyâ tekrar ikrardan Arz'a aks ile hilâlin kursu ira'e ya'ni Şems ile izâh olmayan kısmını ira'e eder (ve şua'at-ı) şemsiye ile muhat olmamış olsa semâda Kamer'in mecmu' muhakı ira'e olunabilub ya'ni mecmu' kursu ufk-u garbide ictima'dan cüz'i zamân mürûrunda Şems henüz gurûb eylediği vakt-i mütemayize rü'yet olunur (ve dahi) Kamer'in üç hareket-i hakîkisi olarak biri Arz ile Şems'in etrâfına olan hareket olup *hareket-i seneviyye* itlâk olunur (ve diğeri) mihveri etrâfına takrîben 29 gün 12 sâ'at zarfında hareketi olur ve âhiri Arz'ın münhanisi üzerinde vâki' bir noktadan yine ol noktaya 27 gün 7 sâ'at 43 dakika 12 sâniye zarfında hareket-i devriyesi olur ve Küre'-i Arz ahâlisine nazar Kamer'in iki hareketi dahi olarak biri devr-i ictima' hareketi ve diğeri tesmiye hareketi olur (imdi) devr-i ictima' ya'ni şehir-i Kamer'i Kamer Şems ile

ictima‘ndan [297] Arz‘ın rasadına nazara tekrar ictima‘-ı âhire gelinceye değin mürûr eden zamândan ‘ibâret olur (ve işbu) devr 29 gün 11 sâ‘at 44 dakika 3 sâniyeden ‘ibâret olan devirden a‘zam olur (Zîrâ) Kamer‘in Arz etrâfına garbdan şarka olan hareketi 27 gün 7 sâ‘at 43 dakika 11 sâniyede olup Şems dâ‘ire-i burûcda takrîben 27 derece mikdârı ziyâde şarki olmuş olarak Kamer tekrar onunla ictima‘ etmek için 360 derece kat‘ ya‘ni mecmu‘ devrini garbdan şarka 27 gün 7 sâ‘at 43 dakika 11 sâniyede kat‘ etmek lâzım geldiğinden başka 27 derece dahi kat‘ etmek ve bu husûsda takrîben 2,5 gün fark etmek lâzım gelur (ve Kamer‘in) işbu devr-i ictima‘ sı senenin kaffe‘ şehr-i kameriyesinde alıyyü‘l talak müsâvi değildir (Zîrâ) Küre‘-i Arz ve ona tâbi‘ olan Kamer‘i mevsim-i şitâda hadidde ve mevsim-i sayfide evc de olmağın mevsim-i şitâda ictima‘ eyledikde ya‘ni Arz ile Şems arasında vâki‘ oldukda Şems‘in kuvvet-i câzibesi Arz Kamer‘e mevsim-i sayfiden ziyâde te‘sir edüp Şems‘in müctemi‘ olduğu Kamer‘e olan kuvvet-i te‘siri Arz‘a olan kuvvet-i câzibesi te‘siri beyinde olan fazl ve kezâ Kamer istikbâlde iken Şems‘in ona te‘siri ile Arz‘a olan te‘siri beyinde olan fazl mevsim-i şitâda mevsim-i sayfiden a‘zam olmağın Şems Kamer‘i Arz‘dan tebayüde mevsim-i şitâda mevsim-i sayfiden ziyâde sa‘i etmekle Kamer‘in münhanisi mevsim-i şitâda mümted ve munbasıt olmak lâzım gelmeğın ictima‘ devrinin müddeti dahi mevsim-i sayfiden ziyâde olur (ve ehl-i) he‘yet tâhkîkât-ı nücûmi ile yevm-i şehr-i Kamer‘i 2.000 sene mukaddem olan şehirden bir sülûs mikdârı tenâkus eylediğini isbat edüp güya Kamer münhanisinin nisf-ı kutru olan ezmine‘-i devriye-i murabba‘ları eb‘aden mik‘abları ile mütenâsib olmak kaide-i nücûmiyesi iktizasından devân olmuşdur (ve dahi) Kamer‘in tesviye hareketi kursunda vâki‘ ba‘zı şamelerin hareket ve adem-i hareketlerinden ‘ibâret güya mezkûr şameler cenubdan şimâle ve bilakis hareket ve ba‘zısı garbdan şarka ve bade şarkdan garba hareket ederek güya Arz‘ın [298] nazarı merkez kursu Kamer farz ile ol merkez noktasına takrîb ve tekrar tebayüd ederler (ve Kamer‘in) işbu hareketinin sebebi bu ki Arz‘ın etrâfında olan hareket-i devriyesinin cihetine ya‘ni münhanisinin bir noktasından ol noktaya gelince mürûr eden zamândan ve mihveri üzerine devrânında Kamer‘in nisf-ı küresine ve anda olan şamelere dikkat birle hareket-i devriyede münderic olan hareket-i mihverisinin sür‘ati ya‘ni müddet meksi gayr-ı muhavvil ve hareket-i devriye-i Kamer‘in ve veyâ hadidde bulunması takrîbiyle muhtelif olduklarından (Evvelâ) Kamer Arz‘ın etrâfına olan hareket-i

devriyesinin ya'ni hareket-i mihveriyeesinin ya'ni tam etmezden akdem kat' eyledikde küre-i kameriyenin ufku Arz'ın nazarına dâ'ire şeklinde rü'yet olunarak işbu kürenin kısm-ı garbisinde sevk olmuş olmakla Kamer'in şamat-ı garbisi kursun merkezine takrîb etmiş olur (sâniyen) bilakis Kamer hareket-i mihveriyeesinin bir rubu'nu ya'ni Arz'ın etrâfına olan hareket-i devriyesinin rubu'nu tamam etmezden akdâm kat' eylese Kamer'in ufku dâ'ire şeklinde rü'yet olunarak şark cânibine sevk olmuş olup şamat-ı şarkiye kurs-u Kamer'in merkezine ziyâde takrîb etmiş olmakla garb cihetine hareket ederler misilli rü'yet olunur (ve Kamer'in) münhanisi dâ'ire-i burûcdan takrîben 5 derece meyl etmekle dâ'ire-i burûcun sathından kah ziyâde ve kah akl tebaüd edemediğine mebnî Küre'-i Arz nazarına dâ'ire şeklinde rü'yet olunan ufuk kah Kamer'in taraf-ı alasına vürûdu icâbından kah mukaddem hafî olan şameler ol mahalden rü'yet ve mukaddem zâhir olanlar taraf-ı tahtaniden hafî ve kah bilakis olur.

Bâb-ı Saniye 'Aşer Kûsûf Ve Husûf beyânındadır

Kevâkib-i seyyâre-i asliye beyninde olan bu'd-u a'zamden naşı birinin zıl-i mahrutisi âhîrinin zıll-i mahrutisine duhûl etmeyince kevâkib-i asliye-i mezkûre birbirini husûf edemedikleri 'ilm-i menâzırda isbat olunmuşdur (ve bu ecelden) bir peykin bir kevâkib-i seyyar-ı âhiri husûf edemeyeceği aşikâr ise de bir peykin kevâkib-i asliyesini alıyyü'l tenavüb husûf eder (imdi) (evvelâ) Arz'ın peyki olan Kamer'in [299] Arz'a olan kûsufu beyân birle ziyâ-ı Şems'den bilcümle veyâ filcümle mahrum kalub işbu hâlete mecaz olarak *kûsûf-u Şems'i* tesmiye olup (Zîrâ) Şems filhakika bir şey kûsuf etmez bade Kamer'in husûfu ya'ni Arz'ın Kamer'e ira'e eylediği husûf beyân ve nihayet sair peyklerin husûf ve kûsûfları muhtasar zikr olunsa gerekdir (ve Arz) Kamer'in zıll-i mahrutisinden ve Kamer Arz'ın zıll-i mahrutisinden mürûr eyledikde Şems münkesif olduğu kezâlik isbat olunmuşdur *ve dahi merkez Arz ile merkez Kamer zıll-i mahrutinin mihveri üzerine vâki' olmalarına yahud ta'bir-i âhir ile merkez Şems ile merkez Arz ve merkez Kamer bir hatt-ı müstakîm üzerine vâki' olmalarına kûsûf ve husûf* merkezi tesmiye olup kurs-u Şems ve kurs-u Kamer'in mecmu' münkesif veyâ münhasıf olur ise *kûsûf ve husûf küllî* ve bir mikdârı olur ise *cüz'i* itlâk ve kûsûf ve husûf merkezi olup kevâkibin kenarları halka şeklinde rü'yet olunurlar ise *şebh-i halka* deyu ta'bir olunur.

(1)

Netîce Şems ile Kamer ve Arz filcümle bir hatt-ı müstakîm üzere vâki' olmayınca küsûf vâki' olamaz (bu takdîrce) Şems veyâ Kamer münkesif olmak için Arz'ın bir kısmı Kamer'in zıll-i mahrutisine yahud Kamer'in bir kısmı Arz'ın zıll-i mahrutisine duhûl etmek lâzım gelerek Şems'den zat-ı zıll olan küreden mürûr eden zıllın bir kısmıyla muhat olan kısım üzerine herbirine bir hatt-ı müsatkim vasıl etmek mümkün olmakla kevâkib-i sâlise-i mezkûre filcümle bir hatt-ı müstakîm üzere olmayınca münkesif olamazlar.

(2)

Netîce Kamer herbir dâ'ire-i burûc sathı üzerine hareket eylese beher mâh Şems ile Kamer bir küsûf-u merkezi ile münkesif olarak Şems Kamer ile ictima'da ve Kamer Şems ile istikbâlde oldukları vakit olur (bu takdîrce) Şems ile Arz dâ'ire-i burûcdan huruc etmemeleriyle Şems'in ve Arz'ın ve Kamer'in merkezleri bir hatt-ı müstakîm bir hatt-ı müstakîm üzere olmayınca [300] Kamer'in devr-i ictima'sı olmayacağı aşikârdır.

(3)

Netîce Kamer'in münhanisi dâ'ire-i burûc ile takrîben 5 derecelik zâviye ihdâs etmekle Kamer küsûf-u merkezi vâki' olmaksızın Şems ile ictima' veyâ istikbâlde olabilir (Zîrâ) Şems ve Arz ile bir hatt-ı müstakîm üzerinde vâki' Kamer'in merkezi dâ'ire-i burûcun sathı üzerinde vâki' olup ya'ni Arz-ı Kamer yahud Kamer'in dâ'ire-i burûcdan bu'du sefîre muaddil olmayınca Kamer dahi Şems ile ictima'da veyâ istikbâlde olmayınca küsûf-ı merkezi vâki' olamaz (bu takdîrce) küsûf-u merkezi vâki' olmak için işbu iki emir lazımdır (evvelâ) küsûf olmak için Kamer Şems ile ictima' ve husûf için istikbâl etmek (sâniyen) ictima' veyâ istikbâl vakitlerinde Arz-ı Kamer sefir-i muaddil olmaktadır (ve Kamer'in) münhanisi dâ'ire-i burûca olan meybinden naşi ahvâl-i sâlise-i âtiye mevcûbunca Kamer'in Arz'ı bulunmamak mümkündür (şöyle ki) (evvelâ) merkezi dâ'ire-i burûc üzerine vâki' olmazdan evvel (sâniyen) vâki' olduğu vakit (Sâlisin) vâki' olduktan sonra olup küsûf-u merkezi yalnız halet-i sanide olur (bu takdîrce) hâlet-i sâniyenin vuku' nadir olduğu zâhir olmakla küsûf merkezi dahi nadir olur.

(4)

Netîce Kamer ukdelerin birinde veyâ ana karîb olmayınca kûsûf veyâ husûf vâki' olamaz (Zîrâ) Kamer'in ukdeleri münhanisi dâ'ire-i burûc ile tekâtü' eylediği noktalar olup husûf vâki' olmak için Kamer Arz'ın zıll-i mahrutisinde duhûl ve mihver zıll-i dahi dâ'ire-i kûsûf sathında vâki' olub Şems ile Arz dahi sath-ı mezkûrdan huruc etmemeleriyle mahrut-i zılliye duhûl etmek için Kamer dâ'ire-i kûsûfa karîb olmak ya'ni ukdelerin birinde vâki' olmak lâzım gelur (ve kezâ) kûsûf vâki' olmak için Arz Kamer'in zıll-i mahrutisine duhûl etmek lâzım gelub Kamer'in zılli dahi Şems'e mukâbil oldukda vâki' olmakla ya dâ'ire-i burûcda veyâ ana karîb bulunmak [301] yani zıll-i mahrutisi Arz cânibine vâki' olmak için ya ukdelerin birinde veyâ ana karîb olmak lâzım gelur.

(5)

Netîce Şuhur-u kesirede kûsûf ve husûfun adem-i vuku'nun sebebi zikr olunan beyândan ma'lûm olur (Zîrâ) Kamer bir devrini hitam ile 27 günde ukdeye vasıl eder ve bir devr-i ictima' ya'ni Şems ictima'ını 29 günde hitam etmekle Kamer Şems ile müctemi' oldukda ukdeden ya'ni dâ'ire-i burûcdan 2 gün mikdârı teba'üd eder (ve bu sûretde) ictima' teba'üde vafır arzi olup ve hakezâ olur.

(6)

Netîce Şems ile Kamer'in nısf-ı kutrları müctemi' yahud Arz ile Kamer'in zılleri müctemi' Kamer'in arzından a'zam oldukda husûf ve kûsûf vâki' olub arz-ı mezkûr müctemi'-i mezkûra müsâvi veyâ andan a'zam olduğu sûretde vâki' olmaz (Zîrâ) arz-ı Kamer Şems ile Kamer'in nısf-ı kutrları mecmu'na müsâvi oldukda husûf ve kûsûfun adem-i vuku' Kamer'in zılli Şems'in tarafı mukâbilinde vâki' olmakla Arz ile Şems dâ'ire-i burûc sathında olup Kamer'in zıll-i mahrutisi Arz'a adem-i vuku'yla olur (ve ta'bir-i) ahir ile dahi cism-i Kamer'in hiçbir kısmı Arz'ın nazarına Şems'in hiçbir kısmını ihfâ edememekle olur (ve a'zam) olduğu takdîrde cism-i Kamer'in bir kısmı Küre'-i Arzdan nazar ile Şems'in bir kısmı arasında vâki' olmağın Kamer Şems'in işbu kısmını ihfâ eder (ve kezâ) Kamer'in arzı nısf-ı kutru Kamer ile Kamer'in olduğu mahâl ile mütenâzır olan Arz'ın nısf-ı kutr-u zıll-i mahrutisiyle iş'âr olunan nısf-ı kutr mecmu'ndan akl olmadığı takdîrde 'ilm-i

menâzırda beyân olunduğu üzere husûf vâki' olmaz (Zîrâ) o takdîrce Arz Şems ile Kamer arasında hatt-ı müstakîm üzere vâki' olamaz.

(7)

Netîce Şems'in nısf-ı kutr-u a'zamı 16 dakika 52 sâniye ve Kamer'in nısf-ı [302] kutr-u a'zamı 16 dakika 23 sâniye olup mecmu' a'zam dahi 33 dakika 1 sâniye olmakla Kamer ictima'da iken arzı 33 dakika 15 sâniye olduğu sûretde kûsûf vâki' olur (ve kezâ) Kamer münhanisinin muhîtinde takdîr olunan zıll-i arzın nısf-ı kutru takrîben 47 dakika olup 16 dakika 23 sâniye ile cem' olundukda takrîben 64 dakika olmakla arz-ı Kamer 64 dakika ile mukâbil oldukda husûf vâki' olmaz.

(8)

Netîce Bundan zâhir olur ki kûsûf ve husûfun hesabı işbu maddelere mevkûf olarak (evvelâ) Şems ile Kamer evc veyâ hadid-i Arz'da veyâ Arz'dan bu'd-u vasatide olduklarına nazar kutr-u mer'ilerinin mikdârları ma'rifatine (sâniyen) herbir istikbâlde mütênâzır zıll-i mahrutinin nısf-ı kutruna (Sâlisen) Kamer ictima'da veyâ istikbâlde iken Arz'ın ma'rifetine mevkufdur.

(9)

Netîce Kûsûf-u Kamer'in ictima'ından ya'ni hilâl olduğu vakitte ve husûf-u istikbâlinde ya'ni bedr olacağı hengâmede olur.

(10)

Netîce Kûsûf-u umumi ya'ni kaffe' -i ahâli-i Arz'a göre kûsûf vâki' olmaz (Zîrâ) Kamer'in kutru Arz'ın kutruna nisbetle $\frac{3}{11}$ olup Arz'a vâki' olan mahrutinin kutr-u Arz'ın kutrundan $\frac{3}{11}$ mikdârından asgar olur (bu takdîrce) Arz'ın nazarı nazar-ı âhire mer'i olan kısmı Şems'i rü'yet edememekle kûsûf-u umumi vâki' olmaz.

(11)

Netîce Kamer Arz nazarına Şems'i ihfa ile Kamer'de mefrûz olan nazar zıll-i Kamer'i Arz'ın kutru üzerine garbdan şarka vürûdunu rü'yet eder (Zîrâ) Kamer'in

Şems ile Arz arasında vuku'yla garbdan şarka teveccüh eder (ve işbu) zıll-i kurs Arz'da [303] Utarid ile Zühre kurs-u Şems'de garbdan şarka vâki' olarak iki şame-i sevda rü'yet olundukları gibi bir şame misilli rü'yet edüp nazar-ı merkûm Arz'da rü'yet edeceği şame Küre'-i Arz'dan Şems'de rü'yet olunan şameden a'zam rü'yet eder.

(12)

Netîce Nazar-ı Arz'a sırasıyla vuku' dergâr olan kûsûfatı ve herbirinin müddet-i meksi 'ilm-i menâzırda beyân olunan kûsûfat hesaplarının usûlleri ma'rifetiyle ta'yin edebilir.

(13)

Netîce Kûsûf ve husûf merkezi olmaksızın küllî olabilir (şöyle ki) Şems evc-i arzide ve Kamer hadid-i arzide iken Şems'in kutr-u mer'isi bi hasb el-zâhir Kamer'in kutr-u mer'inden asgar olup Kamer dahi Arz'ın nazarından mecmu' Şems'i ihâf etmek için merkezi Şems'in ve Arz'ın merkezleri oldukları hatt-ı müstakîmi üzerine icâb etmez kezâlik istikbâlde olan Kamer hadid-i arzide ve Şems evc-i Arz'da oldukda Kamer'in üzerine mürûr eylediği Arz'ın zıll-i mahrutisinin kutru merkez Kamer mahrutunun mihverinden mürûr eder ise ya'ni Şems ve Arz ve Kamer'in merkezleri bir hatt-ı müstakîm üzere vâki' olmaz ise de hayli zamân mecmu' Kameri havi olur.

(14)

Netîce Her husûf merkezi küllî olur (Zîrâ) Kamer'in kutru Kamer'in mürûr eylediği Arz'ın zıll-i mahrutisinin kutrundan asgar olup kûsûf merkezi ka'in Şems ile Kamer'in kutr-u mer'ileri birbirine müsâvi oldukda küllî olabilüb ve kah Kamer'in kutr-u mer'isi Şems'in kutr-u mer'isinden a'zam oldukda küllî olabilüb kutr-u Kamer ile kutr-u Şems mer'ileri beyinlerinden vâki' tefâzülde olan kûsûf a'zam cüz'i zamân küllî kalur (ve bu dahi) Kamer'in münhanisi üzerine garbdan şarka olan hareketinin sür'atinden كاهجه Kamer'in kutr-u mer'isi Şems'in kutr-u mer'isinden a'zam tefazülü 2 dakika olarak evvelemirde münkesif olan kenar-ı garbisi kenar-ı şarkisi hafi [304] olduğu anda munceli olmakla olur (ve kezâ) kûsûf merkezi Şems hadid-i Arz'da ve

Kamer evc-i Arz'da iken Şems'in kutr-u mer'isi Kamer'in kutr-u mer'isinden a'zam oldukda halka şeklinde olabilir (şöyle ki) kurs Şems'i mer'isinden asgar olan kurs-u mer'i Kamer'de münkesif olmamış halka şeklinde Şems'in bir mıntika-ı müdevvere ahz olunur.

(15)

Netîce Husûf cüz'i olsa dahi Kamer'e muvâcehe olup anı rü'yet eden nısf-ı küre'-i Arz'ın kaffe' ahâlisine umûmî olur (Zîrâ) akdemce münevver olan Kamer'in kısmı اكسزيم muzlim olup aksâm-ı mütevaliye-i münevver Kamer'i râ'yet edenlerin mecmu'larında muzlim görünürler.

(16)

Netîce Kûsûf ile husûf beyinde olan fark işbu veche ile olarak husûfun bidâyet ve nihâyet ve müddet-i meksi Kamer'i rü'yet edenlere göre aliyyü'l seviyye olur ve kûsûf Arz'ın etrâfına garbdan şarka herbir dakikada 12 fersah kat etmek sür'atiyle intikâl ve kurs-u Arz'ın bir kısım asgari müştemîl olmakla bidâyet ve nihâyeti ve müddet-i meksi ve münkesif olan kurs-u Şems'in kısmı Arz'ın ahâli muhtelifesine nazar kûsûf-u mezkûrda ihtilâf-ı küllî vâki' olur.

(17)

Netîce Herbir kûsûfun mebd'e'-i garb tarafından ve muntehâsı şark cânibinden olur (Zîrâ) Kamer garbdan şarka suud ve Arz'ın etrâfına sür'atle hareket etmekle Arz'ın nazarından evvel kurs-u Şems'in kısm-ı garbisini bade merkezini ve sonra taraf-ı şarkisini setr eder (ve bilakis) her kûsûfun bed'i Kamer'in şark tarafından olup bade garb cânibine meyl eder (Zîrâ) Kamer Arz'ın etrâfına garbdan şarka sür'atle hareket ederek sırasıyla Arz'ın zıll-i mahrutisine duhûl ederek (evvelâ) kısm-ı şarkisi (Sâniyen) merkezi (Sâlisen) taraf-ı garbisi duhûl etmekle ibtida kısm-ı [305] şarkisi zılliden huruc bade kısm-ı garbisi hâlâs olur.

(18)

Netîce Ahvâl-i sâ'ire حاليا kalarak husûfun müddet-i meksi kûsûfun müddet-i meksinden ziyâde olur (Zîrâ) Kamer'in zıll-i mahrutisinin kutr-u Arz'ın zıll-i

mahrutisinin kutrundan vâfir asgar olmakla Arz'ın Kamer'in mahrut-i zıllisinden hâlâsı Kamer'in arzı mahrut-i zıllisinin hâlâsından esra' olur (ve bu sûretde) bi't-tecrûbe ma'lûm olduğu üzere husûfun müddet-i meksleri 4 sâ'ate değin olup küsûfun müddet-i meks-i a'zami 2 sâ'ati tecâvüz etmez.

(19)

Netîce Küsûf-u küllî nadir vâki' olur (şöyle ki) ahvâl-i sâ'ire ^{حاله} kalarak Şems'in kutr-u mer'isi Kamer'in kutr-u mer'isinden a'zam olup Şems hey'et-i mecmu'suyla Arz'ın bir kısmını küsûf etmek için küsûf-u merkezi olmak lâzım gelüb halbuki küsûf-u merkezi nadiren vâki' olur (Zîrâ) Kamer'in Arz ile tûlu' Arz'ın etrâfına kaffe' edvâr-ı mütevâliyeleri sebebiyle tedricen tahvîl olunmakla nadiren vâki' olur ya'ni edvâr-ı kesireden tûlu' Şems'in tûlu'na müsâvi oldukda arzı ^{صفره} muaddil olur (ve işbu) keyfiyet tâhkikât-ı rasadiye ile dahi ma'lumdur hatta kitâb-ı tevârihde bile küsûf-u küllînin vuku' nadir bulunub 1 def'a 1506 sene-i mîladisinde Hâzirân'ın 21.günü Kunbera⁴¹⁰ nam mahalde vuku' bulan zillet-i gece zulmetinden ziyâde olduğu mestûrdur.

(20)

Netîce Husûf-u küllînin vuku' küsûf-u küllînin vuku'ndan ziyâde vâki' olur (Zîrâ) kutr-u Arz kutr-u Kamer'den ziyâde a'zam olduğu henüz zikr-i sebkât edüp merkez Kamer zıll-i mahrutu mihverinden ba'idce olsa dahi husûf-u küllînin vuku' mümkündür.

Tenbîh Şehr-i ictima' beyân olunduğu üzere 29 gün ve bir mikdâr küsürden [306] ibaret olarak 12 şehri ictima' eden 12 gün evvelce 1 sene hâsıl olmakla senenin nihayetinde meselâ Mart'ın 15.gününde gurre olsa sene-i âtiyede 4.gününde olmakla vuku' mümkün olan küsûf ve husûf her senede 11 gün mukaddem olmak lâzım gelür (ve kezâ) bir yevm-i ma'lumda vuku' bulan küsûf ve husûf 18 sene 10 gün mürûrunda aynı ile yine vâki' olub ya'ni Şems dâ'ire-i burûcda 18 devr 10 derece 40 dakika mürûr eyledikde Kamer'in ve tûl cihetiyle olan kaffe' ihtilâfâtı zamân-ı

⁴¹⁰ Büyük olasılıkla adı geçen şehir Avustralya'nın başkenti Kanberra. Ancak Avustralya'nın Avrupalılar tarafından işgali 1606 yılından sonra olduğundan tarihte bir hata olması muhtemeldir.

mezkûrda hitam bulub ikiden mübâşeret eylediğine dikkat olunmuşdur (ve işbu) ihtilâfatın zikr olunan zamân-ı devriyesi küsuf ve husûfların istinbâtına isti'mal olunup hatta ehl-i he'yet mütekaddimlerinden ba'zısı mezkûr zamân devriye vâsıtasıyla târîh-i mîladiyeden 603 sene-i mukaddem vuku' bulan küsûfu haber vermişlerdir ve ba'zısı dahi târîh-i merkûmdan 400 sene mukaddem 19 sene 235 şehr-i Kamer mürûr eylediğini istihrâc edüp işbu 19 senenin müddetine *Dâ'ire-i Kamer* tesmiye olunarak gurre günleri sene-i mutedilenin günlerinde tesâdüf olunurlar ve dâ'ire-i Kamer senesini iş'âr eden adede *adedü'l zeheb* itlâk olunup ictimâ' ya'ni gurre kânûn-u saninin ibtidasında oldukda adedü'l zeheb merkûm-u vahid olur.

(21)

Netîce Sene-i matlubada vâki' olacak küsûf ve husûf işbu tarik ile dahi istihrâc olunabilir (meselâ) 1808 sene-i mîladiyesinde vuku' bulacak husûf ve küsûfun istihrâcı matlub olsa 1858 adedden 18 adedi târîhle 1795 adedi bâkî kalub 1790 senesinde vâki' olan küsûf veyâ husûf ol senede dahi vâki' olacak fakat 10 veyâ 11 gün müehheran olur.

Bâb-ı Salis 'Aşer Peyklerin Ahvâli Beyânındadır

Müşteri'nin evvelki peyki Küre'-i Arz'ın bir ثمنی ve Kamer'in 6 misli olup kevkêb-i [307] asliyesinin etrâfına devrânı 1 gün 18 sâ'at 28 dakika 36 sâniyede itimam ederek küsûf-u merkezisi 1 sâ'at 7 dakika 55 sâniye zamânında tekmîl olur (ve ikincisi) kezâlik Arz'ın bir ثمنی olarak müddet-i devrânı 3 gün 13 sâ'at 17 dakika 54 sâniyede ve küsûf-u merkezisi 1 sâ'at 25 dakika 40 sâniyede olur (ve üçüncüsü) takrîben Arz'ın ثمنی olarak müddet-i devrânı 7 gün 3 sâ'at 59 dakika 36 sâniyede ve küsûf-u merkezisi 1 sâ'at 47 dakika da olur (ve dördüncüsü) takrîben Arz'ın bir südsü olarak devrânı 16 gün 18 sâ'at 5 dakika 7 sâniyede ve küsûfu 2 sâ'at 23 dakikada olur (ve işbu) 4 aded peyk rasad dürbinleri icad olunduktan sonra 1600 sene-î mîlâdisinde rasad olunmuşlardır ve mezkûr peyklerden birinin küsûfları Kamer'in husûfu olduğu misilli anlara muvâcehe olan nısf-ı küre'-i Arz ahâlisine mer'i olmalarıyla tûl-u Arz'ın istihrâcında Kamer'in husûfu misilli isti'mal olunabilirler (ve bu hususda) sıkça zabt ve bahusûs Müşteri'nin evvelki ve ikinci

peyklerin küsûfları sıkça zabt olundukça ol kadar eshâl olur (ve dahi) Müşteri’de mefrûz olan ahâlisinin akmar-ı erba’a-ı mezkûreyi rû’yetleri bir temaşa-ı acâyib olarak (şöyle ki) mezkur peyklerden herbiri Kamer-i Arz’ın 6 misilli olup Müşteri’nin etrâfına devrân ve ezmine’-i devriyeleri gâyet muhtelif olmalarıyla kah cümlesi birden gecede 5 sâ’at mikdârı rû’yet ya’ni vafir ziyâ vererek geceyi tenvir ederler ve kah üçü birden rû’yet olunup ba’zı küre dahi hiçbir rû’yet olunmaz (ve ehl-i) he’yet bu bâbda bir ameli icrâ edecek olduklarında Kamer’de olan hareketin ihtilâfatı Müşteri’nin peykleri üzerine tatbîk edüp zikr olunan peyklerden herbiri devrânıyla kat eylediği münhaninin tabiatını mükabese ederler ve münhani-i mezkûr herbir hareketinde mezkûr peyklerin biriyle aliyyü’l tevâlî olan vazî’lerinin iktizasınca karîb ve cezbleri sebebiyle sıkça tahvîl olunurlar (ve işbu) beyandan ezmine’-i devriyeleri ve küsûf-u [308] merkezîyetlerinin mürûr tahkîk olunamayacağı istintâc olunur (ve mezkûr) peyklerin hareketleriyle resm eyledikleri münhanilerinin Müşteri ile meyleri takrîben 3 derece olur (ve dahi) Zuhâl’in peykleri Müşteri’nin peykleri misilli muayyen olmayup evveleminde 5 peyk keşf ve vafir zamândan sonra 3 peyk dahi rasad olunmuşdur (ve Zuhâl’in) akmar-ı temani-i mezkûresinin hareket-i devriyeleri rasâdât ve muhasebât-ı nücûmiye ile istihrâc olundukları üzere bunlar olarak (evvelkinin) hareket-i devriyesi 1 gün 21 sâ’at 18 dakika 26 sâniye (ve sâniyenin) 2 gün 17 sâ’at 44 dakika 51 sâniye (ve salisin) 4 gün 12 sâ’at 23 dakika 11 sâniye (ve rabi’nin) 15 gün 22 sâ’at 41 dakika 16 sâniye (ve hâmisin) 79 gün 7 sâ’at 53 dakika 42 sâniye (ve sâdisin) 1 gün 8 sâ’at 53 dakika 8 sâniye (ve sabi’nin) 22 sâ’at 57 dakika 22 sâniyede olur (ve sâminin) hala zabt olunmamışdır (ve Zuhâl’in) akmar-ı sâmin-i mezkûreden başka anı ihâta eden bir halkası dahi olarak halka-ı mezkûre anınla müteahhid merkez ve bir taraftan ana mülâsık olmayarak vâki’ olmuşdur (ve halka-ı) mezkûre kutrunun Zuhâl’in kutruna nisbeti : $\frac{3}{7}$ deyu istihrâc olunmuşdur (ve Zuhâl ile) halkası beyinde olan evza’ nazar-ı Arz ile Şems beyinde ka’in evza’ misilli olarak ka’in müdevvir rû’yet ve kah her tarafı muhat olarak berze ile çevrilmiş ve kah bir şame-i sevda ile idare olunmuş rû’yet olunup şame-i mezkûre halkanın zıll-i olarak halkanın nısf-ı Şems ile Zuhâl arasında vâki’ olduğu vakitlerde olur (ve halka-ı) mezkûre Şems’e müvacih oldukda Küre’-i Arz’dan pinhân olup sahnının rû’yetine sâlâhiyeti olmaz ve cüz’i zamân mürûrunda Şems’den meyl etdikde kat-ı nakıs şeklinde rû’yet olunur (ve Zuhâl’in)

gerüye olan tarafı Küre'-i Arz'a hafî olmakla Zuhâl'in kursunda Şems ile münevver olan kısımları nısf-ı kursu misilli rü'yet olunamayub fakat yemin ve yesar cânibleri iki kulak misilli rü'yet olunurlar (ve dahi) [309] Uranüs veyâ Erseşel tesmiye olunan kêvkeb-i seyyar 1700 sene-i mîladisinde keşf olup 1787 ve 88 de 6 aded peykler dahi keşf ve rasad olup ezmine'-i devriyeleri bunlar olarak (evvelki) peykin 5 gün 21 sâ'at (ve saniyenin) 8 gün 17 sâ'at (ve sâlisin) 10 gün 23 sâ'at (ve rabi'nin) 13 gün 11 sâ'at (ve hâmisin) 36 gün 2 sâ'at (ve sâdisin) 107 gün 17 sâ'at olup hareketleriyle resm eyledikleri münhaniler dahi kevâkib-i asliyelerinin münhanisine 'amûda vâki' olmuştur.

Bâb-ı Rabi'a 'Aşere Kevâkibu'l Zatu'l Zeneb'in Beyânındadır

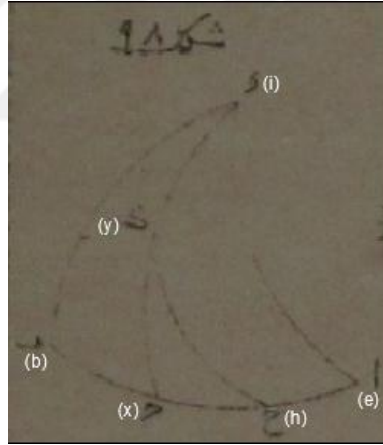
Kevâkib zatu'l zeneb ecrâm-ı semâviyeden olarak zamân-ı kalil zuhûr ve bade hâfâ ve vafir zamân mürûrundan sonra tekrar zuhûr edüp şa'r ve zeneb ya'ni saç ve kuyruk misilli ziyâ neşr etmeleriyle *kevâkib-i zenebiye ve kevâkib-i şa'riye* tesmiye olunmuşlardır (ve hükema-ı) mütekaddimundan ba'zısı Arz'dan suud eden ebhire ve edhinenin terâkûmünden 'ibâret ve müddet-i kâlile meks ve sonra münteşir olan ecsâmdan olduklarını za'm ve ba'zısı dahi kevâkib-i sâbiteden olup ba'zı sebebden naşi' hâfâ ve sonra kevâkib-i sâ'ire misilli zuhûr halinde kaldıklarını tahâyâyül etmişlerdir (lakin) müteahhirin indinde kevâkib-i mezkûre kevâkib-i seyyâre olarak hareketleriyle Şems'in havlinde bir kat-ı nakıs tûlânî resm ederler (zira evvelâ) Küre'-i Arz cânibinden müddet rü'yetlerinde ya'ni hadid-i Şems'i de olduklarında Şems'in hâvlinde olan hareketlerinin ahvâli kevâkib-i seyyârenin ahvâli misilli olarak ya'ni Şems'e takrîb etdikçe sür'atleri tezâyüd ve teba'üd etdikçe tenâkus ederler (sâniyen) kevâkib-i merkûm kevâkib-i seyyar misilli kah istikâmet ve kah ri'cat üzere hareket eder (Sâlisin) kevâkib-i mezkûr ezmine'-i devriye üzere aşağıya ve yukarıya rü'yet olup Şems'in havlinde semâda kavs-i münhani resm ederek kavs-i mezkûrun esâsı ya'ni tûlu' [310] ve arzı ve hareketiyle resm eylediği münhanisi ve hadid-i Şems'isi ve münhanisinin meyli edvar-ı muhtelifede aynıyla olarak vâsıtalarıyla kevâkib-i merkûmenin vakt-i zuhûrları ma'lûm olur.

(1)

Dava-ı ameli Bir kevkeb-i zuzenebin tûlu[‘] ve arzını istihrâc etmenin târikidir (meselâ) kevkeb-i merkûmun arzı murâd olunsa gâyet irtifa[‘] ve dâ’ire-i nısf-ı nehârdan mürûru rasad ya’ni mevki’leri ta’yin olunan kevâkib-i sâbitden bu’du dikkat ile istihrâc ve amel-i evvel ve amel-i sani kevâkib-i sâbiteye mukâyese olundukda zuzeneb mezburun mahâli ta’yin ile tûl ve arzı istihrâc olunmuş olup matlub-u sâbit olur.

(2)

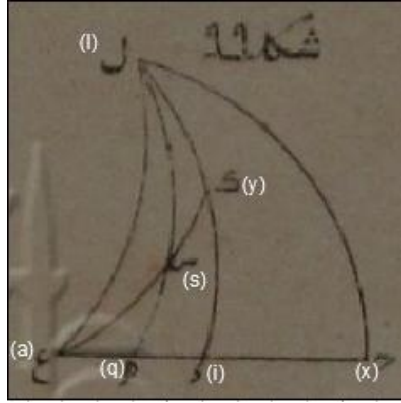
Dava-ı ameli Bir kevkeb-i zuzenebin bu’d-u Şems’ini istihrâc etmenin tarikidir. Meselâ (şekil 98) bir zuzenebin bu’d-u Şems’isi murâd olunsa **y x h** müsellesinde **y x** zıll-i kevkeb-i mersud-u mezkûrun arzı, **x h** zıllı tûlunun tefâzûli, **y** zâviyesi kâ’ime olarak işbu ma’lumat-ı sâliseden **y h** zıllı istihrâc olundukda zuzeneb merkûmun bu’d-u Şems’isi istihrâc olunmuş olup matlub-u sâbit olur.



Şekil 98

(3)

Dava-ı ameli Kevâkib-i zuzenebin hareketiyle resm olunan münhanisinin meylini istihrâc etmenin tarikidir meselâ (şekil 99) kevkeb-i merkûmun münhanisinin meyli



Şekil 99

murâd olunsa ol kevkebin **y** ile **s** mevki‘ rasad olup rasad-ı evvelin arzı **y i** ve saninin **s q** kavisleri, **l y** ve **l s** kavisleri dahi arzın mersudunun tamamları ve fazl-ı tûlueyn dahi **q i** kavsi olmakla **q l i** zâviyesi ma‘lûm olmuş olup **y l s** müsellesinde **y l** ve **l s** zılleriyle **l** zâviyesiyle **s y l** zâviyesi ma‘lûm olmağın **i y s** [311] zaviyesi dahi ma‘lûm olur (imdi) **y a i** müsellesinde **y** zâviyesi ma‘lûm **i** zâviyesi dahi kâ‘ime **y i** zılli dahi ma‘lûm olmakla münhani-i mezkûrun meylinden ‘ibâret olan **y a i** zâviyesi dahi ma‘lûm olup matlub-u sâbit olur.

(1)

Netîce Kevkeb-i zuzeneb mersudun esâsi mukaddem rasad olmuş kevkeb-i zuzeneb-i âhîrin esâsına müsâvî veyâ cüz'ice muhtelif bulunsalar zuzeneb-i mezkûrun zuhûruna ve mukaddem rasad olunan aynı olduğuna dalalet eder (şöyle ki) 1682, 1607, 1531 senelerinde rasad olunan esâsın mesâvât-ı takrîbiyeleri zabt olmuşdur (ve ukdesi) mütesâid ve hadid-i Şems-i ve ol hadidde olan bu'du üzerine olan rasatlardan 75, 76 senelerinin arasında vâki' müddet devrânı istihrâc olunur (ve işbu) beyandan zuzeneb-i merkûmun 1456, 1380, 1305 senelerinde zuhûr etmiş olduğu ma'lûm olmuşdur (ve kavâ'id-i) hisâbiye kuvvetiyle zuzeneb-i merkûmun 1757 senesinde yahud 1758 senesinde zuhûru me'mul iken 1759 senesinde şehr-i Mart'da zuhûr edüp esâsi zikr olunan senelerde zuhûr edenin esâsına aynı olduğu zabt olunmuşdur.

(2)

Netîce Beyan-ı mezkûrdan (şekil 79) zuzeneb o hadid-i Şems'ide iken rü'yet olunduğunun sebebi zâhir olur (şöyle ki) devran ile kat eylediği kat-ı nakıs tûlânî olmakla Şems'e karîb oldukda ya'ni Arz'a karîb oldukda rü'yet olunup Şems'den müfârakâtında kendüsü asgar ve beyân olunacağı üzere küre'-i nesimi ziyâsı ya'ni zenebi yahud şa'rı pinhân olur.

(3)

Netîce Kevâkib-i zuzenebiyenin ezmine'-i devriyeleri kevâkib-i seyyârenin ezmineleri [312] ezmine-i eb'aden murabba'larıyla ve evvelemirde malik oldukları kuvvet-i an el-merkez mütekafiyen mütenâsib olmak kuvvet-i câzibenin kaide-i asliyesi vâsıtasıyla Şems'den bu'd-u vasatilerinin ihtilâfları mevcubunca muhtelif olurlar (ve işbu) kaide den bir kaide'-i âhir neş'et ederek ezmine'-i devriye murabba'ları eb'aden mik'ablarıyla mütenâsib olurlar (ve işbu) keyfiyet bi't-tecrûbe dahi zâhir olur (şöyle ki) 1456 senesinde zuhûr eden zuzeneb 1531, 1607, 1682, 1759 senelerinde yine zuhûr etmeğin devrânı takrîben 77 senede tekmîl olunmuşdur (ve işbu) Kevkebin müddet-i devrânları sahîh aliyyü'l seviyye olmayup ba'zı müneccimun zu zenebin 1759 senesinde zuhûrunu haber verdiler ise de Müşteri'nin te'siriyle tahayyur olunabileceği dahi haber vermişdir (ve ba'zısı) kavâ'id-i hisâbiye ile devrân-ı mezkûru 1607 senesinden 1682 senesine değin 611 gün asgar bulmuşlardır (ve mukaddem) takdir olunan müddetde takrîben 1 mâh hata-ı mikdârî vâki' olmuşdur (Zîrâ) kevkebi merkûm hadidde Mart'ın 13.gününde vürûd edüp hâlbuki Nisan'ın 15.gününde vürûd edeceği haber verilmişdir (ve işbu) tefâzül Uranüs kevkebinin ve hala meçhul olan kevâkib-i seyyâre ve zu zenebiyenin te'sirlerinden lâzım gelmek muhtemeldir (ve kevâkib-i) zu zeneb sâ'irenin ezmine'-i devriyeleri tedric ile tezâyüd etmeleriyle 'ilm-i hikmet ve 'ilm-i he'yet kavâ'id-i üzere eb'adları a'zam oldukları istinbat olunur. 1264,1556 senelerinde zuhûr eden zu zeneb meşhur kitab-ı tevârihinden müstenbit olduğu üzere 574 sene-i mukaddem dahi zuhûr etmekle 2254 senesinde zuhûru me'mul olarak münhanisini 574 senede kat eder vesâ'irleri dahi bu kısas üzere olurlar (ve dahi) kevâkib-i zu zenebin adedi muayyen ve mahsur değil ise de bugüne gelinceye değin esâsları rasad olunanlar 63 kevâkibe balığ olmuşdur. [313]

(4)

Netîce Hareket kevâkib-i seyyâreden ve sair ecrâm-ı semâviyeden ve ecsâm-ı arziyeden ali tarikü'l tenâsub hâsıl olarak kevâkib-i zenebiye hacimlerin adem-i müsâvâtlarına dalalet eder (şöyle ki) Hazreti İsa aleyhisselamın mîlad-i şeriflerden 46 sene mukaddem zuhûr eden zu zeneb evvel vaktin müverrihlerine itimad olduğu takdîrce a'zamiyetde Şems'e müsâvi olarak rü'yet olunmuştur (ve Ermenistan) hükümdarı meşhur Mitridat nam melikin mîladında zuhûr eden zu zeneb Şems'den asgar ve ziyâsı a'zam olarak rü'yet olduğu tevârih-i kadimede mesturdur, 1006 sene-i mîladiyesinde zuhûr eden zu zenebin neşr eylediği ziyâ Kamer bedr olduğu halde ziyâsının rubu' mikdârı olup kevâkib-i zenebiye-i sâ'ire-i mersudenin neşr eyledikleri ziyâ zayıf ve sâkin ve cisimleri kadar saniden olan kevâkib-i sâbitenin cisimleri mikdârı mu'âyene olunur.

(5)

Netîce Kevâkib-i zu zenebe zeneb veyâ şa'r ya'ni kuyruk veyâ saç şeklinde bir ziyâ-ı zaif araz olup zu zeneb mezkûrun cismi hadid-i Şems'ie karîb oldukda defa'at rü'yet ve Şems'e takrîb ettikce tezâyüd ve teba'üd ettikce tenâkus ve evce doğru gittikde bilküllîye hafa etmenin hikmeti kavâ'id-i hendesiye ile ma'lûm olur.

(6)

Netîce Hareketin te'siri eb'ad-ı murabba'larının nisbet'-i mütakafiyelerinde olmakla kevâkib-i zu zeneb meskûn farz olduğu takdîrde hadidde iken ahâlisinin hiss edecekleri harâret evcde iken hiss edecekleri bürûdet Küre'-i Arz'ın harâret ve bürûdetiyle mukâyese olunsa adem-i itimad derecesinde efrâd olur (şöyle ki) bu bâbda 1680 senesinde zuhûr eden zu zeneb ile temsîl olunarak kevâkib-i mezkûr hadid-i Şems'ide iken Şems'e olan kurbiyyetinin Arz'ın Şems'e olan kurbiyyetlerine nisbeti takrîben $:: \frac{1}{166}$ olmakla bâlâda zikr [314] olunan kaide mucibince kevâkib-i mezkûr harâretinin Arz'ın harâretine nisbeti $:: \frac{1}{17556}$ olup müteahhirinden ba'zısı dahi harâreti hesab ile takdîr ederek kevâkib-i mezkûr harâretinin بالاحراقحمرار etmiş hadidin harâretine nisbeti $\frac{1}{2000}$ deyu istihrâc etmiştir (imdi) ecsam-ı harâret-i

nâmutenâhîye kabil olamamakla kaide'-i mezkûre dahi sahihe tatbîk olunamaz ise de kevâkib-i mezkûrun harâreti istihrâc olunan harâretin aşırı deyu ahz ile kevâkib-i merkûmun sathı üzerine vaki ecsâmın harâreti بالاحراقاحرار eden hadid harâretinin 200 misli olarak ecsâm-ı mezkûre ecsâm-ı arziyeden ziyâde sulb ve musâykâl olmamış olsalar anıda tebâhhur ederek ramad olurlar (ve bilakis) kevâkib-i merkûm evce vürûd etdikde gâyet cüz'î teberrüd edüp Şems'den ahz eylediği harâret eb'ad-ı murabba'larıyla mütekafiyen mütenâsib olmakla hemân bürûdet kesb etmez denilse caizdir (lakin) ecsâm-ı a'zimenin hacimleri bir kere harâret kesb etdiklerinde ol harâreti olur olmaz zamânın mürûr ile zayi etmezler (şöyle ki) Küre'-i Arz'ın müsâvi hadidden bir küre farz ve inşâda ihrak olunsa harâreti 50.000 seneden mütecâviz meks edeceğini ba'zısı hesab etmişdir (binaberin) kevâkib-i merkûma harâretlerini zayi' etmezler.

(7)

Netîce Zu zenebin zenebi veyâ şar'ı kevâkib-i merkûm hadid-i Şems'ide iken harâret-i Şems'idan naşî' anda suud eden ebhere ve edhineden 'ibâretdir deyu ba'zısı zahib olmuştur (Zîrâ) kevâkibleri merkûm hadid-i Şems'îye takrîbinde zuhûra mübâşeret ve nıfs-ı hadide varınca tezâyüd edüp müfârakâtında gaybûbet ve yalnız harâret-i Şems'idan naşî' kevâkibin sathına evvelki te'sirinden mübâlâğa ziyâde şiddetle te'sir ederek ba'zı aksâm-ı sagîresini fazl ile evvel kevâkib-i küre'-i nezimiyesine ref' eder.

Tenbîh Kevâkib-i zu zeneb cisminin cevheri kesif oldukça küre'-i nesimiyesi ol kadar [315] muhâlhil farz olunarak Arz'ın küre'-i nesimisinden mübâlâğa ziyâde serin ve erfa' olmak lâzım gelur (Zîrâ) Arz küre'-i nesimisinin nısf-ı kutru nısf-ı Arz kutruna müsâvi farz olunarak kavâ'id-i hisâbiye ile dahi kutru bir parmak olan havanın küre'-i sagîresi ufukda ahz ve küre'-i nesiminin en erfa' mahâline vazî' olunsa ba'zısı isbât eylediği üzere Zuhâl'e değin mümted olabilir (imdi) kevâkib-i merkûmun şa'rı veyâ zenebi kevâkib-i merkûmun semâda olan mevki' baideye değin küre'-i nesimleri Arz'ın nısf-ı kutrundan ziyâde mübâlâğa mümted olduğu zamm olunmakla tahahhulu ya'ni zu zeneb-i hadidde iken küre'-i nesimisi ba'zı aksâmının ya'ni anda mufassal ve küre'-i nesimiyesine merfu' olan edhine ve ebhiresinin dikkati küre'-i nesimiye-i arziyenin ebhire ve edhinesi üzerine olan vukûf ve 'ilme

mukâyese olursa bilküllîye tecavüz eder ve şa‘rının veyâ zenebinin imtidad-ı arzısı bu veche ile olmayup gâyet rakîk olarak arasından kevâkib-i sâbite mikdâr-ı adedleri üzere rü‘yet olunurlar.

(8)

Netîce Madde-i mezkûrenin rikkati sebebiyle suud ve teba‘üd etmesinde kevâkib-i merkûmun bi hasb el-zâhir tenâkusunun adem-i hissi isti‘rab olunmaz (ve bundan) başka kevâkib-i merkûmun ebhire ve edhinesi Şems’den teba‘üd ve cüz’i teberrüd etdikde tekrar üzerine sukût ederler.

(9)

Netîce Kevâkib-i merkûmenin zuhûru bir kimsenin mesâlih-i hayriye veyâ şer‘iyesine medhâli olmaz (Zîrâ) kevâkib-i merkûmun zuhûr ve hâfâsı tabî‘ olarak münhanisi üzere devrân etmiş Şems’in Arz hevâlinde tûlu‘ ve gurûb etmesinin aynıdır.

(10)

Netîce Kevâkib-i mezkûr Arz’a karîb kaldıkda tâûn ve ana manend mesaib-i a‘zime vuku‘ndan havf olunmaz (Zîrâ) evvelemirde Küre’-i Arz ile a‘zamiyetde müsâvi [316] farz olunan bir zu zeneb Arz’a ziyâde takrîb eylese bir şey i‘ras edemeyeceği beyân olunmuşdur (imdi) Küre’-i Arz’ın kevâkib-i mezkûreden havf edeceği mehlekenin derecât-ı tahkîkî beyân olunarak *Evvelâ* Kevâkib-i merkûmeden ba‘zısı garbdan şarka ve ba‘zısı şarkdan garba ve ba‘zısı şimâlden cenuba ve bilakis devrân ederek bunlardan biri Arz’a takrîb eylediği takdîrde Arz’ın garbdan şarka olan hareketini ya te‘cil veyâ tahayyür edüp şarkdan garba olan hareketiyle bilküllîye tevkif ve şimâlden cenuba hareketiyle dâ‘ire-i burûcun mu‘addilü’n nehâra olan meylini tahvîl eder *Sâniyen* Ba‘zısı Hazreti Nuh aleyhisselamın tufanı bir kevâkib-i zu zenebin eseri olduğuna zahib olmuşdur (şöyle ki) 1680 senesinde zuhûr eden kevâkibin Arz’dan bu‘du mikdârı farz olunarak Kamer med ve cezir maddesini icrâ ya‘ni suları 12 veyâ 15 kadem ref‘ edüp Arz’ın mihveri üzerine hareketiyle dahi suların ba‘zısı cenub tarafına ve ba‘zısı şimâl cânibine mümted oldukları misilli Arz’ın cismine müsâvi bir zu zeneb Kamer

cevherinin 7 misli olmakla suyu 1000 kadem irtifa'nda ref' edebilur ve kevâkib-i merkûmun şimâlden cenuba veyâ bilakis hareket edüp Arz dahi mihveri üzerine garbdan şarka hareket etmekle deniz suları elbette mecmu' Arz'ı isti'ab ederler (imdi) 1680 senesinde zuhûr eden zu zeneb Arz'ı temâs ederek veyâ ana karîb mürûr eylese bir tahvîl mahâlin veyâ bir ihrak-ı umumi i'ras etmesi mükerrer ise de kevâkib-i mezkûre kevâkib-i seyyâre misilli dâ'ire-i burûcu ademi kat ile ba'zan herbiri taraf-ı mezkûreyi adem-i kat ile kevâkib-i sâ'irenin hareketlerine ızdırâb i'ras ederler ise mahâlin mezkûreden bihakkın havf olunur (şöyle ki) kutru dâ'ire-i burûcun kutruna müsâvi ya'ni 68.000.000 fersaha müsâvi farz olunsa sathı takrîben 14.000.000.000.000.000 fersah-ı murabba'ı olup **(e)** harfîyle ifade (ve kezâ) hesab ile Arz'ın dâ'ire-i a'zimesinin sathı takrîben 7.000.000 **[317]** fersah murabba' olduğu istihrâc olunup **(b)** harfîyle iş'âr olunarak dâ'ire-i burûcu kat eden Arz daima küre-i merkûmenin sathı üzerine vâki' olub dâ'ire-i a'zimesinin aded-i fersahı mikdârı mahâli havi olur (imdi) **(e)** mikdârı **(b)** mikdârı üzerine taksîm olunsa işbu 2.000.000.000 haric kısmeti küre-i kebirenin sathında Küre'-i Arz misilli 2.000.000.000 arzı vazî' olunmak mümkün olduğunu iş'âr etmekle kevâkib-i mezbur mevaki' ba'ideden gelerek küre-i merkûmeye duhûlüyle Şems'e karîb olup kevâkib-i merkûm Arz'ı temâs zamânında 2.000 mîlyon mesafe takrîb etmek lâzım gelmeğin bir kevâkib-i zu zenebin bu veche ile takrîbinde Küre'-i Arz'ı mehâlik ika' edecek deyu havf etmek yerinde değildir.

Tenbîh Bu mahâle gelince zikr ve beyân olunan kavâ'id 'ilm-i hey'etin ve ulûm-u ta'limiyeye ve hikmeye mensub olan usûl-u muhtasarası olup hesabiyet-i dakika müstenbite-i kesire (meselâ) kevâkib-i mezkûrenin hareketiyle resm eyledikleri münhanilerinin kûnh ve hakikâtları ve kezâ peyklerin münhanileri ile olan meyllerinin ve bu'dlarının keyfiyet istinbâdları ve bunlara manend mevad-ı ıtınabdan ictinâba zikr olunmamışdır (ve kevâkib-i) sâbitenin hareketlerine dâ'ir ve kuvvet-i câzibeye müte'dair olan mesailin bahisleri derdest olan ulum-u riyaziyenin müteallikatından olmakla bir makalede derc ve ali tarikü'l ihtisar inşa' Allah teali zikr ve beyân olunsa gerekdir. **[318]**

*İlm-i Hey'etden Kevâkib-i Sâbitenin Hareketlerine Dâ'ir ve Kuvvet-i Câzibenin
Ka'idesine Mütedâ'ir Olan Mebâhisi Havi Makale'-i Rabi'*

El-Mukaddime

İlm-i he'yet amellerine dâ'ir lüzum-u dergar olan mevad üzerine te'siri cevherlerin nisbet müstakîmeleri ve eb'ad-ı murabba'larının nisbet-i mütekafiyeleri üzere olan bir kuvvet-i câzibe-i asliyenin ilavesi labüdd olarak hareket-i kevâkibin kaffe' âsârı bâlâda beyân olduğu üzere kuvvet-i mezkûreye tatbîk ile istinbâd olunur (ve işbu kuvvetin sebebi tefahhus olunarak hükema-ı mütekaddiminden Karseti⁴¹¹ nam feylesofun bu husûsda olan mesleği üzerine hükema-ı müteahhirinden Nefton⁴¹² nam feylesofun mesleği karin savab ve cümlelerin müsellem olarak kavâ'id-i hisâbiye ve hendeseye mutabık ve hendese-i i'lanın usûlüne muvâfık olmakla tercîh olunarak meslekeyn-i mezkûreyi bu mahâlde irad ve bade mümaileyh Nefton'un mesleği tetimmatından olan eb'ad-ı cüz'iyenin kuvvet-i câzibesinin ve kuvvet-i dâfiyasının ahvâli ali tariku'l icaz zikr olunur.

*Bâb-ı Evvel Müma'ileyh Kartesti'nin⁴¹³

Sebeb-i Harekete Dâ'ir Olan Mesleği Beyânındadır*

Mümaileyh Descartes (evvelâ) bu'dun ta'rifini mekân ile cismin ta'riflerinden adem-i temeyyüz birle her mekân cisim ve her cisim mekândır deyu zahib olarak bila cism-i mekân ya'ni hâlâ'nın vuku'nu umur-u gayr-ı mümkünden ad ile melâ-ı tamın vuku' ve mesammâtın adem-i vuku' ya'ni halâ'-ı cüz'inin adem-i vuku' mümaileyhin esâs mesleği olmuştur (sâniyen) hareketin sebebi en çok bir kuvvet-i dâfiadan 'ibâret olup ya'ni bir cismin hareketi elbette kuvvet-i dâfiadan neş'et edüp ya'ni cism-i âhir ile sevk ve def' olunmakla olur (Sâlisen) feylesof mümaileyh kevâkib-i seyyâre Şems'in havlinde bi hasb el-zâhir devrân eylediklerini rü'yet ile herbir kevkeb-i seyyar bir madde-i mütehayyile ile müteessir olup madde-i mezkûre Şems'in merkezinde vaki' rakikü'l ecza müdevverü'l şekil cürm-ü Şems'de münteşir olarak *Madde-i Şemsiye* tesmiye eylemiştir (imdi) [319] evvelâ Utarid Şems'in etrâfına

⁴¹¹ Descartes

⁴¹² Newton

⁴¹³ Metinde Descartes'in ismi ilk kez "Karseti" diye geçmişti. Bu başlıkta ise müellif tarafından "Kartesti" olarak yazılmış.

bir küre-i seyyâle ile devrân edüp küre-i mezkûre Utarid'in ötesinde ya'ni Utarid'in merkez olduğu mahâlin ötesinde mümted olur bade küre-i Şemsiye-i nâmâhduda da Zühre'nin Şems'in etrâfında hareket eylediği kürevi münhanisi vâki' ve sonra Arz'ın ve ba'de kevâkib-i sâ'irenin bu minvâl üzere vâki' olmuşdur (ve işbu) madde-i şemsiye-i a'zimiyede her biri bir kevkeb-i seyyara mahsûs olarak mevad-ı sagîr-i kesire mündemic olmuşdur (meselâ) Küre'-i Arz'ın madde-i dakika-ı mahsûsası bir küre-i seyyâle olarak merkezi merkez Arz olup Kamer'in ötesinde mümted ve Kamer dahi Arz'ın etrâfına devrân ederek madde-i şemsiyenin bir tabaka-ı müşterekeşinin hareketiyle garbdan şarka hareket eder (ve kevâkib-i) zenebiye Şems'e vuku'larıyla hareketleri ta'cil ve yolları Şems'in öte tarafına yahud tasavvur-u me'luf üzere Şems'den yukarıya düştükçe hareketlerine ıztırâb i'ras ve bu veche ile hareket-i rakkasiye ile hareket ve mürûr eyledikleri mahâllerden madde-i şemsiyenin tabakalarıyla maa vürûd ederler (ve ecsâmın) sıkletini feylosof-u mümâileyh hiffetlerinden istinbâta sa'y etmişdir (Zîrâ) indinde her cisim hafîf-i bilzat olup hiffeti dahi her bir cisim mihver-i arziyenin etrâfında devrânından hâsıl olmasından ahz ederek ekser ecsâm kuvvet-i an el-merkeze mâlik olup 'âlem dahi memlu' olmakla madde-i arziyenin ya'ni merkez Arz'a sevk olunmağa mecbur olurlar (imdi) misalün mezkûrun küllîyen ibtali münâsib görülmeyerek mevâd-ı mezkûre üzerine sırasıyla melhûzat ve itirazât-ı âtiyenin muhtasar iradı münasib görülmüşdür (şöyle ki) (evvelâ) 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere mekân heyûlânın gayrı olup havas'-ı kesire-i muhtelifeleriyle birbirinden bilfiil mümtaz ve biri âhîrinin gayrı takrîbiyle Karseti mümâileyhin mesleğinde muhâl ad olunan hâlânın ya'ni ecsâm-ı havi olan mekânın vuku' bila icab lâzım gelerek mekân-ı mezkûrun adem-i vuku' takdîrince ecsâmdan bir cismin vuku' muhâl olduğundan başka husûs-u âhîr ile dahi hâlânın vuku' isbat olunur (şöyle ki) bir odanın derununda vâki' olan kaffe' ecsâm ihrac ve andan akdem olan mekânlar ile yalnız [320] duvar kalmak üzere tahliye olunabilse mezkûr duvarlar ile muhat olan mekân hali kalmış olur ve gerek havada ve gerek Arz'ın terkeb eylediği ecsâm-ı sâ'ire de ve heyûlânın vâki' olduğu mahâllerde vafir mesâfât-ı hâliyenin vuku' 'ilm-i hikmetde isbat olunmuşdur bundan sonra dahi kevâkib-i seyyâre ve zenebiyenin devrân eyledikleri kaffe' mesâfât-ı semâviyenin hâli oldukları sahihen isbat olursa gerekdir (sâniyen) her bir hareket kuvvet-i dâfiyanın eseridir deyu Karseti mümâileyhin iddiası asla isbat olunamamışdır (Zîrâ)

ekser ya bir cisim cism-i âhir ile sevk ve def[°] olmaksızın cism-i âhire takrîbi mu'âyene olunur ve bu bâbda mesâfât-ı semâviye hâli oldukları bir kere isbat olundukda Şems'e olan hareket ya'ni kuvvet-i âlâ el-merkezin vuku' isbat olunmuş olup kuvvet-i mezkûre ile ecsâm-ı semâviye devrân etmiş olmalarıyla devrân-ı mezkûr kuvvet-i dâfia eseri olmadığını tebeyyün eder (Sâlisen) zikr olunan mevâd-ı kevâkibiyeden dolayı Karseti mümâileyh kavâ'id-i tabîiye ziyâdesiyle muhalefet ve Batlamyus'un eflâkına tamamıyla mutabakat edüp mevad-ı mezkûre ki meselât-ı Descartes ıtlâk olunur, eflâkın züccaciye-i mezkûre ile nazır nazıra mutabık olabilir (Zîrâ) Karseti mümâileyh kevâkib-i seyyârenin cümlesi medde-i şemsiye de merkez ve madde-i müştereke-i mezkûrenin devrânıyla müteharrik olmak lâzım iken cümlesinin Şems'in etrâfına olan devrânlarını bir defada adem-i itimamlarının sebebinin beyân zamânında madde-i cismiye-i şemsiyeyi tabakât-ı namütenahiye i'tibâra mecbur olarak her bir tabaka gâyet rakika ve cümlesinin merkez-i müşterekeleri Şems olarak onlar merkezden ba'id oldukça hareketler ol kadar ibta' olduğuna zahib olup halbuki 'ilm-i hikmet kavâ'id-i üzere müttehidü'l merkez birbirine temâs etmiş tabakat-ı kesiresiyle bir zamânda adem-i itimam devrânlarının isbatı muhâldir (Zîrâ) her bir tabaka-ı tahtaniye devrânı müddet-i kalilede itimam ve fevkinde bila vâsıta vâki' olan tabaka-ı fevkaniye tabaka-ı tahtaniye ile ba'zı mahâllerinde delk olunmakla hareket-i tedricen tahayyür olunarak sür'ati tabaka-ı tahtaniyesiyle mütesaviu'l sıra oluncaya değin ita' ile devirleri bir zamânda itimam olunur. [321] (ve bundan) başka kevâkib-i seyyâre şarkdan garba hareket ve garbdan şarka adem-i hareket lâzım gelur (Zîrâ) madde-i şemsiyenin Şems'e akreb olan Arz'ın vesmini sevk ve def[°] eden tabaka-ı seyyâliyesi Arz'ın kısm-ı ba'idini sevk ve def[°] eden tabakadan esra' olarak Arz'ın kısm-ı tahtanisi şark cânibine ve fevkanisi garb tarafına vürûd ve bu vecche ile Arz şarkdan garba mihveri üzerine hareket eder (ve kezâ) Kamer Arz cânibinden rû'yet olunan vesmini madde-i arziye-i mezkûre ile taraf-ı mukâbilinden ziyâde sür'at ile sevk ve def[°] olunur (rabi') sıklet istinbâtında Karseti mümâileyh dûçâr olduğu hata bâlâda sebkât eden hatalardan akl değildir (Zîrâ) cevheri aliyyü'l seviyye hâvi 2 kadem hacminde iki cisim tamamıyla memlu' madde-i arziyede vâki' ve kademeyn-i mezkûreynden biri kurşundan ve diğeri Karseti mümâileyhin heyûlâ tesmiye eylediği hava-ı esiri ya'ni hava-ı rakik olarak sath-ı arziden 20 ba' mikdârı ba'id tabaka-ı madde-i arziyede vazî' ve tabaka-ı

mezkûre ile maa Arz'ın etrâfına devrân eyleseler Arz'ın etrâfında bir müsâvi sür'at ya'ni tabaka-ı müşterekenin sür'atine müsâvi sür'at kesb edüp devirlerini tabaka-ı mezkûre ile bir zamânda kat ederler (lakin) cevherleri müsâvi ve bir zamânda bir dâ'ire kat eden iki cismin kuvvet-i an el-merkeziyeleri müsâvi olmakla kurşun kademe ve sür'ati sür'ate müsâvi olan esir kademi kurşun kademinin kuvvet-i an el-merkezlerinden a'zam kuvvet-i an el-merkez kesb etmemekle kurşun kademi esir kademini esir kademi kurşun kademini sevk ve def'inden def' ve sevk etmekde bir sebep yokdur (hâmis) feylosof mümâileyhin madde-i şemsiye-i a'zimiyesinin her biri nısf-ı mihverinin devrân eden mevad-ı sagîre-i kesireden terkiib etmesinde dahi bir mani yokdur (Zîrâ) kurşun kademi iki madde-i sagîre arasında vazî ile madde-i tahtaniyenin nısf-ı küre-i fevkaniyesinin kuvvet-i istinbâtîyesiyle ya'ni kuvvet-i an el-merkeziyesine kurşun kademini aşağıdan yukarıya fevkaniyenin nısf-ı küre-i tahtaniyesinin yukarıdan aşağıya anı sevk ve def' eylediği mikdârı def' ve sevk eder (bu takdîrce) kurşun kademi [322] Arz cihetine işbu farzdan bir meyl kesb etmemiş olur (sâdis) mümâileyh Karseti'nin mesleği herhangı amel ve tecrübe ile ibtal olunabilir (şöyle ki) bir billur şişe 2 sülüs su ve 1 sülüs saman ile doldurulub ecsâm-ı arziyenin sıkleti ya'ni merkez Arz'a olan meyilleri madde-i esire madde-i arziyenin mihveri üzerine devrânıyla kurşun kademinden ziyâde kuvvet-i an el-merkez tahsîlinden olmuş olsa zikr olunan şişe bir zamân kifayet mikdârı sür'at ile çevrildikde kaffe' ecza-ı maiye ve samaniye tedricen delk vâsıtasıyla şişeyi tecavüze mecbur olurlar (ve ecza-ı) maiyenin ziyâde cevheriyeti havi olmalarıyla ziyâde kuvvet-i an el-merkez tahsîl edüp ecza-ı samaniye dahi mümâileyh Karseti'nin mesleğine göre mezkûr şişenin merkezine hubût ederler ve samanın mecmu' küre şeklinde merkezde terâküm ve suyun tabaka-ı küreviye-i a'zimiyesiyle muhât olmak lâzım gelur ise de bu husûsda dikkat olunacağı üzere ecza-ı maiyeden her biri merkez küreviyenin etrâfında devrân etmeyub mihverde mütenâzır olduğu noktanın etrâfına devrân ve hareketi sebebiyle ol noktadan teba'üde sa'y eylediği kadar kuvvet kesb etmeğin kaffe' ecza-ı maiye kuvvet-i an el-mihver kesb etmeleriyle her biri devrân eylediği noktaya bir cüz'-ü samanı ıskat etmekle samanın mecmu' merkezde terâküm etmeyub belki kürenin etrâfına devrân eylediği merkezin havlinde terâküm eder (ve bundan) zâhir olur ki madde-i esiriye hareket-i devriyesiyle filhakika kuvvet-i an el-merkezi ecsâm-ı arziye-i sâ'ireden ziyâde tahsîl eylese kaffe' ecsâm-ı arziye Arz'ın

merkezi cihetine nefs-ül emirde olduğu üzere ma'ilen vürûd etmeyub belki mebdeler olan Arz'ın mihveri cihetine 'amûda vâki' olmalarına sa'y olurlar (meselâ) kutub cihetine vâki' olan cisim Arz'ın mihverine muvâzi Arz'ın merkezi cihetine vürûd etmek yerine mihvere 'amûda mihverin kutba karîb bir noktada vâki' olur (Zîrâ) şebh-i küre olan billur şişe çevrildikde saman Karseti mesleğinde iddia olduğu üzere merkezde küre şeklinde müterâkim olmayup belki bi't-tecrûbe ma'lûm olduğu üzere mihverin havlinde üstüvâne şeklinde terâküm eder. [323]

*Bâb-ı Sani Hükemâ-ı Mûte'ahhirinden Nefton Nam Feylesofun

Mesleği Beyânındadır*

Karseti mümâileyhin mesleğinde mela' ile kuvvet-i dâfia esâs olduğu misilli mümâileyh Nefton'un mesleğinde halâ' ile kuvvet-i câzibe esâs olup fakat Nefton kuvvet-i dâfia-ı mezkûreyi bilküllîye inkâr etmeyub bir cisim tabiatıyla kalarak bir cism-i âhir üzerine vürûdunda tahrîk olunması ziyâdesiyle kabul ve üzerine 'ilm-i cerr-i eskal tafsilen beyân olunan kavâ'id-i müsademeyi ilave eyledikten sonra kuvvet-i câzibenin kaide-i asliyesini dahi zâhiren ihrâc edüp (şöyle ki) kaffe' ecsâm-ı semâviye ve ecsâm-ı arziye birbirini cezb etmekden hâli olduklarını isbat ve ba'zı ecsâm-ı arziye sevk ve def' olunurlar ise de birbiriyle aliyyü'l tesavi def' olmadıklarını isbat ve vakit ve حالمراة ve mücadele ve münaza'alardan ictinâba kuvvet-i câzibe-i asliyeyi bir eser-i umûmi misilli ira'e vuku'nun isbatı murâd ederek kuvvet-i mezkûre vâsıtasıyla ecrâm-ı semâviyenin ve âsâr-ı arziyenin havassı suhûletle istinbât ve kuvvet-i câzibe bilvâsıta herkanı kuvvet-i dâfi'adan istihrâc olunmadığı takdîrde bir emr-i müşkil-i arızı olmayacağını cezm etmişdir (ve işbu) mesleğe tabi' olanlar her bir kevkeb-i seyyarın veyâ zu zenebin etrâfında olan mesafât-ı semâviyenin hâli oldukları husûs üzerine edille-i kat'i müberhene gördüklerinde kuvvet-i câzibeyi kuvvet-i dâfianın eseri olmadığı fehm etmişlerdir (şöyle ki) Arz küre'-i nesimiyle ve peyki olan Kamer mecmu' nice peyk ba' mesafeye değin bir madde-i esiriye ile muhat olmadığı takdîrde bir cism-i âhirin def' ve sevkiyle Şems cihetine vürûd ve belki sıklet-i zâtîyesiyle ya'ni Şems'e olan kuvvet-i câzibe-i infî'âliyesiyle olur (imdi) kuvvet-i câzibe kuvvet-i dâfiadan adem-i neş'et ile kuvvet-i câzibe kuvvet-i dâfia misilli bir kuvvet-i müstakile itibâr olunarak biri diğerinin gayrı olur (lakin) bir cismin cism-i âhiri cezbi emr-i abes olmayup

(Zîrâ) bilfiil mevcut olan bir cisim ve mevcûd-u meşuk olan bir cism-i âhiri ile münfa‘il olup te‘sirden bilküllîye ari olan cisim nice 1000 ba‘ mesafe ba‘id olan cism-i âhire nev cehle takrîb eder belki haliku’l mizân hazretleri her bir cisme [324] kuvvet-i câzibe-i hissesini bahş buyurmuşlardır.

(1)

Netîce Kuvvet-i câzibenin illet-i tabîîsi halâ‘ da iki cismin mevcut olmalarıdır (Zîrâ) **e b** cisimleri ikisi dahi mekân-ı hâlîde farz olunarak **e** cismi **b** cismi cihetine, **b** cismi **e** cismi tarafına cezb olunup mekân-ı hâlî mezkûrda birinin adem’-i vuku‘ farz olunsa cism-i âhiri ol mekânda cezb etmez, **e b** cisimlerinin zat ve hakîkâtleriyle veyâ bir kuvvet-i dâfia vâsıtasıyla olmadığı dahi bâlâda isbat olunup mesafat-ı semâviyenin isbat olunduğu üzere halâ‘ ları kuvvet-i câzibenin illet-i tabîîsi olabilir.

(2)

Netîce Kuvvet-i câzibenin hassası kuvvet-i dâfianın hassası gibi bi’t-tab‘ mevcuttur (Zîrâ) bu husûsda **e** cismi müteharrik bir cihetde bulunan **b** cismini tesâdüf birle hareketine kuvvet-i dâfia nev’-i müsebbib olmak ve illet-i müstakile olmamakdan ‘ibâret dir (şöyle ki) **e** cismi münfa‘il mahz bulundukda cism-i âhir hareket irâs edemez ya‘ni tahvîliyle mucib bir eser irâs edemez, **b** cism-i âhir ile müte‘essir olamaz fakat **b** cisminin hareketi müteharrik olduğu hissiyatıyla ana sebep olup **e, b** mahallerinde kah iki cismin maa bulunmaları **b** cisminin **e** cihetine hareket etmesine kezâlik yalnız âlet olmakla kuvvet-i câzibe dahi bu veche ile tabîi ya‘ni kuvvet-i dâfia misilli bi’t-tab‘ mevcut olur.

(3)

Netîce Kuvvet-i câzibe mütekaddiminin kuvvet-i dâfialarında mündemic olan kifayetinde ma‘dud değildir (Zîrâ) kuvvet-i dâfia da yalnız 3 şey ma‘lûm olarak vuku‘ ve illet-i tabîîyesi vuku‘ idi ve kuvvet-i câzibede dahi kezâlik 3 şey ma‘lûm olarak kaffe’ eser-i semâviye ve arziye ile müsbet olan vuku‘ ve illet-i tabîîyesi ve bir mekânda iki cismin hem vuku‘ olup kavâ‘idi kuvvet-i dâfia misilli işbu umuru sâlise üzerine [325] mebni olmakla kuvvet-i dâfia da mündemic olan keyfiyetten ma‘dud olmayup bir kuvvet-i müstakile olur.

(4)

Netîce (evvelâ) mesafât-ı arziye heyûlâdan ziyâde mevazı' hâlîyeye havi oldukları (sâniyen) kevâkib-i seyyâre ve zu zenebiyenin münteşir oldukları kaffe' mesafât-ı semâviye bi hasb el-zâhir haliye olup kevâkib-i seyyârenin Şems cihetine hareket vermek ya'ni devrânlarını yeti kılmak için lâzım gelen mikdâr heyûlâyı havi olmadığı isbat olunduğu takdîrde kuvvet-i câzibenin kavâ'idine üzerine kuvvet-i dâfianın kavâ'idine dâ'ir irâs olunan beyân misilli lâyıkiyla irad olunur.

(1)

Dava-ı nazari işbu 'âlem-i kevnide tam olarak melâ' bit-tab' bulunamaz (ve işbu dava iki burhan ile isbat olunur *burhan-ı evvel* 24 libre vezninde bir gülle ahz ve iktiza eden barut ile kâbil olduğu hareket-i a'zamı e harfiyle iş'âr olunarak e güllesi huruc ve mecmu' kutr ile vürûd etmeğin elbette gülle-i merkûmun cevherine müsâvi mela'-ı tam mefrûzun bir küre-i eseriyesinin mahâlinden ihracına mecbur olup işbu kürenin kutru vahid i'tibar olunur (ve zikr) olunan mela'-ı tam olduğu takdîrde cevherlerin birbirine nisbeti cisimlerinin sahihen birbirine nisbeti gibi olmakla elbette kutrlar mik'ablarının birbirine nisbeti gibi dahi olur (ve bu vecche ile) e küresinin vürûd ile mahâlinden ihrac olunan madde-i eseriye'nin cevheri e küresinin cevherine müsâvi olmuş olduğundan başka müsademenin kaide-i umumiyesi mevcubunca dahi küre-i eseriye'nin sür'ati bu'd el- müsademe e küresinin sür'atine müsâvi olup cevherleri dahi müsâvi olmakla e küresi hareketini cevherlere taksîm birle kutru mikdârı seyr eyledikten sonra nısf-ı hareketleriyle ve bi'l-zarure nısf-ı sür'atiyle kalur (ve yine) ikinci defa da bir kutru mikdârı seyr etmek zammında tesâdüf edeceği küre-i eseriye-i sâniyeye hareketinin nısfını ya'ni mecmu' hareketinin rubu'nu [326] ve hakeza i'ta etmek lâzım gelmeğin mela'-ı tam her mahâlde farz olunduğu takdîrde bir cisim seri'ül hareket meselâ 24 libre vezninde olan gülle kutru nısf-ı kadem i'tibar ile nısf-ı kadem mikdârı kat' eyledikde nısf-ı hareketini ve bir ba' mikdârı kat' eyledikde hareketinin vafîr mikdârını zayi' edüp 2 veyâ 3 ba' kat' eyledikde asla hareketi kalmamağın mela'-ı tam her mahâlde farz olunduğu takdîrde kaffe' ecsâmın hareketi bir vuku' dahi muhâl olup matlubu sâbit olur.

Tenbîh Güllenin ihrac eylediği vâsitanın mahiyet ve hakîkâtı her nev cihetle farz olunsa dahi adem-i vuku' yine burhan-ı mezkûr ile isbat olunur (şöyle ki) Karseti mesfurun burhandan ari ve ecsâm üzerine olan dikkatlere muhalif iddi'a eylediği vâsita mutlaka sıkletden ari olarak cevheri ya'ni küre-i mahreci atâlet ile makrun ya'ni * e * küresiyle, * e * istikametinde, * e * küresi cihetinde icrâ ve tekmîl olunan hareketinden ana hareketi atâletince ya'ni cevherlerin nisbeti üzerine hareketini ana taksîm etmeyince hareket edemez (Zîrâ) ecsâmın ataleti 'ilm-i hikmetde etrâfıyla isbat olunup ya'ni harekete mukâvemet eden ve sıkletden neş'et etmeyen hassa isbat olunup cism-i müteharrik sıkleti yalnız aşağıdan yukarıya olan harekete mümâne'et ve yukarudan aşağıya olan harekete muavenet edüp ufka muvâzi olan harekete asla medhali olmaz (ve bu sûretde) madde-i esiriye-i mahrece sıkletden ari olsa dahi atâlet ile makrun olmakla ya'ni * e * küresinin sür'atine kezâlik i'ta eder.

Burhan-i sani Ecsam-ı muhtelifede sıkletin vuku'yla halâ'nın vuku' ya'ni mekân bile cismin vuku' dikkat ile isbat olunur (Zîrâ) kaffe' emkine memlu' oldukları sûretde ecsâmın sıkleti asla his olunmamak lâzım gelur *şöyle ki* 1 kadem mik'ab altun ahz ve havanın 1 kadem mik'abı mela'nın vuku' takdîrinde altun [327] kademinin cevheri mikdârı 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere cevher havi olup sıklet dahi cismin cevherleriyle mütenâsib olur (ve bu sebebden) naşi mela'-ı mezkûrun vuku' farzında kadem mik'ab havanın sıkleti kadem mik'ab altunun sıkletine müsâvi ya'ni mela'-ı mezkûrun vuku' takdîrinde herkanı maddeden 1 kadem mik'abın sıkleti kendü sıkletinin za'fi vezninde herkanı maddenin 1 kadem mik'abıyla müvazi olmak lâzım gelür (imdi) 1 kadem mik'ab su her bir sudan 1 kadem mik'abı âhir ile müvazen olup halbuki mela'-ı tamın vuku' takdîrinde beyân olunduğu üzere her bir cismin sıkleti hacmine göre olmakla tesviye husûsunda sıklet sebebiyle suud ve nuzûl eden bir cisim bulunmamak ve bil-küllîye vezn-i husûsi muhtell ve mûna'dim olmak lâzım gelur bu ise bil-bedaha tecrübe ve 'amal-ı mütedavileye muhalif olmağın mela'-ı tamın işbu 'ilm-i kevnide vuku' muhâl olup matlub-u sâbit olur.

(2)

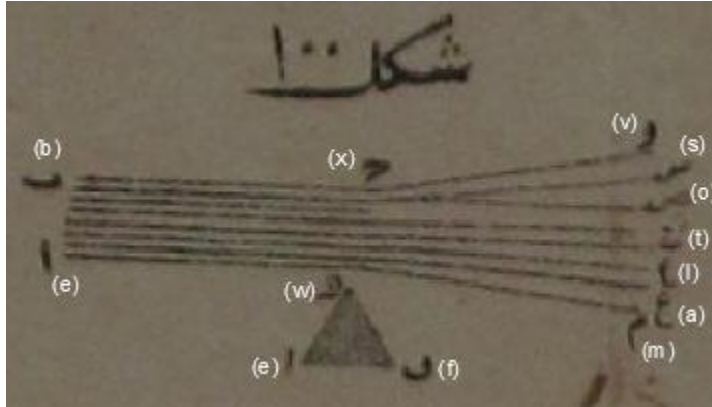
Dava-ı nazari Mesafât-ı semâviye hali olup ezmîne'-i vafireden sonra kevâkib-i seyyâre ve zenebin hareketini tahayyüre badi olacak kadar heyûlâyı havi olmayup

kevâkib-i mezkûrenin Şems cihetine sıklet kesb ederek kuvvet-i dâfia dahi meyllerine sebep olamaz (Zîrâ) mesafât-ı mezkûre bir madde ile memlu' olmuş olsalar madde-i mezkûre ya kevâkib-i seyyâre ve zenebiyenin cihetlerinde hareket etmek ve sâkin olmak veyâhut hilaf cihete hareket etmek lâzım gelerek işbu ahvâl-i sâlisenin her birinde kevâkib-i seyyâre ve zenebin vuku' dergar olan hareketleri muhal olmak lâzım gelür (şöyle ki) *Evvelâ* kevâkib-i seyyâre garbdan şarka devrân ve zu zenebiyenin ekserisi hadid-i Şemside olarak Şems ile Arz arasında mesafe-i küreviyede duhûller ile alıyyü'l talak hareket etmeğin kevâkib-i seyyârenin 'âleminde münteşir olan heyûlânın hey'et-i mecmu'suyla hem kevâkib-i seyyâre ve hem zu-zenebiyenin cihetlerinde hareket etmek muhâl ise de kevâkib-i zenebiyenin hareketinden bu bâbda sarf-ı nazar ve yalnız kevâkib-i seyyâreden bahis ile madde-i mezkûre garbdan şarka hareket eylediği takdîrde [328] kevâkib-i seyyâre-i muhtelifenin sür'atleri mesafelerin cezr-i murabba'larıyla mütekafiyen mütenâsib olduklarından madde-i münteşir-i mezkûrenin birbirine karîb tabakat-ı küreviye-i nâmütenâhîye farzı bilzarure lâzım gelerek onların sür'at-i mütevâliyeleri mesafelerin cezr-i murabba'larının nisbet-i mütekafiye-i tamlarında olup işbu haletde her bir tabaka-ı tahtani beyân olunduğu üzere bila-vâsıta vaki' tabaka-ı fevkaniyenin hareketini bir zamânda devrlerini îtimâm edinceğe değin te'sir etmek lâzım gelmeğin bir mikdâr zamân mürûrunda mesafât-ı semâviyede münteşir olan tabakat-ı heyûlâ ve tabaka-ı muhtelifede vâki' kaffe' kevâkib-i seyyâre devirlerini bir zamânda kat' etmek lâzım gelür bu ise bil-bedaha vaka'-ı muhalıfdir *Sâniyen* Madde-i mezkûre sâkin farz olundukda sabıken gülle üzerine irad olunan isbat tatbîk olunarak ya'ni bir kevkeb-i seyyar kutru mikdârınca kat' ettikde nısf-ı sür'atini zayî etmek lâzım gelür *Salisen* madde-i mezkûre kevâkib-i seyyârenin cihetlerine muhalif hareket eylediği takdîrde her bir kevkeb-i seyyarın adem-i hareketi lâzım geldiğinden başka gerüye ric'at etmek dahi lâzım gelür (Zîrâ) kavâ'id-i müsademe mevcubunca madde-i mezkûrenin şarkdan garba hareketi mahv olunduktan sonra kevâkib-i seyyarın bir mikdâr mesafe naklinde madde-i mezkûrenin hareketiyle olan hareketinin fazla 'ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere kevâkib-i seyyarın ve maddenin cevherleri üzerine taksîm olunamamakla kevâkib-i seyyar mezkûrda adem-i hareket lâzım gelub matlub-u sâbit olur.

*Bâb-ı Salis Ecsâmın Eb'ad-ı Sagîrelerinde Vaki' Kuvvet-i Câzibe ya'ni
Kuvvet-i Câmianın Beyânındadır*

Kuvvet-i câzibe-i umumiyeden başka ya'ni herkanı bu'dda bulunan bir cismi cism-i âhire takrîb etdiren ve cism-i câzib ile cism-i meczûbun cevherler ile mütenâsib olan kuvvet-i câzibeden başka bir kuvvet-i âhir dahi bulunarak kuvvet-i mezkûre kaffe' eb'ad-ı sagîrede bulunub ta'bir-i âhir ile dahi te'sirinin nısf-ı kutru gâyet asgar olur (ve işbu) kuvvet-i câzibeye kuvvet-i evveliye nazaran *kuvvet-i câzibe-i sagîre* ve *kuvvet-i câmia* ve yalnız [329] *Câmia* dahi tesmiye olunur (ve işbu) câmianın vuku' bit-tecrûbe kaffe' ecsâm-ı arziye vâsıtasıyla isbat olunur (şöyle ki) *evvelâ* kuvvet-i câmianın ecsâm-ı sulbede vuku' dergardır (Zîrâ) ecsâm-ı mezkûrenin sâlâbeti kısımları birbirinden adem-i müfârakâtlarından yahud ta'bir-i âhir ile kısımlarının iltisak ve ictima'larından 'ibâret olup ictima'larının vuku' birbirinden müfârakâtlarında olan mümane'et anları ihata eden havanın basmasından neş'et etmez (Zîrâ) ecsâm-ı mezkûre dikkat olunduğu üzere muhliyetü'l-havanın devrânına vazî olunsalar sâlâbetleri aynıyla kalır (ve kezâ) bâlâda beyân olunan Karseti'nin farz eylediği madde-i esiriye misilli bir heyûlâ-ı rakik ve seyyâl ve münteşirden lâzım gelmez (Zîrâ) heyûlâ-ı mezkûrun vuku' takdîrinde narda izabe olunan ma'denin aksâmı birbirinden müfârakât ile hacmi hacm-i sabıkından a'zam olarak madde-i rakika-ı mezkûre ma'den-i merkûmun aksâmına narın duhûl eylediği mahâllerde narın cezbi nisbetinde duhûl etmek lâzım gelerek duhûlüyle aksâmın birbirinden müfârakâtları icab eder iken aksâmı aniden ma'denin sâlâbet ve sertliği nisbetinde birbirine takrîb ederler (imdi) ma'den-i müzabın aksâmı aniden birbiriyle takrîb ve aksâm-ı sulbenin eczaları birbirinden müfârakâtlarına mukâvemet etmeleriyle işbu takrîb ile mukâvemet bir madde-i münteşireden lâzım gelmemekle câmia ıtlâk olunan kuvvetden lâzım gelerek ecsâm-ı merkûmede kuvvet-i mezkûrenin vuku' sâbit olur *Sâniyen* Kuvvet-i câmia-ı mezkûrenin ecsâm-ı seyyâlede dahi vuku' dergardır (Zîrâ) ecsâm-ı seyyâlede farazâ su ile havada beyân olunduğu üzere küllî veyâ cüz'i lüzucîyyet ya'ni eczası beyinde bir nev'i iltisak bulunmakla yahud hava ile suyun icrâlarından her biri haddizatında bir cüz'i sulb olup kısımlarına müfârakâtıyla seyyâl olurlar veyâhut her cism-i seyyâlin bir katresinin şekli müstedir olmakla veyâhut suyun veyâ zeytyağının veyâ zibâkın iki katresi birbirine karîb bulundukda birbirini cezbe ile katre-i vahide olmalarıyla

kuvvet-i mezkûrenin vuku' isbat olunur *salisen* ecdam-ı cam da birbirini cezbe ederler (Zîrâ) rutubetden ari müstevi ve musaykal [330] iki ayna birbiri üzerine vazi' olunsalar birbirinden usret ile tefrik olunurlar (ve işbu) keyfiyet muhliyetü'l hava derununda dahi vazi' olunsalar aynıyla cari olmağın havanın basmasına uzuv ve isnad olunamayub belki mezkûr aynaların kısımları birbirine temâs etmeleriyle kuvvet-i câmia ile cezbe olunurlar (ve mezkûr) aynaların yerine müstevi ve musaykal herhangı iki cism-i ma'deni birbiri üzerine vazi' olunsalar yine hüküm böyle olur ve kuvvet-i cami'nın vuku' yalnız birbirine karîb veyâ birbirine temâs eden eczada olmayup belki bir bu'd ile ba'id olan eczada dahi olduğu tecrübe-i kesire ile isbat olunur (Zîrâ) iki aynanın her birine satırlarının vafır mahallerinde huyut-u haririye sarılıb bade birbirinin üzerine vazi' olunsalar birbirinin tefrikinde yine mukâvemet bulunub satırları sargısız olduklarında olan mukâvemetden akl mukâvemet bulunur ve sargıyla iki katı sarılsa tefriklerinde olan mukâvemet akl ve mukâvemeti gayr-ı mahsûs oluncağa değin böylece olur (ve kezâ) (şekil 100) **f e w** cism-i billur ve gayr-ı bir ma'den olarak herhangı sakbdan bir beyt-i muzlime **e b x w** ukde-i ziyâi duhûl eylese **w** noktasına dokunan, **w** noktasına akreb olan şu'a şiddetle cezbe olunmakla ziyâde münatıf olarak **m w** cihetinden duhûl eder (ve takrîbi) kalîl olan şuanın in'itafı kalîl olarak **a** ciheti yerine şu'a **l** cihetine vürûd edüp hakezâ olur.



Şekil 100

(1)

Tenbîh Kuvvet-i câmia-ı mezkûre kuvvetü'l kitrikiyenin cezbiyle zikr-i ati kuvvet-i mıknaatîsiye cezbinin gayrı olur (Zîrâ) kuvvet-i câmia kaffe' eczada bi'l-iştirak bulunub te'siri eb'ad-ı cüz'iyede hiss olunur (ve kuvvetü'l) kitrikiyenin cezbi kendü

dest-gâhlarında eb'ad-ı kafiye de te'siri mu'âyene olunur ve kuvvet-i mıknaşıye cezbi bu'd-u mezkûrdan ziyâde bu'da te'siri her-bar olan tecrübeden mu'âyene olunur (ve el-kitrikiye) ve mıknaşıyenin cezbi tesâdüfî vücûhla tahsîl olunabilub ekseriye dahi cem' vâsıtasıyla tahsîl olunduğu bi't-tecrûbe ma'lûm olup halbuki [331] kuvvet-i câmianın cezbi bu vücûhla tahsîl olunmaz.

(2)

Tenbîh Ecsâmın âsâr-ı muhtelifesi istinbatında kuvvet-i câmia-ı mezkûre makamında bazen 'ilm-i hikmetde cismin aksâmından her bir kısmı bir küre-i nesimiye-i sagîre devrânında hasr olunarak ol küreyi isti'mal eylediler ise de (evvelâ) bir cisim 10 kısma taksîm ile her biri kendü küre-i nesimini tahsîl eder (sâniyen) aksâm-ı sâ'irenin devrânında münderic olan her bir kısmın zikr olunan küre-i nesimi nev cehle temeyyüz olur (Sâlisen) bu makule küreler herkangı iki katre-i meczûb-u maiyede olan bu'ddan eb'ad olurlar (Zîrâ) her bir küre-i nesimi de kuvvet-i inbisâtîyenin ya'ni kuvvet-i an el-merkeziyenin te'siri olarak ecsâmın birbirinden müfârakâtları anınla olup eyüce sarılmış iki zenberek birbirine karîb vazî olunduklarında kuvvet-i inbisâtîyelerinden naşî merkezlerinden nev cehle teba'üd ederler ise bu dahi böyle olur (bu takdîrce) mezkûr küre-i nesimîlerin vuku' gayr-ı muhakkak olarak anlar ile âsâr istinbât olunmadığından başka aksi istinbât olunur.

(3)

Tenbîh Kuvvet-i câmia-ı mezkûrenin vuku' kabul olunduğu sûretde kavâ'idinin ta'yini dahi lâzım gelerek bu husûsda cüz'i ve asgar mezkûrun cüz'ü âhir ile olan eb'ad-ı muhtelifesinin sür'at-i muhtelifelerine nisbeti şiddet kurbiyeti sebebiyle hiss-i basardan hafî olmağın hesabları dikkatlü olmak gerekdir ve sür'at ahvâl-i sâ'ireden sarf-ı nazar cevher ile ya'ni kuvvet-i câzibenin nisf-ı kutru ile cüz'ü meczûba nazara ol nisf-ı kutr ile mevzî ecza-ı meczûbe-i muhtelifede arasında ahz olunan ecsâm-ı meczûbenin adedi icrâsıyla mütenâsib olup ecza-ı meczûbenin adedi ve vazî'leri hiss-i basardan hafî olarak bu bâbda tecrûbe-i kesire ile câzibe-i mezkûre eczası kavâ'idinin tahsîli haricü'l imkândır (ve dahi) ecsâm-ı muhtelifede icrâ olunan tecrübelerden zâhir olur ki ecsâm-ı muhtelifenin eb'ad-ı cüz'iyede birbiriyle [332] cezb olundukları kuvvet-i câzibe her mahâlde aliyyü'l seviyye değildir (Zîrâ) iki

küre-i zibâkîye birbiriyle iki küre-i maiye ziyâde şiddetle cezb olunarak ziyâde sür'at ile telasuk ederler (ve işbu) keyfiyetden istigrab olunmaz (Zîrâ) zikr olunan küre-i zibâkîye hacminin havi olduğu cevherinin kuvvet-i miyah bahsinde beyân olunduğu üzere 14 misli olup sür'at dahi ahvâl-i sâ'ire ali halha kalarak cevherlerin nisbetinde olur (ve kükürt) ve ba'zı tuzlar havanın rutubeti ol bu'dda olan ecsâm-ı sâ'ireden ziyâde cezb edüp hacimde müsâvi ve cevher ile memlu' olan cism-i âhirden ya'ni evvel bu'dda bulunan zibakdan ve altundan ve emsâlinden ziyâde cezb ederler (ve kezâ) câzibe-i mezkûrenin te'siri küresinin nısf-ı kutru ya'ni kuvvet-i mezkûra bidâyet te'sir ile nihayeti arasında vâki' olan bu'd sahih takdîr olunmaz (Zîrâ) bidâyeti cism-i meczûb cism-i câzibe gâyet takrîb eyledikde ve nihayeti bihisabu'l hissi baid oldukda olmakla câzibenin nısf-ı kutru bir mahalde aliyyü'l seviyye olamaz.

(4)

Tenbîh Âsâr-ı mezkûreden başka câzibe-i mezkûrenin vâsıtasıyla âsâr-ı nâmütenâhiye-i âhiri istinbât olunarak cümlesi kuvvet-i câmia-ı mezkûrenin vuku' isbatına medâr olur ise de bu mahâlde ba'zısının zikri münasib görülmüşdür.

Enâbib-i şa'riye anlardır ki cevflerinin kutru şa'rının ya'ni bir kıllık kutruna hemân müsâvi ola ve enâbib-i umumiye de ya'ni kutru bir hatta olan enâbibde kuvvet-i miyahda beyân olunduğu üzere cism-i mayi' enbübe-i mezkûrenin vâki' olduğu kabın derununda olan cism-i seyyâlin sathıyla tesviyede oluncağa değin suud edüp enbübenin kutru gâyet asgar olsa kuvvet-i miyahın işbu kaidesine tehallûf etmiş görünür (Zîrâ) eczalarının ba'zısı lüzuciyyetli olan cism-i seyyâl su ve sirke ve emsâli misilli gâyet za'if olarak enbübede mayi'-i sairin sathından yukaruya suud ve enbübenin kutru asgar oldukça ol kadar mürtefi' olup fakat zibak ki [333] bilakis mayi' bâkîyenin sathından yukaruya suud etmez (ve işbu) keyfiyet câzibe'-i sagîre vâsıtasıyla husûla gelmeğin kuvvet-i mezkûrenin vuku'na bir delil olur (şöyle ki) kutru şa'rın kutruna hemân müsâvi ve mayi'de غثس olunmuş enbübenin ağzında vâki' ya'ni mayi' ile tesviyede olan bir katre su yukarudan aşağıya tahtında olan suyun katreleriyle cezb ve aşağıdan yukaruya fevkânide ve etrâfında ka'in aksâm-ı zücaciye ile dahi cezb olunur (ve aksâm-ı) zücaciyenin cevheri ecza-ı ma'îye cevherinden a'zam olmakla katre-i mezkûrenin aşağıdan yukaruya cezbi yukarudan

aşağıya cezbinden eşedd olur (ve bu vücûhla) kendü sıkletinin bir cüz'ünü zayi' etmiş olmakla kısmı vâki' olduğu direk-i ma'i-i sa'ir der-kardan erfa' olmuş olup katre-i mezkûre enbübenin fevkine suud ve anı veli eden katre dahi kezâlik suud edüp direk-i mezbur enbübenin hacminde tesviyede oluncağa değin bu töz üzere olur (ve bundan) zâhir olur ki direk-i mezkûr sa'ir der-karlar ile müvazen olmak zımnında enbübe cevfinin kutru asgar oldukca ol kadar ziyâde irtifa' suud eder (Zîrâ) direk-i mezkûrun kesâfeti enbübe sathının kesâfetine müsâvi farz ile asgar oldukca kuvvet-i câzibe-i küllîye enbübenin kısm-ı fevkânisinin anda olan suyu cezbi anda vaki' suya müsâvi olan kısm-ı tahtaniyi cezb eden kuvvet-i câzibeden a'zam olur (ve bundan) lazım gelir ki enbübenin kutru ziyâde a'zam olsa kısm-ı fevkâni halî veyâ memlu' olsa dahi mayi'nin kutr-u ati anlara müsâvi ve evvel mayi'den aşağı cezb eden câzibeden ziyâde cezb etmemekle suya dolmuş enbübenin nihayetinde olan mayi'nin katresi aksâm-ı sair ile tesviyede olmak gerekdir (ve zikri) sebkate eden zibâkın keyfiyeti kaide-i mezkûreye muhalif olmadığından başka ol kaideyi teyyid ederek câzibe-i mezkûrenin vuku'nu lâıyıkıyla isbat eder (Zîrâ) enbübenin ağzından yukarıya vâki' katrenin tahtanide ve câzibenin nısf-ı kutru cihetinde ka'in zibâk hacminin havi olduğu cevher müsâvi veyâ dahi yukarıya ka'in enbübe hacminin havî [334] olduğu cevherden ziyâde olup kutr-u mezkûra aşağı cihetine yukarı cihetinden ziyâde cezb olunur (ve bu ecelden) zibâkın işbu katresinin sıkleti tezâyüd edüp kısmı olduğu direk-i zibâkîye sa'ir direklerle müvazenetde olmak için bilzarure ekser olarak tesviyede olur.

(1)

Tenbîh Küre'-i nesimi bahsinde zikr olunan enâbib-i 'umumiyyede aksâm-ı seyyâlenin suud ile enâbib-i şa'riyyede olan suudları husûsu dikkate şâyeste olarak (evvelâ) enâbibe-i 'umumide seyyâlelerin suudu muhliyetü'l hava derununda adem-i suudda naşı havanın basmasıyla olduğu isbat olunmuş ve enâbib-i şa'riyyede suudu havanın basmasıyla olmayarak havadan halî ve memlu' olan mahâllerde dahi olur (sâniyen) enâbib-i 'umumiyyede seyyâlenin nihayet-i haricisi suud etmekle seyyâl-i asliye suud etmez (ve enâbib-i) şa'riyyede bilakis mayi'nin nihayet-i haricisi enâbib-i şa'riye meyl etse dahi seyyâl ol kadar mürtefi' olmaz ya'ni cüz'i mürtefi' olur (Zîrâ) enâbibde mahsur olan hava bir taraftan huruc edememekle seyyâlin suuduna mani'

olur (Zîrâ) havadan halî enâbib-i ‘umumiyyede zibâk enbübenin kısm-ı tahtanisi مغتوس olduğu zibâk ile olan tesviyesinden yukarı 28 parmak irtifâ’ında suud ve ol irtifa’da karar eder (ve memlu’) olan enbübe-i şa’riye isbat olunduğu üzere tesviyede nuzûl eder.

(2)

Tenbîh Enâbib-i şa’riyede vâki’ olan âsârı hikmet-i tabîî âsârının tecrübe-i kesire-i mahsûsa ile istinbatlarına medâr olarak anın meşhurlarının bu mahâlde zikirleri münasib görülmüşdür (şöyle ki) *Evvelâ* billur veyâ ma’deni kaba dökülen su ol kabın etrâfına suud ile sathının ızdırâbı ma’denin veyâ billurun câzibesini suyun câzibesinden ziyâde olduğundan neş’et eder *Sâniyen* müstevi aynalar birbirine karîb bir vücûhla meyl etseler ki aralarında bir zâviye-i cüz’iye hâsıl olmak herkanı mayi’at üzerine vazî’ olunsalar mayi’at-ı mezkûre aralarında [335] vaki’ bu’d-u asgar vâsıtasıyla yukarıya cezb olunup birbiriyle olan meyleri cüz’i oldukca cezb-i mezkûr ol kadar ziyâde olur *Salisen* bir gölün kenarında vâki’ bir yığın kum ki yığın-ı mezkûrun kısm-ı tahtanisi su ile ıslanub yığın-ı mezkûr suyun tesviyesi fevkinde hayli irtifa’ya değin ıslanması suyun kum daneleri ile cezbi eşedd olarak mezkûr danelerin müsâvi hacimde cevherleri suyun cevherinin takrîben za’ifi olup kum daneleri câzibesinin nısf-ı kutrunda vâki’ ecza-ı ma’iye bilzarure mürtefi’ olarak lâzım geldiğinden neş’et eder *rabi’* Sünger ve şecer ve emsâli ecsâm suya vazî’ ile suyu bir derecede cezb ederler ki suyun derununda vâki’ olmayan eczaları hâyâli irtifa’a değin suyu cezb ederler (Zîrâ) ecsâm-ı mezkûrenin aksâm-ı camideleri ecza-ı ma’iyeleri aşağıdan yukarıya cezb ile enâbib-i şa’riyenin ağızlarında olan suyun sıkletini taklîl edüp enbübe-i mezkûrenin her biri ecsâm-ı merkûmenin her birine su bendi makamında olur (ve bu vücâhla) enâbib-i şa’riyenin kısımları oldukları ma’i direklerden her birinin sıkleti tenâkus etmekle sairlerinden ziyâde suud ederler *Hamis* bir billur kabdan diğer kaba su ve emsâli mabi’atdan bir mayi’nin tedric ile dökülmesi murâd olundukda ikinci kaba ‘amûda sükût etmek yerine evvelki kabın kenarından ufka ma’il cereyan ve sath-ı haricisini temâs ederek ikinci kaba sükût ile doldurmakda olur (ve işbu) âsârın sebebi kabın kenarları ile cism-i mayi’ anların cihetine cezb ve sıkleti sebebiyle ‘amûda vürûda sa’y edüp mayi’nin eczası sıkletden ve billurun kenarlar ile cezb olunmasından ‘ilm-i hikmetde beyân olunduğu üzere

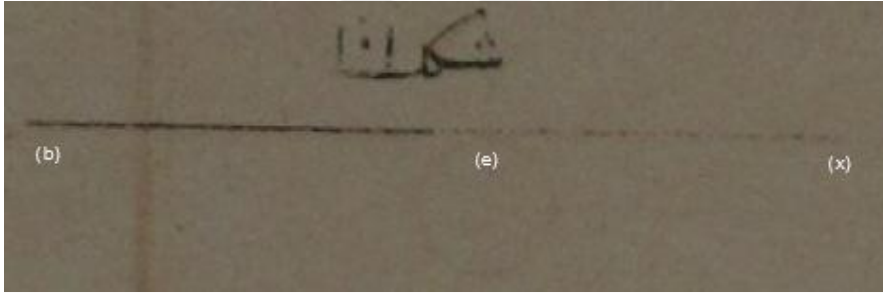
‘amûd ile kabın kenarlarında hâsıl olan mustatilin kutru cihetine vürûd eder *Sadis* demin ba‘zı âsârından demm-i cismi hayvanın enâbib-i sagîresinde taksîm olunduğu ve nebâtâtın suları suud eylediği ve emsâlinin sebepleri enâbib-i şa‘riyeleri ile istinbât olunabilir.

Bâb-ı Rabi‘ Kuvvet-i Dâfiyanın Kavâ‘idi Beyânındadır

Hükema-ı müte’ahhirin zikr olunan kuvvet-i câzibeye nisbetle kuvvet-i dâfia isminde bir kuvvet-i [336] ahiri kabul ederek kuvvet-i evveli bu’dun nisbetinde za’if kesb edüp za’if te’sirinin nisf-ı kutru dahi asgar olarak işbu nisf-ı kutrun nihâyeti kuvvet-i dâfia-ı mezkûrenin bidâyeti olur (ve işbu) kuvvetin vuku‘ ziyânın havassıyla zâhir ve ma’lûm olup (şöyle ki) bâlâda zikr olunduğu üzere (şekil 100) **w** noktasına akreb olan şua‘ ziyâde şiddetle cezb olunmağın **m** noktasında akis ile cezb olunmaları akl olup **t** şua‘na varınca olan **w** noktasıyla cezb olunmayan **a u** ve sa’ir şua’lar **w** noktası cihetine meyl etmezler (ve işbu) keyfiyet bilbedâhe **w** noktası cezbinin müntehâ olduğu mahâle değin vâki‘ olup bu’d-u mezkûr nisf-ı kutrunun ötesinde **t** şua’na karîb bulunan şua‘ şiddetle sevk ve tard, **a’** cânibine ciheti tahvîl olunur, **w** noktasından ziyâde ba‘id olan şua’nın şua’-ı akdâmında def‘i ve tardı akl olarak yalnız **s** cânibine te’sir olunur (ve el-hâsıl) bu’d tezâyüd etdikçe bir şua‘ bulunur ki asla def‘ olunmayıp bir veche ile yolundan udûl etmez (ve dahi) her kuvvet-i câzibe kuvvet-i dâfiaya tahvîl olup ve bilakis olur (ve bunların) hassaları anâsırın meselâ suyun ve havanın hassalarının isbatına medâr olurlar (şöyle ki) suyun ecza-ı mürekkebesinin yalnız birbirine nazara kuvvet-i câzibeleri olup birbirine şiddetle takrîb etdikce bir anda müctemi‘ ve mülâsık olurlar (ve kuvvet-i) câzibe eb‘ad-ı mik‘abların⁴¹⁴ hemân nisbet-i mütekaifiyeleriyle mütenâsib olmakla temâs noktası cihetinde nâmütenâhî olduğu cihetiyle su tesmiye olunan unsur ki birbirine mülâsık ecza ile ira‘e olup mesammâtan âri ve eczası birbirinden tefrike murâd edenlere mukâvemet mütekâbil nâmütenâhîye etmek lâzım gelerek bu vücûhla suyun seyyâliyeti ve ecsâm-ı âhireye haviyeti ve sa’ir hassaları mahv olmak ve heyûlâ-ı ma’iyenin eczaya adem-i tefriki su denilen unsurun tefrikine mübâyin olarak kaza-el hâcât olan hak celle ve aliyy hazretleri mahlukâtına su hâcâtlarını kaza etmemiş olmak lâzım gelür bu ise hilafdır (bu takdîrce) suyun ecza-ı ictima‘ ve terki binde

⁴¹⁴ Metinde yanlış yazılmış “murabba” olması gerekir.

anları tefrik [337] murad edenlere mümane‘et ve mukâvemet etmek üzere yalnız bir kuvvet-i câzibe-i muhakkak ile olmayup belki anınla bile eczaların birbirine şiddet telâsuklarına mani‘ bir kuvvet-i âhire ya‘ni kuvvet-i dâfia dahi bulunur (ve işbu kuvvetin vuku‘ bi‘t-tecrûbe dahi isbat olunur (Zîrâ) suyun nihayet derecede basılması muhâldir denilüb ecza-ı ma‘iye müctemi‘nin ba‘zısı kuvvet-i dâfiadan âri olmuş olsalar basmak vâsıtasıyla birbirine takrîb etmek lâzım gelur (Zîrâ) su bit-tab‘ müteharrik olup birbiriyle takrîb ve ictima‘larında kuvvet-i dâfiadan başka bir mani‘ olmamakla elbette takrîb etmek lâzım gelür (bu takdîrce) suyun aksâm-ı müctemi‘lerinde kuvvet-i câzibeden başka bir kuvvet-i âhiri dâfianın dahi vuku‘ aşıkardır (ve dahi) (şekil 101) **x** harfîyle bir cüz‘ü câzib-i asgar, **e** harfîyle bir cüz‘ü asgar-ı âhir iş‘âr olunarak **e** cüz‘ü asgarı **x** cüz‘üyle bir unsurun meselâ suyun bir vesmini terkib edüp beynlerinde olan bu‘d **e x** olduğu farz ile **e** cüz‘ünün **x** cüz‘ü ne takrîbi bilzarure men‘ eden bir kuvvet-i dâfia-ı âhiri bulunarak **x** cüz‘ün de nâmütenâhî, **e** cüz‘ünde mahdûd olur.



Şekil 101

(Bu takdîrce) **e x** bu‘duna kuvvet-i dâfianın nısf-ı kutru tesmiye olunarak **x** cüz‘ünden **e** cüz‘üne varınca kuvvet-i dâfia-ı mezkûre tenâkus, **e** cüz‘ünü tecavüz eylediği gibi bu‘d-u cüz‘i de kuvvet-i câzibeye tahvîl olunup câzibe‘-i mezkûre **e** noktasını veli eden noktada kaffe‘ câzibelerin a‘zamı, **b** noktası cihetine vardıkda seri‘en tenâkus eder, **b** harfîyle kuvvet-i câzibenin nihayeti ira‘e olunmuş olsa **e** cüz‘ünden tebayüd eden cüz‘ü herkanı hareketle herkanı kuvvetden meselâ atış kuvvetinden naşi‘ **b** cihetine nakl edebilerek ekserinin **i** noktası cihetine tebaüd olunur (işte) buhara münkâlib olan ecza-ı ma‘iyenin ahvâli bu kabilden olarak ecza-ı müctemi‘si kuvvet-i câzibesinin nihayetinde birbirinden müfârakât ve aniden sür‘at ile münba‘is olurlar ya‘ni bir sür‘at-i mahsûsa ile birbirinden müba‘ade ederek

müfârakât ederler (bu takdîrce) buhara münkâlib olan suyun bir katresinde vâki‘ te‘siri ecnebi katre-i merkûmenin hacmi fevkâlade tezâyüd [338] edüp herkanı mani‘-i kaviye-i galibesi hiss olunur (ve yalnız) suyun işbu kuvvet-i dâfiasından naşi‘ küre‘-i nesimide ebhirenin suudu tevellüd edüp nebâtât ve hayvanatın eşedd ihtiyâç ile muhtaç oldukları matar neş‘et eder (şöyle ki) küre‘-i nesimiye buharın suudu bilzat-ı havadan ehaff olmuş olduğundan neş‘et etmeyub (Zîrâ) bir katre su hacminde müsâvi havanın kuvvet-i miyâhda beyân olunduğu üzere 900 misli olmakla elbette andan ehaff olamaz ve harâret dahi katre-i ma‘iyenin hacmini 900 kere tezâyüd etmez (Zîrâ) harâret-i mezkûre galeyân derecesinde olsa en çok hacmini taz‘if eder veyâhut eşedd-i burûdetde enharın buharları suud eyledikleri mu‘âyene olunur (ve ebhirenin) suudları sebebinin istinbâtından Karseti mesleğinin erbâbı ziyâdesiyle dikkat ederek nihayet suudlarının sebep-i tabî-i hakîkînin istihrâcı ademü‘l imkandır demişler (ve dahi) havada dikkat olunan hassalar suyun hassaları misilli olup ecza-ı sagîresinin telâsuklar ile unsur-u hava vücûda gelerek câzibenin nihâyeti dâfianın bidâyeti olup beyinlerinden bir şua‘ tûlani vâki‘ olmuşdur (Zîrâ) hava ufkun etrâfında iken inbisâta ya‘ni hacminin tezâyüdüne sa‘y edüp hava kısmının her bir ecza-ı mütelâsıkları daima birbirinden müfârakâtta sa‘y olmalarıyla kuvvet-i dâfianın te‘siri anlarda zâhir olur (ve bit-tab‘) elastîki olan unsurlarda ya‘ni unsur-u narda işbu ahvâl tahkîk eder.

(1)

Tenbîh Bir kısmın meselâ su kısmının ecza-ı mütelâsıkası üzerine tahkîk eden kuvvet-i câmia ile kuvvet-i dâfianın te‘siri bir mecmu‘ unsurun farazâ unsur-u mayi‘nin aksâm-ı mütelâsıkası üzerine bil-mukâyese tahkîk edebilür (Zîrâ) kısmın eczaları beyinlerinde aliyyü‘l vücûh ka‘in olan bu‘dlarda takrîb ve tebâyüd dergârdır fakat unsur-u mayi‘ kısımlarının ecza-ı mezkûreye olan fark buna câzibe ve dâfia kuvvetlerinin nısf-ı kutru ihsan el haliku‘l bari hazretlerinin irade-i ilahiyesiyle unsurların menfaatı kullarına ihsan zımnında muhtelif hâlık buyurmuşdur (şöyle ki) meselâ hava-i ufki‘ [339] kesifin cevheri evvel hacimde olan suyun cevherinin ya‘ni madde-i hakîkîsinin 900 misli olup inbisât ve inkibâzıyla mikdâr-ı mezkûra tecavüz eder ise de kuvvet-i dâfiasından asla bir şey zayi‘ etmez (binaberin) suyun câzibesi ve dâfiasının nısf-ı kutru muhtelif olup bu dahi bit-tab‘ elastikiyyeden âri olmak icâb

eylediğindendir (ve işbu) tahkîke göre nar-ı ziyânın gayrı olarak ziyâda yalnız harâret-i mahsûsa sadır olmaz hâlbuki nardan yalnız harâret-i mahsûsa sadır olur (Zîrâ) ecza-ı nariye mikdârda ve şekilde ve havass-ı sâ'irede ecza-ı ziyâyâ muhtelif olup (şöyle ki) ecza-ı nariye hem hiss-i basarı tahrîk ve hem harâreti hiss ettirür lâkin ecza-ı ziyâyâ yalnız hiss-i basarı tahrîk ederler mâmâfih ziyânın nar vâsıtasıyla ademü'l tahrîkinde bu bâbda bir noksan-ı darri olmaz (ve semâvi) ve arz-ı ziyânın sür'ati 'ilm-i menâzırda beyân olunduğu üzere 1 dakikada 4.000.000 fersah kat' etmek derecede olmakla ziyânın kuvvet-i dâfiası ve tahkîk ve tecrübe ile ma'lûm olan nısf-ı kutru suyun ve havanın dâfialar ile nısf-ı kutrlarından ne derecelerde a'zam olduğu aşikârdır.

(2)

Tenbîh Her bir unsurda işbu nizâm-ı tabîi ya'ni câmia ve dâfia ihtilâfının mevradini tefhim zımında su ile temsîl ve hava ile mukâyese olunmuştur (şöyle ki) (şekil 101) zikr olunan beyândan zâhir olur ki herkanı **e** cüz'ü ma'iyenin diğeri **x** cüz'ü mayî ile kah cezb ve kah def' olunmasında şek ve şüphe yok ise de câzibe ile dâfianın işbu te'sir-i mütenavibelerinden bir nev'i cem ve iltisâk-ı küllî hâsıl olamaz ve hâsıl olmak zımında **e** ile **x** cüz'leri arasında **e** cüz'ünden **x** cüz'üne bir madde-i seyyâlenin vuku' lâzım gelerek **e** ile **b** arasında dahi **e** cüz'ünden **b** cüz'üne, **b** ile **i** arasında dahi **i** cüz'ünden **b** cüz'üne bir heyûlâ-ı seyyâlin vücûdu lâzım ise de **x e b i** bu'duna muhalif olarak bir hareket-i bâkîye farz olunamaz (Zîrâ) bu makule maddeye muhalif bir hareket [340] نامشروع icab etdiren bir sebep bulunamamıştır (ve madde-i) evveliyi hareket-i muhalif ile sevk eden bir madde-i âhiri vardır denülse madde-i sâniyeyi tahrîk eden sâlise gibidir deyu teselsülü müstelzim varid olmakla farz-ı mezkûr fil-hakika mahâlinde olmamış olup eb'ad-ı sagîrede olan câzibe ile dâfia hiçbir şeyin sevkinden hâsıl olamayub yalnız hâkim-i kader olan hak celle ve aliyy hazretlerinin irade'-i asliyelerinden neş'et ederek mahlukatından her biri tanzîm olunduğu vücûhla ma'muriyetini tabaka-ı 'ilmi ve hikmet-i rabbâni ile icrâ edüp yalnız icrâsının âsârı ayândır (imdi) kevn ve tabîînin künh ve hakîkâtini murâd edenler unsurun hilkat-i tabî'atlarının keyfiyetini istihrâc ve istinbât ederler ise de hilkat-ı mezkûre herkanı tecemmü' ve iltisaka isnad edemezler (ve işbu) husûs zâhirdir (bu takdîrce) işbu 'umumi ve birbirine muhalif olan iki kuvvetin

menşe'lerinden sarf-ı nazar olarak isimlerinin ma'rifetiyle iktifa ya'ni birini câzibe ve diğeri dâfia demekle iktifa olunur.

(1)

Netîce Her bir cismin farazâ altunun terhib eylediği ecza-ı mahsûsa'-ı muhtelifeleri bila-vâsıta birbirine temâs edemezler (Zîrâ) kuvvet-i müba'ade nokta-ı temâsda kaffe' noktaların müba'adesinden a'zam olur.

(2)

Netîce Kuvvet-i câmia ile dâfia her cisimde bulunduklarına ecsâm-ı arzîyede dergâr olan âsâr-ı kesire istinbât olunur.

Evvelâ ecsâmın sâlâbet ve seyyâliyetleri ve hâlet-i vasatileri ya'ni ecsâmın linet halleri istinbât olunur.

Cism-i sulb Oldur ki aksâmı şiddetle cezb olunup ya'ni haricide dâfianın e noktasına gâyet karîb olan nısfında kutrunda ola (bu takdîrce) ecsâm-ı dâfianın nısf-ı kutru e nokta temâsına takrîb etdikce ziyâde sulb [341] olurlar.

Cism-i Seyyâl oldur ki eczası nokta'-ı temâsdan oldukça ba'id olarak bir vücûhla bir aksâmının birbirinden tefrikleri âsân ve her mahâlde tesviyede ve olduğu kabın şekliyle müteşekkil ola.

Cism-i Leyyin oldur ki cism-i sulb ile cism-i seyyâl beyinde olup ya'ni eczası cism-i sulbun eczası misilli camid olamayub ve ecsâm-ı seyyâle eczasının tefrik mukâvemetlerinden ziyâde mukâvemet ederler şem'-i 'asel hamur ve çamur ve emsâli ecsâm-ı leyyinden olarak eczaları ecsâm-ı sulbenin eczaları misilli e noktasına karîb olmayub ecsâm-ı seyyâle misilli dahi pek ba'id değildir (ve işbu) ta'riflerden zâhir olur ki bir sebep ile farazâ narın harâreti sebebiyle eczaları birbirinden kifâyet mikdârı tefrik ile her cism-i sulb leyyin ve belki seyyâl olabilirler (ve eczası) birbirinden teba'üd ve takrîblerini mümâne'ete sa'y ile kuvvet-i câzibe birbirine takrîbleri nisbetinde tezâyüd etmekle bilakis cism-i leyyin veyâ seyyâl sâlâbet kesb ederler (ve bu takdîrce) kaffe' ma'deniyet ve şem'-i 'asel ve emsâllerin sâlâbetleri eczalarını tefrik eden harâret-i nariye zevâlinin nisbetinde olduğu nazar olunur (ve

kezâ) heyûlânın sâlâbeti ecza-ı ma'îye ve emsâllerinin müfârakâtları nisbetinde olur (ve nar-ı) ma'deniyeti izâbe eder (Zîrâ) nar bit-tab' münbasıt olmakla ecsâmın mesammâtına duhûl birle eczalarını birbirinden teba'üd ve kuvvet-i câmialarına andan şedid ateşe vazi' olunarak buhar şeklinde yukarıya suud etmezler ise galib kalur.

Sâniyen ecsâmın kuvvetü'l elastikiyeleri tefhim zımnında eczası kuvvet-i dâfia vazi'inde farz olunur (Zîrâ) bir küre-i sagîre-i havaiyenin basılması murâd olundukda eczasının kuvvet-i dâfialarına galebe etmek lâzım gelub basılma haddi dahi hitam buldukda kuvvet-i dâfiyası anıda te'sir ederek küre-i sagîre-i mezkûreye evvelki şekli it'a eder (ve fil) dışından bir küre bir müstevi' mermer üzerine sukût eylese câzibenin [342] vazi'nde olup sevkiyle **e** kısmı **x** noktası tarafına meselâ **t** noktasına değin vürûda mecbur ve aniden **t** noktasından **e** noktası cihetine sevk ve def' olunur (ve hava ile) nar ecsâm-ı elastikiye olup ecsâm-ı sâ'irenin elastikiyeleri dahi ecsâm-ı mezkûreden birinin terkibine küllî veyâ cüz'i duhûl etmeleriyle elastikiyyet ahz eder.

(3)

Netîce İki cismin kısımları temâs ederler deyu denildikde bu bâbda temâs-ı hakîkî murâd olunmayarak takrîb-i tam murâd olunur (ve bu sûretde) gâyet cüz'i olan **e x** bu'dunda vaki', **e** noktası cihetine te'sir, **e** noktasından sonra büyük câzibe-i veli eden evvelki müba'ade mümas noktaları itlâk olunan noktalarının biri **e** noktasına karîb **b** noktası cihetine ve diğeri **t** noktası cihetine vâki' olur (ve aliyyü'l) itlâk vâsıtasıyla birbirine vâki' olmaklığa mecbur olan aksâmın kuvvet-i dâfiyası elastikiyenin sebeb-i müstakili olur (Zîrâ) kuvvet-i mezkûrenin vuku' takdîrinde cismin kaffe' aksâmı elbette evvelki şeklini ahz ederler (ve bu makule) te'sir ecsâmü'l elastikiyenin tahsîl eyledikleri havadan neş'et etmez (Zîrâ) elastikiyyet olmayan ecsâm halâ' da dahi elastiki olmazlar (ve salifüzzikr) Karseti'nin madde-i esiriyesinden dahi lâzım gelmez (Zîrâ) madde-i mezkûrenin vuku' takdîrinde basılma husûsuyla basılan kısmın mesammâtında huruc etmek lâzım gelub mesammâtın infitah kuvvetlerinin ademine bir sebeb bulunmayarak mesammâtın etrâfında ka'in aksâm-i camide aniden teba'üd ederler ve kuvvet-i câzibe dahi işbu eseri ihdas etmediğinden başka temâs noktasında kuvvet-i dâfiaya tahvîl olmamış olsa

mümane‘et etmek lâzım gelur (ve bu vücûhla) aksâm-ı mütegarrib kible-l nevta olan câzibden ziyâde cezb olunurlar.

Salisen Madde-i seyyâlenin madde-i câmideye tahvîlinin sebebi istinbât olunur (şöyle ki) mukarrer bevl ruhuyla mukarrer şarab ruhu karıştırılrsa câmide şebih [343] bir cism-i câmid hâsıl olur (Zîrâ) mayi‘et-i mezkûreden her birinin kısmı mezc ve ihtilât ile kuvvet-i câzibelerden naşi‘ birbirine takrîb ederek mecmu‘ları bir cism-i câmid olur (ve kezâ) yumurtanın akı güherçile veyâ kükürt ruhuyla terkib olursa bir cism-i câmid olur ve soda dahi güherçile vesâ‘ir keskin ruhlar ve emsâli şeyler katılrsa câmid olur (ve zibâk) ile terkib olursa *şebike* ıtlâk olunan terkib-i meşhur peydâ olur (lakin) ba‘zı ecsâm-ı seyyâle keskin ruhlar ile terkib olundukda câmid olup ve ba‘zısı olmaz (ve bunun) hikmeti kesâfetin ve şeklin ve hareketin ve emsâlinin ihtilâfı olarak her bir seyyâlin eczası anlara duhûl eden keskin ruhun eczasına mukâyese ile olur (ve dahi) keskin ruhların ve kalye tuzlarının kuvvet-i câzibe ve dâfialarından hamurun ve yoğurtun emsâlinin tahammürü neş‘et edüp şöyle ki keskin ruhlar cismin mesammâtına duhûl birle kuvvet-i câzibelerinden naşi‘ hareketlerini te‘cil ya‘ni evvelki kuvvetlerine takviyet vererek nokta-ı temâs takrîb etmeleriyle ecza-ı hilviyelerinden teba‘üd olunurlar (ve bu sebebden) naşi‘ galeyân tesmiye olunan hareket-i a‘zimiye peydâ olarak ecza-ı ruhiye ve seyyâlenin madde-i hilviyeleri mümtaz olmalarıyla harâret dahi peydâ olur (Zîrâ) kaffe‘ ecsâmı münteşir olan nar-ı tabii hareket sebebiyle bil-fiil peydâ ve her tarafından تجتمع etmekle harâret peydâ olur (ve el-hâsıl) işbu iki kaideden bir şekilde âsâr-ı muhtelif-i mütekâbilenin husûlüyle *tahammür* tesmiye olunan hâlet peydâ olur.

Rabi‘ ecsâmın halleri istinbât olunur (şöyle ki) melh ve şeker mutlaka su ile hal olunurlar (Zîrâ) melhin iki cüz’-ü mütekarîbi bir cüz’-i ma‘iyi, iki cüz’ü ma‘iyeden ziyâde şiddetle cezb edüp iki kuvvet-i câzibenin kutrunu kat ile ecza-ı melhin cihetine ihtitâf ve bu vücûhla iki cüz’ü melhiye arasına duhûl ve hareketleri anları birleştirir ve anlara karîb olduğu zamânda temâs noktasına karîb bulunmuş olmakla anları bir bu‘d-u kâfide def‘ ve sevk dahi eder (ve bu makule) ecza-ı melhin anlara karîb bulunan ecza-ı melhiye-i âhiri ile def‘ ve sevk olunarak bir sagîr kabın havi olduğu [344] cevher-i ma‘i seri‘en melh ya‘ni tuzlu su olur (ve dahi) ma‘-ı muhâllil ya‘ni güherçilenin mukarrer ruhu olup altundan ma‘ada gümüş ve demir ma‘den

sâ'ireyi hel eder (Zîrâ) terkeb eylediği ecza-ı ruhiye gümüşün eczalar ile şiddet üzere cezb olunmağın mesammâtlarına değin nüfûz ederek hareketleri sebebiyle mesammâtların satıhlarını birbirinden tefrike sa'y ve anları şiddetle def' ve sevk ve beynlerinde vâki' telasika galib gelerek teba'üd etmeleriyle kuvvet-i câzibeleri kifâyet mikdârı tenâkus etmeğın her biri bil-istiklâli harekete kabiliyetlü olur (ve dahi) tiz-ab güherçile ruhuyla kalye ruhunun terkebinden 'ibâret olup altunu vech-i meşrûh üzere hal eder (imdi) güherçile ruhu gümüşü hal eylediği gibi altunu niçün hal etmez ve derununda olduğu şişenin mesamâtına adem-i duhûl ile ol şişeyi ve cism-i leyyin olan şem'-i 'aseli dahi niçün hal etmez deyu hikmeti mesammâtı nüfuz eden ruh en çok şekil ve mikdârda mesamâtına mütenâsib olan mesammâtı nüfuz edüp mesammâtından asgar ve şekilde muhtelif olan mesammâta duhûl edemez deyu cevap verilir.

Hamis Hubut ve inhidâmın ya'ni tortu misilli ku'ra çökmek ahvâli istinbât olunur (şöyle ki) herkanı **e** cism-i mayi' devrânında **b** cismi hal olunarak cism-i mayi' mezkûrun derununda **e** cimini **b** cisminden ziyâde cezb eden **x** cismi vazi' olursa **x** cismi **e** cisminde hal olunduğu esnada **b** cismi ol kabın kur'unda gubar şeklinde hubut eder (şöyle ki) hal olunmuş gümüş eczalarıyla memlu' olan gümüş suyuna nühas vazi' olursa mezkûr gümüş eczaları gubar şeklinde kabın ku'runda hubut ve nühas dahi gümüş suyunda hal olunur ve **تمور** vazi' olursa ol dahi kabın ku'runa hubut edüp ecsâm-ı sâ'irenin hubutları dahi bu minvâl üzere olur.

Sadis Tebahhurun ahvâli istinbât olunur (şöyle ki) bir cisim harrın ecza-ı [345] ma'iyesi oldukda ecza-ı mezkûreden birinin terkeb eylediği ecza-ı sagîresi ateş kuvvetiyle fil-hal birbirinden müfârakât ve kuvvet-i câzibeleri dâfiaya tahvîl ile ebhireye münkalib olup ya'ni aksâm-ı mezkûre kuvvet-i dâfia vâsıtasıyla münbasıt olarak suyun nısf-ı kutru bit-tecrûbe ma'lûm olduğu üzere gâyet büyük olarak hava-ı ufkinin hacminden a'zam hacim peydâ etmekle bi'l-zat havadan ehaff olmağın şekilde gâyet meşabihi olan duhan misilli küre-i nesimiye suud ederler.

Sabi'an Tebhirin ahvâli istinbât olunur (şöyle ki) bir sath-ı müstevi üzere melh-i mukarrer ile memlu' bir büyücek katre su vazi' ve hurdebin ile bakıldıkda tebhire göre ecza-ı melhiye birbirine takrîb ile zücâca şebih mecmu'ları bir cemad şeklinde tahvîl olundukları mu'âyene olunup işbu keyfiyet kuvvet-i câzibelerden neş'et eder.

Tenbîh Ecza-ı ma'iyenin gâyet seyran olanlarına *ebhire* ve ecsâm-ı camidenin gâyet seyran olup havadan ehaff olan eczalarına *edhine* tesmiye olunur.

Netîce Ebhire ve ebhine-i arzın kaffe' âsârından ziyâde âsâr-ı 'umumiye vuku'ları olur (Zîrâ) burûdet-i şedide hengâmında dahi Arz'ın her mahâlinden b'il-müşahede ma'lûm olduğu üzere ebhire ve edhine suud edüp işbu keyfiyet bir âsâr-ı 'umumi olarak istinbâtı kuvvet-i dâfîa ve te'siri harâret ile değildir lâkin kuvvet-i câzibenin bu husûsda medhâli var ise de kuvvet-i câzibe-i 'umumiye ya'ni Arz'ın merkezine sukût etdiren sıkleti ve eb'ad-ı cüz'ide olan kuvvet-i câzibe-i sagîreyi tecavüz etdiğinden lâzım gelmeyub bunsuz dahi suyun veyâ bir cism-i âhir-i arzi cevherinin ebhiresi müfârakât ile ol ebhirenin suud edebileceği havanın mahâlinden ziyâde eşedd bulunur (bu takdîrce) akva ve 'umumi olan işbu eser gayrı kuvvet ile istinbât olunamayub en çok kuvvet-i dâfîanın ka'ide-i kat'îyye ve 'umumisinden lâzım gelur.

[346]

Tenbîh Derdest olan ecrâm-ı semâviye ve ecsâm-ı arziye bahsinden bu mahâlde ferâgât ve 'ilm-i hikmet-i mahsûsanın 'ilm-i hall ve terkib-i ecsâmın ali tariku'l icaz beyânına mübâşeretü münasib görülmüşdür *منارسل* bahs 'ilm-i he'yet bi-inayet منارسل resule بالهدى ta'lim el-kitab ve hikmet-i tâat. [347]