

11976

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FELSEFE
(Bilim Tarihi) Anabilim Dalı

Ali Kuşçu'nun Risâlat al Fathiyya adlı eserinin, Gök Küreleri Üzerine olan dördüncü ve beşinci makaleleri üzerine bir çalışma.

Yüksek Lisans Tezi

Yavuz Unat

Danışman: Prof. Dr. Sevim Tekeli

ANKARA, 1990

Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

ÖNSÖZ

Yapısı gereği bilim devamlı değişmekte ve gelişmektedir. Ancak bu değişim, geçmişte yapılan çalışmaları yadsımamakta, onların birikimi sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Bu ise, zamanın bilimsel yapısını öğrenmek için geçmişte yapılan çalışmalardan haberdar olmayı, geçmişteki bilim adamlarının yaptığı çalışmaları irdelemeyi, onların olumlu ya da olumsuz sonuçlarını ortaya çıkarmayı ve bu sonuçları, bağlı oldukları koşullar çerçevesinde değerlendirmeyi gerektirmektedir.

Bilim tarihi ise böyle bir gereklilik sonucunda ortaya çıkan bir disiplindir. Burada artık bütün bu gereklilikler, bir amaç olarak ortaya çıkmaktadır.

İşte ben de böyle bir amaç doğrultusunda bu çalışmaya yöneldim. Araştırmamı ise, 15. yüzyılın önemli bilim adamlarından biri olan, ancak eserlerinin incelenmediği Ali Kuşçu üzerine yaptım. Zira böyle bir araştırmanın, hem bir bilim adamı olarak Ali Kuşçu'yu tanıma açısından, hem de 15. yüzyılda Osmanlı astronomisini değerlendirme açısından

önemli olacağı inancındayım.

Yavuz Unat

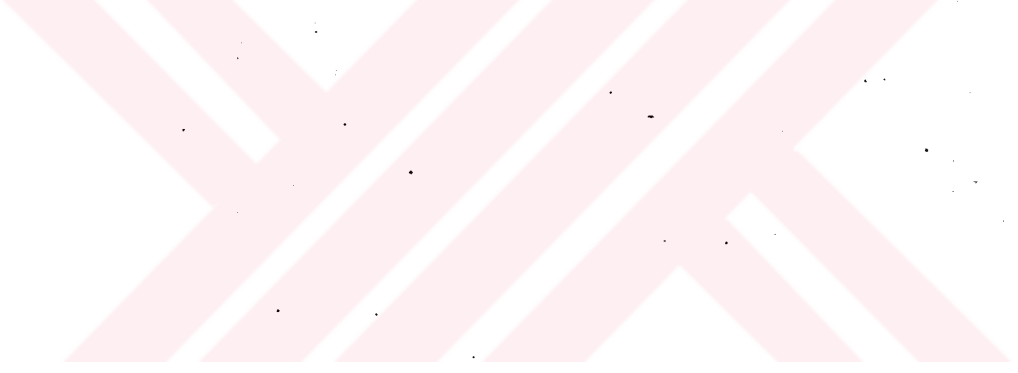


İÇİNDEKİLER

Giriş	1
I. Bölüm	8
1-15. Yüzyılda Semerkand'da Bilimsel Faaliyetler ve Uluğ Bey	8
2-Ali Kuşçu	21
A-Hayatı	21
B-Eserleri	27
II. Bölüm	31
1-Fethiye	31
A-Yazmaları	33
B-Eserin İçerdiği Makaleler ve Bölümleri	35
2-Tezde İşlenen Bölümler	38
A-Dördüncü Bölüm	38
B-Beşinci Bölüm	47
III. Bölüm	50
Kristâl Küreler	50
1-Pythagorasçılar	50
2-Eudoxus'un Ortakmerkezli Küreler Sistemi	52
3-Aristoteles'in Evren Modeli	56
4-Aristoteles'te Kürelerin Yapısı ..	59
5-Batlamyus Astronomisi	62
6-İslâm Dünyasında Kristâl Küreler .	64

IV. Bölüm	77
Batlamyus Sistemi ile Ali Kuşçu'nun Sisteminin Karşılaştırılması	77
1-Batlamyus'ta Güneş'in Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	78
2-Ali Kuşçu'da Güneş'in Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	82
3-Batlamyus'ta Ay'ın Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	84
4-Ali Kuşçu'da Ay'ın Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	88
5-Batlamyus'ta Gezegenlerin Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	90
6-Ali Kuşçu'da Gezegenlerin Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	92
7-Batlamyus'ta Merkür'ün Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	94
8-Ali Kuşçu'da Merkür'ün Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması	95
9-Ali Kuşçu'nun Kürelerin Hareketle- lerine İlişkin Verdiği Değerler ..	97
V. Bölüm	99
1-Çeviriler	99
A-Dördüncü Bölüm	99
B-Beşinci Bölüm	107
2-Arapça Metin	109
A-Dördüncü Bölüm	109

B-Beşinci Bölüm	115
Sonuç	119
Kaynakça	125



GİRİŞ

Pek çok eser bırakmış ve bilime önemli katkıları olmuş olan Ali Kuşçu, 15. yüzyılın ünlü bilim adamlarındandır.

Ali Kuşçu, devrin önemli bilim ve kültür merkezi olan ve daha çok bir bilim adamı olarak tanınan Uluğ Bey'in yönetimi altındaki Semerkand'da yetişmiştir. Semerkand'da yetişmesi sebebiyle Uluğ Bey'den, Kadızâde-i Rûmî'den ve Gıyasüddin el-Kâşî'dan ders alma olanağı da bulan Ali Kuşçu, daha sonra Semerkand'ın ve devrinin en önemli bilim adamı haline gelmiştir. Burada bulunduğu süre içerisinde, Uluğ Bey'in hizmetinde, Semerkand Rasathanesi'nde çalışmalarını sürdüren Ali Kuşçu, bu çalışmalarıyla Uluğ Bey'e Zic-i Gürgani (Zic-i Uluğ Bey)'nin hazırlanışında yardımcı olmuştur.

Uluğ Bey'in kendi oğlu Abdüllatif tarafından öldürülmesinin hemen ardından Semerkand'ı terk ederek Akkoyunlu hükümdarı Uzun Hasan'ın yanına giden Ali Kuşçu, bir süre sonra Uzun Hasan tarafından Fatih Sultan Mehmed'e elçi olarak gönderilir.

Bilime ve bilim adamlarına önem veren ve ünlü bilim adamlarını İstanbul'a davet eden Fatih Sultan Mehmed, Ali Kuşçu'ya da İstanbul'a yerleşmesini teklif eder ve onu Ayasofya Medresesi müderrisliğine atayarak burada matematik ve astronomi dersleri vermesini sağlar.

Ali Kuşçu, İstanbul'da yaptığı çalışmalarla bilim sınıfının en değerli kişisi olmuştur. Onun verdiği dersler İstanbul'daki ünlü bilim adamları tarafından da izlenmiş ve onun sayesinde İstanbul'da astronomi ve matematik eğitiminde önemli gelişmeler görülmüştür.

Çağında bu derece büyük bir bilim adamı olan Ali Kuşçu'nun hayatı hakkındaki bilgilere pek çok yerde ayrıntılarıyla rastlamak mümkündür. Ancak, onun eserleri incelenmemiştir. Bu nedenle, "Ali Kuşçu'nun bilimsel niteliği nedir?", "Bir bilim adamı olarak Ali Kuşçu kimdir?", "Ali Kuşçu'nun bilim tarihindeki yeri nedir?" gibi bir takım sorular yanıtsız kalmaktadır. Bu tip sorulara yanıt vermek, ancak onun eserlerinin incelenmesiyle olasıdır. Bu ise bize, sadece Ali Kuşçu'nun bilimsel hüviyetini vermekle kalmayacak, aynı zamanda 15. yüzyıl Osmanlı astronomi bilgisini tanımamıza da olanak tanıyacaktır.

Ali Kuşçu'nun yazmış olduğu pek çok eserden biri olan ve çeşitli astronomi konularını kapsayan Fethiye, dönemin önemli astronomi kitaplarından biridir. Eser, 1473 yılında, Fatih Sultan Mehmed ile Uzun Hasan arasında Otlukbeli civarında yapılan savaş sırasında yazılmış ve zaferden sonra Fatih'e sunulmuştur.

Bu eser, sadece Ali Kuşçu'nun zamanında değil, aynı zamanda daha sonraki dönemlerde de kaynak kitap olarak kullanılmış ve bir kaç kez de Türkçeye çevrilmiştir. Dolayısıyla bu eser üzerinde yapılacak olan çalışma, bize o çağın bilgisini sunmakla kalmayacak, ayrıca hem Osmanlı astronomisini tanımamızı sağlayacak hem de Ali Kuşçu'nun, kabul edilen astronomik sisteme ne gibi katkıları olduğu sorusunu da yanıtlayabilecektir.

İşte bu nedenle eserin yazma nüshaları araştırılmış ve eserin yurt içi ve yurt dışında yirmidokuz adet nüshası olduğu tespit edilmiştir. Ancak eserin asıl nüshasının ve bir kaç kopyasının İstanbul Süleymaniye Kütüphanesinin çeşitli bölümlerinde olması nedeniyle, İstanbul Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya Bölümünde 2733/1 no ile, Halet Efendi Bölümünde 538 no ile, Lala İsmail Efende Bölümünde 292/11 no ile kayıtlı olan nüshalar üzerinde çalışılmıştır.

Araştırmada incelen konu, eserin dördüncü ve beşinci bölümlerinde ele alınan, gezegen hareketlerinin açıklanmasında kullanılan kristâl kürelerdir.

Gezegen hareketlerinin, bir takım iç içe geçmiş kristâl küreler yardımıyla açıklanması, ilk defa Aristoteles ile başlar. Gerçi Aristoteles'ten önce Eudoxus, iç içe geçmiş eş merkezli bir takım kürelerle gezegen hareketlerini açıklamaya çalışmıştı, ancak Eudoxus, Ortakmerkezli Küreler Sistemi olarak adlandırılan bu sistemi, daha çok geometrik olarak düşünmüştü. Aristoteles ise bu küreleri somut nesnelere olarak ele almış, gezegenleri bu somut, kristâl kürelere çakılı olarak düşünmüştür. Ona göre bu küreler, Ayüstü evrenin yapı maddesi olan beşinci elementten, yani esirden yapılmıştı ve hareketleri daireseldi. Ancak küreler son derece şeffaf oldukları için görülemiyordu. Bize görünen, esirin yoğunlaşmış olduğu yerlerdi. Bu ise gezegenleri ve yıldızları oluşturuyordu.

Aristoteles'in, fiziksel görüşü ile de desteklediği gezegenlerin kristâl kürelere çakılı olduğu düşüncesi, astronomi tarihinde uzun süre etkin olmuş ve astronomlarca vazgeçilmez bir unsur olarak kabul edilmiştir.

M.S. ikinci yüzyılda yaşamış olan ve kurduğu astronomi sistemiyle Kopernik'e kadar egemen olan Batlamyus'da da, sistemi bazı temel noktalarda Aristoteles fiziği ile çelişkili olsa bile, bu kristâl küreler düşüncesi değişmemiş, değişen sadece küre kalınlıkları olmuştur. Hatta aynı düşünceyi, 16. yüzyılda yaşayan ve Güneş merkezli bir sistem kuran Kopernik'te bile görmek mümkündür.

Bu kristâl küre düşüncesi, batıda olduğu gibi, İslâm astronomları tarafından da benimsenmiştir. İslâm astronomlarına göre evren, iç içe geçmiş küre katmanları şeklinde düşünülmekte idi. Bu kürelerin kalınlıkları farklıydı. En üstte "felekül'eflâk" vardı ve bu küre sabit yıldızları taşıyordu. Bunun altında Satürn gezegeninin küreleri vardı. Sonra sırasıyla Jüpiter'in, Mars'ın, Güneş'in, Venüs'ün, Merkür'ün ve Ay'ın küreleri gelmekteydi.

Küreler son derece şeffaftılar ve katı idiler. Hiç bir değişim göstermemekteydiler. Beşi gezegenler diğer ikisi Güneş ve Ay'ın olmak üzere yedi küre düşünülmekteydi. Bunlardan her biri, görünen hareketin temini için bir takım iç içe geçmiş kürelerden tertip edilmişlerdi. Ayrıca Güneş haricindeki diğer gezegenlerin ve Ay'ın hare-

ketleri için de episikl küresi kullanılmaktaydı. Bu küre de içi dolu olarak yani katı olarak düşünülmekteydi.

Uzun bir süre astronomlar tarafından benimsenen bu kristal küre düşüncesi, Tyhco Brahe (1546-1601)'nin gözlemleri sonucunda terk edilir. Brahe, 1577'de gözlemlediği kuyruklu yıldız ve Mars gezegeni ile bu düşüncüyü yok etmiştir.

Brahe üç sebepten dolayı kristâl kürelerin varlığının olanaksız olduğunu belirtir: 1-Kuyruklu yıldızları hareketi, 2-Kürelerin birbirine girmesi, 3-Işığın kırınımı.

Bunlardan birincisi en önemli olanıdır ve 1577'de gözlemlenen kuyruklu yıldızın hareketine dayanır. Brahe gözlemlediği bu kuyruklu yıldızın küreleri geçtiğini görür ve böylece bu kürelerin katı olamayacağı sonucunu çıkarır.

İkinci sebep ise, Mars gözlemleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Brahe, Mars gözlemlerinde, Mars'ın bazen Dünya'ya Güneş'den daha yakın olduğunu belirler. Bu ise, eğer küreler katı ise olanaksız olmalıydı. Çünkü bu durumda Mars'ın ve Güneş'in küreleri birbirlerini kesecekti.

Brahe'ye göre kristâl kürelerin varlığını ortadan kaldıran üçüncü sebep ise, ışığın kırınımı olayıdır. Eğer bu katı , kristâl küreler var

olsaydı, gökcisimlerinden gelen ışık bir çok kere kırılacak ve bu ise gökcisimlerinin farklı yerlerde, düzensiz gibi görünmesine neden olacaktı. O halde kristâl küreler olmamalıydı.

Böylece, Aristoteles ile ortaya çıkan ve astronomi tarihinde uzun süre astronomlar tarafından benimsenmiş olan gezegenlerin somut, kristâl kürelerde çakılı olması fikri, Brahe'nin gözlemleri sonucunda terk edilmiştir.¹

1)Bkz., Kepler, J., Epitome of Copernican Astronomy IV and V, çev. Charles Glenn Wallis, Great Books of Western World, 16. kitap, Ptolomy, Copernicus, Kepler, Chicago, 1952, ss.356-357; Dreyer, J.L.E., History of the Planetary System from Thales to Kepler, Dover, 1952, ss.363, 365-366; Crombie, A.C., Augustine to Galileo the History of Science A.D. 400-1650, London, 1957, ss.314-315; Dijksterhuis, E.J., The Mechanization of the World Picture, London, 1961, s.302.

I. BÖLÜM

1-15. YÜZYILDA SEMERKAND'DA BİLİMSEL FAALİYETLER ve ULUĞ BEY

15. yüzyılda, Türkistan bölgesinde bulunan ve pek çok ünlü bilim adamının toplanmış olduğu Mâverâünnehr bölgesindeki Semerkand şehrini bir bilim ve kültür merkezi olarak görmekteyiz.¹

Eski adı Maracanta olan bu şehir, pek çok kereler istila edilmiş ve çeşitli kültürleri barındırmıştır. Ancak Mâverâünnehr ve Semerkand, Timur ve izleyenleri zamanında bilim ve kültür alanında parlak bir dönem yaşamış, özellikle Timur'un torunu, Şahruh'un oğlu olan Uluğ Bey zamanında eğitim ve kültür dünya çapında bir aşama göstermiştir.²

1) Bilhan, Saffet, Orta Asya Bilgin Hükümdarlar Devletinde Eğitim-Bilim-Sanat, Ankara, 1988, s. 45.

2) Schaefer, H. H., "Semerkand" İslâm Ansiklopedisi, cilt 10, İstanbul, 1940, ss.468-471.

Uluğ Bey ve Siyasi Yaşamı:

Uluğ Bey, 1393/1394 yılında Azerbaycan'daki Sultaniye şehrinde dünyaya gelmiştir.¹ Henüz onaltı yaşında iken, Mâverâünnehr'in ve yörelerinin yönetimi babası tarafından kendisine verilmiş ve Uluğ Bey kendisine başşehir olarak seçtiği Semerkand'da hüküm sürmüştür.² Bu hakanlık yıllarında Uluğ Bey daha çok Semerkand'da bilimsel faaliyetlerle ilgilenmiş, siyasi yaşamında babasına bağlı kalmış ve yönetimini babasının yardımlarıyla sürdürmüştür.³

Babasının ölümünden sonra tahtı devralan Uluğ Bey, iki yıl boyunca Horasan ve Mâverâünnehr bölgesinde sürekli taht kavgalarıyla uğraşmak zorunda kalmış ve iki yıl süren bir mücadeleden sonra babasının başşehri olan Herat'ı ele geçirmeyi başarmıştır. Ancak ölümüne kadar olan son se-

1)Salih Zeki, Âsâr-ı Bakiye, c.1, İstanbul, 1329, s.190;

Ayrıca bkz. Göker, Lütfi, Uluğ Bey, Rasathanesi ve Medresesi, Ankara, 1979. s.57.

2)Salih Zeki, c.1, s.191; Ayrıca bkz. Bilhan s.44.

3)Salih Zeki, c.1, s.191.

neler, onun için bir felâket olmuş ve 1449 yılında oğlu Abdüllatif'in hazırladığı bir komplo sonucu öldürülmüştür.¹

1)Uluğ Bey ile oğlu Abdüllatif arasındaki anlaşmazlık çok daha eskilere gitmektedir.Astrolojiye de meraklı olan Uluğ Bey,bir ara geleceğini öğrenmek istemiş ve oğlu Abdüllatif tarafından öldürüleceğini öğrenmiştir.Bu yüzden oğlunu devamlı kendisinden uzak tutmuş, bu ise oğlu ile arasının açılmasına sebep olmuştur.Uluğ Bey,babası öldükten vevatahtı devraldıktan sonra da oğlu Abdüllatif'e verilmesi gereken Şahrüh'un hazinesindeki hisseyi vermemiş,dahası Herat'a Abdüllatif'in yardımıyla girmesine rağmen,bu yardımı fetihnamelere küçük oğlu Abdülaziz'in yardımı olarak kaydet-tirmiş ve bu olaylar oğlu ile aralarının daha fazla açılmasına neden olmuştur.

Bu olaylardan sonra Abdüllatif babası Uluğ Bey'e karşı bir ordu toplamış,babası ile Ceyhun kenarında bir kaç kez çarpışmış ve yenilmiştir.Ancak Timur'un torunlarından Ebu Said'in Semerkand'ı zaptedmesi üzerine Uluğ Bey Semerkand'a hareket etmiştir.Bu arada oğlunun kendisini takip ettiğini öğrenen Uluğ Bey,tekrar oğlunun üzerine yürümüş,fakat bu kez bü-

Uluğ Bey'in Bilimsel Kişiliği:

Uluğ Bey hükümdar olmasına karşın aynı zamanda bir bilim adamıdır da. Özellikle astronomi ve matematiğe yoğun ilgi göstermiş ve hayatı boyunca bu bilimlerle uğraşmıştır. Barthold, Uluğ Bey'in taht sahibi bir bilim adamı olması dolayısıyla onun İslâm tarihinde özel bir yere sahip olduğundan bahseder.¹

Gıyasüddin-i Kâşî'nin bize bildirdiğine göre, Uluğ Bey matematiğin çeşitli dallarında ustalık kazanmış olduğu gibi, astronomide de aynı

yük bir yenilgiye uğrayarak perişan olmuştur. Perişan bir halde Semerkand'a gelen Uluğ Bey, burada kale kapılarının kendilerine kapalı olduğunu görünce oğlu Abdülaziz'i de yanına alarak Türkistan sınırına doğru yürümüş, ancak sonunda oğlu Abdüllatif'e teslim olmuştur. Abdüllatif ise onları Semerkand'a getirmiş ve Uluğ Bey ve Abdülaziz burada kurulan bir mahkemede ölüme mahkum edilmiş ve öldürülmüştür. (Bu konuda bkz. Sayılı, Aydın, The Observatory In Islam and Its Place In The General History of The Observatory, Ankara, 1960, s.277; Ayrıca bkz.

Salih Zeki, c.1, ss.191-192.

1) Barthold, W., İslâm Medeniyeti Tarihi, Ankara, 1984, s.69.

ustalığı göstermekteydi.¹

Uluğ Bey, aynı zamanda, kurduğu medresede kendini yetiştirmek için derslere girer, bu derslerdeki tartışmalara katılırdı. Ayrıca Gıyasüddin-i Kâşî, onun Nasirüddin-i Tûsî'nin Tezkire'si ve Kutbüddin-i Şirâzî'nin Tuhfe'si üzerine dersler de verdiğini yazmaktadır.²

Zamanının çoğunu bilim adamları ile geçiren Uluğ Bey, çevresine pek çok bilim adamı toplamış, böylece Kadızâde-i Rumî ve Gıyasüddin-i Kâşî gibi devrin ünlü bilim adamlarından ders alma olanağı da bulmuştur.³

Uluğ Bey'in hafızası da çok kuvvetli idi. Bununla ilgili olarak pek çok hikâye vardır. Örneğin, Uluğ Bey'in dikkatlice okuduğu bir kitabı kelimesi kelimesine ezberlediği söylenmektedir.⁴

Kâşî'nin anlattığına göre, Uluğ Bey bir gün atla dolaşırken 818 yılının Recep ayının 10'u ile 15'i arasına rastlayan Pazartesi gününün

1) Sayılı, Aydın, Uluğ Bey ve Semerkanddeki İlim Faaliyetleri Hakkında Gıyasüddin-i Kâşî'nin Mektubu, Ankara, 1985, s.77.

2) Sayılı, 1985, s.77.

3) Barthold, W, Uluğ Bey ve Zamanı, İstanbul, 1934, s.110.

4) Salih Zeki, c.1, s.193.

güneş yılına göre hangi güne rastladığını bulmak istemiş ve güneşin o güne rastlayan boylamını iki dakikaya varan bir ayrıntı ile hesaplamıştır.¹

Kâşî, Uluğ Bey'in aynı zamanda Kur'an-ı Kerim'in çoğunu ezbere bildiğinden, ayetleri kolaylıkla hatırlayabildiğinden bahseder. Ayrıca Uluğ Bey'in arapça sarf ve nahiv bilgisinin de çok iyi olduğunu, fıkhıta, mantıkta, edebî sanatlarda da bilgili olduğunu öğrenmekteyiz.²

Semer kand Medresesi:

Uluğ Bey tarafından yaptırılan, inşasına 1417 yılında başlanan ve 1421 yılında tamamlanan Semer kand Medresesi, uzun yıllar her çeşit bilim, eğitim ve öğretimin merkezi olmuş ve Uluğ Bey'in ölümüne kadar faaliyetini sürdürmüştür.³ Dört ayrı köşesine dört ayrı dershaneye yapılan ve her dershaneye de ayrı bir müderris tayin edilen⁴ bu medresenin başına ise, Bursa'da

1) Sayılı, 1985, s.77.

2) Sayılı, 1985, s.77.

3) Barthold, 1934, ss.101-102 ; Ayrıca bkz. Barthold, 1984, s.69.

4) Göker, 1979, s.95.

doğup daha sonra Semerkand'a gelen, medresenin ve rasathanenin kuruluşunda emeği geçen devrin ünlü bilim adamlarından Kadızâde-i Rumî¹ (1337-1412?)

1)14. yüzyılın ikinci yarısında ve 15. yüzyılın birinci yarısında yaşamış olan ünlü matematik ve astronomi bilgini.Bursa'da doğmuş ve medrese eğitimini burada tamamladıktan sonra matematik ve astronomiye merakından dolayı Horasan bölgesine, sonra da Semerkand'a gelmiştir. Burada devrin ünlü bilim adamları ile temasa geçmiş ve kısa zamanda çevresinin sevgi, takdir ve hayranlığını kazanmıştır. Semerkand Medresesi'nde matematik ve astronomi dersleri okutmuş ve bu medresede pek çok öğrenci yetiştirmiştir. Rasathane müdürlüğü sırasında, hazırlanmakta olan Zic-i Uluğ Bey'in hazırlanışına da önemli katkıları vardır. Yazdığı önemli eserlerle batı dünyasında uzun süre bilimsel değerini koruyan Kadızâde, gök cisimlerinin kendi yörüngeleri üzerindeki hareketlerini incelemiş, gök küresindeki yerlerini tespit etmiş ve bunları yaparken de matematiğin en son kurallarını geliştirerek uygulamıştır. (Daha geniş bir bilgi için bkz. Salih Zeki, c.1, ss.186-190; Sayılı, 1988, çeşitli yerler; Göker, 1979, çeşitli yerler;

getirilmiştir.¹

Bu medresedeki bilimsel faaliyetler hakkında Gıyasüddin-i Kâşî'nin mektubundan pek çok şey öğrenmekteyiz. Bu mektupta, Semerkand'da bilim adamlarının en seçkinlerinin toplanmış olduğundan, bütün bilim dallarında ders veren müderrislerin burada çok sayıda mevcut olduğundan ve bunların çoğunun matematik bilimleri üzerine çalıştıklarından söz edilmektedir.²

Yine bu mektuptan öğrendiğimize göre, medresede verilen dersler, ileri seviyede araştırma niteliği taşımakta, bunlar bir tartışma şeklinde olmakta ve bu tartışmalara devrin ünlü bilim adamları ile birlikte, Uluğ Bey'de katılmakta idi.³

Göker, Lütfi, Matematik Tarihi, Ankara, 1989, çeşitli yerler; Adıvar, Adnan, Osmanlı Türklerinde İlim, İstanbul, 1982, ss.18-19; Taşköprülü-zâde, Eş-şekâ'ikun-Nu'mânîye fî 'Ulemâ'î d-Devletil-'Osmânîye, İstanbul, 1985, çeşitli yerler; Ünver, Süheyl, Bursalı Kadızâde-i Rumî ve Devrinin Diğer Bilimcileri, İzmir, 1970.)

1) Adıvar, 1982, s.18.

2) Sayılı, 1985, s.78.

3) Sayılı, 1985, ss.78-79.

Ayrıca medresedeki bilimsel faaliyetlere ek olarak, Uluğ Bey'in sarayında da bilimsel toplantılar yapılmakta idi.¹

Semer kand Rasathanesi:

Semer kand Medresesi'nin inşasından bir süre sonra, Uluğ Bey, medresede yapılan çalışmalara paralel olarak bir rasathane kurmaya karar verir ve Kadızâde-i Rumî, Gıyasüddin-i Kâşî²

1) Bilhan, s.45.

2) 14. yüzyılın son yarısında, Kâşân'da doğmuş önemli bilim adamıdır. Doğum ve ölüm tarihi kesin olarak bilinmemektedir. Öğrenimini Kâşân'da tamamlamış ve daha sonra Irak'a, oradan da Uluğ Bey'in daveti üzerine Semer kand'a gitmiş ve çalışmalarına burada devam etmiştir. Matematik ve astronomi üzerine çalışmaları olan Gıyasüddin-i Kâşî, aritmetikte ondalık sistemi ilk kullanan kişidir. (Daha geniş bilgi için bkz. Ünver, Süheyl, Türk Pozitif İlimler Tarihinde Bir Bahis, Ali Kuşçu, Hayatı ve Eserleri, İstanbul, 1948, çeşitli yerler; Ünver, 1970, çeşitli yerler; Sayılı, 1960, çeşitli yerler; Sayılı, 1985, çeşitli yerler. Göker, 1979, çeşitli yerler; Göker, 1989, çeşitli yerler; Adıvar, 1982, s.106.)

ve Ali Kuşçu¹ ile birlikte gerekli teşebbüslere başlar. Bu iş için ülkenin tanınmış mühendisleri ve gözlem araçları ustaları bu şehre çağırılır.²

Bu rasathane, İslâm rasathaneleri arasında önemli bir yer işgal etmektedir.³ Yüksek matematik ve astronomi akademisi niteliğini taşıyan ve yıldızların hareketleriyle ilgili gözlemlerin yapıldığı bu rasathane, 21 metre yüksekliğindeki Kühek Tepesi'ne kurulmuş olan, üç katlı bir yapı idi.⁴ Yatay çapı 23 metrelik, yüksekliği 30 metrelik bir silindir şeklinde olan bu yapı, ayrıca bir bahçe ile de çevrili idi.⁵

Rasathanenin müdürlüğü konusu pek açık değildir. Adnan Adıvar, rasathanenin ilk müdürlüğünü Gıyasüddin-i Kâşî'nin yaptığını, onun ölümünden sonra da Kadızâde-i Rumî'nin rasathaneye müdür olarak atandığını söylemekle⁶ birlikte,

1)Bkz. bu çalışmanın 21-30 sayfaları.

2)Ünver, 1970, s.9.

3)Sayılı, 1960, s.260.

4)Arat, Reşit Rahmeti, Babürname , Ankara, 1985, s.72.

5)Sayılı, 1960, s.275.

6)Adıvar, 1982, ss.47-48.

Ord.Prof.Aydın Sayılı, Uluğ Bey'in, rasathanenin başında bulunduğunu ve Gıyasüddin-i Kâşî'nin, Uluğ Bey için "Rasathanenin Sahibi" terimini kullandığını belirtmektedir.¹

Rasathanede Kullanılan Astronomi Araçları:

Rasathane, kullanılan astronomi araçları bakımından da önemlidir. Burada kullanılan en önemli araçlardan biri Rub' (Duvar Kadranı)'dur. Rasathanenin yapılmış olduğu Kühek Tepesi'nin yüksekliğini de ölçmek için kullanılmış olan² bu araç, eldeki bilgilere göre, İstanbul'daki Aya-sofya Cami'nin yüksekliğine eşit idi. Bu ise yaklaşık 50 metrelik bir yükseklik demektir. Bu kadran rasathanenin bir parçası gibi yapılmıştı ve el-Hucendi'nin Süds-i Fahri adlı astronomi aracına benziyordu. Kadranın 60 derecelik üst kısmı toprak üzerinde idi. 30 derecelik alt kısmı ise kayanın içine yerleştirilmişti.³

Bu dev kadranın bir kısmı, 1908 yılında Rus arkeologu V.L.Viatkin tarafından yapılan bir kazı sonucunda ortaya çıkarılmıştır.⁴

1) Sayılı, 1960, s.266.

2) Göker, 1979, s.113.

3) Sayılı, 1960, ss.282-283.

4) Barthold, 1934, s.112.

Bu rasathanede ayrıca, bu araca ek olarak, halkalı araç (zât ül hâlâk, armillary sphere¹), cetvelli araç (zât ül şu 'beteyn, triquetrium, parallactic ruler²), iki delikli araç (zât ül sak-beteyn, dipodra³) da kullanılmaktaydı.⁴

Rasathanede Yapılan Gözlemler:

Bu rasathanede pek çok gözlem yapılmış, yıldız ve gezegen katalogları hazırlanmış ve bunlar Batlamyus'un sonuçları ile karşılaştırılmıştı.⁵

Semerkand Rasathanesi'nde yapılan ve yıldızların enlem boylam hareketleri üzerine olan bu gözlemlerle, zamanın en önemli eseri olarak kabul edilen Zic-i Uluğ Bey hazırlanmıştır. Bu eser, Gıyasüddin-i Kâşî'nin, Kadızâde-i Rumî'nin ve bu iki bilim adamının eseri tamamlamadan ölme-leri üzerine, Ali Kuşçu'nun yardımları ile tamamlanmıştır.⁶ Ali Kuşçu'nun, zicin tamamlanma-sındaki yardımı nedeniyle, Uluğ Bey'in Zic-i Uluğ Bey

1)Tekeli, Sevim, "İstanbul Rasathanesinin Araçları"

Araştırma, c.11, Ankara, 1979, s.32.

2)Tekeli, s.38.

3)Tekeli, s.36.

4)Sayılı, 1960, s.284.

5)Abetti, Giorgio, The History of Astronomy, Edinburg, 1954, s.48.

6)Göker, 1979, s.107.

adlı eserin önsözünde Ali Kuşçu'ya teşekkür ettiğini ve ona "Ferzend-i Ercmend" olarak hitap ettiğini görmekteyiz.¹

Barthold, yıldızların seyrini, sabit yıldızların durumunu, farklı takvim ve tarihleri, pratik astronomi bilgilerini, gök cisimlerinde görülen hareketleri ve onların yerlerini kapsayan bu eserin, ortazamandaki astronomi bilgisinin en son sözü ve bilimin teleskop icad edilinceye kadar erişmiş olduğu en son seviyesi olduğunu belirtmektedir.²

Ne yazık ki, Semerkand şehri, bilimsel ve kültürel merkez olma özelliğini, Uluğ Bey'in ölümünden sonra kaybetmiş, rasathanedeki ve medresedeki bilimsel faaliyetler onun ölümünden sonra durmuş ve konularında uzman olan kişiler Semerkand'ı terketmişlerdir.³

1)Bkz. Zic-i Uluğ Bey, Mukaddime kısmı.

2)Barthold, 1984, s.69.

3)Bilhan, s.48.

2-ALİ KUŞÇU

A)Hayatı:

Ali Kuşçu'nun hangi ilde ve hangi tarihte doğduğu kesin olarak bilinmemekle birlikte, 15. yüzyılın ilk çeyreğinde, Mâverâünnehr bölgesindeki Semerkand'da doğduğu kabul edilmektedir.¹ Ali Kuşçu ilk eğitimini, Timur'un torunu olan Uluğ Bey'in Türkistan ve Mâverâünnehr emirliği sırasında, Semerkand'da yapmış, Bursalı Kadızâde-î Rumî ve Uluğ Bey'den matematik ve astronomi dersleri almıştır.² Uluğ Bey'in bir dost

-
- 1) Adıvar, Abdülhak Adnan, "Ali Kuşçu" , İslâm Ansiklopedisi, c.10, İstanbul, 1940, s.321; Salih Zeki, c.1, s.195; Taşköprülü-zâde, 1985, s.159; Ünver, 1948, s.13.
- 2) Adıvar, 1940, s.321; Adıvar, 1982, s.47; Mehmet Süreyya, Sicilli Osmanî, İstanbul, 1308, c.3, s.486; Salih Zeki, c.1, s.195; Taşköprülü-zâde, 1985, s.159.

ve oğul gözü ile baktığı Ali Kuşçu¹, bir ara gizlice öğrenimini devam ettirmek amacı ile Kirman'a gitmiş ve orada Risalat Hall el-Eşkal el-Kamer ve Nasırrüddin-i Tûsî'nin Tecrid el-Kelam'ına Şerh-i Cedid-i Tecrid adlı eserlerini hazırlamıştır.²

Ansızın Kirman'a gittiği gibi tekrar Semerkand'a dönen Ali Kuşçu, kendini affettirebilmek için, Uluğ Bey'in "Bana ne getirdin?" sorusuna karşılık olarak Risalat Hall el-Eşkal el-Kamer adlı eserini Uluğ Bey'e sunar ve böylece kendini affettirir.³ Ali Kuşçu bu eseriyle Uluğ Bey'in beğenisini kazanır ve Semerkand Rasathanesi'nde çalışmaya başlar. Ali Kuşçu burada çalıştığı sırada, Gıyasüddin-i Kâşî ile Kadızâde-i Rumî'nin tamamlamaya çalıştıkları, ancak tamamlamadan öldükleri, Zic-i Uluğ Bey adlı eserin

1)Barthold, 1934, s.112.

2)Salih Zeki, c.1, 195; Taşköprülü-zâde, 1985, s.159; Adıvar, 1982, s.47.

3)Salih Zeki, c.1, s.195; Taşköprülü-zâde, 1985, s.159; Ünver, 1948, s.14; Dizer, Muammer, Ali Kuşçu, Ankara, 1988, s.4.

tamamlanmasında Uluğ Bey'e yardım eder.¹ Nitekim, Uluğ Bey'in, eserin girişinde Ali Kuşçu'nun yardımlarından bahsettiğini ve Ali Kuşçu için "Ferzend-i Ercüment" terimini kullandığını görmekteyiz.²

Uluğ Bey'in 1449'da oğlu Abdüllatif tarafından öldürülmesi ve arkasından rasathane ve medresedeki çalışmalara son verilmesi üzerine Ali Kuşçu, hacca gitmek için Semerkand'dan ayrılır ve Tebrize gelir.³ Burada Akkoyunlu hükümdarı Uzun Hasan'ın (1423-1478) ilgisi üzerine onun yanında kalır. Daha sonra Uzun Hasan tarafından, Osmanlı padişahı Mehmet II.'nin yanına, Osmanlılar ile Akkoyunlular arasında, barışı sağlamak amacı ile elçi olarak gönderilir.⁴

Fatih, Ali Kuşçu İstanbul'a gelince onun bilgisine hayran olur ve ona İstanbul'da kalmasını teklif eder. Fatih'in bu ricasını kabul eden Ali Kuşçu, elçilik görevini tamamladıktan sonra

1) Taşköprülü-zâde, 1985, ss.159-160; Adıvar, 1982, s.48.

2) Bkz. Zic-i Uluğ Bey, Mukaddime kısmı.

3) Salih Zeki, c.1, s.195; Taşköprülü-zâde, 1985, s.160.

4) Salih Zeki, c.1, s.196; Taşköprülü-zâde, 1985, s.160.

geleceğini söyler. Ali Kuşçu sözünde durur ve elçilik görevini tamamladıktan sonra, 1472 senesinde İstanbul'a gelir.¹

Ali Kuşçu'nun İstanbul'a gelmek için hareket ettiğini duyan Fatih, sınırda onu karşılamak için bir heyet yollar ve sınırdan İstanbul'a kadar olan yolculuğun her günü için kendisine 1000 akçe verilmesini emreder. Üsküdar'a geldiğinde, Ali Kuşçu, zamanın ünlü bilim adamları tarafından karşılanmış ve bir kadirga ile İstanbul'a gelmiştir. Ali Kuşçu'nun İstanbul'a kadirga ile gelişi sırasında, kendisine pek çok ünlü bilim adamı ile beraber Hoca-zâde de eşlik etmiş ve bu seyahat esnasında, Ali Kuşçu ile Hoca-zâde arasında med ve cezir olaylarına ilişkin bilimsel bir tartışma da geçmiştir.²

1) Adıvar, Abdülhak Adnan, "Ali Kuşçu" İslâm Ansiklopedisi, c.10, s.321.

Ünver, Süheyî, Fatih Devri İlim, San'at ve İctimai Tekamül Hamlelerine Umumi Nazar, İstanbul, 1953, s.11.

2) Mehmet Süreyya, s.486; Salih Zeki, c.1, s.196; Taşköprülü-zâde, 1985, ss.160-161; Adıvar, 1982, s.48; Dizer, 1988, ss.5-6.

Ali Kuşçu, İstanbul'a geldikten sonra, 200 akçe ile Ayasofya Medresesi müderrisliğine tayin edilmiş, burada astronomi ve matematik dersleri vermiştir.¹

Ali Kuşçu, İstanbul'da bilim sınıfının en değerli kişisi olmuş, astronomi ve matematik konularında, çağının sınırlarını aşacak kadar önemli eğitim ve öğretim faaliyetlerinde bulunmuştur. Onun, bilimsel örgütlerin İstanbul'da yeniden kurulmasında etkili olduğu görülmektedir. Onun sayesinde İstanbul medreselerinde astronomi ve matematik öğreniminde büyük gelişmeler görülmüştür.²

Ali Kuşçu'nun astronomi ve matematik dersleri olağanüstü bir rağbet bulmuş, bu dersler İstanbul'un ünlü bilim adamları tarafından da izlenmiştir.³

Astronomi bilimine verdiği önem sonucu devrinde bir çığır açarak değerli astronomların yetişmesini sağlayan⁴, Salih Zeki'nin, "Osmanlı Türkiyesinin ilk gerçek astronomu" dediği⁵ Ali

1) Ünver, 1953, s.11.

2) Göker, 1979, s.160.

3) Taşköprülü-zâde, 1985, ss.161-162.

4) Barthold, 1984, s.70.

5) Salih Zeki, c.1, s.197.

Kuşçu, 1474 yılında ölmüş ve Eyüpsultan civarına gömülmüştür.¹



1)Hafız Hüseyin İbn el-Hac İsmail Ayvansarayı,
Hadikat ül-Cevami, İstanbul, 1281, s.248 ;
Mehmet Süreyya, s.486 ; Salih Zeki, c.1, s.
196; Taşköprülü-zâde, 1985, s.162.

B-Eserleri¹

Ali Kuşçu pek çok konuda eser yazmıştır. Onun bilimsel çalışmaları, pek çok kaynakta, 'pozitif bilimlerle ilgili olanlar' ve 'pozitif bilimlerle ilgili olmayanlar' olarak iki kısımda incelenmektedir. Ancak burada Ali Kuşçu'nun eserleri, 'astronomi ve matematik dışında olan eserler' ve 'astronomi ve matematiğe ait olan eserler' olmak üzere iki kısımda incelenecektir.

1)Eserleri için Bakınız:

Adivar, Abdülhak Adnan, "Ali Kuşçu", İslâm Ansiklopedisi, c.1, ss.321-323; Adivar, Abdülhak Adnan, Osmanlı Türklerinde İlim, İstanbul, 1943, ss.48-49; Brockelmann, Carl, Geschichte der Arabischen Litteratur, Leiden, 1938-1944, II, s.234; Cunbur, Müjgan, Ali Kuşçu Bibliyografyası, Ankara, 1974; Dizer, Muammer, Ali Kuşçu, Ankara, 1988, ss.25-28; İsmail Paşa, el-Bağdâdi, Hediyet ül-ârifin esmâ ul-mü'ellifin ve âsâr ul-musannifin, İstanbul, 1951; Kâtib Çelebi, Keşf üz-zünun an asami al-Kutub ve al-fünun, İstanbul, 1941; Salih Zeki, Asâr-ı Bakiyye, İstanbul, 1329, c.1, ss.197-199; Mehmet Süreyya, Sicili Osmani, İstanbul, 1308, s. 487; Taşköprülü-zâde, Mevzuat el-Ulûm, İstanbul,

a-Ali Kuşçu'nun Astronomi ve Matematik

Dışında Olan Eserleri:

- 1-Mahbûb el-Hamâil fi Keşf el-Mesâil
- 2-Hâşiye alâ Şerh el-Miftâh
- 3-Risâle fi Mevzûat el-Ulûm
- 4-Risâle fi Umûr el-Âmma
- 5-Cevâhir et-tefâsir li'z Zahpavayn
- 6-Hâşiye ala Şerh el-Akâid (el-Adûdiye)
- 7-Evâili Telvîh'e Hâşiye
- 8-Risâle fi'l-Hamdiye va'l-Kamâlat al-Adliye
- 9-Risâle Muta'allika bi-Kelimât et-Tevhîd
- 10-Şerh-i Cedid-i Tecrid
- 11-Şerh el-Kâfiye
- 12-Risâle el-Müfradiye
- 13-Şerheş-Şâfiye
- 14-Risâle Vaz'iyeye
- 15-Unkud ez-Zevâhir fi nazm el-Cevâhir
- 16-Unkud el-Cevâhir¹

1313, c.1, s.404; Taşköprülü-zâde, Eş-şekâ'ikun Nu'mânîye fî 'ulemâ'i d-Devletil-'Osmânîye, İstanbul, 1985, s.162; Ünver, Süheyl, Türk Pozitif İlimler Tarihinde Bir Bahis, Ali Kuşçu, Hayatı ve Eserleri, İstanbul, 1948, ss.31-51.

- 1) Süheyl Ünver'e göre bu eser, Unkud el-Zevâhir fi nazm el-Cevâhir adlı eserin kısaltılmış diğer bir ismidir. Bkz. Ünver, 1948, s.36.

17-Risâle el-istiâre

18-Risâle Ta'allak bi Kavlihim: mâ ana Kultu Hâzâ
min İlm el-Ma'ânî

19-Ta'likat alâ Dîbâce el-Mutavvel

20-Suver-i Zehravin'e Tefsir

21-Risâle fi'l Cuma'a

22-Ayasofya Nâm Makamının Ahvâli

23-Kanunname-i Çin ve Hata



b-Ali Kuşçu'nun Matematik ve Astronomi

Alanına ait Eserleri:

A-Matematiğe Ait Olanlar:

1-Risâla Der İlm-i Hisâb (Farsça)

2-Risâle fi Mas'ala Garîba bi'l-Ulûm er-Riyaziye (Farsça)

3-Risâle el-Muhammediye

B-Astronomiye Ait Olanlar:

1-Şerh-i Zic-i Uluğ Bey (Farsça)

2-Hall el-Eşkal el-Kamer

3-Meserret el-Klûb fi Def'il Kûrub

4-Risâle fi anna Hukm al-hâric Hukm et-Tadvin

bi-Aynih fi Vukur al-Kevâkib İzhâr

5-Risâle fi'l-Hey'e (Farsça)

6-Risâle fi anna asl al-Hâric Yumkin fi's-Sufliyatayn

7-Risâle fi İstihrâc Makadis az-Zavâyâ min Makadis al-İzla'

8-Şerh at-Tuhfat aş-Şâhiyya fi'l-Hey'e

9-Risâle el-Fethiye

II. BÖLÜM

1-FETHİYE

1473 yılında, Fatih Sultan Mehmet ile Uzun Hasan arasındaki Otlukbeli civarında yapılan savaş sırasında bitirilen bu eser, Fatih'e zaferden sonra sunulduğu için "Fethiye" olarak isimlendirilmiştir.

Çeşitli astronomi konularını kapsayan eser, Fatih tarafından, Ali Kuşçu'nun aritmetik üzerine Arapça yazıp yine Fatih'e sunduğu Muhammediye adlı eserle birlikte ciltlenip özel kütüphanesine konulmuştur. Eser, 1742'de, Birinci Sultan Mahmut tarafından yaptırılan Ayasofya Camii içindeki kütüphaneye nakledilmiştir.

Ali Kuşçu'nun kendi el yazısı ile yazılmış olan bu Arapça astronomi eseri, halen Ayasofya 2733 numarada kayıtlıdır.¹

Eserin, ayrı bir eser mi olduğu, ya da Ali Kuşçu'nun Farsça yazmış olduğu "Risale fi'l-hey'e'nin Arapça tercümesi mi olduğu tartışmalıdır. Salih Zeki'ye ve Taşköprülü-zâde'ye göre eser, Risale fi'l-hey'e'nin çevirisi olmaktan çok, ayrı bir eserdir.² Ancak, Adnan Adıvar, eserin, Farsça-

1) Ünver, 1948, s.42.

2) Salih Zeki, c.1, s.198; Taşköprülü-zâde, 1985, s.162.

dan Arapçaya çeviri olduğundan ve sadece gökcisimlerinin uzaklıklarını gösteren bir makalenin eklenmiş olduğundan söz eder.¹

Eser, 1527/8 yılında, Abdullah b. Abdillah Perviz (ölümü 1570) tarafından "Mirkat as-Samâ" adı ile, 1548 yılında, Seydî Ali Reis b. Hüseyin (ölümü 1562) tarafından "Hulâsat al-Hay'at" adı ile, 1823 yılında, Seyid Ali Paşa (ölümü 1845) tarafından "Mir'at al-Alam" adı ile Türkçeye çevrilmiştir.²

1)Adıvar, 1982, s.49.

2)Cunbur, ss.44-46.

A-Yazmaları:

- 1)İstanbul Süleymaniye Ktb. Ayasofya Bölümü, No. 2733/1.
- 2)İstanbul Millet İl Halk Ktb. Feyzullah Efendi, No. 1337/2.
- 3)İstanbul Süleymaniye Ktb. Halet Efendi Bölümü, No. 538.
- 4)İstanbul Bayezid Devlet Ktb. Veliyüddin Efendi, No. 2307/1.
- 5)İstanbul Süleymaniye Ktb. Pertevpaşa Bölümü, No. 623/22.
- 6)İstanbul Süleymaniye Ktb. Darülmecnevi Bölümü, No. 340.
- 7)İstanbul Süleymaniye Ktb. Lala İsmail Efendi Bölümü, No. 292/11.
- 8)İstanbul Topkapı Sarayı Müzesi Ktb. Emanet Hazinesi, No. 1706.
- 9)İstanbul Rasathane, No. 122/1.
- 10)İstanbul Rasathane, No. 65/8.
- 11)İstanbul Nuruosmaniye Ktb. No.2616/3.
- 12)İstanbul Nuruosmaniye Ktb. No.2950/3.
- 13)Konya Yusuf Ağa Ktb. No. 5002/2.
- 14)Paris Bibliothèque Nationale, No. 2504/4.

1)Yazmalar için bkz. Cunbur, ss.40-41 ; Brockelmann, G. II, 234, S.II, 329.

- 15)Cambrigde Suppl., 687.
- 16)Meşhed XVII, 44, 136/41, (6, 17).
- 17)Saint Petersbourg (Leningrad) Bibliothèque Imperiale, No. 315/1.
- 18)Buhar, 324,11.
- 19)Âsaf. I, 812,142.
- 20)Bombay, 257.
- 21)İstanbul Süleymaniye Ktb. Ayasofya Bölümü, No. 2670.
- 22)Yıldız Riyaz, 370.
- 23)Pers, 351.
- 24)Münch. s.346,1.
- 25)Krafft, 139.
- 26)Br. Mus. Pers. II, 458.
- 27)Ind. Off. Èthé 2340/1.
- 28)Bodl. Èthé 1534.
- 29)Delhi, (gedr. 1898).

B-Eserin İçerdiği Makaleler ve Bölümleri:

Eser, üç makaleden oluşan bir astronomi kitabıdır. Eserin içerdiği makaleler ve bölümleri şu şekilde sıralanmaktadır.

Birinci Makale: Gök cisimlerinin durumu hakkındadır. Altı bölümden oluşur.

1)Kürelerin sayısı hakkındadır.

2)Sekizinci ve dokuzuncu kürelerin durumları hakkındadır.

3)Bilinen büyük ve küçük daireler ve yaylar hakkındadır.

4)Gezegenlerin kürelerinin şekilleri hakkındadır.

5)Gezegenlerin kürelerinin hareketleri hakkındadır.

6)Gezegenlerin bir enlemi olduğu hakkındadır.

İkinci Makale: İklımlere taksim edilen Yer'in durumu ve yüksek mevkîlerin hesaplanması hakkındadır. On bölümden oluşur.

1)Yer'in konumu, enlem ve boylamı hakkındadır.

2)Ekvator hattının özellikleri hakkındadır.

3)Bütün enlemlerde maîl ufkun özellikleri hakkındadır.

4)Maîl ufukların beş kısmından her birinin özellikleri hakkındadır.

5)Enlemleri bir dairenin dörtte biri kadar olan konumların özellikleri hakkındadır.

6)Geceleriyle birlikte günler, gece ve gündüzün kısımları, düzgün ve düzgün olmayan saat, sabah ve şafak hakkındadır.

7)Aylar, seneler ve tarih hakkındadır.

8)Ekliptikten kat edilen yayların rektansiyonları hakkındadır.

9)Gezegenlerin meridyenden geçiş dereceleri ile, onların doğuş ve batış dereceleri hakkındadır.

10)Meridyen hattının çıkarılması, namaz vakitlerinin ve kıblenin yerinin bilinmesi hakkındadır.

Üçüncü Makale: Gezegenlerin büyüklük ve uzaklık miktarlarının bilinmesi hakkındadır. Bir Mukaddime ve altı bölümden oluşur.

Bu makalenin mukaddimesinde, makalede ele alınan konuların açık bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için on mesele ele alınmıştır.

1)Yer'in ölçümlenmesi ve buna ilişkin meseleler hakkındadır.

2)Ay'ın, evrenin merkezine olan uzaklıklarının bilinmesi hakkındadır.

3) Ay'ın ve gölgesinin çapı, ortalama güneşin uzaklığı ve gölge konisinin tepesinin Yer merkezinden uzaklık miktarının bilinmesi hakkındadır.

4) Güneş'in çapının ölçüsünün bilinmesi hakkındadır.

5) Güneş uzaklıklarından geri kalanın ve Merkür ve Venüs'ün uzaklıklarının bilinmesi hakkındadır.

6) Mars gezegeni hakkındadır.



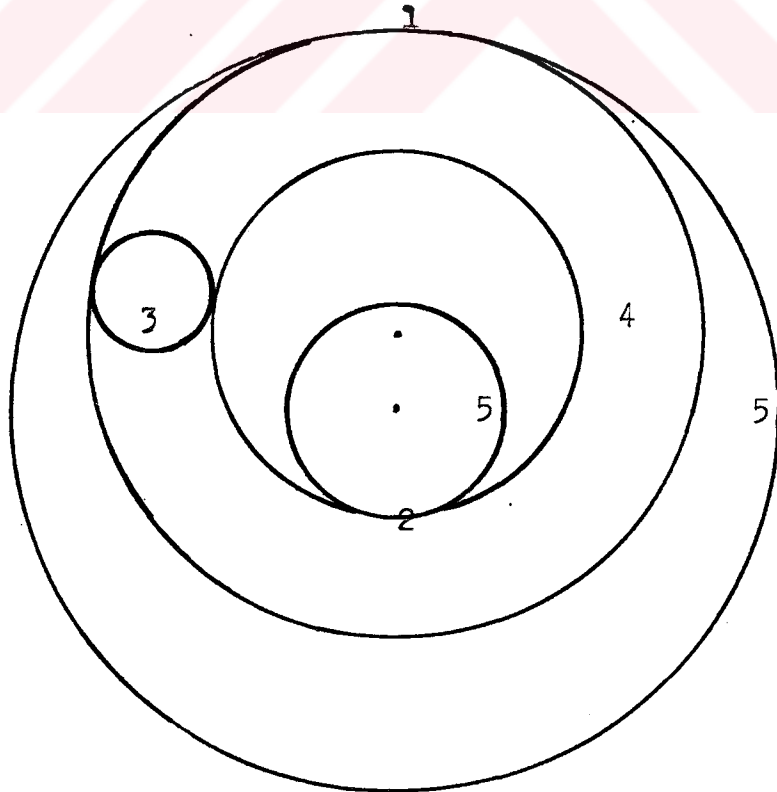
2-TEZDE İŞLENEN BÖLÜMLER

A-Dördüncü Bölüm:

Ali Kuşçu, eserin dördüncü bölümünde, gezegen hareketlerini açıklamak için, iç içe geçmiş küreler sistemini verir. Her gezegen için farklı sayıda olan bu küreler, belirli kalınlığa sahiptirler ve iç içe geçmiş bir şekildedirler. Bu bölümde, Güneş'in, Ay'ın, Ayüstü gezegenlerin ve Venüs'ün ve Merkür'ün olmak üzere, dört alt başlık altında gezegenlerin küreleri ele alınmaktadır.

1-Güneş'in Küreleri:

Ali Kuşçu, Güneş için iki küre kullanır.(Bkz. Şekil 1) 1)Mümessil küresi(5),(Ortakmerkezli



Şekil 1

küre¹ , falak al-mumaththal² , parecliptic³ , al-mumattal⁴ , circulus pareclipticus⁵ , circulus contantricus⁶), 2) Dışmerkezli küre⁷ (4), (hâricül-merkez⁸ , excentricus⁹ , excentric sphere¹⁰).

Münessil küresi , ekliptik ile eş merkezlidir ve merkezi evrenin merkezidir. Dışmerkezli kürenin merkezi ise, evrenin merkezinden belli bir miktar kaydırılmıştır. Bu iki kürenin yüzeyleri birbirine paraleldir. Güneş (3), içi dolu olan, küresel bir cisimdir ve dışmerkezli kürenin içinde yuvarlanmaktadır. Bu yuvarlanma sonucunda Güneş, (1) nolu noktaya geldiği zaman, apo-

1) Sayılı, 1984, s.198.

2) el-Beyrûnî, s.88.

3) el-Beyrûnî, s.88.

4) Dreyer, 1952, s.259.

5) Al-Battânî, Opus Astronomicus, c.II, Romae, 1907, s.352.

6) Al-Battânî, s.352.

7) Sayılı, 1984, s.198.

8) Nallino, G. A., "Astronomi", İslâm Ansiklopédi, c.1, s.687.

9) al-Battânî, s.348.

10) Dreyer, 1952, s.259.

je¹ (evc², apogee³, afojîyûn⁴, auj⁵, upper apsis⁶, apogeum⁷, aux⁸) noktasında, (2) nolu noktaya geldiği zaman, periye⁹ (perigee¹⁰, lower apsis¹¹, al-hadîd¹², afrijîyûn¹³) noktasındadır. Apoje noktası, dışmerkezli küre ile mümessil kürenin dışbükeylerinin değdiği, periye noktası ise, dışmerkezli küre ile mümessil kürenin içbükeylerinin değdiği noktalardır.

1)Nasr, Seyyid Hüseyin, İslâm Kozmoloji Öğretilerine giriş, çev. Nazife Şişman, İstanbul, 1985, s.91.

2)Nasr, 1985, s.157.

3)Nasr, Seyyed Hossein, İslamic Science an Illustrated Study, 1976, s.111; el-Beyrûnî, s.88.

4)el-Beyrûnî, s.88.

5)el-Beyrûnî, s.88.

6)Dreyer, 1952, s.261.

7)Al-Battânî, s.322.

8)Al-Battânî, s.322.

9)Nasr, 1985, s.91.

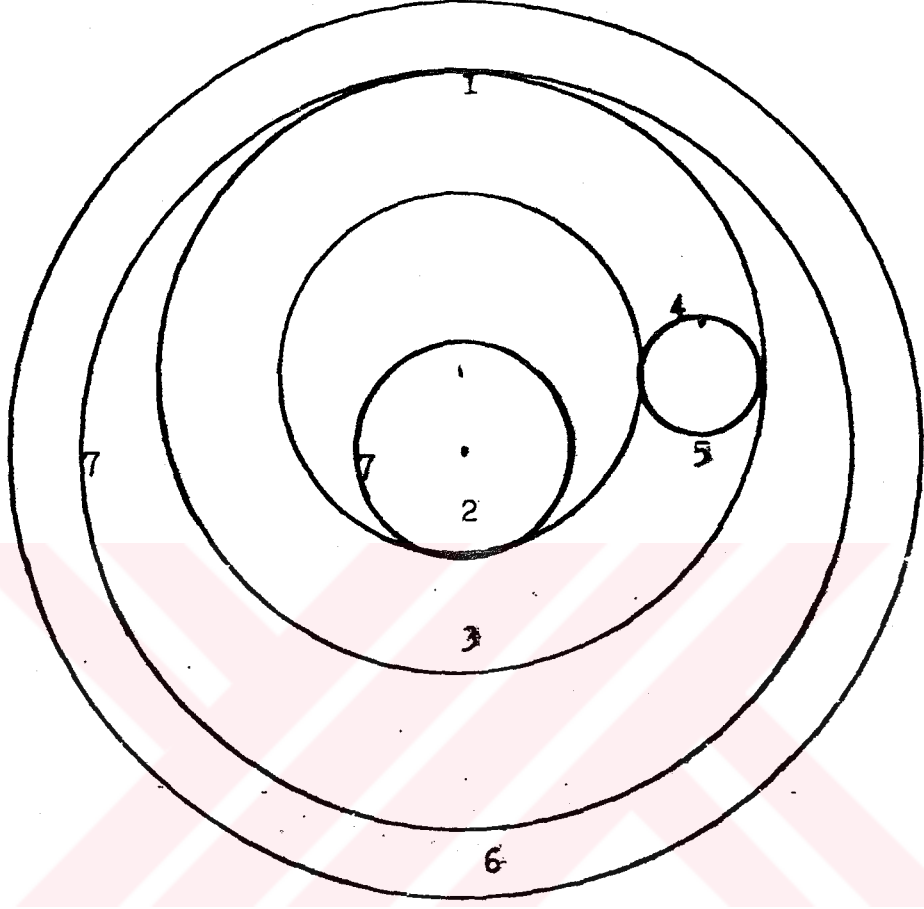
10)Nasr, 1976, s.111.

11)Dreyer, 1952, s.260.

12)el-Beyrûnî, s.89.

13)el-Beyrûnî, s.89.

2-Ay'ın Küreleri:



Şekil 2

Ali Kuşçu, Ay için şu küreleri kullanır:

1)Mâil küre¹ (7), (sphaera deflectens², concentric oblique intersphere³, inclined orbit⁴),

1)Dreyer, 1952, s.261.

2)Dreyer, 1952, s.261.

3)Dreyer, 1952, s.261.

4)el-Beyrûnî, Kitâb et-Tefhîm li Evâil Sınâ'at et-Tencîm, Oxford, 1923, s.91.

2)Hâmil küresi(3), (felek el-hâmil¹, deferens², deferent³), 3)Episikl⁴(5), (epicyclus⁵, epicycle⁶, felek-i tedvir⁷), 4)Cevzeher küresi (6), (al-gauzahar⁸, jauzahar⁹). (Bkz. Şekil 2) .

Ay (4), içi dolu olan episikl küresi üzerindedir. Episikl küresi ise, hâmil küresinin kalınlığı içinde yuvarlanır. Bu nedenle episikl küresi üzerindeki Ay, (1) nolu noktaya geldiğinde apoje noktasında, (2) nolu noktaya geldiğinde perije noktasında olur. Mâil küre, ekliptik ile eş merkezlidir ve merkezi evrenin merkezidir. Bu küre aynı zamanda ekliptikle belli bir açı yapar. Bu nedenle, bu küre ile ekliptik, iki noktada kesişirler. Bu iki noktaya "düğüm noktaları" adı verilir. Bu düğüm noktaları, burçların dizilişlerinin aksi yönünde hareketlidir. Bu noktaların hareketlerinden oluşan küreye ise "cevzeher küresi"

1)Gökmen, s.14.

2)Al-Battânî, s.348.

3)el-Beyrûnî, s.92.

4)Sayılı, 1984, s.198.

5)Al-Battânî, s.348.

6)el-Beyrûnî, s.61.

7)Nallino, s.690.

8)Dreyer, 1952, s.260

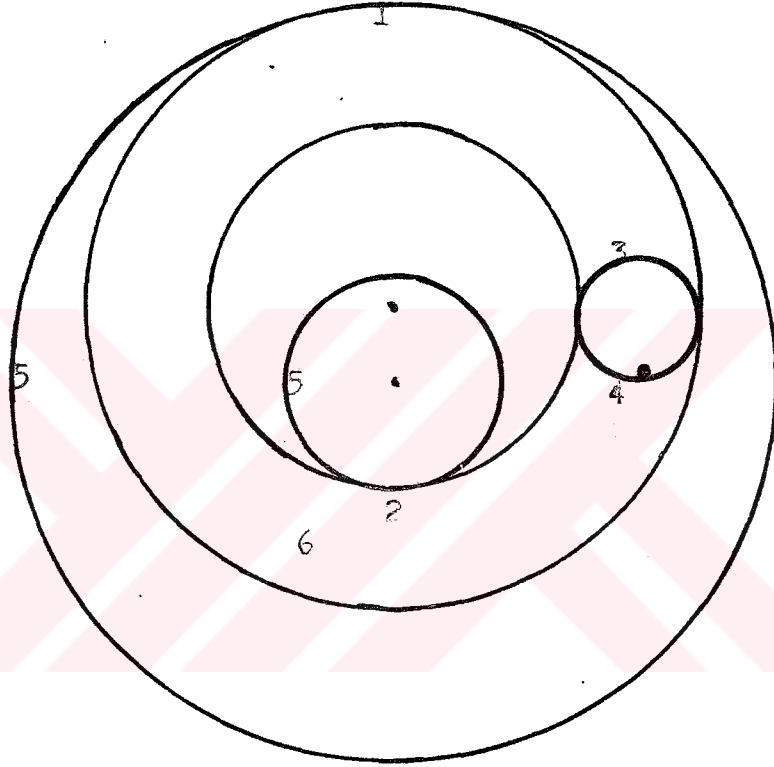
9)el-Beyrûnî, s.91.

adı verilir. Diğer bir deyişle, bu küre, Ay'ın iniş ve çıkış düğümlerini açıklamak içindir. Bu kürenin merkezi evrenin merkezidir. Hâmil küresi ise dışmerkezli bir küredir ve merkezi evrenin merkezi değildir.



3-Ayüstü Gezegenlerin ve Venüs'ün Küreleri:

Ali Kuşçu, bu gezegenlerin hareketlerini açıklamak için şu küreleri kullanır: 1) Mümessil küre (aşağıdaki şekilde 5 no ile), 2) Hâmil küresi (6), 3)Episikl küresi (3) (Bkz. Şekil 3).

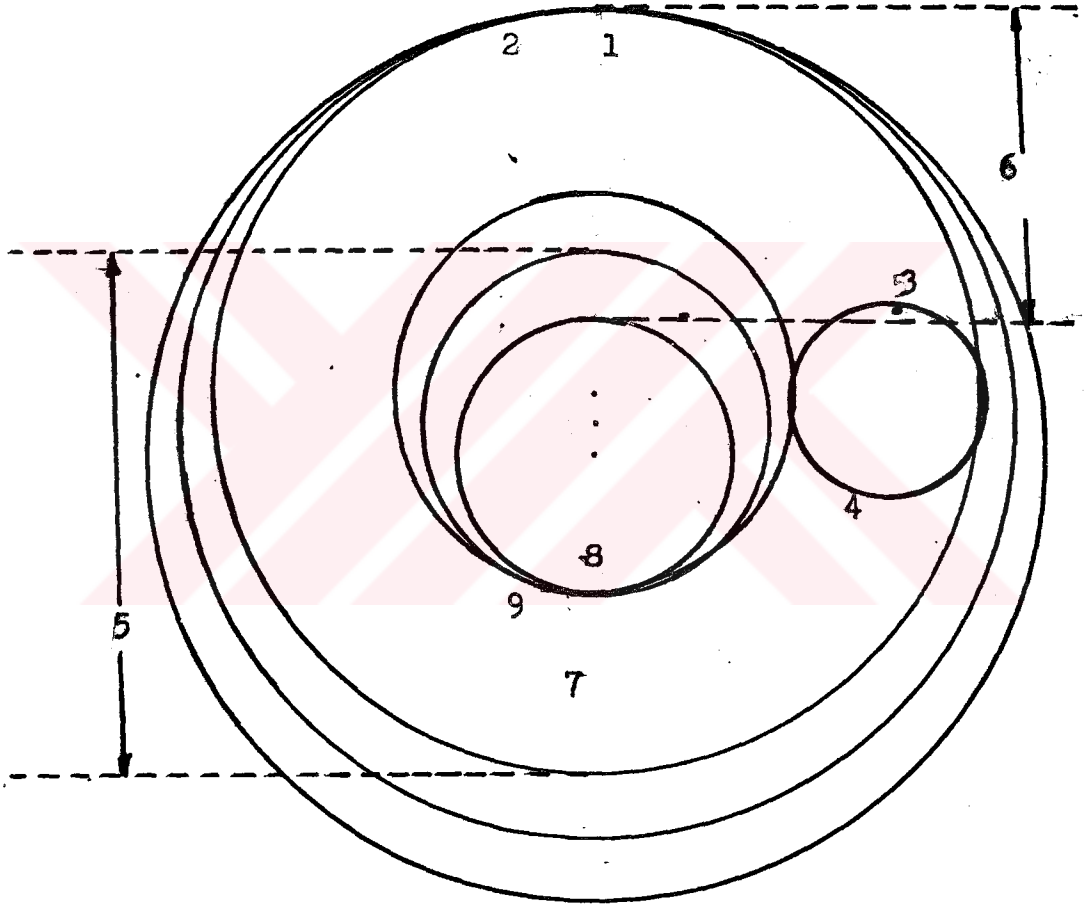


Şekil 3

Gökcismi (4) episikl küresi üzerindedir. Episikl küresi içi dolu, küresel bir cisimdir. Episikl küresi, gökcismi ile beraber, hâmil küresinde yuvarlanır. Bu nedenle gökcismi, (1) nolu noktaya geldiği zaman apoje noktasına, (2) nolu noktaya geldiği zaman periye noktasına ulaşır. mümessil küre ise, ekliptik ile eş merkeze sahip olan ve merkezi evrenin merkezi olan küredir.

4-Merkür'ün Küreleri:

Ali Kuşçu, Merkür'ün hareketlerini açıklamak için şu küreleri kullanır: 1) Mümessil küre (aşağıdaki şekilde 6 no ile gösterilmiştir.), 2) Hâmil küresi (7), 3) Episikl küresi (4), 4) Müdîr küresi (5) (Mûdir¹, Dreher²) (Bkz. Şekil 4).



Şekil 4

1) Dreyer, 1952, s.260.

2) Dorn, B., Drei in Der Kaiserlichen Offentlichen Bibliothek zu St. Petersburg Befindliche Astronomische Instrumente Mit Arabischen Inschriften, St. Petersburg, 1865, s.148.

Episikl üzerinde olan Merkür (3), episikl küresi ile beraber, episikl küresinin kalınlığına sahip olan hâmil küresinin kalınlığında yuvarlanmaktadır. Hâmil küresi dışmerkezli bir küredir ve merkezi evrenin merkezinin dışındadır. Müdîr küresinin merkezi ise hem evrenin merkezinden, hem de hâmil küresinin merkezinden farklıdır.

Merkür'ün iki apojesi vardır. Bu apoje-lerden biri, mümessil küre ile müdîr küresi- nin dışbükey kısımlarının birleştiği yerdedir. Bu noktaya "müdîrin apojesi" adı verilir (1). Diğeri ise, dışmerkezli küre ile müdîrin dışbükey kısımlarının birleştiği yerdir. Bu noktaya "hâmilin apojesi" adı verilir (2). Aynı şekilde Merkür iki periye sahiptir. Bunlardan biri, müdîr ile mümessil kürenin içbükey kısımlarının birleştiği yerdedir. Bu noktaya "müdîrin periyesi" adı verilir (3). Diğeri de, müdîr ile dışmerkezli kürenin içbükey kısımlarının birleştiği yerdedir. Bu noktaya da "hâmilin periyesi" adı verilir. Müdîr ile hâmil kürelerinin birleştiği noktalara ise, "hâmilin apojesi" (2) ve "hâmilin periyesi" adı verilir.

B-Beşinci Bölüm:

Bu bölümde, dördüncü bölümde ele alınmış olan gezegen kürelerinin hareketleri ve bu kürelerin hareket miktarları verilmiştir.¹

İlkin, iki tip hareket tanımlanmıştır.

1. tip hareket (batıdan doğuya doğrudur), 2. tip hareket (doğudan batıya doğrudur).

Mümessil küresinin, Güneşin eksantrik küresinin ve gezegenlerin hamil kürelerinin hareketi, Batlamyus'ta olduğu gibi 1. tip harekete girmektedir.² Ayrıca mümessil küresinin hareketinin, Ay ve Merkür dışındaki bütün gezegenlerin apojeleri ile birlikte hareket ettiği belirtilmiştir. Mümessil küresinin hareketi ekinoksların presesyonu hareketidir ve 100 yılda 1° ilerler. Bu hareketle birlikte, bütün gezegenlerin apojeleride 100 yılda 1° ilerlemektedir. Ancak Ay ve Merkür'ün episikl üzerindeki hızları farklı olduğundan, bunların

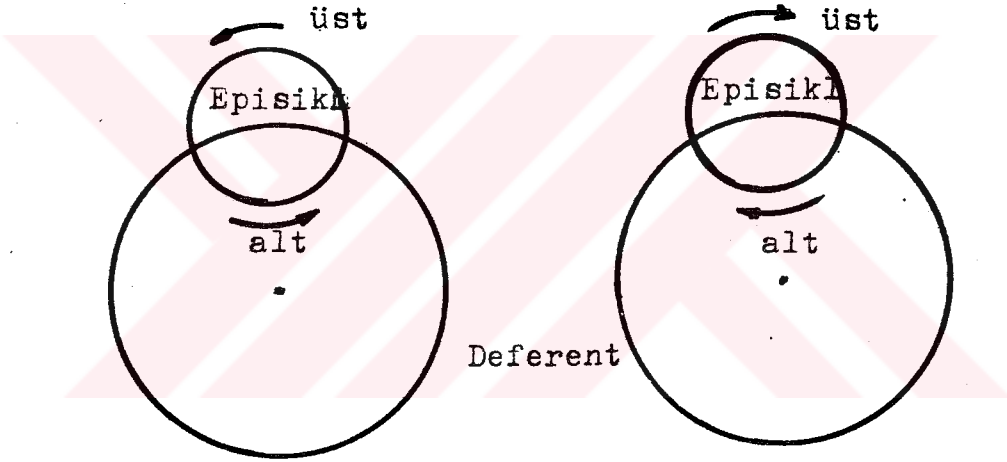
1)Bu bölümde verilmiş olan kürelerin hareket miktarları, Batlamyus'un verdiği değerler karşılaştırmalı olarak 96. ve 97. sayfalarda verilmiştir.

2)Ptolemy, The Almagest, çev. Catesby Taliaferro, Great Books of Western World, 16. kitap, Ptolemy, Copernicus, Kepler, Chicago, 1952, ss.93-95,292.

apojeleri bu durumun dışındadır.¹

Merkür'ün müdür küresinin, Ay'ın cevzeher küresinin ve Ay'ın mâil küresinin hareketleri ise Batlamyus'ta olduğu gibi doğudan batıyadır.²

Son kısımda ise, episikl kürelerinin hareketleri verilmiştir. Burada, episiklin üst ile alt kısmının hareketinin birbirlerinin tersi olduğundan söz edilmiştir. Şekilde bunu açıkça görmek mümkündür (Bkz. şekil 5). Kürenin üstünde



Şekil 5

hareket batıdan doğuya doğru ise kürenin altında hareket doğudan batıya doğrudur. Eğer kürenin üstünde hareket doğudan batıya ise, altında hareket batıdan doğuya doğru olacaktır.³

1)Ptolemy, s.292.

2)Ptolemy, ss.123, 145, 293.

3)Ptolemy, s.87; el-Beyrûnî, Kitâb et-Tefhîm li Evâil Sınâ'at et-Tencîm, Oxford, 1923, s.151.

Ay'ın episiklinin hareketi, doğudan batıya, gezegenlerin episiklinin hareketi ise batıdan doğuya doğrudur. Bu hareket Batlamyus'un episikl hareketleriyle uyusmaktadır.¹



1)Ptolemy, ss.90, 120-123.

III. BÖLÜM

KRİSTÂL KÜRELER

Gezegen hareketlerini açıklamakta kullanılmış olan kürelerin, somut ve kristâl bir yapıya sahip olması düşüncesi Aristoteles ile başlamasına karşın, gezegenlerin bir takım saydam kürelere takılı olması gerektiği inancı Aristoteles öncesine gitmektedir.

1)Pythagorasçılar:

Astronominin temeline geometrinin konması Pythagorasçılarla başlamış¹, Pythagorasçılardan, özellikle Platon'dan beri, gökyüzündeki hareketlerin düzenliliği, bu hareketlerin dairesel oluşu, hızların muntazam ve sabit oluşu kabul edilmiştir.²

1)Sayılı, Aydın, Mısırlılar ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp, Ankara, 1982, s.390.

2)Sayılı, Aydın, "Kopernik ve Anıtsal Yapıtı", Nikola Kopernik, Ankara, 1973, s.43; Singer, Charles, A Short History of Scientific Ideas to 1900, London, 1960, s. 42; Sayılı, 1973, s.44; Yıldırım, Cemal, Bilim Tarihi, İstanbul, 1983, ss.32-33.

Nesnelerin özünün, varlığın ana maddesinin sayı olduğunu savunan Pythagorasçılar, Yer'i küre şeklinde düşünmüşler, ayrıca onu merkezden alıp, merkeze "merkezî ateş"i yerleştirmişlerdi. Pythagorasçılara göre gökcisimleri, bu merkezî ateş etrafında, batıdan doğuya, saydam kürelere takılı olarak dönmekteydi.¹

Bu görüşün en yetkin biçimde, Pythagorasçı okulun temsilcisi Philolaos'da biçimlendiğini görmekteyiz. Philolaos'a göre evrenin merkezinde ateş vardır. Bu ateşten başka, evreni saran ikinci bir ateş daha vardır. Bundan sonra çakılı sabit yıldızlar küresi gelir. Bu küreden sonra beş gezegen, sonra sırası ile Güneş, Ay ve Yer gelir. Yer'in altında ise "karşı yeryüzü" vardır.²

Ancak, Yunan astronomisinin matematikselleşmesi Eudoxus ile başlar. Çünkü, Eudoxus'un kurduğu Ortakmerkezli Küreler Sistemi, çeşitli

1)Gökberk, Macit, Felsefe Tarihi, İstanbul, 1985, s.32.

2)Kranz, Walther, Antik Felsefe, çev. Suad Y. Baydur, İstanbul, 1984, ss.132-133.

olayların başlıcalarının matematiksel izahına girişen ilk Yunan astronomi sistemidir.¹

2) Eudoxus'un Ortakmerkezli Küreler Sistemi:

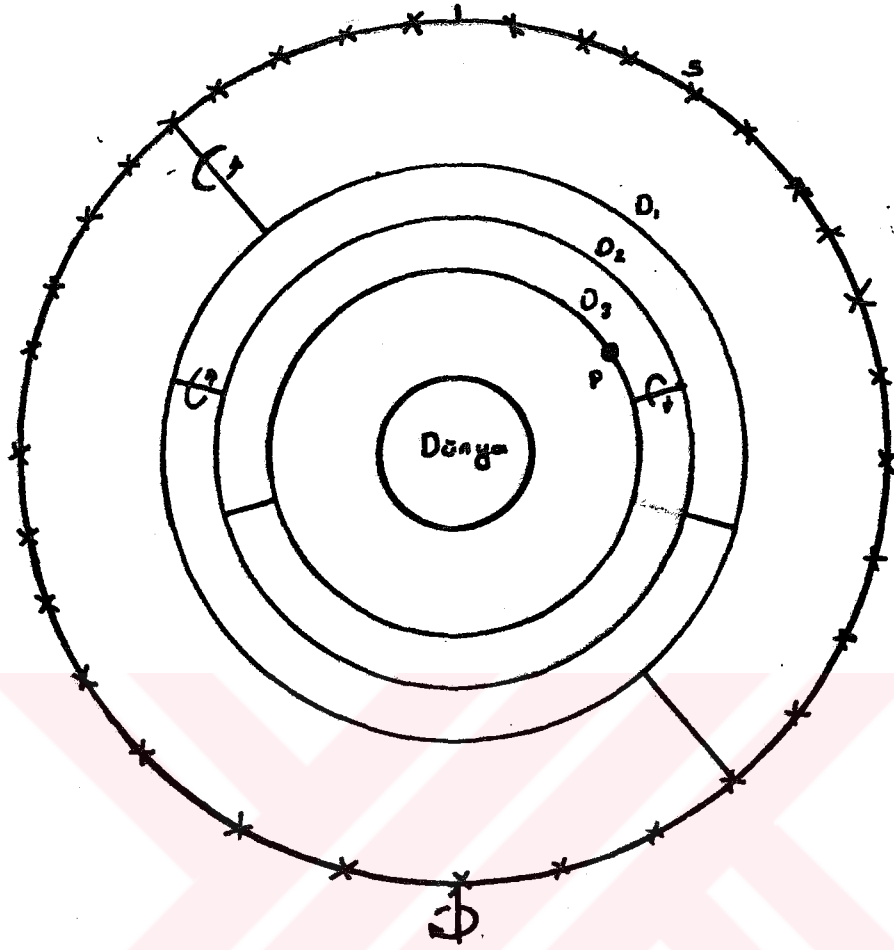
Astronomi tarihinde "Ortakmerkezli Küreler Sistemi" olarak tanınan, Eudoxus'un kurduğu bu sistem, karmaşık olmasına rağmen, uzun süre gezegen hareketlerinin açıklanmasında kullanılmış, özellikle "küre" anlayışı Kepler'e kadar devam etmiştir.²

Eudoxus'un evren modelinin temelinde, merkezleri aynı olan küreler fikri vardır. Her gezegen kendisine mahsus bir takım kürelere sahiptir. Hareketleri dairesel olan bu küreler iç içe geçmiş bir şekildedirler ve bunların merkezlerinde Yer bulunur. Her gökcisimi, kutupları etrafında sabit bir hızla dönen bir kürenin ekvatoru üzerine yerleştirilmiştir. Gökcisimlerinin hareketleri ise kürelerin dönüşleriyle sağlanmaktadır.³

1) Sayılı, 1982, s.390.

2) Abetti, s.29; Yıldırım, s.34.

3) Heath, T.L., A History of Greck Mathematics, Vol. I, Oxford, 1921, ss.330-331.



Şekil 6

Şekil 6 'de, Eudoxus'un tasarımı olduğu evren modelinin basitleştirilmiş biçimi görülmektedir. Şekil sadece tek bir gezegen içindir. Dünya merkezdedir ve sabit yıldızlar küresi Dünya'yı merkeze alarak döner. İkinci bir D_1 küresinin eksenleri, bu küreyle farklı bir rotada taşınır. Üçüncü küre olan D_2 'nin ekseni de D_1 'e bağlıdır. Dördüncü kürenin ekseni de D_2 küresiyle taşınır. Gezegen ise en son küre olan dördüncü kürenin ekvatorundadır.¹

1) Singer, s.53.

Eudoxus gezegenlerin hareketlerini açıklamak için toplam yirmiyedi küre kullanır. Bunlardan biri sabit yıldızlar için, üçü Ay için, üçü Güneş için, kalan diğer küreler de, dörder tane olmak üzere gezegenler içindir. Gezegenlerin küreleri Yer'den itibaren şu şekilde sıralanırlar: Ay'ın küresi, Güneş'in küresi, Venüs'ün küresi, Merkür'ün küresi, Mars'ın küresi, Jüpiter'in küresi, Satürn'ün küresi ve Sabit Yıldızlar küresi. Günlük hareket, sabit yıldızlar küresinin gök eksenini etrafında, doğudan batıya yirmidört saatlik dolanımından oluşur.¹

Ay'ın hareketi üç küre ile açıklanmaktadır. Birinci küre en dışıdır ve sabit yıldızlar küresi gibi yirmi dört saatte doğudan batıya döner. İkinci küre, Ay'ın aysal hareketi içindir ve burçlar kuşağının eksenleri etrafında batıdan doğuya doğru hareket eder. Üçüncü küre ise, ilk küreyle aynı yönde ve Ay'ın en yüksek enlemine eş bir açıyla ikincinin eksenine eğimli bir eksen etrafında hareket eder. Bu küre Ay'ın düğüm noktalarının hareketini açıklamak içindir. Ay bu kürenin ekvatorunda bulunur.²

1) Abetti, s.31.

2) Dreyer, J.L.E., History of Planetary Systems From Thales to Kepler, New York, 1952. ss.91-92.
Heath, s.331.

Güneş'in hareketi de Ay'ın hareketi gibi üç küre ile açıklanmaktadır. Birinci küre sabit yıldızlarla aynı günlük harekete sahiptir. İkinci küre, zodyak boyunca, batıdan doğuya döner. Üçüncü küre ise, yine Ay'daki gibi zodyaka eğimli bir daire boyunca döner.

Gezegenlerin hareketleri ise, her bir gezegen için dört küre ile açıklanmaktadır. Gezegenin sahip olduğu kürelerden en dışta olanı, Ay ve Güneş kürelerinde olduğu gibi, gezegenin günlük hareketini sağlar ve yirmidört saatte döner. İkinci küre zodyak boyunca hareketi sağlar. Bu kürenin dönüş süresi, ayüstü gezegenlerde, sideral periyoda (Güneş'in etrafında dolanım periyodu) eşittir. Merkür ve Venüs için ise bu süre, bir yıldır. Üçüncü küre zodyak eksenini üzerinde yer alır ve sabitlenmiş kutuplara sahiptir. Bu kutuplar, ikinci kürenin hareketi ile taşınır. Bu kürenin, kutupları etrafındaki hareketi düzenlidir ve gezegenin sinodik periyoduna (Güneş ile gezegen arasında oluşan iki oppozisyon ya da konjeksiyon durumu arasında geçen süre) eşittir. Kürelerin kutupları her gezegen için farklıdır. Ancak Merkür ve Venüs aynı kutuplara sahiptir. Dördüncü küre, üçüncü kürenin yüzeyi üzerine oturtulmuştur. Bu kürenin eksenleri her bir gezegen için farklı bir eğime sahiptir.

Dördüncü kürenin ekseni etrafında dönüşü, üçüncü küre ile aynı fakat ters yöndedir. Gezegen bu dördüncü kürenin ekvatorundadır.¹

Ancak, Eudoxus ile kurulan ortakmerkezli küreler sistemi asıl önemini, sistemi fiziksel bir temel ile de destekleyen Aristoteles ile kazanır.

3) Aristoteles'in Evren Modeli:

Yıldızların ve gezegenlerin, somut nesnelere olan kristâl kürelerde sabit dairesel hız ile evrenin merkezi olan Yer etrafında döndüğünü düşünen Aristoteles, bu dairesel hareketin ayüstü evrene özgü olduğunu savunmuş ve evrenin diğer bölümü olan ayaltı evrende ise doğrusal hareketin olduğunu düşünmüştür. Ona göre bu iki âlem farklı maddelerden yapılmışlardır. Ayüstü evren esirden, ayaltı evren ise dört elementten (toprak, su, hava, ateş) yapılmıştır.²

Aristoteles, Metafizik adlı eserinin ilk bölümünde, kendinden önceki düşünürlerin evren hakkındaki düşüncelerini verir ve sonra kendi düşüncelerini ekler.

Aristoteles'in ortaya koyduğu evren modeli, Eudoxus'un modeline benzemesine karşın, küre

1) Dreyer, 1952, ss.95-96; Abetti, ss.30-31.

2) Singer, ss.54-55; Aristotle, On The Heavens, Great Books of Western World, 8. kitap, Aristotle I, Chicago, 1952, 296a, 296b, 297a.

sayısı, Eudoxus'un küre sayısından fazladır.

Eudoxus, gezegenlerin hareketlerini açıklamak için, toplam yirmiyedi küre kullanmıştı.(4 küre Satürn için, 4 küre Jüpiter için, 4 küre Mars için 4 küre, 4 küre Merkür için, 4 küre Venüs için, 3 küre Güneş için, 3 küre Ay için, 1 küre sabit yıldızlar için)¹ Eudoxus'tan sonra gelen Kallippos ise, Eudoxus'un bu kürelerine yeni küreler ekler ve küre sayısı otuzdörde çıkar.(4 küre Satürn için, 4 küre Jüpiter için, 5 küre Mars için, 5 küre Merkür için, 5 küre Venüs için, 5 küre Güneş için, 5 küre Ay için, 1 küre sabit yıldızlar için).²

Aristoteles, bu kürelerin, gezegen hareketlerini açıklamada yeterli olmayacağını düşünür ve Eudoxus ve Kallippos'un kürelerine, "telâfi edici (counteracting) " adını verdiği yeni küreler ekler.³ Şöyle ki: Satürn'ü örnek olarak alacak olursak; Satürn'ün dördüncü küresi ile aynı hızda olan fakat ters yönde hareket eden, dördüncü kürenin kutupları etrafında dönen bir küre vardır. Bu iki küre, dönüşleri ile birbirlerinin hareketlerini etkisiz hale getirirler. Bu küre, üçüncü küreye tutturulmuş olarak hareket eder. Üçüncü kü-

1)Abetti, s.31.

2)Heath, vol.1, s.335.

3)Aristotle, Metaphysics, Great Books of Western

Western World,8.kitap,Chicago, 1952, 1073b,1074a.

reye eşit hızda, fakat ters yönde dönen bir küre daha vardır. Bu iki kürenin hareketi de, birbirlerinin hareketlerini etkisiz hale getirecek şekildedir. Bu küre de ikinci küreye tutturulmuş olarak hareket eder. Son olarak, ikinci küreye aynı hızda, fakat ters yönde hareket eden ve birinci küreye tutturulmuş olan bir küre daha vardır.¹

Böylece Aristoteles, Satürn için burçlar kuşağı boyunca yaptığı düzgün hareketle, geriye doğru olan hareketlerinin, Jüpiter'e geçmemesi için, günlük hareket dışında diğer tüm hareketleri kontrol eden üç kürenin hareketine karşı koymakla görevli, üç küre ekler ve bu kürelerin, Ay dışında, tüm gezegenler için gerekli olduğunu düşünür.²

Böylece, Aristoteles'in eklediği kürelerle, küre sayısı ellibeşe çıkar. Şöyle ki:
Satürn için; 4 kendi küresi + 3 telâfi edici küre
Jüpiter için; 4 kendi küresi + 3 telâfi edici küre
Mars için; 5 kendi küresi + 4 telâfi edici küre
Merkür için; 5 kendi küresi + 4 telâfi edici küre
Venüs için; 5 kendi küresi + 4 telâfi edici küre

1)Dreyer, 1952, ss.112-113.

2)Grant, Edward, Ortaçağda Fizik Bilimleri, çev. Aykut Göker, Ankara, 1986, s.82.

Güneş için; 5 kendi küresi + 4 telâfi edici küre,
Ay için 5 küre.

Böylece; Satürn için 7, Jüpiter için 7,
Mars için 9, Merkür için 9, Venüs için 9, Güneş
için 9, Ay için 5 küre olmaktadır. Toplam küre sa-
yısı ise ellibeş olmaktadır.¹

4) Aristoteles'te Kürelerin Yapısı:

Gezegen hareketlerini açıklamakta kul-
lanılan bu kürelerin somut nesnelere olarak var
olması ve kristâl bir yapıya sahip olması fikri
Aristoteles ile başlamış ve bu düşünce astronomi
tarihinde 17. yüzyıla kadar etkisini sürdürmüştür.²

Aristoteles'e göre evrenin merkezinde Yer
vardır. Yer'i bir soğanın kabukları gibi merkezleri
ortak olan bir seri küre katmanı çevreler. İlk üç
yersel elementin küreleri gelir; su, hava ve ateş.
Ateş küresini kristâl olan küreler çevreler ve ge-
zegenler bu kürelerde gömülü bir şekilde, Ay, Mer-
kür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn ve Sabit
Yıldızlar sırası ile taşınmaktadır.³ Bu küreler,
göksel cisimlerin hareket ettiği, büyük bir maki-

1) Aristotile, Metaphysics, 1074a; Dreyer, 1952, ss.113-114.

2) Singer, s.54.

3) Crombie, A.C., Augustine to Galileo the History
of Science A.D. 400-1650, London, 1957, ss.52-
53.

nanın fiziki varlığı olan parçalarıdır.¹

Evreni iki farklı bölgeye ayıran, bu iki bölgenin sınırının Ay küresi olduğunu savunan Aristoteles, evrenin Ay'ın altında kalan bölgesinin dört elementten yapıldığını ve buradaki hareketlerin doğrusal olup dört elemente yani toprak, su, hava ve ateşe bağlı olduğunu düşünmüş, diğer bölge olan Ayüstü evrenin ise mükemmel olduğunu ve bu yüzden ise buradaki hareketin mükemmel olan dairesel hareket olduğunu savunmuştur.² Çünkü Aristoteles'e göre mükemmel olan dairesel hareket, yinelenebilen ve değişmeyen harekettir.³ Ayüstü evrende ise değişmezlik ve ebedilik vardır.⁴

Ayüstü evrende bulunan cisimlerin hareketleri dairesel hareket olduğuna göre, doğal hareketi dairesel hareket olan fiziksel bir element olmalıdır.⁵

1)Dreyer, 1952, ss.112.

2)Dreyer, 1952, ss.119-120.

3)Singer, s.54; Dreyer, 1952, s.110.

4)Dreyer, 1952, s.119.

5)Aristotle, Meteorology, Great Books of Western World, 8.kitap, Chicago, 1952, 339a; On The Heavens, 269b, 289a.

Zira diğer dört elementin hareketi doğrusaldır ve bu hareket onların doğal hareketidir. Dairesel harekete sahip olan element ise, beşinci element olan esirdir. Ayüstü evren bu elementle doludur.¹ Yıldızlar ve küreler bu elementten yapılmışlardır.²

Bu göksel cisimlerin ışığı ve ısısı ise kürelerin hareketi süresince ısınan esir ile bir sürtünme sonucu oluşur.³ Zira hareket, ateş yaratmaya meyillidir.⁴

Atmosferin üst kısımları da Aristoteles kozmolojisinde önemli bir yer kaplar. Göktaşları ve meteorlar burada oluşur. Sıcaklık ve kuruluk atmosferin üst kısımlarında yükselerek buhar üretir. Gökcisimlerinin hareketi boyunca bu sıcaklık ve kuruluk sürüklenir ve tutuşur.⁵

1)Aristotle, Meteorology, 339b; On The Heavens, 270b.

2)Aristotle, On The Heavens, 289a; Crombie, s.54; Dreyer, 1952, s.110.

3)Aristotle, On The Heavens, 289a; Dreyer, 1952, s.110.

4)Aristotle, On The Heavens, 289a.

5)Dreyer, 1952, s.121; Aristotle, Meteorology, 341a, 341b.

5) Batlamyus Astronomisi:

Eudoxus ile ortaya atılan ve Aristoteles tarafından fiziksel sistem ile temellendirilen Ortakmerkezli Küreler sistemi, gezegen hareketlerini açıklamada yetersiz kalmaktaydı. Bu yüzden ise yeni sistemlere ihtiyaç duyulmuştu. Bunların içinde en önemlisi, Batlamyus tarafından ortaya atılmış ve Kopernik zamanına kadar geçerli olmuş olan sistemdir. Sistemin temelleri, Batlamyus'tan üç yüz yıl önce, özellikle Hipparkos tarafından atılmış ve daha sonra da Batlamyus tarafından geliştirilip tamamlanmıştır.¹

Batlamyus, gezegenlerin düzensiz hareketlerini açıklamak için kurguladığı sistemi, Almagest adı ile tanınan eserinde verir. Bu model matematik üzerine dayanmakta ve gezegen hareketleri geometrik yollarla açıklanmakta idi. Yer evrenin merkezinde ve hareketsiz idi. Gökcisimlerinin hareketleri ise episikl ve eksantrik olarak adlandırılan geometrik ve kinematiksel modellerle açıklanmaktaydı.²

Ancak sistem matematiksel ve geometrik hesaplar içermesine karşın, fiziksel temelini Aristoteles kozmolojisinden almaktadır. Aristoteles

1) Sayılı, 1973, ss.45-46.

2) Sayılı, 1973, s.46.

gibi Batlamyus'da, gökyüzü ve yeryüzü fiziklerini ayırmakta, gökyüzündeki hareketin dairesel olduğunu kabul etmektedir. Hatta belirgin olmamakla birlikte, Batlamyus'un gezegenleri taşıyan kristâl kürelerin varlığına inandığı da söylenebilir.

Batlamyus tarafından kurulan ve gezegen hareketlerini bir takım geometrik modellerle açıklayan bu sistem gezegen yerlerini belirlemede ortak merkezli küreler sisteminden daha başarılı idi ve bu yüzden bu sistem Kopernik zamanına kadar en üstün astronomik sistem olma niteliğini korudu.¹

Bu sistem, İslâm dünyasında ve geç-ortaçağ Avrupasında, genellikle, Aristoteles fiziğine uyularak küre katmanları şeklinde düşünülmüş² ve Batlamyus'un kullanmış olduğu episikl ve eksantrik sistemler de somut nesnelere olarak ele alınmıştır.

1) Sayılı, 1973, ss.46-47.

2) Sayılı, 1973, s.73.

6) İslâm Dünyasında Kristâl Küreler:

İslâm dünyasında, astronominin ele alınması, 8. yüzyılda Hindistan'dan getirilen iki kitabın çevrilmesiyle başlar. Bunlardan biri Brahmagupta tarafından yazılmış olan Brahmasphutasiddhanta (628), diğeri de Aryabhata tarafından yazılmış olan Aryabhatiya (yaklaşık 500), adlı kitaplardır. Bu kitaplar, kısa bir metin ve bir zicden ibaretti. Bu zicler ise göksel hareketin biner yıllık devrelerine göre düzenlenmişti. "Sidhind" olarak adlandırılan bu usûl, İslâm astronomları tarafından 11. yüzyılın başlangıcına kadar kullanılıyordu.¹

9. yüzyılın başında ise, Almagest'in ilk fakat pek iyi olmayan bir çevirisinin yapılması ile Yunan etkisinin İslâm astronomisine girdiğini görüyoruz. Bu çeviriyi, Almagest'in 827/828'de al-Haccac b. Matar ve 9. yüzyılın ortalarında, Huneyn b. İshak tarafından yapılan çevirileri izler. Bu çeviriler sayesinde, Batlamyus astro-

1) Mallino, C. A., "Astronomi", İslâm Ansiklopedisi, c.I, İstanbul, 1940, s.687; Nasr, Seyyed Hossein, İslamic Science an Illustrated Study, Kent, 1976, s.77.

nomisi ve onun geometrik yapısı, islâm astronomları tarafından tanınmaya ve benimsenmeye başlar.¹

Batlamyus'un astronomik sistemi islâm astronomisinde kabul edilmesine karşın, göksel hareketi bütün ayrıntılarıyla bilmek isteyen islâm astronomları, sistemin tümünü benimsemekte zorlanıyorlar, yeni gezegen tablolarına ihtiyaç duyuyorlardı.² Bu yüzden, islâm dünyasında pek çok rasathane kurulmuş ve bu rasathanelerde yapılan gözlemlerle elde edilen değerler Batlamyus'un değerleri ile karşılaştırılmış, bu değerler düzeltilmeye çalışılmış ve pek çok yıldız katalogları oluşturulmuştu.

Ortaçağ islâm astronomlarından bazıları, matematiksel teori ile yetinmeyi tercih etmişler, Batlamyus sisteminin geometrik yapısını yeterli bularak fiziksel bir temel görüşünü bir tarafa bırakmışlardı. Bu astronomlara göre, betimsel fakat nicesel olan Batlamyus sistemi, gökcisimlerinin devinimlerini, bir gezegenin belirli zamanlardaki yerini doğru olarak verebilmektedir.

1)Nallino, s.687.

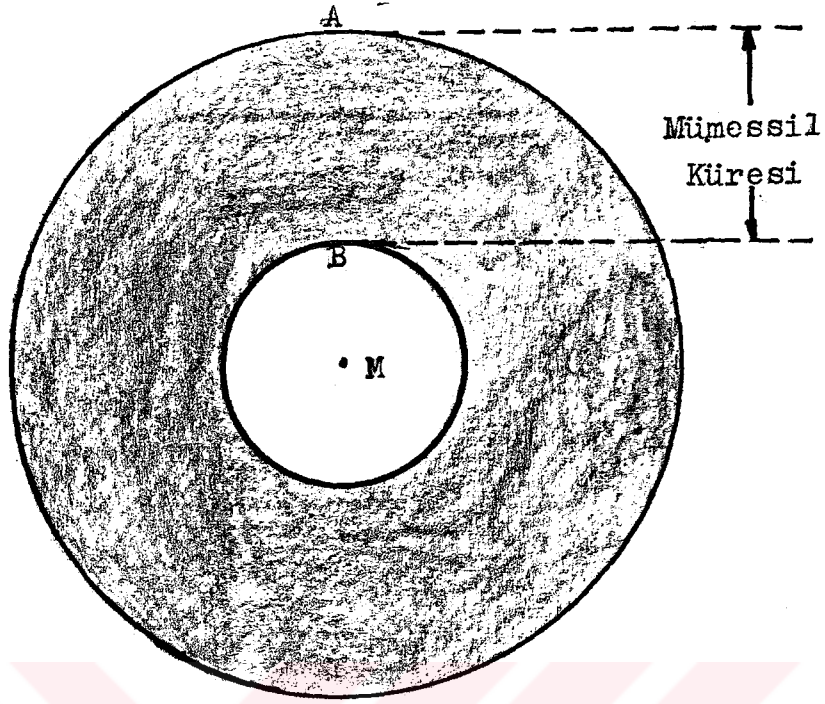
2)Hunke, Sigrid, Avrupa'nın Üzerine Doğan Islâm Güneşi, çev. Servet Sezgin, İstanbul, 1972, s.115.

Astronominin de amacı budur. Dolayısıyla, bu fiziksel temel meselesi, fizikçilere veya doğa felsefecilerine bırakılmalıdır.

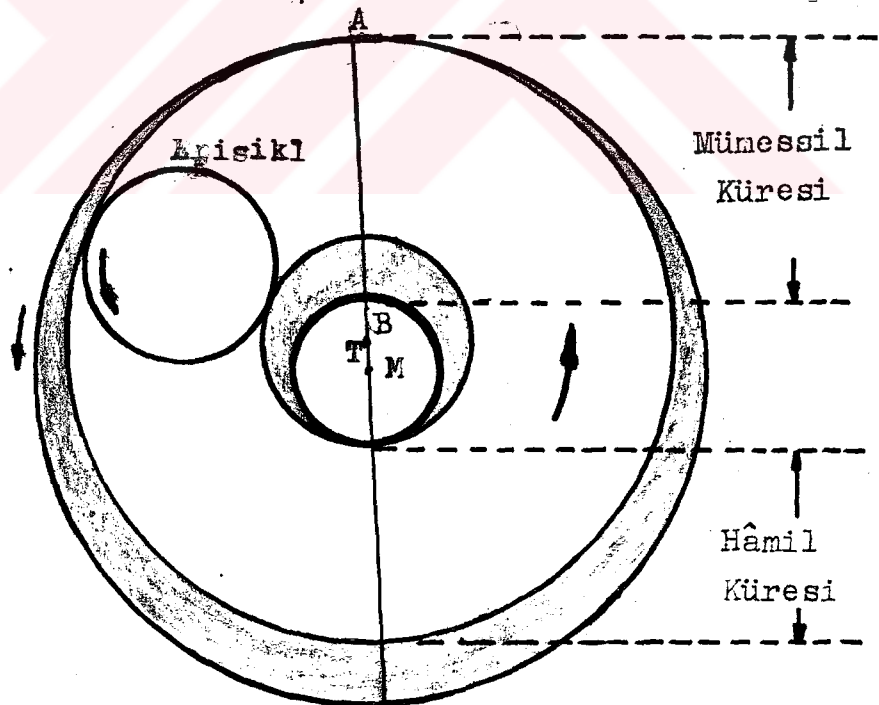
Ancak, bazı islâm astronomları ise gezegen hareketlerinin sadece geometrik bir nitelik taşımasının doğru olmadığını, bu hareketlerin aynı zamanda dinamik bir niteliğe de sahip olması gerektiğini savunmakta ve bu nedenle astronominin fiziksel bir temele ihtiyacı olduğu düşüncesinde ısrar etmekteydiler. Böyle bir sistem ise, Batlamyus sistemini mekanik hale getiren küre katmanları sistemidir. Böylece bu sistem, hem fiziksel bir yapıya sahip olmakta hem de Batlamyus sistemine uygun düşmekte idi.¹

Bu sistemde evren, iç içe geçmiş bir takım küreler şeklinde tasarımlanmakta idi. Her gezegenin kendisine ait, iç içe geçmiş birtakım küreleri vardı. Merkezi evrenin merkezi olan ve AB kalınlığına sahip mümessil küresinin (bakınız şekil 7) içine kuşak şeklinde açılmış bir yatak içinde serbestçe dönebilen halka şeklindeki, felek el-hariç veya felek el-hamil ola-

1) Sayılı, Aydın, "İbn Sînâ'da Astronomi ve Astroloji", İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı, Ankara, 1984, ss.197-199.



Şekil 7



Şekil 8

rak adlandırılan bir küre yerleştirilmişti (bkz. şekil 8). Episiklin üzerinde olan gezegen, episikl ile birlikte bu yuva içerisinde yuvarlanmaktaydı.¹

Bu küreler katı bir cisimdir ve son derece şeffaftılar. Hiç bir değişmeye maruz kalmıyorlardı. Esirden yapılmışlardı ve içleri boştu. Ne ağırdılar ne de hafiftiler. Bu küreler, yarıçapları birbirlerinden küçük olmak üzere birer tabaka şeklinde birbirlerinin içerisinde yerleştirilmişlerdi.²

Bu küre katmanları düşüncesinin, İbnü'l-Heysem tarafından kurulduğu ihtimali üzerinde durulmaktadır.³ Aynı görüşü İbnü'l-Heysem'in çağdaşı olan İbn Sînâ'da da görmekteyiz. İbn Sînâ, gezegenlerin hareketlerini, iç içe geçmiş bir takım küreler ile açıklamakta ve bu kürelerin özel bir ruha

1)Gökmen, Fatin, "İbni Sina'nın Heyet ve Riyaziyesi", Büyük Türk Filozofu ve Tıp Üstadı İbni Sina, Şahsiyeti ve Eserleri Hakkında Tetkikler, İstanbul, 1937, s.14.

2)Gökmen, s.13.

3)Sayılı, 1984, s.199.

sahip olduğunu savunmaktadır.¹ Bu küreler cisimleri olan kürelerdir ve maddesi itibarı ile sabit, tesir itibarı ile bir diğerinden müstakildir.²

11. yüzyılda, evreni iç içe geçmiş küreler katmanı olarak ele alan iki önemli bilim adamını daha görmekteyiz; Beyrûnî ve İhvan üs-Safa.

Beyrûnî (973-1048), Kitâb et-Tefhîm li Evâ-il Sınâ'at et-Tencîm adlı eserinde, bu kürelerle ilgili olarak ayrıntılı bilgi vermektedir.

Beyrûnî'ye göre, gökküre dönen bir topa benzeyen bir cisimdir. Bu cismin içinde pek çok cisim bulunur. Bu cisimler dairesel hareketlerinden dolayı küre olarak adlandırılır. Bunun gibi birbirini çevreleyen sekiz küre vardır. Bunlar bir soğanın katmerleri gibidir. Her kürenin iç ve dış kısımları arasında boşluk vardır. Buna bağlı olarak iki uzaklık oluşur; en yakın ve en uzak. İlk Ay'ın küresi gelir. Sonra sırasıyla, Merkür'ün, Ve-

1) Sayılı, 1984, s.180; Nasr, Seyyed Hossein, An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines Conceptions of Nature and Methods Used for Its Study by the Ikhwan al Safâ', al-Biruni, and Ibn Sina, Massachusetts, 1964, ss.203-204.

2) Gökmen, ss.22-23.

noktasında, deferent ile mümessil arasındaki mesafe en yüksektir. Bu durumda da Ş noktası periye noktası olmaktadır.¹

Gezegen hareketlerini açıklamak için i içe geçmiş küre katmanları sistemini kullanan diğer bir bilim adamı da İhvan üs-Safa'dır. Ona göre evren belirli bir derinliği olan i içe geçmiş kürelerden oluşmuştur. Bu küreler, ileri boş ve saydamdırlar. Merkezleri eş olan bu küreler bir soğanın katmerleri gibidirler. Her küre, belirli bir derinliğe sahip saydam iki küreden oluşmuştur.²

İslâm astronomlarının, yeniden Aristoteles felsefesini temele alarak Batlamyus'a karşı çıkmalarına ise 10. yüzyıldan sonra, Endülüs'te tanık olmaktadır. Bu astronomlar arasında, İbn Bacce, İbn Bacce'nin fikirlerini ğendiğimiz Musa bin Meymun (ya da bilinen adı ile Maimonides), İbn Rüşd, İbn Tufeyl ve el-Bitrci'yi sayabiliriz.

İbn Bacce (lm. 1139)'nin bu konu üzerindeki görüşlerini, Maimonides'in "The Guide of the

1)el-Beyrni, Temhîd el-Mustakarru li-Tahkîk Mana-i el-Mamarru, ev. Mohammad Saffouri and Adnan İfram, Al-Brni On Transits, Beyrut, 1959, s.22.

2)Nasr, 1964, ss.75-76.

Perplexed" adlı kitabından öğrenmekteyiz. Maimonides de İbn Bacce ile aynı görüşü benimser ve episikl üzerindeki bir gezegenin hareketinin, fiziksel prensiplere aykırı olduğunu söyler. Çünkü evrende olanaklı üç hareket vardır: 1)Merkez etrafındaki hareket, 2)Merkeze doğru olan hareket 3)Merkezden uzaklaşan hareket. Fakat episikl bu hareketlerin hiçbirisine girmemektedir. Aynı itiraz eksantrik hareket için de söz konusudur.¹

Bu bilim adamları arasında önemli bir yere sahip olan ve Aristoteles felsefesini canlandırmaya çalışan İbn Rüşd de aynı görüşlerle ortaya çıkmakta, temele Aristoteles felsefesini koyarak iç içe geçmiş küreler sistemini savunmaktadır.²

Aynı çizgi üzerinde diğer bir bilim adamı da İbn Tufeyl (ölm. 1185)'dir. Onun görüşlerini ise, öğrencisi olan ve onunla aynı görüşü savunan Bitrûcî (ölm. 1204)'den öğrenmekteyiz.

1)Dreyer, 1952, ss.262-263.

2)Dreyer, 1952, ss.262-264; Dreyer, J.L.E., "Medieval Astronomy ", Studies in The History and Method of Science, ed. Charles Singer, vol. II London, 1921, s.113; Nallino, s.690.

Bitrûcî, İbn Tufeyl'in, episikl ve eksantrik sistemlerini kullanmaksızın bütün hareketleri gösteren ve Batlamyus'tan farklı olan bir sistem kurduğundan bahseder.¹ Sistem iç içe geçmiş küreler sistemidir ve her bir gökcismi bir küreye tutturulmuştur.²

Bitrûcî de İbn Tufeyl ile aynı görüşleri savunmakta ve Batlamyus'un episikl ve eksantrik modellerine karşı çıkmaktadır.³ Ona göre cisimler evrenin merkezinden farklı olan bir başka merkeze çekilmezler.⁴ Bu sebepten dolayı, Batlamyus'un episikl ve eksantrik modelleri kullanması hatalıdır.

Bitrûcî Aristoteles kozmolojisinin etkisi altında kalmış ve gezegen hareketlerini açıklamak için bu fizikle uyuşan, iç içe geçmiş ve merkezleri eş olan küre katmanları düşüncesini savunmuştur.⁵

Bitrûcî'ye göre, evrende kalınlıkları se-

1)Al-Bitrûcî, De Motibus Colerum, çev. Michael Scot, Los Angeles, 1952, s.32.

2)Dreyer, 1952, s.264.

3)Al-Bitrûcî, s.42.

4)Al-Bitrûcî, ss.42-43.

5)Nallino, s.690.

zilemeyen bir seri küre katmanı vardır. Gezegenler bu katmanlar üzerinde yer alırlar ve bu katmanlarda hareket ederler. Her bir küre katmanı komşu küre katmanı ile ilişki içerisindedir. Ancak bunların arasında hiç bir şey yoktur. Hatta sürtünme dahi olmaz. Her bir küre bir hacme sahiptir ve her biri hacimlerinin çekimi ile hareket eder.¹ Bu küreler gerçektirler.² Küreler birbirlerine fiziksel olarak tutturulmamışlardır. Onlar üstlerinde olan fiziksel çekim ile hareket ederler.³

Bu kürelerin hareketleri merkez etrafında değil, sahip oldukları kutuplar etrafındadır.⁴ Ancak kürelerin kutuplarının hareketi birbirlerinden bağımsız değildir. Çünkü küreler, üstlerindeki kürelerin hareketi ile hareket ederler.⁵

Bu akımın, özellikle Bitrûcî'nin etkisiyle, İslâm astronomları tarafından Aristoteles fiziğine uygun olarak küre katmanları sistemi benimsenmiş, küreler gerçeklikleri olan somut nesnelere olarak

1)Al-Bitrûcî, s.43.

2)Al-Bitrûcî, s.46.

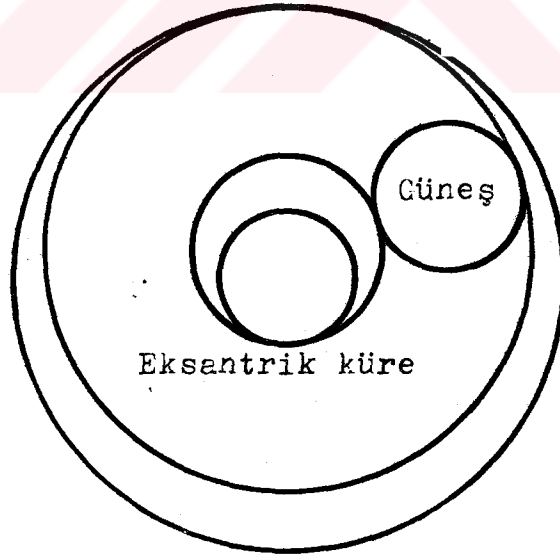
3)Al-Bitrûcî, s.45.

4)Al-Bitrûcî, s.44.

5)Al-Bitrûcî, s.49.

algılanmıştır. Ancak yine, Batlamyus sisteminde kullanılan episikl ve eksantrik modellerin de kullanılmakta olduğunu görmekteyiz. Fakat bu modeller de gerçek olarak düşünölmüş ve birer cisim oldukları kabul edilmiştir.

Küreler sistemi, Zekeriya b. Muhammed b. Mahmud el-Kazwini'nin kozmolojisinde (yaklaşık 1275), Abu'l Farac'ın astronomisinde (1279'da yazıldı) ayrıntılı bir şekilde ele alınır. Bu kitaplarda küreler sistemi, her bir gezegenin hareketlerini açıklamak için detaylı bir biçimde incelenmiştir. Bu astronomlar, gezegenlerin hareketlerini iç içe geçmiş küre katmanları ile açıklamakta idiler. Örneğin Güneş (bkz. Şekil 10) katı kü-



Şekil 10

resel bir cisimdir ve iki dışmerkezli kürenin arasına yerleştirilmiştir. Üç dış gezegen ve Venüs, episikl adı verilen ve katı küresel bir cisim olan küre üzerine yapışık bir şekildedir (Abu'l Farac'ın deyimi ile 'yüzük üzerindeki bir inci gibi, bir tek noktada yüzeye dokunarak'). Ay ve Merkür ise, ek kürelere sahiptir.¹

Bu küreler, Çağmini'nin Kitâb el-Mulahhas fi el-Hey'e adlı astronomi eserinde ayrıntılı bir biçimde ele alınmaktadır.

Çağmini de gezegenlerin hareketlerini, iç içe geçmiş bir takım küreler yardımıyla açıklamıştır. Bu küreler, Çağmini tarafından da somut bir biçimde algılanmış ve gerçek birer cisim olarak düşünülmüştür.²

Gezegen hareketlerini açıklamak için, iç içe geçmiş küreler sistemini kullanan önemli bir bilim adamı da 15. yüzyılda yaşamış olan Ali Kuşçu'dur. Ali Kuşçu da bu küreleri somut bir biçimde ele almakta, bu kürelerin kristâl bir yapıya sahip olduğunu düşünmektedir.

1)Dreyer, 1952, ss. 259-261.

2)el-Çağmini, Kitâb el-Mulahhas fi el Hey'e, (yazma), D.T.C.F. Ktb. 3484/1.

IV. BÖLÜM

Batlamyus Sistemi ile Ali Kuşçu'nun Sisteminin Karşılaştırılması:

Bu bölümde, Ali Kuşçu'nun gezegen hareketlerini açıklamak için verdiği sistem ele alınmakta ve zamanın geçerli astronomi sistemi olan Batlamyus sistemi ile karşılaştırılmaktadır.

Batlamyus gezegenlerin hareketlerini açıklamak için geometrik bir nitelik taşıyan episikl ve eksantrik (dışmerkezli) modeller kullanmasına karşın, bunların Batlamyus tarafından da nesnel olarak kabul edildiği söylenebilir. Bu modeller küre katmanları sisteminde ise tamamen nesnel bir yapıya sahip olmuşlar ve gerçek birer cisim olarak ele alınmışlardır. Ancak daha çok nesnel bir yapıya sahip olan küre katmanları sistemi ile, daha çok geometrik bir yapıya sahip olan Batlamyus sistemi arasında fark yoktur.

Batlamyus sisteminde gezegen, merkezi büyük bir daire üzerinde (deferent) bulunan küçük bir daire (episikl) üzerinde yer alır. Küre katmanları sisteminde ise gezegen, katı bir cisim olan episikl üzerinde, mümessil küre içine bir yuva şeklinde açılmış olan eksantrik küre içerisinde, episikl ile birlikte yuvarlanmaktadır.

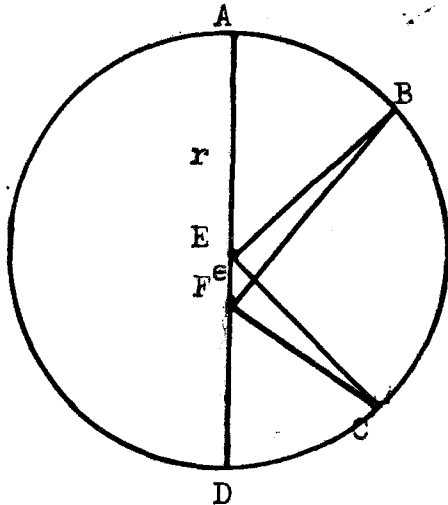
İşte bunu ortaya koyabilmek için, bu iki sistem birlikte ele alınmıştır.

1) Batlamyus'ta Güneş'in Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Güneş, yörüngesini, yani 360° yi, 365 1/4 günlük periyodda tamamlamaktadır. Ancak bu dolanımı düzensizdir. Eğer bu dolanımı düzenli olsaydı, biz Güneş'in ne zaman nerede olacağını bulabilirdik. Oysa Güneş, 1) bize bazen yaklaşmakta bazen uzaklaşmakta (buna bağlı olarak kursu bazen büyümekte bazen küçülme), 2) bazen hızlanmakta bazen yavaşlamaktadır. Güneş'in bu düzensiz hareketlerinden ötürü yeri doğru olarak tesbit edilememektedir. Şu halde öyle bir sisteme ihtiyaç var ki, bize, Güneş'in ne zaman nerede olacağını verebilsin.

Batlamyus, Güneş'in bu düzensizliklerini açıklamak için dışmerkezli sistemi¹ kullanır.

1) Dışmerkezli (eksantrik) sistem, merkezi evrenin merkezinden belli bir miktar kaydırılmış bir daireden ibarettir. Şekilde, F noktası Yer'in bulunduğu nokta, E noktası ise ABCD dışmerkezli dairesinin merkezidir.



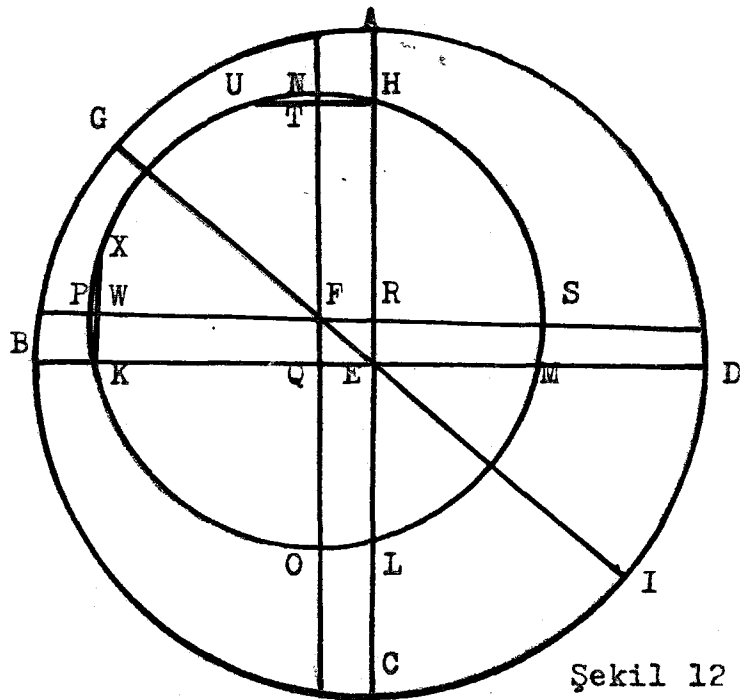
duğu nokta, E noktası ise ABCD dışmerkezli dairesinin merkezidir. E noktasına göre AB yayı ve CD yayı eşittir. Oysa Yer F'de olduğundan, DFC açısı AFB açı-

Şekil 11

Bu sistemde önemli olan, eksantritenin bulunmasıdır.¹ Bu değerın hesaplanması ile, Güneş'in, düzenli

sından büyüktür. Böylece Güneş, A noktasında iken Yer'e $r + e$ mesafesinde, D noktasında iken Yer'e $r - e$ mesafesinde olacaktır. Aynı zamanda, AB yayı CD yayına eşit iken, DFC açısının AFB açısından büyük olması nedeniyle, Güneş CD yayını daha hızlı, AB yayını daha yavaş kat edecektir. Bu sayede bu sistem ile Güneş'in yaklaşıp uzaklaşması ve hızının değişmesi açıklanabilmektedir. Sistem daha önce Hiparkos tarafından da kullanılmıştır. (Bkz. Ptolemy, The Almagest, çev. R. Catesby Taliaferro (yun-ing), Great Books of Western World, 16. Kitap, Ptolemy, Copernicus, Kepler, Chicago, 1948, ss.86-87).

1) Batlamyus, Güneş'in eksantritesini bulmak için mevsim farklarından yararlanır. Şöyle ki:



Şekil 12

ve düzensiz hareketleri arasındaki fark bulunur ve bu değer (yani anomali değeri) Güneş'in ortalama hareketine eklenerek ya da çıkarılarak, Güneş'in

Şekilde (bkz. şekil 12), A İlkbahar ekinoksu, B Yaz dönencesi, C Sonbahar ekinoksu olsun. İlkbahardan Yaza 94 1/2 gün geçmekte, bu da $93^{\circ}9^1$ ya karşılık gelmektedir. Yazdan Sonbahara ise, 92 1/2 gün geçmekte, bu da $91^{\circ}11^1$ ya karşılık gelmektedir. Bu değerlere göre;

$$\text{yay HK} = 93^{\circ}9^1, \text{ yay KL} = 91^{\circ}11^1 \text{ olur.}$$

$$\text{yay HKL} = \text{yay HK} + \text{yay KL} = 184^{\circ}20^1 \text{ dir.}$$

Buradan, $\text{yay HKL} - \text{yay NPO} (180^{\circ}) = 4^{\circ}20^1$ olarak bulunur. Buradan da, $\text{yay HNU} = 2$ yay HN = $4^{\circ}20^1$ elde edilir. O halde yay HN = $2^{\circ}10^1$ dir.

NP yayı 90° dir.

$$\text{yay PK} = \text{yay HK} - \text{yay HP},$$

$\text{yay HP} = \text{yay HN} + \text{yay NP} = 92^{\circ}10^1$ ve yay HK = $93^{\circ}9^1$ buradan; yay PK = $0^{\circ}59^1$ dir.

$$\text{yay HNU} = 4^{\circ}20^1, \text{ kriş HU} = 4^{\text{P}}32^1$$

$$\text{kriş EQ} = \text{kriş HU} / 2 = 2^{\text{P}}16^1$$

$$\text{yay KPX} = 2 \text{ yay PK} = 1^{\circ}58^1 \text{ dir.}$$

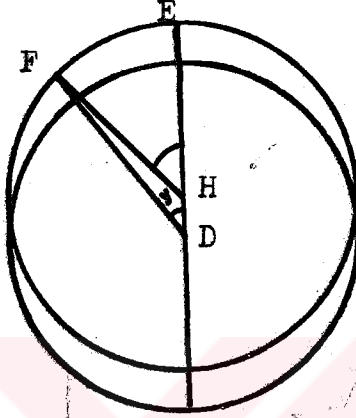
$$\text{kriş KWX} = 2^{\text{P}}4^1 \text{ dir.}$$

$\text{kriş KW} = \text{FQ} = \text{kriş KWX} / 2 = 1^{\text{P}}2^1$, buradan,

$\text{EF}^2 = \text{FQ}^2 + \text{EQ}^2$ den, $\text{EF} = 2^{\text{P}}29^130^{11}$ olarak bulunur (Bkz. Ptolemy, ss.93-95).

gerçek yeri bulunabilir.¹

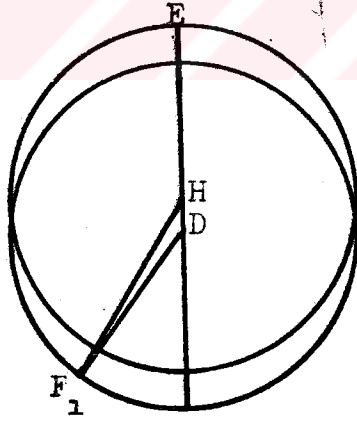
1) Örneğin; Güneş, şekilde F noktasında bulunsun.



Biz D noktasında olduğumuzdan, Güneş FDE açısı ile FE yayını süpürecek-tir. Oysa ortalama Güneş FHE açısında FE yayını süpürecektir. Bu FHE açısına γ açısını, yani

anomali değerini ekleyerek Güneş'in gerçek yerini bulabiliriz.

Eğer Güneş periye noktasına yakın bir yerde

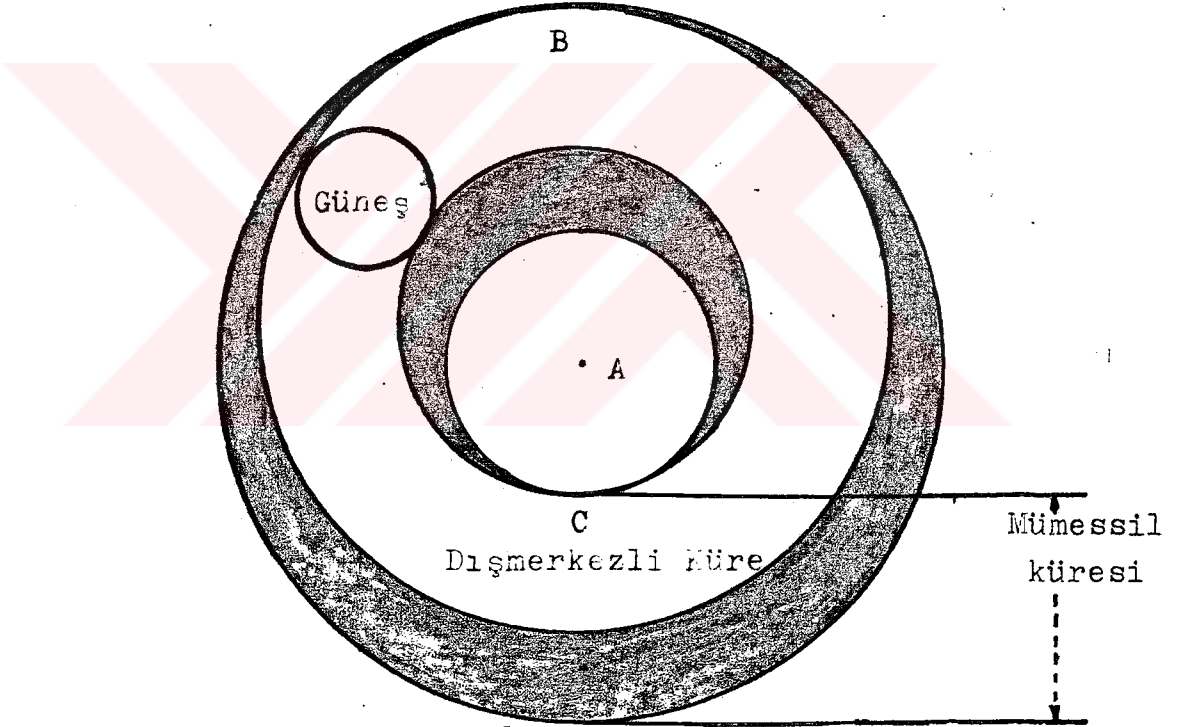


bulunuyorsa, bu defa bu anomali farkını, Güneş'in ortalama değerinden çıkarak Güneş'in gerçek yerini bulmak mümkündür. Bu durumda, HF_1D anomali farkı, F_1DH değerinden

çıkarılır ve F_1DG açısının değeri bulunur. Bu ise bize Güneş'in gerçek yerini verir. .

2) Ali Kuşçu'da Güneş'in Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Ali Kuşçu, Güneş'in düzensiz hareketlerini açıklamak için iki küre kullanır: Mümessil küresi ve dışmerkezli küre. Mümessil küresi bir katman şeklindedir ve dışmerkezli küre onun içinde yer alır. Güneş ise, çapı dışmerkezli kürenin kalınlığına eşit olacak biçimde dışmerkezli kürenin içine yerleştirilmiştir (bkz. şekil 13).



Şekil 13

Görüldüğü gibi bu gerçekte, bir dışmerkezli sistemdir. Burada, dışmerkezli küre bir kalınlığa sahiptir ve Güneş bu kalınlığın içerisinde batıdan doğuya doğru yuvarlanmaktadır. A noktası Yer'in bulunduğu noktadır. Böylece Güneş

B noktasına geldiğinde Yer'e en uzak noktada, C noktasına geldiğinde Yer'e en yakın noktada bulunur.¹

Ali Kuşçu Güneş'in sadece ortalama günlük hareketini verir. Bu değer de $59^1 8^{11}$ dir. Görüldüğü gibi bu değeri de sadece saniyeye kadar verememiştir. Oysa Batlamyus bu değeri $0^0 59^1 8^{11} 17^{111} 13^{1v} 12^v 31^{vi}$ olarak verir.²

1)Bkz. bu çalışmanın Çeviriler kısmı, ss.99-100.

2)Bkz. Çeviriler, s.107; Ptolemy, s.112.

3) Batlamyus'ta Ay'ın Düzensiz Hareketleri-
nin Açıklanması:

Ay'ın düzensiz hareketlerinden dolayı, bir ortalama ay süresi tespit edilmiş ve bu sürenin, bir kavuşumdan diğer bir kavuşuma kadar geçen 29 1/2 günlük süre olarak belirlenmiştir.¹Bu ise bize, Ay'ın ortalama yerini vermektedir. Bu yüzden Ay'ın gerçek yerini tespit etmek için bir sisteme ihtiyaç vardır.

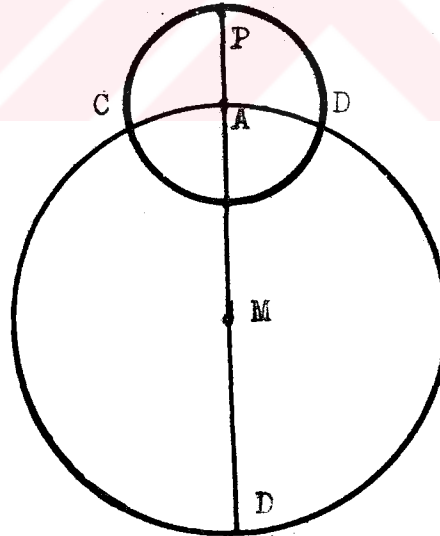
Batlamyus, Ay'ın düzensiz hareketlerini açıklamak için episikl² ve eksantrik sistemi kulla-

1)Bu süre, Ay'ın, bir oppozisyon durumundan aynı oppozisyon durumuna veya bir konjeksiyon durumundan aynı konjeksiyon durumuna gelmesi için geçen süredir ve "Güneşsel Ay" olarak bilinir (Ayrıntılı bilgi için bkz. Luon, C., Medhal-i İlm-i Hey'et Yahud Kozmografya, çev. Haydar Daniş, İstanbul, 1307, ss.116-118; Yar, Ali, Kozmoğrafya, İstanbul, 1933, ss.111-112).

2)Episikl sistemine göre gezegen, merkezi bir daire üzerinde bulunan başka bir daire üzerindedir. Şekilde, M merkezli AB dairesi episikl taşıyan daire, A merkezli CD dairesi ise episikldır. A merkezi etrafında episiklın, M merkezi etrafında bulunan AB dairesine nisbetle daha hızlı dönmesi

nır.¹ Dışmerkezli dairenin düzlemi ile episikl düzlemi arasında belli bir açı vardır. Dışmerkezli dairenin üzerinde yer alan episikl dairesinin merkezi batıdan doğuya doğru hareket ederken, episikl üzerinde yer alan Ay ise aksi istikamette, yani doğudan batıya doğru hareket eder. Ay'ın episiklının merkezi ile episikl üzerinde yer alan Ay'ın süratleri birbirlerinden farklı olup, Ay'ın episiklının merkezi Ay'ın ortalama hareketini verirken (yani 29 1/2 günlük hareket), episikl üzerindeki Ay'ın hareketi ise Ay'ın 27 1/3 günlük anomalistik hareketini verir.²

sonucunda, M'den bakıldığında, P noktasının ilmekler çizdiği görülecektir (bkz Şekil 14).



Şekil 14

(Bkz. Ptolemy, s.87.)

1)Abetti, s.41.

2)Ptolemy, s.123.

Ancak Batlamyus, dışmerkezli ve episikl sistemin, Ay'ın çeyreklerdeki dördün hallerinde yetersiz olduğunu farkeder. Çünkü Ay çeyreklerde yani anomali değerinin 90° ve 270° olduğu durumlarda Dünya'ya daha yakındır ve doğal olarak Ay'ın episiklinin çapı daha büyük görünecektir. Bu yüzden Batlamyus üçüncü bir daire kullanır. Bu daire yeri merkeze alan bir dairedir ve saat yönünde, yani doğudan batıya doğru, 360° yi 33 günde tamamlayacak şekilde, yani günde $11^{\circ} 9^1$ lık bir hareketle, dışmerkezli dairenin ve episiklinin teşkil ettiği bileşke hareket üzerinde, gözlemin ihtiyaç gösterdiği gerekli değişimleri yapacak biçimde yerleştirilmiştir.¹ Böylece Batlamyus, çeyreklerde Ay'ın perijede bulunmasını açıklayabilmektedir. Aşağıdaki şekilde bunu açık olarak görmek mümkündür. Şekilde D episiklinin apojesi (bkz. Şekil 15), M Ay'ın bulunduğu yer, H ise ortalama apojedir. T noktası, O noktasından görülen gerçek apoje noktasıdır. FN daireyi O merkezi etrafında dönmektedir. Anomali değerinin bu daire üzerindeki hareketli bir noktadan alınması ile Ay çeyrek durumlarında, yani 90° ve 270° de Dünya'ya $R - 2s - r$ mesafesinde yaklaşacaktır.²

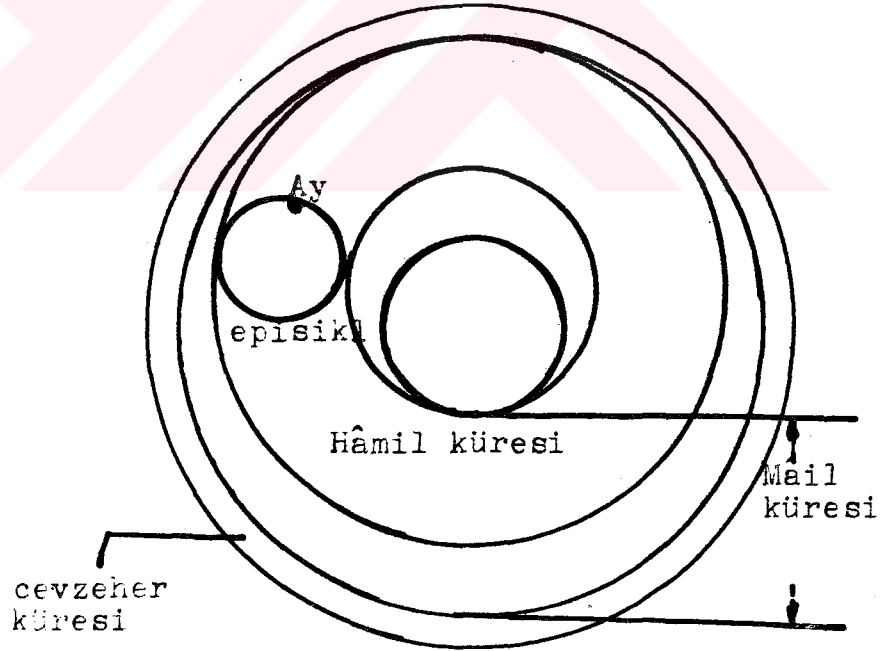
1) Dreyer, 1952, s.194; Ptolemy, ss.144-145.

2) Neugebauer, O., The Exact Sciences In Antiquity, Rhode Island, ss.194-196.

4) Ali Kuşçu'da Ay'ın düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Ali Kuşçu, Ay'ın düzensiz hareketlerini açıklamak için şu küreleri kullanır: 1-Mâil küresi, 2-Hâmil küresi, 3-Episikl küresi, 4-Cevzeher küresi (bkz. şekil 16).

Mâil küresinin merkezi, evrenin merkezidir ve bu küre ekliptikle eş merkezlidir. Hâmil küresi bu kürenin içinde yer alır. Hâmil küresi dışmerkezli bir küredir ve bu kürenin kalınlığında Ay, episikl küresi ile birlikte batıdan doğuya doğru yuvarlanır. Mâil kürenin ve episiklin hareketi ise doğudan batıya doğrudur.



Şekil 16

1)Bkz. Çeviriler, ss.102-103, 107-108.

Görüldüğü gibi Ali Kuşçu'nun Ay için verdiği sistem, Batlamyus'un Ay için verdiği sistemle tamamen uyumaktadır. Ali Kuşçu da Batlamyus gibi Ay'ın düzensiz hareketlerini açıklamak için episikl ve dışmerkezli sistemi kullanmış, buna ek olarak da mâil küresini bu sisteme eklemiştir. Ay'ın iniş ve çıkış düğümlerinin hareketini açıklamak için ise Ali Kuşçu, Cevzeher küresini kullanmıştır.

Ali Kuşçu ve Batlamyus'un, Ay'ın hareketlerine ilişkin verdiği değerler ise şöyledir:¹

Ay'ın Hâmil Küresinin Hareketi (bir günde):

Ali Kuşçu'da

24° 22¹ 53¹¹

Batlamyus'da

24° 22¹ 53¹¹ 22¹¹¹ 40^{1V} 35^V 58^{V1}

Ay'ın Mâil Küresinin Hareketi (bir günde):

Ali Kuşçu'da

11° 9¹ 7¹¹

Batlamyus'ta

11° 9¹ 7¹¹ 43¹¹¹ 00^{1V} 18^V 39^{V1}

Ay'ın Anomalistik Hareketi (bir günde):

Ali Kuşçu'da

13° 3¹ 54¹¹

Batlamyus'ta

13° 3¹ 53¹¹ 56¹¹¹ 29^{1V} 38^V 38^{V1}

Ay'ın Cevzeher Hareketinin Hareketi (bir günde):

Ali Kuşçu'da

3¹ 11¹¹

Batlamyus'ta

3¹ 11¹¹

1)Bkz. Çeviriler, ss.107-108; Ptolemy, ss.112,145 ;

Dreyer, 1952, s.194.

5) Batlamyus'ta Gezegenlerin Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Ay ve Güneş gibi, gezegenlerin hareketleri de düzenli değildir. Ancak gezegenler, Güneş ve Ay'dan farklı olarak, bazen ileri gidiyor, bazen geri gidiyor ve bazen de duruyor gibi görünmektedirler.¹

Batlamyus gezegenlerin bu düzensiz hareketlerini açıklamak için, episikl sistemini ve onunla birlikte dışmerkezli sistemi kullanır.² Gezegen, merkezi bir dışmerkezli daire üzerinde bulunan, bir episikl üzerinde yer alır. Episikl dışmerkezli daireye, dışmerkezli daire de ekliptiğe belirli bir açı ile eğimlidir. Dışmerkezli daire ve episikl doğuya doğru aynı yönde hareket ederler. Ancak hareket süratleri birbirlerinden farklı olduğundan, gezegen, episikl

1) Baker, Robert, Astronomi A Textbook for University and College Students, New York, 1959, ss.173-175; Hull, L. W. H., History and Philosophy of Science, London, s.96.

2) Cohen, R. Morris and Drabkin, I. E., A Source Book In Greek Science, Massachusetts, 1966, s.129; Akgür, A. Necati, Aya Yolculuk, İstanbul, 1971, s.13.

üzerinde belirli zamanlarda duruyor ya da geriye doğru hareket ediyor gibi görünür.¹

Ancak Batlamyus, episiklin çapını Dünya'ya bağlayan hattın, eşit zamanlarda eşit açılar kat etmediğini farkeder. Bu yüzden, episiklin merkezinin, eşit zamanlarda eşit açılar kat ettiği ve Dünya ve dışmerkezli dairenin merkezi ile aynı hat üzerinde bulunan bir başka nokta belirler ve bu noktaya da "equant" adını verir. Böylece gezegen, bu noktaya göre, eşit zamanlarda eşit açılar süpürecektir.²

1)Cohen and Drabkin, s.129.

2)Dreyer, 1952, ss.194-195; Neugebauer, s.199.

6) Ali Kuşçu'da Gezegenlerin Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Ali Kuşçu, gezegenlerin hareketlerindeki düzensizlikleri açıklamak için, hâmil küresini, mümessil küresini ve episikl küresini kullanır. Episikl üzerinde yer alan gezegen, dışmerkezli olan hâmil küresinin kalınlığında yuvarlanmaktadır. Episikl küresinin hareketi batıya doğrudur. Ali Kuşçu bundan başka bir açıklamada bulunmaz. Ayrıca, Ali Kuşçu'nun, Batlamyus'ta olduğu gibi, bir equant noktası kabul edip etmediği belirli değildir.¹

Ali Kuşçu ve Batlamyus'un, gezegenlerin hareketlerine ilişkin verdiği değerler ise şöyledir:²

Hâmil Kürelerinin Hareketi (bir günde):

	<u>Ali Kuşçu'da</u>	<u>Batlamyus'ta</u>
Satürn	2 ¹	2 ¹ 0 ¹¹ 33 ¹¹¹ 31 ^{1V} 28 ^V 51 ^{V1}
Jüpiter	4 ¹ 59 ¹¹	4 ¹ 59 ¹¹ 14 ¹¹¹ 26 ^{1V} 46 ^V 31 ^{V1}
Mars	31 ¹ 27 ¹¹	31 ¹ 26 ¹¹ 36 ¹¹¹ 53 ^{1V} 51 ^V 33 ^{V1}
Venüs	59 ¹ 8 ¹¹	59 ¹ 8 ¹¹ 17 ¹¹¹ 13 ^{1V} 12 ^V 31 ^{V1}

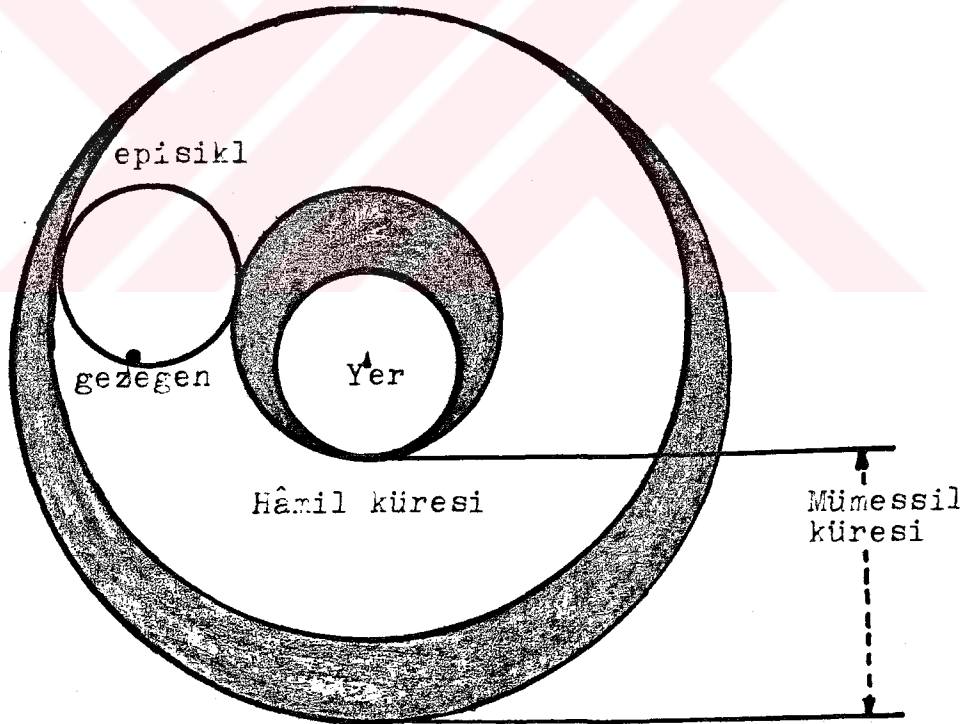
1)Bkz. Çeviriler, ss. 101-102.

2)Bkz. Çeviriler, ss.107-108 ; Ptolemy, s.274.

Anomalistik Hareket (bir günde):

	<u>Ali Kuşçu'da</u>	<u>Batlamyus'ta</u>
Satürn	57 ¹ 8 ¹¹	57 ¹ 7 ¹¹ 43 ¹¹¹ 41 ¹ V43 ^V 40 ^{V1}
Jüpiter	54 ¹ 9 ¹¹	54 ¹ 9 ¹¹ 2 ¹¹¹ 46 ¹ V26 ^V
Mars	27 ¹ 41 ¹¹	27 ¹ 41 ¹¹ 40 ¹¹¹ 19 ¹ V20 ^V 58 ^{V1}
Venüs	36 ¹ 53 ¹¹	36 ¹ 59 ¹¹ 25 ¹¹¹ 53 ¹ V11 ^V 28 ^{V1}

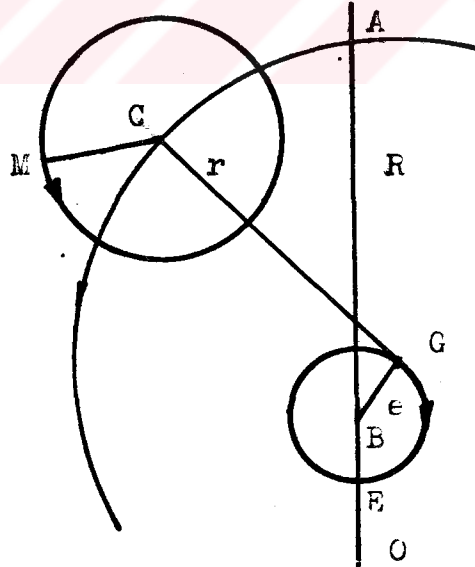
Aşağıda, Ali Kuşçu'nun gezegenler için kul-
landıği kürelerin şekilleri görülmektedir.



Şekil 17

7) Batlamyus'ta Merkür'ün Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Batlamyus, gezegenler için kullandığı, yukarıda bahsettiğimiz modelin, Merkür gezegeninin $+ 120^\circ$ ve $- 120^\circ$ lerde Dünya'ya yakın olmasından dolayı Merkür gezegeni için yeterli olmadığını fark eder. Batlamyus Merkür'ün bu durumunu, yani $+ 120^\circ$ ve $- 120^\circ$ lerde perijede olması durumunu açıklamak için, Merkür'ün episiklının merkezini taşıyan eksantriğin G merkezini (bkz. şekil 18) e yarıçaplı bir B merkezi etrafında, doğudan batıya dönen küçük bir daire üzerine yerleştirir. Böylece Merkür gezegeni $+ 120^\circ$ ve $- 120^\circ$ lerde iki perijeye ve apsisler hattında bir tek apojeye sahip olmaktadır.¹



Şekil 18

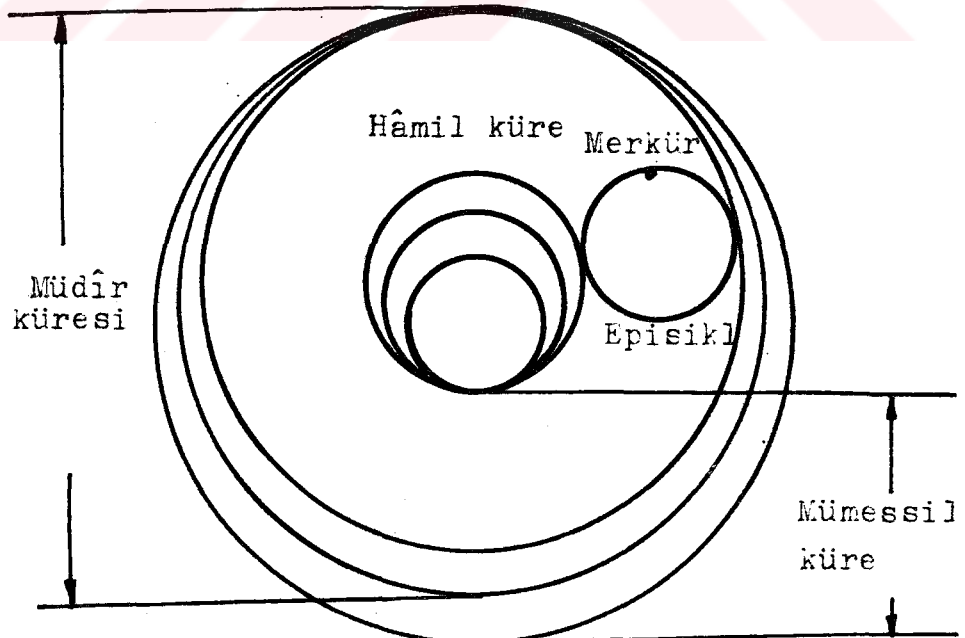
1) Neugebauer, ss.200-201; Ptolemy, s.293.

8) Ali Kuşçu'da Merkür'ün Düzensiz Hareketlerinin Açıklanması:

Ali Kuşçu, Merkür'ün düzensiz hareketlerini açıklamak için dört küre kullanır. 1-Mümessil küresi, 2-Episikl küresi, 3-Hâmil küresi, 4-Müdîr küresi.

Merkür episikl üzerinde yer alır ve episikl üzerindeki hareketi batıdan doğuyadır. Episikl ise Merkür ile beraber hâmil kürenin kalınlığında, batıdan doğuya doğru yuvarlanmaktadır. Ancak Merkür'ün özel durumundan dolayı Ali Kuşçu Merkür için ek bir küre daha kullanır. Bu müdîr küresidir (bkz. şekil 19). Bu kürenin hareketi ise doğudan batıyadır.¹

Görüldüğü gibi Ali Kuşçu'nun vermiş olduğu bu sistem, Batlamyus sistemi ile uyumaktadır.



Şekil 19

1)Bkz. Çeviriler, ss.104-106.

Ali Kuşçu'nun Merkür gezegenin kürelerinin hareketi için verdiği değerler ise şöyledir¹:

Merkür'ün hâmil küresinin hareketi: $1^{\circ} 58^1 16^{11}$

Merkür'ün anomalistik hareketi: $3^{\circ} 6^1 4^{11}$



1)Bkz. Çeviriler, ss.107-108.

9) Ali Kuşçu'nun Kürelerin Hareketlerine İlişkin Verdiği Değerler¹:

Güneş İçin:

Güneş'in dışmerkezli hareketi;

59¹8¹¹ (59¹ 8¹¹ 17¹¹¹ 13^{1V} 12^V 31^{V1})

Ay İçin:

Ay'ın hâmil küresinin hareketi;

24⁰ 22¹ 53¹¹ (24⁰ 22¹ 53¹¹ 22¹¹¹ 40^{1V} 35^V 58^{V1})

Ay'ın mâil küresinin hareketi;

11⁰ 9¹ 7¹¹ (11⁰ 9¹ 7¹¹ 43¹¹¹ 00^{1V} 18^V 39^{V1})

Ay'ın anomalistik hareketi;

13⁰ 3¹ 54¹¹ (13⁰ 3¹ 53¹¹ 56¹¹¹ 29^{1V} 38^V 38^{V1})

Ay'ın cevzeher küresinin hareketi;

3¹ 11¹¹ (3¹ 11¹¹)

Merkür İçin:

Merkür'ün hâmil küresinin hareketi;

1⁰ 58¹ 16¹¹

Merkür'ün anomalistik hareketi;

3⁰ 6¹ 4¹¹ (3⁰ 6¹ 24¹¹ 6¹¹¹ 59^{1V} 35^V 50^{V1})

Venüs İçin:

Venüs'ün hâmil küresinin hareketi;

59¹ 8¹¹ (59¹ 8¹¹ 17¹¹¹ 13^{1V} 12^V 31^{V1})

Venüs'ün anomalistik hareketi;

36¹ 53¹¹ (36¹ 59¹¹ 25¹¹¹ 53^{1V} 11^V 28^{V1})

1) Parantez içerisinde yer alan değerler, Batlamyus'un vermiş olduğu değerlerdir.

Mars için:

Mars'ın hâmil küresinin hareketi;

31¹ 27¹¹ (31¹ 26¹¹ 36¹¹¹ 53^{1V} 51^V 33^{V1})

Mars'ın anomalistik hareketi;

27¹ 41¹¹ (27¹ 41¹¹ 40¹¹¹ 19^{1V} 20^V 58^{V1})

Satürn için:

Satürn'ün hâmil küresinin hareketi;

2¹ (2¹ 0¹¹ 33¹¹¹ 31^{1V} 28^V 51^{V1})

Satürn'ün anomalistik hareketi;

57¹ 8¹¹ (57¹ 7¹¹ 43¹¹¹ 41^{1V} 43^V 40^{V1})

Jüpiter için:

Jüpiter'in hâmil küresinin hareketi;

4¹ 59¹¹ (4¹ 59¹¹ 14¹¹¹ 26^{1V} 46^V 31^{V1})

Jüpiter'in anomalistik hareketi;

54¹ 9¹¹ (54¹ 9¹¹ 2¹¹¹ 46^{1V} 26^V)

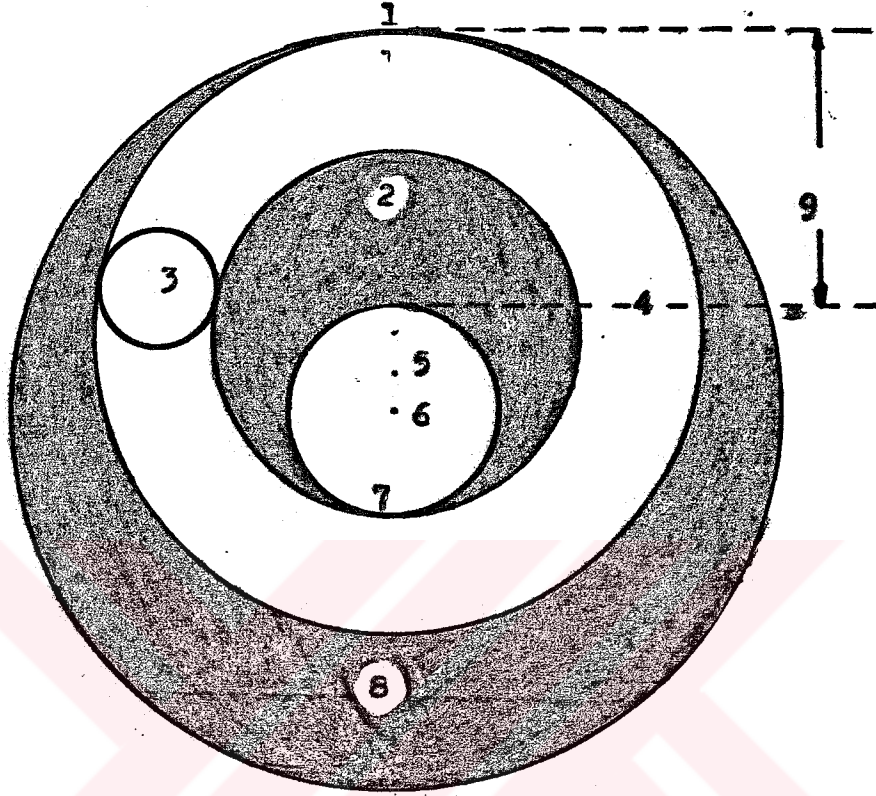
V. BÖLÜM

1-Çeviriler:

A-Dördüncü Bölüm:

Dördüncü bölüm, gezegenlerin kürelerinin şekilleri üzerinedir. Güneş için, yüzeyleri birbirine paralel olan iki küre vardır. Bunlardan birisi "mümessil küresi " olarak adlandırılan ve merkezi evrenin merkezi olan küredir. Merkezi evrenin merkezinin dışında olan başka bir küre daha vardır. Bu da "dışmerkezli küre" olarak adlandırılır. Dışmerkezli kürenin iki yüzeyinin dışbükeyi, birinci kürenin iki yüzeyinin dışbükeyine, aralarındaki ortak noktada temas eder. Bu "apoje" noktası olarak adlandırılır. Dışmerkezli kürenin iki yüzeyinin içbükeyi, ilk kürenin içbükeyine, aralarındaki başka bir ortak noktada temas eder. Bu da "periye" noktası olarak adlandırılır. Güneş dışmerkezli kürenin içine yerleştirilmiş olan ve iki yüzeyi dışmerkezli kürenin iki yüzeyine iki ortak noktada temas eden, içi dolu küresel bir cisimdir.

Güneşin Küresinin Şekli

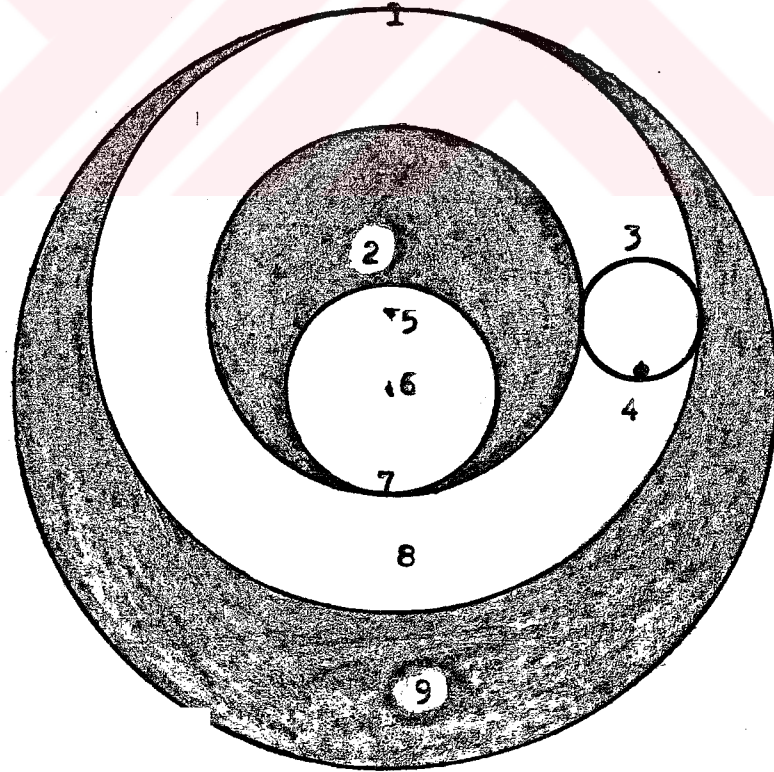


Şekil 20

- 1-Apoje noktası
- 2-Mütemmim el-muhavi
- 3-Güneş
- 4-Dışmerkezli küre
- 5-Dışmerkezli kürenin merkezi
- 6-Evrenin merkezi
- 7-Periye noktası
- 8-Mütemmim el-hâvi
- 9-Mümessil küresi

Bütün Ayüstü gezegenlerin ve Venüs'ün kürelerinin şekilleri, Güneş'in küresine benzer. Bunlar arasında bir fark yoktur. Ancak bu dört gezegenden her biri için "episikl" olarak adlandırılan başka bir küre daha vardır. Bu küre, içi dolu, küresel bir cisimdir ve çapı dışmerkezli kürenin kalınlığına eşit olacak biçimde dışmerkezli kürenin içindedir. Gök cismi, iki yüzeyi ortak bir noktada temas edecek biçimde orada bulunur.

Ayüstü Gezegenlerin ve Venüs'ün Kürelerinin Şekilleri:



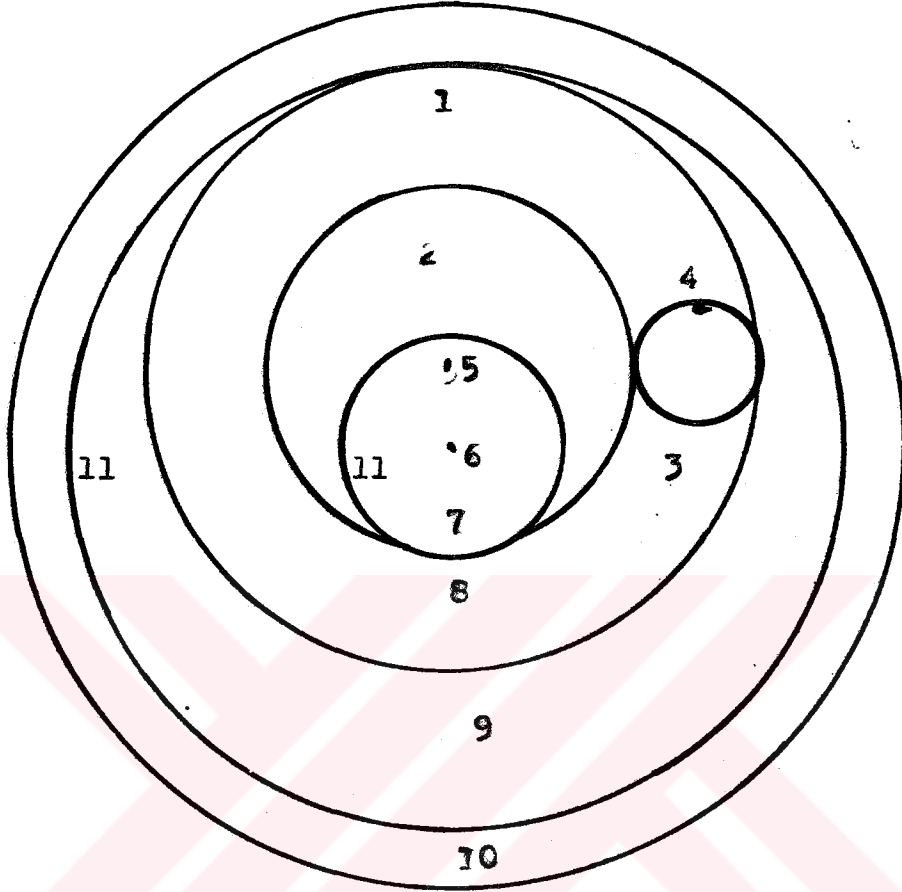
Şekil 21

V. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

- 1-Apoje noktası
- 2-Mütemmim el-muhavi
- 3-Episikl
- 4-Gezegen
- 5-Hâmil küresinin merkezi
- 6-Evrenin merkezi
- 7-Perije noktası
- 8-Hâmil küresi
- 9-Mütemmim el-havi

Ay'ın kürelerinin şekli, bu dört küreden birinin şekli gibidir. Bunlar arasında bir fark yoktur. Ancak Ay'ın, onun diğer kürelerini içine alan, merkezi evrenin merkezi olan, "cevzeher" olarak adlandırılan başka bir küresi daha vardır. Ay'da, dışmerkezli küre tarafından kuşatılan, "mâil küre" olarak adlandırılan bir küre daha vardır.

Ay'ın Kürelerinin Şekli



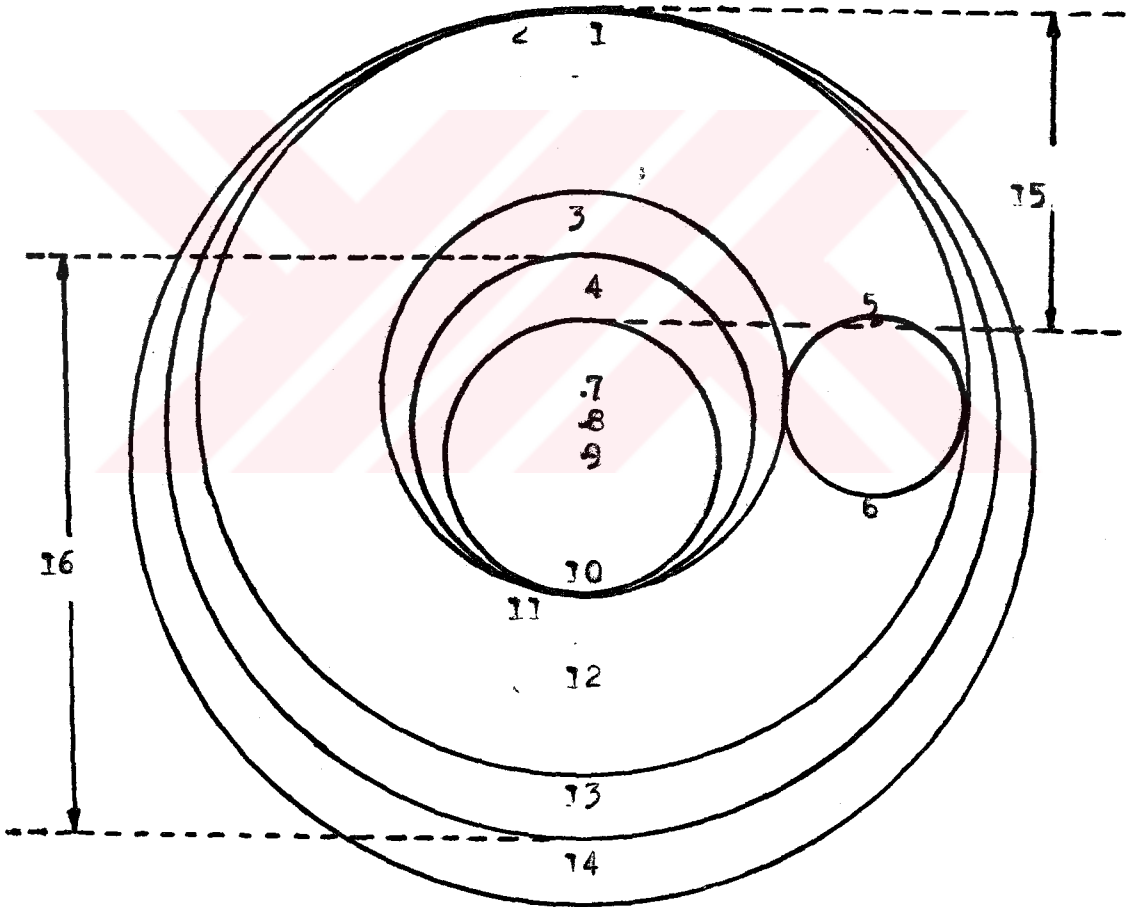
Şekil 22

- 1-Apoje noktası
- 2- Mütemmim el-muhavi
- 3-Episikl
- 4-Gezegen (Ay)
- 5-Dışmerkezli kürenin merkezi
- 6-Evrenin merkezi
- 7-Perije noktası
- 8- Hâmil küresi
- 9- Mütemmim el-havi
- 10-Cevzeher küresi
- 11-Mâil küresi

Merkür'ün kürelerinin şekli bu dört küreden birinin şekli gibidir. Onlar arasında bir fark yoktur. Ancak merkezi evrenin merkezi olmayan, dışmerkezli küreden farklı bir küre daha vardır. Aynı zamanda bu küre, merkezi evrenin merkezi olan ve "mümessil küre" olarak adlandırılan diğer küreden de ayrıdır. Bu ayrı kürenin merkezi, evrenin merkezinden ayrıdır. Bunun iki yüzeyinin dışbükeyi, mümessil kürenin iki yüzeyinin dışbükeyine ortak bir noktada temas eder. Buna "apoje" adı verilir. Yine bunun iki yüzeyinin içbükeyi, mümessil kürenin içbükeyine, ortak bir noktada temas eder. Bu da "periye" olarak adlandırılır. Bu küre, yani mümessil küreden ayrı olan küre "müdîr" olarak adlandırılır. Merkür'ün iki apojesi vardır. Bunlardan biri, mümessil küre ile müdîr küresinin dışbükeyleri arasındaki ortak noktadadır. Diğeri de dışmerkezli kürenin ve müdîr küresinin dışbükeyleri arasındaki ortak noktadadır. Bunun gibi iki tane de periyesi vardır. Bunlardan biri, müdîr küresinin ve mümessil kürenin içbükeyleri arasındaki ortak noktadadır. Diğeri de müdîr küresinin ve dışmerkezli kürenin içbükeyleri arasındaki ortak noktadadır. Mümessil kürenin ve müdîr küresinin arasındaki ortak noktaya, "müdîr küresinin apojesi" veya "müdîr küresinin

perijesi" adı verilir. Müdüir küresi ile hâmil küresi arasındaki noktaya, "hâmil küresinin apojesi" veya "hâmil küresinin perijesi" adı verilir. Episikl küresinin kalınlığına sahip olan dışmerkezli küreler, "hâmil küresi" olarak adlandırılırlar.

Merkür'ün Kürelerinin Şekli



Şekil 23

- 1-Müdîrin apojesi
- 2-Hâmilin apojesi
- 3-Müdîrin mütemmim el-muhavisi
- 4-Hâmilin mütemmim el-muhavisi
- 5-Gezegen (Merkür)
- 6-Episikl
- 7-Hâmil küresinin merkezi
- 8-Müdîr küresinin merkezi
- 9-Evrenin merkezi
- 10-Müdîrin perijesi
- 11-Hâmilin perijesi
- 12-Hâmil küresi
- 13-Hâmilin mütemmim el-havisi
- 14-Müdîrin mütemmim el-havisi
- 15-Mümessil küresi
- 16-Müdîr küresi

B-Beşinci Bölüm:

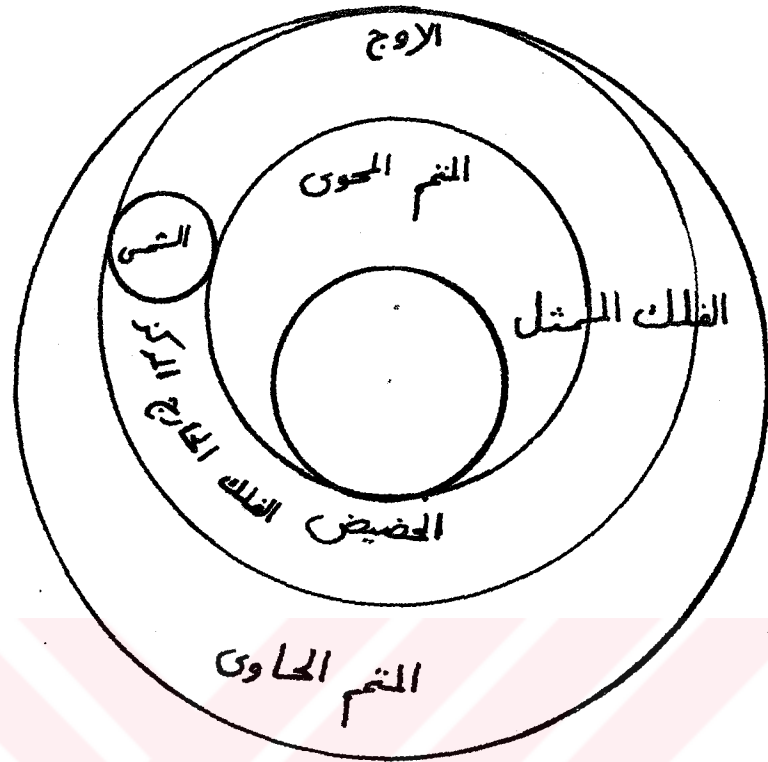
Beşinci bölüm, gezegenlerin kürelerinin hareketleri üzerinedir. Bu kürelerin hareketleri, çoğunlukla iki kısımdadır. Bunlardan biri batıya doğru diğeri ise bunun tersidir. İlk kısımda mümessil kürelerinin hareketi vardır. Bu hareket, sabit yıldızların hareketine eşittir. Ay'ın apojesi ve Merkür'ün hâmilinin apojesi dışında bütün apojeler bu hareketle birlikte hareket eder. Güneş'in dışmerkezli hareketi: Bu hareket bir gün ve gecede $59^1 8^{11}$ dir. Hâmil kürelerinin hareketi: Bu hareket her gün, Venüs için Güneş'in dışmerkezli hareketi gibidir. Merkür için bunun iki katıdır. Satürn için 2^1 dir. Jüpiter için $4^1 59^{11}$ dir. Mars için $31^1 27^{11}$ dir. Ay için $24^0 22^1 53^{11}$ dir. İkinci tip hareket Merkür'ün müdürlüğünün hareketidir. Bu hareket Güneş'in dışmerkezli hareketi gibidir. Ay'ın cevzeherinin hareketi $3^1 11^{11}$ dir. Ay'ın mâil küresinin hareketi günde $11^0 9^1 7^{11}$ dir. Yeri kapsamayan episikl kürelerine gelince : Eğer kürenin üst kısmındaki hareket burçlar nizamında ise, aşağı kısmındaki hareket burçlar nizamının tersinedir; gezegen hareketlerinde olduğu gibi. Eğer kürenin üst kısmındaki hareket burçlar nizamının tersine ise, aşağı kısmındaki hareket burçlar nizamındadır; Ay'ın hareketinde olduğu gibi. Bu iki kısımda onun hareketi

konu içine alınmamıştır. İlk onun üstte bulunan hareketini ele alacak olursak; doğuya doğru hareket ettiği kabul edilen Ay'ın episiklinin hareketinden geriye kalan episiklların hareketi batıya doğru kabul edilir. Episiklin bu hareketi "anomalistik hareket" olarak adlandırılır. Ay'ın episiklinin hareketi, bir günde, $13^{\circ} 3^1 53^{11}$ dir. Üst gezegenlerden her biri için bu hareket, Güneş'in dışmerkezli hareketinin, hâmilin hareketinden olan farkı kadardır. Bu Venüs için $36^1 53^{11}$ dir. Merkür için $3^{\circ} 6^1 4^{11}$ dir.

2-Arapça Metin:

A-Dördüncü Bölüm:

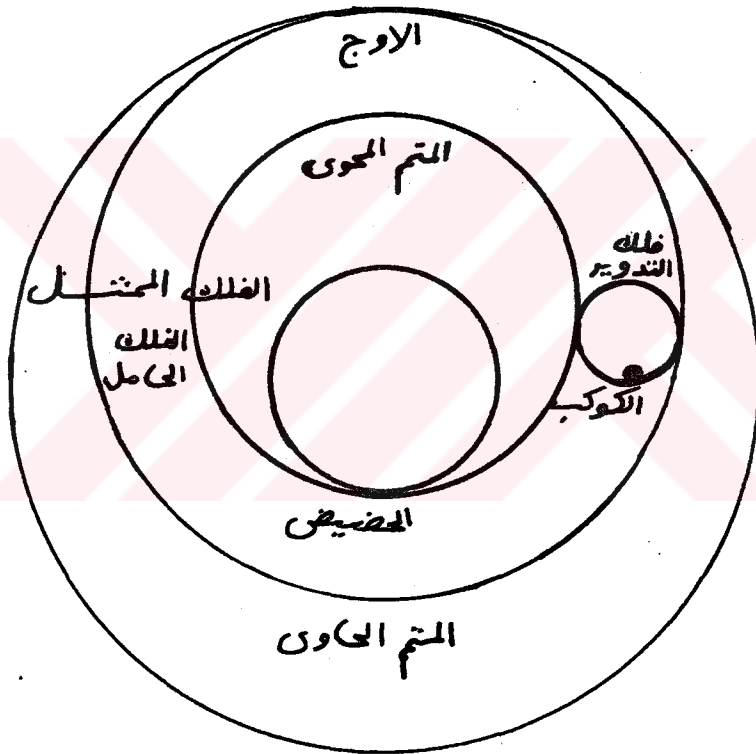
الباب الرابع في هيئة افلاك الكواكب
السيارة للشمس فلكان متوازي الطحين
احدها مركزه مركز العالم مني بالمثل و
ينفصل عنه فلك آخر مركزه خارج
عن مركز العالم و لهذا يسمى بخارج
المركز يسمى محذب طحيه محذب
طحى الفلك الاول على نقطة مشتركة
بينها يسمى الاوج و يسمى مقدر
طحيه مقدر طحى الفلك الاول على
نقطة اخرى مشتركة بينها تسمى المحضيض
و الشمس جرم كروي مصمت مركزه في جرم
فلكها الخارج المركزي يسمى طحها
طحيه على نقطتين مشتركتين



هيئة فلك الشمس
 و هيئة افلاك كل من الكواكب العلوية
 و الزهرة كهيئة فلك الشمس بعينها لا
 فرق بينها الا بان لكل من هذه الاربعة
 فلكا آخر مسمى بالتدوير و هو جرم كروي
 صامت مركزه في جرم فلکها الخارج المركز

بحيث يكون قطره ثخنه و الكوكب
مركز فيه بحيث يماس سطحها على
نقطة مشتركة .

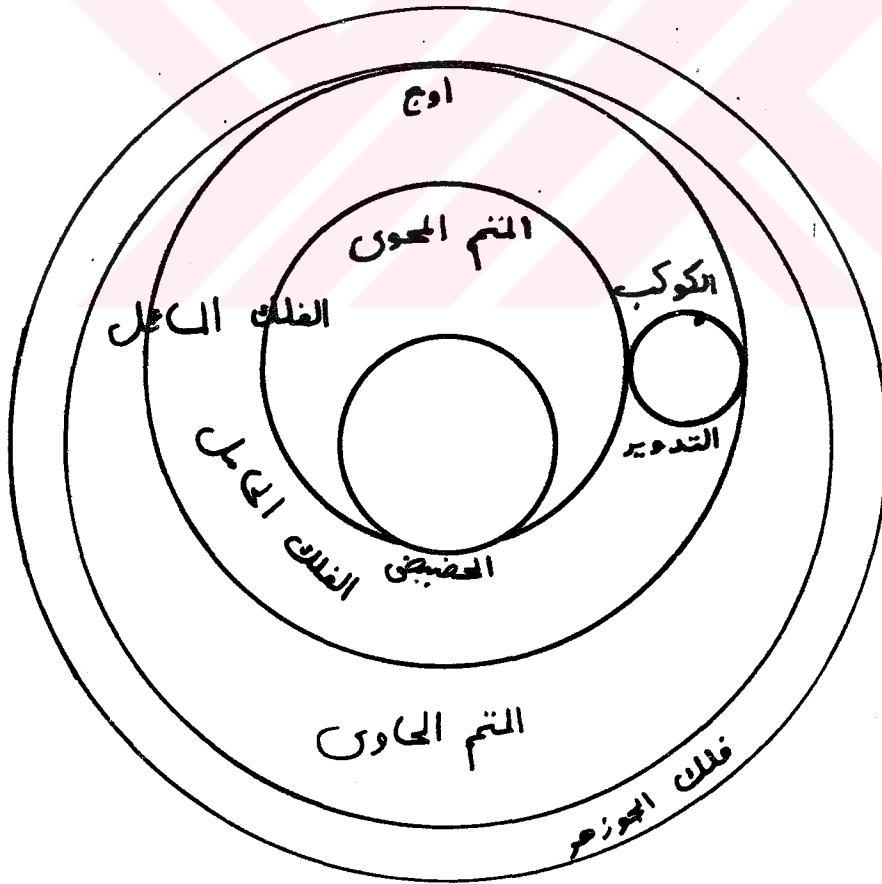
هيئة افلاك العلوية والزهرة



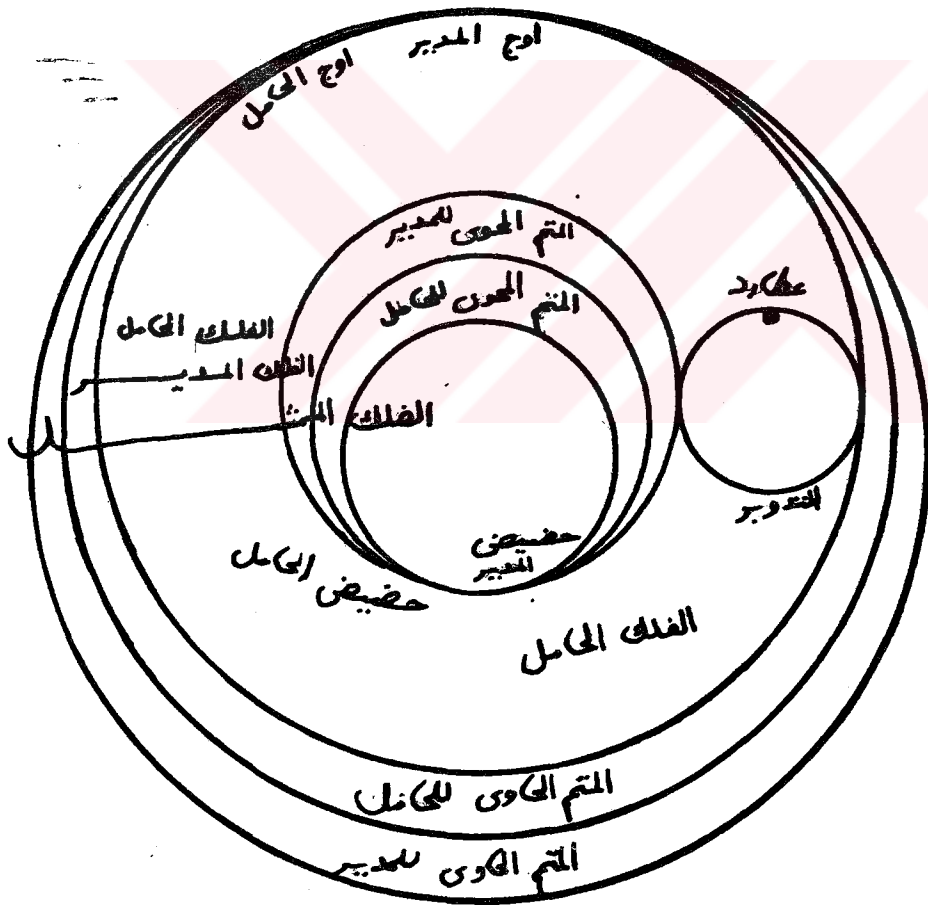
و هيئة افلاك القمر كهيئة واحد من هذه
الاربعة لا فرق بينها الا بان للقمر فلک آخر

محيط بأثر افلاكه مركزه مركز العالم من
بالجوزهر و في القمر يس الفلك المحيط بالخرج
المركز بالليل

صورة افلاك القمر



و هيئة افلاك عطارد كهيئة افلاك واحد من هذه الاربعة لا فرق بينها الا بان الفلك الذى ينفصل عنه الفلك الخارج المركز ليس مركزه مركز العالم بل ينفصل هو ايضا من فلك آخر مركزه مركز العالم مسي بالمثل



و مركز هذا الفلك المنفصل خارج عن مركز العالم
و يماس محذب سطحه محذب سطح الفلك
المثل على نقطة مشتركة تسمى بالاجح و
يماس مقعر سطحه ايضا مقعر سطح الفلك
المثل على نقطة مشتركة تسمى بالحضيض و
هذا الفلك اعنى الفلك الذى ينفصل عن
المثل يسمى بالدير فلدطار اوجان احدها
نقطة مشتركة بين محبى المثل و المدير
و الآخرى مشتركة بين محبى الخارج المركز
و المدير و هكذا حصيضان احدها مشتركة
بين مقعرى المثل و المدير و الآخرى مشتركة
بين مقعرى الخارج المركز و المدير فالنقطة
المشتركة بين المثل و المدير يقال لها

اوج المدير او حضيضه و النقطة المشتركة بين
المدير و الحامل يقال لها اوج الحامل او حضيضه
و الافلاك الخارج للمراكز التي في ثخنها افلاك
التداوير تسمى بالافلاك الحامل.

B-Beşinci Bölüm:

الباب الخامس في حركات الافلاك
التيارة حركات هذه الافلاك على كثرتها قسما
احدها من المغرب الى الشرق و الثاني بالعكس
فمن القسم الاول حركات الافلاك الممثل
وهي تكون حركة الثوابت و يتحرك بهذه
الحركة جميع الاوجات الا اوج القمر و
اوج حامل عطارد و حركة خارج مركز الشمس
و هي في اليوم بيلية تسع و خمسون

دقيقة و ثمانى ثوان و حركات الافلاك
السالبة و هي كل يوم لزهرة مثل حركة
خارج مركز الشمس و لطارد ضحفا و
لنحل دقيقتان و للمشتري اربع دقائق
و نع و خمسون ثانية و للمريخ احدى
و ثلثون دقيقة و سبع و عشرون ثانية
و للقمر اربع و عشرون درجة و اثنتان و
عشرون دقيقة و ثلث و خمسون ثانية
و من القم الثانى حركة مدير عطارد و هي
مثل حركة خارج مركز الشمس و حركة
جوزهر القمر و هي كل يوم ثلث دقائق و
احدى عشر ثانية و حركة مايل القمر و هي
كل يوم احدى عشرة درجة و نع دقائق

و سبع ثواني و اما افلاك التداوير فلانها
غير شاملة للارض فحركة اعليها ان كانت
الى التوالى اعنى من المنحرب الى المشرق لا
محالة يكون حركة اسفلها الى خلاف التوالى
كما في تداوير التعيرة و ان كانت حركة
اعليها الى خلاف التوالى يكون حركة اسفلها
الى التوالى كما في تدوير القمر فحركاتها لاتتدرج في
هذين القسين فالاولى ان يهتبر حركات
اعاليها و يعد حركة تدوير القمر من الحركات
الشرقية و حركات باقي التداوير من الحركات
الغربية و حركة التدوير تسمى الحركة الخاصة و
هي لتدوير القمر كل يوم ثلث عشر درجة و
ثلث دقائق و اربع و خمسون ثانية و لكل

من الكواكب العلوية بقدر فضل حركة خارج
مركز الشمس على حركة حاملة و لزهره ست
و ثلثون دقيقة و ثلث و حنون ثانية و لطارد
ثلث درجات و ست دقائق و اربع
توان .

SONUÇ

Bu araştırmada, Ali Kuşu'nun Fethiye adlı eserinin, birinci makalesinde yer alan, dördüncü ve beşinci bölümleri incelenmiş ve bu bölümlerde Ali Kuşu'nun gezegenlerin düzensiz hareketlerini açıklamak için kristâl küre katmanları sistemini kullandığı görülmüştür.

Gezegenlerin hareketlerinin bir takım kristâl küreler yardımıyla açıklanması Aristoteles ile başlar. Gerçi, Aristoteles öncesi gezegenlerin hareketlerinin bir takım küreler yardımıyla ele alınmakta olduğu bilinmektedir. Hatta, Aristoteles'ten önce Eudoxus, gezegenlerin hareketlerini izah edebilmek için ortakmerkezli küreler sistemini ortaya atmıştı. Fakat bu küreler, açık bir biçimde somut olarak ilk defa Aristoteles tarafından ele alınmıştır.

Ancak daha sonra, Eudoxus ile başlayan ve Aristoteles ile somut nitelik kazanan ortakmerkezli küreler sisteminin gezegen hareketlerini açıklamadaki yetersizliği fark edilmiş ve yeni sistemlere ihtiyaç duyulmuştur. Bunların içinde en başarılı olanı, Batlamyus tarafından ayrıntılarıyla ortaya koyulan ve Kopernik zamanına kadar geçerliğini

korumuş olan sistemdir.

Batlamyus sisteminde gökcisimlerinin hareketleri, episikl ve eksantrik olarak adlandırılan geometrik ve kinematiksel tertiplerle açıklanmaktaydı.

Bu sistem, gezegenlerin yerlerini belirlemede, ortakmerkezli küreler sisteminden daha başarılıydı ve özellikle astronomlar tarafından tutulmaktaydı. Bu yüzden sistem, en üstün astronomik sistem olma niteliğini Kopernik zamanına kadar korumuştur.

Ancak, her ne kadar Batlamyus sistemi geometrik olarak ortaya konulmuşsa da, yine de, temelde bir nesnellik içermekteydi. Yani, Batlamyus sisteminde, Aristoteles fiziğine bağımlı olarak, geometrik modellerin somut biçimde düşünüldüğü görülmektedir.

Fakat episikl ve eksantrik modeller, Aristoteles fiziğine uygun olmadığından yadırganmış ve fizikçiler tarafından benimsenmemiştir. Ancak her ne kadar, eleştirilere maruz kalmışsa da Batlamyus sistemi geçerliğini sürdürmüştür. Bu modeller, özellikle, Batı İslâm dünyasında, İbn Rüşdçü çevrelerin eleştirilerine maruz kalmıştır. Bu eleştiriler nedeniyle, bazı astronomların, gezegen hareketlerinin sadece geometrik bir nitelik taşımasının doğru olmadığı, bu hareketle-

rin aynı zamanda dinamik bir niteliğe de sahip olması gerektiği düşüncesini savunduklarını görmekteyiz.

İşte, Ali Kuşçu tarafından da benimsenmiş olan ve Fethiye adlı eserinin birinci makalesindeki dördüncü ve beşinci bölümlerinde ele alınan böyle bir sistem, Batlamyus sistemini mekanik hale getiren küre katmanları sistemidir.

Bu sistemde evren, iç içe geçmiş bir takım somut küreler şeklinde tasarlanmaktadır. Her gezegen, iç içe geçmiş bir takım kürelere sahiptir ve bu küreler, yarıçapları birbirlerinden küçük olmak üzere birer katman şeklinde birbirlerinin içerisine yerleştirilmişlerdir. Bu küre katmanları sisteminde, ayrıca, Batlamyus'un episikl ve eksantrik modelleri de kullanılmıştır; ancak bu kullanımda, bu modellerin, nesnel yani somut olarak ele alındığı görülmektedir.

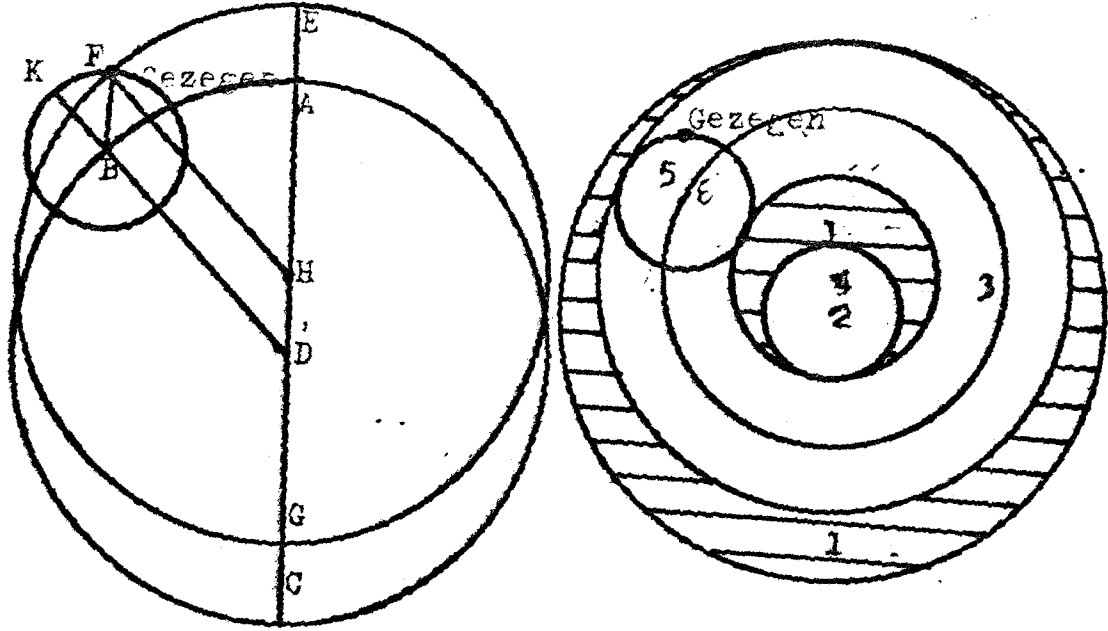
Nitekim, yaptığımız incelemede, Ali Kuşçu'nun verdiği küre katmanları sistemi ile Batlamyus'un sistemi arasında fark olmadığı ortaya konmuştur.

Daha önce de söylendiği gibi, Batlamyus sistemi, geometrik olarak verilmişse de, temelde bir nesnellik düşüncesi içermektedir. Diğer taraftan, Ali Kuşçu'nun verdiği küre katmanları sistemi, her ne kadar nesnel olarak tasarlan-

mış olsa da, geometrik olarak düşünülduğünde Batlamyus sisteminden farklı değildir. Başka bir deyişle, geometrik olarak ortaya konulan Batlamyus astronomisi ile, Ali Kuşçu'nun verdiği ve fiziksel olarak ortaya konulan küre katmanları sistemi arasında özce bir farklılık yoktur.

Batlamyus'ta kullanılan episikl, eksantrik ve konsantrik daireler geometrik olarak ele alınmakta, gezegen, merkezi eksantrik daire üzerinde bulunan episikl üzerinde yer almaktaydı (bkz.şekil 24). Ali Kuşçu'nun verdiği küre katmanları sisteminde ise, bu daireler kristâl küre katmanları şeklinde düşünülmüştür. Gezegen ise, mûmessil küre içerisine bir yuva biçiminde açılmış olan eksantrik küre katmanı içinde yuvarlanan, yine katı bir niteliğe sahip olan episikl üzerinde yer almaktadır.(bkz.Şekil 25).

Görüldüğü gibi, iki sistem, her ne kadar biri geometrik, diğeri fiziksel ağırlıklı olsa da birbirlerinden farklı değildir. Ayrıca, eğer Ali Kuşçu'nun sistemine, episiklin merkezinden geçen bir daire çizildiğinde, bu sistem tamamıyla Batlamyus'un episikl sisteminin aynı olacaktır (bkz.şekil 25).



Şekil 24

Şekilde;

ABC, konsantrik daire

D, konsantrik dairenin
merkezi

EFG, eksantrik daire

H, eksantrik dairenin
merkezi

KF, episikl

B, episiklin merkezi

Şekil 25

Şekilde;

1.mümessil küre

2.mümeasil kürenin merkezi

3.eksantrik küre

4.eksantrik kürenin mer-
kezi

5.episikl

6.episiklin merkezi

Ali Kuşçu'nun bu kürelerin hareketlerine ilişkin verdiği değerleri Batlamyus ile karşılaştırdığımızda ise, bu değerler arasında da bir fark olmadığını görmekteyiz.

Şu halde, sonuç olarak denilebilir ki,

mevcut sistem olan Batlamyus sistemi ile karşılaştırıldığında, Ali Kuşçu'nun mevcut sisteme herhangi bir katkısı olmadığı görülmektedir. Ancak Ali Kuşçu'nun verdiği sistemin, episikl ve eksantrik modellerin Batlamyus astronomisinden farklı olarak katı bir biçimde verilmesi ile ortaya çıkan ve değişik bir ele alış tarzını sürdüren görüşün devamı olduğu anlaşılmaktadır.



KAYNAKÇA

Birinci Elden Kaynaklar:

- Ali Kuşçu, Risale Fethiyye fi İlm-i Hey'e, (yazma), İstanbul Süleymaniye Ktb. Ayasofya Blm. 2733/1.
- Aristotle, Metaphysics, çev. W. D. Ross, Great Books of Western World, 8. kitap, Aristotle I, Chicago, 1952.
- Aristotle, Meteorology, çev. E. W. Webster, Great Books of Western World, 8. Kitap, Aristotle I, Chicago, 1952.
- Aristotle, On The Heavens, çev. J. L. Stocks, Great Books of Western World, 8. kitap, Aristotle I, Chicago, 1952.
- al-Battani, Kitâb ez-Zîc es-Sâbi', çev. C. Nallino, Opus Astronomicus, c. II, Romae, 1907.
- el-Beyrûnî, Kitâb et-Tefhîm li Evâil Sınâ'at et-Ten-cîm, Oxford, 1923.
- el-Beyrûnî, Temhîd el-Mustakarru li-Tahkîk Mana-i el-Mamarru, çev. Mohammad Saffouri and Adnan İfram, Al-Bîrûnî On Transits, Beyrut, 1959.
- el-Bitrûci, De Motibus Celorum, çev. Michael Scot, Los Angeles, 1952.
- Copernicus, Nicolaus, On The Revolutions of The

- Heavenly Spheres, çev. Charles Glenn Wallis,
Great Books of Western World, 16. kitap, Pto-
lemy, Copernicus, Kepler, Chicago, 1952.
- el-Çagmini, Kitâb el-Mulahhas fi el-Hey'e, (yaz-
ma), D.T.C.F. Ktb. 3484/1.
- Kepler, Johannes, Epitome of Copernican Astronomy
IV and V, çev. Charles Glenn Wallis, Great
Books of Western World, 16. kitap, Ptolemy
Copernicus, Kepler, Chicago, 1952.
- Ptolemy, The Almagest, çev. Catesby Taliaferro,
Great Books of Western World, 16. kitap
Ptolemy, Copernicus, Kepler, Chicago, 1952.
- Uluğ Bey, Zic-i Uluğ Bey, (yazma), Ayasofya, 2693.

İkinci Elden Kaynaklar:

- Adivar, Abdülhak Adnan, "Ali Kuşçu", İslâm Ansiklo-
pedisi , c.I, İstanbul, 1940.
- Adivar, Abdülhak Adnan, Osmanlı Türklerinde İlim,
İstanbul, 1982.
- Adivar, Abdülhak Adnan, Bilim ve Din (İlim ve Din),
İstanbul, 1980.
- Akgür, A. Necati, Aya Yolculuk, İstanbul, 1971.
- Arat, Reşit Ahmet, Babürname, Ankara, 1985.
- Ayvansarayî, Hafız Hüseyin İbn el-Hac İsmail, Hadi-
kat ül-Cevami, İstanbul, 1281.
- Baker, Robert, Astronomy, New York, 1959.

- Barthold, W., Uluğ Bey ve Zamanı, İstanbul, 1934.
- Barthold, W., Köprülü, M. Fuad, İslâm Medeniyeti Tarihi, Ankara, 1984.
- Bilhan, Saffet, Orta Asya Bilgin Türk Hükümdarlar Devletinde Eğitim-Bilim-Sanat, Ankara, 1988.
- Brockelman, Carl, Geschichte der Arabischen Litteratur, Leiden, 1938-1944.
- Burt, Edwin Arthur, The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science A Historical and Critical Essay, London, 1949.
- Crombie, A. C., Augustine To Galileo The History of Science A.D. 400-1650, London, 1957.
- Cunbur, Müjgan, Ali Kuşçu Bibliyografyası, Ankara, 1974.
- Corci Zeydan, Medeniyet-i İslâmiye Tarihi, c.III, İstanbul, 1328.
- Dampier, William, A History of Science and Its Relations With Philosophy and Religion, New York, 1936.
- Demir, Remzi, Cabir İbn Eflân ve Islah ül-Mecisti Adlı Eseri, Ankara, 1987, (basılmamış yüksek lisans tezi).
- Dijksterhuis, E. J., The Mechanization of the World Picture, çev.C. Dikshoorn, London, 1961.
- Dizer, M., Büyük Türk Düşünürü Ali Kuşçu'nun Astro-

- nomiye Katkısı, Ali Kuşçu'nun ölümünün 500. yılı nedeniyle Ankara Milli Kütüphane'de yapılan anma töreninde takdim edilen konuşma, Ankara, 1975.
- Dizer, M., Ali Kuşçu, Ankara, 1988.
- Dorn, B., Drei in Der Kaiserlichen Offentlichen Bibliothek zu St. Petersburg Befindliche Astronomische Instrumente Mit Arabischen Inschriften, St. Petersburg, 1865.
- Dreyer, J.L.E., "Mediaeval Astronomy", Studies in the History and Method of Science, ed. Charles Singer, vol.II, 1921.
- Dreyer, J.L.E., History of the Planetary System from Thales to Kepler, Dover, 1952.
- Giorgio, Abetti, The History of Astronomy, London, 1954.
- Gökberk, Macit, Felsefe Tarihi, İstanbul, 1985.
- Gökmen, Fatin, "İbni Sina'nın Heyet ve Riyaziyesi", Büyük Türk Filozofu ve Üstadı İbni Sinâ, Şahsiyeti ve Eserleri Hakkında Tetkikler, İstanbul, 1937.
- Göker, Lütü, Uluğ Bey Rasathanesi ve Medresesi, Ankara, 1979.
- Göker, Lütü, Matematik Tarihi, Ankara, 1989.
- Grant, Edward, Orta Çağda Fizik Bilimleri, çev. Aykut Göker, Ankara, 1986.
- Heath, T.L., A History of Greek Mathematics, vol.I,

Oxford, 1921.

- Hoca Saadettin, Tacü't-tevarih, İstanbul, 1975.
- Hull, L.W.H., History and Philosophy of Science, London, 1959.
- Hunke, Sigrid, Avrupa'nın Üzerine Doğan İslâm Güneşi, çev. Servet Sezgin, İstanbul, 1972.
- İsmail Paşa, el-Bağdâdî, Hediyet ül-Ârifin esmâ ul-Mü'ellifin ve Âsâr ul-Musannifin, c.I, İstanbul, 1951.
- Kâtib Çelebi, Keşf üz-Zünun an Asami al-Kutub ve al-Fünun, İstanbul, 1941.
- Kranz, Walter, Antik Felsefe, çev. Suad Y. Baydur, İstanbul, 1984.
- Luon, C., Medhal-i İlm-i Hey'e yahud Kozmografya, çev. Haydar Daniş, İstanbul, 1307.
- Mehmet Süreyya, Sicilli Osmanî, İstanbul, 1308-1311.
- Morris R. Cohen and I.E. Drabke, A Source Book in Greek Science, Massachusetts, 1966.
- Nallino, C.A., "Astronomy", İslâm Ansiklopedisi, c.I, İstanbul, 1940.
- Nasr, Seyyed Hossein, An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines Conceptions of Nature and Methods Used for Its Study by the Ikhwan al-Safâ', al-Bîrûnî, and Ibn Sînâ, Massachusetts, 1964.
- Nasr, Seyyed Hossein Nasr, Islamic Science an

- Illustrated Study, Kent, 1976.
- Nasr, Seyyid Hüseyin, İslâm Kozmoloji Öğretilerine Giriş, çev.Nazife Şişman, İstanbul, 1985.
- Neugebauer, O., The Exact Sciences in Antiquity, Rhode Island, 1957.
- Said, Hakim Mohammed, Personalities Noble Glimpses of Renowned Scientists and Thinkers of Muslim Era, Karachi, 1983.
- Salih Zeki, Âsar-ı Bakiyye, İstanbul, 1329.
- Sarton, George, Introduction to the History of Science, Baltimore, 1927, 1931, 1947, 1948.
- Sayılı, Aydın, The Observatory In Islam and Its Place In the General History of the Observatory, Ankara, 1960.
- Sayılı, Aydın, "Kopernik ve Anıtsal Yapıtı", Nikola Kopernik 1473-1973, Ankara, 1973.
- Sayılı, Aydın, Copernicus and His Monumental Work, Ankara, 1973.
- Sayılı, Aydın, Mısırlılar ve Mezopotamyalılarda, Matematik, Astronomi ve Tıp, Ankara, 1982.
- Sayılı, Aydın, "İbn Sînâ'da Astronomi ve Astroloji", İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı, Ankara, 1984.
- Sayılı, Aydın, Uluğ Bey ve Semerkanddeki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyasüddin-i Kâşî'nin Mektubu, Ankara, 1985.
- Schaeder, H.H., "Semerkand", İslâm Ansiklopedisi,

c.10, İstanbul, 1940.

Singer, Charles, A Short History of Scientific Ideas to 1900, London, 1960.

Taşköprülü-zâde, Mevzuat el-Ulum, İstanbul, 1313.

Taşköprülü-zâde, Eş-Sekâ'ikun-Nu'mânîye fî 'Ulemâ' i d-Devleti l-'Osmanîye, İstanbul, 1985.

Tekeli, Sevim, "İstanbul Rasathanesinin Araçları", Araştırma, c.11, Ankara, 1979.

Ünver, Süheyl, Fatih Külliyesi ve Zamanı İlim Hayatı, İstanbul, 1946.

Ünver, Süheyl, Türk Pozitif İlimler Tarihinde Bir Bahis, Ali Kuşçu, Hayatı ve Eserleri, İstanbul, 1948.

Ünver, Süheyl, Fatih Devri İlim, San'at ve İctimai Tekamül Hamlelerine Umumi Nazar, İstanbul, 1953.

Ünver, Süheyl, Bursalı Kadızâde-i Rûmî ve Devrinin Diğer Bilimcileri, İzmir, 1970.

Yar, Ali, Kozmoğrafya, İstanbul, 1933.

Yıldırım, Cemal, Bilim Tarihi, İstanbul, 1983.

Y. G.

Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi