

Uluğ Bey'in İrtifa Dairesi Üzerine Risalesi*

Sajjad Nikfahm-Khubravan**

Çeviri: Elmin Aliyev***

Öz: Uluğ Bey, astronomi tarihinin etkili şahsiyetlerinden biri olup, 9./15. yüzyıl Semerkant'ında gelişen canlı ilmi ortamın en önemli hamisi vasfını taşımaktadır. Onun himayesinde oluşan bu entelektüel iklim, farklı disiplinlerden âlim ve öğrenciler arasında dinamik bir etkileşimi teşvik etmiş ve yüzyıllar boyunca kalıcı bir etki bırakmıştır. Uluğ Bey'in az bilinen eserleri arasında, küresel astronomiyle ilgili bir meseleyi konu alan kısa bir risale vardır. Risalede, çeşitli bölgelerdeki farklı durumlara göre irtifa dairesinin konumu incelenmektedir. Konusunun görece basitliğine rağmen bu metin, Uluğ Bey yönetimindeki bilimsel faaliyetlerin mahiyeti hakkında değerli bilgiler içermektedir. Bu makalede, Timurlu Semerkant'ın daha geniş entelektüel bağlamı içinde konumlandırılan söz konusu risalenin tenkitli neşri, Türkçe tercümesi ve analitik bir incelemesi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uluğ Bey, Semerkant, Kadızâde, Şirvânî, Çağmîni, Seyyid Şerif Cürcânî, küresel astronomi, irtifa dairesi.

Abstract: Ulugh Beg was an influential figure in the history of astronomy and a key patron of the vibrant scholarly environment that flourished in ninth/fifteenth-century Samarkand. The intellectual milieu that emerged as a result of his patronage fostered dynamic exchanges between scholars and students across various scientific disciplines, leaving a lasting impact. Among his lesser-known works is a brief treatise on a problem in spherical astronomy. This treatise investigates the position of the altitude circle in various situations across different localities. Despite the simplicity of its subject matter, this text offers valuable insight into the nature of scholarly engagement under Ulugh Beg's rule. This paper presents a critical edition, English translation, and analytical study of the treatise, situating it within the broader intellectual context of Timurid Samarkand.

Keywords: Ulugh Beg, Samarkand, Qadizâde, Shirwâni, Jaghmini, Jurjâni, spherical astronomy, altitude circle

* Bu makaleyi dikkatle okuduğu ve çalışmayı önemli ölçüde geliştiren yapıcı eleştirilerde bulunduğu için Dr. Fateme Savadi'ye müteşekkirim. Ayrıca bu makaleyi kaleme almam için beni teşvik eden ve Uluğ Bey'in risalesi üzerine yazılmış anonim Kaşan şerhinin görsellerini bana ulaştıran sevgili dostum Mohammad Reza Arshi'ye teşekkür ederim. Bu çalışmada ihtiyaç duyulan yazma eser görüntülerinin toplanmasındaki cömert yardımlarından dolayı Sayın Mahmoud Shahidi'ye de müteşekkirim. Son olarak, değerli önerileri ve düzeltmeleri için anonim hakemlere şükranlarımı sunarım.

** Dr., Research Associate, Roshan Institute for Persian Studies, University of Maryland, College Park. Correspondence: snikfahm@umd.edu

*** Dr. Öğr. Üy., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Bilim Tarihi Enstitüsü.

Giriş

Timurlu hükümdar, bilimsel faaliyetlerin hamisi ve aynı zamanda yetkin bir bilgin olan Uluğ Bey (ö. 853/1449), astronomi tarihi alanında kalıcı bir miras bırakmıştır. İnşa ve himayesini üstlendiği eğitim kurumlarına ilaveten Semerkant'ta Orta Çağ'ın en gelişmiş gözlemevlerinden birini kurması, şehri İslam dünyasının dört bir yanından âlimleri cezbeden canlı bir ilim merkezi hâline getirmiştir. Bu gayretinin en dikkate değer sonuçlarından biri, genellikle *Zîc-i Gurkânî* veya *Zîc-i Uluğ Bey* olarak bilinen *Zîc-i Sultânî* adlı Farsça astronomi el kitabıdır. Bu eser, sıklıkla Kepler öncesi dönemin en doğru astronomik cetvellerini içeren bir çalışma olarak nitelendirilir.

Uluğ Bey'in himayesinde yürütülen bilimsel faaliyetler, Fars asıllı matematikçi Gıyâseddin Cemşîd el-Kâşânî'nin (ö. 832/1429, "el-Kâşî" olarak da bilinir) babasına yazdığı mektuplar ve nüfuzlu bilgin Fethullah eş-Şîrvânî'nin (ö. 891/1486) aktardığı raporlar gibi nadir kaynaklara dayalı geniş kapsamlı araştırmalara konu olmuştur.¹ Bu kaynaklar, Semerkant'taki entelektüel hareketlilik hakkında son derece ayrıntılı bilgiler sunmakta ve onu, tarihsel kayıtları çoğu zaman daha az teknik nitelik taşıyan diğer İslam ilim merkezlerinden belirgin biçimde ayırmaktadır. Söz konusu metinlerde Semerkant, Uluğ Bey'e ait *medresede* düzenli olarak bilimsel tartışmaların yapıldığı ve hükümdarın diğer âlimlerle birlikte etkin katılım sağladığı canlı bir ilim ortamı olarak tasvir edilir. Ayrıca birçok kaynak, bu tür bilimsel müzakerelerin gayri resmî ortamlarda, şahsi evlerde yapılan toplantılarda da sürdüğünü belgeler.²

1 Bkz. E. S. Kennedy, "A Letter of Jamshid al-Kashi to His Father: Scientific Research and Personalities at a Fifteenth Century Court," *Orientalia* 29 (1960): 191-213; Aydın Sayılı, *Uluğ Bey ve Semerkant'deki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyâseddin-i Kaşî'nin Mektubu* (Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1960); Ebu'l-Kâsım Kurbânî, *Kâşân-nâme: Ahvâl ve âsâr-i Gıyâseddin Cemşîd Kâşânî* (Tahran: Merkez-i Neşr-i Dânişgâhî, 1989); Muhammed Bageri, *Ez Semerkand be Kâşân: Nâme'hâ-yi Gıyâseddin Cemşîd Kâşânî be pedereş* (Tahran: Şirket-i İntişârât-i İlmî ve Ferhengî, 1996); Muhammed Bageri, "A Newly Found Letter of al-Kâshî on Scientific Life in Samarkand," *Historia Mathematica* 24 (1997): 241-256; George Saliba, "Reform of Ptolemaic Astronomy at the Court of Ulugh Beg," *Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree*, ed. Charles Burnett, Jan P. Hogendijk, Kim Plofker, Michio Yano (Leiden: E. J. Brill, 2004), 810-824; İhsan Fazlıoğlu, "Osmanlı Felsefe-Biliminin Arkaplanı: Semerkand Matematik-Astronomi Okulu," *Dvân İlmî Araştırmalar*, 14/1 (2003): 1-66; İhsan Fazlıoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School: A Basis for Ottoman Philosophy and Science," *Journal for the History of Arabic Science* 14 (2008): 3-68.

2 Kadızâde'nin evinde gerçekleştiği aktarılan bir tartışma için bkz. Fethullah Şîrvânî, *Şerhu't-Tezki-reti'n-Nasîriyye* (İstanbul: Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III Ahmed 3314), 104b, (İstanbul: Süleymaniye Kütüphanesi, Damat İbrahim Paşa), 109a.

Elbette bu durum, Semerkant ve oradaki ilmî çevre hakkında her şeyi bildiğimiz anlamına gelmez. Aksine, söz konusu entelektüel faaliyetlerin mahiyeti ve kapsamına ilişkin pek çok soru hâlâ cevaplandırılmamıştır. Bu bakımdan, döneme ait her bir belgenin incelenmesi, bahsi geçen entelektüel hareketliliği daha iyi kavramamıza katkı sağlar. Özellikle Uluğ Bey'in daha az bilinen eserlerinin araştırılması, bu konudaki bilgimizi derinleştirmek için önemli bir imkân sunar.

Uluğ Bey'in eserleri arasında, irtifa dairesi üzerine kaleme alınan, dolayısıyla da küresel astronomi alanında belirli bir probleme odaklanan kısa fakat incelenmemiş bir risale bulunmaktadır. Bu eser, yalnızca Uluğ Bey'in erken dönem astronomi ilgilerine ışık tutması bakımından değil, aynı zamanda onun Kadızâde Rûmî (ö. 844/1441'den sonra)³ ile ilişkisine dair sunduğu veriler açısından da önemlidir. Uluğ Bey Medresesi'nin önde gelen matematik hocalarından Kadızâde'nin Semerkant'a geliş tarihi yaklaşık 812/1409'dur. Bu, henüz 15 yaşındaki Uluğ Bey'in babası Şâhruh (slt. 807-851/1405-1447) tarafından Mâverâünnehir bölgesinin yöneticiliğine atanmasından kısa bir süre sonradır.⁴ 814/1411-12 yılına gelindiğinde Kadızâde, Çağmînî'nin *el-Mulahhas fî'l-hey'e* adlı eseri üzerine yazdığı ve muhtemelen teorik astronomi derslerinde ders kitabı olarak kullandığı şerhini tamamlar. Matematik bilimlerini Kadızâde'den okuduğu rivayet edilen Uluğ Bey'in, hocasının derslerine katılması⁵ ve irtifa dairesi hakkındaki risalesini yazması muhtemelen bu yıllara tekabül etmektedir. Erken dönemden başlayan bu entelektüel irtibat, Uluğ Bey'in risalesinin sonunda hocasına hitap ederken gösterdiği derin saygıdan da açıkça anlaşılmaktadır.

Kesin bir kanıt bulunmamakla birlikte, Uluğ Bey'in irtifa dairesi hakkındaki risalesi, Kadızâde'nin *el-Mulahhas* şerhinden önce yazılmış olabilir. Şöyle ki risalede ele alınan bazı hususlar Kadızâde şerhinde tartışılmakla birlikte Uluğ Bey'in anlatısını hocasının eseriyle doğrudan ilişkilendiren herhangi bir metinsel bağımlılık görülmemektedir. Bu iki eser karşılaştırıldığında, Kadızâde şerhinin muhtemelen Uluğ Bey'in daha önceki tartışmalarını yansıttığı anlaşılmaktadır. Bu durum, Uluğ Bey'in

3 Kadızâde'nin ölüm tarihiyle ilgili farklı görüşler için bkz. Fazhoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School," 60.

4 Bkz. Beatrice F. Manz, "Ulugh Beg," *The Encyclopaedia of Islam* (New Edition), ed. P. J. Bearman, Th. Bianquis, C. E. Bosworth, E. van Donzel, W. P. Heinrichs (Leiden: Brill, 2000), X, 812-814.

5 Bkz. Taşköprüzâde, *eş-Şekâiku'n-nu'mâniyye fî ulemâi'l-devleti'l-'Usmâniyye* (Beyrut: Dâru'l-Kutubî'l-Arabî, 1975), 13; Kâtip Çelebi, *Sullemu'l-vuşûl ilâ tabakâtî'l-fuhûl*, ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, Maḥmud Abdulkadir el-Arnaut, Şaliḥ Sa'davi Şaliḥ (İstanbul: IRCICA, 2010), III, 358; Manz, "Ulugh Beg," 813; Fazhoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School," 8.

risalesini Kadızâde'nin Semerkant'taki öğretim faaliyetlerinin erken döneminde kaleme aldığını göstermekte ve onun, hocasının rehberliği altında geçirdiği entelektüel gelişime dair önemli bir ipucu sunmaktadır.

Ayrıca, Uluğ Bey'in risalesinin anonim bir çağdaşı tarafından yazılmış şerhi, Uluğ Bey döneminde Semerkant'taki ilmî çevreye dair yeni bilgiler sunmaktadır. Bu şerhin yalnızca bir nüshası tespit edilmiş olup, müellif ismine dair herhangi bir kayıt içermemektedir. Şarih, matematik başta olmak üzere Uluğ Bey'den ilim tahsil etmek için Semerkant'a geldiğini, ancak onun ders halkasına katılamadığını ifade eder.⁶ Bununla birlikte, Uluğ Bey'e ait bir eserden istifade ettiğini belirtir ki Kadızâde aracılığıyla edindiği söz konusu eser bu makalede ele alınan risalenin aynısıdır.

Bu makale, Uluğ Bey'in irtifa dairesi hakkındaki risalesinin tahkikli neşrini, tercümesini ve analizini sunmaktadır. Semerkant'ın entelektüel bağlamı içinde konumlandırılan risalenin, Kadızâde'nin *el-Mulahhas* şerhiyle ilişkisi incelenmekte ve Uluğ Bey'in himayesi altındaki bilimsel faaliyetlerin dinamiklerine dair sunduğu veriler tartışılmaktadır.

2. Semerkant'taki Uluğ Bey Medresesi'nde Entelektüel Ortam ve Onun İrtifa Dairesi Üzerine Risalesi

Uluğ Bey'in küçük hacimli eserlerinin hiçbir biyo-bibliyografik kaynaklarda kayıtlı değildir.⁷ Bununla birlikte, onun irtifa dairesi üzerine risalesi, Nasîruddin et-Tûsî'nin (ö. 672/1274) *et-Tezkire fî ilm'il-hey'e* adlı eserine Fethullah eş-Şîrvânî (ö. 891/1486) tarafından yazılan şerhte anılmaktadır. Şîrvânî, kariyerinin erken döneminde bir süre Semerkant'ta bulunan ve çeşitli alanlarda tahsil alan genç ilim adamlarındandır.⁸ Onun,

6 Bu durum, muhtemelen herkesin Uluğ Bey'in derslerine katılmasına izin verilmemesiyle ya da onun derslerinin ileri düzeyde olup başlangıç seviyesindekiler için uygun görülmemesiyle açıklanabilir. Şîrvânî, Uluğ Bey'in medresesindeki öğrencilerin üç farklı seviyeye ayrıldığını aktarmaktadır.

7 Uluğ Bey'in küçük hacimli eserlerinden biri, Sin 1°'nin hesaplanması üzerine yazdığı bir risaledir. Bu risalenin herhangi bir nüshası günümüze ulaşmamış olsa da içeriği Ali Kuşçu tarafından Uluğ Bey *Zîc*'ine yazılan şerh aracılığıyla bilinmektedir. Bu risale hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Fate-me Savadi, "Recovering Two Lost Treatises on Approximating the Sine of 1° from Qūshjī's Commentary on Zīj-i Sulṭānī," *Nazarīyat: Journal for the History of Islamic Philosophy and Sciences* 11/1 (2025): 165-213. Ayrıca, Uluğ Bey'in paralaks konusunda kısa bir risalesi bulunmaktadır ki bu da hâlihazırda elinizdeki makalenin yazarı tarafından yayına hazırlanmaktadır.

8 Anlaşıldığı kadarıyla Şîrvânî, Semerkant'ta uzun süre kalmamıştır. Günümüze ulaşan eserlerinin

Uluğ Bey Medresesi'nde diğer ilimlerin yanı sıra Tûsî'nin *Tezkire*'si üzerine kaleme alınan Nizâmuddin en-Nîsâbü'rî (ö. 730/1330 [?]) şerhini okuduğu bilinmektedir.⁹

Şîrvânî, 879/1475 yılında kaleme aldığı *Tezkire* şerhinde,¹⁰ tahsili sırasında yaşanan bazı olaylara dair ayrıntılı bilgiler verir; bunların arasında Kadızâde'den aldığı icazet¹¹ ve Ali Kuşçu (ö. 879/1474) ile karşılaşması¹² da vardır. Ders oturumlarından birinde, tartışmanın konusu Uluğ Bey'in risalesine yönelmiştir. Tûsî'nin irtifa daire-sine dair pasajını yorumlarken Şîrvânî şunları kaydeder:¹³

وللسلطان المذكور هاهنا مقالة لا مزيد على تحقيقها وقد كتبها¹⁴ عند قرائتي شرح
النظام وناوليتها أولاً بإشارته الأستاذ رحمهما الله.

“Bahsi geçen sultanın bu konuya dair bir risalesi vardır ki, daha iyi bir tahkik yapılamazdı. Bu risaleyi, Nizâm şerhini okuduğum [resmî] ders oturumları sırasında istinsah etmiştim ve o, risaleyi üstadın tavsiyesi üzerine ilk bana teslim etmişti; Allah ikisine de rahmet eylesin.”

Şîrvânî'nin önceki atıflarına dayanarak, alıntıdaki “sultan” ve “üstad” ifadelerinin sırasıyla Uluğ Bey ve Kadızâde'yi işaret ettiği anlaşılmaktadır. Şîrvânî'nin şerhinde bu

tamamı, onun hayatının daha sonraki dönemlerinde Şîrvan ve Osmanlı topraklarında geçirdiği yıllara aittir. 10 Muharrem 857/1453 tarihinde Âyetü'l-Kürsî şerhini Bursa'da kaleme almış ve Şîrvan hâkimi Alâeddin Halîlullah b. Muînuddin İbrahim'e (slt. 821-867/1418-1463) ithaf etmiştir (bkz. Tahrân: Meclis-i Şûrâ 2882, s. 407-499). 3 Ramazan 879/1475 tarihinde Tûsî'nin *Tezkire*'sine yazdığı şerhi tamamlamış, 4 Cemâziyelâhîr 883/1478'de ise Cemâleddin Yûsuf b. İbrahim el-Erdebîlî'nin (ö. 799/1397) kaleme aldığı *el-Envâr li-a'mâlî'l-ebâr* adlı eserin Farsça tercümesini Şîrvan hâkimi Ferruh Yesâr b. Halîlullah'a (slt. 867-905/1463-1500) ithaf etmiştir (bkz. Tahrân: Dânişgâh 2991). Ayrıca bkz. Scott G. Trigg, *From Samarqand to Istanbul: Astronomy and Scientific Education in the Commentaries of Fethullah al-Shîrvânî* (Madison: University of Wisconsin, Doktora Tezi, 2016).

9 Bu eserle ilgili aldığı icazet hakkında bkz. Fazlıoğlu, “The Samarqand Mathematical-Astronomical School,” 43-44.

10 Müellif hatıyla yazılmış aşağıdaki ketebe kaydı birden fazla nüshada tekrarlanmıştır. Bkz. (İstanbul: Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III Ahmed, 3314), 368a; (İstanbul: Süleymaniye Kütüphanesi, Damat İbrahim Paşa 847), 212b:

قد فرغت من تسويده يد الشارح ليلة الأربعاء الثالثة من شهر رمضان عام تسع وسبعين وثلاثمائة حامداً لله
رب العالمين ومصلياً على نبيه محمد وآله أجمعين.

11 Bkz. Fazlıoğlu, “The Samarqand Mathematical-Astronomical School,” 43-44.

12 Saliba, “Reform of Ptolemaic Astronomy at the Court of Ulugh Beg,” 820.

13 (İstanbul: Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III Ahmed, 3314), 98a; (İstanbul: Süleymaniye Kütüphanesi, Damat İbrahim Paşa 847), 84a.

14 İncelediğim tüm nüshalarda bu kelime, faili Uluğ Bey'e dönecek şekilde *ketebehâ* biçiminde yer almaktadır. Ancak metindeki bu kullanımın bir tahrif olduğu kanaatindeyim; bu nedenle kelimeyi *ketehtuhâ* olarak düzelttim.

cümleden önce ele aldığı konu, Uluğ Bey'in irtifa dairesi üzerine risalesinin içeriğiyle örtüşmektedir. Dolayısıyla, Şîrvânî'nin burada bu makalede incelenen risaleye atıfta bulunduğu açıktır. Bu anlatı, Uluğ Bey'in eserinin yayılmasında Kadızâde'nin oynadığı rolü de ortaya koyduğuna göre, risalenin muhtemel telif tarihine de değinebiliriz.

Şîrvânî'nin metninde geçen *kirâa* (resmî okuma) ifadesi, Ortaçağ İslam medreselerinde yaygın olan bir uygulamaya işaret eder. Buna göre bir öğrenci, genellikle bir üstadın ve bazen de diğer öğrenciler ile âlimlerin huzurunda, temel bir metni yüksek sesle okurdu. Okuma tamamlandığında öğrenci, o hocanın yanında eğitim gördüğünü belgeleyen bir *icazet* alırdı (tıpkı Şîrvânî'nin durumunda olduğu gibi). Bu ders halkalarına katılan diğer öğrenciler, yani *sâmi'ûn* (dinleyiciler veya gözlemciler) ise katılımlarına özel farklı bir *icazet* türü elde edebilirdi.¹⁵ Şîrvânî, şerhinin önceki bir bölümünde, Nisâbü'rî şerhinin okuma oturumlarında kendisinin bir dinleyici olduğunu belirtir (*ve kuntu mine'-sâmi'ûn li-Şerhi'n-Nizâm*).¹⁶ Bu ilk oturumlarda yapılan bir tartışmanın ardından, Uluğ Bey asıl okuyucunun yerine Şîrvânî'yi geçirmiştir.¹⁷ Yukarıda aktarılan -yine Nisâbü'rî şerhinin ilk bölümlerine ait- pasajda Şîrvânî kendisinden okuyucu olarak söz eder (*'inde kirâ'atî Şerhi'n-Nizâm*). Dolayısıyla, onun Uluğ Bey'in risalesini istinsah etme süreci bu görevlendirmenin hemen ardından gerçekleşmiş olmalıdır. Şîrvânî, bu derslerin yaklaşık beş yıl sürdüğünü de kaydeder. Yine şerhinde, tahsilini tamamlayıp Semerkant'tan ayrılmadan hemen önce Kadızâde tarafından kendisine verilen 844/1440 tarihli *icazeti* de zikretmektedir. Bu bilgilerden, Şîrvânî'nin Nisâbü'rî şerhine ilişkin okumalarını 839/1435 ile 844/1440 yılları arasında gerçekleştirdiği sonucunu çıkarabiliriz.¹⁸

15 Bkz. George Makdisi, *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and the West* (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1981), 142-143; Adam Gacek, *Arabic Manuscripts, A Vademecum for Readers* (Leiden and Boston: Brill, 2009), 51-55; R. Sellheim, "Samâ" (As a Term in Education), *Encyclopaedia of Islam, New Edition*, ed. P. Bearman (Leiden: Brill, 1995), VIII, 1019-1020; François Déroche vdğr., *Islamic Codicology: An Introduction to the Study of Manuscripts in Arabic Script* (London: Al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 2006), 332-334.

16 Bkz. Fazlıoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School," 40.

17 Fazlıoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School," 42; (İstanbul: Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed 3314), 15b.

18 Görünüşe göre Tâceddin es-Sâidî (844/1440 civarı hayatta), bu okumalara dinleyici olarak katılan bir diğer öğrenciydi. Nitekim o, Şîrvânî'nin Kadızâde'den *icazet* aldığı aynı yıl ve ayda, Tûsî'nin *Tezkire'si* üzerine Nisâbü'rî'nin yazdığı şerhin bir nüshasını istinsah etmiştir. Bkz. (Tahran: Dânişgâh 8951), 214a.

Şunu da bertmeliyiz ki Şîrvânî'nin aldığı icazetin tarihi, ilk bakışta bazı kaynaklardan elde edilen verilerle çelişiyor gibi görünmektedir. Uluğ Bey'in *Zîc*'ine yazdığı mukaddimeye bakılırsa hem Kadızâde hem de bir diğer çalışma arkadaşı Kâşî, gözlemlerin tamamlanıp *zîc*in tertip edilmesinden önce vefat etmiştir. Genel kabule göre tüm bu süreç 841/1437 yılı civarında tamamlanmıştır.¹⁹ Ancak Şîrvânî'nin icazeti 844/1440 tarihli olup, bizzat Kadızâde tarafından verilmiştir. Şîrvânî, bu icazetin Semerkant'tan ayrılmadan kısa süre önce ve aynı yıl içerisinde verildiğini özellikle belirtmektedir. Bu nedenle icazet tarihi tartışmaya açık görünmemekte, dolayısıyla Kadızâde'nin 844/1440 yılında hâlen hayatta olduğuna dair kuşkuyla mahal bırakmamaktadır. Bu durum, Kadızâde'nin 841/1437'den önce vefat ettiği yönündeki geleneksel varsayımı geçersiz kılmakta ve *Zîc*'in tamamlanma tarihi konusunda yeni değerlendirmelere kapı aralamaktadır.

Şîrvânî'nin, 839/1435 ile 844/1440 yılları arasında Semerkant'ta Nisâbü'rî şerhini okuduğuna dair beyanı, onun bir başka istinsah faaliyetiyle de örtüşmektedir. Nitekim, 843/1439 yılında Semerkant'ta Theodosius'un *Sphaerica*'sına dair Tûsî tahririnin bir nüshasını istinsah etmiştir. Bu nüshanın istinsah kaydı şu şekildedir:²⁰

فرغ من انتساخه يوم الاثنين السادس والعشرين من ربيع الأول سنة 843 بمحرسة
سمرقند الفقير إلى الله الغني فتح الله بن أبي يزيد بن عبد العزيز الشرواني عفى الله
عنهم وعمّن قال آمين.

19 Uluğ Bey *Zîc*'inin tarihlendirilmesi ve Kadızâde'nin vefat tarihi meselesine dair ayrıntılı bir değerlendirme için bkz. Fazlıoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School," 60–61. *Zîc-i Sultânî*'nin mukaddimesinde Uluğ Bey, Kadızâde'nin gözlemler tamamlanmadan ve *zîc*in tertibi bitmeden önce vefat ettiğini belirtmektedir (Haydarâbâd, Salar Jung 41, 4-5):

و در اثنای حال پیش از آنکه این مهم ساخته و پرداخته آید حضرت استادى شکر الله مساعیه بجوار رحمت
پروردگار پیوست.

"Ve bu mühim iş tamamlanıp kemaline ermeden önce, yüce üstadım [Kadızâde] -Allah gayretlerinin mükâfatını versin- Rabbin rahmetine intikal etti."

Uluğ Bey mukaddimede Kadızâde'nin adını ilk kez andığında, "aleyhi'r-rahme ve'l-gufrân" (Allah'ın rahmeti ve mağfireti üzerine olsun) şeklindeki Arapça saygı ifadesini kullanmaktadır. Bu ifade, Uluğ Bey'in mukaddimeyi kaleme aldığı sırada Kadızâde'nin artık vefat etmiş olduğunu göstermektedir. Mukaddimenin neşri için bkz. L. P. E. A. Sédillot, *Prolégomènes des Tables Astronomiques d'Oloug-Beg* (Paris: Typographie de Firmin Didot Frères, 1847), 285-291; ayrıca yeniden basımı için bkz. Fuat Sezgin, *Islamic Mathematics and Astronomy*, 52.

20 (Ankara: Milli Kütüphane, Tokat İl Halk Kütüphanesi 408), 177a.

"Bu nüshanın istinsahı, 843 yılı Rebîülevvel ayının 26. Pazartesi günü, korunmuş şehir Semerkant'ta, Allah'a muhtaç kul Fethullah b. Ebî Yezîd b. Abdülazîz eş-Şîrvânî tarafından tamamlanmıştır. Allah, onları ve 'âmin' diyen herkesi bağışlasın."

Kadıızâde'nin 844/1441 yılında Uluğ Bey Medresesi'ndeki öğretim faaliyetlerine dair bir başka kanıt, yine ilim tahsili için Semerkant'a seyahat eden öğrencilerden Bahşâyîş b. Bahâeddin el-Malatî'den gelmektedir. Malatî, 842-857/1438-1453 yılları arasında tarihlenen birkaç yazma eser istinsah etmiştir. Bu yazmalardan biri, Kutbud-din eş-Şîrâzî'nin (ö. 710/1311) *Nihâyetü'l-idrâk fî dirâyetü'l-eflâk* adlı eserinin bir nüshasını içermekte olup 844 yılı sonlarına (Mayıs 1441) tarihlenmiştir. Eserin istinsah kaydı şu şekildedir:²¹

تَمَّتْ تَحْرِيرُ هَذِهِ النُّسخَةِ اللطيفة بِعَوْنِ اللَّهِ فِي قَرِيبٍ مِنْ شَهْرٍ وَهُوَ مُوزَعٌ عَلَى ذِي الْقَعْدَةِ وَذِي الْحِجَّةِ حِجَّةً أَرْبَعٍ وَأَرْبَعِينَ وَثَمَانِمِائَةً فِي مَحْرُوسَةٍ سَمَرْقَنْدَ فِي مَدْرَسَةِ وَالِيهِ السُّلْطَانِ الْعَظِيمِ الشَّانِ أَلْغَبِيكُ بْنُ أَمِيرِ شَاهِ رَخِ بْنِ أَمِيرِ تَيْمُورِ كُورْكَانَ مَدَّ اللَّهُ عَلَى الْبَرِيَةِ ظِلَالَهُ فِي زَمَانٍ تَدْرِيسُ أَسْتَاذِ الدُّنْيَا الْقَاضِي زَادَةَ الرُّومِي طَالَ بَقَائِهِ. وَأَنَا النَّحِيفُ الْمَحْتَاجُ إِلَى رَحْمَةِ رَبِّهِ اللطيفِ بِخَشَائِشِ بْنِ الشَّيْخِ بَهَاءِ الدِّينِ الْمَلْطِي عَنْهُ عَفَى رَحِمَ اللَّهُ نَاضِرًا فِيهِ يَخْرُجُ الطَّيِّبَاتُ مِنْ فِيهِ.

"Bu güzel nüshanın istinsahını, Allah'ın yardımıyla, 844 yılı Zilkade ve Zilhicce aylarını kapsayan yaklaşık bir aylık sürede, korunmuş şehir Semerkant'ta, büyük sultan Uluğ Bey b. Emir Şâhruh b. Emir Timur Gürkân -Allah gölgesini mahlûkatı üzerine daim kılsın- tarafından kurulan medresede, asrın âlimi Kadıızâde Rûmî'nin -Allah ömrünü uzun kılsın- ders verdiği dönemde tamamladım. Ben, lütufkâr Rabbimin rahmetine muhtaç olan zayıf kul Bahşâyîş b. Şeyh Bahâeddin el-Malatî'yim. Allah, bu eseri okuyan ve içindekilerden güzellikler çıkaran herkese rahmetiyle muamele eylesin."

Şîrâzî'nin eserleri, hey'et geleneğinde ileri düzey metinler olarak kabul edilmiştir. Bu durum, Kadıızâde'nin yalnızca 844/1441 yılında hayatta olduğunu değil, aynı zamanda o dönemde ileri seviye astronomi dersleri verdiğini de göstermektedir.

Uluğ Bey *Zîc*'inin telif tarihi meselesine dönecek olursak, *Zîc*'deki astronomik cetvellerin esas aldığı tarih, 841/1437 yılının başıdır; bu da eserin telifi için bir *terminus post quem* oluşturmaktadır. *Zîc*'in bilinen en eski nüshası -görünüşe göre Uluğ

21 (Tahran: Meclis 6457), 91b.

Bey'in kendi hattıyla yazılmış nüsha- 843/1439 tarihli'dir.²² Bu da *Zîc*'in o tarihte ya da çok kısa bir süre önce tamamlandığını gösterir. Ancak daha önce belirtildiği üzere, *Zîc*'in mukaddimesinde Kadızâde'nin vefatından bahsedilir; oysa Şîrvânî ve Bahşâ-yîş'in ketebe kayıtlarına göre Kadızâde'nin ölümü 844/1441'den sonra gerçekleşmiş olmalıdır. Dolayısıyla, 843/1439 tarihli nüsha, *Zîc*'in mukaddimesinin nihai hâline ulaşmasından önce hazırlanmış erken bir versiyonu temsil ediyor olabilir.

Yukarıda da ifade edildiği gibi, Kadızâde'nin tavsiyesiyle Şîrvânî'ye Uluğ Bey'in risalesine erişim izni verilmiş ve o da Tûsî'nin *Tezkire*'si üzerine Nisâbü'rî şerhini okuduğu sırada bu risaleyi kendisi için istinsah etme fırsatı bulmuştur. Buna göre, Uluğ Bey'in risalesinin telifi için *terminus ante quem*, Şîrvânî'nin Nisâbü'rî şerhini okuduğu beş yıllık tahsil dönemine (839/1435–844/1440) rastlamaktadır. Bununla birlikte, yaptığımız metin analizinin ilerleyen bölümlerinde de görüleceği üzere, risalenin asıl telif tarihi bundan daha erken olmalıdır. Zira içerikteki deliller eserin, Çağmînî'nin *el-Mulahhas*'ı üzerine yazılan Kadızâde şerhinin tamamlanmasından (814/1411-12) önce kaleme alındığını işaret etmektedir. Bu erken tarihlendirmeye dayalı çıkarımlara geçmeden önce, Uluğ Bey'in risalesinin mevcut nüshalarını ve onun ardından ortaya çıkan şerhi inceleyeceğiz.

Uluğ Bey'in irtifa dairesi hakkındaki risalesinin günümüze iki yazma nüshası ulaşmış olup, biri Tahran'da (Kitabhâne-i Medrese-i Mervî 877, vr. 64b-66a),²³ diğeri ise Dublin'de (Chester Beatty Library, Arabic 3640, vr. 143a–144a) muhafaza edilmektedir (bundan sonra Tahran nüshası M, Dublin nüshası ise D olarak anılacaktır). Risalenin görece kısa olması nedeniyle, başka nüshaların da fark edilmeden günümüze ulaşmış olması mümkündür; katalog hazırlayanlar tarafından gözden kaçırılmış olmaları muhtemeldir. Bu iki nüshaya ek olarak, Uluğ Bey'in risalesine üzerine anonim bir çağdaşı tarafından yazılan şerhinin yegâne nüshası 11./17. yüzyıla ait bir yazmada korunmuştur (Kâşân: Kitabhâne-i Molla Muhsin Feyz (İdâre-i Ferheng ve İrşâd-i İslâmî) 27, s. 141-171). Bu şerh, asıl metinden tam alıntılar (*lemma*) içermesi bakımından, Uluğ Bey'in risalesinin üçüncü bir nüshası niteliğindedir (bundan sonra K nüshası olarak anılacaktır).

22 Haydarabad: Salar Jung 41.

23 Bkz. Rıza Ustâdî, *Fihrist-i nüshahâ-yi hattî-yi kitabhâne-yi Medrese-yi Mervî-yi Tehrân* (Tahran: Kitabhâne-yi Medrese-yi Mervî, 1992), 323. Mustafa Dirâyetî, *Fihristigân nüshahâ-yi hattî-yi İran (FANKHA)*, (Tahran: Sâzimân-i Esnâd ve Kitabhâne-yi Millî-yi Cumhûrî-yi İslâmî-yi İran, 2013), XIX, 625.

M nüshasında hem mecmuanın başındaki fihristte hem de metnin sonunda, Uluğ Bey'in risalesi *er-Risâletu'l-melikiyye* (hükümdar risalesi) adıyla anılmaktadır.²⁴ Ancak bu başlık, muhtemelen sonradan eklenmiş olup, en azından Uluğ Bey'in kendisi tarafından verilmemiştir. Buna karşılık, yukarıda zikredilen nüshalardan elde edilen bilgiler, esere daha muhtemel ve anlamlı bir başlık atfetmemize imkân tanımaktadır. Nitekim D nüshasındaki Uluğ Bey risalesi (müstensih hattından farklı bir imlayla) şu ifadeyle başlar:

مقالة لطيفة شريفة في دائرة الارتفاع وكيفية دوران نقطة تقاطع الارتفاعية مع الأفق
في كلّ البقاع مشتملة على كنوز التحقيق من نتائج طبع ملك العلماء وعالم الملوك،
الملك الشهيد، ألغ بيبك كوركان بن شاه رخ بهادر بن أمير تيمور رحمه الله.

"İrtifa dairesi ve herhangi bir bölgede irtifa dairesi ile ufkun kesişim noktasının deveran niteliği konusunda ince ve üstün anlamlar içeren bu risale, âlimlerin sultanı ve sultanların âlimi, şehit hükümdar Uluğ Bey Gürkân b. Şâhruh Bahadır b. Emir Timur'un tabiatından kaynaklanan tahkik hazinelerini içermektedir; Allah'ın rahmeti onun üzerine olsun."

Bu giriş ifadesinden, makul biçimde şöyle bir başlık çıkarılabilir: *Makâle fî dâire-ti'l-irtifâ ve keyfiyyeti deverâni nuktati takâtiu'l-irtifâiyye maa'l-ufuk fî kulli'l-bikâ* (İrtifa dairesi ve herhangi bir bölgede irtifa dairesi ile ufkun kesişim noktasının deveran niteliği konusunda risale).

Aynı ifade, Uluğ Bey'in risalesine atıfta bulunan anonim şarih tarafından de kullanılmıştır. Kendisi hakkında çok az bilgi veren şarih,²⁵ şerhin giriş kısmında (K, 141-143) şöyle yazar:

24 Bu başlık, Mervî Kütüphanesi kataloğunda da Uluğ Bey'in risalesinin başlığı olarak kaydedilmiştir (bkz. Ustâdî, *Fihrist-i nüshahâ*, 323).

25 Eserin metninde müellifin adı zikredilmemiştir. K nüshasının müstensih, istinsah ettiği nüshadaki tensih kaydını tarih vermeksizin olduğu gibi aktarmıştır:

وقد نقله من المسوّدة إلى البياض العبد المذنب الجاني سعيد بن عبد الرحيم بن شهاب الخواني حامد لله ومصلّيًا على نبيه.

Bu nüsha müsveddeden temize geçirilmiş olduğundan, metnin telif süreci esnasında üretilmiş olduğunu ve dolayısıyla IX./XV. yüzyılın ilk yarısına tarihlendirilebileceğini varsayabiliriz. Muhtemelen bu nedenle, Kaşan Kütüphanesi kataloğunu hazırlayan kişi, şerhin müellifinin Saîd b. Abdurrahîm olduğunu düşünmüştür (bkz. Dirâyetî, *Fihristigân nüshahâ-yi haftî-yi İran*, 625).

وبعد فإنّي منذ دخلت مدينة سمرقند ... طالبًا لتوفيق استفادة العلوم سيّما الرياضي ... من الحضرة ... السلطان ابن السلطان ابن السلطان ألغ بيك كوركان ابن شاه رخ بهادر بن أمير تیمور كوركان ... لمّا كان ذلك متعسرًا عليّ ... كيف وإنّي ضارع وهو مالك رقاب السلاطين ... استعنت باستفادة تصنيف نشأ منه في دائرة الارتفاع وكيفية دوران نقطة تقاطع الارتفاعية مع الأفق في كلّ البقاع ... استطلعت من جناب الإمام التمام ... المشتهر فيما بين الأنام بقاضي زادة الرومي ... ثمّ جال في صدري ... أن أفيّد كلّ ما وصل ذهني إليه ليصير بحيث كلّما نظرت فيه أعتبر عليه، لا ليكون شرحًا له كاشفًا عن احتمالاته، أو حاشية عليه مبيّنة لاعتبارات، لقصور طبيعتي عن درك مطالب أحكامه وفنور قريحتي من فهم مآرب أقسامه. والمرجو من كرم الناظر فيه بعين الإنصاف أن ينبّه على مواقع الخلل والاعتساف فإنّي بكثرة الحاجة متّصف وبقلة البضاعة معترف.

"Semerkant şehrine geldiğim günden beri... sultan oğlu sultan oğlu sultan Uluğ Bey Gürkân b. Şâhrûh Bahadır b. Emir Timur Gürkân hazretlerinden... başta matematik olmak üzere ilim tahsiline muvaffak olmayı diledim... Ancak onun [ders halkasında bulunmaya] güç yetiremedim... Ben değersiz bir kimse, o ise sultanlara hükmeden bir hükümdar iken nasıl kolay olsun ki... Onun kaleme aldığı irtifa dairesi ve herhangi bir bölgede irtifa dairesi ile ufkun kesişim noktasının deveren niteliği konusunda risaleden istifade etmek istedim... Bu risale hakkındaki bilgiyi, halk arasında Kadızâde Rûmî olarak bilinen kâmil imamdan edindim... Daha sonra aklıma geldi ki... zihnime doğan bütün şeyleri [bir kitap halinde] kayda geçirmeliyim; tâ ki her okuduğumda ondan faydalanabileyim. Bunu ne manaları araştıran bir şerh olarak, ne de maksadını açıklayan bir haşiye olarak yaptım; zira yaratılışım onun sonuçlarını kavramaktan âciz, aklım faydalarını idrak etmekten zayıftır. Bununla birlikte, insaflı okurların cömertliği sayesinde hata ve halel yerlerinin gösterileceğini umarım; zira ben fazlasıyla muhtaç ve ilminin azlığını açıkça itiraf eden bir kimseyim."

Bu pasajdan anlaşılacağı üzere, şarih aslen Semerkanlı değildir; özellikle matematik alanında ilim tahsili için oraya seyahat etmiştir. Uluğ Bey'den ders almayı hedeflemiş, ancak bunu gerçekleştirememiştir. Bu durum, ya herkesin Uluğ Bey'in derslerine katılmasına izin verilmemesinden ya da onun derslerinin, başlangıç seviyesindekiler için fazla ileri düzeyde olmasından kaynaklanmış olabilir. Şîrvânî, Uluğ Bey Medresesi'ndeki öğrencilerin üç seviyeye ayrıldığını belirtir.²⁶ Bu da medresede sistematik bir eğitim verildiğini ve derslere herkesin rastgele katılamadığını gösterir.

26 Fazlıoğlu, "The Samarqand Mathematical-Astronomical School," 45.

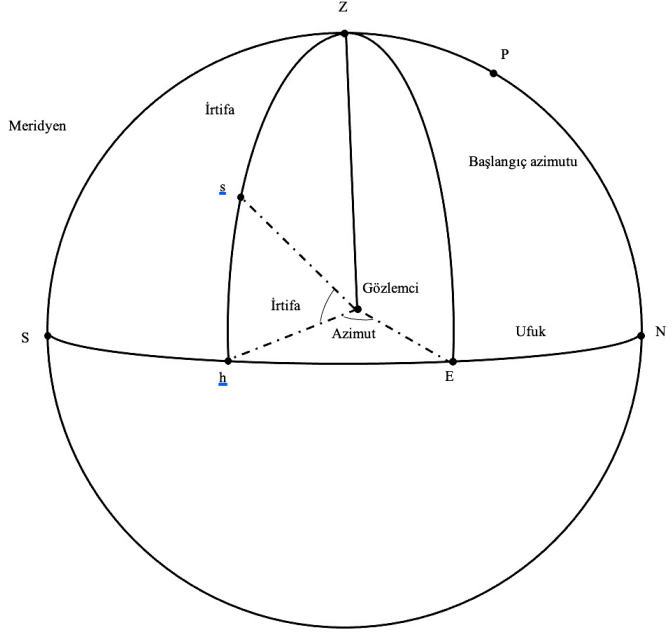
Öte yandan Uluğ Bey'in *medresenin* işleyişiyle yakından ilgilendiği bilinse de hiçbir kaynak onun *medresede* resmî olarak ders verdiğinden bahsetmez. Bununla birlikte, bu durum onun özel ders halkalarına sahip olmadığı anlamına gelmez.

Şarih, Uluğ Bey'in derslerine katılmak yerine, onun bir risalesinden istifade ettiğini ve bu risale hakkındaki bilgiyi Kadızâde'den edindiğini söyler. Bu durum, Kadızâde'nin Uluğ Bey'in risalesinin yayılmasındaki rolünü anlatan Şirvânî'nin rivayetiyle örtüşmektedir. Daha sonra şarih, Kadızâde ile doğrudan iletişiminin de bahseder; bu da onun, Kadızâde'nin Uluğ Bey Medresesi'ndeki ders halkalarına katıldığını ve Uluğ Bey'in risalesinin içeriğini onunla müzakere ettiği ihtimalini düşündürür (K, 154). Bunların dışında, şarih hakkında başka bir bilgi mevcut değildir. Aşağıda şarihin yöntem ve üslubunu ele alacağız; ancak bundan önce, Uluğ Bey'in risalesinin içeriğini inceleyeceğiz.

3. Metnin Tahlili

Uluğ Bey'in irtifa dairesine dair risalesi, herhangi bir bölümleme yapılmayan oldukça kısa bir metinden oluşur. Risalede, farklı *hey'et* eserlerinde (örneğin, Tûsî'nin *Tezkire*'si üzerine Nisâbü'rî şerhinde veya Çağmînî'nin *Mulahhas*'ına yazılan şerhlerde) değişik ayrıntılarla tartışılan belirli bir küresel astronomi problemi ele alınır. Metinde herhangi bir diyagram bulunmamaktadır. Tartışılan bütün meseleler, irtifa dairesi ve onun gökküre üzerindeki diğer dairelerle olan konumu ile ilgilidir. Bununla birlikte, bu çalışmanın amacı doğrultusunda metni çeşitli bölümlere ayırmak mümkündür. Aşağıda bu bölümleri tek tek inceleyecek ve her biri üzerine değerlendirmede bulunacağız.

Fakat öncelikle şunu hatırlamamız gerekir: İrtifa dairesi, gökküre üzerinde zenitten geçen ve dolayısıyla ufka dik olan bir büyük dairedir. Bu daire, gök cisimlerinin -gezegenlerin, yıldızların, Güneş ve Ay'ın- ufka göre konumunu ölçmek için kullanılır (Şekil 1. Burada *Zh*, irtifa dairesinin dörtte birini temsil etmektedir). İrtifa dairesi, iki bileşenden oluşan bir küresel koordinat sisteminin parçasıdır: İrtifa ve azimut. İrtifa, irtifa dairesi üzerinde yer alan ve ufuk ile gök cismi arasında ölçülen yaydır (Şekil 1'de *sh*). Azimut ise, ufuk üzerindeki bir yay olup, ve irtifa dairesinin ufukla kesiştiği nokta ile ufku dik olarak kesen başka bir dairenin belirlediği referans noktası arasında ölçülmektedir (Şekil 1'de *hE*). Bu referans dairesine "başlangıç azimutu dairesi" adı verilir; ufka doğu ve batı noktalarından dik olarak çizilir ve dolayısıyla zenitten geçer. Aşağıdaki tartışmalar için bu temel bilgiler göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 1. İrtifa-azimut koordinat sistemi.

A) İrtifa dairesi ve yerel meridyene intibakı: Çağmînî'ye yanıt (1-2. paragraflar)

Uluğ Bey risalesine şu ifadeyle başlar:

اعلم أن دائرة الارتفاع تنطبق على دائرة نصف النهار مرتين في دورة كوكب، لا في يوم بليته على ما قيل.

“Bil ki, irtifa dairesi, bir yıldızın devri sırasında iki kez meridyen dairesine intibak eder; yani söylendiği gibi bir gece ve gündüz süresinde değil.”

Uluğ Bey bu pasajda, bir gök cisminin Dünya etrafındaki tam devri (yaklaşık bir gün ve bir gece) sırasında, irtifa dairesinin meridyene iki kez intibak ettiğini belirtir. Fakat aşağıda görüleceği üzere, bu ifadenin tüm gök cisimleri ve tüm yeryüzü enlemleri için geçerli olmadığını da açıklar. Dolayısıyla onun bu argümanında asıl önemli olan, bahsi geçen intibakın her zaman bir gece ve gündüz süresi içinde tam olarak iki kez gerçekleştiğine dair iddiayı reddetmesidir.

Uluğ Bey bu görüşü savunanlara ismen atıf yapmasa da Çağmîni'nin *Mulahhas*'ını ve onun takipçilerini kastettiği açıktır. Çağmîni şöyle der:²⁷

وهذه الدائرة تنطبق على دائرة نصف النهار في اليوم بليته مرتين.

"Bu daire, bir tam gün-gece süresi içinde iki kez meridyen dairesine intibak eder."

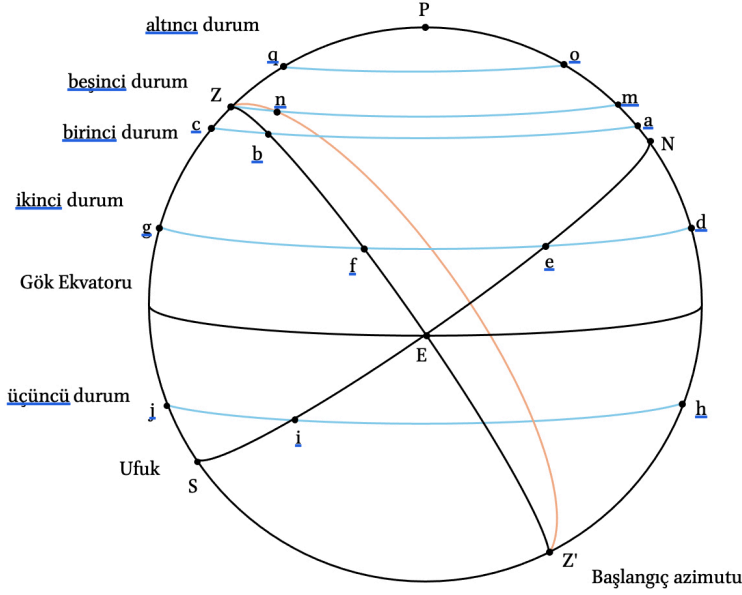
Uluğ Bey, Çağmîni'nin bu iddiasını, karşıt bir örnek vererek çürütür. Ona göre, eğer Ay ve Güneş meridyen üzerinde kavuşum hâlindeyse, bir süre sonra Güneş ikinci kez meridyene ulaşır, bir tam gün-gece süresi geçmiş olur. Oysa Ay, kendi özdevinimi (*proper motion*) sebebiyle henüz meridyene ulaşmamış olur. Bu da demek oluyor ki tüm gök cisimlerinin irtifa dairelerinin bir tam gün-gece içinde iki kez meridyene intibak ettiği iddiasında bulunmak doğru değildir.

Gök cisimlerinin özdevinimini göz ardı etsek bile, Çağmîni'nin ifadesi evrensel bir geçerliliğe sahip değildir. İrtifa dairesinin meridyene intibakı, yıldızların meyil derecelerine (*declination*) ve ufka nispetle günlük hareketlerine bağlıdır. Uluğ Bey'e göre, bir yıldız zenitten geçmiyorsa, yani sürekli görünür (batmayan) yıldız ise bu intibak iki kez gerçekleşir: Biri yıldızın en yüksek irtifasında, diğeri en düşük irtifasında. Eğer yıldız doğup batıyorsa, ikinci intibak en fazla alçalma (*depression*) noktasında meydana gelir.

Eğer yıldız zenitten geçiyorsa, intibak yalnızca bir kez -en düşük irtifasında (ya da en fazla alçalmasında)- gerçekleşir. Bu son durumun nedeni şudur: Yıldız zenitten geçtiğinde, onun irtifa dairesi artık meridyene değil, başlangıç azimutu dairesine intibak eder. Bununla birlikte, yıldız zenit noktasındayken -meridyen dâhil- zenitten geçen her büyük daire onun irtifa dairesi olarak kabul edilebilir. Ancak Uluğ Bey, yıldızın zenite ulaşmadan hemen önceki ve zenitten ayrıldıktan sonraki hareketini izlersek, irtifa dairesinin başlangıç azimutu dairesine çok yakın kaldığını ileri sürer. Örneğin Şekil 2'de, ZnZ' yıldızın zenite ulaşmadan önceki irtifa dairesini gösterir ve bu daire ZEZ' hattına oldukça yakındır. Dolayısıyla, yıldız zenitteyken irtifa dairesinin meridyene intibak ettiği söylenemez.

27 Sally P. Ragep, *Jağhmîni's Mulakkhaş: An Islamic Introduction to Ptolemaic Astronomy* (Cham: Springer, 2016), 110-111. Anonim şarih, Uluğ Bey'in '*ale mâ kile*' ifadesini açıklarken şöyle der:

قال صاحب الجغميني وهذه الدائرة ينطبق على دائرة نصف النهار في اليوم بليته مرتين.



Şekil 2. 45° üzerindeki enlem için gökküre.

Uluğ Bey ayrıca, bir yıldızın yörüngesi zenit ile nadir arasından geçiyorsa, irtifa dairesinin tam bir devri boyunca başlangıç azimutu dairesine iki kez intibak ettiğini belirtir (örneğin Şekil 2'de f noktasında olduğu gibi). Eğer bir yıldız zenitten geçiyorsa, irtifa dairesi her devrinde başlangıç azimutuna yalnızca bir kez intibak eder (Şekil 2'de mnZ yörüngesi). Bir yıldızın yörüngesi zenit ile görünen kutup arasında veya nadir ile görünmeyen kutup arasında yer alıyorsa, irtifa dairesi hiçbir zaman başlangıç azimutu dairesine intibak etmez (Şekil 2'de oq yörüngesi). Tüm bunlar, Uluğ Bey'in risalesinin ilk kısmında ele aldığı temel konulardır.

B) Ufuk boyunca azimut noktasının hareketi (3-5. paragraflar)

Risalenin bir sonraki bölümünde Uluğ Bey, önce azimut noktasını, irtifa dairesi ile ufukun kesişim noktası olarak tanımlar. Ardından bu noktanın farklı konumlarda ufuk boyunca hareketini inceler. Bu bölüm, Çağmînî'nin aşağıdaki cümlesine yapılmış bir şerh (açıklama) olarak değerlendirilebilir:²⁸

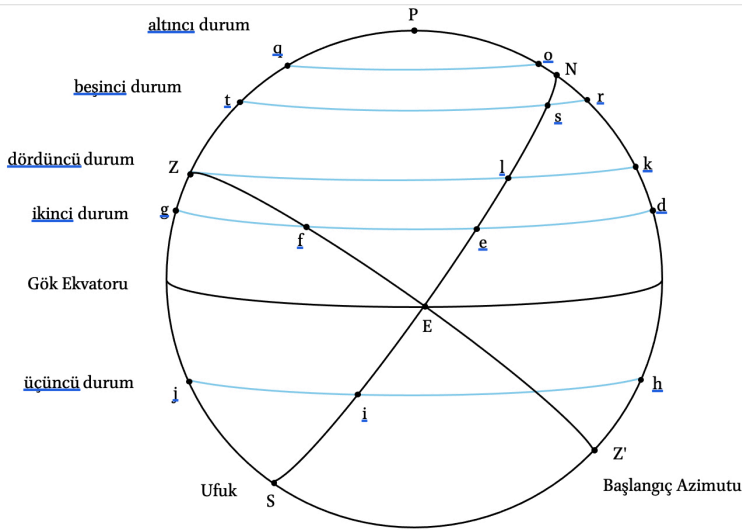
وتقطع دائرة الأفق على زوايا قائمة بنقطتين غير ثابتتين، بل منتقلتين على دائرة الأفق حسب انتقال الكوكب أو الشمس.

Bu, ufuk dairesini iki noktada dik açıyla keser; ancak bu noktalar sabit değildir, yıldızın veya Güneş'in hareketine bağlı olarak ufuk dairesi boyunca yer değiştirir.

Bu hareketi analiz etmek için Uluğ Bey, bir yıldızın yörüngesi ile başlangıç azimutu arasındaki ilişkiye dayanarak altı durum sıralar:

1. Yörünge, başlangıç azimutunu keser fakat ufku kesmez (Şekil 2: *abc* yörüngesi).
2. Yörünge, hem başlangıç azimutunu hem de ufku keser (Şekil 2 ve Şekil 3: *defg* yörüngesi).
3. Yörünge, ufkun üzerinde başlangıç azimutunu kesmez fakat ufku keser (Şekil 2: *hij* yörüngesi).
4. Yörünge, başlangıç azimutunu teğet geçer ve ufku keser (Şekil 3: *klZ* yörüngesi).
5. Yörünge, başlangıç azimutunu teğet geçer ve ufku kesmez (Şekil 2: *mnZ* yörüngesi).
6. Yörünge, ufku kesip kesmemesine bakılmaksızın başlangıç azimutuna ulaşmaz (Şekil 2 ve Şekil 3: *oq* ve *rst* yörüngeleri).

Birinci durumda (Şekil 2: *abc*) yörünge ufku kesmez; bu da yıldızın sürekli görünür olduğu anlamına gelir. Ancak yörünge başlangıç azimutunu kestiğinden, azimut noktası tam bir devir boyunca ufkun tamamını kat eder. Yıldız *a* noktasındayken azimut *N*'ye; *b* noktasına geldiğinde azimut *E*'ye; *c* noktasında ise *S*'ye ulaşır. Dolayısıyla azimut, ufuk boyunca tam bir devir tamamlar.



Şekil 3. 45° altındaki enlem için gökküre.

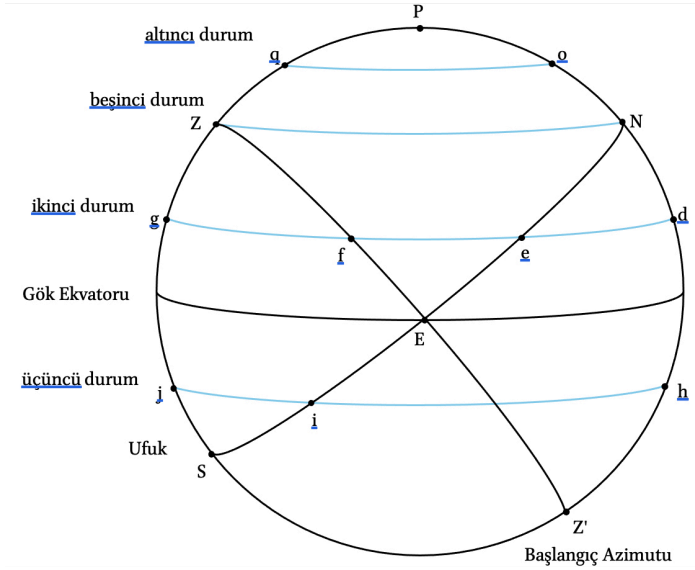
İkinci durumda (Şekil 2: *defg*) yörünge hem ufku hem de başlangıç azimutunu keser. Yıldız, ufuk üzerindeki e noktasından doğar ve bu nokta, azimut noktasının ufuk boyunca hareketinin başlangıcını gösterir. Yıldız f noktasına ulaştığında, azimut noktası E dedir; e ile E arasındaki mesafe, yıldızın doğuş genliğine (*ortive amplitude*) eşittir. Yıldız g noktasına ulaştığında, azimut noktası S 'ye ulaşır; yani e ve S arasında kat edilen mesafe, doğuş genliği ile bir çeyrek dairenin toplamına eşittir. Bu, yıldızın yörüngesinin ilk yarısında gerçekleşir. Benzer şekilde, yörüngenin ikinci yarısında azimut noktası, batış genliği (*occasive amplitude*) ile bir çeyrek dairenin toplamına eşit bir yay boyunca hareket eder. Böylece yıldızın tam bir devri boyunca, azimut noktası yarım daire artı doğuş ve batış genliklerinin toplamına eşit bir yay kat eder.

Üçüncü durumda (Şekil 2: *hij*) yörünge ufkun üzerindeki başlangıç azimutunu kesmez, ancak ufku i noktasında keser; bu nokta, yıldızın doğuş noktasını gösterir. F ile i arasındaki doğru, yıldızın doğuş genliğini gösterir. Yıldız j noktasına ulaştığında, azimut noktası S 'dedir; bu durumda, azimut noktası yarım daire eksi doğuş genliği kadar bir yay kat etmiştir. Dolayısıyla yıldızın tam bir devrinde, azimut noktası yarım daire eksi doğuş ve batış genliklerinin toplamı kadar bir yay boyunca hareket eder. Eğer yıldız gök ekvatoru üzerinde bulunuyorsa, doğuş ve batış genlikleri sıfır olur; bu durumda, ekvator dışındaki yerlerde azimut noktası ufuk boyunca tam olarak yarım daire kat eder. Uluğ Bey'in "yörünge başlangıç azimutunu kesmez" ifadesi, ufkun üzerindeki kısmı kastettiği manasında anlaşılmalıdır.

Dördüncü durumda (Şekil 3: k/Z), yörünge ufku keser, fakat zenit noktasında başlangıç azimutuna yalnızca teğet geçer. Yıldız l noktasında doğar; lE yayı, yıldızın doğuş genliğini gösterir. Yıldız Z noktasına ulaştığında, azimut noktası E 'dedir; yani yıldızın doğuş genliğine eşit bir yay kat edilmiştir. Aynı durum yörünge diğer yarısında da geçerlidir; böylece azimut noktası toplamda doğuş ve batış genliklerinin toplamına eşit iki yay boyunca hareket eder.

Beşinci durumda (Şekil 2: mnZ) yörünge ufku kesmez, ancak Z noktasında başlangıç azimutuna teğettir. Yıldız m noktasındayken azimut noktası N 'dedir; yıldız zenite ulaştığında ise azimut E 'dedir, yani azimut noktası bir çeyrek daire boyunca ilerlemiştir. Bu da demek oluyor ki yıldızın tam bir devrinde, azimut noktası ufkun yarısı boyunca hareket eder.

Uluğ Bey'in son durumu iki alt durumu kapsar: (1) Yörünge ne ufku ne de başlangıç azimutunu kestiği durum (Şekil 2 ve Şekil 3: op yörüngesi) ve (2) Yörünge ne ufku ne de başlangıç azimutunu kesmeyip yalnızca ufku kestiği durum (Şekil 3: rst yörüngesi).

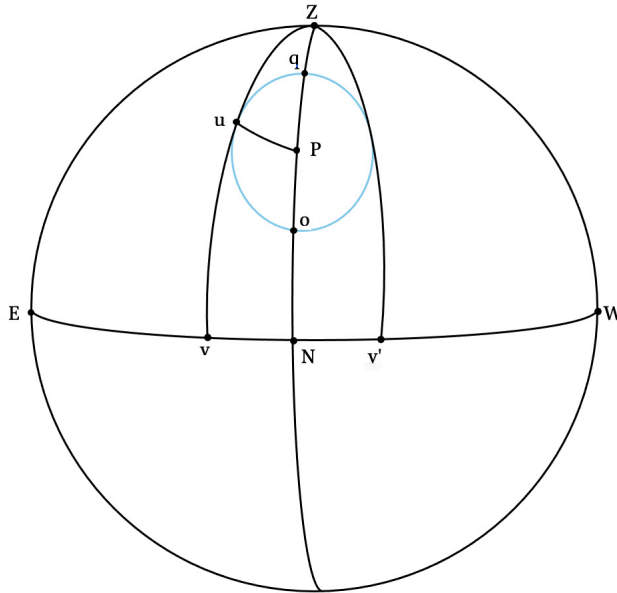


Şekil 4. 45° enlem için gökküre.

Birinci alt durumda, yıldız o noktasındayken azimut noktası N 'dedir; yıldız q noktasına ulaştığında azimut yeniden N 'ye gelir. Bu iki konum arasında, azimut noktası ufuk boyunca salınımlı bir hareket (*oscillatory motion*) yapar. Şekil 5'te yörünge, ufuk ve

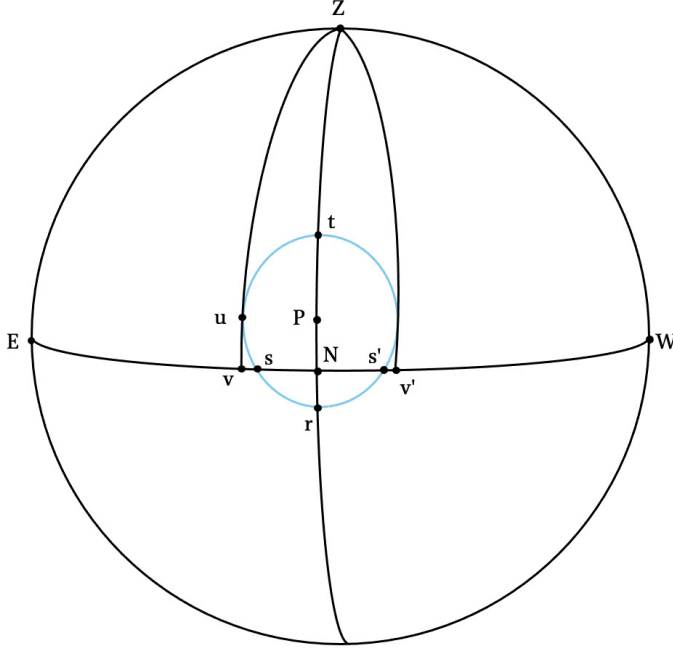
meridyen farklı bir bakış açısından gösterilmiştir. Yıldız o noktasından hareket ettikçe, irtifa dairesi ile meridyen arasındaki açı giderek artar ve bu artış u noktasına kadar sürer; u noktasında açı artık artmaz ve azalmaya başlar. Bu nokta, irtifa dairesinin yörüngeye teğet geçtiği yerdir; yani ZuP açısı 90° 'dir. Eğer maksimum açı νZN 'yi sinüs teoremi ile hesaplarsak $\frac{\sin uP}{\sin ZP}$ sonucuna ulaşırız ki burada ZP yayı yerin enleminin, uP yayı ise yıldızın meylinin tamamlayıcısıdır. Uluğ Bey tarafından belirtilen bu ilişki, νN yayını -yani yıldızın yörüngesinin yarısı boyunca azimut noktasının salınım aralığını- hesaplamamıza olanak tanır.

Yıldız o noktasından hareket ettikçe, azimut noktası ν konumuna kadar yer değiştirir, ardından yeniden N 'ye, oradan da ν' konumuna geçer ve sonrasında tekrar ν 'ye döner. Toplam salınım, nN yayının iki katına eşit bir yay boyunca gerçekleşir.



Şekil 5. Uluğ Bey'in altıncı durumu için yörünge.

İkinci alt durumda -yörüngenin ufku kestiği durumlarda (Şekil 6)- bu salınım hareketi, yıldızın doğuş ve batış noktalarında kesintiye uğrar. Meyil (*declination*) ve enleme (*latitude*) bağlı olarak, azimut noktası hareketine N ile ν arasında yer alan s noktasından başlar ve ν noktasına kadar ilerler. Ardından yön değiştirir, N noktasını geçip ν' noktasına ulaşır, daha sonra tekrar N yönüne doğru hareket eder; fakat bu kez oraya varmadan s' noktasında durur ve hareketini tamamlar.



Şekil 6. Uluğ Bey'in ufku kesen altıncı durumu için yörünge.

Uluğ Bey, birinci, beşinci ve altıncı durumlarda azimut hareketine ilişkin olası bir itiraza kısaca değinir. Özellikle bu durumlarda, yörüngelerin ufka teğet geçebileceğini, dolayısıyla teğet noktasının azimutun hareket yolundan hariç tutulması gerekebileceğini belirtir. Böyle bir durumda, azimutun hareketi birbirinden ayrık yaylar dizisi olarak tanımlanmalıdır. Uluğ Bey, bu tür durumlar için talimatlara yer verse de metinsel aktarım net değildir ve nüsha farklılıkları kesin bir sonuca ulaşılmasını engellemektedir.

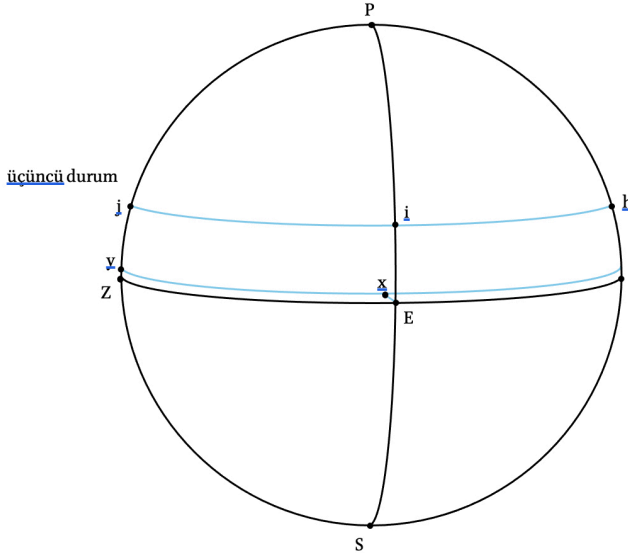
C) Önceki bölümde tartışılan durumların farklı mevkilere göre karşılıkları (6–8. paragraflar)

Uluğ Bey, risalesinin bu bölümünde, daha önce ele aldığı durumların her birinin her enlem için geçerli olmadığını belirtir. Ekvator üzerinde, başlangıç azimutu dairesi ekvator dairesine intibak eder. Bunun sonucu olarak, ekvator dairesi üzerinde bulunmayan yıldızlar ufku keser, fakat başlangıç azimutunu kesmez. Bu durum, Uluğ Bey'in bir önceki bölümde anlatılan üçüncü durumuna karşılık gelir.

Bir yıldızın özdeviniminin olmadığını varsayarsak, yıldız ufuk üzerinde bir noktadan doğar ve başka bir noktadan batır. Bu durumda, azimut noktasının ufuk boyunca hareket ettiği yay, yarım daire eksi doğuş ve batış genlikleri kadar olur ki bu iki genlik eşittir. Ekvator dairesi üzerindeki yıldızların doğuş ve batış noktaları, doğu ve batı noktalarına denk gelir. Dolayısıyla, azimut noktası da yalnızca doğuda veya batıda bulunur.

Ancak yıldızların özdevinimleri olduğu kabul edilirse, azimut noktaları, yıldızlar bir yörüngeden diğerine geçerken farklı yaylar boyunca hareket eder. Genel olarak, bir yıldız ekvatorun aynı tarafında doğup batarsa, azimut noktasının ufuk boyunca hareket ettiği yay, yarım daire eksi doğuş ve batış genlikleri kadar olur; ancak bu genlikler eşit değildir. Buna karşılık, yıldız ekvatorun bir tarafından doğup diğer tarafından batarsa, çeşitli olasılıklar ortaya çıkar ve Uluğ Bey bunlardan bazılarını tartışır.

Uluğ Bey öncelikle, üçüncü durumda ileri sürdüğü görüşün -yani azimut noktasının yarım daireden daha küçük bir yay boyu hareket etmesinin- ekvator da geçerli olduğunu doğrular. Ardından, yıldızın doğuş veya batış sırasında ekvator dairesini kestiği durumu inceler. Eğer yıldız ekvatoru doğarken keserse (Şekil 7), doğuş genliği sıfırdır. Ancak yıldız doğduktan sonra yeni bir yörüngeye geçtiğinde, azimut noktası yarım daire eksi batış genliği kadar bir yay boyu hareket eder. Tersine, yıldız batarken ekvatoru keserse, batış genliği sıfırdır ve azimut noktası yarım daire eksi doğuş genliği kadar bir yay boyu hareket eder. Uluğ Bey bunu tartışmış olsa da bir yıldızın ekvator dairesini kestiği durumda, irtifa dairesinin meridyene intibak edebileceğini dikkate almamız gerekir.



Şekil 7. Ekvator üzerindeki mevkiler için gökküre.

Uluğ Bey'in bir sonraki durumu, bir yıldızın ekvator dairesini zenitte kesmesi hâlini ele alır. Bu durumda, azimut noktasının hareket ettiği yay, doğuş ve batış genliklerinin toplamına eşittir. Eğer yıldız ekvator dairesini doğu tarafında (zenitle doğu arasındaki bölgede) keserse, bu yay yarım çember artı doğuş genliği eksi batış genliğine eşit olur. Yıldız ekvatoru batı tarafında keserse, yay yarım çember artı batış genliği eksi doğuş genliğine eşit olur. Uluğ Bey'in ekvator için incelediği durumlar bunlardan ibarettir.

45° enleme kadar eğik ufuklarda (Şekil 3) Uluğ Bey, birinci ve beşinci durumlar hariç önceki bölümdeki tüm durumların geçerli olduğunu belirtir. 45° enlemde (Şekil 4) birinci ve dördüncü durumlar hariç tüm durumlar geçerlidir. 45° ile 90° arasındaki enlemlerde (Şekil 2) dördüncü durum hariç diğerleri geçerlidir. Uluğ Bey, 90° enlemde yalnızca birinci duruma ait tam devinin mümkün olduğunu kısaca not eder. Ancak burada başlangıç azimutu bulunmadığından, kesişme koşulu da yoktur. Yıldızlar bir yörüngeden diğerine geçse bile, azimut noktası ufuk boyunca yine tam bir devinimi tamamlar. Bu nedenle başka bir durumu tartışmaz.

Uluğ Bey, risalenin son bölümünde yıldızların özdevinim konusuna geri döner ve bu hareketin yıldızların yörüngelerini değiştirdiğini açıklar. Ona göre birinci duruma karşılık gelen yörüngelere sahip yıldızlar için hiçbir şey değişmez. Doğuş ve batış

genliklerini dikkate alan durumlar etkilenmez, ancak beşinci ve altıncı durumlarda çok küçük, neredeyse fark edilmez değişimler meydana gelir. Görünüşe göre Uluğ Bey, yörüngelerdeki değişimlerin hâlâ aynı durum sınıflandırmaları içinde kaldığını varsaymaktadır. Ancak, bir yıldız kendi yörüngesini değiştirerek bir durumdan diğerine geçerse, azimut noktasının hareket ettiği yay buna bağlı olarak değişir.

Beşinci durumda, yörünge başlangıç azimutuna teğet olduğunda, yörüngedeki herhangi bir değişiklik, onun hangi duruma dâhil olduğunu değiştirir. Altıncı durumda ise yörüngedeki değişiklik, yörüngenin yarıçapını ve dolayısıyla Şekil 5'teki v noktasının konumunu etkiler. Ancak Uluğ Bey'in belirttiği üzere, bu değişimler hissedilemeyecek kadar küçüktür.

4. Cürcânî ve Kadızâde'nin Çağmînî'nin Pasajına Dair Görüşleri

Uluğ Bey'in risalesinin içeriğini baştan sona incelediğimize göre, Çağmînî'nin *Mulahhas*'ının Uluğ Bey döneminde mevcut şerhlerinde bu konunun nasıl ele alındığına bakmak yerinde olacaktır. Seyyid Şerif el-Cürcânî (ö. 816/1413) kendi şerhinde Çağmînî'nin yukarıda bahsi geçen cümlesine dair iki kısa açıklamaya yer verir. İlk olarak şöyle der:²⁹

ودائرة الارتفاع تنطبق على دائرة نصف النهار في يوم بليته مرتين إحداهما عند وصول الكوكب إلى دائرة نصف النهار فوق الأفق والأخرى عند وصوله إليها تحت الأفق.

"İrtifa dairesi, tam bir gün ve gece süresinde meridyen dairesine iki kez intibak eder. Bunlardan biri yıldız ufkun üzerindeyken meridyene ulaştığında, diğeri ise ufkun altındayken [meridyene] ulaştığında olur."

Yukarıda gördüğümüz üzere bu ifade yalnızca doğup batan, özdevinimi bulunmayan ve zenitten geçmeyen yıldızlar için geçerlidir. Dolayısıyla Cürcânî, Uluğ Bey'in sahip olduğu endişelere sahip değildir ve onun ifadesi belirli yıldızlar için geçerlilik taşır. O ardından şöyle der:

29 (Londra: British Library ADD 23397), 15b; (İstanbul: Süleymaniye, Kara Çelebizade Hüsamettin 348), 129b.

واعلم أنّ الكوكب ما دام على معدّل النهار ففي خطّ الاستواء دائرة ارتفاعه هي المعدّل فلا تنطبق دائرة ارتفاعه على نصف النهار أصلاً، ولا تكون نقطتا تقاطعها مع الأفق منتقلتين بل ثابتتين لأنّهما نقطتا المشرق والمغرب بعينهما.

“Bil ki, yıldız ekvator üzerindeyken, ekvatorda bulunduğu sürece irtifa dairesi ekvator dairesiyle aynıdır. Dolayısıyla, [yıldızın] irtifa dairesi hiçbir zaman meridyene intibak etmez. [Ayrıca], [irtifa dairesinin] ufukla kesiştiği iki nokta ufuk boyunca yer değiştirmez; doğu ve batı noktaları oldukları için sabit kalırlar.”

Cürcânî burada yalnızca ekvator üzerindeki yıldızların yine ekvator üzerinde gözlemlendiği bir durumu ele alır. Bu durumda irtifa dairesi ekvator dairesine intibak eder ve hiçbir zaman meridyene intibak etmez. Bu yıldızların irtifa dairesi sürekli olarak ekvatorla aynı kaldığı için, azimutları ufuk üzerindeki doğu ya da batı noktalarından biridir. Cagmînî'nin ifadesi hakkında Cürcânî'nin yaptığı yorumlar yalnızca bunlarla sınırlıdır. Kadızâde'nin şerhi ise biraz daha kapsamlıdır.³⁰

وهذه الدائرة أي دائرة ارتفاع كلّ نقطة إذا لم تكن تلك النقطة ثابتة أو مارة بسمت الرأس أو القدم تنطبق على دائرة نصف النهار في اليوم بليته على ما اصطلاح عليه الحُساب مرتين مرة عند وصولها إلى التقاطع الأعلى بين مدارها ودائرة نصف نهارها ومرة عند وصولها إلى التقاطع الأسفل، لا أنّ إحديهما عند وصولها إلى دائرة نصف النهار فوق الأفق والأخرى عند وصولها إليها تحت الأفق إذ لا يستقيم فيما لا يغرب وكذا فيما لا يطلع. وأمّا إذا كانت النقطة ثابتة كالقطبين فدائرة ارتفاعها منطبقه على دائرة نصف النهار دائماً. وأمّا إذا كانت مارة بسمت الرأس أو القدم، ففي خطّ الاستواء لا انطباق أصلاً. (حقيقاً وحسّاً إذا لم تكن النقطة متحرّكة بغير الحركة الأولى وحسّاً إذا كانت متحرّكة بغيرها أيضاً لما عرفت من أنّ نقطة السمّ لا تنتقل حينئذ حسّاً) وأمّا في غيره فتتنطبق عليها في اليوم بليته مرة لا مرتين.

“Bu daire, yani [gökküre üzerindeki] her bir noktanın irtifa dairesi -eğer o nokta sabit değilse ya da zenit veya nadirden geçmiyorsa- hesap bilgilerinin istilahına göre **bir tam gün ve gece içinde meridyen dairesine iki kez intibak eder**. Bu [intibaklardan] biri, o [noktanın] medarının meridyenle üst kesişim noktasına ulaştığında; diğeri ise alt kesişim noktasına ulaştığında gerçekleşir. [Bazılarının söylediği gibi], bunlardan birinin [noktanın] ufkun üstünde, diğerinin ise ufkun altında meridyene ulaşması durumunda

30 (İstanbul: Süleymaniye, Ayasofya 2662), 22b; (Philadelphia: University of Pennsylvania, Lawrence J. Schoenberg 408), 21a.

gerçekleşmesi söz konusu değildir. Çünkü bu [ifade], batmayan [yani daima görünen] ya da doğmayan [yani daima görünmeyen] yıldızların durumuyla uyuşmaz. Eğer söz konusu nokta -örneğin [gökkürenin] iki kutbu gibi- sabitse onun irtifa dairesi her zaman meridyen dairesine intibak eder. Eğer [bu nokta] zenit veya nadirden geçerse, o takdirde ekvator üzerinde [irtifa dairesiyle meridyen arasında] hiçbir şekilde (eğer söz konusu nokta ilk hareket dışında bir harekete sahip değilse ne hakiki ne de hissi olarak, eğer başka bir harekete sahipse, bildiğin üzere azimut noktası hissedilir biçimde hareket etmediği için sadece hissi olarak) intibak gerçekleşmez. Buna karşılık, [diğer mevkilerde irtifa dairesi] tam bir gün ve gece içinde meridyene iki kez değil, yalnızca bir kez intibak eder.”

Bu paragrafın üslubundan anlaşıldığı kadarıyla Kadızâde hem Uluğ Bey'in risalesini hem de Cürcânî'nin şerhini tashih etmektedir. O, Uluğ Bey'in kendi risalesinde ele aldığı türden bir karmaşıklıktan kaçınmak için öncelikle gökküre üzerindeki sabit noktaları -yani kutupları- ve ayrıca zenit ile nadiri tartışmanın dışında tutar. Ardından “hesap bilginleri arasında yaygın olduğu üzere” ifadesini ekleyerek, bunun kendi benimsediği görüş değil, sadece gökbilimciler arasında genel kabul gören bir anlayış olduğunu vurgular. Daha sonra küçük bir ifade değişikliğiyle Cürcânî'nin metninde daima görünen yıldızlarla ilgili ortaya çıkan problemi ortadan kaldırır. Yıldızların meridyene ufkun üstünde ve altında ulaşması şeklindeki ifade yerine, “üst kesişim” ve “alt kesişim” ibarelerini kullanır. Cürcânî ile aynı fikirde olmadığını açıkça göstermekte tereddüt etmez.

Ferağ kaydına göre 820/1417 yılında bizzat Kadızâde tarafından istinsah edilen Ayasofya 2662 numaralı yazma, bu pasaj için bir derkenar notu eklenmiştir. Yukarıda aktarılan metinde parantez içinde yer alan bu kenar notu, Uluğ Bey'in risalesi ile Kadızâde'nin şerhi arasındaki başka bir bağlantıyı ortaya koyar. Bu notun temel konusu, yıldızların özdevinimlerinin (*proper motion*) irtifa dairesinin davranışını nasıl etkilediğidir. Fakat Kadızâde burada Uluğ Bey'in farklı durumları ayırt etmeye yönelik açıklamalarını tam olarak takip etmez. Kadızâde, ekvator üzerinde zenitten geçen yıldızlar için, eğer bu yıldızların herhangi bir özdevinimi olmadığını varsayarsak, irtifa dairesiyle meridyen arasında intibakın olmayacağını söyler. Ancak yıldızların özdevinimleri olduğunu varsayarsak, ayrıntıya girmeksizin, irtifa dairesinin davranışındaki değişikliğin fark edilemeyeceğini belirtir. Oysa Uluğ Bey'in tahlilinde gördüğümüz üzere, yıldızlar ekvator dairesini geçerse, irtifa daireleri meridyene intibak edebilir.

Ben, bu açıklamaların ve metindeki değişikliklerin Uluğ Bey'in risalesinden sonra yapıldığını düşünüyorum. Aksi takdirde, eğer Uluğ Bey'in metninin temel fikri zaten Kadızâde'nin şerhinde yer almış olsaydı -üstelik bu şerh doğrudan Uluğ Bey'e

ithaf edilmişken- Uluğ Bey'in risalesinin amacı sorgulanabilir hale gelirdi. Şayet Uluğ Bey'in risalesi Kadızâde'nin şerhinden sonra yazılmış olsaydı, Uluğ Bey'in metniyle hocasının eseri arasında herhangi bir metinsel bağılılığın bulunmama nedeni açıklanamazdı. Kadızâde'nin öğrencisinin çalışmasını gölgede bırakmamak için Uluğ Bey'in tartışmalarını kendi şerhine dâhil etmekten kaçındığı düşünülebilir. Kadızâde'nin şerhi 814/1411–12 yıllarında tamamlandığına göre, Uluğ Bey'in risalesinin bu tarihten önce yazılmış olduğunu makul bir varsayım olarak değerlendirebiliriz.

Buraya kadar, Uluğ Bey'in içinde bulunduğu ilmî çevrelerle doğrudan ilişkili iki şerhi inceledik. Ancak Çağmîni'nin *Mulahhas*'ındaki aynı pasaj, başka âlimler tarafından da geniş biçimde ele alınmış ve yorumlanmıştır.³¹ Bu açıdan dikkat çekici bir örnek, Uluğ Bey'in tartıştığı çeşitli konulara da değinen Kemâl et-Türkânî'dir (etk. 760/1359).

Bu Çağmîni şarihinin entelektüel hayatı hakkında pek az şey bilinmektedir. Modern literatürde genellikle "Kemâleddîn et-Turkamânî" adıyla anılsa da kendisi bütün yazmalarda adını daima Kemâl et-Türkânî olarak kaydetmiştir. Ayrıca Şîrvânî de ondan Türkânî diye bahseder.³² Türkânî şerhinin müellif hattını taşıyan bir nüshası Princeton Üniversitesi Kütüphanesi, Garrett, 505H numarada muhafaza edilmektedir. Bu nüsha (Mahmud Sâhibuddîvân'a ithafen) 755/1354 yılında Gülistan'da yazıya geçirilmiştir. Onun mülkiyet kayıtları 747/1346 tarihli Yeni Saray nüshasında (Bodleian Library, Thurston 3) ve 757/1356 tarihli Gülistan nüshasında (Leiden, Or. 110) bulunur. İlk nüshada, 760/1359 ve 763/1362 yıllarına ait iki kısa metin (vr. 147b-148a) yer almaktadır. Şerhin farklı nüshaları üç farklı kişiye ithaf edilmiştir: Celâleddin Mahmud Cani Bey Han (slt. 742-759/1342-1358), el-Emîr Ramazan (muhtemelen Cani Bey'in oğlu), ve Kemâleddin Emîr Mahmud Sâhibuddîvân (muhtemelen Cani Bey'in veziri).

31 Şunu da belirtmek gerekir ki, irtifa dairesinin konumuna ilişkin aynı mesele, başka metin ve şerhlerde de ele alınmıştır. Nasîruddin Tûsî, *Tezkire*'de irtifa dairesini kısaca tanıtırken, bu dairenin hangi durumlarda meridyene ya da başlangıç azimutuna intibak edebileceğine dair temel örnekleri zikreder. Bununla birlikte, Çağmîni'nin *el-Mulahhas*'ında yer alan türden problemli ifadelerden ya da Uluğ Bey tarafından daha sonra geliştirilen ayrıntılı tartışmalardan özellikle kaçınır. Kutbuddin Şîrâzî ise, Tûsî ve diğer önceki otoritelerden yararlanarak, irtifa dairesinin farklı yönlerine odaklanmıştır. Bununla birlikte, *Nihâyetu'l-idrâk*'ın erken versiyonlarında Çağmîni'nin problemli ifadesini tekrar etmiş, ancak daha sonra metni revize ederek artık Çağmîni'nin görüşüne katılmadığını göstermiştir.

32 (İstanbul: Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed 3314), 250a; (İstanbul: Süleymaniye, Damat İbrahim Paşa 847), 132a.

Çağmînî'nin *Mulahhas*'ı üzerine yazdığı şerhinde, Uluğ Bey'in odaklandığı cümleyi yorumlarken Türkânî şöyle der:

ودائرة ارتفاع كل كوكب مداره اليومي غير ما رسمت الرأس تنطبق على دائرة نصف النهار في اليوم بليته مرتين. وذلك الانطباق إنما يكون عند وصول الكوكب إلى كل من تقاطعي مداره مع دائرة نصف النهار إذ هي لمرورها بأقطابها تنصف جميع المدارات اليومية. وإنما قيّدنا مدار الكوكب بعدم مروره بسمت الرأس لأنه لو مر به لم يلزم انطباق دائرة ارتفاعه على دائرة نصف النهار في اليوم بليته مرتين، إذ مداره على هذا التقدير إما معدّل النهار أو غيره. فإن كان الأوّل كان دائرة ارتفاعه في تلك الدورة هي معدّل النهار حسّاً فلا يلزم الانطباق لا مرتين ولا مرّة واحدة. وإن كان غيره يلزم الانطباق مرّة واحدة فقط وذلك عند وصول الكوكب إلى التقاطع الأسفل لمداره مع نصف النهار. وأمّا عند وصوله إلى التقاطع الأعلى فتتطبق دائرة ارتفاعه بحسب حركتها تلك على دائرة المشرق والمغرب لا على دائرة نصف النهار.

"Bir yıldızın günlük yörüngesi zenitten geçmiyorsa, onun irtifa dairesi **tam bir gün ve gece içinde meridyene iki kez intibak eder**. Bu intibak, yıldızın yörüngesinin meridyenle kesiştiği iki noktadan herhangi birine ulaştığında gerçekleşir. Bunun nedeni, yörüngelerin kutuplarından geçmesi sebebiyle meridyenin bu yörüngeleri ikiye bölmesidir. Yörüngenin zenitten geçmediğini özellikle belirtmemizin nedeni, geçtiği takdirde, irtifa dairesinin tam bir gün ve gece içinde meridyene iki kez intibak etmesinin gerekmemesindendir. Zira bu durumda yörünge ya ekvator dairesi ya da başka bir dairedir. Birinci durum söz konusuysa o zaman o devrinde irtifa dairesi duyusal (*hissan*) olarak ekvatorla özdeş olur ve dolayısıyla ne iki ne de bir kez intibak meydana gelir. Eğer yörünge başka bir daire ise, yalnızca bir kez intibak olur; bu da yıldızın yörüngesinin meridyenle alt kesişimine ulaştığı andır. Yıldız üst kesişim noktasına ulaştığında ise, evrensel hareketi dolayısıyla, irtifa dairesi doğu-batı dairesine (yani başlangıç azimutuna) intibak eder, meridyenle değil."

Türkânî, Çağmînî'nin cümlesine açıklayıcı ifadeler ("günlük yörüngesi zenitten geçmeyen her yıldız") ekleyerek Uluğ Bey ve Kadızâde'nin ele aldığı sorunu bertaraf eder. Bunu neden yaptığını da açıklar. Şöyle ki eğer zenitten geçerse, iki durum ortaya çıkar: Ya yörünge ekvatorla aynıdır ya da değildir. Birinci durumda -ki bu hem Cürçânî hem Kadızâde tarafından dile getirilmiştir- irtifa dairesi ekvatorla aynıdır ve dolayısıyla irtifa ile meridyen arasında hiçbir intibak olmaz. Kadızâde'nin derkenar notunda olduğu gibi, Türkânî de "hissen" ifadesini kullanarak muhtemelen yıldızların özdevinime sahip olduğu durumu hariç tutmak ister. İkinci durumda, yani zenit-

ten geçen yörünge ekvator değilse, Uluğ Bey’de olduğu gibi, Türkânî de irtifa dairesi-
nin meridyene yalnızca bir kez intibak ettiğini, ancak zenitteyken başlangıç azimu-
tuna intibak ettiğini belirtir. Cürçânî’nin aksine, fakat Kadızâde’yle benzer biçimde,
Türkânî hem doğup batan yıldızları hem de sürekli görünen yıldızları kapsayacak
şekilde yörüngelerin meridyenle kesişmesinden söz eder. Tüm bu durumların Uluğ
Bey ve Kadızâde tarafından da ele alındığı, ancak terminoloji ve yaklaşım açısından
farklı biçimlerde ifade edildiği görülür.

Bu özel pasaj bağlamında, Cürçânî’nin Türkânî’nin şerhini kullanmadığı açıktır.
Kadızâde’nin durumu ise belirsizdir. Yukarıda sözü edilen derkenar notunda “hissen”
kelimesini kullanması, Kadızâde’nin Türkânî’den etkilnemiş olabileceğini ima eder.
Ancak ana metinde Kadızâde’nin Türkânî’nin şerhinden yararlandığına dair kesin bir
emare yoktur. Öte yandan, Uluğ Bey’in kullandığı terminoloji ve yöntemin özgünlü-
ğü, Türkânî etkisinden bahsetmeyi güçleştirmektedir.

5. Uluğ Bey’in İrtifa Dairesi Üzerine Risalesinin Çevirisi

[1] Bil ki, irtifa dairesi bir yıldızın devri süresince meridyene iki kez intibak eder; bazı
kimselerin iddia ettiği gibi tam bir gün ve gece süresinde değil. Bunun nedeni şudur:
Eğer [Güneş] ilk kez [meridyene] ulaştığında Ay’ın Güneş’le kavuşumda olduğunu
varsayarsak, ikinci kez [Güneş meridyene ulaştığında] tam bir gün ve gece geçmiş
olur. Oysa Ay, [özdevinimi sebebiyle] geri kalmış ve bu süre içinde [burçlar kuşa-
ğındaki konumuna göre Güneş’in] önüne geçmiş olacağından, henüz [meridyene]
ulaşmamış olacaktır. Eğer bir yıldız zenitten geçmiyorsa, doğup batan yıldızlar için
bir [intibak] ufkun üstünde, diğeri ise altında meydana gelir; ancak daima görünen
yıldızlar için [bu iki intibak] onların en yüksek ve en alçak irtifalarında gerçekleşir.
Eğer [yıldız zenitten] geçiyorsa [intibak] yalnızca bir kez -en düşük irtifasında ya da
[ufkun altındaki] en fazla alçalma noktasında- meydana gelir. Buna karşılık en yük-
sek [irtifasında ise irtifa dairesi] başlangıç azimutu [dairesine intibak eder]. Bunun
nedeni, yıldız zenite ulaşmadan hemen önce irtifa dairesinin başlangıç azimutu da-
iresine neredeyse intibak etmesidir. Bununla birlikte, bu intibakın meridyenle oldu-
ğunu söylemek de mümkündür; çünkü o anda zenitten geçen daire bir irtifa dairesi-
dir. Ancak yıldız zeniti geçtikten sonra irtifa dairesi, başlangıç azimutundan ayrılır. O
hâlde bu ayrılmadan önce meridyene intibak ettiği nasıl söylenebilir?

[2] İrtifa dairesi, yıldız zenitten gizli kutba (yani ufkun altında kalan kutba) doğru hareket ederken ve devri nadire teğet olacak hâle gelinceye kadar, başlangıç azimutu ile iki neredeyse eşit irtifada ya da iki neredeyse eşit ufuk altı yüksekliğinde de intibak gerçekleşir. Yıldız nadirden geçerse, irtifa dairesi başlangıç azimutuna yalnızca bir kez intibak eder. Ancak yıldız zenitten yerin enlemi yönündeki kutba (yani görünen kutba) doğru veya nadirden onun zıttı olan gizli kutba doğru geçerse, irtifa dairesi başlangıç azimutuna intibak etmez.

[3] İrtifa dairesinin ufukla kesiştiği noktaya azimut noktası denir. Bunu açıklıyoruz, çünkü bir devrin içinde azimut yayı iki kez ortadan kalkar; azimut noktası ise yıldızların devrine bağlı olarak ufuk boyunca hareket eder. Bir devir yalnızca başlangıç azimutu ile, ya da hem başlangıç azimutu hem ufukla kesişebilir; veya başlangıç azimutunu kesmeyip ondan gizli kutup yönüne doğru yer alabilir; yahut başlangıç azimutuna teğet olup ufku kesebilir; yahut başlangıç azimutuna teğet olup ufku kesmeyebilir; ya da ufku kesip kesmemesi fark etmeksizin başlangıç azimutuna hiç temas etmeyebilir. Son üç durumda devirler görünen kutup yönündedir; böylece toplamda altı tür devir elde edilir.

[4] Birinci durumda, azimut noktası ufuk boyunca tam bir devir yapar. İkinci durumda, bir yarım daireden daha büyük bir yay üzerinde hareket eder; bu fark, yıldızın doğuş ve batış genliklerinin toplamına eşittir. Üçüncü durumda, yarım daireye eşit veya ondan daha küçük bir yay üzerinde hareket eder; bu fark yine bu iki genliğin toplamına eşittir. Dördüncü durumda, azimut noktası iki yay boyunca hareket eder; her biri bir çeyrek daireden, doğuş ve batış genliklerinin tümleyeni kadar küçüktür. Beşinci durumda, yarım dairelik bir yay boyunca hareket eder. Altıncı durumda, eğer devir ufku kesmiyorsa, azimut noktası batıdan hareketine başlar ve yarım daireden daha küçük bir yay boyunca salınım yapar; bu yay yarıçapının yarısı devrin büyüklüğüyle belirlenir. Bu yarım yayın sinüsü, yıldızın meyilinin tümleyeninin sinüsünün, yerin enleminin tümleyeninin sinüsüne bölünmesiyle elde edilir (bir altmışlık derece azaltılarak). Ancak eğer devir ufku kesiyorsa durum farklıdır; bu durumda salınım, o yayın orta noktasına yakın bir yerde durur.

[5] Yıldız, bulunduğu irtifa dairesinin çeyreğinden diğerine geçmez. Şöyle de denebilir: Birinci durumda azimut noktası devrini tamamlamaz; beşinci ve altıncı durumlarda, görünen kutba ait bir noktaya göre (bu nokta söz konusu iki durumda yolun orta noktasıdır) tarif ettiğimiz gibi de hareket etmez; çünkü irtifa ortadan kal-

kabilir. Eğer bu doğruysa, azimut noktası doğu çeyreği boyunca olduğu gibi batı ve güney çeyrekleri boyunca da hareket eder ve beşinci ve altıncı durumlarda iki yay üzerinde bulunur. Ayrıca, benzer şekilde, azimutun yıldızın doğuşuyla başladığı da söylenebilir.

[6] Bununla birlikte, bu kurallar tüm yerler için değil, yalnızca bazıları için geçerlidir. Ekvator üzerinde, üçüncü durumun yalnızca son alt türü geçerlidir; ancak yıldızın doğarken veya batarken ekvator dairesini kestiği durumda bu farklıdır. İlk durumda, yani yıldız ekvatoru doğuşta kestiğinde, azimut noktası yarım daireden daha küçük bir yay boyunca, batış genliği kadar hareket eder. İkinci durumda, yani batışta kestiğinde, fark doğuş genliği kadardır. Eğer yıldız, doğuş ve batış arasında zenitten geçerken ekvatoru keserse, azimut noktası doğuş ve batış genliklerinin toplamına eşit bir yay boyunca hareket eder. Ancak yıldız ekvatoru doğu çeyreğinde keserse, azimut noktası yarım daireye ek olarak doğuş genliği eksi batış genliği kadar bir yay boyunca hareket eder. Eğer batı çeyreğinde keserse, yarım daireye ek olarak batış genliği eksi doğuş genliği kadar bir yay boyunca hareket eder.

[7] Meyilli ufuklarda, enlem dairesi sekizinci kısma (yani 45° 'ye) yaklaşmaya kadar, birinci ve beşinci durumlar hariç tüm durumlar geçerlidir. Aynı şekilde, enlem tam sekizinci kısma eşitse, birinci ve dördüncü durumlar hariç tümü geçerlidir. Enlem sekizinci kısmı aştığında fakat çeyrek kısma (90° 'ye) ulaşmadığında, dördüncü durum hariç hepsi geçerlidir. Çeyrek kısımda ise, yalnızca birinci durumdaki tam devir gerçekleşir, fakat kesişme gerçekleşmez; çünkü bu enlemde başlangıç azimutu yoktur.

[8] Bir yıldız, bir devirden diğerine geçerken bir durumdan başka bir duruma hareket edebilir. Eğer bu geçiş yıldızın özdevinimiyle gerçekleşirse, birinci durum değişmeden kalır. Doğuş ve batış genliklerinin hesaba katıldığı durumlarda da geçerlidir; çünkü geçiş bu genliklerde artış veya azalış gerektirir. Beşinci ve altıncı durumlarda ise fark çok küçüktür ve hissedilmez. Ufkun altındaki başlangıç azimutu ile kesişme göz önüne alınmamıştır; çünkü azimutun temeli irtifadır. Bu daire, ondan alınan bir yay bakımından "irtifa dairesi" olarak adlandırılır; başlangıç azimutu ile birlikte ufuk üzerinde kapadığı yay bakımından ise "azimut dairesi" olarak adlandırılır.

[9] Sınırlı yeteneğimin izin verdiği [açıklama] bu kadardır. Umarım, yüce haminin -Allah, ömrünü uzun eylesin- düzeltmeleri sayesinde hata ve eksiklerden uzak olur.

6. Uluğ Bey'in İrtifa Dairesi Üzerine Risalesinin Neşri

Aşağıdaki neşir üç yazma nüshaya dayanmaktadır (ilk iki nüsha Uluğ Bey'in risalesi-ni, sonuncusu ise bu risale üzerine yazılmış anonim şerhi içermektedir):

D: Dublin, *Chester Beatty Library*, Arapça 3640, vr. 143a-144a.

M: Tahran, *Kitâbhâne-yi Medrese-yi Mervî*, 877, vr. 64b-66a.³³

K: Kaşan, *Kitâbhâne-yi Mullâ Muhsin Feyz* (İdâre-yi Ferheng ve İrşâd-i İslâmî), 27, 141-171.

Bu üç nüsha arasında en güvenilir olanı D'dir. Bu nüsha, şerhin bilinen nüshasıyla karşılaştırılarak tashih edilmiş ve buna göre yoğun derkenar notlarıyla zenginleştirilmiştir. Buna karşılık K nüshasının müstensihinin metni tam olarak anlamadan yalnızca kelime aktarımında bulunduğu ifade edilebilir; bu nedenle bazı kısımlarının okunması güçtür. Dolayısıyla K nüshasının yayımlanmasının, daha güvenilir yeni nüshalar tespit edilinceye kadar ertelenmesi uygun olacaktır. Uluğ Bey'in risalesi kısa olduğu için her iki nüsha da farklı müstensihler tarafından istinsah edilmiş kısa risalelerden oluşan mecmua içerisinde yer alır. Anlaşıldığı kadarıyla bu mecmualardan biri (M) İsfahan'da hazırlanıp ciltlenmiştir, diğer mecmua ise (D) en azından kısmen Babür Hindistanı'nda dolaşımda bulunduğu dair emareler içermektedir.

Uluğ Bey'in risalesi üzerine yazılmış anonim şerhin yalnızca bir nüshasının tespit edilmiş olması ve biyo-bibliyografik kaynaklarda bu şerhe dair herhangi bir iz bulunmaması, metnin yaygın olarak dolaşıma girmediğini düşündürür. Bunun nedeni, muhtemelen müellifinin tanınmış bir âlim olmamasıdır. Ancak en az bir kişinin bu şerhi Uluğ Bey'in metnini çalışmak için yoğun biçimde kullandığı malumdur. D nüshası, çoğu anonim şerhten alınan notlar bakımından zengindir. Derkenar ve satır aralarını farklı biçimdeki imla özellikleriyle dolduran bu notlar ve sayfalardaki fiziksel hasar, metnin bazı bölümlerinin okunmasını güçleştirmektedir.³⁴ Anlaşıldığı

33 Uluğ Bey'in risalesi M nüshasında şu ifadelerle başlamaktadır:

قال السلطان الشهيد الرفيع الشأن أعجوبة العصر والزمان الغيبك بن شاهرخ بن تيمور الكوركان: بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله الذي رفع السماء بغير عمد، والصلوة على رسوله المسمى بأحمد وعلى آله وأصحابه من غير عدد وعد.

34 D nüshasının ilgili sayfalarının renkli görüntülerini edinmeme yardımcı oldukları için Chester Beatty Kütüphanesi'nin (Dublin) İslam Eserleri Kütatörü Dr. Moya Carey'e ve Dijital Hizmetler Asistanı Marisol Rivera'ya içten teşekkürlerimi sunarım. Onların yardımı olmadan, bu sayfalardaki yoğun derkenar notlarını çözümlemek imkânsız olurdu.

kadarıyla bu notlar, metni dikkatle inceleyen bir kimse tarafından doğrudan D nüshasına düşülmüştür. Dolayısıyla bunların başka bir kaynak nüshadan aktarılma olasılığı bulunmamaktadır. Notlardan bazılarının sonuna *şerh* kelimesi eklenerek kaynağı belirtilmiştir. Bazı notlar ise her ikisi de muhtemelen şerhi işaret eden *m* ve *ş* harfleriyle imzalanmıştır.

Öte yandan, şerhteki alıntılanan metin kısmıyla büyük bir benzerlik içermesi, D nüshasının doğrudan Uluğ Bey'in risalesinden değil, şerhin bir kopyasından aktarılmış olabileceğini gündeme getirmektedir. D nüshasını notlandıran kişi, zaman zaman ana metinle şerhi ayırtmakta zorlanmış, bazı notlarda *z* ve *ş* işaretlerini kullanarak "bu muhtemelen Uluğ Bey'in metninin bir parçasıdır" demek istemiştir. Nüsha ve üzerindeki notlar aynı dönemde üretildiğine göre bu işaretler D nüshasının şerhten kopyalandığı ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

Bu kenar notları ile şerh arasında zaman zaman küçük farklılıklar görüldüğünü belirtmek gerekir. Ayrıca, *hm* kısaltmasıyla imzalanmış bazı kenar notları da vardır. Bu notlardan en az birindeki açıklama, şerhten alıntılanan bir ifadeye verilen yanıt niteliğindedir. Bu durum, Uluğ Bey'in risalesini inceleyen kişi tarafından yapılmış olabileceği gibi, metnin ya da şerhin başka bir nüshasından da aktarılmış olabilir. Başka bir örnekte ise, aynı pasaj için iki farklı derkenar notu bulunmakta, her ikisi de şerhten alınmış olmakla birlikte farklı biçimlerde ifade edilmektedir.

Aşağıdaki neşirde iki tür aparat kullanılmıştır. Bunlardan ilki, üç nüsha arasındaki düzenli istinsah farklarını kaydeder. İkincisi, D ve M nüshalarında yer alan açıklayıcı derkenar notlarını gösterir. Daha önce belirtildiği üzere, D nüshasındaki notların çoğu anonim şerhten alındığından, bu notların neşrinde K nüshası esas alınmıştır. Özellikle D nüshasının tahrip olmuş kısımlarında bu yöntem oldukça faydalı olmuştur. M nüshası genel olarak diğer iki nüshadan daha iyi durumda olsa da Uluğ Bey'in bu kısa risalesinin tam istinsah serüvenini aydınlatmak için başka kütüphanelerde bulunabilecek nüshaların da incelenmesi gerekmektedir.

[١] / [د ١٤٣ و؛ ك ١٤٣؛ م ٦٤ ظ] / أعلم أنّ دائرة الارتفاع / [ك ١٤٤] / تنطبق على دائرة^١ نصف النهار مرتين في دورة كوكبه، (١) لا في يوم بليته على ما قيل، (٢) لأنّا إذا فرضنا القمر مقارناً للشمس / [ك ١٤٥] / حين وصولها إليه أولاً، فلا محالة^٢ في وصولها^٣ الثاني (٣) قد تمّ اليوم بليته، والقمر ما وصل إليه^٤ بقدر ما (٤) قطعه^٥ لسبقه^٦ (٥) في ذلك^٧ الزمان،^٨ / [ك ١٤٦] / في الكواكب التي لها طلوع وغروب، واحد (٦) فوق الأرض والآخر تحتها، وفي الابدية الظهور في أعلى ارتفاعاتها^٩ وأسفلها، إن لم يمرّ (٧) الكوكب على سمت الرأس، وإن مرّ عليه، مرة (٨) في ارتفاعه الأسفل، (٩) أو^{١٠} غاية الانخفاض،^{١١} (١٠) وفي^{١٢} أعلاه على أول السموت، (١١) لأنّها قبيل / [ك ١٤٧] / موافاته إليه، قريب من أن تنطبق على أول السموت، (١٢) وإن جاز^{١٣} أن يقال^{١٤} (١٣) على نصف النهار (١٤) لأنّها^{١٥} حيثند^{١٦} دائرة تمرّ (١٥) بسمت الرأس هي^{١٧} ارتفاعية، لكن (١٦) الارتفاعية تفارق أول السموت حين جواز الكوكب عن سمت الرأس، فكيف يقال^{١٨} انطبقت^{١٩} على نصف النهار قبل المجاوزة.

- ١ دائرة - م.
- ٢ محالة [محّة: د.
- ٣ فلا محالة في وصولها] وفي: م.
- ٤ قد [فقد: م.
- ٥ تمّ] مر: د. قد تمّ] قدم: ك.
- ٦ إليه] + بعد: د.
- ٧ قطعه [قطعته: د، ك.
- ٨ لسبقه] بسبقه: د = بسببه: ك.
- ٩ ذلك] ذالك: م.
- ١٠ الزمان] + و: شاد.
- ١١ ارتفاعاتها] ارتفاعها: م.
- ١٢ أو] هاد.
- ١٣ الانخفاض] الانحطاط: م.
- ١٤ وفي] وأما في: د، ك.
- ١٥ جاز] + حين وصوله: م.
- ١٦ يقال] يق: د.
- ١٧ لأنّها] لأنه: م.
- ١٨ حيثند] + أنّه: ك، م.
- ١٩ هي] + دائرة: د.
- ٢٠ يقال] يق: د.
- ٢١ انطبقت] انطبق: د، ك.

[٢] وكذلك (١٧) على أول / [ك١٤٨] / السموت^{٢٢} في الارتفاعين أو الانخفاضين المتساويين تقريباً (١٨) إن مرّ الكوكب عن سمت الرأس^{٢٣} إلى جانب^{٢٤} القطب الخفي إلى أن يماس مداره سمت القدم، ومرة^{٢٥} إن مرّ الكوكب^{٢٦} عليها. / [ك١٤٩] / ولا ينطبق عليه إن مرّ عن سمت^{٢٧} الرأس إلى الظاهر، (١٩) ما هو إلى عرض البلد، (٢٠) أو إلى الخفي ما هو بخلافه.

[٣] ونقطة تقاطع الارتفاعية مع الأفق يقال^{٣٠} لها نقطة السموت، وإنّا عبرنا^{٣١} (٢١) بهذا^{٣٢} (٢٢) لأن السموت ينعدم في دورة مرتين، / [ك١٥٠] / تدور على الأفق^{٣٣} / [م٦٥و] / بحسب وقوع المدارات. (٢٣) والمدار إمّا أن^{٣٤} يقطع أول^{٣٥} السموت فقط، / [د١٤٣ظ] / أو مع الأفق،^{٣٦} أو لا يقطع^{٣٧} أول^{٣٨} السموت، ومنه (٢٤) في^{٣٩} الخفي، (٢٥) أو يماسه ويقطع الأفق، أو يماسه ولا يقطع الأفق،^{٤٠} أو لا يلاقيه (٢٦) سواء كان قاطعاً للأفق^{٤١} أو لا. والمدار على^{٤٢} الثلاثة^{٤٣} الأخيرة^{٤٤} يكون في جانب^{٤٥} الظاهر، (٢٧) / [ك١٥١] / فالأقسام ستّة.

- ٢٢ على أول السموت - د.
- ٢٣ فكيف قال ... سمت الرأس [هام].
- ٢٤ جانب [م].
- ٢٥ مرة + واحدة: د «شرح» فوق السطر.
- ٢٦ الكوكب [م].
- ٢٧ عن [على: ك].
- ٢٨ سمت [السمت: ك].
- ٢٩ عن سمت الرأس إلى [فحمل: م].
- ٣٠ يقال [يق: د].
- ٣١ عبرنا [مطموس]: شاد.
- ٣٢ بهذا [لهذا: ك].
- ٣٣ على الأفق [د].
- ٣٤ أن [ك].
- ٣٥ أول [السموت: شام].
- ٣٦ الأفق [أو يماسه ولا يقطعه أو لا يقطع الأفق: شام].
- ٣٧ يقطع [الأفق أو لا يقطع: م].
- ٣٨ أول [السموت: د].
- ٣٩ في [جانب: م].
- ٤٠ الأفق [شاد].
- ٤١ للأفق [تاد = الأفق: ك].
- ٤٢ والمدار على [وعلى: م].
- ٤٣ الثلاثة [الثلاث: م].
- ٤٤ الأخيرة [مطموس]: شاد.
- ٤٥ جانب [هاد].

[٤] تتم^{٤٦} الدورة على الأوّل. (٢٨) / [ك١٥٢] / وتدور على قوس^{٤٧} أكثر من النصف بقدر مجموع سعة المشرق وسعة المغرب^{٤٨} للكوكب على الثاني. / [ك١٥٤] / وعلى النصف (٢٩) أو على أقلّ منه (٣٠) بقدر مجموعهما على الثالث. / [ك١٥٥] / وعلى قوسين كلّ منهما أقلّ من الربع بقدر تماميهما^{٤٩} (٣١) على الرابع. / [ك١٥٦] / وعلى النصف على الخامس. / [ك١٥٧] / وتبتدي من المغرب^{٥٠} (٣٢) وتردّد^{٥١} (٣٣) على أقلّ من النصف / [ك١٥٩] / بقدر ما يقتضي نصفها (٣٤) المدار، (٣٥) ويحصل جيب ذلك^{٥٢} (٣٦) من قسمة جيب تمام البعد على جيب تمام عرض البلد منحنطاً^{٥٣} (٣٧) / [ك١٦١] / إن لم^{٥٤} يقطع الأفق، وإن قطعه فلا،^{٥٥} (٣٨) بل يتوقّف التردّد^{٥٦} أواسط القوس المذكورة^{٥٨}، (٣٩) / [ك١٦٢] / على السادس. (٤٠)

[٥] والكوكب لا ينتقل (٤١) من الربع الذي كان^{٥٩} عليه من الدائرة^{٦٠} الارتفاعية^{٦١} إلى الآخر^{٦٢} (٤٢) ويمكن أن يقال^{٦٣} لا تتمّ الدور في الأوّل، (٤٣) / [ك١٦٣] / ولا تدور على ما وصفنا في الخامس والسادس^{٦٤} عند نقطة منسوبة (٤٤) إلى ما نسب إليه القطب^{٦٥} الظاهر، وهي

- ٤٦ تتمّ هاد.
 ٤٧ قوس - م.
 ٤٨ وسعة المغرب والمغرب: م.
 ٤٩ تماميهما [تمامها: م = تمامي سعة المشرق والمغرب: ك.
 ٥٠ وتبتدي من المغرب] - م.
 ٥١ وتردّد] وتردّد: ك.
 ٥٢ ذلك] ذلك: م.
 ٥٣ عرض البلد منحنطاً] العرض: د (+ «منحنطاً» في الهامش)، ك.
 ٥٤ لم] + يقطع: شام.
 ٥٥ فلا] فاد.
 ٥٦ فلا بل] - م.
 ٥٧ التردّد] + في: م.
 ٥٨ المذكورة] - م.
 ٥٩ كان] - م.
 ٦٠ الدائرة] - م.
 ٦١ الارتفاعية] + إلّا على الرابع والخامس بعد الموافقة من أحدهما: م.
 ٦٢ الآخر] الأخرى: م.
 ٦٣ يقال] يق: د.
 ٦٤ في الخامس والسادس] شاد.
 ٦٥ القطب] - م.

منتصف (٤٥) ما تدور عليه على الأخيرين، (٤٦) لانعدام الارتفاع. (٤٧) ثم^{٦٦} إن صحّ هذا / [ك١٦٤] / تدور على الربع الشرقي وكذلك^{٦٧} على^{٦٨} الغربي (٤٨) والجنوبي^{٦٩} (٤٩) وعلى قوسين (٥٠) كذلك (٥١) على الخامس وعلى السادس. / [ك١٦٥] / ويمكن أن يقال،^{٧١} (٥٢) قياساً على ما نحن^{٧٢} نقول، ابتداء السميت^{٧٣} من عند الطلوع. (٥٣)

[٦] وهذه^{٧٤} (٥٤) الأحكام^{٧٥} لا تجري في الآفاق (٥٥) كلّها (٥٦) بل تجري في بعضها البعض. وفي^{٧٦} الاستوائية / [م٦٥ظ] / لا يوجد (٥٧) إلّا أخير (٥٨) الثالث، (٥٩) إلّا في كوكب يقطع المعدّل حين طلوعه أو غروبه، تدور^{٧٧} على أقلّ من النصف بقدر سعة المغرب^{٧٨} / [ك١٦٦] / على الأول، (٦٠) وسعة^{٧٩} المشرق على الثاني، وعلى مجموع سعة المشرق والمغرب إن يقطعه بينهما على سمت الرأس، وتدور على^{٨٠} مجموع النصف وسعة المشرق إلّا سعة المغرب إن قطعه في الربع الشرقي، / [ك١٦٧] / وتدور على^{٨١} مجموع النصف وسعة المغرب إلّا^{٨٢} سعة المشرق إن قطعه في الربع الغربي.

- ٦٦ ثمّ - م.
٦٧ وكذلك وكذلك: م.
٦٨ وكذلك على شاد.
٦٩ والجنوبي شاد.
٧٠ على الخامس وعلى السادس على السادس: د. والجنوبي وعلى قوسين كذلك على الخامس وعلى السادس على الخامس وعلى أقلّ من الربع كذلك على السادس: م.
٧١ يقال: يق: د.
٧٢ نحن - م.
٧٣ السميت - م.
٧٤ وهذه شاد.
٧٥ الأحكام - د.
٧٦ وفي + الآفاق: شاد.
٧٧ تدور - م.
٧٨ المغرب المشرق: د (+ «المغرب ظ» تحت السطر)، ك.
٧٩ وسعة [وبقدر سعة: د.
٨٠ وتدور على [وعلى: م.
٨١ وتدور على [وعلى: م.
٨٢ إلّا [على: شام (+ «إلّا» في الهامش).

[٧] وفي المائلة إلى عرض قريب من الثمن الأقسام، كلّها موجودة إلّا الأوّل والخامس، /
[ك١٦٨] / وكذلك^{٨٣} في عرض يساوي الثمن إلّا الأوّل والرابع، وإن جاوز^{٨٤} / [د١٤٤و] /
الثنى يوجد فيه^{٨٥} كلّ الأقسام إلى عرض يساوي الربع إلّا الرابع. وفيه ليس شيء^{٨٦} إلّا الأوّل من
تتميم الدورة لا من^{٨٧} القطع لأن^{٨٨} (٦١) ليس فيه أوّل السموت.

[٨] والكوكب يتحوّل^{٨٩} من كلّ قسم^{٩٠} (٦٢) إلى قسم^{٩١} بحسب انتقاله / [ك١٦٩] / من
مدار إلى مدار، وإن لوحظ (٦٣) انتقاله بخاصّته لا يخلّ^{٩٢} الأوّل، وفيما تلاحظ فيه سعة المشرق
والمغرب، لأن^{٩٣} يقتضي^{٩٤} الزيادة والنقصان.^{٩٥} (٦٤) / [ك١٧٠] / وفي الخامس والسادس^{٩٦}
(٦٥) يكون تفاوت قليل لا يحسّ به. وما (٦٦) اعتبرنا قطعه إيّاه تحت الأرض لأنّ منشاء^{٩٧}
السمت الارتفاع. وهذه الدائرة بملاحظة قوس منها^{٩٨} تسمّى الدائرة^{٩٩} الارتفاعية، وبملاحظة
حصرها قوسًا من الأفق مع أوّل / [م٦٦و] / السموت^{١٠٠} السمتية.

[٩] وهذا ما سمحت به قريحة قريحة / [ك١٧١] / وارجو أن يعري من الخلل ويشفي من
العلل بيمين إصلاح المخدمية، (٦٧) متّعنا الله بطول بقائه.^{١٠١} (٦٨)

٨٣ وكذلك [وكذاك: م.]

٨٤ جاوز [عرض: م.]

٨٥ فيه [م.]

٨٦ شيء [م.]

٨٧ من [د.]

٨٨ لأنّ [لأنه: م.]

٨٩ يتحوّل [يتجوّز: م.]

٩٠ كلّ [م.]

٩١ إلى [مطموس]: شاد.

٩٢ يخلّ [في قولنا في: م.]

٩٣ لأنّ [لأنه أن: م.]

٩٤ يقتضي [اقتضي: م.]

٩٥ والنقصان [أو النقصان يكون هو هما: م.]

٩٦ الخامس والسادس [السادس والخامس: م.]

٩٧ لأنّ منشاء [لا يشار: م] (+ «لأنّ منشاء السمت الارتفاع» مع رمز «ظ ر»).

٩٨ منها [منه: م.]

٩٩ الدائرة [م.]

١٠٠ السموت [مطموس]: شاد.

١٠١ بقائه [تمت: د. قريحة وارجو ... بقائه] تمت الرسالة الملكية: م.

[الحواشي]

(١) كوكبه] + ضمير كوكبه عائد إلى نصف النهار والإضافة الأولى ملابسة شرح + إني أرى أنّ الضمير عائد إلى الارتفاع حم: هاد. (٢) قيل] + چغميني: فاد. (٣) الثاني] + شرح: فاد. (٤) بقدر ما] + مطالع: تاد. (٥) لسبقه] + أي بسبب أنّه سبق القمر على الشمس في حركة الغربية شرح: هاد. (٦) واحد] + أي مرة واحدة الأولى واحدة ففي (مطموس) الأخرى: تام. (٧) إن لم يمرّ] + والانطباق المذكور على الوجه المسطور من كلا القسمين ليس على إطلاقه فلذا قال إن لم يمرّ الخ: هاد. (٨) الأسفل] + ينطبق على نصف النهار: تام. (٩) الأسفل] + إن كان الكوكب أبدي الظهور ش: تاد. (١٠) الانخفاض] + إن كان له طلوع وغروب ش: فاد. (١١) على أول السموت] + أي ينطبق دائرة ارتفاعه عليه: تام. (١٢) السموت] + ويبعد عن نصف النهار آنّا فأنّا: تام. (١٤) النهار] + يصدق عليه ظ: فام. (١٣) يقال] + أي يطلق شرح: تاد. (١٥) تمرّ] + ظ ونقطة مفروضة هي مركز الكوكب صحّ: هاد. (١٦) لكن] + هذا تأكيد للسابق: تام. (١٧) وكذلك] + أي وكذلك تنطبق على أول السموت شرح: فاد. (١٨) تقريبًا] + إن الكوكب إذا وصل إلى الارتفاع الشرقي أو الانحطاط الشرقي يكون على مدار ثمّ إذا وصل إلى الآخر انتقل إلى مدار آخر لا محالة يكون ارتفاع تقاطعه مع أول السموت أو انحطاطه أقلّ أو أكثر من الأول.: تاد. (١٩) إلى الظاهر] + أي إلى القطب الظاهر: فاد. (٢٠) البلد] + يحتمل أن يكون ما هو إلى عرض البلد بدلًا عنه بدل الكلّ أو مفسّرًا له أو منصوبًا على المدح شرح: هاد. (٢١) عبّرنا] + أي عن نقطة السموت شرح: هاد. (٢٢) بهذا] + أي بقولنا نقطة تقاطع الارتفاعية مع الأفق مع المشهور فيما بين الجمهور أنّ الشرق غير (مطموس) من المشرق (مطموس) من قوس السموت (مطموس): هاد. (٢٣) المدارات] + فعلى المشهور عند الجمهور لا يطلق على مطلع الاعتدالي ومغيب الاعتدالي: هاد. (٢٤) ومنه] + أي من أول السموت ش: فاد. (٢٥) الخفي] + أي من الجانب القطب الخفي ش: فاد. (٢٦) يلاقيه] + أي أول السموت: تاد. (٢٧) الظاهر] + أي القطب الظاهر: هاد. (٢٨) الأول] + يعني أنّ نقطة السموت تنتقل على الأفق وتتمّ دورته على الأول لأنّ الكوكب إذا كان على ارتفاعه الأسفل يكون دائرة ارتفاعه ينطبقه على نصف النهار فيكون نطقنا السموت متحدتين بنقطتي الشمال والجنوب وبحسب ازدياد الارتفاع يزداد

تباعد نقطتي السميت عنهما إلى أن يصل أن: هام. (٢٩) النصف] + إذا كان الكوكب على مدار يماس لمعدّل النهار م: تاد. (٣٠) أقلّ منه] + إذا كان الكوكب على مدار غير مماسّ بمعدّل النهار (مطموس): فاد. (٣١) تماميهما] + أي مجموع سعة المشرق والمغرب: تاد. (٣٢) المغرب] + أي من جانب المغرب إلى نقطة المغرب: تاد. (٣٣) وتتردّد] + أي تدور على أقلّ من النصف ثمّ ترجع عليه: فاد. (٣٤) يقتضي نصفها] + تقييد الاقتضاء بالنصف لا يكون احترازًا عن شيء بل هو بيان واقع إذ من البين أنّ المدار لما كان مقتضياً لتلك القوس الدائر عليها نقطة التقاطع فبالضرورة يكون مقتضياً لنصفها أيضًا شرح: هاد. (٣٥) المدار] + وتوضيح ذلك أنّه إذا تماسّ على هذا التقدير دائرة الارتفاع مدار الكوكب في جهة الشرق مثلاً حصل مثلث أحد أضلاعه قوس من هذه الدائرة من سمت الرأس إلى الأفق والآخر قوس ربع نصف النهار والثالث من الأفق بين الشمال مثلاً والسميت وهذا قاعدة ذلك المثلث المذكور. ثمّ إذا توهمنا دائرة ميل تارة بنقطة التماس المذكورة حدث مثلث أصغر أحد أضلاعه قوس تمام ارتفاع نقطة التماس والآخر تمام عرض البلد وقاعدته تمام البعد. ونسبة قاعدة الأصغر أعني تمام البعد إلى قاعدة الأكبر أعني المجهول كنسبة تمام عرض البلد إلى الربع. فبالأربعة المتناسبة إذا قسم تمام البعد على تمام عرض البلد منحطاً حصلت قاعدة المثلث الأكبر حم: هاد. (٣٦) ذلك] + النصف: تاد. (٣٧) منحطاً] + أي عرض البلد: تاد. + أي حال كون تمام عرض البلد منحطاً: هاد. (٣٨) فلا] + أي فلا يتردّد على مجموع تلك القوس: تاد. (٣٩) المذكورة] + ويتكرّر في طرفيها: تاد. (٤٠) السادس] + أي كلا الحكمتين المذكورتين على السادسة: هاد. (٤١) ينتقل] + على جميع الأقسام: تاد. (٤٢) الآخر] + إلّا على الذي يصل الكوكب إلى سمت الرأس فإنّ الكوكب ينتقل بعد الوصول من أحدهما إلى الآخر صحّ ظ: هاد = أعني على سمت الرأس شرح: هاد = + أي على القسم الذي يصل الكوكب إلى سمت الرأس وهو الرابع والخامس ش: هاد = + إلّا على الرابع والخامس بعد الموافة من أحدهما: م. (٤٣) الأوّل] + لأنّ أحد قسميه أن يكون مدار الكوكب مماساً للأفق ولا شكّ أنّ الكوكب إذا كان على التماس ليس له ارتفاع بل ابتداء نقطة تقاطع الارتفاعيه من نقطة بل نقطة التماس بعيد جواز الكوكب عنها وانتهاءها (مطموس): هاد. (٤٤) منسوبة] + أعني نقطة الشمال في الشمالي والجنوب في الجنوبي: تاد. (٤٥) منتصف] + أي منتصف قوس تدور نقطة السميت على تلك القوس: تاد. (٤٦) الأخيرين] + أعني الخامس والسادس: فاد. (٤٧) الارتفاع] + في قسم من أقسام كلّ منهما م: فاد. (٤٨) الغربي] + على النصف الشرقي وكذلك (مشطوب) على (مشطوب)

الغربي صَحّ: هاد. (٤٩) والجَنُوبِيّ + على الخامس صَحّ: تاد. (٥٠) قوسين] + كَلّ منها أقلّ من الربع صَحّ: تاد. (٥١) كذلك] + أي كما تدور تلك النقطة على الخامس على الربع الشرقي والغربي: تاد. (٥٢) يقال] + تتمّ وتدور صَحّ: تاد. (٥٣) الطلوع] + بأن يقال ابتداء نقطة تقاطع الارتفاعية فيها من عند النقطة المنسوبة قياسًا على ما نحن الخ: هاد. (٥٤) وهذه] + أي هذه الأحكام م: تاد. (٥٥) الآفاق] + أي في كَلّ من الآفاق: تاد. (٥٦) كلّها] + أي كَلّ الأحكام: تاد. (٥٧) لا يوجد] + (مطموس) موجود في الاستوائية فقط حم: تاد. (٥٨) أخير] + وهو أن تدور نقطة السميت على أقلّ من نصف الأفق بقدر مجموع سعة المشرق والمغرب: تاد. (٥٩) الثالث] + مثلاً إذا طلع الكوكب من شمال المشرق حين كونه (مطموس) بعده جزء (مطموس) (مطموس) في التقارب إلى نقطة المشرق إلى أن يصل الكوكب إلى المعدّل على سمت الرأس فتنتطبق على المشرق وقطع سعة المشرق ثمّ إذا جاوز الكوكب عن المعدّل وشرع في تباعد عنه ابتدأت تلك النقطة من المغرب (مطموس) أخذت في التباعد عنها إلى أن يغرب الكوكب فحينئذٍ قطعت سعة المغرب شرح: هاد. (٦٠) الأوّل] + والأوّل أيضًا لا يجري فيه بجميع الأحكام بل ببعضها فلهذا قال من تميم الدورة صَحّ: هاد. (٦١) لأنّ] + هي مخففة من المثقلة حذف إسمها الذي هو ضمير الشأن قال ابن الحاجب وحذفه منصوبًا ضعيف إلّا مع أن إذا خففت فإنّه لازم نحو قوله تعالى ﴿عَلِمَ أَنْ سَيَكُونُ﴾ شرح: تاد. (٦٢) قسم] + من الأقسام الستّة: هاد. (٦٣) وإن لوحظ] + أي من غير أن يلاحظ التحوّل من قسم إلى آخر بحسب الانتقال من مدار إلى آخر فتلك الملاحظة لا يخلّ في الحكم المذكور في القسم الأوّل وهو تميم الدورة وكذلك فيما يلاحظ فيه سعة المشرق والمغرب وهو القسم الثاني والثالث والرابع لأنّه يقتضي تلك الملاحظة الزيادة والنقصان في سعة المشرق والمغرب: هاد. (٦٤) الزيادة والنقصان] + أي سعة المشرق والمغرب بعد الزيادة والنقصان مبتداء وتذكيره باعتبار هذا اللفظ وهو مبنياً وخبره هما أي سعة المشرق والمغرب اللتين ذكرناهما في القسم الثاني والثالث لأنّهما يقبلان الزيادة والنقصان ويكون الجملة في محل نصب خبر يكون وإسمه ضمير الشأن فاندفع ما توهم أنّه ينبغي أن يقال يكون هو إياهما لوجوب نصب خبر كان فإن قيل ينبغي أن يقال يكون هو لوجوب المطابقة بين المبتداء والخبر قلنا إنّما قيل هكذا النكتة وهي التنبيه على أن مرجع المبتداء عند التحقيق شيان شرح: هاد. (٦٥) وفي الخامس والسادس] + أي فيها تلك الملاحظة وإن كانت محله لكن يحصل تفاوت قليل لا يحسّ به فتأمل فيها شرح: هاد. (٦٦) وما] + نافية: تاد. (٦٧) المخدومية] + أعني موسى المشتهر بقاضي زادة رومي:

تاد. (٦٨) بقائه + قوله بقدر ما يقتضي نصفها المدار الخ بيان القوس المتردد عليها لا للتفاوت على قياس قوله بقدر مجموعها وبقدر تمامها كما هو المتبادر يعني أنّ القوس المتردد عليها بقدر تقتضيها المدار ويحصل جيب نصفها من القسمة المذكورة إلاّ إذ اخترنا قوسًا بين قطب المعدّل ونقطة تماسّ الارتفاعية والمدار يحدث مثلثان مشتركان في زاوية على سمت الرأس أحد أضلاع المثلث الأعظم من دائرة نصف النهار وهو ربع والآخر من الارتفاعية وهو أيضًا ربع والثالث من الأفق وأحد أضلاع المثلث الأصغر من نصف النهار وهو تمام عرض البلد والآخر من الارتفاعية وهو من سمت الرأس إلى نقطة التماسّ الثالث من نقطة التماس إلى القطب وهو تمام بعد الكوكب نسبة تمام عرض البلد من المثلث الأصغر إلى نظيره من المثلث الأعظم بل نسبة جيبه إلى جيبه كنسبة جيب تمام البعد من الأصغر إلى جيب قطره من الأعظم على ما يعلم من المجسطي فيحصل الرابع بالضرب والقسمة إلاّ أنّه اقتصر على القسمة منحطًا وقد عرفت معناها في فصل جعل ما ينحل في أواخر القول الخامس: هام.

Kaynakça

- Bagheri, Mohammad. "A Newly Found Letter of al-Kāshī on Scientific Life in Samarkand." *Historia Mathematica* 24 (1997): 241-256.
- Bageri, Muhammed. *Ez Semerkand be Kāshān: Nāmeḥâ-yi Ghyâseddin Cemşid Kāshânî be pedereş*. Tahrân: Şirket-i İntişârât-i İlmi ve Ferhengî, 1996.
- Déroche, François, ve dğr. *Islamic Codicology, an Introduction to the Study of Manuscripts in Arabic Script*. London: Al-Furqân Islamic Heritage Foundation, 2006.
- Dirâyetî, Muştafa. *Fihristigân Nûshahâ-yi Hattî-yi İran (FANKHA)*. Tahrân: Sâzimân-i Esnâd ve Kitabhâne-yi Millî-yi Cumhûrî-yi İslâmî-yi İran, 2012-2016.
- Fazlıoğlu, İhsan. "Osmanlı Felsefe-Biliminin Arkaplanı: Semerkand Matematik-Astronomi Okulu." *Dîvân İlmi Araştırmalar*, 14/1 (2003): 1-66.
- Fazlıoğlu, İhsan. "The Samarqand Mathematical-Astronomical School: A Basis for Ottoman Philosophy and Science." *Journal for the History of Arabic Science* 14 (2008): 3-68.
- Gacek, Adam. *Arabic Manuscripts: A Vademecum for Readers*. Leiden and Boston: Brill, 2009.
- el-Cürcânî, Seyyid Şerif. *Şerhu't-Tezkire fî ilmi'l-hey'e*. Londra: British Library 23397; İstanbul: Süleymaniye, Kara Çelebi-Zade Hüsamettin 348.
- Kâtip Çelebi. *Sullemu'l-vuşûl ilâ ṭabakâtî'l-fuhûl*. ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, Maḥmud Abdulkadir el-Arnauf, Şalîḥ Sa'davi Şalîḥ. İstanbul: IRCICA, 2010.
- Kennedy, E. S. "A Letter of Jamshid al-Kashi to His Father: Scientific Research and Personalities at a Fifteenth Century Court." *Orientalia* 29 (1960): 191-213.
- Makdisi, George. *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and the West*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1981.
- Manz, Beatrice F. "Ulugh Beg." In *The Encyclopaedia of Islam*, New Edition. ed. P. J. Bearman, Th. Bianquis, C. E. Bosworth. E. van Donzel, and W. P. Heinrichs. X, 812-4. Leiden: Brill, 2000.
- Kadızaâde Rûmî. *Şerhu't-Tezkire fî ilmi'l-hey'e*. İstanbul: Süleymaniye, Ayasofya 2662; Philadelphia: University of Pennsylvania, Lawrence J. Schoenberg 408
- Kurbânî, Ebu'l-Kâsım. *Kâşânî-nâme: Ahvâl ve âsâr-i Ghyâseddin Cemşid Kâşânî*. Tahrân: Merkez-i Neşr-i Dânişgâhî, 1989.
- Ragep, Sally P. *Jaghmîni's Mulakhkhas: An Islamic Introduction to Ptolemaic Astronomy*. Cham: Springer, 2016.
- Saliba, George. "Reform of Ptolemaic Astronomy at the Court of Ulugh Beg." *Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree*. ed. Charles Burnett, Jan P. Hogendijk, Kim Plofker, and Michio Yano. 810-824. Leiden: E. J. Brill, 2004.
- Savadi, Fateme. "Recovering Two Lost Treatises on Approximating the Sine of 1° from Qūshjī's Commentary on Zīj-i Sulṭānī." *Nazariyat Journal for the History of Islamic Philosophy and Sciences* 11/1 (2025): 165-213.
- Sayılı, Aydın. *Uluğ Bey ve Semerkanddeki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyasüddin-i Kaşî'nin Mektubu*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi, 1960.
- Sédillot, L. P. E. A. *Prolegomènes des Tables Astronomiques d'Oloug-Beg*. Paris: Typographie de Firmin Didot frères, 1847.

- Sellheim, R. "Samā" (As a term in education). P. Bearman (ed.). *Encyclopaedia of Islam, New Edition*. VIII, 1019-1020. Leiden: Brill, 1995.
- eş-Şirvânî, Fethullah. *Şerhu Âyeti'l-kursî*. Tahran: Meclis-i Şûrâ 2882.
- eş-Şirvânî, Fethullah. *Şerhu't-Tezkire fî ibnî'l-hey'e*. İstanbul: Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed 3314; İstanbul: Süleymaniye, Damat İbrahim Paşa 847.
- eş-Şirvânî, Fethullah. *Tercumetu'l-Envâr li-a'mâlî'l-ebrâr*. Tahran: Dânişgâh, 2991.
- Taşköprüzade. *eş-Şekâ'iku'n-nu'mânîyye fî ulemâ'id-devletî'l-Usmâniyye*. Beirut: Dâru'l-Kutubi'l-Arabî, 1975.
- Trigg, Scott G. *From Samarqand to Istanbul: Astronomy and Scientific Education in the Commentaries of Fathallâh al-Shirwânî*. Madison: University of Wisconsin, Doktora Tezi, 2016.
- Uluğ Bey. *Zîc-i Sultânî*. Haydarabad: Salar Jung 41.
- Ustâdî, Rıza. *Fihrist-i Nüshahâ-yi Haţît-yi Kitabhâne-yi Medrese-yi Mervî-yi Tahran*. Tahran: Kitabhâne-yi Medrese-yi Mervî, 1992.