

Vakti Fethetmek: Mîkât İlmi Geleneğinde *Rub'û'l-mukantarât* Yapım Kılavuzu Örneği Olarak Muhammed Konevî'nin *Hedîyyetü'l-mülûk'û*

Taha Yasin Arslan*

Öz: İslâm coğrafyasındaki astronomi faaliyetlerinin en önemli sonuçlarından biri alet imalatı alanında olmuştur. Trigonometrinin daha önce olmadığı kadar üst düzeyde başarıyla kullanılması, İslâm astronomlarının yeni aletler ve imalat teknikleri geliştirmesine imkân sağlamıştır. Bu türünün ilk örneği aletlerden biri *rub'û'l-mukantarât*'dir. Çok hassas ölçüm yapmaya yarayan bir alet olmamakla birlikte *rub'û'l-mukantarât*, usturlabın önyüzü ve örümceği üzerindeki tüm daire ve yayları çeyrek daire üzerinde gösteren pratik bir alettir. Bu küçük ve taşınabilir alet, basit düzeyde astronomi bilgisine ve bir kullanım kılavuzuna sahip herkesin yararlanabileceği niteliktedir. Bu nedenle özellikle mîkât ilmiyle uğrayan astronomlar arasında meşhur olmuştur. *Rub'û'l-mukantarât* yaygın kullanılmakta ise de bu aletin yapımına dair kılavuz eserler çok nadirdir. Osmanlılarda mîkât ilmiyle iştigal eden astronomların en önemlilerinden Muhammed b. Kâtib Sinan el-Konevî el-Muvakkît (ö. 930/1524 sonrası), *rub'û'l-mukantarât* yapımına dair iki risale kaleme almıştır: *Hedîyyetü'l-mülûk* ve *Risâle fi vaz'î'r-rub'û'd-dâireti'l-mevzu' 'ale'l-mukantarât*. Bu iki risale, alet yapım kılavuzu türünde Türkçe yazılan en eski eserler arasındadır. Bu makale, Konevî'nin *Hedîyyetü'l-mülûk*'teki ayrıntılı anlatımını esas alarak alet yapım kılavuzlarını tanıtmayı amaçlar. Bu itibarla Konevî'nin talimatlarını adım adım izler ve hazırladığı cetvellerdeki sayısal verileri kullanır. Çalışmanın sonunda, bu talimatlara uygun olarak bir *rub'û'l-mukantarât* çizilmiştir. Ayrıca ayrıntılı araştırma yapacaklar için risalenin çeviriyazısı ekte sunulmuştur.

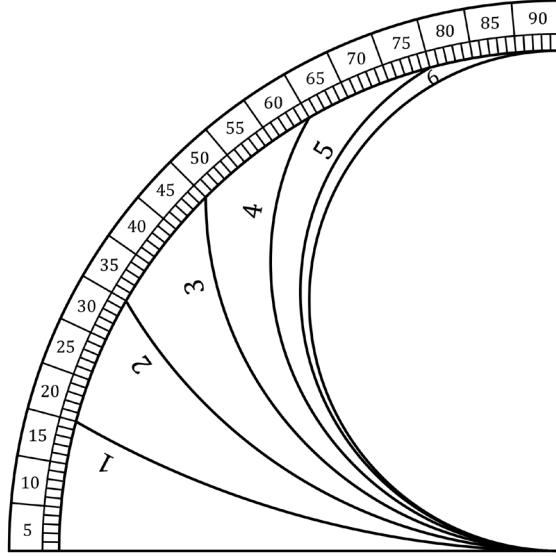
Anahtar kelimeler: Muhammed b. Kâtib Sinan el-Konevî el-Muvakkît, *rub'û'l-mukantarât*, rubu tahtası, Osmanlı astronomisi, astronomi aletleri, mîkât ilmi.

Abstract: Perhaps the most fruitful and valuable outcome of the astronomical developments in the Muslim World is the extraordinary advancement of instrumentation. With the application of trigonometry on a higher level and accuracy than ever before, Muslim astronomers of the Middle Ages developed new devices and techniques. One of these first of its kind devices is astrolabe quadrant which is the simpler and easy-to-use version of an astrolabe. Astrolabe quadrant, albeit less accurate than large scale instruments, is quite practical since it has all the markings of an astrolabe's front and *rete*, only inside of a quadrant of circle. This small and portable device can be used by anyone who has basic knowledge on astronomy and a simple manual for its use. It became popular, specifically among the astronomers who worked on timekeeping. Although it is a very popular instrument, manuals for making it are quite rare. Muḥammad ibn Kâtib Sinān al-Qunawī al-Muwaqqit (d.1524 circa), one of the most important Ottoman astronomers who worked on timekeeping, wrote two treatises about making of astrolabe quadrant: *Hadiyyat al-Mulûk* and *Risala fi ma'rifat waq' al-rub' al-dâirat al-mawdu' 'ala al-muqantarât*. Each of these treatises is one of the earliest manuals for instrument-making in Turkish. This article aims to introduce the manuals for instrument-making with the example of Qunawî's detailed explanatory remarks in his *Hadiyyat al-Mulûk*. It follows his instructions step by step and uses his tables. In the end of the article there is a drawing of an astrolabe quadrant drawn according to Qunawî's instructions. For intensive researchers, transliteration of the treatise is included in the appendix.

Keywords: Muḥammad ibn Kâtib Sinān al-Qunawī al-Muwaqqit, *rub' al-muqantarât*, astrolabe quadrant, Ottoman astronomy, astronomical instruments, 'ilm al-miqât.

* Dr., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Bilim Tarihi Bölümü.
İletişim: tahayasinarslan@gmail.com

İslâm coğrafyasında gelişen astronomi bilgisinin en önemli ve özgün sonuçlarından biri, meydana getirilen zengin astronomi aletleri koleksiyonudur. Tercüme hareketleri neticesinde astronomiyle tanışan İslâm toplumunun bilginleri, Eski Çağ Yunan medeniyetinde kullanılan küresel usturlap, düzlemsel usturlap, duvar kadranı ve Güneş saati gibi gözlem aletlerinden haberdar olmuşlardır. Dokuzuncu yüzyıldan itibaren matematikteki gelişmelere paralel olarak daha hassas sonuçlar elde edebilmeyi sağlayan, farklı amaçlarla kullanılabilen ve ölçüm yapmayı kolaylaştıran yeni modeller tasarlamışlardır. Astronomi bilgisinin zirveye çıktığı on dördüncü ve on beşinci yüzyıllara kadarki süreçte, usturlabın çoğu ilk kez İslâm coğrafyasındaki geliştirilen farklı özelliklere sahip çeşitleri ile *rub'ud-dâire* isimli aletin türlerinin kullanımı yaygınlaşmış, alet imalatında teknik bilgi kemale ermiştir.



Şekil 1. Muhammed b. Ahmed b. Yusuf el-Hârizmî'nin tanımına göre çizilmiş er-rub' aleti. Çerçeve 90 derecelik bir ölçek ve çeyrek daire içinde altı adet mevsimsel saat eğrisi.

Alet imalatındaki mükemmelleşme süreci ve bu süreçte ortaya çıkan olağanüstü çeşitlilik, hem matematiksel bilimlerin hem de metal, ahşap ve fildişi işçiliği gibi zanaatlerin gelişim sürecine dair önemli ipuçları verir. Hangi bölgelerde ne tür aletlerin tasarlandığı, ilgili bölgedeki astronomi çalışmalarının teorik zeminine işaret ederken, aletin boyutu ve aksamı, ne tür bir gözlem faaliyetinde kullanıldığına ve dolayısıyla bu aletle iştigal edenlerin astronominin hangi konusuyla ilgilendiğini gösterir. Alet üzerindeki daire, yay ve çizelgelerin hassaslığı hem çizimde kullanılan formüllerin doğru olup olmadığı hem de el işçiliğinin kalitesi hakkında yorum yapmayı mümkün kılar.

Çalışmamızın konusu *rub'ud-dâire* hakkında bilinen en eski kayıt, Muhammed b. Ahmed b. Yusuf el-Hârizmî'ye (ö. 387/997) aittir. Hârizmî, *Mefâtihu'l-ulûm* isimli eserinin altıncı faslının "fi âlâti'l-müneccimât" başlıklı kısmında *er-rub'* olarak tanımladığı, usturlaptan başkaca, çeyrek daire biçiminde yükseklik ölçme ve

saati tespit etmede kullanılan bir aletten bahseder.¹ Eserde herhangi bir ayrıntı verilmemiş olmasına karşın bu aletin, yükseklik ölçmeye yarayan 90 derecelik bir ölçeğinin ve mevsimsel saatlerin tespitinde kullanılan altı saat eğrisinin bulunduğunu söylemek mümkündür. (Bkz. Şekil 1)² Doksan derecelik ölçeklerin ve mevsimsel saat eğrilerin Hârizmî'nin tarif ettiği gibi müstakil olarak bir alet üzerinde yer alması gibi, usturlapların arka yüzünde resmedilmesi de yaygındır. Bir usturlabın arka yüzü, genellikle dörde ayrılır ve her bir çeyrek dairelik bölümde yükseklik ölçekleri, ikinci gölge cetveli, tanjant ölçeği, sinüs çizelgesi, Güneş'in yıl boyunca öğle yüksekliğini gösteren çizelgeler ya da takvim ölçekleri bulunabilir. Bu ölçek ve çizelgeler, usturlabın imal edilme amacına ve imal edildiği bölgeye göre değişiklik gösterir. Hârizmî'nin usturlaptan farklı diye bahsettiği *er-rub'* (çeyreklik), yüzyıllar içerisinde basit bir ölçek ve saat göstergesinden usturlabın yukarıda bahsi geçen özelliklerini barındıran bir türüne doğru evrim geçirmiş ve nihayet on üçüncü yüzyılın sonlarında onlarca çeşidiyle yaygın kullanılır hâle gelmiştir.³

Rub'u'l-mukantarât

Usturlaba ihtiyaç duymadan gözlem ve hesap yapmaya imkân sağlayan *rub'* aletin iki yüzü bulunur. Bir yüzünde trigonometrik fonksiyonları kâğıt kalem kullanmaksızın hesaplamaya yarayan sinüs çizelgesi vardır ve bu yüze *rub'u'l-müceyyeb* ya da *rub'u'd-düstûr* denir. *Rub'u'l-müceyyeb*, iki kenara paralel olarak bir ya da iki derecelik aralıklarla çizilen ve yarıçapı 60 derecelik ölçeklere bölen bir sinüs çizelgesi ile yay üzerine çizilen 90 derecelik bir ölçekten ibarettir. Bir kullanım kılavuzu yardımıyla sinüs, kosinüs ve kotanjant gibi değerlerin birbirine dönüştürülmesi ya da kıblenin tespiti gibi trigonometrik problemleri kolaylıkla çözmeye yarar. Hesap kolaylığını artırmak için İslâm coğrafyasında müceyyebin birçok çeşidi geliştirilmiştir. Ebû'l-Hasan el-Merrâkuşî'nin (XIII. yüzyıl) yarım-daire biçimindeki *düstûr* isimli 180 derecelik trigonometri cetveli ile İbnü's-Şâtır'ın (ö. 777/1375) tasarladığı üçgen biçimindeki *rub'u't-tâm* ve kare biçimindeki *murabba'* aletleri, alet tasarımı konusundaki gelişimin önemli göstergelerindendir.

Rub' aletinin diğer yüzünde, mukantara denilen hayali daireler ile ölçeklendirilmiş gökkürenin belirli bir enlem derecesinden görüldüğü şeklinin, güney kutup nok-

1 Muhammed b. Ahmed b. Yusuf el-Hârizmî, *Mefâtihu'l-ulûm*, ed. İbrahim el-Ebyârî (Beyrut: Dârü'l-Kitâbu'l-Arabî, 2. Baskı, 1989), 253.

2 Bu makaledeki tüm çizimler, makalenin yazarı tarafından resmedilmiştir.

3 Muammer Dizer, *Rubu Tahtası* isimli kitabında, bu aletin, daha eski bir yükseklik ölçüm aleti olan *libne*-den türetildiğini ifade etmektedir. Bkz. Muammer Dizer, *Rubu Tahtası* (İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, 1987), 6-7. Bununla birlikte, bu iki alet arasındaki ilişki yalnızca 90 derecelik bir ölçeğe sahip olmalarına dayandırılmaktadır ki, aynı tür ölçekler usturlapların arka yüzünde de bulunmaktadır.

tası esas alınarak çizilen stereografik izdüşümü bulunur ve bu yüze *rub'û'l-mukantarât* denir. *Rub'û'l-mukantarât*, usturlabın ön yüzü ve örümceği üzerindeki daire ve yayların dörde katlanarak *çeyrek daireye* sığdırılmasıyla oluşturulur. Bu yüz üzerinde mukantaralardan başka, gök küreyi güney 0 derecesinden doğu ve batı yönlerinde derecelendiren azimut dairelerinin izdüşümü, dörde katlandığı için yay haline gelmiş Oğlak, Yengeç ve Koç-Terazi dönenceleri, ikindi ve sabah namazının vaktini tespit etmede kullanılan yaylar ve 90 derecelik yükseklik yayı standart olarak bulunur.

Rub'û'l-mukantarât, gökcisimlerinin yüksekliğini ölçme ve bu ölçüm yardımıyla anlık olarak zamanı tespit etme amacıyla kullanılır. Mükemmel bir hassaslığa sahip olmamakla beraber, bu aletle elde edilen sonuçlar, namaz vakitlerinin belirlenmesiyle uğraşan mikât ilmindeki pratik kullanım için yeterli kabul edilir. Aletin usturlaptan farkı daha dakik olması değil, kullanımının son derece basit olmasıdır. Zira *rub'û'l-mukantarât*, usturlap gibi karmaşık işlemler gerektirmez ve genellikle sadece Güneş'in konumunu esas alacak şekilde imal edilir. Kolay kullanılabilirliği ve basit tariflerle dolu kullanım kılavuzları sayesinde *rub'û'l-mukantarât*, temel düzeyde astronomi bilen kimselerin dahi vakit tayini yapabilmesine imkân sağlar. Özellikle namaz vakitlerinin tespiti gibi günlük bir ihtiyacı karşılama ile yükümlü muvakkitler tarafından yaygın olarak kullanılması nedeniyle bu alet mikât ilmiyle özdeşleşmiştir. Çok daha hassas ölçümler yapmaya yarayan devasa rasathane aletleri ya da karmaşık birçok ölçümde kullanılan usturlabın yerini tutmamakla birlikte, özellikle dakika düzeyinden daha hassas sonuçlara ihtiyaç duymayan mikât ilmiyle ilgilenenler arasında yaygın olarak kullanıldığı görülür. *Rub'û'l-mukantarât*'ın İslâm coğrafyasının hiçbir yerinde olmadığı kadar mikât ilmiyle uğraşan Memlûklerin elinde gelişmiş olması, buna karşın mikât ilminin astronominin bir dalı olarak başlı başına incelenmediği Endülüs, İran ve Orta Asya'da usturlabın daha yaygın kullanılıyor olması dikkat çeken bir ayrıntıdır.⁴

Rub'û'l-müceyyeb ve *rub'û'l-mukantarât*, nadiren müstakil olarak imal edildiğinden arkalı önlü aletin tümüne *rub'û'd-dâire* ya da *er-rub'* denir. Ahşap, bakır, bronz, pirinç ya da fildişi gibi materyaller üzerine çizim, hâk etme ya da kazıma usulüyle resmedilen *rub'û'd-dâire*, taşınabilir, hafif ve kolay kullanılabilir olma gibi özellikleri nedeniyle on üçüncü yüzyıldan itibaren özellikle günlük namaz vakit hesapları yapan ve *zîc* hazırlamayla uğraşmayan ya da rasathane faaliyetinde bulunmayan muvakkitlerin tercihi olmuştur.

4 Memlûk astronomları ve çalışmaları hakkında, bugüne kadar yapılmış en ayrıntılı çalışma için bkz. David A. King, *In Synchrony with the Heavens Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization: Volume 1, The Call of the Muezzin* (Leiden: Brill, 2004); *Volume 2, Instruments of Mass Calculation* (Leiden: Brill, 2005).

İslâm coğrafyasında rasathanelerin kurulması ve mikât ilminin gelişimi, aletlere dair teknik bilginin öğrenilmesini ihtiyaca dönüştürmüştür. Bu bağlamda hem imalat hem de kullanım kılavuzlarının kapsamlı bir külliyata dönüştüğü söylenebilir. Astronomi aletlerinin imalatına ilişkin telif edilen eserler arasında en meşhur ve etkilisi on üçüncü yüzyıl Memlûk astronomu Ebû Ali el-Hasan b. Ali b. Ömer el-Merrâkuşî'nin⁵ *Câmi'u'l-mebâdî ve'l-gâyât fî ilmi'l-mikât* isimli iki ciltlik hacimli eseridir. İslâm coğrafyasının hemen her köşesinde bilinen eserde, öncelikle alet imalatıyla ve mikât ilmiyle meşgul olacak kimselerin bilmesi gereken takvim, küresel trigonometri, izdüşüm ve namaz vakitleri gibi hususlarda kullanılan yöntem ve formüller ayrıntılı ve basit bir biçimde izah edilmiş; bizzat Merrâkuşî'nin geliştirdiği bazı formüller ilk defa bu eserde zikredilmiştir. Ardından usturlap, Güneş saati ve *müceyyeb* gibi pratik aletlerden, rasathanelerde kullanılan *zâtu'l-halak* ve *südüsu'l-fahrî* gibi devasa aletlere kadar onlarca astronomi aletinin nasıl imal edileceğinden bahsedilmiştir. Merrâkuşî, eserde teorik ve teknik altyapıyı verdikten sonra, imalatı tarif edilen aletlerin birçoğunu resmetmiş ve bu aletlerle hangi ölçümlerin, nasıl yapılabildiğini anlatmıştır. Eserde sade bir dil kullanılması, aletlerin hem tarifinin hem resimlerinin hem de kullanım bilgisinin verilmesi, *Câmi'u'l-mebâdî*'yi türünün en yaygın kullanılan örneği hâline getirmiştir ki, bu durum, özellikle alet imalatında yeni bir kılavuz hazırlama ihtiyacını büyük ölçüde gidermiştir. Bu eserde göze çarpan tek önemli eksik, *rub'u'd-dâirenin* mukantara yüzünden bahsedilmemiş olmasıdır. Eserde usturlap imalatına dair verilen bilgilerin, *rub'u'l-mukantarât* çiziminde de kullanılabilir olmasına rağmen, özel olarak *rub'u'l-mukantarât* bahsinin bulunmaması, literatürde bir boşluğa sebep olmuştur. Bu boşluk, bir asırdan kısa süre içinde on dördüncü yüzyıl Memlûk astronomlarından Necmeddin el-Mısırî tarafından doldurulmuştur. Bilim tarihçisi François Charette'in Mısırî'ye nispet ettiği başlıksız bir eserde, yüzden fazla astronomi aletinin imalatı için gerekli bilgiler yer alır ki, bunlar arasında *rub'u'l-mukantarât*ın çeşitli türleri de bulunur.⁶ Fakat Mısırî'nin bu eserinin, *Câmi'u'l-mebâdî* gibi meşhur olduğunu söylemek mümkün değildir. İslâm coğrafyasında alet imalatına dair, *Câmi'u'l-mebâdî* kadar yaygın kullanılan bir eser, Bîrûnî'nin telif ettiği *Kitâbü'l-İstî'âb fî sinâ'ati'l-asturlâb*'tır. Eserde yalnızca usturlap ile bir tür mekanik Ay takviminin imalatından bahsedilmekteyse de *Kitâbu'l-İstî'âb*, *rub'u'l-mukantarât* çiziminde de başvuru bir kaynak olmuştur.

Osmanlıların on beşinci yüzyılın sonlarına doğru, hâlihazırda tüm İslâm coğrafyasında bilinen *Câmi'u'l-mebâdî* ve *Kitâbü'l-İstî'âb*'dan haberdar oldukları, bu eserle-

5 François Charette, "Marrākushi: Sharaf al-Din Abū 'Alī al-Ḥasan ibn 'Alī ibn 'Umar al-Marrākushi", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey (New York: Springer, 2007), 739-740.

6 François Charette'in eserin içeriğiyle ilgili ayrıntılı çalışması için bkz. François Charette, *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Din al-Misri*, (Boston: Brill, 2003)

rin Osmanlı kütüphanelerindeki II. Bayezid mühürlü nüshalarından ve II. Bayezid kütüphanesinin kütüphane kayıtlarını içeren *Defter-i Kütüb*'den anlaşılmaktadır.⁷ On beşinci yüzyılın sonlarına doğru hem teorik hem de pratik anlamda astronomiyle uğraşan Osmanlılarda, mikât ilminin yaygınlaşmasına paralel olarak, usturlap yerine rubu tahtası da denilen *rub'u'd-dâireyi* tercih ettikleri görülür. Osmanlı rubu tahtalarının, bölgeye özgü bir karakterle, yapım kolaylığı sağlayan ahşaptan imal edilmesi, bu aletin yaygınlaşmasına etki eden unsurlardan biridir. Zira pirinç ve fildeşinin aksine, ahşap aletlerde materyalin üzerine hâk etme ya da kazıma işlemine ihtiyaç yoktur. Bunun yerine ahşap üzerine kalemle çizme ya da bir kâğıt üzerine çizim yaparak kâğıdı ahşaba zamlayıp üzerini vernikleme usulüyle imalat, hata riskini önemli ölçüde azaltır. Fakat çizimler, hâk etme gibi kalıcı değildir. Aletin kullanımı sırasında verniğin sökülmesi, ısınmaya dayalı olarak mürekkebin bozulması ya da ahşabın çürümesi/kurtlanması, Osmanlı rubu tahtalarının birçoğunun kısa ömürlü olmasına sebep olmuştur. Günümüze çok az sayıda ahşap aletin gelebilmiş olması da bundandır.

Rubu tahtası, Osmanlılarda on beşinci yüzyılın ikinci yarısından itibaren inşa edilen muvakkithanelerde de demirbaş olarak yer almıştır.⁸ Kullanımının yaygınlaşmasına paralel olarak *rub'u'l-müceyyeb* ve *rub'u'l-mukantarât*ın kullanım kılavuzlarının sayısı da artmıştır ki, astronomi literatüründe bu iki aletin kullanımı hakkındaki risaleler büyük yer tutar.⁹ Bununla beraber, diğer astronomi aletlerinde olduğu gibi *rub'u'd-dâirenin* nasıl çizileceğini anlatan eserler sayıca azdır. Bu tür eserlerin nadir olması, özellikle her birinin çapı ve merkez noktası farklı 90 derecelik mukantaralar ve azimut daireleri ile ekliptik, gök ekvatoru ve dönencelerin çap ve konumlarının hesaplanarak resmedildiği *rub'u'l-mukantarât* yüzünün çizimi daha zahmetli olması ve üst düzey trigonometri bilgisi gerektirmesi gibi sebeplerle izah edilebilir. Muhammed b. Kâtib Sinan el-Konevî el-Muvakkit (ö. 930/1524 sonrası) astronomi literatüründeki bu eksikliğin farkına varmış ve *rub'u'l-mukantarâtın* çizimine dair *Hediyyetü'l-mülûk* ve *Risâle fî ma'rifeti vâz'i'r-rub'i'd-dâ'ireti'l-mevzu' ale'l-mukantarât* isimli iki risale telif etmiştir.

7 *Câmi'u'l-mebâdî*'nin Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2669 ve Topkapı Yazma Eserler Kütüphanesi III. Ahmed 3343 numaralı nüshaları ile *Kitâbü'l-İsti'âb*'in Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya 2576 numaralı nüshası, üzerinde Sultan Bayezid mühürlerini taşır. III. Ahmed nüshasının kapak sayfasındaki bir nottan, bu eserin Fatih Sultan Mehmed'in de mülkünde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca *Defter-i Kütüb*'ün (Magyar Tudományos Akademia Künyvtara Keleti Gyűjtement, Török F.59) riyâziyât bölümünde vr. 156a'da *Câmi'u'l-mebâdî*'nin ve vr. 157a'da *Kitâbü'l-İsti'âb*'in kaydı vardır.

8 Muvakkithanelerde bulunan aletler hakkında bkz. Süheyl Ünver, "Osmanlı Türkleri İlim Tarihinde Muvakkithaneler", *Atatürk Konferansları V 1971-72* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1975), 254-257.

9 Cevat İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, 2 Cilt, (İstanbul: İz Yayıncılık, 1997), I, 428-448.

Muhammed Konevî

On üçüncü ve on beşinci yüzyıllar arasında Memlûk astronomlarının elinde gelişen mikât ilmi, Osmanlılarda istinsah edilen eserler yoluyla on beşinci yüzyılın ikinci yarısından itibaren filizlenmiştir. Ali Kuşçu'nun¹⁰ (ö. 879/1474) öğrencisi Ömer ed-Dîmeşkî isimli bir müstensih'in Memlûk astronomlarına ait mikât risalelerinden derlediği mecmua¹¹ ile başlayan süreç, Muhammed Konevî'nin faaliyetleriyle yeni bir boyut kazanmıştır. Konevî, II. Bayezid, Yavuz Sultan Selim ve Kanuni Sultan Süleyman devirlerinde yaşamış, Edirne ve İstanbul'da çeşitli camilerde muvakkitlik yapmıştır.¹² Tamamı mikât alanında on üç eseri bulunur. Muhammed Konevî, Memlûk astronomlarının mikât geleneğini sürdüren ve mikât ilminin Osmanlı'daki gelişimine yön veren isim olarak öne çıkar. Eserlerini Türkçe kaleme almayı tercih etmiş ve Edirne ya da İstanbul enlemine göre örnekler vererek ele aldığı her konuyu titizlikle açıklamıştır. Eserlerinde kullandığı format ve işlediği konular dikkate alınacak olduğunda, Konevî'nin Memlûk mikât geleneğinin Osmanlı'daki temsilcisi olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim Konevî, Memlûk astronomları tarafından ele alınan ve istinsahlar yoluyla Osmanlılara ulaşan bilgileri kullanmış ve eserlerindeki konuları, bu istinsahlarda bulunmayan başlıklardan belirleyerek bir anlamda Memlûk mikât geleneğinin eksiklerini gidermeye çalışmıştır. Mesela Güneş'in konumuna dayalı vakit tayini yapmaya yarayan yeni cetveller hazırlamak yerine on dördüncü yüzyıl Memlûk astronomu Şemseddin el-Halîlî'nin *Cedvelü'l-âfâkî* isimli eserini kullanırken, yıldızların konumuna dayalı vakit tayini yapmaya hususunda, yaklaşık 250.000 sayısal veri içeren cetvellerden müteşekkil *Mizânü'l-kevâkib* isimli eserini¹³ telif etmiştir. Bu kitap, namaz vakit cetvelleri külliyyatında zamanına kadar hazırlanmış ve Güneş'in değil yıldızların konumunu esas alan tek hacimli eser olması bakımından büyük önem taşır. Aynı zamanda Osmanlıların mikât ilmine en özgün katkılarında biridir. Konevî'nin mikât ilminin gelişimine yaptığı katkılara bir diğer örnek, yukarıda adı geçen iki *rub'ü'l-mukantarât* çizim kılavuzudur. Bu iki risaleden özellikle *Hediyyetü'l-mülûk*, günümüze ulaşan ve bazısı on dokuzuncu yüzyıla ait 25'den fazla nüshasıyla¹⁴ *rub'ü'l-mukantarât* imalatında yüzyıllar boyunca önemli bir başvuru kaynağı ola-

10 İhsan Fazlıoğlu, "Qūshjī: Abū al-Qāsim 'Alā' al-Dīn 'Alī ibn Muḥammad Qushcī-zāde", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey (New York: Springer, 2007), 946-948.

11 Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye 1453.

12 İhsan Fazlıoğlu, "Qunawī: Muḥammad ibn al-Kātib Sinān al-Qunawī", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey (New York: Springer, 2007), 945-946.

13 Eserin içeriği ve eserde yer alan cetvellerin kullanılışı ile ilgili bkz. Taha Yasin Arslan, "Osmanlıların Mikât İlmine Katkıları: *Mizânü'l-kevâkib* Örneği", *Osmanlı'da İlim ve Fikir Dünyası: İstanbul'un Fethinden Süleymaniye Medreselerinin Kuruluşuna Kadar*, ed. Ömer Mahir Alper ve Müstakim Arıcı (İstanbul: Klasik Yayınları, 2015), 251-261.

14 Nüsha kayıtları için bkz. Ekmeleddin İhsanoğlu, vd., ed., *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)*, 2 Cilt, (İstanbul: IRCICA 1997), I, 86.

rak kullanılmıştır. Bu iki risale, tespit edilebildiğimiz kadarıyla *rub'ü'l-mukantarât* çizimine dair Osmanlılar tarafından kaleme alındığı bilinen en eski eserlerdir. Mîkât ilmiyle meşgul astronomların, yeni bir parametre kullanarak güncel cetveler hazırlama gibi durumlar dışında, mevcut eserlerdeki bilgileri istinsah yoluyla kullanmaya devam etmeleri yaygın bir uygulamadır. Osmanlılar da bu geleneği sürdürmüş ve ihtiyaç duymadıkları konularda yeni risaleler kaleme almak yerine *Hediyyetü'l-mülûk* gibi faydalı eserlerin istinsahlarını kullanmayı tercih etmişlerdir. *Hediyyetü'l-mülûk*'un günümüze ulaşan nüshaların birçoğunun on yedinci yüzyıl sonrasına ait olması, Konevî'nin *rub'ü'l-mukantarât* çizimindeki otoritesini ve eserlerinin yüzyıllar boyunca yeterli sayıldığını gösterir.¹⁵

Hediyyetü'l-mülûk

Hediyyetü'l-mülûk'un yazıldığı tarih bilinmemekle birlikte, eserde ifade edildiği¹⁶ gibi Sultan II. Bayezid'e (ö. 918/1512) sunulmuş olmasından ötürü 1512'den önce kaleme alındığını söylemek mümkündür. Bu dönem, Osmanlıların Ali Kuşçu ve öğrencilerinin etkisiyle teorik astronomi çalışmalarından beslendiği, Mîrim Çelebi¹⁷ (ö. 931/1525) gibi teorik astronomi alanında uzman parlak astronomların yetiştiği ve muvakkitlik makamının henüz Osmanlılarca benimsenmediği bir zaman aralığı olarak dikkat çeker. *Hediyyetü'l-mülûk*, Memlûk mîkât ilmi bilgisinin Osmanlılar tarafından sadece istinsahlarla tekrarlanmadığını ve özümseyerek geliştirilmeye başlandığını göstermesi bakımından dikkat çekici bir örnektir. Eser, muvakkitlik makamının kurulmasıyla ve mîkât ilminin gelişmesiyle ortaya çıkan ihtiyaca binaen telif edilmiştir. Nitekim Muhammed Konevî, mîkât ilmiyle uğraşanların önemli bir kısmının astronomi alanında uzman olmadığının farkındadır. *Hediyyetü'l-mülûk* başlıklı risalesinde hemen hemen hiçbir formüle yer vermemesi, eseri teknik bilgisi az olan kimselerin vakit tayini yapabilmeleri için kaleme aldığına işaret eder. Eserde mümkün olduğunca sade bir dil kullanılmış ve konunun anlaşılması için işlenen her yeni bilgi örneklerle açıklanmıştır. *Hediyyetü'l-mülûk*, astronominin temel kavramlarını bilen bir kimsenin bir pergel ve uzunca bir cetvel yardımıyla *rub'ü'l-mukantarât* çizibilmesine yetecek düzeyde bilgi içerir.

15 Osmanlılarda çizim kılavuzu türünde Konevî'nin eserlerinden sonra en dikkat çekici eser, imparatorluğun son yıllarında muvakkitlik ve çiçeği burnunda Türkiye Cumhuriyeti'nde Baş Muvakkitlik yapan Ahmed Ziya Akbulut (ö. 1938) tarafından kaleme alınmış *Rubu Dâirenin Esâsi ve Usûl-i Tersîmi* isimli çalışmadır. Bu çalışma, 2014'de M. Şinasi Acar, Atilla Bir ve Mustafa Kaçar tarafından günümüz Türkçesine çeviri-yazısı yayımlanmıştır. Bkz. M. Şinasi Acar, Atilla Bir ve Mustafa Kaçar, *Rubu Tahtası Yapım Kılavuzu*, İstanbul: Ofset Yayınevi Yayınları, 2014.

16 Vr. 13b.

17 Fazlhoğlu, İhsan, "Mîrim Çelebi: Maḥmūd ibn Qutb al-Dīn Muḥammad ibn Muḥammad ibn Mūsā Qāḍizāde", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey (New York: Springer, 2007), 788-789.

Muhammed Konevî, dibacede “âfâkî” muvakkitlerin *rub'u'l-mukantarât* imal etmeyi bilmesi gerektiğini, çünkü bulundukları yerden başka bir yere gittiklerinde yeni bir alet imal etmelerinin ihtiyaç olduğunu ifade eder.¹⁸ *Rub'u'l-mukantarât* üzerindeki daireler, yalnızca belirli bir enlem için geçerli olduğundan, farklı enlemlere yeni aletlerin imal edilmesi kaçınılmazdır. Konevî, muvakkitlerin bu ihtiyacını karşılamak ve padişahın iltifatına mazhar olmak ümidiyle bu risaleyi kaleme aldığını ifade eder. Konevî, rubu tahtasının neden sadece *rub'u'l-mukantara* yüzü için çizim kılavuzu hazırladığını, müceyyeb yüzünün çizimi kolay, kullanımı zor; mukantara yüzünün ise çizimi zor, kullanımı kolay olmasıyla açıklar. Yirmi bâbdan oluşan risalenin başlıkları şu şekildedir:

- i. Düzgün çeyrek dairenin bulunması hakkında
- ii. Başka bir yöntemle düzgün çeyrek dairenin bulunması hakkında
- iii. Diğer bir yöntemle düzgün çeyrek dairenin bulunması hakkında
- iv. Orantı ölçeğinin, dairenin yarıçapı uzunluğunca derecelendirilmesi hakkında
- v. Orantı ölçeğinin başka bir yöntemle dairenin yarıçapı uzunluğunca derecelendirilmesi hakkında
- vi. Koç-Terazi dönencesinin çizimi hakkında
- vii. Yengeç dönencesinin çizimi hakkında
- viii. Yarıçaplar cetvelinden mukantaralar cetvelinin türetilmesi hakkında
- ix. Mukantaraların çizimi hakkında
- x. Birinci ikindi eğrisinin çizimi hakkında
- xi. İkinci ikindi eğrisinin çizimi hakkında
- xii. Şafak eğrisinin çizimi hakkında
- xiii. İlk fecir eğrisinin çizimi hakkında
- xiv. Güney burçlar kuşağının çizimi hakkında
- xv. Kuzey burçlar kuşağının çizimi hakkında
- xvi. Güney ve kuzey burçlar kuşaklarının burçların bahar açısına göre derecelendirilmesi hakkında
- xvii. Başucu (*semtu'r-re's*) noktasının ve birinci azimut dairesinin merkezinin, aletin merkezinden uzaklığının bulunması hakkında

xviii. Başka bir yöntemle başucu (*semtu'r-re's*) noktasının bulunması hakkında

xix. Dairenin yarıçapını, levha uzunluğunca, birinci azimut dairesinden 342 derece 58 dakikaya kadar derecelendirme hakkında

xx. Azimut dairelerinin bu cetvele göre çizimi hakkında.

Risalenin ilk üç bâbı ahşaptan imal edilecek aletin dış çerçevesinin nasıl çizileceğini ve çizimin doğruluğunun denetlenmesini anlatır. Birinci ve ikinci bâblarda anlatılan yöneme göre, hangi boyutta olursa olsun *rub'u'l-mukantarât* imalatı için ilk önce bir ucundan birbirine dokunan eşit uzunlukta iki çizgi dik olarak çizilir. Bu iki çizginin birbirine dokunduğu nokta, aletin merkezi olur. Alet üzerindeki hemen tüm ölçüler, merkez esas alınarak belirlenir. Çizgilerden *hedefelerin* tarafında olanı öğle doğrusunu, diğeri ise doğu-batı doğrusunu temsil eder. Konevî, risalede *hedefelerin* ne olduğundan ve özelliklerinden bahsetmez. Osmanlı rubu tahtası yapım geleneğinde *hedefeler*, genellikle aletin bir kenarında, kenara paralel ve dışta kalan kısımları birbirleriyle aynı seviyede i ki çıkıntı şeklinde imal edilir (Şekil 4). *Hedefeler*, alet üzerindeki yükseklik yayı yardımıyla gök cisimlerinin yüksekliğinin ölçülmesinde kullanılır. Konevî'nin *hedefelerden* bahsetmemesinin, *hedefelerin* birçok farklı şekilde imal edilebilmesinden ileri geldiğini söylemek mümkündür.

Birbirine dik iki çizginin çiziminden ve merkez noktasının tespitinden sonra, çizgilerin diğer uçları ayağı merkeze sabitlenmiş bir pergel ile bir yay çizilerek birleştirilir. Bu yay, aynı zamanda Oğlak dönencesini temsil eder. Pergelin ucu bir miktar daha açılarak bu yaya paralel ikinci bir yay daha çizilir. Bu iki yay arasındaki bölme, 90'a bölünerek derecelendirilir. Oluşan ölçeğe yükseklik yayı denir. Yükseklik yayına paralel bir yay daha çizilerek oluşturulan ikinci bölme, 5'er derecelik aralıklarla 90 dereceye ölçeklendirilir. Her beş derece *ebced* harfleriyle numaralandırılır. Derecelerin *ebced* karşılıkları şu şunlardır:

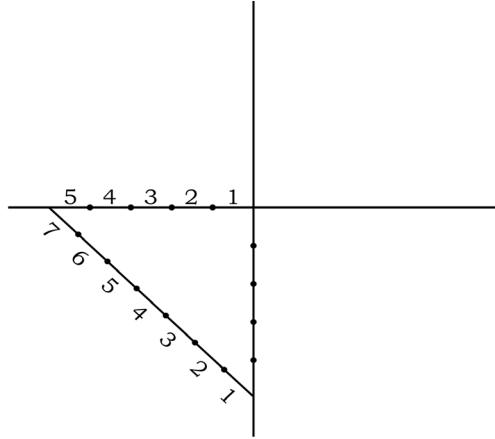
90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
ص	ف	ه	ع	س	ه	ن	م	ل	ك	ي	ه	ل	ك	ي	ه	ل	ك

Risalenin üçüncü bâbı, çizimi tamamlanmış çeyrek dairenin düzgünlüğünün denetlenme yöntemini tarif eder. Buna göre yükseklik yayının iki ucunu birbirine bağlayan düz bir çizgi çizilir. Bu çizgi, yarıçap çizgileriyle oluşturduğu ikizkenar dik üçgenin hipotenüsüdür. Kenarlardan biri, beş eşit parçaya bölünerek orantıda kullanılacak birim elde edilir. Eğer hipotenüs, yedi birim uzunluğuna eşdeğerse, Konevî'ye göre çeyrek daire düzgün çizilmiş demektir. Şunu ifade etmek gerekir ki kenarları 5 birim olan ikizkenar dik üçgenin hipotenüsü 7 değil, $5\sqrt{2}$ olur ki bu yaklaşık 7,07 birime karşılık gelir.

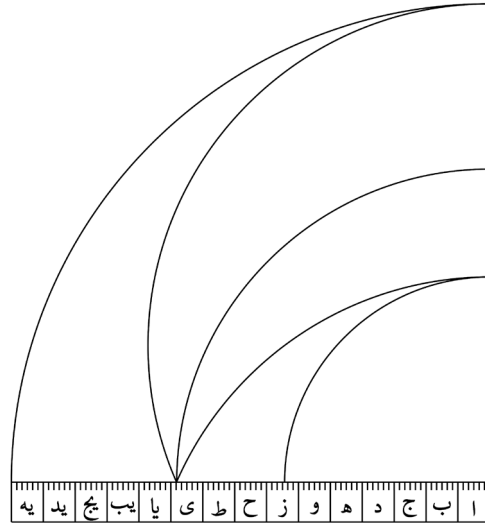
Bununla beraber mesela 18 cm yarıçapındaki bir çeyrek dairede birim 3,6 cm, virgülden sonrası 2,252 mm ($3,6 \cdot 0,07$) olacağından, hata payı göz ardı edilebilir kabul edilmiştir.

Risalenin dördüncü ve beşinci bâbında, alet üzerindeki hemen hemen tüm daire ve yayların çapları ile merkeze uzaklık değerlerini tespit etmede kullanılan orantı ölçeğinden bahsedilir. Orantı ölçeği, yarıçap uzunluğundadır ve yarıçapı 15 eşit bölüme ayırır. Bu bölümlerin her biri bir derece sayılır ve *ebced* ile numaralandırılır. Konevî, derece bölümlerindeki dakika göstergelerinin çizimi için iki seçenek sunar. Derece bölümleri ya altı birime bölünür ve her gösterge 10 dakikayı temsil eder ya da dört birime bölünür ve göstergeler 15'er dakikayı ifade eder.¹⁹

Bu ölçekle hesaplamada on dakikanın altındaki değerlerin ölçümü takribi olarak yapılır. Zira ölçeği 10 dakikadan daha küçük, 2'şer ya da 3'er dakikalık birimlere ayırmak, göstergeleri çizerken mürekkebin birbirine karışması gibi tehlikeler doğuracağından her zaman mümkün olmaz. Mesela 18 cm yarıçapındaki aletin orantı ölçeği 18 cm uzunluğunda olur. Her bir derecelik bölümler 1,2 santimetreye denk gelir ve dakikaların arası da 2 mm olur. Bu halde, 4'er mm aralığında ikişer dakikalık ölçeklendirmenin



Şekil 2. Çeyrek dairenin düzgünlüğünün hesaplanmasında kullanılan yöntem.



Şekil 3. Orantı ölçeğinin çizimi. Derece bölümleri, onar dakikalık altı birime ayrılmıştır.

19 Metinde 10'ar dakikalık birim oluşturmaktan bahsedilirken yanlışlıkla altı nokta konacağı yazılmış, fakat örnek çizimde olması gerekene uygun şekilde beş nokta konmuştur. Yazıdaki bu yanlışlığın müstensih tarafından yapılmış olması muhtemeldir.

zorluğuna nazaran 10 dakikada bir 20'şer milimetrelik ölçeklendirme yapmak, çizimi yapacak kimse için daha pratik ve elverişli olacaktır. Bununla birlikte, 10 dakikadan daha düşük dakika değerlerinin konumları takribi olarak belirlenir. Mesela, 4 derece 37 dakika sayısının orantı ölçeğinde uzunluk değeri bakımından karşılığını bulmak isteyen kimse, beşinci derece bölmesinde üçüncü ve dördüncü dakika göstergelerinin göz kararıyla tam ortasından biraz daha ileri bir konumu işaretleyerek yaklaşık uzunluğu belirler. Usturlap ve *rub'ü'l-mukantarât* gibi küçük ve taşınabilir gözlem aletlerinde bu gibi küçük hata payları genellikle göz ardı edilir. Her farklı boyuttaki alet için yeniden düzenlenerek çizilen orantı ölçeğinin bölümlerinin ve göstergelerinin çizimindeki hassasiyet, el işçiliğinin kalitesine göre de değişebilmektedir.

Konevî, altıncı ve yedinci bâblarda, orantı cetveli kullanılarak Koç-Terazi dönencesi ile Oğlak ve Yengeç dönencelerinin nasıl çizileceğini tarif eder. Bu aşamada ilk kez yarıçaplar cetveli adında bir çizelgenin bahsi geçer. Yarıçaplar cetveli, 1'den 180'e kadar her bir birim için derece ve dakika cinsinden sayısal veri içerir. Enlem derecesine göre mukantaraların çaplarının hesabında başvurulmuş bu cetvellerin 21 derece 30 dakika, 33 derece 30 dakika gibi yarım derecelik enlemler için de kullanılabilmesi amacıyla her bir derece için değil, her yarım derece için hazırlanması da mümkündür. Nitekim bu risalenin bir nüshasında (Süleymaniye Kütüphanesi, Hüsrev Paşa 236) yarıçaplar cetveli her yarım derece için hesaplanmıştır. Konevî, bu cetvelin hazırlanmasında hangi formülün kullanıldığını, cetveli bizzat kendisinin hazırlayıp hazırlamadığını ya da alıntı ise kimden olduğuna dair hiçbir bilgi vermez. Bu durum, cetveldeki sayısal verilerin teknik açıdan incelenmesini zorlaştırır. Risalenin müellif nüshasının günümüze ulaşmamış olması, cetveldeki sayısal verilerin doğru kaydedilip edilmediğini sorgulamayı da güçleştirir. Bununla beraber, Konevî'nin kullandığı bu yarıçaplar cetvelinin, Bîrûnî'nin *Kitâbü'l-İsti'âb fî sinâ'ati'l-asturlâb* isimli eserindeki yarıçaplar cetveliyle çok büyük oranda aynı olması, Konevî'nin cetvelini bu eserden istinsah etmiş olabileceğine işaret eder.²⁰

20 Bîrûnî'nin hazırladığı yarıçaplar cetveliyle ilgili günümüze kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu cetvelin incelenmesi, hâlen hazırlanmakta olan bir çalışmamız içerisinde tartışılacaktır. Bîrûnî'nin cetvelleri için bkz. Ebû'r-Reyhân Muhammed b. Ahmed el-Bîrûnî, *Kitâbü'l-İsti'âb fî sinâ'ati'l-asturlâb*, Süleymaniye Kütüphanesi Carullah 1451, vr. 22a.

Tablo 1
Muhammed Konevî'nin *Hediyyetü'l-mülûk* risalesinde vr. 20a'da *ebced* harfleriyle gösterilen yarıçaplar cetvelinin sayısal karşılıkları.

Yarıçaplar	Büyüklik	Yarıçaplar	Büyüklik	Yarıçaplar	Büyüklik	Yarıçaplar	Büyüklik	Yarıçaplar	Büyüklik	Yarıçaplar	Büyüklik
37° 59'	151	17° 22'	121	10° 00'	91	5° 47'	61	2° 43'	31	5'	1
39° 25'	152	17° 43'	122	10° 10'	92	5° 54'	62	2° 49'	32	10'	2
40° 35'	153	18° 05'	123	10° 21'	93	6° 01'	63	2° 54'	33	15'	3
42° 33'	154	18° 23'	124	10° 32'	94	6° 08'	64	3° 00'	34	20'	4
44° 19'	155	18° 52'	125	10° 43'	95	6° 15'	65	3° 06'	35	25'	5
46° 43'	156	19° 17'	126	10° 54'	96	6° 23'	66	3° 11'	36	31'	6
48° 17'	157	19° 42'	127	11° 06'	97	6° 30'	67	3° 17'	37	36'	7
50° 33'	158	20° 08'	128	11° 18'	98	6° 38'	68	3° 23'	38	41'	8
53° 01'	159	20° 36'	129	11° 30'	99	6° 45'	69	3° 28'	39	46'	9
55° 43'	160	21° 03'	130	11° 42'	100	6° 53'	70	3° 34'	40	51'	10
58° 43'	161	21° 33'	131	11° 55'	101	7° 00'	71	3° 40'	41	57'	11
60° 02'	162	22° 04'	132	12° 08'	102	7° 08'	72	3° 46'	42	1° 02'	12
65° 59'	163	22° 36'	133	12° 21'	103	7° 16'	73	3° 52'	43	1° 07'	13
69° 55'	164	23° 09'	134	12° 35'	104	7° 24'	74	3° 53'	44	1° 12'	14
74° 37'	165	23° 43'	135	12° 48'	105	7° 32'	75	4° 05'	45	1° 17'	15
80° 03'	166	24° 19'	136	13° 02'	106	7° 40'	76	4° 10'	46	1° 23'	16
86° 14'	167	24° 57'	137	13° 17'	107	7° 49'	77	4° 16'	47	1° 28'	17
93° 29'	168	25° 35'	138	13° 31'	108	7° 57'	78	4° 22'	48	1° 33'	18
102° 01'	169	25° 16'	139	13° 46'	109	8° 06'	79	4° 28'	49	1° 38'	19
112° 20'	170	26° 59'	140	14° 02'	110	8° 14'	80	4° 34'	50	1° 44'	20
134° 51'	171	27° 44'	141	14° 18'	111	8° 23'	81	4° 41'	51	1° 49'	21
140° 31'	172	28° 31'	142	14° 34'	112	8° 32'	82	4° 46'	52	1° 54'	22
160° 54'	173	29° 21'	143	14° 50'	113	8° 41'	83	4° 54'	53	2° 00'	23
180° 31'	174	30° 54'	144	15° 07'	114	8° 50'	84	5° 00'	54	2° 05'	24
225° 01'	175	31° 10'	145	15° 25'	115	9° 00'	85	5° 07'	55	2° 10'	25
281° 26'	176	32° 08'	146	15° 48'	116	9° 09'	86	5° 13'	56	2° 16'	26
375° 14'	177	33° 10'	147	16° 02'	117	9° 19'	87	5° 20'	57	2° 21'	27
575° 21'	178	34° 16'	148	16° 21'	118	9° 29'	88	5° 26'	58	2° 26'	28
1132° 26'	179	35° 25'	149	16° 50'	119	9° 39'	89	5° 33'	59	2° 32'	29
0	180	36° 40'	150	17° 01'	120	9° 49'	90	5° 40'	60	2° 38'	30

Risalenin sekizinci bâbında, yarıçaplar cetvelinden herhangi bir enleme ait mukantaraların çaplarını, yarıçaplarını ve merkezlerinin aletin merkezine birim uzaklığını gösteren cetveller türetmenin usulünden bahsedilmektedir. Mukantara cetvellerinin hazırlanması için toplama, çıkarma ve bölme işlemlerini bilmek yeterlidir. Konevî, mukantara cetvelinin hazırlanışını tarif ederken 42 derece Edirne enlemini esas alarak örnek vermiş, uygulama sonucunu göstermek için de hem 42 derece Edirne hem de 41 derece İstanbul enlemlerine ait mukantara cetvelini hazır olarak sunmuştur.

Mukantara cetvellerinde altı sütun bulunur. En sağda, çizilmek istenen mukantaranın derecesi kaydedilir ve yukarıdan aşağı 0'dan 90'a kadar numaralandırılır. Mukantaralar kaç derece aralıklarla kaydedilmek isteniyorsa, cetvel buna uygun şekilde oluşturulur (0, 1, 2, 3... 90 ya da 0, 2, 4, 6... 90 gibi). Konevî, İslâm coğrafyasındaki mukantara yapım geleneğine uygun olarak ikişer derece aralıklarla çizilecek mukantaraların cetvelini hazırlamıştır. Cetvelin sağdan ikinci ve üçüncü sütunları, yarıçaplar cetvelinden alınacak sayıların "birinci kayıt" ve "ikinci kayıt" adı altında kaydedileceği sütunlardır. Çap ve uzaklık hesapları bu iki kayıt yardımıyla yapılır. Dördüncü sütunda ilgili mukantaranın çapı, beşincide yarıçapı ve altıncıda mukantaranın merkezinin aletin merkezinden öğle çizgisi üzerindeki, yani y eksenindeki uzaklığını, orantı ölçeğindeki derece ve dakikası cinsinden verir. Konevî'nin tarif ederken kullandığı 42 derece enlemi için mukantara cetvelinin hazırlanışını şu şekildedir:

i. En sağdaki sütuna ikişer derece aralıklarla mukantara çizmek için 90'a kadar yukarıdan aşağı 0, 2, 4... 90 sayıları yazılır.

ii. Yarıçaplar cetvelinde 42 derecenin karşısına denk gelen sayı değeri 3 derece 46 dakika olarak bulunur ve bu sayı 0 derece mukantarının birinci kayıt değeri olarak kaydedilir. Bundan sonra her bir derece mukantarının birinci kayıt değeri, yarıçaplar cetvelinde 42'den geriye sayılarak yazılır. Örnek mukantara cetveli ikişer derecelik aralıklarla hazırlandığından, 2 derece mukantarının birinci kayıt değeri, yarıçaplar cetvelinde 40'a karşılık gelen 3 derece 34 dakika sayısı olur. Bulunulan yerin enlem derecesine eşdeğerdeki mukantaraya kadar bu işlem tekrarlanır. Fakat bu derecede, yani örnekteki 42 derece mukantaraya gelindiğinde, yarıçaplar cetvelinin dışına çıkmış olur ki bu derecenin birinci kayıt değeri sıfırdır. 42 dereceden daha büyük mukantaralar için yarıçaplar cetvelinde geriye doğru değil, ileri doğru sayım başlar. Yani örnek cetvelde 44 derece mukantarının birinci kayıt değeri, yarıçaplar cetvelindeki 2 dereceye; 46 derece mukantarının birinci kayıt değeri ise 4 dereceye karşılık gelen sayı değeridir. Bu şekilde yarıçaplar cetvelinde 48 dereceye yani bulunulan yerin enleminin tümleyeni olan açıya gelindiğinde, 90 derece mukantarının birinci kayıt değeri tespit edilir ki bu, örnekte 4 derece 22 dakika olur.

iii. Üçüncü sütunda yer alan ikinci kayıt değeri, birinci kayıt değeriyle benzer yoldan tespit edilir. Fakat başlangıç değeri olarak bulunulan yerin enlemi değil, bu enlemin tümleyeni bulunur. Örnek 42 derece için 180'den 42 çıkarılır ve 138 bulunur. Yarıçaplar cetvelinde 138'e karşılık gelen sayı, ikinci kayıt değeri olarak 0 derece mukantarının üçüncü sütununa yazılır. Her bir derece mukantarının ikinci kayıt değeri, yarıçaplar cetvelinde bir birim eksilterek tespit edilir. Yani 2 derece mukantarının ikinci kayıt değeri, yarıçaplar cetvelinde 136 derecenin, 4 derece mukantarının ikinci kayıt değeri ise 134 derecenin karşısına denk gelen sayı olur. Enlem hiçbir zaman 90 dereceden büyük olmayacağından, tümleyeni de 90'ın altına inmez. Bu nedenle birinci kayıt değerinin tespitindeki gibi geri geri sıfıra ulaşıp, sonra yukarı doğru sayma işlemine ihtiyaç oluşmaz. Örnekte 42 derece enlemin 90 derece mukantarasının her ikinci kayıt değeri 4 derece 22 dakika olur. Görüldüğü gibi 90 derece mukantarının iki kayıt değeri de aynıdır.

iv. Birinci ve ikinci kayıt değerleri tespit edildikten sonra, artık yarıçaplar cetveline ihtiyaç kalmaz. Dördüncü sütunda yer alan mukantara çaplarının tespitinde iki aşama bulunur. Birinci aşamada, 0 dereceden bulunulan yerin enlemine kadarki mukantaraların çapı, birinci ve ikinci kayıt değerlerinin toplamıyla belirlenir. Örnekte 0 derece-42 derece arası mukantaraların çapı böyle hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise bulunulan yerin enleminin büyük mukantaraların çapı, birinci kayıt değerinin ikinci kayıt değerinden çıkarılmasıyla elde edilir. Örnek cetvelde 44 derece-90 derece mukantaraların çapı da böyle bulunmuştur.

v. Beşinci sütundaki yarıçap değerleri, çapın yarıya bölünmesiyle elde edilir. Eğer sayı ikiye bölündüğünde dakika hanesi tam sonuç vermezse, buçukluk kısmı yok sayılır. Yani mesela 42 derece enlemin mukantara cetvelinde 30 derece mukantarının çapı 14 derece 33 dakika iken, yarıçapı buçuk dikkate alınmadan 7 derece 16 dakika olarak kaydedilmiştir.

vi. Altıncı sütunda sunulan uzaklık ölçüsü, çizilecek mukantarının merkezinin aletin merkezinden y ekseninde pozitif yöndeki, yani ögle doğrusu üzerindeki uzaklığını vermektedir. Bu ölçü, birinci kayıt değerinin mukantarının yarıçapından çıkarılmasıyla elde edilir. Bu şekilde cetvel tamamlanmış olur.

Tarif edilen bu hesaplar, bağıntılar hâlinde şu şekilde gösterilebilir:

Birinci kayıt değeri

$$a_n = \begin{cases} k_{\varphi-n} & n < \varphi \\ k_{n-\varphi} & n > \varphi \\ 0 & n = \varphi \end{cases} \quad (1)$$

bağıntılarıyla ve ikinci kayıt değeri ise

$$b_n = k_{180 - [\varphi + n]} \quad (2)$$

bağıntısı ile elde edilir. Artık k ve n 'den faydalanarak mukantaranın çapı (D_n) ve yarıçapı (r_n)

$$r_n = \begin{cases} a_n + b_n \\ b_n - a_n \end{cases} \quad (3)$$

$$D_n = \frac{r_n}{2} \quad (4)$$

şeklinde hesaplanır. Son olarak boyutları belirlenen mukantaranın merkezinin, aletin merkezine y ekseninde pozitif yöndeki uzaklığı

$$d_n = D_n - a_n \quad (5)$$

bağıntısı ile bulunur.

φ enlem derecesi

a birinci kayıt değeri

b ikinci kayıt değeri

D mukantara çapı

r mukantara yarıçapı

d mukantaranın merkezinin, aletin merkezine y ekseninde pozitif yöndeki uzaklığı

k yarıçaplar cetvelindeki katsayı

n mukantaranın derecesi olmak üzere;

$\varphi = 1, 2, 3, \dots, 90$ ve $n = 0, 2, 4, \dots, 90$

Tablo 2

42 derece enlem için Hediiyetü'l-mülûk'te yarıçaplar cetvelinden türetilmiş mukantara cetveli (vr. 19a). Ebced harfleriyle gösterilen sayı değerleri, sayısal karşılıklarına dönüştürülmüştür. Risaledeki cetvelde muhtemelen müstensihden kaynaklanan hatalar, yarıçaplar cetveli yardımıyla yukarıdaki cetvelde düzeltilmiş olup, düzeltme yapılan sayı değerlerini içeren kutular renklendirilmiştir.

Merkeze Uzaklığı (Y'de)	Mukantara Yarıçapı	Mukantara Çapı	İkinci Kayıt	Birinci Kayıt	Mukantara Sayısı	Merkeze Uzaklığı (Y'de)	Mukantara Yarıçapı	Mukantara Çapı	İkinci Kayıt	Birinci Kayıt	Mukantara Sayısı
Toplam	Yarısı	Çıkan				Çıkan	Yarısı	Toplam			
5° 21'	5° 11'	10° 22'	10° 32'	10'	44	10° 54'	14° 40'	29° 21'	25° 35'	3° 46'	0
5° 15'	4° 55'	9° 50'	10° 10'	20'	46	10° 22'	13° 56'	27° 53'	24° 19'	3° 34'	2
5° 10'	4° 39'	9° 18'	9° 49'	31'	48	9° 53'	13° 16'	26° 32'	23° 09'	3° 23'	4
5° 05'	4° 24'	8° 48'	9° 29'	41'	50	9° 26'	12° 37'	25° 15'	22° 04'	3° 11'	6
5° 00'	4° 09'	8° 18'	9° 09'	51'	52	9° 01'	12° 01'	24° 03'	21° 03'	3° 00'	8
4° 56'	3° 54'	7° 48'	8° 50'	1° 02'	54	8° 39'	11° 28'	22° 57'	20° 08'	2° 49'	10
4° 52'	3° 40'	7° 20'	8° 32'	1° 12'	56	8° 19'	10° 57'	21° 55'	19° 17'	2° 38'	12
4° 48'	3° 25'	6° 51'	8° 14'	1° 23'	58	7° 58'	10° 24'	20° 49'	18° 23'	2° 26'	14
4° 44'	3° 11'	6° 22'	7° 57'	1° 33'	60	7° 43'	9° 59'	19° 59'	17° 43'	2° 16'	16
4° 42'	2° 58'	5° 56'	7° 40'	1° 44'	62	7° 28'	9° 33'	19° 06'	17° 01'	2° 05'	18
4° 39'	2° 45'	5° 30'	7° 24'	1° 54'	64	7° 13'	9° 07'	18° 15'	16° 21'	1° 54'	20
4° 36'	2° 31'	5° 03'	7° 08'	2° 05'	66	7° 02'	8° 46'	17° 32'	15° 48'	1° 44'	22
4° 34'	2° 18'	4° 37'	6° 53'	2° 16'	68	6° 47'	8° 20'	16° 40'	15° 07'	1° 33'	24
4° 32'	2° 06'	4° 12'	6° 38'	2° 26'	70	6° 35'	7° 58'	15° 57'	14° 34'	1° 23'	26
4° 30'	1° 52'	3° 45'	6° 23'	2° 38'	72	6° 25'	7° 37'	15° 14'	14° 02'	1° 12'	28
4° 28'	1° 39'	3° 19'	6° 08'	2° 49'	74	6° 14'	7° 16'	14° 33'	13° 31'	1° 02'	30
4° 27'	1° 27'	2° 54'	5° 54'	3° 00'	76	6° 05'	6° 56'	13° 53'	13° 02'	51'	32
4° 25'	1° 14'	2° 29'	5° 40'	3° 11'	78	5° 57'	6° 38'	13° 16'	12° 35'	41'	34
4° 24'	1° 01'	2° 03'	5° 26'	3° 23'	80	5° 48'	6° 19'	12° 39'	12° 08'	31'	36
4° 23'	49'	1° 39'	5° 13'	3° 34'	82	5° 41'	6° 01'	12° 02'	11° 42'	20'	38
4° 23'	37'	1° 14'	5° 00'	3° 46'	84	5° 34'	5° 44'	11° 28'	11° 18'	10'	40
4° 22'	24'	48'	4° 46'	3° 58'	86	5° 27'	5° 27'	10° 54'	10° 54'	0	42
4° 22'	12'	24'	4° 34'	4° 10'	88						
4° 22'	0	0	4° 22'	4° 22'	90						

Dokuzuncu bâbda bu cetvel yardımıyla mukantaraların çizimi hakkında bilgi verilir. Mukantara cetvelinde sunulan sayısal verilerin tamamı, orantı ölçeğinin birimi cinsindendir. Buna göre mesela 42 derece enlemi için mukantaralar çizecek kimse, 0 derece mukantarının değerini cetvelden 14 derece 40 dakika okur ve bu değer in uzunluğunu orantı ölçeğiyle hesaplar. Pergelin ayağı başlangıç noktasına konur, ucu ise 15. derecenin bölmesinde dördüncü 10 dakikalık göstergenin üzerine getirilir ve mukantarının yarıçapı belirlenmiş olur. Bu işlem tüm mukantaralarda aynı şekilde uygulanır. İstenirse bu oranların gerçek uzunluklarının bulunması da mümkündür. Mesela 18 santimetrelik yarıçapa sahip bir alet için orantı ölçeğinde, 1 derece 1,2 cm ve 1 dakika 2 mm uzunluğundadır. Bu durumda 14 derece 40 dakika değerinin, 17,6 cm ($14 \times 1,2 + 40 \times 0,02$) uzunluğunda olduğu tespit edilir.

Orantı ölçeği, mukantaraların yarıçapını hesaplamada olduğu gibi, merkezden uzaklık ölçümlerinde de kullanılır. Buna göre çizilecek mukantaraların merkezden uzaklık ölçüsü, pergel yardımıyla orantı cetvelinde belirlenir. Pergelin ayağı aletin merkezine yerleştirilir ve ucu öğle doğrusunda nereye denk geliyorsa buraya bir nokta konur. Ardından pergel, orantı ölçeği yardımıyla ilgili mukantarının yarıçapı uzunluğuna denk gelecek şekilde açılır ve bu hâldeyken ayağı daha önce yeri belirlenmiş nokta üzerine konur ve pergelle bir yay çizilir. Her birinin çapı ve merkeze olan uzaklığı farklı olduğundan bu işlemler tüm mukantaralar için tek tek uygulanır.

Muhammed Konevî, 10. ve 11. bölümlerde, mukantaraların çizimi tamamlandıktan sonra çizilebilecek olan birinci ve ikinci ikindi eğrilerinin çizimi hakkında bilgi verir. İki eğri de Güneş'in üç konumdayken, yani Yengeç, Koç-Terazi ve Oğlak dönenceleri üzerindeyken ikinci yüksekliğinin bilinmesi yardımıyla çizilir. Bu yükseklik değerlerinin tespit edilmesi için Güneş'in bu üç tarihteki doruk yüksekliğinin yani gün içinde ulaşabileceği en yüksek açının bilinmesi gerekir. Konevî, 42 derece enlem için örnek verirken doruk yükseklik değerlerini bildirmekteyse de bu değerlerin nasıl hesaplandığına dair herhangi bir bilgi vermez. Çünkü Güneş'in yıl boyunca Burçlar dairesinin her derecesindeki doruk yüksekliğini gösteren cetveller, mîkât ilminin başlı başına ele alınan konularındandır. *Rub'ü'l-mukantarât* çizecek kimsenin bu hesapları yapması beklenmez. Bunun yerine, mevcut bir cetveldeki bilgilerden yararlanılması yeterli olacaktır. Zira tamamlanmış bir *rub'ü'l-mukantarât* zaten bu gibi ölçümleri yapmaya imkân verir. İstenilen tarihlerdeki doruk yüksekliği bildikten sonra, *asr-ı âfâki* denilen bir cetveldən bu yükseklik derecesine ait birinci ve ikinci ikindi açıları okunur. Bu açıları, Güneş'in o tarihte birinci ve ikinci ikindi vakitlerinin girdiği andaki yüksekliğini gösterir. Yengeç, Oğlak ve Koç-Terazi dönenceleri için tek tek birinci ve ikinci ikindi açıları öğrenilir. Elde edilen bu açıları, mukantara derecesi cinsinden sıfır derece ufuktan yukarı doğru sayılır. Yengeç dönencesine ait açı miktarınca mukantarının Yengeç dönencesiyle kesiştiği yere nokta konur. Aynı şey Oğlak ve Koç-Terazi dönencelerinde de uygulanır. Bu şekilde elde edilen üç nokta, bir yay ile birbirine bağlanır ve birinci ikindi eğrisi meydana gelir. Bu işlemler,

ikinci ikindi eğrisinin açılarıyla yapıldığında, ortaya çıkan eğri, ikinci ikindi eğrisi olur. Konevî, eğrilerin çiziminde başvurulan *asr-ı âfâkî* cetvelini risalede vermemiştir. Zira kendisi *asr-ı âfâkî* türünde bir cetvel hazırlamamış, bunun yerine on dördüncü yüzyıl Memlûk astronomlarından Şemseddin el-Halîlî'ye ait *Cedvelü'l-âfâkî* isimli eseri *Tercüme-i Cedveli'l-âfâkî* ismiyle Türkçeye kazandırarak bu eserdeki *asr-ı âfâkî* cetvelinden yararlanmıştı.

Muhammed Konevî, 12. ve 13. bâblarda şafak ve fecir eğrilerinin çizimini tarif ederken de cetvel hazırlamamış, risalede bulunmayan farklı cetvellere atıf yapmıştır. Güneş'in ufuk altında yaptığı açıyı temsilen eksi değerde düşünülen 17 derecelik şafak payı ile 19 derecelik fecir payının üç dönencedeki sayısal değerleri, yine *cedvel-i âfâkî* içinden ya da sinüs çizelgesinden çıkarılır. Bu açılar, enleme, boylama ya da aletin türüne göre değişiklik göstermez. Şafak eğrisi çizimi için önce bir dönencedeki konum belirlenir. Mesela Yengeç dönencesine ait açı cetveldən okunur. Daha sonra, bir ucu aletin merkezine sabitlenen bir cetvelin diğer ucu, yükseklik yayı üzerinde bu açı üzerine getirilir. Bu hâldeyken cetvelin Yengeç dönencesi üzerinde kestiği yer işaretlenir. Koç-Terazi ve Oğlak dönencelerine ait yükseklik dereceleri de tespit edilerek aynı usulle cetvelin dönenceler üzerinde kestiği noktalara işaret konur. Ortaya çıkan üç nokta bir yayla birleştirilir ki bu, şafak eğrisi olur. Fecir eğrisi için de yöntem aynıdır. Üç dönencedeki açılar belirlenir, cetvelle yükseklik yayı üzerinde gösterilir ve cetvelin ilgili dönencede kestiği yer işaretlenir. Üç dönence üzerindeki noktalar bir yayla birleştirildiğinde fecir eğrisi ortaya çıkar. Konevî'nin 42 derece enlemi için verdiği örneğe bakılacak olursa, şafak eğrisinin 17 dereceye ait şafak payı değerleri, Yengeç için 32 derece 12 dakika, Koç-Terazi için 33 derece ve Oğlak için 35 derece olur. Bir ucu aletin merkezinde bulunan bir cetvel, yükseklik yayında 32 derece 12 dakika konumuna döndürülür ve bu haldeyken cetvelin Yengeç dönencesinde kestiği yer işaretlenir. Cetvel 33 dereceye döndürüldüğünde Koç-Terazi dönencesinde, 35 dereceye geldiğinde ise Oğlak dönencesinde kestiği yerler işaretlenir. İşaretlenen yerler bir yayla birleştirildiğinde 42 derece enlemin şafak eğrisi çizilmiş olur.

Risalenin 14.-16. bâblarında burçlar kuşağının çizimi ve derecelendirilmesi anlatılır. Burçlar kuşağı, usturlaplarda, ön yüzün üzerinde hareketli olarak yer alan ve örümcek olarak isimlendirilen bir parçada tam bir daire biçiminde resmedilir. Çeyrek daire üzerinde gösterilebilmesi amacıyla burçlar kuşağı dörde katlanmış ve *rub'u'l-mukantarât* yüzeyine çizilerek sabitlenmiştir. Merkezi aletin merkezinden başkaca olduğundan burçlar kuşağının dairesi, çeyrek daire üzerinde iki yay hâline gelmiştir. Dairenin 12'ye bölünerek gösterildiği burçlar da bu iki yay üzerinde, altışarlı olarak yer alır. Alet üzerinde diğerine göre daha büyük açıdaki yay, güney burçlarını, küçük olan ise kuzey burçlarını temsil eder. Konevî sırasıyla bu iki yayın çizimini tarif eder: İlk önce güney burçlar kuşağının çapı bulunur. Bunun için Yengeç dönencesinin merkezinin, aletin merkezine uzaklığı tespit edilir ve bu sayıya on beş derece eklenir. Elde edilen sayı, bu kuşağın çapı olur. Sayı ikiye bölünerek

yarıçap hesaplanır. Yengeç dönencesinin merkezinin aletin merkezine uzaklığı, bu yarıçaptan çıkarıldığında kuşağın merkezinin aletin merkezine uzaklığı tespit edilir. Pergel, elde edilen açı değerinin orantı cetveli üzerindeki uzunluğunca açılır ve pergelin ayağı merkeze sabitlenerek ucunun öğle doğrusu üzerinde denk geldiği yer işaretlenir. Daha sonra pergelin ayağı bu işaretlenen noktaya konur ve ucu doğu-batı noktasına²¹ ulaşacak şekilde açılır. Bu hâldeyken doğu-batı noktasından Oğlak dönencesine kadar uzanan bir yay çizilir ki bu güney burçlar kuşağıdır.

Kuzey burçlar kuşağının çiziminde de benzer bir yol izlenir. Buradaki fark, kuşağın merkezinin aletin dışında kalacak olmasıdır. Bu nedenle, *rub'ul-mukantarâtın* doğu-batı doğrusunun bulunduğu kenarının aşağısına bir karış genişliğinde ve alet ile aynı kalınlıkta bir ahşap parça konur ve geçici olarak alete sabitlenir. Parça yerleştirildikten sonra öğle doğrusu aşağı doğru bu parça üzerinde uzatılır. Bu çizilene yeraltı doğrusu denir. Kuzey burçlar kuşağının merkezinin aletin merkezinden uzaklığı, Güney burçlar dairesininki ile aynıdır. Fakat bu sefer uzaklık y ekseninde pozitif değil, negatif yönde ölçülür. Dolayısıyla öğle doğrusu üzerinde değil, yeraltı doğrusu üzerinde olur. Bu nokta pergelle belirlendikten sonra pergelin ayağı bu noktaya yerleştirilir. Pergelin ucu yine doğu-batı noktasına kadar açılır ve bu halde Yengeç dönencesine doğru bir yay çizilir ki, elde edilen bu yay kuzey burçlar kuşağıdır.

Tablo 3

Konevî'nin vr. 25b'de ebced harfleriyle gösterdiği burçlar kuşağı derecelendirme cetvelinin sayısal karşılıkları.

İkizler	Burcun Derecesi	Boğa	Burcun Derecesi	Koç	Burcun Derecesi
Yay		Akrep		Terazi	
Derece Dakika Saniye		Derece Dakika Saniye		Derece Dakika Saniye	
59° 13' 42"	2	29° 43' 18"	2	1° 50' 03"	2
61° 19' 33"	4	31° 44' 23"	4	3° 40' 11"	4
64° 06' 13"	6	33° 40' 30"	6	5° 30' 23"	6
66° 13' 23"	8	35° 37' 16"	8	7° 20' 43"	8
68° 21' 07"	10	37° 34' 13"	10	9° 11' 12"	10
70° 29' 26"	12	39° 32' 50"	12	11° 01' 44"	12
72° 38' 13"	14	41° 31' 40"	14	12° 52' 44"	14
74° 47' 24"	16	43° 31' 14"	16	14° 13' 19"	16
77° 17' 01"	18	45° 31' 31"	18	16° 35' 34"	18
79° 06' 57"	20	47° 32' 32"	20	18° 26' 32"	20
81° 17' 11"	22	49° 34' 15"	22	20° 19' 53"	22
83° 27' 33"	24	51° 36' 18"	24	22° 12' 33"	24
85° 33' 23"	26	53° 39' 14"	26	24° 05' 12"	26
87° 49' 09"	28	55° 53' 47"	28	25° 19' 39"	28
90° 00' 00"	30	57° 18' 25"	30	27° 53' 13"	30

21 Konevî'nin doğu-batı noktası olarak bahsettiği nokta, 0 derece mukantarının yani ufuk dairesinin doğu-batı doğrusu üzerinde kestiği noktadır.

Burçlar kuşaklarının çizimi tamamlandıktan sonra, kuşaklar burçlara ayrılır. Konevî bu kısımda burçları ayırmak için kullanılan karmaşık formüller yerine tüm aletlerde geçerli olan açılı değerlerini vermeyi tercih eder.²² Buna göre güney burçlar kuşağında Terazi ve kuzey burçlar kuşağında Koç için 28 derece değeri verilmiştir. Şafak ve fecir eğrilerinin noktalarının belirlenmesinde olduğu gibi, bir ucu merkeze sabit bir cetvelin diğer ucu yükseklik yayında 28 dereceye getirilir. Bu hâlde hem güney hem de kuzey burçlar kuşağında kestiği yerler, birer çizgi ile işaretlenir. Aynı işlem güneyde Akrep'in kuzeyde Boğa'nın açılı değeri olan 58 derece için de uygulanır. 58 derece ile 90 derece arasında kalan kısımlar ise güneyde Yay'ı, kuzeyde İkizler'i temsil eder. Konevî, ana hatları bu şekilde belirlenen ve üçe bölünen burçlar kuşaklarının her burcunun derecelendirilebilmesi için ikişer derecelik aralıklarla burçlara ait açıları gösteren bir cetvel hazırlamıştır. Bu cetvel yardımıyla yukarıdaki işlemler tekrarlanarak iki burçlar kuşağının tamamı derecelendirilmiş olur.

Muhammed Konevî, burçlar kuşağının tüm burçlarından bahsetmez. Bununla birlikte yukarıda ifade edildiği gibi burçlar kuşağı dörde katlanarak iki yaya dönüştürüldüğünden ve her yay altışar burcu temsil ettiğinden, üçe bölünen kuşaktaki her bölüm, iki burcu ters biçimde eşleştirmektedir. Güney burçlar kuşağında doğu-batı doğrusundan Oğlak dönencesine doğru sırasıyla Terazi, Akrep ve Yay bulunmaktadır ve okunurken, bu burçların ters eşleri Oğlak dönencesinden doğu-batı doğrusuna doğru Oğlak, Kova ve Balık burçları şeklinde olur. Şu halde Terazi-Balık, Akrep-Kova, Yay-Oğlak ters eşleşirler. Bu duruma ters eşleşme denmesi, burçlar kuşağındaki bir noktanın iki burç için birbirini tamamlayan açılarla ifade edilmesinden ileri gelir. Mesela aynı noktanın bir burç için 10 dereceyi ifade ederken, diğeri için 10'u 30'a tümleyen 20 dereceyi karşılaması gibi... Kuzey burçlarındaki eşleşme Koç-Başak, Boğa-Aslan ve İkizler-Yengeç şeklinde olur.

Risalenin son dört bâbı, azimut dairelerinin çizimi için gerekli bilgileri verir. Konevî öncelikle tüm azimut dairelerinin çiziminde referans olacak birinci azimut daireresi ve başucu noktasının konumlarının belirlenmesini anlatır. Birinci azimut daireresinin önemi, diğer azimut dairelerinin aksine merkez noktasının aletin merkeziyle x ekseninde aynı konumda bulunmasıdır. Diğer azimut dairelerinin merkezleri, birinci azimut dairesinin merkeziyle y ekseninde aynı fakat x ekseninde pozitif yönde farklı noktalardadır. Bu nedenle ilk önce birinci azimut dairesinin merkezinin yeri, ardından diğer azimut dairelerinin merkezlerinin bu noktaya uzaklığı tespit edilir.

22 Bu formüllerin modern karşılıkları için bkz. Acar, Bir ve Kaçar, *Rubu Tahtası Yapım Kılavuzu*, 59-60; James E. Morrison, *The Astrolabe* (Rehoboth Beach: Janus, 2007), 246-247.

Birinci azimut dairesiyle ilgili değerler, mukantaraların hesabında olduğu gibi yarıçaplar cetvelinden türetilir. Bunun için önce, bulunulan yerin enleminin tümleyeninin, yani onu 90 dereceye tamamlayan açının yarıçaplar cetvelindeki karşılığı birinci kayıt değeri olarak alınır. Ardından enlem derecesinin tümleyeni olan sayının bütünleyeninin yarıçaplar cetvelindeki karşılığı ikinci kayıt değeri olur. Elde edilen birinci ve ikinci kayıt değerlerinin toplamı, birinci azimut dairesinin çapını verir. Birinci kayıt değeri, dairenin yarıçapından çıkarıldığında, birinci azimut dairesinin merkezinin aletin merkezine uzaklığı bulunur. Burada dikkat edilmesi gereken husus, bu uzaklığın ögle doğrusu değil, yeraltı doğrusu üzerinde yani y ekseninde negatif yönde ölçüldüğüdür. Bu iki sayısal veri, birinci azimut dairesinin çizilmesi için yeterlidir. Bu hesapların bağıntılar hâlinde gösterimi şu şekilde olur:

Birinci azimut dairesine özel olarak, yarıçaplar cetvelinden

$$a = k_{90-\varphi}$$

(6)

bağıntısı ile birinci kayıt değeri,

$$b = k_{180-[90-\varphi]}$$

(7)

bağıntısı yardımı ile ikinci kayıt değeri bulunur. Sonrasında azimut dairesinin çapı

$$D = z + t$$

(8)

bağıntısı ve dairenin merkezinin, aletin merkezine y ekseninde negatif yöndeki uzaklığı ise 5 numaralı bağıntıyı uygulanarak

$$d = \frac{D}{2} - z$$

(9)

şeklinde elde edilir.

z birinci azimut dairesinin birinci kayıt değeri

t birinci azimut dairesinin ikinci kayıt değeri

k yarıçaplar cetvelindeki katsayı

D birinci azimut dairesinin çapı

d birinci azimut dairesinin merkezinin, y ekseninde negatif yöndeki uzaklığı

Azimut dairelerinin çizilebilmesi için, *rub'u'l-mukantarât*ın doğu-batı doğrusunun bulunduğu kenarının aşağısına, alete paralel olarak aletle aynı kalınlıkta uzunca bir ahşap konması gerekir. Bu parçanın azimut dairelerinin tamamının çizimine imkân sağlayacak kadar uzun olması şarttır. Parçanın yerleştirilmesinden sonra ilk önce ölçüleri belirlenen birinci azimut dairesi çizilir. Bunun için birinci azimut dairesinin merkezinin, aletin merkezinden yeraltı doğrusu üzerindeki uzaklığı yeraltı doğrusu üzerinde pergeli ile işaretlenir. Daha sonra pergelin ayağı bu noktaya konur ve ucu doğu-batı noktasına kadar açılarak tam bir daire çizilir. Bu dairenin öğle doğrusu üzerinde kestiği nokta, bulunulan yerin enleminin tepe noktasıdır. Azimut dairelerinin tamamı mutlaka bu noktadan geçmek zorundadır.

Diğer azimut dairelerini çizebilmek için, öncelikle pergel, birinci azimut dairesinin merkezinin aletin merkezine uzaklığı kadar açılır ve pergelin ayağı doğu-batı noktasına konur. Pergelin ucu alete en uzak olduğu noktaya gelinceye kadar döndürülür ve buraya bir işaret konur. Daha sonra bu işaret ile birinci azimut dairesi arasında düz bir çizgi çizilir ve mümkün olduğunca uzatılır. Bu çizgi, aletin doğu-batı doğrusunun bulunduğu kenarına paralel konumdadır ve azimut dairelerinin tamamının merkezi bu çizgi üzerinde olacaktır.

Birinci azimut dairesinin tam bir daire olarak çizilmesinin sebebi, azimut dairelerinin çiziminde kullanılacak yeni bir ölçeğin üretilmesi ihtiyacıdır. Birinci azimut dairesinin yarıçapının 30 dereceye bölümlendirilmesiyle oluşan bu yeni orantı ölçeği, ek ahşap parça üzerinde aletin kenarına paralel olarak çizilen doğru boyunca orantısı bozulmadan uzatılır. Konevî, çizilecek tüm azimut dairesinin yarıçapının bu ölçek üzerinde tespit edilebilmesi için, ölçeğin en az 342 derece 58 dakikaya kadar uzatılması gerektiğini bildirir. Orantı ölçeğinin bu uzunlukta derecelendirilmesinden sonra azimut daireleri tek tek çizilir.

Alet üzerinde çizgi kalabalığı olmaması için azimut dairelerinin genellikle 5 ya da 10 derece aralıklarla çizilmesi yaygın bir uygulamadır. Konevî de geleneğe uygun olarak 5 derece aralıklarla çizilmesi amacıyla 5 derece-85 derece azimut daireleri için bir cetvel hazırlamıştır. Bu cetvel, azimut dairelerinin merkezinin birinci azimut dairesinin merkezine x ekseninde pozitif yöndeki uzaklığını yeni orantı ölçeğinin derece ve dakikası cinsinden gösterir. Çizim için bu bilgi yeterli olduğundan azimut dairelerinin çapı ölçülüp kaydedilmemiştir. Pergelin ayağı çizilmek istenen açıdaki azimut dairesinin merkezine konur, ucu ise tepe noktasına kadar açılır. Bu halde aletin üzerinde kalacak kısma bir yay çizilir. Tüm azimut daireleri için bu işlem tekrarlanır. 90 derece azimut öğle doğrusuna eş değerde olduğundan çapı sonsuzdur. Bu nedenle çizilen en büyük azimut dairesi 85 derece olarak belirlenmiştir.

Konevî'nin *rub'u'l-mukantarât* çizim talimatları, azimut dairelerinin çizimiyle tamamlanır. Fakat alet üzerinde yukarıda anlatılanlardan başka gölge yayları, ikinci yay

ve mevsimler saatler gibi ölçekler de standart olarak bulunur. Konevî'nin bu ölçeklerin çizimine dair bilgi vermeyişinin sebebi tespit edilememiştir. Bu risalede en dikkat çekici husus, eserlerinde ele aldığı konuları mümkün olan en kolay şekilde anlatmayı yöntem edinmiş Konevî'nin okuyucuyu karmaşık ve zahmetli trigonometrik hesaplardan kurtarma çabasıdır. Bu minvalde, enleme ya da aletin büyüklüğüne göre değişmeyen sabit parametrelerin nasıl hesaplandığı anlatılmamış, bunun yerine çizimde kullanılacak sayısal veriler, cetvelde ya da metin içerisinde hazır olarak verilmiştir.

Sonuç

Makalemizin sonunda, Konevî'nin risalesinde sunduğu yarıçaplar cetveli ve tarif ettiği yöntem ve formüller kullanılarak 42 derece Edirne enlemi için çizdiğimiz *rub'u'l-mukantarât* yer alır (Şekil 4). Çizimden de anlaşılacağı üzere, Konevî'nin tarifi, *rub'u'l-mukantarât* lar da yaygın olarak bulunan mevsimsel saat eğrileri, ikinci ölçeği ve gölge ölçeği gibi unsurları içermez. Çizimimiz yakından incelendiğinde, bazı mukantaraların resmedilişinde kaymalar olduğu görülebilir. Çizimi yaparken Konevî'nin risalede sunduğu yarıçap değerlerine bağlı kalınması ve bu değerlerin bazısının hassas olmamasından ötürü, bu küçük hataların ortaya çıktığı gösterilmek istenmiştir. Kullanılan risalenin müellif nüshası bulunmadığından, bazı yarıçap değerlerindeki hesap hatalarının müellif tarafından mı yoksa müstensih tarafından mı yapıldığını tespit etmek mümkün olmamıştır. Bununla birlikte, Konevî'nin yarıçap değerlerinin büyük bir kısmının, 10mm'den daha düşük hata payı içinde hesaplandığı tespit edilmiştir.

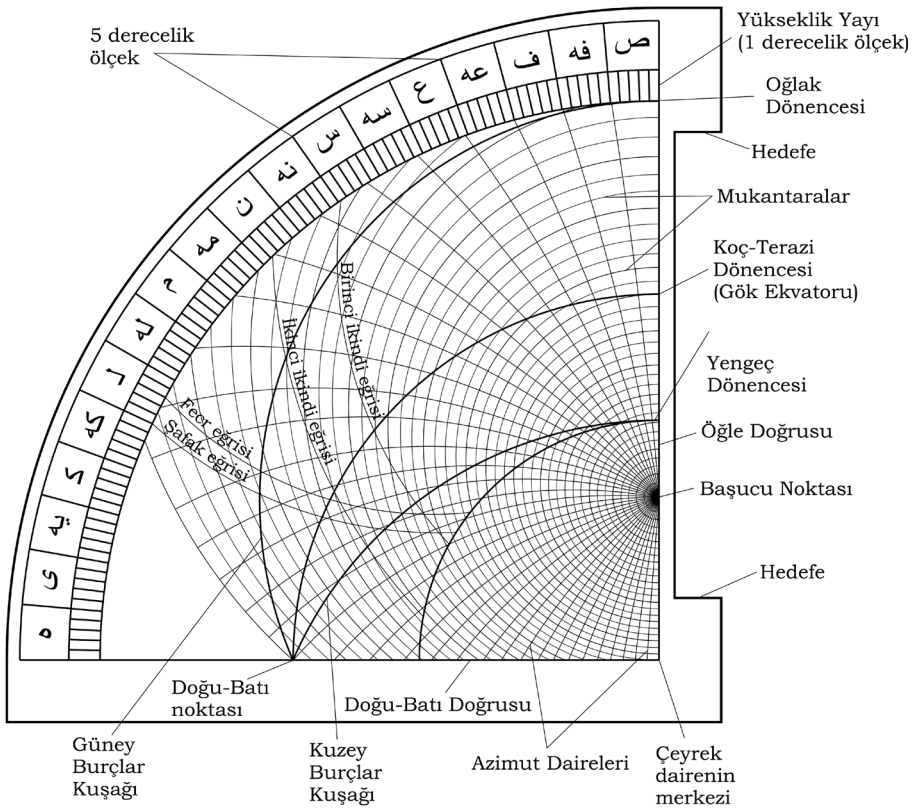
Hedyyetü'l-mülûk, *rub'u'l-mukantarât* çiziminin tüm inceliklerini ve hangi hassas hesaplama tekniklerinin kullanıldığını ortaya koymamakla birlikte, Osmanlı mikât literatüründe alet imalatına ilişkin Türkçe kaleme alınan ender kitaplardan biri, muhtemel en eskisi ve şüphesiz en etkilisidir. Konevî'nin eserlerinin Türkçe oluşu, Osmanlıların bilimsel bilgiyi hızlıca özümsemelerine ve kısa sürede mevcut bilgiyi geliştirecek adımlar atmalarına imkân sağlayan unsurlardan biridir. Muham-

Tablo 4

Vr. 27b'de azimut dairelerinin merkezinin, birinci azimut dairesinin merkezine olan uzaklığını gösteren cetvelde, ebced harfleriyle kaydedilen değerlerin sayısal karşılığı.

Azimut Daireleri Cetveli	
Merkez Uzaklığı	Azimut Dereceleri
Derece Dakika	
2° 38'	5
5° 15'	10
8° 12'	15
10° 55'	20
13° 58'	25
17° 48'	30
21° 00'	35
25° 10'	40
30° 00'	45
35° 15'	50
42° 15'	55
51° 18'	60
64° 20'	65
82° 20'	70
111° 58'	75
170° 10'	80
342° 58'	85
0	90

med Konevî, istinsahlar yoluyla Memlûk mikât geleneğinden öğrenilmesi mümkün olmayan hemen her konuyu telif, tercüme ve şerhlerinde ele almış, XVI. yüzyılda mikât ilminin öncülerinden biri olmuştur. Konevî'nin çalışmaları genel itibarıyla Memlûk mikât geleneğinin bir yansıması olmakla birlikte, bu eserdeki yarıçaplar cetveli, sadece Memlûk astronomlarının değil aynı zamanda meşhur astronom Bîrûnî'nin de Osmanlılar tarafından tanındığını ve eserlerinin kullanıldığını gösterir. İleride yapılacak daha ayrıntılı çalışmalar, Bîrûnî'nin usturlap yapım kılavuzuyla Memlûk astronomlarının ve Osmanlılardaki alet yapım bilgisinin ilişkisini daha net bir biçimde ortaya çıkaracaktır.



Şekil 4. Muhammed Konevî'nin risalede sunduğu yarıçaplar cetveli ve tarif ettiği yöntem kullanılarak 42 derece Edirne enlemi için hazırlanmış *rub'u'l-mukantarât* örneği.

Kaynakça

- Acar, M. Şinasi, Atilla Bir ve Mustafa Kaçar. *Rubu Tahtası Yapım Kılavuzu*. İstanbul: Ofset Yapımevi Yayınları, 2014.
- Arslan, Taha Yasin “Osmanlıların Mikât İlmine Katkıları: *Mizânü'l-kevâkib* Örneği”. *Osmanlı'da İlim ve Fikir Dönüşümü: İstanbul'un Fethinden Süleymaniye Medreselerinin Kuruluşuna Kadar*, ed. Ömer Mahir Alper, Müstakim Arıcı, 251-261. İstanbul: Klasik Yayınları, 2015.
- Charette, François. *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria: The Illustrated Treatise of Najm al-Din al-Misri*. Boston: Brill, 2003.
- , “Marrākushī: Sharaf al-Dīn Abū 'Alī al-Ḥasan ibn 'Alī ibn 'Umar al-Marrākushī”. *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey, 739-740. New York: Springer, 2007.
- Dizer, Muammer. *Rubu Tahtası*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, 1987.
- Fazlıoğlu, İhsan. “Mīram Çelebī: Maḥmūd ibn Qutb al-Dīn Muḥammad ibn Muḥammad ibn Mūsā Qāḍizāde”. *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey, 788-789. New York: Springer, 2007.
- , “Qunawī: Muḥammad ibn al-Kātib Sinān al-Qunawī”. *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey, 945-946. New York: Springer, 2007.
- , “Qūshjī: Abū al-Qāsim 'Alā' al-Dīn 'Alī ibn Muḥammad Qushċi-zāde”. *The Biographical Encyclopedia of Astronomers (BEA)*, ed. Thomas Hockey, 946-948. New York: Springer, 2007.
- el-Hārizmī, Muhammed b. Ahmed b. Yusuf. *Mefātihu'l-ulūm*. ed. İbrahim el-Ebyārī. Beyrut: Dāru'l-Kitābu'l-Arabī, 2. Baskı, 1989.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin, vd., ed. *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)*. 2 Cilt, İstanbul: IRCICA, 1997.
- İzgi, Cevat. *Osmanlı Medreselerinde İlim*. 2 Cilt, İstanbul: İz Yayıncılık, 1997.
- King, David A. *In Synchrony with the Heavens Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization: Volume 1, The Call of the Muezzin*. Leiden: Brill, 2004.
- King, David A. *In Synchrony with the Heavens Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization: Volume 2, Instruments of Mass Calculation*. Leiden: Brill, 2005.
- Morrison, James E. *The Astrolabe*. Rehoboth Beach: Janus, 2007.
- Ünver, Süheyl. “Osmanlı Türkleri İlim Tarihinde Muvakkithaneler”. *Atatürk Konferansları V 1971-72*, 254-257. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1975.

Ek.

Hediyyetü'l-mülûk'un Süleymaniye Kütüphanesi Carullah 1473 numaralı mecmuadaki nüshasının çeviriyazısı.

[13b] Bismillâhırrahmanırrahîm

Ve ba'dehû bu bende-i fakîr muhammed bin kâtip sinân el-muvaqqit 'afâllâhû 'anhümâ diledim ki bu risâle'i yazam rub'-ı dâirenüñ muqantarât tarafınuñ vaz'-ı ma'rifetinde zirâ ki mecmû' ilm-i sâ'ât ve ma'rife-i evkât-ı hûms-ı şalâvât ki muhtereyn fûnundur mevkûfdur rub'-ı dâirenüñ ma'rifetine ve bunuñ dağı ma'rifet mevkûfdur vaz'-ı ma'rifetine zirâ şöl muvaqqit ki bunuñ vaz'-ı ma'rifetinden bi-behre ola âfâkî muvaqqit olmaz zirâ bir 'arz-ı mahşûşa vaz' olınan rub'-ı dâire ol 'arzdân gidüp bir gayrı 'arza dağı varıcak 'amelden kalur pes muvaqqit lâzım oldı ki mecmû' 'arza rub'-ı dâire vaz' itmesine kâdir ola bu fakîr dağı anuñ vaz'-ı ma'rifetinde pād-şâh hâzretinüñ hîdmet-i 'ulyâsına yitişüp dest-i bûs-ı şerîfiyle müşerref olmağičün bîst bâba bu risâle'i yazup adını hediyyetü'l-mülûk kodum ve bu risâle her tâlebe ki yitişe mecmû' urûza 'alel-'infirâd tâ haţţ-ı istivâdan ki nışfu'l-'arzdur 'arz-ı tis'ine varınca rub'-ı dâire vaz' itmesine kâdir ola ve bu risâle'i rub'-ı dâire nüñ ceyb-i vaz'ına yazmayup muqantarât vaz'ına anuñcün yazdım ki ceybüñ vaz'ı âsândur ammâ 'ameli gücdür zirâ mecmû' cüyüb 'alel-'istivâ resm olunur ammâ muqantarâtıñ vaz'ı güç ve 'ameli âsândur ceybüñ hilâfınca zirâ mecmû' muqantarâtıñ ve mecmû' sümütüñ ve kavı-ı aşruñ ve kavı-ı fecrüñ ve kavı-ı şafaquñ ve mınţıka-i şimâliyyenüñ ve cenûbiyyenüñ her birinüñ merâkezi 'alel-'infirâd başlu başına bir yirdendür anuñ merkezi bir degüldür hemân medârât-ı şelâşenüñ ve kavı-ı irtifâ'uñ ve 'aşr-ı âfâkiyyenüñ ve zıll-ı mebsûtüñ ve kavı-ı meylüñ merâkezi merkez-i rub'dandur inşâllahu'l-'azîz zıkr olına ve bu risâle ile müstefid **[14a]** olanlar bu fakîr hayr du'âyla yâd edüp fâtihatü'l-kitâb ihsân ideler. vallâhü'l-müste'ân ve 'aleyhi't-tekellân.

Fihristü'l-ebvâb:

1. el-bâbü'l-evvel fî ma'rifeti rub'i'd-dâireti's-şahiha.
2. el-bâbü's- şâni fî ma'rifeti rub'i'd-dâireti's-şahiha 'alâ tarîkı'l-âhar.
3. el-bâbü's-şâlis fî ma'rifeti rub'i'd-dâireti's-şahiha bi-tarîkı'l-âhar.
4. el-bâbü'r-râbi' fî ma'rifeti takşîmi cedveli'l-mikyâs bi-miktâr-ı tûl-ı nısf-ı kuţr-ı dâire.
5. el-bâbü'l-hâmis fî ma'rifeti takşîmi cedveli'l-mikyâs 'alâ tarîkı'l-âhar.
6. el-bâbü's-sâdis fî ma'rifeti vaz'-ı medâri'l-haml ve'l-mizân.

7. el-bâbü's-sâbi' fî ma'rifeti vaz'-ı medâri's-sereṭân.
8. el-bâbü's-şâmine fî ma'rifeti istihrâc-ı cedvel-i vaz'î'l-muḳaṭṭarât min cedvel-i enşâfî'l-aḳṭâr.
9. el-bâbü't-tâsi' fî ma'rifeti vaz'î'l-muḳaṭṭarât.
10. el-bâbü'l-aşir fî ma'rifeti vaz'-ı ḳavsi'l-'aşri'l-evvel.
11. el-bâbü'l- ḥâdi' aşera fî ma'rifeti vaz'-ı ḳavsi'l-'aşri's-şânî.
12. el-bâbü's-şâniye 'aşera fî ma'rifeti vaz'-ı ḳavs-ı şafaḳî'l-aḥmer
13. el-bâbü's-şâlişe 'aşera fî ma'rifeti vaz'-ı ḳavs-ı fecri's-şânî.
14. el-bâbü'r-râbi'a 'aşera fî ma'rifeti vaz'-ı mınṭıḳatî'l-cenûbiyye.
15. el-bâbü'l-ḥamîse 'aşera fî ma'rifeti vaz'-ı mınṭıḳatî's-şimâliyye.
16. el-bâbü's-sâdisse 'aşera fî ma'rifeti taḳسیم-i mınṭıḳatî'l-cenûbiyye ve's-şimâliyye 'alâ meṭâli'-i burûci ḥaṭṭ-ı istiva'.
17. el-bâbü's-sâbi'a 'aşera fî ma'rifeti istihrâc-ı noḳṭa-i semti'r-re's ve bu'd-ı merkez-i dâiret-i evvelî's-sümût.
18. el-bâbü's-şâmine 'aşera fî ma'rifet-i istihrâc-ı semti'r-re's 'alâ ṭarîḳî'l-âḥar.
19. el-bâbü't-tâsi'a 'aşera fî taḳسیم-i nıṣf-ı ḳuṭr-ı dâiret-i evvelî's-sümût ilâ 342 derece ve 58 daḳıḳa 'alâ ṭûli'l-levḥ.
20. el-bâbü'l-işrin fî ma'rifeti vaz'î's-sümût min hâzihi'l-cedveli'l-mevzû'.

el-bâbü'l-evvel

fî ma'rifeti rub'î'd-dâireti's-şâḥiḥa ve vaz'-ı ḥaṭṭî'l-maşrıḳ
ve maḡrib ve vaz'-ı ḥaṭṭ-ı vasaṭî's-semâ ve vaz'-ı ḳavsi'l-irtifâ'

Evvelâ gerekdür kim rub'-ı **[14b]** dâire şâḥiḥü'z-zâviye ola. ya'ni iki ṭarafı bile rast koniye uya ve yüzi ḡâyet düz ola. öyle ki bir yiri ḳalıñ [yüksek ve bir yiri alḳaḳ] ve bir yiri yufka olmaya ve rub'uñ şaḡ ṭarafına hedefeteynden ḥâli olan cânipdür muḳaṭṭarât (?)lasın yazmaḡiçün kenârına muvâzî ḥâcet miḳdârı beyâz yir ḳoya ki miḳdârda bir barmaḳ enince ola ve pergârı iki yirde iki nişân idüp iki noḳṭa ḳoyalar ki bu noḳṭaların biri bir kenara ve biri daḡı bir kenara yakın ola ve bu iki noḳṭanın üzerine cedvel ḳoyup bir ḥaṭṭ-ı müstaḳim çekeler ki bu ḥâşıl olan ḥaṭṭa ḥaṭṭ-ı maşrıḳ ve maḡrib dirler. ve rub'uñ şol ṭarafına hedefeyne muvâzî yine ol miḳdâr pergârı iki yirde nişân idüp üzerlerine cedvel ḳoyup bir ḥaṭṭ-ı müstaḳim daḡı çekeler ve yine bu ḥâşıl olan bu ḥaṭṭa ḥaṭṭ-ı vasaṭü's-semâ dirler ve nıṣfu'n-nehâr daḡı dirler ve bu iki ḥaṭṭ tekâṭu' itdüḡi noḳṭaya merkez-i rub' dirler. ba'dehü pây-i pergârı merkez-i rub'a

koypup feth ideler şöl miqdar ki rub'uhn tül-1 nısf-1 kuṭrı maqşûd ola ve pây-i pergârı kımlıdatmadan haṭṭ-1 maşrıḳ ve mağribden haṭṭ-1 vasaṭü's-semâya varınca bir kavş çekeler ki bu hâşıl olan kavsa medârü'l-cedi dirler ve pergârı yine kımlıdatmadan üç nokta miqdârı feth ideler ki tûlda bu miqdârdur . . . ve yine haṭṭ-1 maşrıḳ ve mağribden haṭṭ-1 nışfu'n-nehâra varınca ve bir kavş dahı çekeler ki medârü'l-cediye muvâzî bu hâşıl olan kavş ile medârü'l-cediñ mâbeyni 90 dereceye 'ale'l-istivâ takşim ideler ve bu tokşan dereceye takşim olunan eczâya derecât-ı kavş-ı irtifâ' dirler. ve pergârı yine derecât-ı kavş-ı irtifâ'dan taşra altı nokta miqdârı feth ideler ki tûlda iki evvelki kadar ola ki iş bu miqdârdur ve bu 90 dereceye kısmet olunan kavsuñ tahtına bir kavş dahı çeküp her beş derecede elif miqdârı bir haṭṭ çekeler medârü'l-cediden **[15a]** bu kavsa degin gele ki ol elifler gibi her birsi bu üç kavş-ı mersüm teḳâṭu' ide ve bu kavsuñ içinde 'aded-i kavş-ı irtifâ' yazalar, beş dereceden tokşan dereceye degin mesela beş derecenüñ altında 5 ve on derecenüñ altında 10 yazalar tâ 90 dereceye çıkınca inşâllahu'l-'azîz. aşığada on tokuzuncı bâbda kidâire-i evveli's-sümütüñ nısf-1 tül-1 kuṭrı beyân olunması gerekdür anda böylece resm olunur.

el-bâbü's-şâni

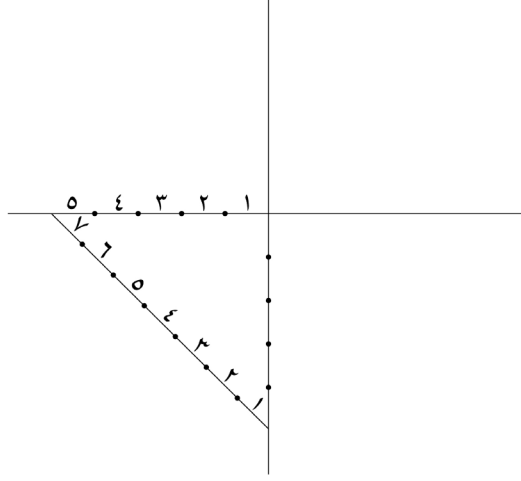
fî ma'rifeti rub'i'd-dâireti's-şahîha 'alâ ṭarîkı'l-âhar

Bir gâyet yüzi düz rendelenmiş tahtanuñ yâhûd bir qalın muḳavvânuñ ki egilmeye üzerine bir tamâm-ı dâire çeküp pergârı rast taşîf ideler vedâirenüñ bir başından bir başına varınca bir haṭṭ-ı müstaḳîm çekeler ki rast-ı merkeze uğraya ki bu haṭṭa kuṭrı tamâm-ı dâire dirler. ve kuṭrı dâire deyü şöl haṭṭ-ı müstaḳîme dirler ki bir tamâm-ı dâire'i rast ortasından taşîf eyleye, bir ucından ibtidâ idüp rast-ı merkez ortasından teḳâṭu' idüp dâirenüñ bir ucına çıka ki añı kuṭrı dirler ve dâire'i iki nısf ide ve bu nışfuñ yine taşîf idüp mezkûr dâirenüñ bir başından bir başına varınca ki yine merkez-i rast ortasından teḳâṭu' idüp geçe, bir haṭṭ-ı müstaḳîm dahı çekeler ki dâire bu kez terbi' olup dört pâre olur. ve bu dördüñ her birisi bir rub' olur ve vaz' oluncaḳ rub'uhn nısf-ı kuṭrını ve medârü'l-cedini pergâr ile ölçüp bu terbi' olunan rub'laruñ her birsinüñ rast-ı nısf-ı kuṭrınca ve medârü'l-cedince ideler ya'ni eksenüñ dahı bile nısf-ı kuṭrlarını ve medârü'l-cedileri berâber ola, birbirinden artuḳ veya eksük olmaya ki rub'-ı dâire rast ola.

el-bâbü's-şâlis

fî ma'rifeti rub'i'd-dâireti [15b]'s-şahîha 'alâ ṭarîkı'l-âhar

Bir tamâm-ı dâire çeküp rastı terbi' ideler ve bu tamâm-ı dâirenüñ bir rub'uhn rast-ı kuṭrını pergârı bişe takşim ideler ve medârü'l-cediñ bir ucından bir ucına degin ya'ni kavş-ı irtifâ'la haṭṭ-ı maşrıḳ ve mağribüñ teḳâṭu'ndan haṭṭ-ı vasaṭü's-semâyla kavş-ı irtifâ'ın teḳâṭu'na varınca bir haṭṭ-ı müstaḳîm çekeler ki bu haṭṭ-ı mersümla mâbeyni müşelleş şekil olur.



ve ol nişf-ı kuṭrı bişe taḳسیم olınan pergârı büzmeyüp bu ḥatt-ı müstaḳīm ölçeler. eger rast yidi çıkarsa rub' saḥîḥdür. ve eger artuk veya eksük çıkarsa rub' şaḳîmdür ya'ni yañlışdur.

el-bâbü'r-râbi'

fi ma'rifeti taḳسیم cedveli'l-mikyâs bi-miḳdâr ṭül-ı nişfi'l-kuṭr ilâ 15 derece

Evvelâ rub'ün ṭül-ı nişfu'l-kuṭrını pergârı ölçüp bir şimşir ağacı cedvel üstünde nişân eyleyüp ki buña cedvel-i miḳyâs dirler ve bu cedvel-i miḳyâsuñ ṭülü rub'-ı dâirenün rast-ı ṭül-ı nişf-ı kuṭrınca gerekdür ve bu cedvel-i miḳyâs 15 dereceye 'ale'l-istivâ taḳسیم ideler ve her bir kısmında 1'den 15 'adedine çıkınca erkâm yazalar. ve her bir derecenün arasını yine altıya kısmet ideler. ve bu altı bölükden her bir bölük on daḳıka olur. meşela evvelki bölük **[16a]** on daḳıka ve ikinci bölük yigirmi daḳıka ve üçüncü bölük otuz daḳıka ve dördüncü bölük kırk daḳıka ve bişinci bölük elli daḳıka ve altıncı bölük altmış daḳıkadur. yine bir derece olur ve her bir derece'i 1'den 15 dereceye varınca bu üslub üzerine altışar altışar kısmet ideler ki daḳıkasıdur. muḥaşşıl-ı kelâm her bir derece altmış daḳıka olur. meşela 9 derece ve 49 daḳıka ḥâcet olsa pergârı cedvel-i miḳyâs eczâsı üzerine tokuz derece ve kırk tokuz daḳıka aç ki taḳriben elli daḳıka olur. ya'ni altı bölükden beş bölük olur. bu miḳdâr feth-i pergârdan medârü'l-ḥaml ve'l-mizân vaż' olur. eger on daḳıka ḥâcet olsa pergârı bir bölük feth ider ve yigirmi daḳıka ḥâcet olsa iki bölük ve otuzda üç ve kırkda dört ve ellide beş ve altmışda altı bölük feth iderler ki tamâmı yine bir derece olur. ve ... 'alâ ḥazâ misâl

.....														
ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ی	یا	یب	یج	ید	یه

el-bâbü'l-hâmiş

fî ma'rifeti taksîmi cedveli'l-mikyâs 'alâ tarîkı'l-âhar

Ve mezkûr cedvel-i mikyâsı yine on beş dereceye 'ale'l-istivâ taksim ideler. 1'den tâ 15 dereceye çıkınca ve her bir derecenün bu kerre mâbeynin dörder dörder kısmet ideler ki daqıkasıdır ve bu dördten her bir bölük on beş daqıka olur. meşelâ evvelki bölük on beş daqıka ikinci bölük otuz daqıka üçüncü bölük kırk beş daqıka dördüncü bölük altmış daqıka olur ki yine tamâmı bir derece olur.

•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••
ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ی	یا	یب	یح	ید	یه	

el-bâbü's-sâdis

fî ma'rifeti vaz'-ı medâri'l-haml ve'l-mizân

Enşâf-ı aktâr cedvelinde 90 ta'dilün muhâzîsinde 9 derece ve 49 daqıka vardır. rub'-ı dâirenün tûl-ı nısf-ı kuṭrı ki **[16b]** cedvel-i mikyâs üzerinde 15 dereceye maksûmdur. mezkûr cedvel-i mikyâs eczâsı üzerine pergârı 9 49 derece ve daqıka feth idüp ve pây-ı pergârı merkez-i rub'a koyup kalemli yanıyla ḥaṭṭ-ı maşrık ve mağribden ḥaṭṭ-ı vasaṭü's-semâya varınca bir kavs çekeler ki bu hâşıl olan kavsa medârü'l-haml ve'l-mizân dirler. ve medârü'l-i'tidâleyn daḥı dirler. ve bu medârü'l-haml ve'l-mizânla ḥaṭṭ-ı maşrık ve mağrib tekâṭu' itdügi noktaya nokta-i maşrıkü'l-i'tidâleyn dirler. ve şemsün meyli cenûba ve şimâle bu medârla ma'lûm olur ve bu 90 muhâzîsinde bulunan 9 49 mecmü' 'urûzüñ erbâ'ında muḥarrerdür âfâkîdür taḥlif itmez. ḥaṭṭ-ı istivâ dan ki nısfu'l-'arzdur tâ 'arż-ı tis'ine varınca ki 'urûz-ı şimâliyyedür bu medârü'l-haml ve'l-mizân medârât-ı şelâşenün evsaṭıdır. ve eşâar medâr-ı seretândur ve ekber medâr-ı ceditdür.

el-bâbü's-sâbi'

fî ma'rifeti vaz'-ı medâri's-seretân

90 ta'dilden meyli külli ki 24'dür. takriben nakş ideler 66 bâkı kalur. ve enşâf-ı aktâr cedvelinde 66 ta'dil bulup anuñ muhâzîsinde 6 23 bulunur. ve 6 23 altındaki 30 daqıkanuñ ḥişşesi 7'dür ki 23 daqıka 7 zamm olmayınca 30 daqıka olmaz zirâ aña enşâf-ı aktâr-ı cedvelin vaz' itmekde kaide bu idi ki deḳâyıkı yidişer ziyâde ideler tâ altmışa çıkınca varıcaḳ bir derece olurdu ve 30 daqıkaıyla 23 daqıkanuñ mâbeyn 7 daqıka olur ki 7'nün nısfı üç bucuḳ olur. anuñçün nısf olur ki meyli külli tamâm 24 derece degüldür. 23 derece ve 30 daqıkadur. imdi üç bucuḳı 23 daqıka ziyâde eyle ki 26 30 olur ya'ni yigirmi altı bucuḳ daqıka olur. bucuḳ daqıkaya i'tibâr yok muḥaşşıl-ı kelâm mecmü' 'urûzda medârü's-seretân 6 derece ve 26 daqıkadur. ya'ni altı derece ve yigirmi altı daqıkadur ḥaḳıqaten. ammâ ekşer-i vaz'ın erbâ'ında bu diḳḳati itmezler hemân **[17a]** 90'dan meyli külli ki bi't-takrib 24 derecedür nakş

ider 66 bâkî kalur ve 66 muhâzîsinde 6 23 derece ve daқиka bulup pergârı nısf-ı kuṭr eczâsı üzerine 6 23 miûdârı feth idüp medârü's-seretân vaz' iderler. ammâ tahkik budur ki pergârı altı derece ve 26 daқиka feth ideler ya'ni altı derece ve yigirmi altı daқиka feth-i pergâr idüp andan pây-ı pergârı merkez-i rub'a koyup қalemlü uciyla ḥaṭṭ-ı maşrık ve mağribden ḥaṭṭ-ı vasaṭü's-semâya varınca bir kavvaz vaz' ideler ki bu kavvaz medârü's-seretân dirler ki medârü's-selâsenün aşâarındur.

el-bâbu's-sâmin

fi ma'rifeti istiḥrâc-ı cedvel-i vaz'i'l-muḳaṭṭarât min cedvel-i enṣâfî'l-aḳṭâr

Evvelâ muḳaṭṭarât vaz' itmeğiçün cedvel-i enṣâf-ı aḳṭârdan ki mevzû'dur bir cedvel istiḥrâc itmek gerekdür ki mecmû' muḳaṭṭarât bu cedvel içindeki erḳâm üzerine vaz' olunur 'arûzdan her ḳanâi 'arza dilerlerse. ve bu cedvel-i mezkûr altı ḥane ola ki her ḥane'i evvelden 'aded-i muḳaṭṭarât yazıla tâ 90'da çıkınca ve ḥane-i şânide maḥfûzu'l-evvel yazıla ve ḥane-i şâliṣde maḥfûzu's-sânî yazıla ve ḥane-i râbi'de cem'-i kuṭru'l-muḳaṭṭarât yazıla ve ḥane-i ḥamisde nısf-ı kuṭru'l-muḳaṭṭarât yazıla ve ḥane-i sâdisde bu'd-ı merkez-i muḳaṭṭarât min merkezü'r-rub' yazıla. meşelâ, Edirne 'arzına ki 42'dür cedvel-i enṣâfu'l-aḳṭârdan vaz'-ı muḳaṭṭarât için bir cedvel istiḥrâc idelim. tâ sen daḥı aña göre kıyâs idüp ḳanâi 'arza dilerseñ cedvel istiḥrâc idesin. evvelâ 'aded-i muḳaṭṭarât tâ 90'dan çıkınca cedvel-i evvelde yazıla. şâniyen, enṣâfu'l-aḳṭâr cedvelinde 42 meḳâdirün muhâzîsinde 8 46 vardır. cedvel-i şânide yazıla. ve bu cedvel-i şâniye, cedvel-i maḥfûzu'l-evvel dirler. ve bu cedvel-i maḥfûzu'l- evvel **[17b]** cedvel-i enṣâf-ı aḳṭârdan birer ḥane atlayup atlayup yazılır tâ 48 meḳâdirün muhâzîsinde olan 4 22 'adede varınca, elbette bu 4 22 'aded 42 'arzında 90 muḳaṭṭara ḥânesine rast berâber çıksa gerekdür. ve anuñçün 48 meḳâdirün yazılır ki 'arz 42'nün tamâmıdır. ve her ḳanğı 'arza kim cedvel istiḥrâc itseler, ol murâd olan 'arz-ı beledün tamâmı elbette 90 muḳaṭṭarât ḥânesine rast berâber gelir. hele biz 42 'arzına istiḥrâc idelüm. tâ aña göre kıyâs idüp 'urûza cedvel istiḥrâc ideler. meşelâ, 42 muhâzîsinde 3 46 vardır. maḥfûzu'l-evvel ḥânesinde yazarlar. ve bir ḥane atlayup 3 34 vardır yazalar ve bir ḥane daḥı atlayup 3 33 vardır yazalar. bu ṭarık üzerine dâima birer ḥane atlayup bulduḳları erḳâmı yazalar. tâ 10 ḥânesine varınca ve andan yukaru bir ḥane daḥı atlayalar beyâz yire çıksa gerekdür. anda iki şıfır yazalar işbu şekilde: 0 0. andan yine aṣağasına 'avdet idüp ol ḥâlî yirden bir ḥane aṣağasına atlayup ki 0 10 ḥânesidür ve bu ḥâne de olan erḳâmı yazalar. ve bu ḥânenün altındaḡı ḥâne'i daḥı atlayup 0 20 yazalar. tâ bunu daḥı 4 22 'adede varınca yazalar ki 48 muhâzîsidür. ve bu daḥı 90 muḳaṭṭara muḳâbilinde tamâm olup 4 22 yazılır. ba'dehü 180'den 'arz-ı beled ṭarḥ ideler, ne ḳalursa ol miḳdâr 'adedle enṣâf-ı aḳṭara duḡûl idüp muhâzîsinde olan erḳâm-ı cedveli şâliṣde yazalar. bile 180'den 42 ṭarḥ ideler ki 'arz-ı beleddür, 138 bâkî kalur. 138 muhâzîsinde 25 35 vardır cedvel-i şâliṣde yazıla ki bu cedvele cedvel-i maḥfûzu's-sânî dirler. ve bu maḥfûzu's-

sânî cedvelin dağı maḥfûzu'l-evvel cedvelini yazdığı gibi birer ḥâne atlayu atlayu yazalar. tâ bu dağı ancılayın 4 22 'adede çıkınca. **[18a]** meşelâ, 25 35 yazalar birer ḥâne atlayup 24 19 yazalar ve bir ḥâne dağı atlayup 28 9 yazalar tâ bu dağı 4 22 muḥâzîsinde nihâyet bulup 4 22 yazıla ve 42 'arzında maḥfûzeynüñ nihâyeti elbette 4 22 'adedde tamâm ola gerekdür. ve sâyir 'urûz dağı buña göre kıyâs ideler. andan soñra cedvelüñ ibtidâsından başlayup maḥfûzını cem' eyleyeler. meşelâ, nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarâtdan maḥfûzu'l- evveli naḳş ideler tâ 'adedü'l-muḳanṭarât cedvelinde 'aded-i 'arz-ı beled miḳdârı olunca ki ḥâşıl olanı 'aded-i kûṭru'l-muḳanṭarât olur 3 46 ve 25 35'dür. bu iki cem' oldı 29 21 olur. buña kûṭru'l-muḳanṭarât dirler ve bu kûṭru'l-muḳanṭarât tañşif ideler 14 40 olur ve buña nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarât dirler ve bu kûṭru'l-muḳanṭarâtdan maḥfûzu'l-evveli naḳş ideler ki meşelâ, 14 40'dan 3 46 gitdi 10 54 bâkî kalur ve buña bu'd-ı merkezü'l-muḳanṭarât dirler ki bu bu'd-ı merkezle nısf-ı kûṭrdan muḳanṭara-ı evvel važ' olur ki ufukdur. ve sâyirmuḳanṭarâtuñ dağı erkâmını bu ṭarîḳ üzerine istiḥrâc ideler. ya'ni dâimâ maḥfûzını cem' ideler kûṭru'l-muḳanṭarât ḥâşıl olur, kûṭrı tañşif ideler, nısfu'l-kûṭr olur. ve nısfu'l-kûṭrdan maḥfûzu'l-evveli naḳş ideler, bu'd-ı merkez ḥâşılolur. bu ṭarîḳ üzerine istiḥrâc idüp yürîyeler, tâ maḥfûzu'l-evvel cedvelinde iki sıfır olan ḥâneye gelince ki şekli budur 0 0. ve bundan yine aşağasına 'avdet idüp bir ḥâne atlayup yürîye ki 0 10 ḥanesidür. ammâ bu 0 10 ḥanesinden bu kerre ibtidâ idüp dâimâ maḥfûzu'l-evveli maḥfûzu's-sâniden naḳş ideler tâ 90 muḳanṭaraya çıkınca ki yukarunuñ ḥilâfidür. zirâ, yukarudan bu araya gelince cem' iderdi ve bundan aşağı dâimâ maḥfûzu'l-evveli maḥfûzu's-sâniden naḳş ider. ammâ nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarâtle maḥfûzu'l-evveli cem' ider tâ cedvel-i âḥir olunca. anuñçün bundan aşağı maḥfûzu'l-evveli maḥfûzu's-sâniden **[18b]** naḳş ider ki 'adedü'l-muḳanṭarât cedvelinde 'aded-i 'arz-ı beled miḳdârı olup izdiyâde başladı bu kerre bundan aşağı maḥfûzu'l-evveli maḥfûzu's-sâniden naḳş ideler. muḥaşşıl-ı kelâm 'adedü'l-muḳanṭarât 'arz-ı beled miḳdârı olunca maḥfûzeyni cem' ideler ve nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarâtdan maḥfûzu'l-evveli naḳş ideler. hemânki 'adedü'l-muḳanṭarât 'arz-ı beled miḳdârından tecâviz idüp izdiyâde başlıya bu kerre dâimâ maḥfûzu'l-evveli maḥfûzu's-sâniden naḳş ideler nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarâtle maḥfûzu'l-evveli cem' ideler tâ cedvel-i âḥir olup 90 muḳanṭara muḥâzîsine varınca vehâşıl olan 'aded-i kûṭru'l-muḳanṭarât olur ve kûṭru'l-muḳanṭarât yine evvelki 'adet dâimâ tañşif ideler tâ cedvel-i âḥirne degin ki 90 muḳanṭara muḥâzîsidür ba'dehü bu ḥâne ki 0 10 ḥanesinüñ muḥâzîsidür. hemçünân ibtidâ idüp nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarâtle maḥfûzu'l-evveli cem' ideler yukarunuñ ḥilâfınca zirâ yukarudan bu araya gelince naḳş iderdi bu kerre bundan aşağı cem' ider tâ cedvel-i âḥir olunca ki ḥâşıl olan 'aded bu'd merkezü'l- muḳanṭarât olur. meşelâ, 0 10 ki maḥfûzu'l-evvelidür. 10 32'den naḳş ideler ki maḥfûzu's-sânidür 10 22 bâkî kalur ki kûṭru'l-muḳanṭarâtdur. ve kûṭr ki 10 22'dür tañşif ideler 5 11 olur ki nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarâtdur. ve bu nısf-ı kûṭru'l-muḳanṭarât cedveli evvelinden tâ âḥirne

degin dâimâ tañşif eyleyeler. zirâ ki bu cedvele gelüp bir dürlü dağı olmaz ve bu nısf-ı kütür cedveli evvelinden tâ âhirne degin derecesi ve dağıkısı eksilmekdedür tâ 90 muhâzisine çıkınca. ve 90 muhâzisinde ki maḥfûzeyn berâber olup 4 22 yazılır. ve onlaruñ muhâzisine bunda dağı iki şıfır yazalar bu şekilde 0 0. zirâ maḥfûzeyn berâber olur. dereceden ve dağıkadan nesne kalmaz ki tañşif eyleye ve nısf-ı kütürü'l-muḥanṭarâtla maḥfûzu'l-evveli cem' ide. meşelâ, 5 11'le 0 10 bu ikisi cem' oldı 5 21 olur ki bu'd-ı merkezü'l-muḥanṭarâtdur. ve bu üslûb üzerine istiḥrâc idüp yürüyeler. **[19a]** tâ cedvel-i âhir olup 90 muḥanṭara muhâzisine çıkınca kaçan 'arz-ı beled çift olsa 38 gibi ve 42 ve 40 gibi ve 44 gibi ol vaḳt /maḥfûzu'l-evvel ḥânesini bu yukarıda zıkr olan ṭarîḳ üzerine yazalar ve eger 'arz-ı beled

42 ‘arzına cedvel-i enşâf-ı aḳtardan cedvel-i vâz’u’l-muḳanṭarât istiḥrâc olındı												
bu’d-ı merkezü’l- muḳanṭarât	nısf-ı ḳuṭru’l- muḳanṭarât	ḳuṭru’l- muḳanṭarât	maḥfuzu’ş-şanı	maḥfuzu’l-evvel	‘adedü’l-muḳanṭarât		bu’d-ı merkezü’l- muḳanṭarât	nısf-ı ḳuṭru’l- muḳanṭarât	ḳuṭru’l- muḳanṭarât	maḥfuzu’ş-şanı	maḥfuzu’l-evvel	‘adedü’l-muḳanṭarât
5 21	5 11	10 22	10 32	10	44		10 54	14 40	29 21	25 35	3 46	0
5 15	4 55	9 50	10 10	20	46		10 22	13 56		24 19	3 34	2
5 10	4 29		9 49	31	48		9 58	13 16		23 09	3 23	4
5 05	4 24		9 29	41	50		9 33	12 33		22 04	3 11	6
5 00	4 09		9 09	51	52		9 02	12 02		21 04	3 00	8
4 56	3 54		8 50	1 02	54		8 40	11 29		20 08	2 49	10
4 52	3 40		8 32	1 12	56		8 20	10 58		19 17	2 38	12
4 49	3 26		8 14	1 23	58		8 01	10 28		18 28	2 26	14
4 45	3 12		7 57	1 33	60		7 49	10 00		17 48	2 16	16
4 42	2 58		7 40	1 44	62		7 13	9 33		17 01	2 05	18
4 39	2 45		7 24	1 54	64		7 14	9 08		16 21	1 54	20
4 37	2 32		7 08	2 05	66		7 00	8 44		15 43	1 44	22
4 38	2 17		6 53	2 16	68		6 47	8 20		15 04	1 33	24
4 32	2 05		6 33	2 26	70		6 35	7 58		14 34	1 23	26
4 31	1 53		6 18	2 38	72		6 26	7 36		14 02	1 12	28
4 29	1 40		6 00	2 49	74		6 14	7 16		13 31	1 02	30
4 27	1 26		5 54	3 00	76		6 05	6 56		13 02	51	32
4 25	1 14		5 40	3 11	78		5 57	6 33		12 35	41	34
4 25	1 02		5 26	3 23	80		5 49	6 20		12 00	31	36
4 24	50		5 13	3 34	82		5 41	6 01		11 42	20	38
4 23	37		5 00	3 46	84		5 34	5 44		11 18	10	40
4 22	24		4 47	3 58	86		5 27	5 27		10 54	0	42
4 22	12		4 35	4 10	88							
4 22	0		4 22	4 22	90							

[19b] tek olsa, 39 gibi ve 41 gibi ve 43 gibi anuñ gibi de maḥfûzu'l-evvel ḥānesin yazılır. tā 0 5 ona çıkınca ve bu 0 5 ḥānesinüñ erḡāmını merkeze yazalar. meşelâ böyle 0 5, 0 5. ve yine bu ḥāneden ibtidâ idüp aşāğasına 'avdet ideler. bir ḥāne atlayup

41 'arzına daḡı cedvel-i vâz'u'l-muḡantarât istiḡrâc olındı cedvel-i enşâf-ı aḡtârdan											
bu'd-ı merkezü'l-muḡantarât	nişf-ı kıru'l-muḡantarât	kıru'l-muḡantarât	maḥfûzu's-şâni	maḥfûzu'l-evvel	'adedü'l-muḡantarât	bu'd-ı merkezü'l-muḡantarât	nişf-ı kıru'l-muḡantarât	kıru'l-muḡantarât	maḥfûzu's-şâni	maḥfûzu'l-evvel	'adedü'l-muḡantarât
naḡş	tañşif	cem'				naḡş	tañşif	cem'			
5 35	5 30	11 01	11 06	5	42	11 43	14 53	21 56	26 16	3 40	0
5 29	5 14	10 28	10 43	15	44	10 44	14 12		24 17	3 28	2
5 13	4 43		10 21	25	46	10 13	13 30		23 43	3 17	4
5 13	4 42		10 00	36	48	9 45	12 51		22 36	3 06	6
5 12	4 26		9 39	46	50	9 19	12 13		21 33	2 54	8
5 08	4 11		9 19	57	52	8 57	11 40		20 36	2 43	10
5 03	3 56		9 00	1 07	54	8 35	11 07		19 42	2 32	12
4 59	3 42		8 41	1 17	56	8 15	10 36		18 52	2 21	14
4 55	3 27		8 23	1 28	58	7 57	10 07		18 05	2 10	16
4 52	3 14		8 06	1 38	60	7 41	9 09		17 22	2 00	18
4 49	3 00		7 49	1 49	62	7 30	9 19		16 50	1 49	20
4 46	2 46		7 30	2 00	64	7 12	8 50		16 02	1 38	22
4 43	2 33		7 36	2 10	66	6 53	8 26		15 25	1 28	24
4 41	2 20		7 00	2 21	68	6 46	8 03		14 50	1 17	26
4 33	2 06		6 45	2 32	70	6 34	7 42		14 28	1 07	28
4 36	1 53		6 30	2 43	72	6 24	7 21		13 46	57	30
4 34	1 40		6 15	2 54	74	6 15	7 01		13 17	46	32
			6 01	3 06	76	6 04	6 40		12 43	36	34
			5 47	3 17	78	5 53	6 33		12 21	25	36
			5 33	3 28	80	5 50	6 05		11 55	15	38
			5 20	3 40	82	5 42	5 47		11 30	5	40
			4 07	3 52	84						
			4 54	4 05	86						
			4 41	4 16	88						
			4 23	4 28	90						

enşâf-ı akîdâ	el-mukâdîr	enşâf-ı akîdâ	el-mukâdîr	enşâf-ı akîdâ	el-mukâdîr	enşâf-ı akîdâ	el-mukâdîr	enşâf-ı akîdâ	el-mukâdîr	enşâf-ı akîdâ	el-mukâdîr
37 59	151	17 22	121	10 00	91	5 47	61	2 43	31	5	1
39 25	152	17 43	122	10 10	92	5 54	62	2 49	32	10	2
40 35	153	18 05	123	10 21	93	6 01	63	2 54	33	15	3
42 33	154	18 23	124	10 32	94	6 08	64	3 00	34	20	4
44 19	155	18 52	125	10 43	95	6 15	65	3 06	35	25	5
46 43	156	19 17	126	10 54	96	6 23	66	3 11	36	31	6
48 17	157	19 42	127	11 06	97	6 30	67	3 17	37	36	7
50 33	158	20 08	128	11 18	98	6 38	68	3 23	38	41	8
53 01	159	20 36	129	11 30	99	6 45	69	3 28	39	46	9
55 43	160	21 03	130	11 42	100	6 53	70	3 34	40	51	10
58 43	161	21 33	131	11 55	101	7 00	71	3 40	41	57	11
60 02	162	22 04	132	12 08	102	7 08	72	3 46	42	1 02	12
65 59	163	22 36	133	12 21	103	7 16	73	3 52	43	1 07	13
69 55	164	23 09	134	12 35	104	7 24	74	3 53	44	1 12	14
74 37	165	23 43	135	12 48	105	7 32	75	4 05	45	1 17	15
80 03	166	24 19	136	13 02	106	7 40	76	4 10	46	1 23	16
86 14	167	24 57	137	13 17	107	7 49	77	4 16	47	1 28	17
93 29	168	25 35	138	13 31	108	7 57	78	4 22	48	1 33	18
102 01	169	25 16	139	13 46	109	8 06	79	4 28	49	1 38	19
112 20	170	26 59	140	14 02	110	8 14	80	4 34	50	1 44	20
134 51	171	27 44	141	14 18	111	8 23	81	4 41	51	1 49	21
140 31	172	28 31	142	14 34	112	8 32	82	4 46	52	1 54	22
160 54	173	29 21	143	14 50	113	8 41	83	4 54	53	2 00	23
180 31	174	30 54	144	15 07	114	8 50	84	5 00	54	2 05	24
225 01	175	31 10	145	15 25	115	9 00	85	5 07	55	2 10	25
281 26	176	32 08	146	15 48	116	9 09	86	5 13	56	2 16	26
375 14	177	33 10	147	16 02	117	9 19	87	5 20	57	2 21	27
575 21	178	34 16	148	16 21	118	9 29	88	5 26	58	2 26	28
1132 26	179	35 25	149	16 50	119	9 39	89	5 33	59	2 32	29
0	180	36 40	150	17 01	120	9 49	90	5 40	60	2 38	30

[20a] buldukları erkâmı yazup evvelki kâ'ide üzerine tamâm ideler. muhalefet yoktur ki kaçan 'arz-ı beled çift olsa mahfûzu'l-evvel hânesini yukarıda zıkr olan gibi yazalar. ve eger tek olsa 0 5 erkâmını merkeze yazup yine aşağısına 'avdet ider. ve sayır hânelerün aḥkâmı ikisinde dahı birdür.

[20b] el-bâbü't-*tâşi*
fî ma'rifeti vaz'î'l-mukantarât

Bu'd-ı merkez-i mukantarât cedvelinde göreler mukantara-i evvelün ki ufukdur, rakamına miqdâr ise derecede ve daқиқada pergârı ol miúdar cedvel-i miqyâs eczâsı üzerine koyup feth ideler pây-ı pergârı merkez-i rub'a koyup ve başı ile hatt-ı vasatü's-semâ üzerine her neriye yitişirse anda nişân idüp bir nokta koyalar. ve yine pergârı nişf-ı kutrı eczâsı üzerine mukantara-i evvelün nişf-ı kutrının rakamı 'adedince feth ideler ve pây-ı pergârı kaldırıp ayağını ol nişân olınan noktaya koyup başıyla hatt-ı maşrık ve mağribden kavş-ı irtifa'a varınca bir kavş çekeler ki ufukdur ve hem mukantara-i evveldür ve bu mukantara-i evvelün başı elbette nokta-i i'tidâle uğrar. ve sâyir mukantarât dağı bu üslûb üzerine birer birer vaz' ideler tâ 'aded-i mukantarât tamâm olup 90'da çıkıncaya yâhûd evvel-i sereṭânun ḡâyetü'l-irtifâına çıkınca meşelâ, 'arz 42'de bu'd-ı merkez-i ufuk 10 derece ve 54 daқиқadur. pergârı cedvel-i miqyâs eczâsı üzerine on derece feth idüp ve elli dört daқиқа için dağı on bir derecenün altı kısmından beş kısmını alalar ki elli daқиқadur ve dört daқиқа için dağı ol bir kısmını takriben taşif ideler bir daқиқа taḥallûf itdüğü kırmaz. muḥaşşıl-ı kelâm pergârı 10 derece ve 54 daқиқа açdıktan sonra pây-ı pergârı merkez-i rub'a koyup başıyla hatt-ı vasatü's-semâ üzerinde her neriye yitişirse ol yire nişân idüp bir küçük nokta koyalar ki ol noktaya bu'd-ı merkez-i ufuk dirler. ba'dehü yine pergârı cedvel-i miqyâs eczâsı üzerine koyup mukantara-i evvelün nişf-ı kutrının rakamı 'adedince feth ideler ki 14 derece ve 40 daқиқadur. ya'ni on dört derece ve kırk daқиқadur ve pergârı yine on dört derece açup [21a] ve kırk daқиқа için on beşinci derecenün altı kısmından dört kısmı üzerine varınca feth ideler ki bu dört kısım kırk daқиқа olur. zîrâ bir kısım on daқиқadur. ba'dehü pergârın bir ucın bu'd-ı merkez-i ufuk nişânına koyup kalemli ucıyla hatt-ı maşrık ve mağribte nokta-i i'tidâleyn tekâtu' itdüğü noktadan kavş-ı irtifa'a varınca bir kavş çekeler ki bu ḥâşıl olan kavsa ufuk dirler, evvel-i mukantarâtdur. ve sâyir mukantarâtun dağı mecmû'un bu üslûb üzerine birer birer vaz' ideler.

el-bâbü'l-âşir
fî ma'rifeti vaz'-ı kavş-ı 'aşrî'l-evvel

Kaçan rub'-ı dâireye kavş-ı 'aşr vaz' itmek isteseler evvelâ ol 'arzun evvel-i sereṭânun ḡâyetü'l-irtifâ'ını göreler ki kaç derecedür. ol miqdâr ki 'aded-i ḡâyet ü'l-irtifâ'dur ol kadar 'adedle 'aşr-ı âfâķi cedvelinde irtifa'-i 'aşr-ı evveli bulalar ve ol 'aded-i irtifa'-i 'aşr kadar mukantarât şayalar ufukdan medâr's-sereṭâna varınca ve 'aded-i müntehâ olduğı mukantarada bir nokta koyalar ve evvel-i ḥaml ve mizânun yine ḡâyetü'l-irtifâ'ını göreler ki kaç derecedür ve ol kadar ḡâyetü'l-irtifâ'un yine

ğâyetü'l-irtifâ'ını görelere ki kaç derecedür ve ol kadar gâyetü'l-irtifâ'ı'nı yine irtifâ'-i 'aşr-ı evvelin bulalar. 'aşr-ı âfâkî cedvelinde ve yine ufukdan evvel-i haml ve mizânun gâyetü'l-irtifâ'ının irtifâ'-i 'aşr-ı evvel miqdârı muḳaṭṭarât şayalar. medârü'l-haml ve'l-mizâna muvâzî ve yine 'aded-i müntehâ olduğu muḳaṭṭarada bir nokta koyalar ve evvel-i cedîñ gâyetü'l-irtifâ'ın görelere ki kaç derecedür. ve ol gâyetü'l-irtifâ'ı'nı 'adedi kadar 'aşr-ı âfâkî cedvelinde irtifâ'-i 'aşr-ı evveli bulalar ve yine ufukdan ol miqdâr ki evvel-i cedîñ irtifâ'-i 'aşr-ı evvelidür muḳaṭṭarât şayalar. medârü'l-cediye muvâzî ve yine 'aded-i müntehâ olduğu muḳaṭṭarada bir nokta koyalar daḥî pergârla araya tâ pergârun bir ucu bu üç noktaya uğraya ve bir ucu gerekse ola bir kavş çekeler medârü's-seretândan medârü'l-cediye varınca ki buña kavş-ı 'aşr-ı evvel dirler ve ḥaṭṭ-ı 'aşr daḥî dirler. **[21b]** meşelâ, 'arz 42'nün evvel-i seretânının gâyetü'l-irtifâ'ı 71 derece ve 30 dakikadur ve anuñ irtifâ'-i 'aşr-ı evveli 36 derece ve 39 dakikadur. bu miqdâr ufukdan medârü's-seretâna ṭoḡru ve otuz altı derece ve otuz ṭokuz dakika miqdâr muḳaṭṭarât şayalar ve 'aded-i müntehâ olduğu muḳaṭṭarada bir nokta koyalar ve evvel-i haml ve mizânun gâyetü'l-irtifâ'ı ki 48 derecedür ve anuñ irtifâ'-i 'aşr-ı evveli 27 derece 46 dakikadur ve yine ufukdan ol miqdâr ki irtifâ'-i 'aşr-ı evvelidür muḳaṭṭarât şayalar. medârü'l-haml ve'l-mizâna muvâzî ve yine anda daḥî bir nokta koyalar. ve evvel-i cedîñ gâyetü'l-irtifâ'ı ki 24 derecedür ve anuñ irtifâ'-i 'aşr-ı evveli 17 derecedür ve yine ufuk ile medârü'l-cedi teḳâṭu' itdügi yirden on yedi derece miqdârı muḳaṭṭarât şayalar. medârü'l-cediye muvâzî ve yine anda bir nokta koyalar daḥî pergârla araya tâ pergârun bir ucu bu üç noktaya uğraya ve bir ucu her kanda gerekse ola bir kavş çekeler. medârü's-seretândan medârü'l-cediye varınca ki buña kavş-ı 'aşr-ı evvel dirler.

el-bâbü'l-ḥâdî 'aşera

fi ma'rifeṭi vâz'-ı kavş-ı 'aşrî's-şânî

Kaçan kavş-ı 'aşr-ı şânî vâz' itmek isteseler, yine evvel-i seretânun ve evvel-i haml ve mizânun ve evvel-i cedîñ gâyetü'l-irtifâ'larını bulup çıkaralar. ve bu üç gâyetü'l-irtifâ'ların 'aşr-ı şânilerin daḥî bulup çıkaralar. 'aşr-ı âfâkî cedvelinden ki mevzû'dur ve ol üç birücük ki mezkûrdur 'aşr-ı şânileri miqdârı yine ufukdan muḳaṭṭarât şayalar ve ol üç medâra muvâzî ve yine ol üç medârda üç nokta koyup pergârla arayalar tâ pergârun başı bu üç noktaya uğraya ve bir ucu her kanda gerekse ola bir kavş çekeler. medârü's-seretândan medârü'l-cediye varınca ki bu kavsa kavş-ı 'aşr-ı şânî dirler. meşelâ, yine 'arz 42'de evvel-i seretânun gâyetü'l-irtifâ'ı 71 derecedür ve anuñ 'aşr-ı âfâkî cedvelinde irtifâ'-i 'aşr-ı şânisi 33 derece ve 5 dakikadur. ufukdan **[22a]** medârü's-seretâna ṭoḡru ve yigirmi üç miqdârı muḳaṭṭarât şayalar ve 'aded nirde müntehâ olursa anda bir nokta koyalar. ve ol haml ve mizânun gâyetü'l-irtifâ' 48 derecedür. ve anuñ irtifâ'-i 'aşr-ı şânisi 19 derecedür ve yine ufukdan medârü'l-

i'tidâline muvâzî on toköz muķantarât şayalar ve 'aded-i müntehâ olduğı yirde yine bir nokta koyalar. evvel-i cedîñ ğâyetü'l-irtifâ' 24 derecedür ve anuñ irtifâ'-i 'aşr-ı şânisi 13 derecedür. ve yine ufukdan medârü'l-cediye muvâzî on üç muķantarât şayup 'aded-i müntehâ olduğı yirde bir nokta koyalar ve pergâruñ bir ucın bu üç noktaya uğradup medârü's-seretândan medârü'l-cediye varınca bir kıavs vaz' ideler bu kıavs, kıavs-ı 'aşr-ı şâni dirler.

el-bâbü's-şâni 'aşer

fî ma'rifeţi vaz'-ı kıavs-ı şafaķı'l-aķmer

Bir yirüñ 'arzına rub'-ı dâire vaz' itmek isteseler evvelâ ol yirüñ 'arzına göre ceybden ve yâhöd cedvel-i âfâkiyyeden 'aded 17 eyle evvel-i seretânınınñ hişşe-i şafaķın ve evvel-i ğamluñ hişşe-i şafaķın ve evveli cedîñ hişşe-i şafaķını bulup bu üç hişşe'i çıkaralar ve hişşelerinüñ 'aded miķdârı cedvel-i kıavs-ı irtifâ' üzerine kıoyup ve bir ucından merkeze uğradalar. ve her biricük hişşesi müntehâ olduğı yirde bir nokta koyalar ve pergâruñ bir ucın bu üç noktaya uğradup bir kıavs çekeler ki kıavs-ı şafaķ olur ve hişşe-i şafaķ içün mecmû' 'arüzda 'aded 17 muķarrerdür meşelâ, 'arz 42'de evvel-i seretânınñ hişşe-i şafaķı 32 derece ve 12 daķıkadur. evvel-i kıavs-ı irtifâ'dan cedvel 32 derece ve 12 daķıka üzerine kıoyup ve cedvelüñ bir ucın merkeze uğradalar ve cedvelle medârü's-seretân her ne yirde tekâtu' iderse anda bir nokta koyalar ve evvel-i ğaml ve mizânınñ hişşe-i şafaķı yine 'arz-ı mezkûrda 33 derecedür ve cedvel yine evvel-i kıavs-ı irtifâ'dan 33 derecât üzerine kıoyalar [22b] ve bir ucı merkeze uğraya yine cedvelle medârü'l-ğaml tekâtu' itdüğü yire bir nokta koyalar. ve evvel-i cedîñ hişşe-i şafaķı 35 derecedür ve cedvel yine evvel-i kıavs-ı irtifâ'dan derecât üzerine kıoyalar ve bir ucı merkeze uğraya ve yine cedvelle medârü'l-cedi tekâtu' itdüğü yire bir nokta koyalar. ba'dehü pergâruñ başıyla bu üç nokta'ı arayup ve bulup bir kıavs çekeler. medârü's-seretândan medârü'l-cediye varınca. pergâruñ ayağı her kıanda gerekse olsun ki bu kıavs, kıavs-ı şafaķ-ı aķmer dirler.

el-bâbü's-şâlişe 'aşera

fî ma'rifeţi vaz'-ı kıavşı'l-fecr

Bir rub'a kıavs-ı fecr vaz' itmek isteseler evvelâ ol yirüñ 'arzına göre 'aded 19 ile ceybden ve yâhöd cedvel-i âfâkiyyeden evvel-i seretânınınñ hişşe-i fecrin ve hem evvel-i ğaml ve mizânınñ hişşe-i fecrin ve hem evvel-i cedîñ hişşe-i fecrin bulup bu üç biricük hişşe-i fecirlerin bulduķdan sonra hişşe-i şafaķda olan 'amel gibi miķdârlarınca hişşeleri kıaçar derece ise cedveli ol miķdâr kıavs-ı irtifâ' üzerine kıoyup bu üç medârüñ her birinüñ hişşe-i fecirlerinüñ 'aded-i derecât cedvelle tekâtu' itdüğü üç yirde her birinde üç nokta kıoyup pergârla arayalar tâ pergâruñ başı bu üç noktaya uğraya ayağı kıanda gerekse ola. bir kıavs vaz' ideler. medârü's-seretândan medârü'l-

cediye varınca ki bu kavsa, kavş-ı fecr dirler. meşelâ, arz' 42'de evvel-i seretânüñ hişşe-i fecri 33 derecâtdur. evvel-i kavş-ı irtifâ'dan yâhûd âhir-i kavş-ı irtifâ'dan otuz sekiz derece şayup cedvel 'aded-i müntehâ olduğu yirde koyup bir ucın yine merkeze uğradalar. bu ikisi bile câizdür. ya'ni vakt olur ki hatt-ı fecri ba'z vaz'lara nişf-ı nehâra yakın vaz' iderler. evvel-i vakt bu üç medârüñ hişşeleri miqdârınca âhiri kavsdan şayup cedveli 'aded-i müntehâ olduğu yirde koyalar ve ba'z vaz'ın vakt olur ki hatt-ı maşrık ve mağrîbe **[23a]** yakın hatt-ı şafağa muvâzî ya'ni ikisin bile biri biri yanına kavuşaca vaz' iderler. ol vakt hişşeleri miqdârınca evvel-i kavsdan şayalar ve cedveli 'aded-i müntehâ olduğu yirde kavş-ı irtifâ' üzerine koyup cedvelle muvâzât tekâtu' itdügi yire birer nokta koyup nişân ideler bile evvel-i seretânüñ hişşe-i fecri 'arz 42'de 33 derecâtdur. evvel-i kavş-ı irtifâ'dan cedveli otuz sekiz derece üzerine koyup cedvelle medârü's-seretân tekâtu' itdügi yirde bir nokta koyalar. evvel-i hamlüñ hişşe-i fecri 26 derecedür. ve cedveli yine ol kavsdan yigirmi altı derece üzerine koyup ve cedvelle medârü'l-haml tekâtu' itdügi yire bir nokta koyalar. ve evvel-i cediñ hişşe-i fecri 28 derecedür. ve cedvel yine evvel-i kavsdan yigirmi sekiz derece üzerine koyup cedvelle medârü'l-cediñ tekâtu'na bir nokta koyup pergâruñ başıyla bu üç nokta'ı arayalar ayağı kanda gerekse olsun tâ pergâruñ başı bu üç noktaya uğraya. medârü's-seretândan medârü'l-cediye varınca bir kavş vaz' ideler bu kavsa kavş-ı fecr dirler.

el-bâbü'r-râbi'a 'aşera

fi ma'rife'ti vaz'-ı mınṭıka'ti'l-cenûbiyye

Bu'd-ı merkez-i medârü's-seretân nişf-ı kûṭr eczâsıyla cem' idüp adına kûṭr dirler ve mezkûr kûṭrı tañşif idüp adına nişf-ı kûṭr dirler ve nişf-ı kûṭrdan bu'd-ı merkez-i medârü's-seretândan naḳş ideler. bâki 'aded bu'd-ı merkez-i mınṭıka'tü'l-cenûbiyye olur. meşelâ, medârü's-seretânüñ bu'd-ı merkez-i ki 6 26 derece ve daḳıḳadur ve rub'uñ nişf-ı kûṭrı eczâsıyla cem' ideler ki 15 dereceye taḳsım olunmuşdur. ikisin cem' ideler. meşelâ, 6 26 ile 15 cem' oldu, 21 26 olur. ya'ni yigirmi bir derece ve yigirmi altı daḳıḳa olur ki buña kûṭr dirler. andan şoñra bu mecmû' tañşif ideler ki kûṭrdur 10 43 olur. ya'ni on derece ve kırk üç daḳıḳa olur ki buña nişfu'l- kûṭr dirler ve bu nişf **[23b]** u'l-kûṭrdan bu'd-ı merkez medârü's-seretân naḳş ideler. meşelâ, 10 43'den 6 26 gitdi 4 17 bâki kalur. andan şoñra pergârı cedvel-i miḳyâs eczâsı üzerine 4 17 miqdârı feth ideler ki dört derece ve on yidi daḳıḳa olur ve bu miqdâr feth-i pergâr bu'd-ı merkez-i mınṭıka'tü'l-cenûbiyyedür. çünkü pergârı 4 15 miqdâr feth ideler ve pergâruñ ayağını merkez-i rub'a koyup ve başını hatt-ı vasa'tü's-semâ üzerinde her nire yitişürse ol yire nişân idüp bir nokta koyalar. ba'dehü pergâruñ ayağını merkezden kaldurup ol hatt-ı vasa'tü's-semâ üzerine nişân olan noktaya koyup pergârı feth ideler, tâ pergâruñ başı nokta-i i'tidâle yitişe ve nokta-i i'tidâlden tâ

medârü'l-cediñ âhirine varınca bir kıavs vaz'ideler ki bu hâşıl olan kıavs, mınţıkatu'l-cenûbiyye dirler. pes bu mınţıkatu'l-cenûbiyye rub'-ı dâirede iki feth-i pergâr hâşıl olur. birisi pergârı 4 17 mıkđarı feth idüp ve ayağını merkeze kıoyup ve başını haţţ-ı vasaţü's-semâ üzerinde nire irişirse anda nişân idüp bir nokta kıomagla ve birisi pây-ı pergârı ol nişân olınan noktaya kıoyup ve pergârı tâ nokta-i i'tidâle varınca feth itmekle.

el-bâbü'l-hâmişe 'aşera

fi ma'rifeţi vaz'-ı mınţıkaţı's-şimâliyye

Ve yine bu'd-ı merkez ve medârü's-seretân nısf-ı kıuţr eczâsiyla cem' idüp adına kıuţr dirler ve yine kıuţrı tanşif ideler, nısfu'l-kıuţr olur bu nısfu'l-kıuţrdan bu'd-ı merkez medârü's-seretân nakş ideler bâkı kıalan 'aded mınţıkatu's-şimâliyye olur. meşelâ, bu'd-ı merkez medârü's-seretân 6 26'dur ve eczâ-i nısfu'l-kıuţr ki 15'dür. bu ikisin cem' itdük 21 26 oldu ve bu mecmû' tanşif itdük 10 43 oldu. ve bu'd-ı merkez medârü's-seretân bu tanşif olınandan nakş itdük 4 17 bâkı kıalır. netekim bâb-ı sâbıkda tafşiliyle zıkr olındı. ba'dehü rub'-ı dâire'i bir düz yire kıoyup ve haţţ-ı maşrıķ ve mağribine muvâzi bir düz rendeden çıkmış tahta kıoyalar ki 'arzda bir kıarış mıkđarı **[24a]** ya az eksük ola ve tûlda dâire-i evveli's-sümütüñ tamâm-ı kıuţrınca alet ola ve bu tahta ile rub'ı bir gideler ki kıımıldanmaya ve rub'ün haţţ-ı vasaţü's-semâsı üzerine cedvel kıoyup merkezden taşra ol tahta üzerine çeküp uzadalar ve bu merkezden taşra olan haţta, haţta-ı tahtü'l-arz dirler. Ba'dehü pây-ı pergârı cedvel-i mıkıyâs eczâsı üzerine kıoyup 4 17 mıkđarınca feth ideler ve pây-ı pergârı merkez-i rub'a kıoyup bir uciyla haţta-ı tahtü'l-arz üzerinde her neriye yitişürse ol yire nişân idüp bir nokta kıoyalar merkezden içeri haţta-ı vasaţü's-semâ üzerinde ola. ba'dehü pây-ı pergârı kıaldurup ayağını ol tahtü'l-arz üzerinde nişân olan noktaya kıoyup feth ideler tâ pergârün başı nokta-i i'tidâle irişe ve nokta-i i'tidâlden tâ medârü's-seretânla haţta-ı vasaţü's-semâ tekâtu' itdügi yire varınca bir kıavs çekeler ki bu hâşıl olan kıavs, mınţıka-i şimâliyye dirler.

el-bâbü's-sâdişe 'aşera

fi ma'rifeţi takşim mınţıkaţı'l-cenûbiyye

ve's-şimâliyye 'alâ meţâli'-i burûci haţta'l-iştivâ

Mınţıka-i cenûbiyye ve şimâliyye haţta-ı istivâ nuñ meţâli'-i burûc üzerine takşim ideler ki her mınţıka üç baķş üzerine ikişer 'âlâmetle takşim olına ki her mınţıka altı burûc ola taşda ve 'aksen. ve iki mınţıka on iki burûc câmi' ola. meşela rub'-ı dâirenün üzerine bir cedvel kıoyalar ve cedvelün bir uci merkeze uğraya ve bir uci evvel-i kıavs-ı irtifa'dan 28 derecei kıaţ' ide ve mınţıka-i cenûbiyye ile ve şimâliyye ile

cedvel tekâtu' itdügi iki yire elif miqdârı iki haţţ çekeler. biri mınţıka-i cenûbiyyede mizânıçün ve biri mınţıka-i şimaliyyede hamliçün ve cedvel ol yirden kıldurup yine bir ucın merkez-i rub'a koyup ve bir ucın evvel-i kıavs-ı irtifâ'dan 58 derece üzerine koyup yine añı geçerek haţţ çekeler ki tûlda birer elif miqdârı ola. biri mınţıka-i **[24b]** cenûbiyye üzerine 'akreb içün ve biri mınţıka-i şimaliyye üzerine şevr içün ve bu iki haţţ ile nısf-ı nehârûn mâbeyn kıavsla cevzânûn eczâsıdır. mınţıka-i cenûbiyyede kıavs ve mınţıka-i şimaliyyede cevzâ andan soñra birücük her birini cedvel haţţ-ı istivâ nuñ meţâli'ü'l-burûc miqdârınca üçe taksîm ideler ve her bir kısmında bir elif miqdârı haţţ çekeler ki şaymaya âsân ola. meşelâ, mizânûn şülûs-i evveli ki onıncı derecesidür, meţâli'-i haţţ-ı istivâ da 9 derece ve 11 daķıkadur ve cedvel-i evvel kıavsdan tokuz derece on bir daķıka üzerine koyup ve cedvelle mınţıka-i cenûbiyyeye tekâtu' itdügi yire bir elif miqdârı nice bir haţţ çekeler ve şülûs-i şânisi ki yigirminci derecesidür meţâli'-i haţţ-ı istivâ da 18 derece 26 daķıkadur ve yine cedvel-i evvel-i kıavs-ı irtifâ'dan on sekiz derece ve yigirmi altı daķıka üzerine koyup ve yine cedvelle mınţıka-i cenûbiyyeye tekâtu' itdügi yire bir elif miqdâr haţţ çekeler ve şülûs-i şâlişi ki mizânûn tamâm otuzıncı derecesidür evvel-i kıavsı irtifâ'dan yirmi sekiz derece kaç' idüp burc 'akrebe geçer ve 'akrebûn şülûs-i evveli ki onıncı derecesidür meţâli'-i haţţ-ı istivâ da 37 34'dür. ve cedveli yine evvel-i kıavsdan otuz yidi derece ve otuz dört daķıka üzerine koyup yine cedvelle mınţıka-i cenûbiyyenûn tekâtu'na bir elif çekeler ve şülûs-i şânisi ki yigirminci derecesidür meţâli'-i haţţ-ı istivâ da 47 32'dür. ve cedveli yine evvel kıavsdan kırk yidi derece ve otuz iki daķıka üzerine koyup cedvelle mınţıka-i cenûbiyyenûn tekâtu'na bir elif çekeler. şülûs-i şâlişi ki 'akrebûn tamâm otuzıncı derecesidür ol kıavs-ı irtifâ'dan 58 ya'ni elli sekiz derece kaç' ideler ki yukarıda zıkr olındı. ve yine kıavsûn şülûs-i evveli ki onıncı derecesidür meţâli'-i haţţ-ı istivâ da 68 21'dür. ve cedveli yine evvel-i kıavsdan altmış sekiz derece **[25a]** ve yigirmi bir daķıka üzerine koyup yine cedvelle mınţıka-i cenûbiyyenûn tekâtu'na bir elif çekerler ve şülûs-i şânisi ki yigirminci derecesidür meţâli'-i haţţ-ı istivâ da 79'dur. ve cedveli yine evvel kıavsdan yitmiş tokuz derece üzerine koyup yine cedvelle mınţıka-i cenûbiyyenûn tekâtu'na bir elif çekeler. şülûs-i şâlişi ki tamâm otuzıncı derecesidür haţţ-ı nısfu'n-nehâra gelüp tamâm olur. ve bu üç burcuñ ki mizân, 'akreb ve kıavsdur, eşleşinûn aralarını bişre taksîm ideler. ammâ bu bişre taksîm olınana birer nokta koyalar. yukarıda elif nişân olandan fark olmağıçün haţţ-ı istivâ nuñ meţâli'ü'l-burûc miqdârınca ki cedvelde mezkûrdur inşallah yazıla ve bunda anuñçün nokta kıor. elif kıomaz ki ol eliflerûn her birisinûn mâbeyn otuz derece işâretdür ve bu noktaların her birisinûn mâbeyni ikişer dereceye işâretdür. meşelâ, cedveli evvel-i kıavsdan 1 50 üzerine koyalar ki bir derece ve elli daķıkadur ve cedvelle yine mınţıka-i cenûbiyyenûn tekâtu'na bir nokta koyalar. ve cedveli kıaldurup yine evvel kıavsdan 3 40 üzerine koyalar ki üç derece ve kırk daķıkadur. ve

yine cedvelle mınţıka-i mezkûruñ tekâtu'na bir noċta kıoyalar ve cedveli kıaldurup yine evvel kıavsdan 5 30 üzerine kıoyalar biş derece ve otuz daķıķadur yine maĥall-i tekâtu'a bir noċta kıoyalar yine evvel kıavsdan 7 20 üzerine kıoyalar ki yidi derece ve yigirmi daķıķadur ve yine maĥall-i tekâtu'a bir noċta kıoyalar. ve cedveli bu üç burûcuñ ki mizân, 'akreb ve kıavsdur her birinüñ eşleşinüñ aralarını bu üslûb üzerine cedvel-i ĥatt-ı istivâ nuñ meţâli'u'l-burûcu mikdârınca tecrübe ideler. hâzâ cedvel-u meţâli'u'l-burûc.

el-bâbü's-sâbi'a 'aşera

fi ma'rifeţi vaz'-ı noċta-i şemti'r-re's

ve bu'd-ı merkez-i dâire-i evvelî's-sümût

'arz-ı beledün tamâmıyla cedvel-i **[25b]** enşâf-ı aķtâra duĥûl idüp muĥâzisinde bulunan erķâmı ĥıfz idüp adını maĥfûzu'l-evvel diyeler. ba'dehü 'arz-ı beledün tamâmını 180'den naķş ideler ki yüz seksendür. bâki kalan 'adedle yine enşâf-ı aķtâr cedveline duĥûl idüp ve muĥâzisinde bulunan 'adedi ĥıfz idüp adını maĥfûzu's-sânî dirler. andan soñra, maĥfûzeyni cem' idüp adını kıutır diyeler ve kıutrı tanşif idüp adını nişfu'l-kutır diyeler. ve nişfu'l-kutır raķamından maĥfûzu'l-evvel raķamın naķş ideler, bâki kıalan 'aded bu'd-ı merkez-i dâire-i evvelî's-sümütdür, 'ani'l-merkez' ilâ ciheti's-şumûli. meşelâ'arzı 42'nüñ tamâmı 48'dür. ve 48'üñ muĥâzisinde cedvel-i

cevzâ	eczâu'l-burûc	şevr	eczâu'l-burûc	ĥaml	eczâu'l-burûc
ķavs		'akreb		mizân	
Cim - Dal-he - Nun-ye		Cim - Dal-he - Nun-ye		Cim - Dal-he - Nun-ye	
59 13 42	2	29 43 18	2	1 50 03	2
61 19 33	4	31 44 23	4	3 40 11	4
64 06 13	6	33 40 30	6	5 30 23	6
66 13 23	8	35 37 16	8	7 20 43	8
68 21 07	10	37 34 13	10	9 11 12	10
70 29 26	12	39 32 50	12	11 01 44	12
72 38 13	14	41 31 40	14	12 52 44	14
74 47 24	16	43 31 14	16	14 13 19	16
77 17 01	18	45 31 31	18	16 35 34	18
79 06 57	20	47 32 32	20	18 26 32	20
81 17 11	22	49 34 15	22	20 19 53	22
83 27 33	24	51 36 18	24	22 12 33	24
85 33 23	26	53 39 14	26	24 05 12	26
87 49 09	28	55 53 47	28	25 19 39	28
90 00 00	30	57 18 25	30	27 53 13	30

[26a] enşâf-ı aqtârda 4 22 vardır maḥfûzu'l-evveldür. ve mezkûr 'arz-ı beledüñ tamâmı ki 48'dür, 180' den nakş ideler, 132 bâkî kalur. ve yüz otuz iki ile cedvel-i enşâf-ı aqtâra duḥûl idüp muḥâzisinde olan 'adedi ki 22 4'dür, maḥfûzu's-şânî'dür. ve maḥfûzeyni cem' ideler ki 4 22 ve 22 4'dür cem' oldı 26 26 olur ki kuṭr'dur. ve kuṭrı tañşif ideler, 13 13 olur ki nişfu'l-kuṭr'dur. ve bu nişfu'l-kuṭrdan maḥfûzu'l-evvel raḳamın nakş ideler. meşelâ, 13 13'den 4 22 gitti 8 11 bâkî kalur ki bu'd-ı merkez-i dâire-i evveli's-sümütüdür.

el-bâbü's-şâmine 'aşera

fî ma'rifeṭi iştiḥrâcî nokṭa-i semtî'r-re's 'alâ tarîkı'l-âḥar

Vaz'-ı muḳanṭarât için istiḥrâc olan cedvelde 90 muḳanṭara muḥâzisinde elbette maḥfûzeyn berâber olup bir 'adedde iki bile cem' olurlar ki pergârı nişf-ı kuṭrı eczâsı üzerine bu 'aded miḳdârı feth idüp ve pergârıñ bir ucın merkez-i rub'a koyup ve bir ucu ḥaṭṭ-ı vasaṭu's-semâ üzerinde her neriye yitişürse anda nişân idüp bir nokṭa koyalar ki bu nokṭaya semt-i re's dirler. meşela 'arz-ı 42'de maḥfûzeynüñ ikisi bile cem' olup 4 22, 4 22 yazılır ki dört derece yigirmi iki daḳıkadur. pergârı cedvel-i miḳyâs uḥrâsı üzerine 4 22 miḳṭâr feth idüp ve pây-ı pergârı merkez-i rub'a koyup başıyla merkez ki zîc yüzinde ḥaṭṭ-ı vasaṭu's-semâ üzerinde her neriye yitişürse anda nişân idüp bir nokṭa koyalar ki bu nokṭaya semtû'r-re's dirler ki mecmû' sümütüñ bir ucu semt-i re'sde cem' olsa gerekdür.

el-bâbü't-ṭâşî 'aşera

fî ma'rifeṭi ṭaḳşîmî nişf-ı kuṭr-ı dâireṭ-i evveli's-sümût
ilâ 342 derece ve 58 daḳıḳa ilâ ṭülü'l-levḥ

Rub'-ı dâire'i büyük taḥta üzerine koyup ve anuñ ḥaṭṭ-ı maşrıḳ ve maḡribine muvâzî bir düz tûnuñ taḥtasın koyalar ki yüzi rendeden ve iki kenarı kiştreden çıkmış ola ve ṭüldadâire-i evveli's- sümütüñ tamâm-ı kuṭrınca altı **[26b]** ola ve nişf-ı kuṭrınca on iki olur ki üç yüz kırk iki dereceye taḳşim olunur. ve 'arzda bir ḳarış miḳṭâr, ya az eksük ola ḳalıñlukda rub' miḳṭârı ola rub'dan ḳalıñ ve yufḳa olmaya ve bu taḥta ile rub'ı ikisin bile bir gideler. şöyle ki hiç birisi ḳımıldanmaya ve rub'la nişf-ı nehârı üzerine cedvel koyup mezkûr nişf-ı nehârı bu taḥta üzerine çeküp uzadalar bu ḥâsıl olan ḥaṭṭa ḥaṭṭ-ı taḥtu'l-arz dirler ki semt-i re'süñ muḳâbilinde olan semt-i ḳadem bu ḥaṭṭ üstündedir. ve pergârı cedvel-i miḳyâs eczâsı üzerine bu'd-ı merkez-i evveli's-sümût miḳdârı feth ideler

Cedvelu's-sümût	
el-bu'du'l-merkez	
cim-he - dal-he	
2 38	5
5 15	10
8 12	15
10 55	20
13 58	25
17 48	30
21 00	35
25 10	40
30 00	45
35 15	50
42 15	55
51 18	60
64 20	65
82 20	70
111 58	75
170 10	80
342 58	85
0	90

netekim bâb-1 sâbıkda bu'd-1 merkez-i dâire-i evveli's-sümütüñ eczâsı ma'rifeti zikr olındı. ve pergâruñ bir ucın merkez-i rub'a koyup ve bir ucu merkez-i bu'ddan taşra çekilen haţţ tahtu'l-arz üzerine her nire yitişürse anda nişân idüp bir nokta koyalar. ve pergârı kaldırup ayağını bu nokta üzerine koyup feth ideler tâ pergâruñ başı nokta-i i'tidâle yitişe ve nokta-i i'tidâlden nışfu'n-nehâra varınca bir kavş çekeler ki medârü's-seretân tekâtu' idüp geçe, bu kavsa evveli's-sümüt dirler ve aşlı's-sümüt dahı dirler. ve kuţbu's-sümüt dahı dirler ve pergârı büzmeyüp bu evveli's-sümüt tamâm-ı dâire ideler ki bu tamâm-ı dâireyedâire-i evveli's-sümüt dirler. ve bu evveli's-sümütla haţţ-ı nışfu'n-nehâr tekâtu' ittüğü yire bir nokta koyalar ve bu noktaya semtü'r-re's dirler ki mecmû' sümütüñ birer ucu bu nokta-i semt-i re'sde ve birer ucu dahı haţţ-ı tahtu'l-arz üzerinde olan semt-i kademde cem' olur ve semt-i re'sle semt-i kademüñ mâbeyni dâir-i evveli's-sümütüñ merkezidür. ba'dehü pergârı kaldırup dâire-i evveli's-sümütüñ bu'd-1 merkez miqdârı cedvel-i miqyâs eczâsı üzerine feth ideler ve pergârı büzmeyüp ucu nokta-i i'tidâle koyup ve bir ucu rub'-ı dâireden taşra her nire yitişürse ol tahta üstünde nişân idüp bir nokta **[27a]** koyalar ve bu nokta ile dâire-i evveli's-sümütüñ merkezi üstüne cedvel koyup uzun haţţ çekeler. rub'uñ haţţ-ı maşrıķ ve mağribine muvâzî ve ol haţţ çeküp uzadalar tâ tahtanuñ nihâyetine varınca ki mecmû' sümütüñ merâkizi bu haţţ-ı mersüm üstünde olur vedâire-i evveli's-sümütüñ nışf-ı kuţrını 30 dereceye 'ale'l-istivâ taķsim ideler ki tamâmı kuţrı 60 dereceye taķsim olunur ve her beş derecede bir elif miqdârı haţţ çeküp altında 'adedin yazalar. meşela beş derecede 5 yazalar ve on derecede 10 yazalar ve on beş derecede 15 yazalar ve yigirmide 20 yazalar, yigirmi beşde 25 yazalar ve otuz derecede 30 yazalar. Ve pergârı büzmeyüp bu üslûb üzerine bu haţţı taķsim ideler tâ 342 derece ve 58 daķıkaya varınca ki 90 semtüñ bu'd-1 merkezinüñ 'adedidür. cihet-i şimâle ki buña sümüt-ı şimâliyye dirler ve sümüt-u cenûbiyye vaz' itmesinüñ tarihî budur. bu kerre bu uzun haţţuñ ki 342 58 munķasimdür üzerine cedvel koyup şağ tarafına bu haţta muvâzî bir haţţ-ı müstaķim çeküp uzadalar ve bu haţţ dahı ol tarihî üzerine 342 58 taķsim ideler ve sümüt-ı şimâliyyenüñ 'amelî nice ise ki haţţ-ı müstaķimî taķsim itmekde derece ve daķıķasında bu sümüt-ı cenûbiyyenüñ 'amel-i tarihî dahı hemân ancılayındur muhâşşıl-ı kelâm anuñ dahı tarih-i dâiret-i evveli's-sümütüñ nışf-ı kuţrını 30 dereceye 'ale'l-istivâ taķsim idüp ve haţţ-ı müstaķim bu tarihî üzerine tecrübe etmekdür.

el-bâbü'l-'işrûn

fî ma'rifeti vaz'ı's-sümüt min hâzihi'l-cedveli'l-mevzu'

Vaz'-ı sümüt için bir cedvel mevzû'dur. ol cedvele nazar idüp görelers beşinci sümütüñ bu'd-1 merkezi merkez-i evveli's-sümütüñ kaç derece ve kaç daķıķa bu'ddür. pây-ı pergârı ol miqdâr derece ve daķıķa üzerine koyup feth ideler tâ pây-i

pergâruñ başı semt-i re'se yitişe beşinci semti vaz' ide ki bu semtile **[27b]** evvel-i sumûtuñ mâbeyni beş derecedür ki mecmû' sümût bu tarîk üzerine vaz' olup 'aded 90 yazasa gerekdür. ve yine cedvele nazar idüp göreler onıncı semt merkez-i dâire-i evveli's-sümûtdan kaç derece ve kaç daqıka yakındur. pây-ı pergârı yine ol miûdâr derece ve daqıka üzerine koyup feth ideler tâ yine pergâruñ başı semt-i re'se semte yitişe onıncı semt vaz' ideler ve mecmû' sümût tâ 90 semtine çıkınca bu tarîk üzerine vaz' ideler ki mecmû' sümûtuñ birer başı elbette semt-i re's ve birer başı semt-i kademde olsa gerekdür. meşelâbeşinci semtün hışşesi cedvel sümûtda 2 derece 38 daqıkadur ki iki derece ve otuz sekiz daqıka olur. ve pây-ı pergâr yine merkez-i dâire'i evveli's-sümût eczâsından 2 38 üzerine koyup feth ideler tâ pergâruñ başı semti re'se yitişe bir semt vaz' ideler ki beşinci semtdür ve 10 semtün hışşesi ki 5 derece 15 daqıkadur. pây-ı pergârı merkez-i dâire'i evveli's-sümût eczâsından beş derece ve on beş daqıka üzerine koyup feth ideler ki tâ yine pergâruñ başı semt-i re'se yitişe bir semt dağı vaz' ideler ki onıncı semtdür. ve 15 semtün hışşesi 8 derece ve 2 daqıkadur yine pergârı merkez-i dâire'i evveli's-sümûtdan sekiz derece ve iki daqıka üzerine koyup feth ideler tâ yine pergâruñ başı semt-i re'se yitişe on beşinci semt vaz' ideler ki mecmû' sümûtuñ bu tarîk üzerine vaz' ideler 5 semtinden tâ 90 semtine çıkınca. ve lillâhu subhânehu 'azze ve celle 'alemu ve aḥkemu tammu bi-tevfîkihi.