

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FELSEFE (BİLİM TARİHİ)
ANABİLİM DALI

OSMANLILAR'DA LOGARİTMA

Yüksek Lisans Tezi

Ali Rıza Tosun

Ankara-2003

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FELSEFE (BİLİM TARİHİ)
ANABİLİM DALI

OSMANLILAR'DA LOGARİTMA

Yüksek Lisans Tezi

Ali Rıza Tosun

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan

Ankara-2003

Tez Doğruluk Beyanı Belgesidir.

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,**

Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan danışmanlığında hazırladığım
“Osmanlılar’da Logaritma (Ankara.2003) ” adlı yüksek lisans ☒ -
doktora/bütünleşik doktora ☐ tezimdeki bütün bilgilerin akademik kurallara
ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka
kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak
gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun
olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal
sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

**Tarih: 05/01/2003
Adı-Soyadı ve İmza Ali Rıza Tosun**

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	3
GİRİŞ	6
HÜSEYİN RIFKI TÂMÂNÎ’NİN HAYATI VE ESERLERİ	9
HAYATI	9
ESERLERİ	10
LOGARİTMA RİSALESİ HAKKINDA BİLGİ	12
LOGARİTMA TARİHİ	13
LOGARİTMA RİSALESİNİN SADELEŞTİRİLMİŞ METNİ	16
GİRİŞ	17
BİRİNCİ FASIL.....	22
1. Kısım:	22
Kesirlerin Çarpılması:	22
Kesirlerin Bölünmesi:	25
2. Kısım:	26
3. Kısım:	27
İKİNCİ FASIL	34
1. Tür:	34
2. Tür:	35
SONUÇ	36
EK	39
Örnek 1:.....	40
Diğer Örnek 2:	41

Örnek 3:.....	42
Örnek 4:.....	44
Örnek 5:.....	47
Diğer Örnek 6:	48
Diğer Örnek 7:	49
METNİN DEĞERLENDİRMESİ	52
GİRİŞ:	52
BİRİNCİ FASIL	55
Birinci Kısım:	55
İkinci Kısım:	56
Üçüncü Kısım:	56
İKİNCİ FASIL	58
NETİCE	58
EK.....	58
ÖZGÜN METİN	60
SONUÇ.....	91
SÖZLÜKÇE	108
KAYNAKÇA	111
ÖZET.....	113
SUMMARY	114

ÖNSÖZ

İnsanoğlu bugünü ve yarını anlamak için dünü araştırmış, nereye gittiğini anlamak için, nereden geldiğine bakmıştır. Geçmişte olanları anlayabilmek için de geçmişi, yani tarihi, siyasi olaylara bakarak dönemlere ayırmış ve öyle incelemiştir.

Bunun ardından da tarihin belirli siyasal dönemlere ayrılmasına neden olan olayları, konuları, kurumları ve bunların tarihlerini incelemiştir. Bu incelemeler yapılırken görülmüştür ki insanoğlu iki şeyle sürekli mücadele halindedir: Diğer insanlar ve doğa. Bu mücadelede başarılı olabilmek için de, sürekli olarak zihinsel yetilerini geliştirmek zorunda kalmıştır. Biz bu gelişimin nerede, ne zaman ve hangi hızda meydana geldiğini geride bıraktıkları eserlerden anlayabiliyoruz. Kuşkusuz geçmişte üretilen her şey elimizde değil, fakat elimizdekilerden geçmişi anlayabilmeye ve gerçeğe en yakın biçimde bugünün diline aktarmaya çalışabiliriz.

Din, felsefe ve bilim sürekli olarak birbirlerini ve insanoğlunun doğa ile olan ilişkisini ekilemiştir. Fakat, insanoğlu XVI. yüzyıl sonrasında giderek teknoloji aracılığıyla doğa üzerinde egemenlik kurmaya başlamıştır. Sınırlı ölçüde de olsa, doğa üzerinde egemenlik kurmamızı sağlayan teknolojinin kaynağında ise bilim vardır. XVI. Yüzyıl öncesinde bilim teknolojiye bu egemenliği sağlayacak olanakları vermekten yoksundu. Öyle ise XVI. ve XVII. Yüzyıllarda ne oldu da bilim bu olanaklara kavuştu? Söz konusu yüzyıllarda bilim Aristoteles'ten o güne kadar gelen birikimin etkisiyle niteliksel bir dönüşüme uğradı. Bu dönüşüm pek çok yönden önemlidir, fakat en önemlisi evrenin, doğanın ve doğada olan olayların ifadesinde sözlü ya da nitel açıklamalar yerine, sembollerin ve sayıların yoğun biçimde kullanılmaya başlanmasıdır. İnsanoğlu doğadaki nesneleri, olguları sembollere, sayılarla, niceliklerle ifade etmeye

başladığında bunlar arasındaki sabit oranları ve formülleri keşfetmekte gecikmedi. Ardından bütün bilimleri yasa, kural, formül, adına ne dersek diyelim, doğa ve evren üzerine elde ettikleri bilgileri niceliklerle matematiksel bir dille ifade etmeye başladılar.

Doğadaki olguları açıklamak isteyen bilim adamları öncelikle bunu olanaklı kılacak matematiği oluşturmak zorunda kaldılar. Bu matematik ortaya çıktıktan sonra kısa sürede mükemmelleşti ve bilim adamlarının olmazsa olmaz bir aleti, organonu haline geldi. Artık bir bilim insanının yeni bilgileri anlaması ya da bilgi üretebilmesi için belirli bir düzeyde matematik bilmesi gerekiyordu.

Osmanlılar'ın ne ölçüde bilimsel bilgiye ihtiyaç duydukları ve ürettikleri tartışmalı bir konudur. Fakat, Osmanlılar o dönemin Avrupa'sı ile ilişki içindeydiler ve bu ilişkide onları en çok zorlayan, canlarını yakan şey savaşları kazanamıyor ya da kaybediyor olmalarıydı. Kaçınamayacakları bu ilişkiyi lehlerine çevirmek ya da hiç olmazsa denge sağlayabilmek için savaşları kazanmaları, toraklarını korumaları gerekiyordu.

Osmanlılar topraklarını koruyabilecek, savaş kaybetmeyecek bir ordu istiyorlardı, bu yüzden ordularını ıslah etmeye çalıştılar, başarılı olamayacaklarını anlayınca da yeni bir ordu kurmaya karar verdiler. Doğal olarak Batılı gelişmiş orduları örnek aldılar ve bir benzerini oluşturma çabasına giriştiler. Bu çabanın en önemli ürünü askerî personel yetiştirmek amacıyla açılan Mühendishâne-i Berrî Hümayun oldu.

Bu okulda Batılı örneklerinde olduğu gibi nitelikli askerî personel yetiştirmek için belirli bir düzeyde matematik ve matematik uygulamalarını içeren derslerin verilmesi gerekiyordu. Bunun için yabancı mühendisler kullanıldığı gibi, bu dersleri verebilecek yerli personel de kullanıldı. Bu kişiler o dönem Avrupa'sında örnekleri

görülen bildik anlamda matematikçi ya da bilim adamı değildiler. Fakat, Avrupa'daki bilimsel gelişmelerden haberdardılar ve çoğunlukla Batı dillerini bilmekteydiler. Araştırmamızın konusu olan risaleyi yazan Hüseyin Rıfkı Tâ mânî de bu kişilerden biridir. Avrupa'nın matematik birikiminin Osmanlı'ya girişı ve yaygınlaşması bu kişiler aracılığıyla olduğundan, Osmanlılar'ın matematik birikiminin tesbiti ve değerlendirilmesinde bu kişilerin ve eserlerinin incelenmesi zorunludur.

Araştırmamı hazırlarken bana destek olan, çıkan sonuçları özgürce ifade etmemi sağlayacak bir ortam yaratan, fakat eksikliklerimi söylemekten de çekinmeyen ve beni daha iyiye ve güzele doğru zorlayan bölüm hocalarıma ve özellikle de çalışmalarımız sırasında insanca bir nezaket gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan'a sonsuz teşekkür ederim.

Ali Rıza Tosun

GİRİŞ

İster fen ister sosyal bilimci olsun bilimin geldiği son aşamayı anlatan ya da yeni bilgiler eklemeye çalışanlara bu kural ne zaman ortaya çıkmış, neden bu şekilde çözmek zorundayız veya neden böyle anlamalıyız soruları sorulduğunda, çoğunlukla tatmin edici bir yanıt alınamaz. Alınamaması da çok şaşırtıcı değildir, çünkü bilim insanları o kadar bugün ve yarınla ilgilidirler ki, uğraştıkları bilim dalının orta ya da uzak geçmişiyse ya çok az ilgilidirler ya da hiç ilgili değildirler. Doğal olarak da araştırma yaptıkları bilim dalının geçmişi hakkında neden sonuç ilişkisine dayanan bir açıklama yapamazlar. Bu özellikle fen bilimlerinde ve ülkemizde görülen bir durumdur.

Her Türk genci gibi ben de tarih diye siyasal tarih bilgileriyle donatıldım. Siyasal tarih birikimim tarihsel olayların bir neden sonuç ilişkisi içinde gerçekleştiğini anlayacak düzeye geldiğinde, aynı neden sonuç ilişkisinin Biyoloji, Kimya, Fizik ve Matematik için de geçerli olması gerektiğini düşünmeye başladım. Aristoteles'in *Fizik*'ini okuduğumda ise bilimle felsefe arasındaki sıkı ilişkiyi gördüm. Aristoteles'in felsefesinin kendisinden önce gelen, bir kısmına doğa filozofu dediğimiz bilim insanı ve matematikçilerin evren ve doğa hakkındaki bilgilerine dayandırıldığını, o birikim üzerine inşa edildiğini farkettim. Böylece, felsefenin neden bir dönem bilimlerin bilimi olarak görüldüğünü, XV. yüzyıl öncesinde neden felsefecilerin fizikçi, kimyacı hekim, matematikçi, hukukçu olduklarını anladım. Kısacası, bir filozofun evreni, insanı, varlığı bilgiyi, etiği nasıl ve neden öyle tasarladığını anlamanın önkoşullarından birisi, onun sahip olduğu bilim paradigmasına bilmektir.

Osmanlılar'ın felsefe birikimlerinin ne olduğu ya da ne olabileceğini tesbit edebilmek için öncelikle bilim ve matematik birikimlerini tesbit etmek gerekir

düşüncesindeyim. Bunu yapmanın en iyi yolu matematikle başlamaktır. Çünkü matematik formel bir bilimdir, daha sonradan ortaya çıkan kurallar öncekilerle çelişik olamaz, deneyle yanlışlanamaz. Matematik teoremler, kurallar çoğunlukla doğada ya da gök yüzünde görülen bir olguyu açıklamak için oluşturulmuş mantıksal yöntemlerdir. Bu yüzden ortaya çıkış tarihleri, bize o günkü insanların ne tür sorunlarla uğraştıkları ve ne gibi teknolojik aletler yapabilecekleri hakkında sağlam fikirler verir.

Osmanlılar'ın matematik birikimi geriye doğru Sümerliler'e kadar bir süreklilik taşır. Mısır, Yunan, Hint, İslâm uygarlıklarının matematik birikimine sahiptirler ve bu birikime bir biçimde katkıda bulunmuşlardır. Fakat, Osmanlılar ve genelde Müslümanlar matematiksel bilgiyi işleyen ve Doğu'dan Batı'ya aktaran bir konumdadır. XV. yüzyıldan itibaren ise durum tersine döner, Batı matematiksel bilginin işleyicisi ve aktarıcısı olur.

Osmanlılar'ın Doğu yerine Batı'dan aldıkları ilk matematiksel bilgi Logaritma'dır. Bu yüzden Batı'da üretildikten ne kadar sonra alındı, ne kadar etkili kullanıldı, ne derece kavrandı, sadece kullanıldı mı yoksa daha mükemmeli üretilmeye mi çalışıldı? Sorularına verilecek yanıtlar Osmanlılar'ın özelde matematik, genelde de bilim birikimlerini ortaya çıkarmamıza ve gerçeğe en yakın biçimde değerlendirmemize olanak sağlayacağından, araştırmamızda bir Logaritma Risalesi seçildi.

Kuşkusuz Osmanlılar'ın logaritmaya ilişkin birikimlerinin ortaya çıkarılabilmesi için Takiyüddin'in (d.1526 - ö.1585) trigonometri çalışmaları, Çınarî (ö. 1790), Şekerzâde Feyzullah Sermed (ö.1787) ve Gelenbevî'nin (ö.1790) logaritma üzerine yazdıklarının ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir, fakat bu bir Yüksek Lisan tezinin

sınırlarını aşan bir çalışma olacağından, Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin *Logaritma Risâlesi* seçilmiştir.



HÜSEYİN RIFKI TÂMÂNÎ'NİN HAYATI VE ESERLERİ

HAYATI

Kırım'ın Tâmân beldesinde doğmuş olan Hüseyin Rıfkı'nın doğum tarihi bilinmemektedir. 1210/1795 yılında Mühendishane'nin inşasından sonra bu kurumda hoca, ikinci halife, başhoca olarak çalışmıştır. 1801 yılında Abdurrahman Efendi'nin yerine Mühendishane hocalığına, Temmuz 1806'da da yıllık 2000 kuruş maaşla başhocalığa atanmış ve 1816 yılına kadar da bu görevini sürdürmüştür.

Hüseyin Rıfkı Tâmânî hocalığı yanında birçok resmi görevde bulunmuş, 1803 yılında tersanede yeni yapılan bir havuzun boşaltılması için gereken buharlı tulumbayı almak üzere III. Selim'in emriyle İngiltere'ye gönderilmiş ve birkaç yıl orada kalmıştır. Londra'dan döndükten sonra, önce Beykoz Kağıt Fabrikası'nda, sonra Tophane'de çeşitli görevlerde bulunmuştur. İngiltere'ye gidişi Tâmânî'nin ilk yurt dışı görevi değildi. 1803 yılında, 1789'da Fransız donanmasını Mısır açıklarında yenmiş olan Amiral Nelson'a da III. Selim'in mektubunu götürmüş, ancak onun ayrılmış olmasından dolayı mektubu vekili Amiral Hout'a teslim etmiştir. Bu göreve seçilme nedenlerinden biri de Tâmânî'nin doğu dilleri yanında İngilizce, Fransızca, İtalyanca ve Latince gibi Batı dillerini de biliyor olmasıydı. III. Selim'in tahttan inişinin ardından Tâmânî önemini yitirmeye başlamıştır. Merkezden uzaklaşmasını sağlamak amacıyla 1816'da Balkanlara gönderilmiş, oradan da Medine'deki mukaddes binaların tamiri için Arabistan'a yollanmış ve 1817 yılında orada ölmüştür. Şam valiliği yapan Müşir Emin Paşa onun oğludur.

ESERLERİ

1) *Logaritma Risalesi*: Bu tezde metni verilen eserdir.

2) *Tarcamatu Usul el-Hendese*: İngiliz matematikçilerinden John Bonnycastle'nin 1789 yılında yayınladığı *Euclid's Elements* adlı kitabının çevirisidir. Hüseyin Rıfkı Tâ mânî çeviriyi Hristiyan iken Müslüman olan İngiliz mühendis Selim ile birlikte yaptığını eserin önsözünde belirtmektedir. Bu kitap 272 sayfa olarak Mühendishane Matbaasında 1797 yılında basılmıştır.

3) *Telhis el-Eşkâl*: Geometri alanında yazılmış bir eserdir. İlk baskısı 60 sayfa ve 7 şekil (1801), ikinci baskısı 80 sayfa ve 7 şekil olarak Mühendishane Matbaasında yapılmıştır.

4) *İmtihan el-Mühendisîn*: İngilizce'den tercüme edilerek hazırlanmış olan bu eser, geometri üzerine bazı problemlerin çözümünü göstermek için yazılmıştır. III. Selim zamanında tamamlanmış, Matbaa-i Amire'de dört baskısı yapılmıştır. 115 sayfa olan ilk baskı, 1802'de çıkmıştır. Eserde seksen sekiz önerme ve bunların teorik ve pratik çözümleri ile birlikte yüz seksen civarında şekil vardır. Tâ mânî eserin girişinde bu kitabı *Usûl el-Hendese* adlı eserinden geometri öğrenenlerin, alıştırma yapmalarını sağlamak amacıyla yazdığını söylemektedir.

5) *Mecmuat el-Mühendisîn*: Geometri ve harb sanatı üzerine yazılmış bir eserdir. Bu eserde geometrinin pratik kullanımından bahsedilir. Bir mukaddime, iki bab, bir hatimeden meydana gelir. Mukaddime bölümü tanımlara, birinci bab geometri işlemlerine, ikinci bab ölçüm işlemlerine ayrılmıştır. İçinde 284 problem vardır. Uygulamalı geometri hakkında ve ölçümler hakkında bilgi verir. Bu eser toplam on iki

baskı yapmış, 293 sayfa olan ilk baskısı Üsküdar Matbaası'nda 1805/6 yılında çıkmıştır.¹

6) *El-Medhal fî el-Coğrafya*: Coğrafya üzerine olan bu eseri Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin vefatından sonra derlenmiştir. 88 sayfadan ibaret olup, 53 tane şekil içermektedir. İlk baskısı, Matbaa-i Amire'de 1831 yılında yapılmıştır. Eser Mehmet Parmaksız tarafından DTCF'de yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır (2002).

¹ İhsanoğlu E., Şeşen R., İzgi C., *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, Cilt 1, İstanbul 1999, s.266-72; İzgi C., *Osmanlı Medreselerinde İlim*, Cilt 1, İstanbul 1997, s. 255; Kemal Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishane Mühendishane Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, İstanbul 1995, s. 254.

LOGARİTMA RİSALESİ HAKKINDA BİLGİ

Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin *Logaritma Risalesi* Osmanlılarda logaritma üzerine kaleme alınmış dördüncü eserdir. Çalışmamızda Esad Efendi, nr. 2001/2 de kayıtlı olan yazma nüshası incelenmiş ve sadeleştirilmiştir. 15 yaprak olan bu nüshada konu ve alt başlıklar ile bazı örnekler kırmızı mürekkep ile yazılmış, sayfa kenarlarına çok az olmakla birlikte sayısal örnekler verilmiştir. Yazısı okunaklı olan bu nüshanın metninde herhangi bir kopukluk yoktur. Metnin sonunda müstensihin adı ve risalenin bitiriş tarihi verilmiştir. Bu yazmanın nüshaları ve özellikleri ²:

Esad Efendi, nr. 2001/2: nesihle yap. 12^b-27^a, 15, 2x21,2 (8,5x14,3) cm. 19 str.

Kandilli Rasathanesi, nr. 216: talikle 15 yaprak 16x22 (8x13,5) cm 19 str.

Kandilli Rasathanesi, nr. 77: talikle 16 yaprak, 15,8x21 (8x15,7) cm. 19 str.

Cerrahpaşa, Tıp Tarihi, nr. 594/1: talikle yap. 1^b-17^b, 14,5x21,5 (8x15) cm 19 str.

İzmir, nr. 482: nesihle 22 yaprak, 15x20,5 (6x10) cm. 15 str.

² İhsanoğlu,..., *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, s.269; İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, s.256.

LOGARİTMA TARİHİ

Logaritma John Napier (1550-1617) tarafından icat edilmiştir. O gün için çok karmaşık ve güç olan çarpma, bölme, kök ve kuvvet alma işlemlerini kolaylaştıracak ve dakikleştirecek bir yöntem olarak düşünülmüş ve tasarlanmıştır. Logaritma başlangıçta bir tür gelişmiş çarpma, bölme, kök ve kuvvet alma cedveli olarak düşünülmüş olsa da, matematiğe getirdiği olanaklar kısa sürede farkedilmiş ve daha sonradan ortaya çıkacak olan dizi, limit, türev hesaplamaları için bir mihenk taşı, bir sıçrama tahtası olmuştur. Logaritmanın önemi çok çabuk kavranmış ve çeşitli ülke matematikçilerinin katkısıyla da hızla mükemmelleşmiştir.

Napier logaritmasında ilk önce $\log 1 = 0$ değildi ve Napier cetvellerini 10 tabanına göre hazırlamamıştı. Henry Briggs (1561-1630) ona $\log 1 = 0$, yani logaritmasının 10 tabanlı olmasını önerdiği zaman, kendisinin de bunu düşündüğünü, fakat cetvelleri yeniden düzenlemenin çok zor olduğunu, bu hasta halinde bunu yapamayacağını söyler.³ Briggs'e 10 tabanlı cetvelleri hazırlamasını önerir ve Briggs ilk 10 tabanlı logaritma cetvellerini hazırlar. Ertesi yıl buluşmak üzere sözleşirler, fakat Napier 1617 yılında vefat eder.⁴

Briggs 1624 yılında *Arithmetica Logarithmica*'yı yayımlar. Bu kitabında 1 den 20 000'e ve 90 000 den 100 000'e kadarki sayıların logaritmalarını 14 ondalık basamağına kadar verir. Bunun yanında, Sinüs fonksiyonunun 15 ondalıklı, tanjant ve sekant fonksiyonlarının 10 ondalıklı logaritmalarını verir. Ayrıca, 20 000 ile 90 000 arası

³ Gibson, G. A., Napier and the invention of logarithms, in E M Horsburgh (ed.), *Napier Tercentenary Celebration: Handbook of the exhibition* (Edinburgh, 1914), s.1-16.

⁴ <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/~history/Mathematicians/Napier.html>

değerlerin bir grup insan tarafından hesaplanabileceğini, bu kişilere de özel olarak hazırlanmış kağıt desteği vereceğini ilan eder.

Tam bir logaritma tablosu, 20 000 ile 90 000 arasındaki sayıların logaritmaları da hesaplanarak, Adrian Vlacq'ın(1600-1655) editörlüğünde Hollanda'nın Godua kentinde 1628 yılında basılır. Bu tablolar Londra'da da 1633 yılında Briggs'in *Trigonometria Britannica* adlı eseriyle birlikte basılır. Londra baskısı Briggs öldükten sonra yapılmıştır, fakat Briggs ölmeden önce arkadaşı Gellibrand'dan (1597-1636/37) kendisi adına kitap projesini tamamlamasını istemiştir. Gellibrand, Gresham College'de astronomi profesörüdür ve özellikle logaritmanın trigonometri uygulamaları ile ilgilidir. Bu yüzden kitabın kendisinin yazdığı önsözüne logaritmanın düzlem trigonometri ve küresel trigonometri uygulamalarını ekler.⁵

Briggs'in logaritma tablolarını hep birlikte kullandığı yöntemler dizi, seri, limit ve türeğe giden yolda yol gösterici olur. Daha sonradan diğer matematikçilerin yaptığı katkılarıyla artık logaritmadan bağımsız olarak da matematiğin bazı alanları gelişmeye devam eder.

Logaritmanın Osmanlılar'a ilk girişi Halife-zâde İsmail Çınarî Efendi'nin *Cassini Zicî* tercümesi olan *Tuhfe-i Behîc-i Rasînî Terceme-i Zic-i Kassini*'si aracılığıyla 1186/1772 yılında gerçekleştiği, Salih Zeki'den kaynaklanan ve genel olarak kabul edilen bir kanaattir. Fakat Salih Zeki'den önce, Süleyman Sûdî Efendi (ö. 1313/1896)

⁵ <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/~history/Mathematicians/Briggs.html>

logaritmanın Osmanlı Devleti'ne Halife-zâde'nin *Cassini Zîci* tercümesi ile girdiğini *Tabakat-ı Müneccimîn* adlı eserinde söylemektedir.⁶

Osmanlılar'da logaritmadan bahseden ilk müstakil eser Halife-zâde'nin *Cassini Zîci Tercüme*'sinden sekiz yıl sonra Osmanlı matematikçilerinden Mustafa Sıdkı'nın (ö. 1183/1769) öğrencisi Şeker-zâde Feyzullah Sermed'in (ö. 1202/1787) 1194/1780'de bir Macar âliminin eserinden Türkçe'ye tercüme ettiği *Maksadeyn fî Halli'n-Nisbeteyn* adlı eseridir.

Osmanlılar'da logaritma ile ilgili ikinci müstakil kitap 1201/1787 yılında Gelenbevî İsmail (1205/1790) tarafından kaleme alınmıştır. Gelenbevî'nin eseri *Şerh-u Cedavili'l-Ensab (Logaritma Şerhi)* adıyla tanınır. Gelenbevî Fransız matematikçi Callet'in logaritmaya ait eserinin bir nüshasını ele geçirip inceleme imkânı bulmuştur.

Osmanlılar'da logaritma konusunda kaleme alınan üçüncü müstakil kitap Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn başhocası Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin *Logaritma Risale*'sidir. Araştırmamızda incelediğimiz risale de bu risalenin Esad Efendi nüshasıdır.

⁶ İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, s. 253.

LOGARİTMA RİSALESİNİN SADELEŞTİRİLMİŞ METNİ⁷

————— 20 a ————— 59519

Dua ettiğim, sınırsız bir minnet ve övgüyle andığım ve sonsuz şükr ettiğim Ulu Tanrı'nın onurlu bir ferdi olarak (tesbit ettim ki), toplama yoluyla iki kat almanın ve yarıya bölmenin faydalarını yazarlar kaleme almamışlar ve anlayabilecekler de bunu kavrayamamışlardır.

Tanrı'nın seçtiği doğru kullarından Peygamber'e binlerce meth ve sayılamayacak kadar salât ve selam olsun ki, küfr ve dalâleti yeryüzünden kaldırıp, şeriatı adalet ile yayarak İslama ululuk ve yücelik verdiler; Sahabe ve Peygamber'in Akrabaları'na da methler olsun ki, yüce cetvelin çizdiği düz çizgi ve kutsal pergelin çevrelediği büyük (yeryüzü) dairesi üzerinde doğru yolda gittiler ve dolaştılar.

Sonra, Avrupalıların icat eylediği logaritma adıyla bilinen üç cetvelin İslâm memleketlerinde de yaygınlık kazanması ve bilinmesi için, bu cetvellerin meydana getirilme yolu çok önemli ve gerekli olduğundan, bu âciz ve bilgisi kıt kişi, Hüseyin bin Mehmet bin Kırımgâzi onlardan bir risâle telif ve tanzim etmiştir. Herkese faydalı olmak için Türkçe yazdım ve bundan yararlanan iyi niyetli kimseler beni hayır duası ile ansınlar ve gönülleri hoş olsun. Allah doğru yola ulaştır.

Bilinsin ki işbu üç cetvelden birine Sinüslerin Logaritma Cetveli, birine Tanjantların Logaritma Cetveli ve birine de Sayıların Logaritma Cetveli adı verilir. İlk

⁷ Metnin sayfa düzenine sadık kalmak ve daha kolay anlaşılması için, her sayfanın başına var olan varak numaralarına sayfa numaraları eklenmiş; ayrıca orijinal nüshanın sayfa geçişleri gösterilmiştir. Anlama açıklık getirilmeye ihtiyaç duyulan yerlerde parantez içinde ilâveler yapılmıştır.

ikisi, bir yaya karşılık gelen açının sinüsü ya da tanjantı bulunmak istendiği zaman ve üçüncüsü ise mutlak sayıların logaritması bulunmak istendiği zaman kullanılır. Bu risâle bir giriş, iki fasıl ve bir sonuçtan oluşmak üzere düzenlenmiştir.

GİRİŞ

Kuralların açıklanması üzerinedir:

1. Kural:

Logaritması bulunmak istenen sayı kaç basamaklı ise, basamaklarından birini çıkardığımızda elde ettiğimiz basamak sayısı, o sayının logaritmasının karakteristiğini⁸ oluşturur. Öyle ise üç basamaklı 100 sayısı ve onun gibi üç basamaklı olan diğer sayıların logaritmalarının karakteristiği 2, 1000 ve diğer dört basamaklı sayıların karakteristiği 3, 100 000 ve diğer altı basamaklı sayıların logaritmalarının karakteristiği 5 olur. Elde edilmiş olan logaritmanın karakteristiğinde bulunan sayıya daima dışarıdan bir eklendiğinde ortaya çıkan sayı, logaritması alınan sayının basamak sayısını verir. Öyle ise bir logaritmanın karakteristiğinde 4 varsa, bu 5 basamaklı bir sayıyı, 5 varsa 6 basamaklı bir sayıyı gösterir, diğer sayılar da bu şekildedir.

2. Kural:

Bir sayının logaritmasını, trigonometrik bir oranın logaritmasına ve trigonometrik bir oranın logaritmasını bir sayının logaritmasına dönüştürmek istediğimizde, sayının logaritmasının basamaklarına 9 basamak ekleyerek trigonometrik

⁸ $\log (125) = \overbrace{2}^{\text{karakteristik}},371067$, $\log (125) = 2,\overbrace{371067}^{\text{mantis}}$ Bir sayıya karşılık gelen logaritmik

değerin tam kısmına karakteristik, ondalık kısmına mantis denir.

oranın logaritmasını, trigonometrik oranın logaritmasının basamak sayısından 9 basamak çıkararak da sayının logaritmasını elde ederiz.

3. Kural:

Logaritmanın veya trigonometrik oran logaritmasının karakteristiğine 1 eklemeye ref' , 1 çıkarmaya ise

———— 21 a ————

hatt adı verilir.

4. Kural:

Logaritma cetvellerinde bulunan satırlara ensab, trigonometrik oran logaritması cetvellerinde bulunan satırlara ise nisbet-i asliyye denir. Bu satırlara karşılık gelen sayıların birbirleriyle çarpımından elde edilen satırlara da ensab veya nisbet-i musattaha adı verilir.

5. Kural:

Her iki sayının birbirine çarpımından ortaya çıkan sayıya musattah⁹ ve o sayılara çarpanları adı verilir. Bunun gibi, ensab ve nisbet satırlarından herhangi iki satırın birbiriyle toplanmasından ortaya çıkan satıra da ensab veya nisbet-i musattaha ve bu iki satıra da çarpanları adı verilir. Öyle ise, her çarpma sonucu kendi çarpanlarından herhangi birine bölündüğünde, bölüm diğer çarpan olduğu gibi, zaten her ensab veyâ nisbet-i musattahın herhangi bir çarpanı çıkarıldığında, geriye kalan, diğer çarpanı olan ensab veyâ nisbet-i asliyye satırları olur. Kısaca, ensab ve nisbetin herhangi bir satırı

⁹ Musattah: $\begin{cases} a \rightarrow \text{çarpan} \\ \times \frac{b}{a} \rightarrow \text{çarpan} \\ \frac{ab}{a} \rightarrow \text{musattah} \end{cases}$

başka bir satırından çıkarılırsa; çıkarılmış olan bu satırla, çıkarma işleminden sonra kalan satır, kendisinden çıkartma yapılan satırın iki çarpanı olur.

6. Kural:

Asli sinüs ve tanjant logaritması cetvellerindeki bir satır 9 rakamlı ise, bu desimal sistemdeki ondabirlerle başlayan bir sinüs veya tanjantın logaritmasıdır. 9 rakamdan az olan satır bir kesrin logaritmasıdır. İmdi, kaç rakam az ise, bu kesrin basamağı derece rütbesinden aynı mikdar

$$\text{————— } 21 \text{ b ————— } 59520$$

indirilir. Öyleyse, basamaklarında 8 rakam olan satır yüzdebirler ve 7 rakam olan bindebirler ve 6 rakam olan onbindebirler ve bunun gibi 3 rakam olan birmilyondabirler ile ifade edilen bir kesrin logaritmasıdır. Basamaklarında bulunan sayı 9 rakamdan kaç rakam fazla ise, bu sayının basamağı ondabirler rütbesinden o kadar miktar yükseltilir. Bu durumda, basamaklarında 10 rakam olan satır birler basamağıyla başlayan bir sayıyı, 11 rakam olan onlar basamağı, 12 rakam olan yüzler basamağı ve bunun gibi 15 rakam olan bir satır milyonlar basamağıyla başlayan bir sayının trigonometrik oran logaritmasıdır.

7. Kural:

Sayıların logaritmaları ya da trigonometrik oranların logaritmaları kendi aralarında veya biri diğeriyle toplanmak, çıkarılmak istenirse; eğer sayıların logaritmaları arasında yapılacaksa bunlar önce sayıya dönüştürülür, ardından toplama, çıkarma yapılır. Eğer trigonometrik oranların logaritmaları arasında ya da bir sayının logaritmasıyla bir trigonometrik oranın logaritması arasında yapılacaksa, önce trigonometrik oranın logaritması veyahud taraflardan birinde olan trigonometrik oranın 9

veya 8 veya 7 rakamlı olan logaritması çıkarılır, geçmişten bilindiği üzere **[Kural 2]**, elde edilen bir sayının logaritması olacağından, ardından bu logaritmanın karşılık geldiği sayı bulunur ve bu sayılar arasında toplama ve çıkartma yapılır. İmdi, gerçekte ise bu toplama ve çıkarma, sayılar veya sinüsler veya tanjantlar arasında yapılmış olur.

Amma, iki katını alma, bir sayıyı 2 ile çarpmaktan, yarısını alma ise bir sayıyı 2'ye bölmekten ibaret

$$\frac{\text{-----}}{22} a \frac{\text{-----}}{59521}$$

olduğundan, bir sayının ve trigonometrik bir oranın 2 katı alınmak istendiğinde, bu sayıya ya da trigonometrik orana karşılık gelen logaritma satırına 2 sayısının logaritması eklenir, yarısı alınmak istendiğinde de sayının satırından 2 sayısının logaritması çıkarılır. İlk durumda elde edilen toplam, istenilen iki katdır ve ikinci durumda elde edilen ise, istenilen yarımdır.¹⁰

8. Kural:

Bilinsin ki, bu üç cedvelde iki sayının birbiriyle çarpılması, iki sayıya karşılık gelen iki satırın hesap kurallarına göre toplanmasından, bölünmesi ise bölen satırının bölünen satırından çıkarılmasından ibarettir.

9. Kural:

Logaritma satırlarından iki satırı birbiriyle toplayıp, elde edilen satırdan 1 çıkartmaya darb-ı münhatt denir. Bu, iki satıra karşılık gelen sayıların birbiriyle çarpılıp

$$\log (a \times 2) = \log (a) + \log 2$$

¹⁰

$$\log \left(\frac{a}{2} \right) = \log (a) - \log (2)$$

$$\log [\sin (a) \times 2] = \log [\sin (a)] + \log (2)$$

$$\log \left(\frac{\sin (a)}{2} \right) = \log [\sin (a)] - \log (2)$$

ardından 10'a bölünmesi gereken yerlerde kullanılır.¹¹ Eğer elde edilen satırdan 1 çıkarılmaz da olduğu gibi bırakılırsa, bu çarpmaya darb-ı gayr-i münhatt denir, darb-ı merfu denmez.

Bunun gibi, bölünen satırına 1 eklenmesi, ardından da bölen satırının çıkarılmasına taksim-i merfu-yu merre denir. Bu, bölünen satırına karşılık gelen sayının 10 ile çarpılıp, ardından bölen satırına karşık gelen sayıya bölünmesi gereken yerlerde kullanılır.¹² Eğer bölünen satırı ref olunmayıp, refden önce bölen satırı çıkarılırsa buna taksim-i gayr-i merfu denir, taksim-i münhatt denmez.

İşte bundan dolayı darb-ı münhatt ve gayr-i münhatt, taksim-i merfu ve gayri merfu sayıların logaritma cedveline özgü olmayıp, Sinüs Logaritmaları ve Tanjant Logaritmaları cedvelleri için de geçerlidir. Ancak trigonometrik oranların logaritmalarında ref ve hatt açıklandığı üzere 1 eklemek veya 1 çıkarmakla olur.

¹¹ Darb-ı münhat: $\log\left(\frac{a \times b}{10}\right) = \log(a) + \log(b) - \log(10)$

¹² Taksim-i merfu-yu merre: $a < b$, $\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log(a) + \log(10) - \log(b)$

BİRİNCİ FASIL

Çarpma ve bölme üzerinedir. İmdi, çarpma ve bölmede iki tarafı oluşturanlar, yani çarpılan ile çarpan ve bölünen ile bölen üç kısımdan oluşur.

1. Kısım: [iki sayının çarpılması ve bölünmesi]

Taraflar bilinen mutlak sayılardır, 5 in 2 ile çarpılması veya bölünmesi gibi. Bu kısmın çarpma ve bölmesinde sadece logaritma cedveliyle işlem yapılır.

İmdi, iki tam sayının [1.Tür] çarpılması ve [1. Tür] bölünmesi 8. Kural'dan bilindiği için, kesirli sayıların çarpılması ve bölünmesi açıklanmaya başlanacaktır.

Kesirlerin Çarpılması:

[2.Tür: Bir tam sayı ile bir kesrin çarpılması]¹³

Eğer çarpılan ve çarpan olan iki tarafın birinde mücerred kesirler¹⁴ veya bileşik kesirler olursa, O tarafın payının logaritması öbür tarafın logaritmasına eklenip, toplamdan kesrin paydasının logaritması çıkarılır. Geriye kalan, çarpımın logaritması olur. Örneğin, üç çeyrek altı ile çarpılmak istense, kesirli tarafın payı olan üçün logaritması altının logaritmasıyla toplanıp, toplamdan kesrin paydası olan dördün logaritması

————— 23 a —————

¹³ Köşeli parantezler metni daha anlaşılır kılmak için tarafımdan eklenmiştir.

¹⁴ Mücerred kesir: Paydası payından büyük olan kesir.

çıkarılır. Geriye kalan, çarpım olan dört tam sayı ve 5 dakika, yani 4,5 in logaritması olur.¹⁵

Örnek: Dört tam iki bölü beşin altı tam sayısı ile çarpılması istense, kesirli tarafın payı olan yirmi ikinin logaritması altının logaritmasına eklenir. Toplamdan kesrin paydasının yani beşin logaritması çıkarıldığında, kalan satır çarpım olan yirmi altı tam ve dört dakika, yani iki bölü beşin logaritması olur.¹⁶

[3.Tür:]

Ve eğer iki taraf da kesirli olursa, paylarının logaritmaları olan iki satır birbirleriyle toplanır. Toplamdan kesirlerin ortak paydasının logaritması çıkarıldığında, kalan satır çarpımın logaritması olur, dönüştürme işleminden sonra elde edilen sayı çarpım olur.

Örnek: Üç tam bir bölü üç ve dört tam bir bölü beş çarpılmak istendiğinde, birinci kesrin payı olan on sayısının logaritması ikinci kesrin payı olan yirmi birin

		$\log(3) \leftrightarrow 0,477121$			
	$\times$	$\log(6) \leftrightarrow + 0,778151$		$\frac{3}{4} \times 6 = \frac{18}{4}$	
15		$\log(18) \leftrightarrow 1,255272$			
	$\div$	$\log(4) \leftrightarrow - 0,602059$		$\frac{18}{4} = 4,5$	
		$\log(4,5) \leftarrow 0,653212$			
		$\log(22) \leftrightarrow 1,342422$			
	$\times$	$\log(6) \leftrightarrow + 0,778151$		$4 \frac{2}{5} \times 6 = \frac{22}{5} \times 6 = \frac{132}{5}$	
16		$\log(132) \leftrightarrow 2,120573$			
	$\div$	$\log(5) \leftrightarrow - 0,698970$		$\frac{132}{5} = 26,4$	
		$\log(26,4) \leftarrow 1,421603$			

logaritmasıyla toplanıp, toplamdan ortak payda yani on beşin logaritması çıkarıldığında, geriye kalan satır çarpım olan on dördün logaritması olur.¹⁷

Uyarı:

Kesirlerin çarpımının iki biçiminde de satırlar toplanıp, bu toplamdan payda ya da paydanın logaritması daha büyük olup çıkarma işlemi mümkün olmazsa, toplam olan sayı büyük olup çıkarma işlemi mümkün olmazsa, toplam olan sayı bir basamak yükseltilir, çıkarma işlemi yine yapılamıyorsa bir basamak daha

$$\text{————— } 23 \text{ b ————— } 59522$$

yükseltilir, yani çıkarma mümkün oluncaya kadar devam edilir, ondan sonra merfuan yükseltilmiş olarak çıkarma ve bölme işlemi yapılır. Bundan sonra geriye kalan satır sayıya dönüştürüldüğünde, yükseltilme miktarı kadar indirilir. Kesir olan çarpım devirsiz ondalık sayı olur.

Örnek: Bir bölü yirmi beşi iki ile çarpmak istesek, kesirli tarafın payı olan birin logaritması mücerred sıfır, öbür tarafın yani ikinin logaritmasına eklendiğinde yine aynı ile ikinin logaritmasından ibaret olacağından, kesrin paydası olan yirmi beşin logaritmasının çıkarılması istendiğinde, söz konusu olan sıfır ile ikinin logaritması toplamı iki mertebe yükseltilmedikçe bu çıkarma işlemi mümkün olmadığından, iki mertebe yükseltilir, geriye kalan satır sayıya dönüştürüldüğünde sekiz sayısı yükseltilen miktarda, yani iki mertebe indirilerek saniye cinsinden olmak üzere devirsiz ondalık sayı

$$\begin{array}{rcl}
 \log (10) & \leftrightarrow & 1,000000 \\
 \times \log (21) & \leftrightarrow & + 1,322219 \\
 \hline
 \log (210) & \leftrightarrow & 2,322219 \\
 \div \log (15) & \leftrightarrow & - 1,176091 \\
 \hline
 \log (14) & \leftarrow & 1,146128
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{5} = \frac{10}{3} \times \frac{21}{5} = \frac{210}{15} \\
 \frac{210}{15} = 14
 \end{array}$$

olan 8 saniye elde edilir. Bölme konusunda da bölünenin bölenden daha küçük olduğu durumların hepsinde böyle yapılır.¹⁸

Kesirlerin Bölünmesi:

[2.Tür]

Bir taraf kesirli, diğer taraf tam sayı olursa, bu tam sayı kesirli tarafın paydasıyla çarpılıp iki tarafın payları elde edildikten sonra, bölünenin payının logaritmasından bölünenin payının logaritması çıkarılır, geriye kalan

$$\text{—————} 24 \text{ a —————}$$

bölümün logaritması olur. Dönüştürüldükten sonra bölüm ya tamsayı ya da devirsiz ondalık sayı yahud kesirli tam sayı olur.

[3.Tür:]

Eğer her iki taraf da kesirli olursa, daha önce yapıldığı gibi her iki taraftaki kesirlerin tam sayılı kısımları kesirlere eklendikten sonra, iki kesrin de paydaları öbür tarafın paydasıyla çarpılarak, iki kesri tek bir kesir haline getirecek şekilde ikinci kesir elde edilir. Bu işlem sonucunda elde edilen kesrin payının logaritmasından paydasının logaritması çıkarılır. Bu çıkarma işlemi sonucunda elde edilen satır iki kesrin bölümünün logaritması olur. Veyahut kesirlerin paylarının logaritması paydalarının

$$\begin{array}{rcl} \log (1) & \leftrightarrow & 0,000000 \\ \times \log (2) & \leftrightarrow & + 0,301029 \\ \hline \log (2) & \leftrightarrow & 0,301029 \\ \div \log (25) & \leftrightarrow & - 1,397940 \\ \hline \end{array}$$

¹⁸

çıkarma yapılamadığından 2 kez ref edilir

$$\begin{array}{rcl} \log (200) & \leftrightarrow & 2,301029 \\ \div \log (25) & \leftrightarrow & - 1,397940 \\ \hline \log (8) & \leftarrow & 0,903089 \end{array}$$

8 ref miktarı hatt olunur 0,08

$$\frac{1}{25} \times 2 = \frac{1 \times 2}{25}$$

$$\frac{2}{25} \Rightarrow$$

$$\frac{200}{25} = 8$$

logaritmasıyla toplanır, sonra bölünenin logaritmasından bölenin logaritması çıkarılır.

Bundan ortaya çıkan sonuç bölme işleminin logaritması olur.

2. Kısım: Üç türdür. [iki trigonometrik oranın çarpılması ve bölünmesi]

1. Tür: [çarpma ve bölme]

Her iki taraf da bir yayın sinüsü olmalıdır. Bu türün çarpılması ve bölünmesinde yalnızca Sinüs Logaritmaları Cetveli ile işlem yapılır. İmdi, iki tarafın sinüs logaritmaları kendi cedvelinden alınır, sonra çarpma işleminde alınan bu iki satır birbiriyle toplanır, bölmede ise bölünen satırından bölen satırı çıkarılır. Birinci durumda ortaya çıkan satır çarpmanın, ikinci durumda ortaya çıkan satır bölmenin sinüs logaritmaları olur.

2. Tür: [çarpma ve bölme]

Her iki taraf da bir yayın tanjantı olmalıdır. Bu türde yalnızca Tanjant Logaritması Cetveli ile işlem yapılır. Çarpma ve bölme aynı birinci türde

$$\text{————— } 24 \text{ b ————— } 59523$$

anlatıldığı üzere yapılır. İmdi, tanjanttan kotanjant elde etmenin yolu şudur: Her yayın tanjantının kendi yarıçapına oranı kotanjant yarıçapının kotanjanta oranı gibi olduğundan, bu orantıdan yarıçapın karesini istenilen yayın tanjantına veya kotanjantına bölersek, ortaya çıkan sonuç istediğimiz tanjant veya kotanjantı verir.¹⁹

3. Tür: [çarpma ve bölme]

İki taraftan birisi bir yayın sinüsünün logaritması, diğeri bir yayın tanjantının ya da kotanjantının logaritması olmalıdır. Bu türde sinüs logaritmaları ve tanjant

¹⁹ $\frac{\tan \theta}{1} = \frac{1}{\cot \theta} = 1^2 = \tan \theta \times \cot \theta \Rightarrow \frac{1^2}{\tan \theta} = \cot \theta$

logaritmaları cedvelleriyle işlem yapılır. Sinüsü bilinen yayın logaritması Sinüs logaritması ve tanjantı bilinen yayın logaritması tanjant logaritması cetvellerinden alınır. Çarpmada yine o iki satır toplanır ve bölmede gerek sinüs logaritması gerek tanjant logaritması bölünen satırından çıkarılır. Toplamayla ve çıkarmayla ortaya çıkan sonuç hesaplamının gerektirdiği yerlerde kâh sinüs logaritması kâh tanjant logaritması olur.

Örnek: Tanjant veya sinüs logaritmasını sinüs veya kosinüs logaritmasından ve sinüs veya kosinüs logaritmasını tanjant veya kotanjant logaritmasından elde etmenin kuralı şudur: Her yayın tanjantına oranı o yayı 90 dereceye tamamlayan sinüsünün o yaya oranı gibidir deyip, dörtlü orantıdan hangisi bilinmeyense onu bulabiliriz.²⁰

Ve sinüsler logaritması ile tanjantlar logaritması arasındaki fark; sinüs logaritması cetvelinde sinüs 1 birimin

_____ 25 a _____ 59524

90 derecelik yaya karşılık gelen yarıçap olması, tanjant logaritması cetvelinde ise yarıçap olan 1 birimin 45 derecelik yaya karşılık gelmesidir.²¹

3. Kısım: [bir trigonometrik oran ile bir sayının çarpılması ve bölünmesi]

[Çarpma]

Bu kısımda taraflardan biri bilinen bir sayı ve diğeri bilinen bir yayın sinüsü veya tanjantı olmalıdır.

İmdi, bilinen sayının logaritması sayı logaritması cedvelinden ve diğere taraf olan bilinen yay; yay sinüsü ise sinüs logaritması ve yay tanjantı ise tanjant logaritması

$$^{20} \frac{\tan \theta}{1} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow \frac{1}{\tan \theta} = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}, \text{ } \cos \theta = \sin(90 - \theta), \frac{1}{\tan \theta} = \frac{\sin(90 - \theta)}{\sin \theta}$$

²¹ sin 90° = 1, tan 90° = 1.

cetvelinden alınır. Bu kısmın çarpımında alınan iki satır birbiriyle toplanır. Toplamadan sonra elde edilen satırın, gayr-i münhatt çarpım, birler basamağından 1 çıkarılarak hatt olunur. Bunun sonucunda elde edilen ise hatt edilmiş çarpımın sinüs yahud tanjant logaritması olur.²²

[Bölme]

Bu iki tarafın bölünmesinde bölen satırı gerek bir sayı, gerek bir trigonometrik oran logaritması olur ve bölünen satırından ref edilerek veya ref edilmeden çıkarılır. Çıkarmadan sonra elde edilen bölüm satırı kâh sayı logaritması kâh trigonometrik oran logaritması olur. Yani, çıkarılan sayı logaritması ise, geri kalan trigonometrik oran logaritması ve trigonometrik oran logaritması ise, sayı logaritması olur.²³ Bu kısımdaki bölmenin ref edilmesinde, bölünen satırının çıkarma işlemi yapılmadan önce belirli bir ref oranıyla ref olunması, bulunduğu basamakla orantılı olarak toplama yapılmasından ibaret olduğundan, ol satır gerek sayı logaritması gerek trigonometrik oran logaritması, hangisi olursa onun refi her durumda satıra 1

————— 26 b ————— 59524²⁴

eklemekle olur. Fakat bu kısımda toplamadan sonra ortaya çıkan satır bazen ref miktarıyla orantılı olmayıp ve olduğu durumda dahi satırdan 1 çıkarılmakla hatt oranına göre hatt edildiğinden, geriye kalan satır hatt edilmiş çarpmanın trigonometrik oran logaritması olmayıp sayı logaritması olduğundan, hatt edilmiş çarpmanın trigonometrik

²² Sadece bazı özel durumlarda öyle olur, her zaman öyle olmaz.

²³ Sadece bazı özel durumlarda öyle olur, her zaman olmaz.

²⁴ Yazmanın sayfa numaralarında 24. sayfadan 26. sayfaya geçilmiş olmasına rağmen, metinde kopukluk gözlenmiyor. Sayfa numarası verilmesinde ya da başka bir noktada hata yapılmış olmalı.

oran logaritmasını hatt oranına göre elde etmek mümkün değildir. Belki, bunun gibi durumlarda trigonometrik oran logaritması elde edilir, ardından elde edilen satır sayı logaritmasıyla hatt edilirse; yani karakteristiğinden 1 çıkarılırsa mümkün olur. Zira bu kısımda cereyan eden çarpma ve bölme işlemleri görünürde sayı logaritmasıyla trigonometrik oran logaritması arasında, gerçekte ise sayı logaritmasının iki satırı arasında yapılmaktadır.

Bu kısımda çarpım ve bölümün yaya dönüştürülmesi gerekirse; hatt edilmiş çarpımın ve keza ref edilmiş bölmenin trigonometrik oran logaritması anlatılan biçimde elde edilirler ve cetvelinden yaya dönüştürülürler ve ref edilmemiş bölmenin trigonometrik oran logaritması eğer bunlar dört oran şeklinde ise, bölünen satırı iki satırın toplamından meydana geldiğinden, bölen satırı bölünen satırından çıkarılır, elde edilen bölümün trigonometrik oran logaritması cetvelinden yaya dönüştürülür.

Bu üçüncü kısımda Şekl-i Mugnî (Sinüs Teoremi) ve Şekl-i Zıllî; (Kosinüs Teoremi) bir üçgenin kenarları ve açıları, iki kenar ve bir açısı yahud iki açısı ve bir kenarı bilinirse,

————— 27 a ————— 59525

bilinen kenarlar ve açılardan bilinmeyen bulunmasında çok kullanılır.²⁵

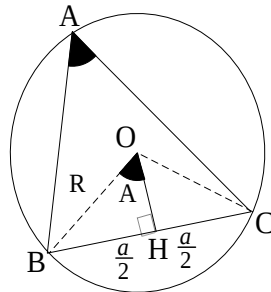
Uyarı:

Daha önceden açıklandığı üzere bu kısımda yapılan çarpma ve bölme görünürde sayı logaritması ile trigonometrik oran logaritması arasında yapılıyor olsa da, her trigonometrik oran logaritması sayı logaritmasını da içerdüğinden, gerçekte iki sayı logaritması arasında yapılmaktadır.

İmdi, logaritması alınan sayı ondalık sayı şeklinde yazılabilen bir kesirse yahud tam sayılı bir kesirse, söz konusu kesri oluşturan üç kısma, birinci kısımda söz ettiğimiz kesirlerin çarpılması ve kesirlerin bölünmesi kuralı uygulanır.

Çarpmada, taraflardan biri olan kesrin payının logaritması diğer taraf olan trigonometrik oran logaritması ile toplanır. Toplamdan kesrin paydasının logaritması çıkarılır. Çıkarmadan elde edilen satır darb-ı gayri münhattın trigonometrik oran logaritması olur.

Şekl-i Mugni
Sinüs Teoremi

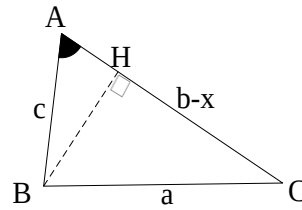


ABC Üçgeninde çevrel çemberin yarıçapı R ise

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R \text{ dir.}$$

25

Şekl-i Zıllı
Kosinüs Teoremi



ABC üçgeninde

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C \text{ dir.}$$

Bölmede, taraflardan biri olan kesrin paydasının logaritması diğer tarafın trigonometrik oran logaritması ile toplanır. Toplamdan, bölen sayının logaritması çıkarılır. Çıkarmadan geriye kalan, bölümün trigonometrik oran logaritması olur.

Diğer uyarı:

Bu kısımda toplamadan elde edilen trigonometrik oran logaritmasının bir yerde trigonometrik oran logaritmasıyla hatt olunması gerekir, fakat basamak değeri küçük olduğundan hattı mümkün olmazsa, o satır logaritmik olarak ref edilir. Daha sonra trigonometrik oran logaritmasıyla hatt olunur. Hatt olunduktan sonra geriye kalan satır ondalık cinsinden dakika logaritması olur. Eğer yine hattı mümkün olmazsa bir defa daha logaritmik olarak ref edilir. Daha sonra trigonometrik oran logaritmasıyla hatt olunur. Hatt olunduktan sonra geriye kalan ondalık sayı logaritmasından

$$\text{————— } 28 \text{ b ————— } 59525^{26}$$

saniye logaritması olur. Bu şekilde logaritmik ref ile kaç kere ref olunur, sonra trigonometrik oran logaritmasıyla hatt olunursa, geri kalan satır ondalık sayılardan ref miktarı kadar derece basamağından indirilmiş kesir logaritması olur.

Bilinsin ki sayıların bölünmesi üç türdür:

1. Tür:

Bölünen satırı ref edilmeden önce bölen satırından küçük olmalıdır. İmdi, bu türde büyük olanın küçük olandan çıkarılması mümkün olmadığından, zorunlu olarak bölünen satırı ref olunur. Ref edilmiş olarak bölen satırı ondan çıkarılır. Yani bölen satırı trigonometrik oran logaritması ise, bölünen satırı trigonometrik oran logaritması ile ref

²⁶ Yazmanın sayfa numaralarında 26. sayfadan 28. sayfaya geçilmiş olmasına rağmen metinde kopukluk gözlenmiyor. Sayfa numarası verilmesinde ya da başka bir noktada hata yapılmış olmalı.

olunur. Daha sonra, ref edilmiş olan bölünen satırından bölen satırı olan trigonometrik oran logaritması çıkarılır. Eğer bölen satırı sayı logaritması ise, bölünen satırı sayı logaritması ile ref olunur. Daha sonra ref edilmiş olarak, bölen satırı olan sayı logaritması ondan çıkarılır. İşbu şekilde çıkarmadan sonra geri kalan satır, ref edilmiş bölme işlemindeki bölümün asıl trigonometrik oran logaritması olduğundan, bu satır sinüs ve tanjant trigonometrik oran logaritmalarından hangisi ise, kendi cetvelinden hangi yaya karşılık geliyorsa ona dönüştürülür.

2. Tür:

Bölünen satırı ref edilmeden önce bölen satırı ona eşit ya da ondan büyük olursa, yine bölünen satırı trigonometrik oran logaritması yahud sayı logaritması ile ref olunur, yine ref edilmiş olarak ondan bölen satırı çıkarılır.

$$\text{—————} 29 \text{ a } \text{—————} 59526$$

Bu türde dahi çıkarmadan sonra kalan satır bölümün asli trigonometrik oran logaritması olduğundan, sinüsler ve tanjantlardan hangisi ise kendi cetvelinden karşılık geldiği yaya dönüştürülür.

3. Tür:

Bölünen satırı ref edilmeden önce bölen satırına eşit ya da ondan büyük olursa yine ref edilmeksizin ondan bölen satırı çıkarılır.

İmdi, bu tür iki kısımdır.

1. Kısım:

Bölünen satırı, asıl trigonometrik oran logaritmasının iki satırının yahud asıl trigonometrik oran logaritmasının bir satırı ile sayı logaritmasının bir satırının toplamından elde edilen musattah trigonometrik oran logaritması satırı olmalıdır. Eğer

bölünen satırı, asıl trigonometrik oran logaritmasının iki satırının toplanmasından elde edilmiş musattah trigonometrik oran logaritması satırı ise, çıkarılan, yani bölen satırı da sayı logaritması değil asıl trigonometrik oran logaritması satırı olduğundan, çıkarmadan sonra elde edilen logaritma satırı, yani bölüm asıl trigonometrik oran satırı olur ve kendi cetvelinden yaya dönüştürülür. Eğer bölünen satırı, bir asıl trigonometrik oran logaritması satırı ile bir sayı logaritmasının toplamı olursa, çıkarılan, yani bölen asıl trigonometrik oran logaritması satırı ise çıkarmadan sonra elde edilen, yani bölüm sayı logaritması olur ve işbu bölümün yaya dönüştürülmesi istenirse, büyüğün küçüğe bölünmesinden elde edilen bölümün ondalık sayı olmayıp tam sayı ya da bileşik kesir olacağı kesin olduğundan, söz konusu logaritmanın birler basamağına 9 ekleyerek trigonometrik oran logaritmasına dönüştürülür ve kendi cetvelinden karşılık geldiği yay bulunur.

$$\text{————— } 31 \text{ b ————— } 59526^{27}$$

Eğer çıkarılan, yani bölen satırı sayı logaritması olursa, çıkarmadan sonra elde edilen satır, yani bölüm yine asıl trigonometrik oran logaritması olacağından, kendi cetvelinden karşılık geldiği yaya bakılır ve yay değeri elde edilir.

2. Kısım:

Bölünen satırı, iki trigonometrik oran logaritması satırının toplamından oluşan musattah trigonometrik oran logaritması olmayıp, kendisi asıl trigonometrik oran logaritması satırı olduğunda, bu kısımda dahi çıkarılan, yani bölen satırı sayı logaritması olursa; çıkarmadan elde edilen satır, yani bölüm asıl trigonometrik oran logaritması ve

²⁷ Yazmanın sayfa numaralarında 28. sayfadan 31. sayfaya geçilmiş olmasına rağmen, metinde kopukluk gözlenmiyor. Sayfa numarası verilmesinde ya da başka bir noktada hata yapılmış olmalı.

asıl trigonometrik oran logaritması olduğu durumda ise sayı logaritması olur. İşbu sayı logaritmasının birler basamağına 9 eklenirse yine bölümün asıl trigonometrik oran logaritması elde edilir. Fakat iki durumda da elde edilen bölümün asıl trigonometrik oran logaritması kendi cetvelinden yaya dönüştürüldüğünde, elde edilen yay desimal sisteme uygun, altmışlık sisteme ise uygun değildir. Elde edilen asıl trigonometrik oran logaritmasından 6 nın logaritması çıkarılır, çıkarmadan sonra elde edilen satır yaya dönüştürülürse, altmışlık sistemle uyum sağlanır.

İKİNCİ FASIL

Karesi, küpü ve diğer kuvvetleri alınmak istenen çokkenarlılar ve karekök ve diğer köklerin elde edilmesi üzerinedir. İmdi bu fasıl da iki türdür.

1. Tür:

Karesi ve karekökü alınmak istenen çokkenarlı

$$\text{————— } 32 \text{ a ————— } 59527$$

ve kökleri bulunmak istenen, mutlaka bir sayı olmalıdır. Bu türde sayı logaritması cetveliyle işlem yapılır. İşlem yapılmak istenen sayının, sayı logaritması cetvelinden logaritması alınır, sonra karesi²⁸ istenirse logaritması iki kat edilir; yani 2 ile çarpılır ve küpü²⁹ istenirse 3 ile çarpılır ve dördüncü kuvveti³⁰ istenirse 4 ile, beşinci kuvveti³¹ istenirse 5 ile ve bu şekilde yükseltmek istenilen hangi kuvvetse onunla çarpılır. Her

²⁸ $a^2 = 2 \log (a)$

²⁹ $a^3 = 3 \log (a)$

³⁰ $a^4 = 4 \log (a)$

³¹ $a^5 = 5 \log (a)$

durumda elde ettiğimiz çarpım çokkenarlarının logaritması olur. Elde edilen logaritmik değer sayıya dönüştürüldüğünde, çokkenarlarının istediğimiz kuvvetini elde ederiz.

Eğer çok kenarlarının kenarlarından biri; yani karekökü³² istenirse 2 ye bölünür ve küpkökü³³ istenirse 3 e, dördüncü dereceden kökü³⁴ istenirse 4 e, beşinci dereceden kökü³⁵ istenirse 5 e ve bu şekilde hangi dereceden kök isteniyorsa sayının logaritması ona bölünür. Her durumda bölüm istenilen kök derecesinin logaritmik değeri olur. Bu değer sayıya dönüştürüldüğünde, istediğimiz kök derecesini elde ederiz. İşbu cetvelle elde edilen karekökler ve istenilen dereceden kökler rasyonel sayılar ve irrasyonel sayılar için geçerlidir. Her rasyonel sayının karekökü ve istenilen dereceden kökü **[logaritma vasıtasıyla]** alınır ve her irrasyonel sayının da ondalık basamaklarından istenilen basamağa kadar ondalığı içeren karekökü ve istenilen kökü alınır.

2. Tür:

$$\text{————— } 32 \text{ b ————— } 59527$$

Karesi ve karekökü bulunmak istenilen sayı, yayı bilinen bir sinüs ya da tanjant olmalıdır. Ol sinüsün ve tanjantın değerleri bilinsin bilinmesin bu türde sinüs veya tanjant logaritması cetveli ile işlem yapılır. Ol yayın asıl sinüs logaritması veya tanjant

$$^{32} \sqrt{a} = \frac{\log (a)}{2}$$

$$^{33} \sqrt[3]{a} = \frac{\log (a)}{3}$$

$$^{34} \sqrt[4]{a} = \frac{\log (a)}{4}$$

$$^{35} \sqrt[5]{a} = \frac{\log (a)}{5}$$

logaritması kendi cetvelinden alınır. Sonra, önceden anlattığımız üzere karekök ve karesini alma işlemleri yapılır. Ama karesini almak kendisine çarpmaktan ibaret olduğundan, alınan trigonometrik oran logaritmasının iki katı alındıkta, ortaya çıkan satır elde edilmek istenilen karenin musattah trigonometrik oran logaritması olur.³⁶

Hatt edilerek yaya dönüştürülmesi gerekirse, trigonometrik oran logaritması ile hatt olunur. Yaya dönüştürülmesi mutabakatla olur ve eğer hatt edilmeden mutabakatla yaya dönüştürülmesi istenirse, elde edilen musattah trigonometrik oran logaritması önce asıl trigonometrik oran logaritmasına dönüştürülür, ardından dönüştürülmüş olan asıl trigonometrik oran logaritması 6'nın logaritması ile toplanır. Toplam kendi cetvelinden yaya dönüştürüldüğünde, istenilen elde edilmiş olur.

SONUÇ

Satırlar arasında tadilat yapılması üzerinedir. İmdi, hangi sayıya karşılık geldiğini bulmak istediğimiz logaritmik değer cetveldeki logaritma satırlarında aynen bulunmazsa, o değerın sayı karşılığı iki satırın tadili kuralıyla elde edilir. Sayısal karşılığı bulunmak istenen logaritmik değere cetveldeki satırlarda en yakın olan iki satırdan küçük olanı büyük olandan çıkarılır, geri kalana iki satırın farkı³⁷ adı verilir ve küçük olan bir defa daha [sayısal karşılığı aranan]

$$\text{————— } 33 \text{ a ————— } 59528$$

logaritmik değerden çıkarılır, geriye kalana fazla adı verilir. Sonra, logaritmik değer tam sayıya dönüştürülür. Ardından iki satır farkının fazlaya oranı, dönüştürülen sayının

³⁶ $\sin^2(a) = 2 \log [\sin(a)]$

³⁷ tefazül-ü ma-beyn el-satireyn: iki satır arasındaki fark.

bilinmeyene oranı gibi olduğundan, fazla 10 ile çarpılır, yani fazla üzerine birçok sıfırlar konulup söz konusu farka bölünür. Bölümün sol taraftaki son basamağı dakika, sonraki saniye ve daha sonraki salise, bu şekilde devam ederek rabia ve hamise vb. ondalık [birimler] olur. Sonra, elde edilen bu dakikalar, saniyeler vb. ondalık [birimler] tam sayıya dönüştürülmüş olan sayıyla toplanır, bu sayı da logaritmik değerin karşılığı olan istediğimiz sayı olur.³⁸

Ama yayı bulunmak istenen bir satır sinüs logaritması veya tanjant logaritması cetvelleri satırından araştırılıp aynısı bulunamazsa, cetveldен ona en yakın iki satır alınır. Küçük olan satır bir kere büyük olan satırdan ve bir kere de yayı bulunmak istenen satırdan çıkarılıp fark ve fazla elde edildikten sonra, yine tadil kuralıyla işlem yapılır. Fakat bunlarda birbirini takip eden satırlar dakika ile orantılı olur ve yay tarafında da

$$\text{—————} 33 \text{ b —————} 59528$$

altmışlık ondalıklar bulunduğundan, söz konusu fark yaydan 1 dakikanın, yani 60 saniyenin bölümleri olmakla söz konusu farkın fazlaya oranı 60 saniyenin bilinmeyene oranı gibi olduğundan, bunda fazla 60 ile çarpılıp, çarpım farka bölünür. Bölüm salise

sayısal karşılığını bulmak istediğimiz logaritma satırı 1,371067 olsun

$$\log (24) \rightarrow 1,380211$$

$$\log (??) \rightarrow 1,371067$$

$$\log (23) \rightarrow 1,361727$$

$$\log (24) \rightarrow 1,380211$$

$$\log (23) \rightarrow -1,361727$$

$$\text{—————} 0,018484 \rightarrow \text{fark}$$

³⁸

$$\log (??) \rightarrow 1,371067$$

$$\log (23) \rightarrow -1,361727$$

$$\text{—————} 0,009340 \rightarrow \text{fazla}$$

$$\frac{\text{fark}}{\text{fazla}} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{0,018484}{0,009340} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{0,009340}{0,018484} = 0,5$$

$$23 + 0,5 = \log (23,5) \rightarrow 1,371067$$

olmak üzere yine küçük yay satırına eklenir. Bölüm rabia ve hamise vb. gibi altmışlık ondalık olur.

Elde edilen ondalıkların ve diğer sayıların tamamı daha sonra kendi hanelerine harflerle yazılır ve bu harflerin toplamı o trigonometrik orantının yayı olur. Ve hattâ bu tadilde 60 ile çarpma, söz konusu cetvelde derece ve dakika çözümlenmiş olduğundan, saniye cinsinden istenilen durumlara uygundur. Ama söz konusu cetvelde saniye bile çözümlenmiştir, fakat satırlar arası 10 ar saniye olursa söz konusu fazla satırlar arasındaki uzaklığa, yani 10 adede çarpılıp, çarpım farka bölündüğünde yine istenen elde edilmiş olur ve bu şekilde devam eder.

Ama her yayın sinüs veya tanjant logaritması istenirse, imdi

$$\text{————— } 34 \text{ a ————— } 59529$$

trigonometrik oran logaritması bulunmak istenen yay derece ve dakika, sonra da saniyeden oluşuyor ve sinüs veya tanjant logaritması isteniyorsa, satırların tadili yoluyla elde edilir. Fakat yayda her derecenin ondalıkları altmışlık olup, onluk olmadığından bunda izlenecek yol tadil edilmek istenen saniyenin trigonometrik oran logaritmasının alt ve üst satırında dakikayı aşan trigonometrik oran logaritmasının küçük olanı büyük olanından çıkarılır, satırların farkı elde edilir. Trigonometrik oran logaritması elde edilmek istenen saniye cinsinden olan sayı bu farkla çarpılıp, çarpım kesrin paydası olan 60 a bölünür. Eğer satırlar arası 10 ar saniye ise, satırlar arasındaki uzaklık olan 10 a bölünür. Sonra bölüm söz konusu satırlardan küçük satırın trigonometrik oran logaritmasıyla toplanır ya da bölüm ile fark arasındaki fazla büyük satır trigonometrik oran logaritmasından çıkarılır, toplam veya çıkarmadan elde edilen o saniyenin

trigonometrik oran logaritması olur. Ve keza her saniyeleri aşan saliselerin trigonometrik oran logaritması ve diğerlerinin trigonometrik oran logaritması da bu şekilde elde edilir.

EK

Desimal sistemle yazılmış rakamlardan oluşan bir sayıyı, harflerle yazılan altmışlık rakamlara nakletmek ve dönüştürmek anlatılmaktadır.

Kuralı şöyledir; nakledilmesi ve dönüştürülmesi amaçlanan onluk Hint rakamları bir satıra şu şekilde yazılır: Sözkonusu satırın sol tarafında

————— 34 b ————— 59529

basamak mertebelerinden oluşturan son basamağı derece olmakla tam sayı ise, o satır olduğu gibi bırakılır ve eğer tam sayı olmayıp dakika veyahud saniye veya diğer bir ondalık sayı ise, sol tarafına derece basamağına kadar sıfırlar konup satır tamamlanır.

Son basamağı dakika ise, sol tarafında olan derece hanesine bir sıfır konulup satır tamamlanır ve saniye ise, sol tarafında olan dakika hanesiyle derece hanesine iki sıfır konulup yine satır tamamlanır. Sonra birinci durumda satırın ve ikinci durumda tamamlanmış satırın üstüne enlemesine bir çizgi çizilir. Sonra o satır Aritmetik Bilimi³⁹ kurallarıyla 60 a çarpılır, fakat kuralın dışında o 60 sayısı satırı tamamlamak için sol tarafa konulan sıfırlara da çarpılır, çarpım olan sıfır aritmetik kuralları gereğince gereken haneye konulur. Sonra çarpım basamaklarından o satırın sol tarafında olan son basamağında ortaya çıkan gerek sıfır ve gerek sayı, sayı gerek birler ve gerek onlar ve gerek onlarla beraber birler, her ne olursa akılda tutulup söz konusu çizginin üstüne

³⁹ İlm-i Hisâb: Aritmetik Bilimi.

altmışlık harflerle yazılır. Sonra çarpım basamaklarından söz konusu çizginin altında bulunan basamak gerek sayı gerek sıfır

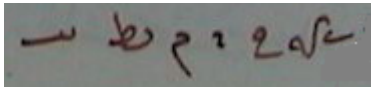
$$\text{—————} 35 \text{ a —————} 59530$$

toplamına anlatıldığı üzere bir defa daha 60 a çarpılıp yine çarpım satırı basamaklarından o satırın sol tarafında olan son basamağı elde edilen gerek sıfır gerek sayı her ne olursa akılda tutulur ve söz konusu çizginin üstüne yazılır ve bu şekilde devam eder. Her defa çarpım satırından söz konusu çizginin altında bulunan basamakların tümü 60 a çarpılıp, her defada çarpım son basamağı akılda tutulup ve yazılıp, ola ki söz konusu çizginin altında sayı kalmayıncaya değin açıklandığı üzere defalarca diğer uzunluğu⁴⁰ üzerinde işlem yapılır. Uzunluk üzerindeki işlem tamamlanınca, söz konusu çizginin üzerine zihindeki çarpmalardan ortaya çıkan sıfırlar ve sayı her kaçınıcı basamakta ortaya çıkan çarpım ise o sıfır veya sayıyı sağ taraftan o basamağa değin sırayla yazılır, istenilen altmışlık satır tamamlanır.

Ve hatta 60 a çarpmada en kolay yol 60 ın sıfırı atılıp sadece 6 saklanıp, söz konusu satıra çarpıldığında, çarpım sağ taraftan bir hane geriye konulur, tâ ki çarpımların sayıları kalmayıncaya değin bu şekilde işlem yapılır.

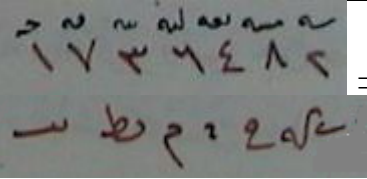
Örnek 1:

Desimal sistemdeki 1,736482 satırı altmışlık sisteme dönüştürüldüğünde



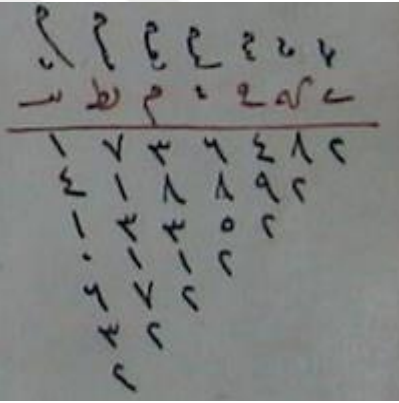
ی که ح : م یط یب satırının ortaya çıkması gibi.

⁴⁰ bu'd: uzunluk, boyut, mesafe.


 $\Rightarrow 0,1736482$

ی که ح : م یط یب
 12 19 40 0 8 25 10

$$\frac{12}{60^7} + \frac{19}{60^6} + \frac{40}{60^5} + \frac{0}{60^4} + \frac{8}{60^3} + \frac{25}{60^2} + \frac{10}{60^1} \Rightarrow 0,1736482$$

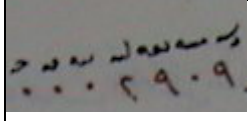


$0,1736482 \times 60 = 10,418892$
 $0,418892 \times 60 = 25,13352$
 $0,13352 \times 60 = 8,0112$
 $0,0112 \times 60 = 0,672$
 $0,672 \times 60 = 40,32$
 $0,32 \times 60 = 19,2$
 $0,2 \times 60 = 12$

————— 35 b ————— 59530

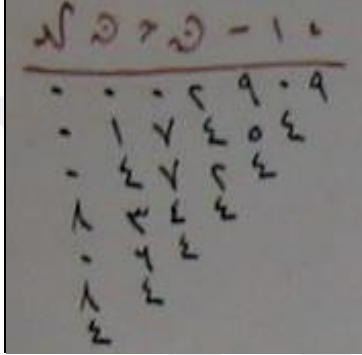
Diğer Örnek 2:

Desimal sistemdeki 0,002909 satırı altmışlık sisteme dönüştürüldüğü gibi.

 $\Rightarrow 0,0002909$ satır-1 aşarı

$$\frac{24}{60^7} + \frac{50}{60^6} + \frac{3}{60^5} + \frac{50}{60^4} + \frac{2}{60^3} + \frac{1}{60^2} + \frac{0}{60^1} \Rightarrow 0,0002909$$

ا ب ن ج ن ك د :

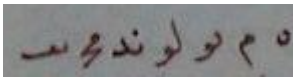


$0,0002909 \otimes 60 = 0,017454$
 $0,017454 \otimes 60 = 1,04724$
 $0,04724 \otimes 60 = 2,8344$
 $0,8344 \otimes 60 = 50,064$
 $0,064 \otimes 60 = 3,84$
 $0,84 \otimes 60 = 50,4$
 $0,4 \otimes 60 = 24$

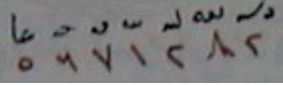
Bilinsin ki dönüştürülmesi istenen desimal satırın sol taraftaki en yüksek basamak birler basamağı olursa, önce o satırın diğer basamak ve ondalıkları açıklandığı üzere dönüştürülüp ve sırasıyla harfleri yazıldıktan sonra, o birler basamağındaki rakam her ne ise, ondabirler basamağı hanesinin sağ tarafına altmışlık harflerle yazılır.

Örnek 3:

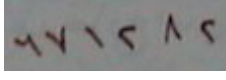
Desimal sistemdeki 5,671282 altmışlık sisteme dönüştürülmek istendiğinde, önce derece ve ondalık haneleri olan 0,671282 satırı açıklandığı üzere dönüştürülür ve harflerle sırasıyla yazılır. Ardından elde edilen satırın en sağındaki harfin yanına birler basamağındaki rakam olan 5 in rakamla yazılması sonucunda elde edilen bu



5 م يولو ند مج يب satır istenilen altmışlık sistemdeki satır olur.

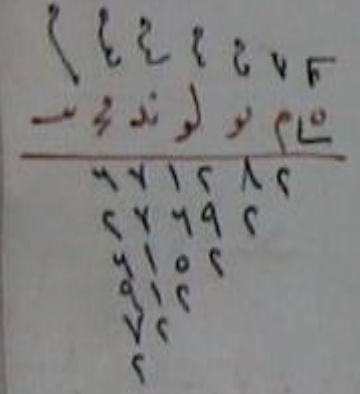


5,671282



0,671282

$$\frac{12}{60^6} + \frac{43}{60^5} + \frac{54}{60^4} + \frac{36}{60^3} + \frac{16}{60^2} + \frac{40}{60^1} + 5 = 5,671282$$



12 43 54 36 16 40 5

۵ م یولوند مج یب

$0,671282 \times 60 = 40,27692$
 $0,27692 \times 60 = 16,6152$
 $0,6152 \times 60 = 36,912$
 $0,912 \times 60 = 54,72$
 $0,72 \times 60 = 43,2$
 $0,2 \times 60 = 12$

Ve eğer dönüştürülmesi istenen satırın sol tarafındaki en yüksek basamak birler basamağından büyükse, o satırın ondabirler basamağının üzerinde olan basamakları dışarıda bırakılır. Dışarıda bırakılan sayıya bakılır, eğer 60 tan küçükse ondabirleri oluşturan harfin sağ tarafına harfle yazılır ve eğer 60 tan fazla ise 60 a bölünür,

————— 36 a ————— 59531

bölüm 60 tan fazla olursa yine 60 a bölünür ve bu şekilde 60 tan küçük oluncaya değin devam edilir. Sonra ilk 60 a bölmede kalan kaç ise birler basamağı olmak üzere ondabirler basamağının üzerine ve ikinci 60 a bölmede bölüm yüzler basamağı olmak üzere onlar basamağının üzerine [kalan ise onlar basamağı olmak üzere birler basamağının üzerine] ve her 60 a bölmeden sonra ortaya çıkan bölüm bir sonraki basamağa harflerle yazılıp düzenlenir ve istenilen satır elde edilir.

Örnek 4:

7796,86 satırının en büyük basamağı onbinler basamağı olsa, imdi önce ondabirler ve yüzdabirler basamağını oluşturan 0,86 sayısı altmışlık sisteme dönüştürülür ve yazılır, **نا لو**, yani 51 ve 36 elde edilir. Sonra söz konusu satırın sol tarafındaki dört basamağın oluşturduğu 7796 sayısı 60 a bölünür. Sonra bölüm olan 129 bir defa daha 60 a bölünmekle ref olunur, bu ikinci bölmede

$$\text{—————} 36 \text{ b —————} 59531$$

bölüm olan **2** sayısı binler basamağını ifade etmek üzere sağ tarafa ve bölmeden arta kalan 9 yüzler basamağını ifade etmek üzere sol tarafına ve önceden dönüştürülen **لو** **نا** 51,36 da bunların sol tarafına yazılıp, desimal sistemle yazılan söz konusu satırın

7796,86

نا لو
 $0,86 \times 60 = 51,6$
 $0,6 \times 60 = 36$

$7796 \overline{) 60}$
 $\underline{-60} \quad 129 \rightarrow$
 179
 $\underline{-120}$
 0596
 $\underline{-540}$
 $056 \rightarrow$ **و ن**

$129 \overline{) 60}$
 $\underline{-120} \quad 2 \rightarrow$ **ب**
 $009 \rightarrow$ **ط**

ب ط نو : : نا لو
+ : : : نا لو
ب ط نو نا لو
36 51 56 9 2

dönüştürülmüşü olan **ب ط نو نا لو** altmışlık satır elde edilir.

Ama harflerle yazılan altmışlık rakamların oluşturduğu bir satırı onluk Hint rakamlarına taşımak ve dönüştürmek istendiğinde izlenecek yol şudur: Taşınması ve dönüştürülmesi istenen satırın önce birler ve birler basamağının üstündeki kısmına bakılır, eğer birler basamağında bir sayı varsa, ister 10 dan büyük ister 10 dan küçük olsun Hint rakamlarıyla sol tarafa yazılır. Eğer birler basamağının üzerinde sayı varsa, sağ tarafta olan bu basamak 60 ile çarpılır, sonra sol tarafta bulunan birler basamağındaki sayı ile toplanır. Sol tarafta yine birler basamağından büyük bir basamak bulunursa yine 60 a çarpılıp eklenir ve bu şekilde devam eder. Basamaklar birkaç defa

————— 37 a ————— 59532

çarpılıp tamamlanıncaya kadar devam edilir ve tamamı desimal hale getirilir. Sonra desimal hale getirilen sayı kaç ise, gerek binler gerek yüzler Hint rakamları ile sol tarafa yazılır. Ardından söz konusu satırın altmıştabirler ve diğer altmışlık ondalık hanelerinde bulunan altmışlık rakamlar aşağıda açıklanacak kurala göre ondalık Hint rakamlarına taşınır ve dönüştürülür, ortaya çıkan satır ondalık basamaklarına uygun olarak ondalık Hint rakamlarının sağ tarafına yazılır.

İmdi, altmışlık rakamlardan oluşan satırın, altmıştabirler ve diğer altmışlık ondalıklarının Hint rakamlarına taşınmasının ve dönüştürülmesinin kuralı şudur: Önce dönüştürülmek istenen satırın altmışlık ondalıklarının sağ tarafta bulunan en büyüğüne bakılır. Eğer derece⁴¹ ise olduğu gibi bırakılır. Dakika veyahud diğer altmışlık ondalıklardan ise o satırın altmıştabirler basamağına kadar sıfırlar konularak satır

⁴¹ derece: altmıştabirler basamağı.

tamamlanır. Örneğin ilk basamağı dakika⁴² basamağı ise sağ tarafına bir sıfır ve saniye⁴³ ise iki sıfır ve salise⁴⁴ ise üç sıfır konulur. Sonra her iki durumda da o satırın altmıştabirler basamağı [alt] hizasına 10 sayısının harfi konulur. O satırın her basamağını oluşturan gerek sıfır ve gerek [diğer] sayılar altmışlık sayı cetveli ile söz konusu 10 sayısına çarpılır ve çarpım

————— 37 b ————— 59532

harflerin sayı değerine göre hesaplanması kuralı⁴⁵ ile toplandıktan sonra, çarpım satırının ilk basamağında bulunan gerek sıfır ve gerek rakam her ne olursa, o bir basamak çıkarılır. Çıkarmadan sonra çarpım satırından geri kalan satırın birinci basamağının altına 10 sayısı yazılıp geri kalan o satır bir defa daha söz konusu cetvel ile 10 sayısına çarpılır ve çarpım altmışlık sisteme göre bir araya getirilir, bu ikinci çarpımdan elde edilen satırın birinci basamağında bulunan bir hane çıkarılır. Ve her defa çarpım satırının birinci basamağı çıkarılır, çıkarmadan sonra geri kalan satır yine 10 ile çarpılarak istenen basamağa kadar açıklandığı üzere diğer büyüklüğüyle işlem yapılır. Ve bu büyüklük işlemlerle tamamlanınca, akıldaki çarpımlar birinci basamaklarından çıkarılan sıfırlar, onluk Hint rakamları ile yazılır, birinci çarpımdan çıkarılan sıfır veya sayı ondabirler basamağı olmak üzere sol taraftan birinci basamağa kadar ve ikinci çarpımdan çıkarılan sıfır veya sayı yüzdebirler basamağına ve bu şekilde üçüncü çarpımdan çıkarılan

⁴² dakika: üçbinaltıyüzde birler basamağı.

⁴³ saniye: ikiyüzonaltıbinde birler basamağı.

⁴⁴ salise: onikimilyon dokuzyüzaltmışbinde birler basamağı.

⁴⁵ kaide-yi cümel: harflerin sayı değerine göre hesaplanması.

bindebirler olmak üzere sol taraftan üçüncü basamağa ve dördüncü çarpımdan çıkarılan onbindebirler olmak üzere dördüncü

$$\text{————— } 38 \text{ a ————— } 59533$$

basamağa olmak üzere düzenli bir şekilde ondalık rakamlarla yazılıp istenilen satır elde edilir.

Örnek 5:

Altmışlık **ی** **ط** **ی** **م** : **ی** **که** **ح** : satırı ondalık rakamlara taşınmak ve dönüştürülmek istense, açıklandığı üzere işlem yapıldığında **0,1736482** ondalık satırı

ی	ی که ح : م ی ط یب	12 19 40 0 8 25 10
ی	ی	× 10/60
ی	ا مدیا ک و مج یب	12 43 6 20 11 44 1
ی	ی	× 10/60
ی	ز کانچ کا ز یب	12 7 21 53 21 7
ی	ی	× 10/60
ی	ج لچ نج لایب	12 31 53 38 3
ی	ی	× 10/60
ی	و کح نه یب	12 55 28 6
ی	ی	× 10/60
ی	د مط یب → hata ک yazılmış	12 49 4
ی	ی	× 10/60
ی	ح یب	12 8
ی	ی	× 10/60
ی	ب :	0 2
ی	۱۷۳۶۴۸۲	0,1736482

elde edilir.

Diğer Örnek 6:

Altmışlık

۱۲۷۷۷

ا ب ن ج ن کد : satırının en büyük

basamağı olan sağ taraftaki 1 yüzdebirler cinsinden olmakla, söz konusu satırın birinci basamağına bir sıfır konulup satır tamamlandıktan sonra, ondabirler basamağında

[illegible]

bulunan sıfırın altına 10 sayısı konulup altmışlık cetvel ile çarpma ve benzeri daha önceden açıklanan işlemler yapıp zihinden yapılan çarpmaların birinci basamaklarından çıkarılan sıfır ve sayı onluk rakamlarla düzenli bir şekilde yazıldığında,

ondalık

--- 59.9

0,0002909 satırı elde edilir.

Diğer Örnek 7:

Altmışlık

۱ ن د ل ه ط ع ه

۱ ن د ل ه ط ح كه satırı, yani 1 aded

altmışlık ve 54 aded birlik, 35 aded altmıştabirlik ve 19 aded üç bin altı yüzde birlik, 8 aded iki yüz on altıda birlik ve 25 aded on iki milyon dokuz yüz altmış binde birlikten ibaret olan altmışlık satır desimal sisteme taşınmak ve dönüştürülmek istense, önce altmışlar basamağında bulunan 1 altmışa çarpılır ve çarpım ile ondan sonra gelen 54

$$\text{—————} 38 \text{ b —————} 59533$$

toplanır ve elde edilen 114 sol tarafa yazılır. Sonra söz konusu satırın altmıştabirler ve diğer ondalık basamaklarında bulunan altmışlıklar önceden açıklandığı üzere taşınıp dönüştürüldüğünde, elde edilen 0,58865 desimal satırı, yani 5 aded ondabir, 8 aded yüzdebir, 8 aded bindebir, 6 aded onbindebir, 5 aded birmilyondabirden ibaret olan satır önce dönüştürülüp 114 adedin sağ tarafına yerleştirildiğinde, elde edilen 114,58865 satırı olur.

۱ ن د ل ه ط ح كه

satır-1 sittini

كه ح ي ط ل ه ن د ۱
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
(25 8 19 35 54 1) ↔ $\frac{25}{60^4} + \frac{8}{60^3} + \frac{19}{60^2} + \frac{35}{60^1} + (54 \times 60^0) + (1 \times 60^1)$

۶۰۲۱
۵۴۶۰
۱۱۴

60×1= 60
+ 54
114

له ط ح كه

له ي ط ح كه
(25, 8, 19, 35)
× $\frac{10}{60}$
250, 80, 190, 350

نج يا كدى
(10, 24, 11, 53)
× $\frac{10}{60}$
100, 240, 110, 530

ن ا ن د ا م
(40, 1, 54, 51)
× $\frac{10}{60}$
400, 10, 540, 510
hata 46 yazılmış ←

ل ط : ل و مو
(46, 16, 0, 39)
× $\frac{10}{60}$
160, 0, 390
hata 46 yazılmış ←

ل ب مو
(46, 2, 30)
× $\frac{10}{60}$
300

114,58865

250 | 60, 80+4 | 60, 190+1 | 60, 350+3 | 60
-240 4 -60 1 -180 3 -300 5
010 24 011 053

100 | 60, 240+1 | 60, 110+4 | 60, 530+1 | 60
-60 1 -240 4 -60 1 -480 8
040 001 054 051

400 | 60, 10+6 | 60, 540+0 | 60, 510+9 | 60
-360 6 -00 0 -540 9 -480 8
040 16 000 039

160 | 60, 0+2 | 60, 390 | 60
-120 2 -0 0 -360 6
040 2 030

300 | 60
-300 5
000

11458865

Risale, Tanrı'ya şükürler olsun ki, Tanrı'nın bütün yardımlarıyla tamam oldu.

Peygamber (Efendimiz'e) salât ve selam olsun ki, kalem bunu kemâl bir üretkenlikle

yazmaktan Hicrî 1206 senesinin Zî el-Hicce ayının 19. gününde (10 Ağustos 1792)
istirahate çekildi.

1207 (1792)

İbadullah

El-maruf



METNİN DEĞERLENDİRMESİ

Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin incelemiş olduğumuz Logaritma Risalesi bir giriş (sayfa 20a), iki fasıl (22a, 31b) bir netice (34a) ve ek bölümlerinden oluşmaktadır.

GİRİŞ:

Logaritmanın kullanımına yönelik kurallar açıklanır.

1. Kuralda, logaritmanın karakteristik ve mantissa kısımları karakteristik ve mantissa sözcükleri kullanılmadan, merfu, mertebe, hane, dakika ve saniye gibi kavramlarla anlatılmıştır.
2. Kuralda, sayıların ve trigonometrik niceliklerin logaritmalarının birbirine dönüştürülmesi kaidesi verilmiştir.
3. Kuralda, logaritma yardımıyla 10 ile çarpma ve bölmenin nasıl yapılacağı açıklanmış, 10 ile çarpma için ref, 10 ile bölme için de hatt terimleri kullanılmıştır.
4. Kuralda, sayıların ve trigonometrik oranların logaritmik değerlerini veren cetvellerde bulunan satırlara ve bunlara karşılık gelen sayıların çarpılmasından ortaya çıkan satırlara ne ad verildiği açıklanmıştır.
5. Kuralda, bir sayıyı başka bir sayı ile çarpmanın,⁴⁶ logaritma cetvelinde bu sayıya karşılık gelen satırın diğer sayıya karşılık gelen satırla toplaması,⁴⁷ bölmenin ise diğer satırın çıkarılması anlamına geldiği açıklanmıştır.

⁴⁶ Çarpma için herhangi bir sembol kullanılmamış, bunun yerine arapça fi sözcüğü rakamların içine yerleştirilmiştir. Oysa Edward Wright'ın 1618'de çevirdiği, John Napier'in *Descripto*'sunun ortak appendix'inde "x" sembolü bulunmaktadır. Bu appendix'in William Oughtred (1574-1660) tarafından yazıldığına inanılmaktadır.

⁴⁷ Toplama işlemi için de herhangi bir sembol kullanılmamıştır.

6. Kuralda, Tâmnî sayıların ondalık kısımlarını belirtmek için herhangi bir sembol veya işaret kullanmadığı için, sayıların tam ve kesirli kısımlarını ayırt etmenin yöntemini açıklamıştır.

7. Kuralda, sayıların ve trigonometrik oranların logaritmaları arasında yapılan işlemlerin, sayılarla yapılan işlemlerden bir farkı olmadığı anlatılıyor ve bir sayının logaritmasına 2 nin logaritmasını eklemenin o sayıyı 2 ile çarpmak, 2 nin logaritmasını çıkarmanın ise 2 ile bölmek anlamına geldiği örneği veriliyor.

8. Kuralda, logaritma cetvelindeki iki satırı toplamak bunlara karşılık gelen sayıların çarpılması, çıkarmak ise bölünmesi ile eşdeğerdir kuralının her üç logaritma cetveli için de geçerli olduğu anlatılıyor.

9. Kuralda, iki sayının çarpılıp ardından 10 a bölünmesi anlamına gelen darb-ı münhat ve bir sayının önce 10 a çarpılıp ardından başka bir sayıya bölünmesi anlamına gelen taksim-i merfu-yu merre kavramları anlatılmıştır.

$$\begin{array}{l}
 \text{Darb - ı Münhat} \left\{ \begin{array}{l}
 \log\left(\frac{a \times b}{10}\right) = \log(a) + \log(b) - \log(10) \\
 \log(984456543) \longrightarrow 8,993196 \longleftarrow 984456543 \\
 \times \log(76654845) \longrightarrow + 7,884539 \longleftarrow \times 76654845 \\
 \hline
 \log(75463363712900835) \longrightarrow 16,877735 \longleftarrow 75463363712900835 \\
 \div \log(10) \longrightarrow - 1,000000 \longleftarrow \div 10 \\
 \hline
 \log(7546336371290083,5) \longleftarrow 15,877736 \longleftarrow 7546336371290083,5
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 & \log\left(\frac{a}{b}\right) = \log(a) + \log(10) - \log(b) \qquad \frac{984\,456\,543}{8\,756\,654\,845} = ? \\
 & \times \quad \begin{array}{l} \log(984\,456\,543) \longleftrightarrow 8,993196 \longleftrightarrow 98\,4456\,543 \\ \log(10) \longleftrightarrow + 1,000000 \longleftrightarrow \times 10 \end{array} \\
 & \div \quad \begin{array}{l} \log(9\,844\,565\,430) \longleftrightarrow 9,993196 \longleftrightarrow 9\,844\,565\,430 \\ \log(8\,756\,654\,845) \longleftrightarrow - 9,942338 \longleftrightarrow \div 8\,756\,654\,845 \\ \log(1,124238) \longleftrightarrow 0,050858 \longleftrightarrow 1,124238 \end{array} \\
 & \text{Bölmenin sonucu ref miktarı hatt olunduktan sonra elde edilir: 0,1124238}
 \end{aligned}$$

Taksim – i Merfu-yu Merre

BİRİNCİ FASIL

İki sayının, iki trigonometrik oranın ve bir trigonometrik oranla bir sayının çarpılması ve bölünmesi şeklinde 3 kısıma ayrılır.

Birinci Kısım:

Kendi içinde sayılarda çarpma ve bölme şeklinde iki ana bölüme, bu bölümler de üç türe ayrılarak anlatılmaktadır.

Çarpma:

1. Tür: İki tam sayının çarpılması daha önceden anlatıldığı için burada anlatılmaz.
2. Tür: Bir tam sayı ile bir kesirli sayının logaritma cetveli yardımıyla nasıl çarpılacağı anlatılmaktadır.⁴⁸

$$\begin{array}{rcl} \log (3) & \leftrightarrow & 0,477121 \\ \times \log (6) & \leftrightarrow & + 0,778151 \\ \hline \log (18) & \leftrightarrow & 1,255272 \\ \div \log (4) & \leftrightarrow & - 0,602059 \\ \hline \log (4,5) & \leftrightarrow & 0,653212 \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{3}{4} \times 6 = \frac{18}{4} \\ \frac{18}{4} = 4,5 \end{array}$$

3. Tür: Kesirli iki sayının logaritma cetveli yardımıyla nasıl çarpılacağı anlatılmaktadır.

$$\begin{array}{rcl} \log (10) & \leftrightarrow & 1,000000 \\ \times \log (21) & \leftrightarrow & + 1,322219 \\ \hline \log (210) & \leftrightarrow & 2,322219 \\ \div \log (15) & \leftrightarrow & - 1,176091 \\ \hline \log (14) & \leftrightarrow & 1,146128 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{5} = \frac{10}{3} \times \frac{21}{5} = \frac{210}{15} \\ \frac{210}{15} = 14 \end{array}$$

⁴⁸ Târnânî verdiği örnekte “ $\frac{3}{4}$ ” sayısını sembolik bir şekilde göstermek yerine, sözcüklerle üç çeyrek

biçiminde yazmaktadır. Risalenin geri kalanında da bütün kesirleri sözel ifadelerle yazmaya özen gösterir.

Oysa, kesirleri yatay çizgiyle ayırma geleneği ilk önce Müslüman dünyasında başlamış, ardından Hristiyanlarca da benimsenmiştir.

Bölme:

1. Tür: İki tam sayının bölünmesi daha önceden anlatıldığı için, burada anlatılmaz.
2. Tür: Bir tam sayı ile kesirli sayının logaritma cetveli yardımıyla nasıl bölüldüğü anlatılmaktadır.
3. Tür: Kesirli iki sayının logaritma cetveli yardımıyla nasıl bölüneceği anlatılmaktadır.

İkinci Kısım: İki trigonometrik oranın çarpılması ve bölünmesi üç türe ayrılarak anlatılmaktadır.

1. Tür: İki trigonometrik oranın, sinüs/sinüs veya sinüs/kosinüs, logaritma cetveli yardımıyla nasıl çarpıldığı ve bölüldüğü anlatılmaktadır. Tâ mânî bu işlemlerle ilgili örnek vermemiştir, ancak onun anlatımından bölme işleminin matematiksel olarak açıklaması şöyle düzenlenebilir.

$$\text{Trigonometrik Oranlarda Bölme} \left\{ \begin{array}{l} \frac{\sin 60}{\cos 61} \Rightarrow \log(\sin 60) - \log(\cos 61) = ? \\ \div \left[\begin{array}{l} (\sin 60) \ 0,866025 \rightarrow -0,062469 \leftrightarrow \log(\sin 60) \\ (\cos 61) \ 0,484809 \rightarrow -0,314428 \leftrightarrow \log(\cos 61) \end{array} \right. \\ \hline 1,786318 \leftarrow 0,251959 \end{array} \right.$$

2. Tür: İki trigonometrik oranın, tanjant/tanjant veya tanjant/kotanjant, logaritma cetveli yardımıyla nasıl çarpıldığı ve bölüldüğü anlatılmaktadır.
3. Tür: İki trigonometrik oranın, sinüs/kosinüs ile tanjant/kotanjant, logaritma cetveli yardımıyla nasıl çarpıldığı ve bölüldüğü anlatılmaktadır.

Üçüncü Kısım:

Bir sayı ile bir trigonometrik oranın çarpılması ve bölünmesi anlatılır.

Çarpma:

Bir sayı ile bir trigonometrik (sinüs veya tanjant) oranın logaritma cetveli kullanılarak çarpılması ve ardından hatt edilmesinden (10 a bölünmesiyle) sonra bir sinüs/tanjant değerinin logaritmasının elde edileceği anlatılmıştır. Ancak, bu özel durumlar için geçerlidir, bir sayı ile bir trigonometrik oran logaritma kullanılarak çarpılıp ardından hatt edildiğinde, her zaman bir trigonometrik oran logaritması elde edilemez.

Bölme:

Bir sayı bir trigonometrik orana bölündüğünde, yine bir trigonometrik oran, bir trigonometrik oran bir sayıya logaritma kullanılarak bölündüğünde, bir sayı logaritması elde edileceği anlatılmaktadır. İfade edilen sonuçlar ancak özel durumlar için geçerlidir, her zaman ifade edilen sonuçlar elde edilemez. Sinüs ve kosinüs teoremleri yardımıyla yapılan hesaplamalarda bu tür çarpma ve bölme işlemlerinin çok kullanıldığı belirtilmektedir.

Sayıların bölünmesi kendi içinde üç türe ayrılarak anlatılır:

- 1.Tür: Bölen satırı bölünen satırından büyükse, bölünen satırı bir basamak ref edilir. Eğer bölen satırı bir trigonometrik oran logaritması ise trigonometrik oran logaritması ile, eğer sayı logaritması ise sayı logaritması ile ref edilir. Çıkarma işleminden sonra hatt edilir.
2. Tür'de bölen satırı bölünen satırına eşit ya da ondan büyük olduğu için bölünen satırı yine ref edilir. Daha sonra bölme işlemi yapılır. İşlem bittikten sonra sonuç ref miktarı kadar hatt edilir.
3. Tür: Bölünen satırı bölen satırından büyük ya da ona eşit ise, ref edilmeden çıkarma işlemi yapılır. Bu tür bölmeler de iki kısma ayrılmıştır:

1.Kısım: Bölünen satırı iki asıl trigonometrik oran satırının toplamından meydana gelmişse ve bölen satırı da asıl trigonometrik oran satırından meydana gelmişse, bölüm satırının da asıl trigonometrik oran satırı olacağı ifade edilmektedir. Her zaman öyle değildir, ancak özel durumlarda geçerlidir.

2.Kısım: Bölünen satırı asıl trigonometrik oran satırı ve bölen satırı da bir sayı logaritması ise, bölümün asıl trigonometrik oran logaritması olacağı ifade edilmektedir.

Yine bir özel durum genel geçer bir durum gibi ifade edilmiştir.

İKİNCİ FASIL

İkinci fasıl kök ve kuvvet alma ile ilgilidir. İki türe ayrılarak incelenmiştir, birinci türde sayıların, ikinci türde ise trigonometrik oranların köklerinin ve kuvvetlerinin logaritma kullanılarak nasıl elde edileceği anlatılmıştır.

1. Tür: Sayıların, kuvvetlerinin ve köklerinin logaritma kullanılarak alınması anlatılmıştır.

2. Tür: Trigonometrik oranların kuvvetlerinin ve köklerinin logaritma kullanılarak alınması anlatılmıştır.

NETİCE

Sonuç bölümünde cetvellerde bulunmayan sayıların ve trigonometrik oranların logaritmalarının interpolasyon (tadil ma-beyn el-satireyn) yöntemiyle nasıl elde edileceği anlatılmıştır.

EK

Ebced harfleri ve/veya Hint rakamlarıyla desimal sistemde yazılmış bir logaritma satırını ebced harfleriyle yazılan altmışlık sistemdeki logaritma satırına ve ebced harfleriyle yazılmış altmışlık sistemdeki bir logaritma satırını da ebced harfleri ve/veya

Hint rakamlarıyla yazılan desimal sistemdeki bir logaritma satırına dönüştürme anlatılmakta, bunlara sayısal örnekler verilmektedir.



ÖZGÜN METİN



سپاس و منت بجد و ثنا و شکر لا بعد اول جاب فرد صمد اولسون که
 جمع تضعیف نعم و تقسیم نصف ما قسمتی ترقیم افلام کتباً و نفیم
 افهام عقلاً عاجز لر در و درود صد هزار و صلا و سلام
 بحسب شمار اول مصحح دین مبین اولان نبی مختار اولسون که بلاس کفر
 و ضلالتی روی زمین دن رفع ایدوب بسط بساط شریعت
 و فرش فراش عدالت ایله سطح و آلاطاف اسلامه عز و رفعت
 و بر دیر و دخیال و اصحاب و انسایند اولسون که جد و دل عزتک
 رسم ایندکی خط مستقیم و پرکار سعادتک احاطه بیوردیغی
 دائرة جذر عظیم اوزره راست رزو و سرکشته اولدیلر و بعد
 طائفة افرنجک اختراع ایلدکلری لغارغه اسمیله ستمی اولان
 جدا و یل ثلثه نك بلاد اسلامیه به شیوعی حسیله طریق اعمالی
 اهتم و الزم اولمغین بو حقیر قلیل البضاعة حسین بن محمد بن قریم غازی
 عفی عنهم جدا و یل مذکوره به بر رساله تألیف و تنظیم و نفی عام
 اولسون ایچون لسان ترکی اوزره ترقیم ایلدم که بوندن منفعت یاب
 اولواخوان دعاء خیر ایله یاد و دلشاد بیوره لر و الله اکوفی الی سیر الرشاد
 معلوم اوله که کتب و جدا و یل ثلثه د برینه نسبت جیبینه و برینه نسبت ظلیه
 و برینه انساب نسیمه اولنور اولکی ایکی ایله بر قوسک نسبت جیبینه سی
 و یا خود نسبت ظلیه سی مراد اولنات بر لرد و او چنچ ایله مطلقاً

اعدادك انسابی اخذ اولنه جق محللرده استعمال اولنور ایمدی
 بورد ساله بر مقدمه و ایکی فصل و بر خاتمه اوزده مرتب در **مقدمه**
 فوائد بیانند در **فائده اولی** مطلوب الانساب اوله عدد قاج
 خانه ده ایسه عدد خانان دز بر عدد طرح اولند قی باقی اول
 عدد انسابنك مرفوع مره کنده اوله عدد اولور پس اوج خانه ده
 موجود اوله یوز عدد و امثالنك انسابنك مرفوع مره ایکی عدد
 و دورت خانه ده موجود اوله بیک عدد و امثالی انسابنك مرفوع مره
 اوج عدد و هکذا الی خانه ده موجود اوله یوز بیک عدد و امثالی
 انسابنك مرفوع مره بش عدد اولور و مطلوب العدد اولان
 انسابك مرفوع خانه کنده کی عدد ده دایما خارجد بر عدد ضم اولند
 اولند قی مجموع اول انساب عددینك عدد خانانی اولور پس
 مرفوع خانه کنده دورت عدد اوله انسابك عدد بش خانه ده
 و بش عدد اوله انسابك عدد الی خانه ده موجود عدد لر در
 دقس علی هذا **فائده ثانیة** انسابی نسبت و نسبتی انسابه نچول
 مراد اولند قی ایمدی انسابك مرفوع مره خانه کنه طقوز عدد
 وضع اولنمغله نسبت و نسبتك دخی مرفوع مره خانه کنده طقوز
 عدد طرح اولنمغله انساب اولور **فائده ثالثه** انسابك
 مرفوع مره خانه کنه و نسبتك مرفوع مرتین خانه کنه واحد
 زیاده اولنمیه رفع و اول خانه لر دت واحد طرح اولنمیه

خط ششمه اول نور فائده **رابعه** انساب و یا نسبت دن کنده
 جد و لرنج مسطور اول سطر لره انساب و یا نسبت اصلیه و بری
 برینه ضرب د حاصل اول لره انساب و یا نسبت مسطحه ششمه
 اول نور فائده **خامسه** هر یکی عدد بر برینه ضرب ۱ و لندقم
 حاصل ضرب سطح و اول عدد لره ضلع لری ششمه اول ندیغی کج
 كذلك انساب و نسبت سطور ندن هر قنغی یکی سطر بر برینه
 جمع اولنه بعد الجمع حاصل اول سطر انساب و یا نسبت مسطحه
 و اول یکی سطر ضلع لری ششمه اول نور پس هر حاصل ضرب کنده
 ضلع لرنده هر قنغینه تقسیم اول ندقم خارج سمت ضلع آخر اول ندیغی
 كذلك هر انساب و یا نسبت مسطحه د هر قنغی ضلعی طرح اول نور
 بعد الطرح باقی ضلع آخری اول انساب و یا خود نسبت اصلیه
 سطر لری اولور و الحاصل انساب و نسبتك هر قنغی سطر هر قنغی
 سطر ندن طرح اول نور سه اول سطر مطروحله بعد الطرح
 سطر باقی اول سطر مطروح منهك یکی ضلع لری اولور
 فائده **سادسه** نسبت جیبینه اصلیه و ظلینه اصلیه د
 مرفوع مرقه خانه ندن طفقوز عدد اول سطر جیوب
 و یا ظللال اعشاریه نك درجه سی جنبی نسبتی در و طفقوز
 عدد دن ناقص اول سطر کسر نسبتی در ایمدی قیاج عدد
 ناقص ایه اول کسرک مرتبه سی درجه رتبه ند اول مقدار

منخط اولود پس مرفوع مره کنه سکر عدد اوله دقیقه ویک عدد
 اوله ثانیه واتی عدد اوله ثالثه و هکذا اوج عدد اوله
 سادسه نسبت لری در مرفوع مره کنه طقوز عدد زیاده
 اولوب مرفوع مرتب خانه کنه عدد اوله سطر مرفوع نسبتی در
 مرفوع خانه لرنه بولنات عدد طقوز عدد قیاج عدد زیاده
 ایسه اول مرفوع مرتبه سی درجه دتبه کنه اول مقدار
 مرتفعه در پس مرفوع خانه لرنه اون عدد اوله سطر
 مرفوع مره جنسی و اون بر عدد اوله مثالی و اون یکی عدد اوله
 مثالت و هکذا اون بش عدد اوله سادس جنسی نسبتی در
فائده سابعه انسابین و یا خود نسبتین و یا مختلط
 بینلرنه جمع طرر مراد اولنور سه امدی انسابین بینلرنه اولدیغی
 صورتیه انسابین عدده تحویل اولنوب عدد لرسیم جمع طرر
 اولنور و اگر نسبتین و یا مختلط بینلرنه اولنور سه اوله نسبتیک
 و یا خود بر طرفن واقع اوله نسبتیک مرفوع مره خانه لرنه اولان
 طقوز و یا سکر و یا یدی اوله عدد لر طرر اولنور سه بانیده معلوم
 اولدیغی وجه اوزره انساب اولوب بعد عدد لراخذ اولنور
 و بینلرنه جمع و طرر اجراء اولنور امدی الحقیقه جمع طرر
 عددین و یا جیبین و یا ظلین بینلرنه اولمش اولور **اما**
 تضعیف یکی عدده ضرب و تضعیف یکی عدده تقسیم در عبارت

هر بار انساب عدد و تحویل اولنور
 و بود که اولنور را از جنسه و یا طرر
 اولان تقویس معانی در

اولمغین انساب و نسبت دن تضعیفی مراد اولنان سطره
ایکی عددك انسابی جمع اولنوب و تضعیفی مراد اولنا سطره
ایکی عددك انسابی طرح اولنور صورت اولی ده مجموع ضعف مطلوب
و صورت ثانیه ده باقی نصف مطلوب اولنور **فائدة ثامنه**
معلوم اولسون که بوجد اول ثلثه ده ایکی عددی بر برینه ضرب
اول ایکی عددك انساب و نسبتندن ایکی سطره قاعده حساب
اوزره بر برینه جمع و تقیم ده مفوم علیه سطره مقسوم سطره
طرح در عبارت در **فائدة تاسعه** سطور انساب دن
ایکی سطره بر برینه جمع ایدوب حاصل اولنا سطره مرفوع مره
خانه کندن بر عدد طرح ایتمکه ضرب منخط تسمیه اولنور یعنی
اول ایکی سطره عدد لری بر برینه ضرب ایدوب حاصل ضرب اون
عدد تقیم اقتضا ایدن محالدره اجراء اولنور و اگر حاصل
اولنا سطره مرفوع مره خانه کندن واحد طرح اولنوب اول
اول سطره حالی اوزره ترك اولنور سه اول ضرب ضرب غیر منخط
تسمیه اولنور ضرب مرفوع تسمیه اولنور و كذلك مقسوم انسابی
اولنا سطره اولنا مرفوع مره خانه کنه واحد زیاده اولنوب بعد
اندن مقسوم علیه سطره طرح اولنور تقیم مرفوع تسمیه اولنور که
عدد مقسوم اولنا اون عدد ضرب اولنوب بعد حاصل ضرب عدد
مقسوم علیه اوزرینه تقیم اولنور اقتضا ایدن محالدره استعمال

و اگر مقسوم سطرى دفع اولينوب قبل الرفع آندن مقسوم عليه سطرى
 طرح اولنور سه تقسيم غير مرفوع نسبه اولنور تقسيم منخط نسبه اولنور
 و اشبو و جهله ضرب منخط و غير منخط تقسيم مرفوع و غير مرفوع انساب
 جد و لئه مخصوص اولينوب نسبت جيبينه و ظليه جد و لئرنه و غير
 جارى در لکن نسبت لرده دفع و حط وجه شروع او زده مرفوع مرتب
 خانه کنه واحد زياده و يا آندن طرح اولنغله اولور **فصل اول**
 ضرب و تقسيم بيانند در ايمدى اشبو ضرب و تقسيم ده طرفين
 اولن مضروب و مضروب فيه مقسوم مقسوم عليه اوج قسم در
 اما قسم **اول** طرفين مطلقا عدد دين معلومين اولمقدر بش عدد
 ايکى عدده ضرب و يا تقسيم اولنمق کجى بر قسمك ضرب و تقسيمند
 فقط انساب جد و ليله عمل اولنور ايمدى ضرب صحاح و تقسيم صحاح
 فائده ثامنه در معلوم اولنغله ضرب کسور و تقسيم کسور بياشته شروع
 اولندى اما ضرب کسور اگر کسر بخرد يا خود مع الضم مضروب
 و مضروب فيه اولن ايکى طرفك برندن اولور سه اول طرفك بسطى
 انسابى طرف آخر انسابنه جمع اولنوب مجموع در خارج کسر انسابى
 طرح اولنور بعد الطرح باقى اولن سطر حاصل ضربك انسابى اولور
 مثلاً اوج ربع التى عدد صححه ضرب اولنمق مراد اولن طرف
 ذى الكسرك بسطى اولن اوج عدد انسابى طرف صححه اولن التى عدد
 انسابنه جمع اولنوب مجموع در خارج کسر اولن دور عدد انسابى

طرح اول نور باقی حاصل ضرب اول و دورت عدد صحیح و بش در دقیقه
 یعنی دورت بچق عدد ك انسابی اول و در مثلاً دورت عدد صحیح
 و ایکی خمس التي عدد صحیح ضرب مراد اول و نسه طرف ذی الكسرك
 بسطی اول و بکرم ایکی عدد انسابی طرف صحیح اول و التي عدد انسابی
 جمع اول و بجمع در مخرج کسر یعنی بش عدد انسابی طرح اول و در قدر
 سطر باقی حاصل ضرب اول و بکرم التي عدد صحیح و دورت دقیقه
 یعنی ایکی خمس عدد ك انسابی اول و و اگر کسر ایکی طرف اول و سه
 ایکی طرفك بسطی انسابی ایکی سطر بر برینه جمع اول و بجمع در
 طرفین ده کائن مخرج کسر بر برینه ضربك حاصل اول و مسطح مخرج
 انسابی طرح اول و در قدر سطر باقی حاصل ضربك انسابی اول و
 بعد التحويل حاصل اول و عدد حاصل ضرب اول و در مثلاً اوج عدد
 و بر ثلث دورت عدد و بر خمره ضرب اول و نق مراد اول و در قدر طرف اول
 بسطی اول و از عدد انسابی طرف ثانی بسطی اول و بکرم بر انسابی
 جمع اول و بجمع در مسطح مخرجین یعنی اول و بش عدد انسابی
 طرح اول و در قدر بعد الطرح سطر باقی حاصل ضرب اول و از دورت
 عدد صحیح انسابی اول و در **تنبيه** ضرب کسور ایکی صورتی
 دخی سطرین جمع اول و بجمع در مخرج کسر یا خود مسطح مخرجین
 انسابی اکثر اول و ب طرحی ممکن اول و نسه اول مجموع اول و سطر
 بر مرتبه دفع اول و ب برینه طرحی ممکن اول و نسه بر مرتبه دخی دفع

اولنوب و هکذا ممکن اولنجیه د کین دفع اولنوب مرفوعا طرح
 تقسیم اولنور بعد سطر باقی عدد و تحویل اولنوقم عدد حاصلک
 ارفع مراتبی اولن وصول طرفه مرتبه اخیره سی درجه مرتبه نند
 عدد دفع مقداری منخط اولن کسر مرتبه سی اولن اوزره حاصل
 کسر مخص اولور مثلاً بر عدد ک بر کوی بش جز نند بر جزه ایکی
 عدد صحیح ضرب اولنق مراد اولنوقم طرف ذی الکسر بسطی اولن
 بر عدد ک انسابی مجردیدی صفر طرف آخر اولن ایکی عدد صحیح
 انسابنه جمع اولنوب مجموع بینه بعینه ایکی عدد انسابند
 عبارت اولمغین مخرج کسر اولنیکری بش عدد انسابی طرح اولن
 مراد اولنوقم مجموع مذکور ایکی مرتبه دفع اولنند بقیه طرحی ممکن
 اولمدی نند ایکی مرتبه دفع اولنوب طرح اولنور بعد سطر باقی عدد
 تحویل اولنوقم حاصل اولن کسر عدد عدد دفع مقداری یعنی ایکی مرتبه
 درجه دینه نند منخط اولن ثانیه جسنند اولن اوزره کسر مخرج
 اولن کسر ثانیه حاصل اولور و باب تقسیم ده مقسوم مقسوم علیه دت
 اقل اولن صور تکرار جمله نند دخی حکم بوقیاس اوزره در **اما**
تقسیم کسر اگر کسر فقط بر طرف اولوب طرف آخر عدد صحیح
 اولور سه اول عدد صحیح دخی طرف ذی الکسر مخرج کسرینه ضرب
 اولنوب ایکی طرف ک بسطی تحویل اولنوقم منقسمه
 انسابند بسط مقسوم علیه انسابی طرح اولنور سطر باقی

مخارج قسمتک انسابی اولور بعد التحویل خارج قسمت اول عدد صحیح باخود
 کسر مخض باخود صحیح مع الکسر حاصل اولور و اگر کسر یکی طرفین اولور
 هر طرف وجه سابق اوزره کندي کسری جنبه بسط اولند قدر
 صکوه هر طرفک بسطی طرف آخر مخرجه ضرب اولنغله یکی طرفک
 بسط ثانی لری تحصیل اولنوب بعد طرف مقسوم بسط ثانیسی
 انسابندن طرف مقسوم علیه بسط ثانیسی انسابی طرح اولنور
 بعد الطرح سطر باقی خارج قسمتک انسابی اولور و باخود بسط ثانی لری
 ضرب انسابله تحصیل اولنوب یعنی هر طرفک بسط اولی انسابی
 طرف آخر مخرجی انسابنه جمع اولنوب بعد طرف مقسوم مجموعند
 طرف مقسوم علیه مجموعی طرح اولنور باقی خارج قسمتک انسابی
 اولور اما قسم **ثانی** اوع نوع در نوع اول طرفین یکی قوسک
 جیبیری اولمقدر بو نوعک ضرب و تقسیمند فقط نسبت جیبیه
 جد و یله عمل اولنور ایمی یکی طرفک نسبت جیبیه لری کندي
 جد و لندن اخذ اولنوب بعد ضربند اول اخذ اولنوب یکی
 سطر بر برینه جمع و تقسیمند مقسوم علیه سطر مقسوم سطرند
 طرح اولند قدر صورت اولی ده سطر مجموع حاصل ضربک و صورت
 ثانیه ده سطر باقی خارج قسمتک نسبت جیبیه لری اولور
نوع ثانی طرفین یکی قوسک ظلالی اولمقدر بو نوع فقط
 نسبت ظلیه جد و یله عمل اولنوب ضرب و تقسیم یعنی نوع اولن

ذکر اولیات وجه اذره اجراء اولنور پس ایدی ظل منکوس د
 ظل مبسوط و ظل مبسوط د ظل منکوس استخراجک طریق یو جمله
 هر قوسک ظل منکوسی کندی قامه کینه نسبتی ظل مبسوط قامه ک
 ظل مبسوطه نسبتی کبی اولمغین اشبو اربعه متناسبه مقتضای
 مربع قامه قوس مطلوبک ظلنه تقسیم غیر مرفوعه تقسیم اولنور خارج قسمت
 قوس مذکورک ظل آخری اولور نوع **ثالث** طرفین د بری
 بر قوسک جیبی و آخری قوس آخرک ظلی اولمقدرد نوع ده نسبت جیبیه
 نسبت ظلینه جد و للریله عمل اولنور ذی الجیب اول قوسک نسبت جیبیه
 و ذی الظل اول قوسک نسبت ظلینه سی کندی جد و للرندت اخذ اولور
 ضربند ینه اول یکی سطر بر برینه جمع و تقسیمند طرف مقسوم علیه
 سطر کسوک نسبت جیبیه و کسوک ظلینه طرف مقسوم سطرندت
 طرح اولنور بعد الجمع حاصل و بعد الطرح باقی حاصل ضربک
 و خارج قسمتک بحسب اقتضاء المحل کاه نسبت جیبیه سی و کاه نسبت
 اولور مثلاً نسبت ظلینه فی نسبت جیبیه د نسبت جیبیه فی
 نسبت ظلینه د استخراج جاری کبی قاعد سی بودر که قامه ک
 هر قوس ظلنه نسبتی اول قوسک طقسان درجه یه تمام جیبینک
 اول قوس جیبیه نسبتی کبی در دیوار بعه متناسبه فی بعد تنظیم
 مجهول فتغایسه استخراج اولنور و دخی نسبت جیبیه الیه ظلینه ک
 بینارند فرق جیبیه ده مرفوع مرفوع سی اولون درجه جیب اعشار

طقسان درجه قوسك جيب قائمه سی اولوب وظلینه ده مرفوع مری
 اولان اون درجه ظل اعشاری فرق بش درجه قوسك
 قامه سی اولمغله جد ولری بری برندن تقریب اولنور و اما قسم ثالث
 بو قسم طرفین دیری هر حالده عدد معلوم اولوب و طرف آخر
 قوس معلومك جیبی و باظلی اولمقدرا عددی عددك انسابی
 و طرف آخر اولان قوس معلوم جیب قوسی ایسه نسبت جیبیه سی
 و ظل قوسی ایسه نسبت ظلینه سی کندی جد ولرندن اخذ اولنوب
 بو قسمك ضربندن اخذ اولنان ایکی سطر بر برینه جمع اولنور
 بعد الجمع حاصل اولان سطر حاصل ضرب غیر منخطك مرفوع مری
 خانه کندن و احد طرح اولمغله خط اولندقه ضرب منخط
 حاصلیك نسبت جیبیه سی یا خود نسبت ظلینه سی اولور
 و تقسیمند مقسوم علیه سطر کرك انساب و کرك نسبت مقسوم
 سطر ندن مرفوعا و یا غیر مرفوع طرح اولنوب بعد الطرح باقی
 اولان سطر خارج قسمك کاه انسابی و کاه نسبتی اولور
 یعنی طرح اولنان ایسه باقی نسبت و نسبت ایسه باقی انساب
 اولور بو قسمك تقسیم مرفوعند قبل الطرح مقسوم سطر
 رفع نسبت ایله رفع اولمق اول سطر مرفوع مری نسبت جمع اولمقد
 عبارت اولمقین اول سطر کرك انساب و کرك نسبت هر قنغی
 اولور که آنک دفعی هر حالده مرفوع مرتین خانه کنه واحد

زیاده اولمغله اولور لکن بوقسم ده بعد الجمع حاصل اولون
 سطر بعضا مرفوع نسبتی اولیوب و اولدنی صورتلرده دخی
 مرفوع مرتین خانه سندن واحد طرح اولمغله خط نسبتله
 خط اولندقم بعد الخط باقی اولون سطر ضرب منخط حاصل نلک
 نسبتی اولیوب انسابی اولدغندن ضرب منخط حاصل نلک
 نسبتی تحصیل اولنق خط نسبتله ممکن دکلدر بلکه بوضوح
 نسبت مذکوره ایله تحصیل بعین حاصل اولون سطر خط انسابله
 یفه مرفوع مره خانه سندن واحد طرح اولمغله اولور زیر بوقسم
 جریات ایلین ضرب و تقیم ظاهرده انساب ایله نسبت بینلرن
 و حقیقتن ایکی سطر انساب بینلرن درو بوقسم حاصل ضرب
 و خارج قسمتک تقویس لر اقتضا ایدرسه ضرب منخط حاصل نلک
 نسبتی وجه شروع اوزره تحصیل اولنوب جد و لند تقویس
 و کذلک تقسیم مرفوع خارج قسمتک نسبتی و تقیم غیر مرفوع
 اربعه متناوبه صورت لرنن مقوم سطر ایکی سطر جمع حاصل
 سطر اولوب قبل الرفع اندن مقسوم علیه سطر طرح اولنات
 صورت لرده بعد الطرح باقی اولون خارج قسمت نسبتی کنی
 جد و لرندن تقویس اولور لردا شبوقسم ثالث شکل مغنی
 و شکل ظلالی احکامیه مثلثات اضلاعی و زوایا سندن
 ایکی ضلع و بر زاویه یا خود ایکی زاویه و بر ضلع معلوم اولمغله

اضلاع و زوایای معلومه کنند مجهولاتی استخراجی که اکثر الاعداد
تنبيه سابقه بیان اولد یعنی وجه او زره بوقسمه جریان ایدن
 ضرب و تقسیم ظاهرده انساب ایله نسبت بینند و باطنده هر نسبت
 انسابی شمل اولد یغندن ایکی انساب بینلرین جاری اولوب ایدر
 انسابی اخذ اولنات عدد کسر محض یا خود صحیح مع الکسر اولدرسه
 اقسام ثلثه مذکوره د قسم اولن ذکر ایلد یکیز ضرب کسور
 و تقسیم کسور قاعده ایله عمل اولنوب ضربنده طرف ذی الکسر ک
 بسطی انسابی طرف آخر نسبتنه جمع اولنوب بعد الجمع حاصل اولد
 سطر دت مخرج کسر انسابی طرح اولنور بعد الطرح باقی حاصل ضرب
 غیر منخطک نسبتی اولور و تقسیمده طرف مخرج کسر انسابی
 طرف آخر نسبتنه جمع اولنوب بعد مجموع د مقسوم علیه اولد
 عدد ک بسطی انسابی طرح اولنور بعد الطرح باقی خارج قسمتک
 نسبتی اولور **تنبيه آخر** بوقسمه بعد الجمع حاصل اولنات
 نسبتک بر محلل خط نسبتله خط اولنه سی اقتضا ایدوب
 لکن مره نسبتند اقل اولد یغندن خطی ممکن اولسه ایدر
 اول سطر رفع انساب ایله رفع اولنوب بعد خط نسبتله خط
 اولنور بعد الخط باقی اولد سطر کسر محض اجناسند د دقیقه انسابی
 و اگرینه ممکن اولر سه بردخی رفع انساب ایله رفع اولنوب بعد
 خط نسبتله خط اولنور بعد الخط باقی کسور محضه انسابند

ثانیه انسابی اولور و هکذا رفع انساب ایله قیاج کره رفع اولوب
 بعد خط نسبتله خط اولور سه بعد الخط باقی اولان سطر اجناس
 کسور مخنه کرات رفع مقداری درجه رتبه اندن مخت
 اولان کسر انسابی اولور هکذا معلوم اوله که مطلقا تقسیم
 اوج نوع در نوع اول مقسوم سطری قبل الرفع مقسوم علیه
 سطر ندن اقل اول مقدار ایمی دی بو نوع ده اکثر اقل دین طرح
 محال اولد یغندن بالظهوره مقسوم سطری رفع اولوب
 مرفوعاً اول مقسوم علیه سطری اندن طرح اولور بقی مقسوم علیه
 سطری نسبت ایسه مقسوم سطری رفع نسبتله رفع اولوب بعد
 مرفوعاً آندن مقسوم علیه سطری اولان نسبت طرح اولور
 و اگر مقسوم علیه سطری انساب ایسه مقسوم سطری رفع
 انساب ایله رفع اولوب بعد مرفوعاً آندن مقسوم علیه
 اولان انساب طرح اولور و اشبو صورت لرده بعد الطرح باقی
 اولان سطر تقسیم مرفوع خارج نمکنک نسبت اصلیه سی اولد یغندن
 نسبت جیبیه و ظلیه در هر قنای ایسه کندی جبد ولند تقویس
 مطابق ایله تقویس اولور نوع ثانی مقسوم سطری قبل الرفع
 مقسوم علیه سطرینه مساوی یا آندن اکثر اولوب بعدینه
 اول مقسوم سطری رفع نسبتله با خود رفع انساب ایله رفع
 اولوبینه مرفوعاً آندن مقسوم علیه سطری طرح اولور

بونوع ده دخی بعد الطرح باقی اولو سطر خارج قسمتک نسبت اصلیه
 اولدیفندن جیبیه وظلیه دت هر قوسی ایسه کندی جدولند
 تقویس مطابق ایله تقویس اولور نوع **ثالث** مقسوم سطر
 قبل الرفع مقسوم علیه سطرینه مساوی یا خود آندن اکثر اولوب
 ینه بلا رفع آندن مقسوم علیه سطر طری طرح اولور ایمدی بونوع
 ایکی قسم در قسم **اول** مقسوم سطر ایکی سطر نسبت اصلیه
 یا خود بر سطر نسبت اصلیه ایله بر سطر انسابی جمع دت حاصل
 نسبت مسطحه اولمقدربس اگر مقسوم سطر ایکی سطر نسبت اصلیه
 جمع دت حاصله نسبت مسطحه اولور سه بوضورت ده طرح اولندا
 مقسوم علیه سطر انساب اولیوب نسبت اصلیه اولدیفندن
 بعد الطرح باقی خارج قسمتک نسبت اصلیه سواولوب کندی جدولند
 تقویس اولور و اگر مقسوم سطر بر سطر نسبت اصلیه ایله
 بر سطر انسابی جمع دت حاصله نسبت مسطحه اولور که ایمدی
 بوضورت ده طرح اولندا مقسوم سطر نسبت اصلیه اولور
 بعد الطرح باقی اولو خارج قسمتک انسابی اولور و اشبو خارج
 قسمتک تقویسی مراد اولور سه اکثر اقل اوزرینه تقیمند
 خارج قسمت کسر محض اولیوب صحاح مجزده یا خود مع الکسر
 اولدیفنطی اولدیفندن انساب مذکوره نک مرفوع مره
 خانه نه طقوز عدد زیاده اولمغله نسبته تحویل اولنوب

کندی جد و لذت تقویس مطابقه تقویس اول نور و اگر طرح اول
 مقسوم علیه طری انساب اولور سه بعد الطرح باقی اولوت
 سطرینه خارج قسمتك نسبت اصلیه سی اولوب تقویس مطابقه
 کندی جد و لذت تقویس اول نور **قسم ثانی** مقسوم سطر
 ایکی سطر جمع ذ حاصل نسبت مسطحه اولیوب کند ذ اتند
 بر سطر نسبت اصلیه اولمقدربو قسمد دخی طرح اولنات
 مقسوم علیه طری انساب اولور سه بعد الطرح باقی اولوت
 سطر خارج قسمتك نسبت اصلیه سی اولور و اگر نسبت اصلیه
 اولور سه بعد الطرح باقی اولوت سطر خارج قسمتك انسابی اولور
 اثبوا انسابك مرفوع مره خانه كنه طقوز عدد وضع اولن ذ قد
 ینه خارج قسمتك نسبت اصلیه سی اولور كن بو قسمك اثبو
 ایکی صورتند دخی خارج قسمتك حاصل اولوت نسبت اصلیه سی
 کندی جد و لذت تقویس اولن ذ قد حاصل اولوت قوس حساب
 اعشاری تقویسنه مطابق و حساب کشتنی تقویسنه مخالف اولور
 اول نسبت اصلیه ذ التي عدد انسابی طرح اولنوب بعد الطرح
 باقی اولوت سطر تقویس اولور سه حساب سی تقویسنه مطابق
 اولور **فصل ثانی** تربیع و تکعیب و سائر مضلعات
 و تجذیر و سائر اضلاع استخراج لری بیانند در ایمی دیو فصل
 دخی ایکی نوع در نوع **اول** تربیع و تجذیری و سائر مضلعات

واضلا عی مراد اولنات عدد مطلقا عدد اولقدر بونوع ده
 فقط انساب جد و لیلہ عمل اولنوب اول عددك انسابی اخذ
 اولور بعد اول عددك مربع مراد اولور سه انسابی تضعیف
 اولنور یعنی یکی عدده ضرب اولنور و کبی مراد اولور که انسابی
 اوج عدده ضرب اولنور و مال مالی مراد اولنور سه دورت
 عدده و مال کبی مراد اولنور سه بش عدده و هکذا مضلعات
 متصاعده کنندن قننی مضلعی مراد اولنور سه اول عددك انسابی
 اول مضلع مطلوبك استنه ضرب اولنور جمیع صورت ده
 حاصل ضرب مضلع مطلوبك انسابی اولور بعد التحویل مضلع^{مطلوب}
 حاصل اولور و اگر اول عددك ضلع مالی یعنی جذری مراد اولور سه
 انسابی یکی عدده تقسیم و ضلع کبی مراد اولور اوج عدده ضلع مالی
 مراد اولور سه دورت عدده و ضلع مال کبی مراد اولور سه بش عدده
 و هکذا سایر مضلعات متصاعده کنندن قننی مضلعی ضلعی مراد
 اولور سه انسابی اول مضلع استنه تقسیم اولنور جمیع صورت
 خارج قیمت ضلع مطلوبك انسابی اولور بعد التحویل ضلع مطلوب
 حاصل اولور و اشبوجد و لایله استخراج اولنات جذور و اضلاع
 اعداد منطقه و اصمد جاری لردر هر منطقك جذر و ضلع
 تحقیقی و هر اصل کسور خانه لرنندن مراد اولنات مرتبه به قدر
 کسور شمل جذر و ضلع تحقیقی استخراج اولنور نوع ثانی اول

تربع و تجذیری مراد اولنان عدد قوس معلومک جیبی و یا ظل اولمقد
 اول جیب و ظلک عدداری معلوم اولسون مجهول اولسون ایددی
 بونوع ده فقط نسبت جیبینه و یا ظلینه جد و لیله عمل اولنوب
 اول قوسک نسب جیبینه اصلینه و یا ظلینه اصلینه سی کند
 جد و لرندنت اخذ اولنور بعد وجه سابق او ذره تجذیر و تربع
 قاعده لری اجراء اولنور اما تربع نفسنه ضربت عبارت اولمقد
 اول اخذ اولنان نسبت تضعیف اولنور حاصل اولنور سطر مربع مطلوبک
 نسبت مسطحه سی اولور مخطاً تقویس اقتضا ایدر سه خط نسبتله
 خط اولنور تقویس مطابقه تقویس اولنور و اگر غیر مخط
 تقویس مطابق مراد اولور سه اول نسبت مسطحه اول نسبت اصلینه
 خوب اولنوب بعد اول نسبت اصلینه محوله به النی عدد انساب جمع
 اولنوب مجموعی کند جد و لندنت تقویس اولنور حاصل
 اولور **خاتمه** تعدیل مابین السطربن بیانند در ایددی
 مطلوب العدد اولنور سطرک انساب ایچند بعد التفیش التام
 عینی بولنمر سه اول سطرک عددی تعدیل مابین السطربن
 قاعده سیله استخراج اولنور طریق اولدر که اول سطر مطلوب
 العددک سطور جدول ایچند طرفین اقربین اولنور
 ایکی سطر دت سطر اقل برد فیه سطر اکثر طرف اولنوب سطر اکثر
 باقی به تفاضل مابین السطربن نسبه اولنور و برد فیه دخی

مطلوب العدد اولاً سطر يك طرح اولنوب باقى به فضلہ نيمه اولوز
 بعرض اول سطر عدد صحيحه تحويل اولنوب بعرض تفاضل ما بين السطرينك
 فضلہ به نسبتي اول عددك مجهوله نسبتي كجي اولديغند
 فضلہ اون عدد ضرب اولنوب يعنى فضلہ اوزرينه مراد
 اولنات قدر متعدد صفر لى وضع اولنوب تفاضل مذکور
 اوزرينه تقسيم اولنوب خارج قسمتك صول طرفه مرتبه اخيره
 دقيقه وفوقند اول ثابتيه وفوقند اول ثالثه وهكذا
 بوقياس اوزره رابعه وخامسه وسائر كسور اولوز بعرض اشبو
 استخراج اولنات قابق وثوانى وسائر كسور اول سطر تحويل اولنات
 عدد صحيحه ضم اولنوب عدد صحيح خانه لرنند خارج صاغ
 طرفه هربرى كندى خانه كنه تريم اولنوب اول عدد صحيح ايله
 اشبو كسور ك مجموعى اول مطلوب العدد اول سطر عددى
 اولوز هكذا اما مطلوب القوس اولنوب سطر نسبت تحيينه
 وباطليه جد ولى سطر وند تقيش اولنوب عينى بولنمرسه
 سطر وجد ولى طرفين اقربينى اولنوب ابكى سطر اخذ اولنوب
 سطر اقل بر كره سطر اكثر دى و بر كره سطر مطلوب القوس دى
 طرح اولنوب تفاضل و فضلہ تحصيل اولنوب قدر صكره بيه
 قاعده تعديل ايله عمل اولنوب كن بولنمرده سطرين متوالين
 دقيقتين مجاوزتين نسبتي اولوب وقوس طرفند

تفاضل

۴۵۷۰۹۱۴۰

بهم القوس المطلوب من التفاضل

۱۱۳۳۵۵۷۱۱

تفاضل

۱۱۳۳۵۵۹۳۶۷

۱۱۳۳۵۵۷۹۷

تفاضل

۱۱۳۳۵۵۷۱۱

۱۱۳۳۵۵۷۹۷

تفاضل

کسورستینیه اولدیفندت تفاضل مذکور فوس در دقیقه
بعضه الشمس ثانیه نك حصه سی اولمغه تفاضل مذکور ک
فضله یه نسبتی الشمس ثانیه نك بمجوله نسبتی کبی اولمغین
بونن فضله الشمس عدده ضرب اولوب حاصل ضربیه تفاضل اوزینه
تقسیم اولنور خارج قسمت ثانیه اولن اوزره کطراقل قوسنه
ضم اولنور واکر تقسیم اوزرنن کسور فالورسه اول کسور دخی الشمس
عدده ضرب اولوب حاصل ضرب تفاضل مزبور اوزرینه تقسیم
اولوب خارج قسمت ثالثه اولن اوزرینه سطر اقل قوسنه
ضم اولنور و هکذا هر دفعه تقسیم اوزرنن قوسر الشمس عدده ضرب
اولوب حاصل ضرب الشمس تفاضله تقسیم اولنور خارج قسمت
رابعه وخامسه وسائر کسورستینیه اولور بعد الاخراج جمله
حروفانکه کندی خانه لرینه ترقیم اولنور مجموعی اولن نسبتک قوسی
اولور دخی یو تعدیل ده الشمس عدده ضرب اولن دخی جدول مزبور
درجه ودقیقه به محلول اولوب ثانیه مراد اولن دغنه کوره اما
جدول مزبور ثانیه به دخی محلول اولوب لکن سطر بتینن
اوز ثانیه اولورسه فضله مزبوره سطر بتینن اولن بعدن
بغی اوز عدده ضرب اولوب حاصل ضرب تفاضل اوزرینه تقسیم
اولن دغنه مطلوب حاصل اولور و قس علی هذا اما هر قوسک
نسبت جیبینه ویا خود نسبت ظلینه سی مراد اولنور ایمدی

مثلاً اور فاضلة فرکاک

اول قوس مطلوب النسبة درجه ودقيقه من صكرة ثانیة دخی

بولنوب نسبت جیبینه سی و یا خود نسبت ظلیه سی مراد اولنور

تعدیل مابین السطرين طریقہ استخراج اولنور کتن قوس دت

هر درجه نك كسورى سستينيه اولوب اعشاريه اولمديغند

بونوع طريق بعدل مطلوب النسبة اولاً ثانیة نك ایکی طرفلرن

اولاً د دقیقین مجاوزتین نسبت لرینك اقلی اکثر دت طرح

مر اولنوب تفاضل مابین السطرين اخذ اولنور مطلوب النسبة

اولاً ثانیة عدد اشبو تفاضله ضرب اولنوب حاصل ضرب

مخرج کسر اولاً التمثیل عدد تقسیم اولنور اگر سطرین بیجا ویز

ثانیة ایسه سطرین بینند ک بقدر اولاً اون عدد تقسیم

اولنور بعد خارج قسمت سطرین مذکورین سطر اقل

نسبتینه جمع یا خود خارج قسمت ایله تفاضل بینند ک فضل

سطر اکثر نسبتند طرح اولنور مجموع یا باقی اول ثانیة نك

نسبتی اولور و کذلک هر ثانیة تین مجاوزتین بینند اولاً

هر ثالثه نك نسبتی وسائر امثال نك نسبتی دخی بوقیاس اولنور

استخراج اولنور تذبذب بر سطر ارقام اعشاریه در صوف ایله

ترقیم اولنور رقوم کتینیه به نقل و تحویل بیانند در قاعد سحر

اولدر که نقل و تحویل مراد اولنور رقوم هندیه اعشاریه بر سطر

ترقیم اولنور شول وجهله که اول سطرک صول طرفند

۱۱۳۳۵۹۳۶۷
۱۱۳۳۵۴۷۹۷
تفاضل ۴۵۷۰

۹۱۴۰
۹۱۴

نسبت اول
۱۱۳۳۵۴۷۹۷
خارج قسمت ۰۰۰۰۰۰۹۱۴
۱۱۳۳۵۵۷۱۱

مؤلفه فرکاک

مثال آخر
تفاضل ۴۵۷۰
استخراج قسمت ۰۹۱۴
۳۶۵۶

نسبت اکثر
۱۱۳۳۵۹۳۶۷
مخرج من الخارج والتفاضل ۰۰۰۰۰۰۴۶۵۶
۱۱۳۳۵۵۷۱۱

مؤلفه

ارفع مراتبی اولاً مرتبهٔ اخیر سی درجه مرتبه سی و لمغله
 عدد صحیح ایسه اول سطر حالی اوزره ترك اولنور و اگر عدد
 صحیح اولیوب دقیقه و یا خود ثانیه و یا سائر مراتب کسور
 بر جنس کسرایسه صول طرفنه درجه خانه کینه قدر صفر لیه وضع اولنوب
 سطر تکمیل اولنور **مثلاً** مرتبهٔ اخیر سی دقیقه ایسه صول
 طرفنه اولاً درجه خانه کینه بر صفر وضع اولنوب سطر تکمیل اولنور
 و ثانیه ایسه صول طرفنه اولاً دقیقه خانه کینه درجه خانه کینه
 ایکی صفر وضع اولنوب یکنه سطر تکمیل اولنور و هکذا بعد
 صورت اولی ده اول سطرک و صورت ثانیه دیکر مکملک
 فوقه بر خط عرضی رسم اولنور بعد اول سطر قاعده علم حساب
 اوزره التمثیل عدد ضرب اولنور کف قاعده خارج اول التمثیل عدد
 تکمیل سطر ایچون صول طرفنه وضع اولنوب صفر لیه دخی ضرب
 اولنوب حاصل ضرب اولنوب صفر قاعده حسابک اقتضایلدی
 خانه وضع اولنور بعد حاصل ضرب مراتبندت اول سطرک
 صول طرفنه اولاً مرتبهٔ اخیر کینه حاصل کرب صفر و کرب
 عدد و عدد اولدیغی صورت کرب احاد و کرب عشرات و کرب
 احاد مع عشرات هر نه اولور سه حفظ اولنوب خط مرقومک
 فوقه حروف سببیه ایله تحریر اولنور بعد حاصل ضرب مراتبندت
 خط مرقومک تحتند بولنات مراتب کرب عدد و کرب صفر

مجموعه وجه شروع اوزره بر دفعه دخی التمش عدد ضرب
اولنوبینه حاصل ضرب طری مرا تبسندن مرا تبسندن اولنوبینه
صول طرفه اولن مرتبه اخیره سنده حاصل اولن کرک صفر و کرک
عدد هرینه اولن در سه حفظ و خط مرقومك فوقه كتب اولنور
و هكذا هر دفعه ده حاصل ضرب طرندن خط مرقومك تحتند
واقع اولن مرا تبك جمله سی التمش عدد ده ضرب اولنوب
هر دفعه ده حاصل ضرب مرتبه اخیره سی حفظ و كتب اوله تا که
خط مرقومك تحتند عدد قالمینجیه دکیں وجه شروع اوزره
کره بعد از عمل اولنور بعد اتمام العمل حواصل ضرور بدن
خط مرقومك فوقه ظهور ایدن اصفار و اعداد هر قالمینجیه مرتبه
واقع ضرب حاصلندن ایسه اول صفر و یا عدد حرف صاع طرفند
اول مرتبه به دکیں علی الترتیب ترتیب اولنوب طرستینیه مطلوب
تکمیل اولنور و دخی التمش عدد ده ضرب اولنور اسهل طریق
اولدر که اثبوا التمش عددك صفری حذف اولنوب ساده
التي عدد محفوظ فی الید اولوب طر مزبوره ضرب اولنور
حاصل ضرب صاع طرفند برر خانه کیرویه وضع اوله تا که
حاصل ضرب بزرگ عدد لر قالمینجیه قدر بوسیاق اوزره عمل اوله
مثلا استنبو ۱۷۳۶۴۸۶۰ سطر اعشاری ۱۷۳۶۴۸۶۰
ستینیه کحول اولنور قدر اثبوا ۱۷۳۶۴۸۶۰ م ۱۷۳۶۴۸۶۰ سطر حال

۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰
۱	۷	۳	۶	۴	۸	۶	۰

۱۰ - ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۴ ۳ ۲ ۱
 ۳ ۲ ۱
 ۲ ۱
 ۱

اولدینی کی مثال آخر مثلا اشبو ۹۰۹ ۲۰۰ سطر اعشاری
 سستینه کول اولدینو کی معلوم اوله که نخویله مراد اولنا سطر
 اعشارینک صول طرفن ارفع مراتبی مرفوع مزه اولورسه اول
 اول سطرک سائر درجات و کسوری وجه شروع اوزره نخویله
 و علی الترتیب حروفاتی ترقیم اولندوقدن صکره اول مرفوع مسره
 عددی هرقای ایسه درجه عددینک صاع طرفنه حروف
 سستینه ابله ترقیم اولنور مثلا اشبو ۸۲ ۱۲ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ سطر
 اعشاری سستینه نخویله مراد اولندوقدن اول درجه و کسوری
 خانه لری اولنا اشبو ۸۲ ۱۲ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ سطر وجه سابق اوزره
 نخویله و حروفله علی الترتیب ترقیم اولندوقدن حاصل اولان
 سطرک درجه خانه سنک صاع طرفنه مرفوع مزه عددی اولنا
 بش عدد حرفله ترقیم اولندوقدن حال اولنا اشبو ۸۲ ۱۲ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 سطر بر مقتضای نخویله سستینی مطابق اولورده کذا و اگر نخویله
 مراد اولنا سطرک صول طرفن ارفع مراتبی مزه فوقدن اولان
 مرفوعانندت بری اولورسه اول سطرک درجه خانه سی
 فوقدن اولنا مرفوع خانه لری طرح اولنوب طرح اولنا خانه لری
 قایع عدد بولورسه نظر اولنور اگر التمش عدد دشت ناقص
 اولورسه اول عدد درجه حرفنک صاع طرفنه حرفله ترقیم
 اولنور و اگر التمش عدد دشت اکثر ایسه التمش عدد اوزرینه ترقیم

۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
 ۴ ۳ ۲ ۱
 ۳ ۲ ۱
 ۲ ۱
 ۱

اول نور خارج قسمت التمش عدد دشت اکثر اول درسه اول
 خارج قسمت التمش عدد اول نور و هکذا هر مرتبه ده
 خارج قسمت التمش عدد دشت اکثر اول درسه اول خارج التمش
 عدد اول درسه تقسیم اول نور تا که خارج قسمت التمش عدد دشت
 اقل اول نتیجه دکن بعد تقسیم اول اول درسه قلو کسر
 قاج عدد ایسه مرفوع مر اولی اول درسه درجه فوقه و تقسیم
 اول درسه قلو کسر مرفوع مر تین اولی اول درسه مرفوع مر فوقه
 و هکذا هر تقسیم من آخر اول درسه قلو کسر تقسیم متقدم اول درسه
 قلو کسر فوقه و تقسیم اخیر خارج قسمتی جمله کنگ فوقه
 هر ذات ایله جمله سی علی الترتیب ترقیم اول نوب سطر مطلوب
 تیکل اول نور **مثلا** اثبو ۶ ۸ ۶ ۷ ۷ ۷ سطر ارفع مراتبی
 اول اصول طرف مرتبه اخیره سی مراتب اولسه ابعدا **اولا**
 درجه و دقیقه خانه لرنه اول اثبو ۸ سکسان الی عدد
 ستمینه به تحویل و ترقیم اول نوب **اثبو نا لو** یعنی الی درجه
 و اول نور الی دقیقه تخصیص اول درجه صکره سطر مرقومک
 مرفوع خانه لری اول اصول طرف درجه و درت خانه ده موجود اول
 اثبو ۶ ۷ ۷ ۷ سطر التمش عدد اول درسه بر کره تقسیم اول نوب
 بعد خارج قسمت اول بود یکرحی طقوز عدد برد فیه دخی التمش
 عدد اول درسه تقسیم اول مغله رفع اول درجه اثبو تقسیم ثانی ده

$$\begin{array}{r} \text{نا لو} \\ ۸۶ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۶۰ \\ ۷۷۹۶ \\ \hline ۱۶۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۶۹ \\ \hline ۰۰۶ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - ط نو ۶ \\ - ط نو ۷ \\ - ط نو ۷ \\ - ط نو ۷ \\ \hline - ط نو نا لو \end{array}$$

خارج قسمت اولاً ایکی عدد مثال اولی اوزیه صاع طرفه
 و اوزینه قلو طقوز عدد کسر مثالی اولی اوزیه صول
 طرفه تقسیم اول اوزینه قلو الی الی عدد کسر مرفوع مره
 اولی اوزیه صول طرف لربنه و اولاً تحویل اولی **نا** **لو** یعنی
 الی بر درجه و اوتوز الی دقیقه دخی بولیک صول طرفه
 ترقیم اولیوب کطرا عشری مرفوع محو **اولاً** **ط** **نونا** **لو**
 سطرستینی مطلوب تحصیل اولی نور و اما بر کط مرفوعات ایله
 تحویل اولی رقوم ستینه بی رقوم هندی اعشاریه به نقل و تحویل
 مراد اولی نور سه طریق اولی و لدر که نقل و تحویل مراد اولی سطرک
 اولی مرفوع خانه لربنه نظر اولی نور اگر فقط مرفوع مره بولنور
 اولی مرفوع مره عددی کرک اذن عدد ثانی اولی و کرک اکثر
 اولی و بقاع عدد ایسه رقوم هندی ایله صول طرفه ترقیم
 اولی نور و اگر مرفوع مره فوق اولی مرفوعات دخی بولنور
 اولی صاع طرفه اولی مرفوع عددی التمش عدد ضرب
 اولیوب حاصل ضرب اوزینه صول طرفه و اتصال اولی
 مرفوع عددی زیاده اولی و لثقله بسط اولی و صول طرف لربنه
 بر مرفوع دخی بولنور سه اشوب بسط اولی به التمش عدد
 ضرب اولیوب حاصل ضرب اوزینه اولی مرفوع ثالث عددی
 زیاده اولی و لثقله بسط ثانی ایله بسط اولی نور و هکذا مره بعد

مرفوعات تمام اولنجیه دکیست بسط اولنوب جمله سی مرفوع مره
 جنسدت قلنور بعد اول مرفوع مره جنسدت قلنات عدد
 هقاج ایه یسه کرب مات وکرب الوف بعینه دقوم هندیه
 ایله اولاً صول طرفه ترفیم اولنور بعد سطر مرفو ملک
 سائر درجات وکسوری خانه لرنه اولاد قوم کینیه قاعد
 آتیه ایله دقوم هندیه اعشاریه به نقل وحوال اولنوب حاصل
 اولاد سطر اعشاری مراتبیه مرفوعات محول اولاد دقوم هندیه
 اعشاریه نلک صاع طرفه ترفیم اولنور ایددی دقوم کینیه
 سطرینک درجات وکسورین دقوم اعشاریه به نقل وحوالیند
 قاعد اولدرکه اول تحویل مراد اولن سطرک ارفع مراتب
 اولاد صاع طرفه اول مرتبه کنه نظر اولنور اگر درجه ایه
 اول سطر حالی اوزره ترک اولنور و اگر دقیقه و یا خود سائر
 کسورن بری ایه اول سطرک صاع طرفه درجه خانه کنه قاعد
 صفر لروضع اولنمقله اول سطر تیکل اولنور مثلاً اول خانه سی
 دقیقه ایه صاع طرفه بر صفر و ثانیه ایه ایکی صفر
 و ثالثه ایه ابوح صفر وضع اولنور بعد ایکی صورتده
 دخی اول سطرک درجه خانه سی هذا کنه اون عدد حرفی
 وضع اولنوب اول سطرک هر مرتبه سی کرب صفر وکرب
 عدد جدول کینیه ایله مرفوع اون عدد ضرب و حاصل ضرب

قاعدۀ جمعه جمع اولند قدت صکره حاصل ضرب سطرینک
 اولند بولنات کرک صفر و کرک عدد هرنه اولورکه اول
 بر خانه طرح اولنور بعد الطرح حاصل ضرب سطرندت باقی
 اول سطرکینه اول خانه سی آلتنه اول عدد صرفی ترقیم
 اولنوب اول سطر باقی بردفعه دخی جدول مرزود ایله
 اول عدد مرقومه ضرب و حاصل ضرب جمع اولنوب اینو ضرب ثانی
 حاصل اول سطر اولند بولنات بر خانه طرح اولنور و هکذا
 هر دفعه ده حاصل ضرب سطر اولندت بر خانه طرح اولنوب
 بعد الطرح باقی اول سطرینه اول عدد ضرب اولنغله
 مراد اولنات مرتبه به قدر وجه شروع اولور که بعد آخری
 عمل اولنور و بعد اتمام العمل حواصل ضرب اولنکندت
 طرح اولنات اصفار و اعداد رقوم اعشاریه هندیه ایله
 ترقیم اولنوب ضرب اول حاصلندت طرح اولنات صفر
 و یا عدد درجه خانه سی اولق اولورده صول طرف دن
 اول مرتبه به ضرب ثانی حاصلندت طرح اولنات صفر
 و یا عدد دقیقه خانه سی اولق اولورده ایکینجی مرتبه به
 و هکذا ضرب ثالث حاصلندت طرح اولنات ثانیه اولق
 اولق اولورده صول طرفدن اوچینجی مرتبه به و ضرب رابع
 حاصلندت طرح اولنات ثالثه اولق اولورده دوردیخی

٢٧

$$\begin{array}{r} ٦٠٢١ \\ ٥٤٦٠ \\ \hline ١١٤ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥٨٨٦٥ \\ ٥٨٨٦٥ \\ \hline ٥٨٨٦٥ \\ ٥٨٨٦٥ \\ \hline ٥٨٨٦٥ \\ ٥٨٨٦٥ \\ \hline ٥٨٨٦٥ \\ ٥٨٨٦٥ \\ \hline ٥٨٨٦٥ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١١٤٥٨٨٦٥ \\ ١١٤٥٨٨٦٥ \\ \hline ١١٤٥٨٨٦٥ \end{array}$$

مرفوع مرة عددی زیاده اولفقله مرفوع مرة جنبه بسط
اولنوب حاصل اولن یوزاون دورت مرفوع مرة عددی
صول طرفه تخیر اولنور بعد سطر مرفومك ساورد درجات
وكسوری خانه لرن اولنور قوم کتینه وجه سابق او زر و قوم
اعشاریه به نقل و تحویل اولنور قدر مکره حاصل اولن ابنو
٥٨٨٦٥ سطر اعشاری یعنی بش درجه و کز دقیقه
و کز ثانیه و التي ثالثة و بش رابعه و عبارت اولن
سطر اولن تحویل اولنات یوزاون دورت مرفوع مرة
عددینك صاع طرفه ترقیم اولنور قوم حاصل اولن ابنو
١١٤٥٨٨٦٥ سطر یعنی برمثالث و برمثالی
و دورت مرفوع مرة و بش درجه و کز دقیقه و کز ثانیه
و التي ثالثة و بش رابعه اعشاری مطلوب اولنور
و فس علی هذا تمت الرسالة بمحض عنایة الغفریر العلام
والحمد لله علی الاتمام و علی نبیہ الصلوٰة والسلام
قد استراح القلم عن تحریر هذه الكلمات المنسوجة
فی اليوم التاسع عشر من ذی الحجة الشریفة لسنه
و ما تبیت والفت

من هجرة من لى العز

والشرف

عبد الله
المعروف
بجافظ
القران
ص
بیت

SONUÇ

Osmanlılar'da, Kalfazâde İsmail Çınarî, Şekerzâde Feyzullah Efendi ve İsmail Gelenbevî, logaritmayla ilgili çeviri ve telif eserler vermişlerdir. Bu eserlerin yanında, değişik kaynaklardan elde edilen logaritma cetvelleri ve kitaplar da mevcuttur. Buna rağmen, Hüseyin Rıfkı Tâ mânî risalesinin ilk sayfasında “Avrupalıların icat eylediği logaritma adıyla bilinen üç cetvelin İslam memleketlerinde de yaygınlık kazanması ve bilinmesi için, bu cetvellerin meydana getirilme yolu çok önemli ve gerekli olduğundan, bu aciz ve bilgisi kıt kişi, Hüseyin bin Mehmet bin Kırımğâzi onlardan bir risâle telif ve tanzim etmiştir. Herkese faydalı olmak için Türkçe yazdım” diyerek, logaritmanın ülkemizde ve İslâm memleketlerinde yeterince bilinmediği ve yaygın bir biçimde kullanılmadığını dolaylı bir biçimde ifade etmiş olur. Bu tesbitin ardından, Tâ mânî'nin durumun neden böyle olduğu konusunda bir açıklama getirmesi gerekir. Çünkü Tâ mânî'den önce üç Osmanlı bilgini bu konuda eserler vermiştir. Tâ mânî'nin, bu kişilerden ve eserlerinden dönemin koşulları göz önünde bulundurulduğunda haberdar olmaması mümkün değildir öyle ise, neden bununla ilgili bir bilgi vermez? Risalenin giriş kısmında cetvellerin meydana getiriliş yolunun çok önemli olduğunu söylemesine rağmen neden risalesinde buna ilişkin tek bir satır bile bulunmaz?

1792 Osmanlı'sını düşündüğümüzde çarpma, bölme, karekök ve kuvvet alma çok karmaşık ve zor matematiksel işlemlerdir. Bu işlemleri kolaylaştıracak, hataları azaltacak ve daha da önemlisi kısa sürede hesaplamayı sağlayacak bir yönteme ihtiyaç vardır. Çünkü, taife-yi Efrenc logaritma adıyla bilinen bir yöntem bulmuştur ve bu yöntemle söz konusu işlemler kolaylıkla yapılmaktadır. Osmanlılar, Sümerliler'e kadar uzanan cetvel yardımıyla hesap yapma yöntemlerini biliyor ve kullanıyorlardı. Bu

yüzden, yeni yöntemi benimsemekte bir sıkıntı çekmeleri düşünülemez. Sıkıntı yaratan noktanın bu cetvellerin nasıl hazırlandığı ve nasıl etkili kullanılacağı olduğunu hemen söyleyebiliriz.

Gelenbevî ve Çınarî risalelerinde bu cetvellerin meydana getiriliş yollarını açıklamışlardı. Tâ mânî risalesinde bundan söz etmemekle birlikte, Gelenbevî ve Çınarî'nin logaritma risalelerinden haberdar olmaması olanaksızdır. Bu durumda, Tâ mânî ya logaritma cetvellerinin meydana getiriliş yollarını incelememiş ve dolayısıyla bilmemekte, ya da bilse bile meydana getirilişlerinden çok nasıl etkili bir biçimde kullanılabilecekleriyle ilgilidir. Risaleden, meydana getiriliş yollarını bilip bilmediği konusunda kesin bir yargıya varmak mümkün değildir. Ancak, konuların sıralanış ve işleniş biçiminden amacının bu cetvellerin kullanılışını öğretmek olduğu açıkça görülür.

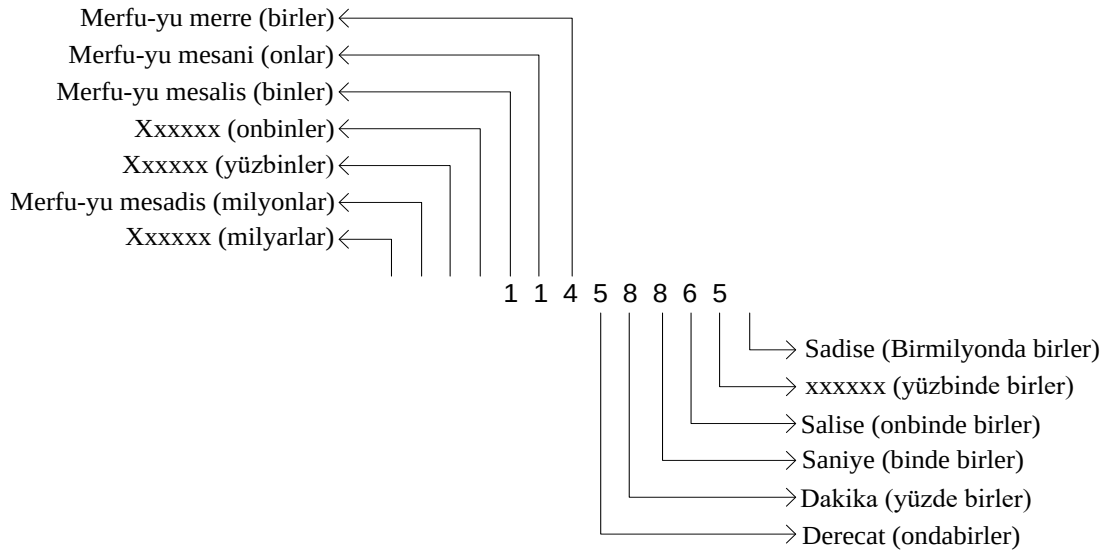
Risaleyi çarpma, bölme, kök ve kuvvet alma işlemlerinde logaritma cetvellerini kullanmayı öğretmesi açısından ele aldığımızda, çok başarılı bulmak güç gibi görünmektedir. Çünkü okuyucuya öğretilmek istenilen her kurala bir sayısal örnek verilmesi gerekirdi, risalede ise bu yapılmamıştır. En azından anlaşılmasında güçlük çekilecek kurallar ve dönüştürmelere sayısal bir örnek verilmesi gerekirken, özellikle bundan kaçınılmış ve örnek verilmemiştir. Bu noktada, Tâ mânî'nin risalesini kendisinden önce gelen Osmanlı matematikçileriyle karşılaştırdığımızda, Gelenbevî ve Çınarî'nin risalelerinde daha fazla örnek bulunmaktadır.

Risalenin sonundaki ek bölümünde desimal sistemden altmışlık sisteme ve altmışlık sistemden desimal sisteme dönüştürmeyle ilgili sayısal örnekler verilmiştir. Bu örnekler belli ki dönüştürme işlemlerini öğretmek amacıyla verilmiştir. Demek ki yazarımız sayısal örnek vermenin kural öğretimindeki öneminin farkındadır. Bununla

birlikte aynı örnekleme yöntemini karmaşık ve zor kurallar verilirken kullanmamış, daha basit kurallar verirken ise kullanmıştır. Bütün risalede üç tür logaritma cetvelinden söz edilmesine rağmen, bu cetvellerden tek bir satır bile örnek verilmemiştir. Ayrıca, risalede hiç bir Müslüman ya da Avrupalı matematikçiye de atıfta bulunulmamıştır.

Hüseyin Rıfıkı Tâ mânî'nin risalesini değerlendirebilmemiz için, onunla aynı dönemde ve ondan önce yaşamış yerli ve yabancı matematikçilerin eserlerinde kullandıkları yöntemleri, teknikleri ve kavramları karşılaştırmak gerekir.

Tâ mânî ve genelde Osmanlı astronom ve matematikçileri sayıların ondalık kısımlarıyla tam kısımlarını ayırmak için herhangi bir sembol kullanmadıklarından, desimal Hint rakamlarını ya da ebced harf-rakamlarını kullanarak bir sayı yazdıklarında, yazılan sayının nümerik (sayısal) değeri sadece rakamlara bakarak anlaşılamazdı. Bu eksikliği sözlü ifadeyle gideriyorlardı. Metinden aynen alınan "1145886, yanî 1 mesâlis ve 1 mesânî ve 4 merfû-yu merre ve 5 derece ve 8 dakîka ve 8 sâniyye ve 6 sâlise ve 5 râbia-yı aşârî" örneğinde bu durum açıkça görülmektedir.



Desimal ondalıkların ilk kullanımına baktığımızda, el-Öklidisi (920-980) ve İbn Yahya (1130-1180) ondalıkların bir işaretle belirtilmesinin önemini vurgulamışlardır. El-Kaşı (1380-1429) sayıların tam ve ondalık kısımlarını ayırmak için $\frac{1415926535898732}{3}$ şeklinde yazmış, Viète (1540-1603) ise ondalık kısımları daha küçük rakamlarla yazmış ve dikey bir çizgiyle tam kısmı ile ondalıkla kısmını ayırmıştır.⁵⁰ Stevin (1548-1620) 5.912 sayısını 5.912 şeklinde yazmıştır.⁵¹ Bürgi (1552-1632) nokta ve virgül kullanmıştır.⁵² Tâmnî'den yaklaşık 175 yıl önce yaşayan Napier (1550-1617) ise sayıların ondalık ve tam kısımlarını ayırmak için nokta koymuş,⁵³ Briggs (1561-1630) sayıların ondalık kısımlarının altını çizmiştir.⁵⁴ Napier'den sonra ondalık kısımların noktayla ayrılması Avrupa'da yaygınlık kazanmış, 1617 yılından sonra Avrupalı matematikçiler sayıların ondalık kısımlarını sembol kullanarak göstermeye başlamışlardır.

⁴⁹ Smith, David Eugene, *History of Mathematics*, Cilt 2., Boston: Ginn and Co., 1925, s. 240.

⁵⁰ <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/References/Viete.html>

⁵¹ <http://members.aol.com/jeff570/fractions.html>

⁵² Smith, *History of Mathematics*, s. 244; Cajori, Florian, *A History of Mathematical Notations*, Cilt 1, s. 317, Lasalle, Illinois: The Open Court Publishing Co., 1928-1929.

⁵³ John Napier, *A Description of Admirable Table of Logarithmes*, Çev. Edward Wright, Londra 1616; <http://www-math.sci.kun.nl/werkgroepen/gmfw/bronnen/napier1.html>.

⁵⁴ Henry Briggs, *Arithmetica Logarithmica*, 1624; Çev. Ian Bruce, University of Adelaide, Avustralya, Mayıs 2002. <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Miscellaneous/Briggs/index.html>

Toplama (+) ve çıkarma (-) işaretlerini Nicole d' Oresme (1323-1382) *Algorismus Proportionum* adlı yapıtında 1356 ile 1361 yılları arasında kullanmış ve 1557 yılından sonra da bu kullanım İngiltere'de yaygınlık kazanmaya başlamıştır.⁵⁵

Çarpı (X) işareti John Napier'in *Descriptio*'usunun Edward Wright çevirisindeki ortak appendix'i ile birlikte kitap baskılarına girmiştir. Bu appendix'in Oughtred tarafından yazdığı sanılmaktadır.⁵⁶

Leibniz, *Acta eruditorum* (1684)adlı yapıtında (:) sembolünü hem oran için hem bölme işareti olarak kullanmıştır.⁵⁷ Bölme işareti (÷) ilk defa Johann Rahn (veya Rhonius) (1622-1676) *Teutsche Algebra* adlı eserinde 1659 yılında kullanmıştır.⁵⁸

Matematik tarihçisi Cajori'ye göre, modern anlamda bir sayının kuvveti (x^n) yazımını, a^2 genellikle aa şeklinde yazılmakla birlikte, Rene Descartes (1596-1650) tarafından 1637 yılında *Geometrie* adlı eserinde kullanılmıştır.

√ Karekök işaretini, farklı varyasyonlar olmakla birlikte, Stifel (1553), Gosselin (1557), Ramus-Schoner (1592), Rahn (1659), Stevin (1585), Vlacq, Biondini (1689) ve Newton (1707) kullanmışlardır.⁵⁹

Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin logaritma risalesini tamamladığı tarih olan 1792 yılını esas alırsak Osmanlılar, çarpma için fi ve bölme için âlâ sözcüklerini rakamların arasına yerleştirmelerini saymazsak, hiç sembol kullanmamaktadırlar. İlk aklımıza gelen,

⁵⁵ <http://members.aol.com/jeff570/operation.html>

⁵⁶ Cajori, A.G.E., s. 197.

⁵⁷ Cajori, A.G.E., s. 259.

⁵⁸ Cajori, A.G.E., Cilt 2, s. 211.

⁵⁹ Smith, A.G.E., Cilt 2, Dover Publications 1958.

Osmanlıların adı geçen Avrupalı matematikçilerin kullandıkları sembolleri görmemiş olmalarıdır. Ancak logaritmayı Osmanlılar Batı'dan aldıkları ve Tâ mânî'den önce de logaritma çevirileri yaptıkları için, bu olanaklı değildir. Bu çevirileri yapanların Batılı kitaplarda kullanılan sembolleri görmemeleri mümkün değildir. Ayrıca, Mühendishane Kütüphanesi'nin kitap listesi 1792 yılından önce de Osmanlı matematikçilerinin bazı matematik kitaplarını elde ettiklerini göstermektedir.

Kemal Beydilli'nin, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishane, Mühendishane Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)* adlı eserinin 378-382 sayfalarındaki 1816 yılına ait Mühendishane kitap dökümü aynen alınmıştır.

Bibl. Künye	Kitabın İsmi	1816	
		Cild	Ade d
1	Macesti mine'l-hey'et	1	
2	Şerh-i Macesti-i Nişaburi	1	
3	Öklides	1	
4	Mecmua evveluha hallüş-şükûk fî kitab Macesti ve aheruha şerh-i sema ve fasl fî'n-nücum	1	
5	Hediyetü'l-mühteri	1	
6	Basma Cihannüma	3	
7	Şerh-i hulasetü'l-hesab	1	
8	Kitab-ı behaiyye	1	
9	Usul-ü hikem fî nezami'l-ümem	1	
10	Keşf-i dekayık fî ilm-i el hesab ve eşkal-i tesis tercemesi, dekayık 1	2	
11	Terceme Montekukuli, fenn-i harbe dair	2	
12	Kitab-ı Delafid	3	

13	Miftah Tercemesi	1	
14	Eşâl-i Atlas Minor tercemesi	9	
15	Terceme-i tebekamat	1	
16	Cedvel-i Mısırî tertib-i irtifa 2	2	
17	Şerh-i Öklides	1	
18	Takvim-i büldan	1	
19	Risale-i muhit-i Gıyaseddin Cemşid	1	
20	Mecmu'a-i mesail fi'l-hendese mine'l-Öklides	3	
21	Burhan-ı Katı Lugat-ı Farisiyye	1	
22	Lehçetü'l Lugat	3	
23	Kitab-ı usûlü'l-asliyyeti fi'-hendese bi-hattı'l-Arab	1	
24	Kitab fi ilmü'l-menazır li'Ebi'l-Hasan el-Farisî	1	
25	Enderun-ı Humayun'dan muhrec, Şerh-i Tezkire-i Molla Arec	1	
26	Telhisü'l-mahrutat	1	
27	Risale-i Süllemü's-semâ	1	
28	Mecmu'a-i resail-i İbnü'l-Haysem bazıha fi semti'l-kıble ve bazıha fi hattı nısfı'n-nehar ve bazıha fi irtifa-i kutub	1	
29	Mecmua min resail-i İbn'l-Haysem	1	
30	Kanun-u Mes'udî	1	
31	Aylonbos Mahrutat	1	
32	Külliyat-ı Nasıru't-tûsî	1	
33	Mecmua-i hey'et-i kadîm-ü cedid	1	
34	Vankulu	2	
35	Ferheng-i şu'ûri	2	

36	İngiltere lisanından terceme olunmuş el yazısıyla usûl-ı hendese kitabı, 1 rık'a	2	
37	Humbara cedveli	146	
38	Muhasara ve lağım fennine dair Voban nam mühendisin tercemesi, 1 takım	3	
39	Voban tertibi, 1 takım	3	
40	Üsküdar'da tab olunan şerhli atlas	1	
41	Voban müellifin muhafaza-i kılâ ve fenn-i lağım ve isti'mal-i asakir için te'lifi olan kütüb, 266 nüsha	798	
42	Üsküdar'da müceddeden tab olunan mücelled harita		2
43	Mühendishane'de sandal üzerine imal olunan kebir Avrupa haritası		1
44	Matbu Bosna tarihi	1	
45	Tabhane reisi asbak Abdurrahman Efendi'nin mukaddema Enderun-ı Hümayun için müceddeden resm ve terceme ve Tab'hane'de nuhas sayfeler üzerine resm eylediği patista bezi üzerine âbâdi kağıd yapıştırılmış a'lâ mücessim altun ile müzeyyen ağaçlı ve başları makaralı kebir haritaha, 1 kıt'a Avrupa, 1 kıt'a Asya, 1 kıt'a Afrika, 1 kıt'a Amerika		4
46	İngilterekârî matbu Avrupa haritası		1
47	Usul-ı hendese	1	
48	Atlas-ı Büldan	10	
49	Gelenbevî merhumun Türkî müselles risalesi	100	
50	Hüseyin Efendi'nin Türkî imtihanü'l-mühendisin	100	
51	Muma-ileyhin [Hüseyin Efendi] lağım fennine dair risalesi	100	
52	Muma-ileyhin [Hüseyin Efendi] Mecmuatü'l-mühendisîn	100	
53	Muma-ileyhin [Hüseyin Efendi] İngiltere lisanından terceme eylediği usûl-ı hendese	100	
54	Sarf cümlesi. Bu dahi vech-i meşruh üzere olmağla şerh verildi	25	
55	Frengî lugat-ı Meninski	4	
56	Frengi Atlas	1	

57	Prusya Atlası	1	
58	Top ve humbara ve cerr-i eskale dair Bezo'nun telifi	4	
59	Hesabda istikamat-ı cedid tertibi, 1 orduya dair, 1 logaritma cedveli	3	
60	Muhasara-i kılâ dair Voban telifi 1, diğer 2	3	
61	Fusta nâm müellifin kal'a muhasarasına dair	1	
62	Bulon nâm müellifin sanayi-i harbiyeye dair telifi	2	
63	Humbara-endazlık fennine dair	1	
64	Montekukuli nâm ceneralin sanayi-i harbe dair	3	
65	Süvari asker nizamına dair	1	
66	Kılâ inşası tarikine dair	1	
67	Kanun-ı muharebeye dair	3	
68	Lağım harfî fûnununa dair	1	
69	Asker talimine dair, 1 tertibine dair	2	
70	Kılâ-ı istikamata dair		
71	Humbara endahtına dair	1	
72	Humbara endahtına ve lağımına dairBulon telifi	1	
73	Kal'a hücumuna dair Vilnöf telifi	1	
74	Fenn-i harbe dair iki cild bir yerde	1	
75	Meç talimine dair	3	
76	İstahkamat ve muharebeye dair	1	
77	Derya-i fenne ve ticarete dair, 1 seyr-i deryaya dair	2	
78	Asakir tanzimine dair	1	
79	Tertibat ve harekat-ı asakir-i bahriyye dair	1	

80	Askeri taifesine cenk talimine dair	1	
81	Fizika yani tabiyyat tecribeleri	2	
82	Cenk talimine dair	2	
83	Cenk tertibatına dair	3	
84	Cenkde mecrûh olanlara muaceleye dair	1	
85	Muharebe hendesesine dair	3	
86	İlm-i hendese ve hesaba dair	2	
87	Müdafa-i düşmana dair	1	
88	Muhasara kıl'a dair	1	
89	Nemçekârî logaritma cedveli	1	
90	Muhasara ve lağım fennine dair Belidor'un telifi	1	
91	İnşa-i kıla ve hile-i muharebeye dair	1	
92	Kal'a hücumuna dair	1	
93	Sefayin inşa ve imaline dair	1	
94	Fünun-ı muharebeye dair	1	
95	Fünun-ı muharebeye dair ıstılah-ı Efrenciyye	1	
96	Süvari askerine dair	1	
97	İngiltere cumhuruna dair	1	
98	Ordu kurmasına dair	2	
99	Piyade asker talimine dair	8	
100	Prusya'lunun süvari asker talimi	1	
101	Fenn-i muharebeye dair	3	
102	Müvazene ve hendese ile hareketin icmali	1	

103	Kılâ inşasına dair	1	
104	Fizika ve cerr-i eskale dair	2	
105	Süvari cengine dair	1	
106	Sanayi-i harbiyyeye dair	2	
107	İstikamata dair	1	
108	Marşal Dironak mecmuaları	2	
109	Elektiriğe dair	3	
110	Prusyalu'nun asker kullanmasına dair	1	
111	Piyade asker kullanmasına dair	1	
112	Prusyalu'nun asker tertibatına dair	1	
113	Süvari askere dair	1	
114	Kılâ istikamatına dair	2	
115	Asker nizamına dair	6	
116	????????		
117	Coğrafyaya dair	10	
118	Tanzimat-ı asakir risalesi	1	
119	Bulon'un derya ve kara cengine dair	2	
120	Muharebe-i bahriyye ve berriyyeye dair	4	
121	Coğrafyaya dair kebir atlas takımlarından dört cild derununda mahlût harita kıtaları		300
122	Tevarih-i kadîme ve atik sikkeler beyanında kütüb-ı mütenevvia 2 sandık	117	
123	Yüzkirkyedi cild olmak üzere Paris'de müceddeden tab olunan Ancuklopedi Metodik, 1 nüsha	147	
124	Mufasssal logaritma, 5 nüsha	5	
125	Beheri ikişer cild olmak üzere Akademiya lugatı, 11 nüsha	22	

126	Beheri dört cild olmak üzere Bezo nâm mühendisin berr için telifgerdesi olan ulûm-ı talimiyye cümlesi, 10 nüsha	40	
127	Beheri beş cildi havi Berison nâm hakimîn hikmet-i tecribiyyesi, 10 nüsha	50	
128	Sefâyin donanmasına dair	1	
129	Hamûle-i sefâyine dair	1	
130	Nemçe ile Rusya cengine dair harita	1	
131	Beheri ikişer cild olmak üzere kıla ve ordu istikamatı için telif-i cedid, 2 nüsha	4	
132	Bezo nam mühendisin beheri altışar cild havi berr için telif-gerdesi olan ulûm-ı talimiyye cümlesi, 2 nüsha	12	
133	Vahidden on bine kadar adad-ı muntazamanın murabba ve mûka'abât ve cezrlere havi, 2 nüsha	2	
134	Kratya nam müellifin muharebe-i bahriyye ve tasnif-i sefayin, 1 nüsha	1	
135	İngiltere lisanından France lisanına Mütercem Rozen nam coğrafinin Takvim-i Büldanı 2 nüsha	2	
136	Beheri yedişer cild olmak üzere Post nam mühendisin ulûm-ı talimiyye cümlesi, 2 nüsha	2	
137	Laland nam münecimin hey'eti, 10 nüsha	10	
138	Beheri dört cild olmak üzere Ozenam nâm mühendisin telifgerdesi olan ulûm-ı talimiyye eğlencesi, 3 nüsha	12	
139	Kiyot nâm hakimîn beheri üçer cild olmak üzere hikmet-i tabiyye eğlencesi, 2 nüsha	6	
140	Beheri iki cildi havi Tesenyas nâm re'isin telif-gerdesi olan ameliyyat-ı menazır, 2 nüsha	4	
141	Onbeş cildi havi Bomer musannifin hikayat-ı tabi'iyeye lugatı, 1 nüsha	15	
142	İnşa-i âlât-ı tabyaya dair, 1 nüsha	1	
143	Kanguli nam müellifin müsellesat-ı müsteviyye ve küreviyyeyi havi, 1 nüsha	1	
144	France lisanı üzere Ancuklopedyanın tertib-i fenn-i harbe dair	9	
145	Lisan-ı mezkur üzere asker-i piyadeganın çarh-u talimleri nizamına dair	2	
146	Lisan-ı mezkur üzere top ve cebehane ve mühimmat-ı saireye dair	1	
147	Lisan-ı mezkur üzere süvari askerinin çarh-u talimleri nizamına dair	2	

148	Lisan-ı mezkur üzere tüfenk talimine dair risale	1	
149	Lisan-ı mezkur üzere piyade askerin bir mahall-i muayyende ikamet için nizam-ı mahsusalarına dair risale	1	
150	Top ve obüs remyine dair cedvel	1	
151	France lisanı üzere top ısgasına dair	1	
152	Lisan-ı mezkur üzere piyade askerin tedib ve terbiyyesi ve memurunin nizamına dair risale, 1 süvari	2	
153	Lisan-ı mezkur üzere asakir-i kalile istimaline dair	2	
154	Lisan-ı mezkur üzere alat-ı kat'ıyye inşayına dair	1	
155	Lisan-ı mezkur üzere sefayinde top remyine dair	1	
156	Lisan-ı mezkur üzere Prusya Kralı'nın ceneralleri için tanzim asakire dair	1	
157	Lisan-ı mezkur üzere Bulon nâm müellifin kıla muhafazasına dair	1	
158	Lisan-ı mezkur üzere eskalsiz piyade askerin çarh ve nizamına dair	1	
159	Lisan-ı mezkur üzere piyade askerin çarh u talimleri nizamı eşkali	1	
160	Lisan-ı mezkur üzere prospekto tabir olunur aks-ı mücessemat tersimine dair kitab	1	
161	Lisan-ı mezkur üzere Ancuklopedya tabir olunur ma'a zeyl ve eşkal	35	
162	Lisan-ı mezkur üzere üzere başka başka atlas-ı kebir	2	
163	Latin lisanı üzere evvelki ve üçüncü cildleri nakıs olarak ikinciden on birinciye değin Atlas Mayor tabir olunur kitab	9	
164	Fransız lisanı üzere nakıs atlas	1	
165	Lisan-ı mezkur üzere el yazısıyla deniz haritası	2	
166	Lisan-ı mezkur üzere Belidor'un hidrolik tabir olunur nakl-ı miyah ilmüne dair kitab	4	
167	Lisan-ı mezkur üzere el yazısıyla istikamat-ı kılâ dair	1	
168	Lisan-ı mezkur üzere hakim Moniye'nin nücuma dair müellef kitabı	1	
169	Lisan-ı mezkur üzere hakim Pladlo'nun arşitektür tabir olunur ebniyye-i mutlaka inşasına dair kitabı	4	

170	İngiltere lisanı üzere hakim Fasini müellifin hey'ete dair	1	
171	Lisan-ı mezkur üzere hakim-i mersumun ilm-i zic'e dair	1	
172	Lisan-ı mezkur üzere hakim Buke'nin şekl-i arza dair	1	
173	Lisan-ı mezkur üzere hakim Moniye'nin tarih-i semaviyye dair	1	
174	Latin lisanı üzere hakim Vebezler'in tarih-i nücuma dair	1	
175	France lisanı üzere Dalamber'in nesayık-ı itidal-ı ley ü nehara dair	1	
176	Lisan-ı mezkur üzere Buke Refail nam hakimın seyr-ü sefayine dair	1	
177	Lisan-ı mezkur üzere Berniye nam hakimın kuyruklu yıldız dair kitabı	1	
178	Lisan-ı mezkur üzere hakim Kleron'un yıldız-ı merkum hareketına dair	1	
179	Lisan-ı mezkur üzere hakim-i mersumun levh-i rasad-ı kamere dair	1	
180	Lisan-ı mezkur üzere Laland nam hakimın hesap-ı nücuma dair	1	
181	Lisan-ı mezkur üzere Refail'in usul-ı hey'et ve hendese ve hikmet-i tabiyyeye dair kitab	1	
182	Lisan-ı mezkur üzere mıntikatü'l-buruca dair	1	
183	Lisan-ı mezkur üzere hakim Dalanber'in ilm-i hey'ete dair	3	
184	Lisan-ı mezkur üzere üzere hakim Kleron'un şekl-i arza dair kitabı	1	
185	Elsine-i muhtelif üzere istimale gayr-i sahih ve köhne olarak hendese ve nücuma ve mühimmat ve sarf ve harita kitabı	7	
186	France lisanı üzere Sikremi nam müellifin mühimmat-ı harbe dair cild-i sani olarak	1	
187	Lisan-ı mezkur üzere Juyero nam rahibin sanayi ve fünuna dair lugat-ı umumi	5	
188	İlm-i Ceybe dair Laland	3	
189	Fransız lisanı üzere Berison nam hakimın usul-ı hikmet-i tecribesi	4	
190	Lisan-ı mezkur üzere ince karagol üzerine tayin olunan zabıtana müteallik tenbihata dair risale	1	
191	Lisan-ı mezkur üzere Rozar nam hakimın istikamat-ı kılâya dair	1	

192	Lisan-ı mezkur üzere Belidor'un kıla ve palanka inşasına dair	1	
193	Lisan-ı mezkur üzere Diverge müellifin tecribuna müteallik hey'et hesabları şamil risale	1	
194	Lisan-ı mezkur üzere Kinar müellifin imal-i asakir-i harbiyyeye dair cild-i sani olarak kitab	1	
195	Ordu tertibatına dair	1	
196	Tevarih-i harbiyyeye dair	1	
197	Düşman zuhurunda harekete dair	1	
198	Kılâ inşası hendeselerine dair	1	
199	Asakir-i piyadeganın adab ve erkanlarına dair risale	1	
200	Bezo nam müellifin humbara endahtına dair kitabı	1	
201	Lağım fennine dair İnör telifi	1	
202	Fenn-i harbe dair Fular nam müellifin telifi, 1 takım	6	
203	İnşa-i metrise dair Fevasık nam müellifin telifi	2	
Yekün			

Ayrıca, Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin terekesinden alınan kitaplar da bize bir fikir verebilir. Hüseyin Rıfkı'nın terekesinde bulunan 37 cilt kitaptan 24 cildinin dökümü aynı kitabın 288. sayfasından alınmıştır.

Bibl. Künye	Kitabın İsmi	1816	
		Cild	Ade d
1	Hoca-i Salis Edhem Efendi'nin logaritma ve hendese-i alaya dair tercemesi	1	
2	Hendeseye dair Geralnadyus nâm kitab	1	
3	Hesab ve Hendeseye dair Geralnadyus nâm kitab	1	
4	Ali Kuşçu'nun hey'et tercemesi	1	
5	Hakân-ı fî tekmili'z-zic	1	
6	Sana'atül-acibe-i Abdü'l-ikbas	1	
7	Hülasatü'l-hey'et	1	
8	Hendeseye dair mütercem diğer kitap	1	
9	Hendese hesap ve hey'ete dair resail-i müteaddide		8

10	Fransız lisanı üzere hareket ve muharebe-i sefayine dair	1	
11	Lisan-ı mezkur üzere Delino nâm müellifin ale'l-ulum top endahına dair	1	
12	Lisan-ı mezkur üzere Bukar nâm müellifin coğrafyaya dair	2	
13	Lisan-ı mezkur üzere Sori nam müellifin hey'ete dair	1	
14	Lisan-ı mezkur üzere Belidor nâm müellifin fenn-i meraya'ya dair	1	
15	İtalyan lisanı üzere Posun nâm müellifin hendeseye ve hesaba dair	1	
Yekün		24	

Bu kaynaklar Osmanlı matematikçilerinin Batılı kitaplarda bu sembolleri ve kullanımlarını gördüklerini kesin olarak kanıtlar. Matematikçi olarak bu sembollerin problem çözmede ve işlem yapmada sağladığı kolaylıkları görmemeleri ve anlamamaları olanaksızdır. Öyle ise neden kendileri de bu türden semboller üretmemişler ya da gördükleri sembolleri yazdıkları eserlerde kullanmamışlardır?

Araştırmamın başlangıcında Osmanlı matematikçilerinin Batılı kaynakları daha geç tarihlerde gördüklerini düşünüyordum. Araştırmam ilerledikçe Batılı kaynakları daha erken tarihlerde gördükleri açıkça ortaya çıktı. İlk sorum yanıtlanmış oldu, Osmanlı matematikçileri oldukça erken tarihlerde Batılı matematik kitaplarını görmüşler ve bir biçimde okumuşlardı. Fakat bu beni ikinci bir soru sormaya itti, okudukları kitapları ne derece anlamışlar ve kavramışlardı?

Bu soruya tam olarak yanıt vermek bu araştırmanın boyutlarını aşar, fakat sınırlı da olsa Gelenbevî ve Tâ mânî'nin metinleri bizim bu konuda yorum yapmamıza olanak tanımaktadır. Tâ mânî'nin risalesini yazdığı tarihe kadar Osmanlılar geçmişin matematik birikimine sahiptiler ve bu birikim onların ihtiyaçlarını karşılamaya yetiyordu. Bunun ötesinde bir matematik bilgisine ciddi biçimde ihtiyaç duymuyorlardı. Geleneksel

yöntemlerini geliştirmeye ve aşmaya onları zorlayacak içeriden kaynaklanan bir etken olmadığı ise tarihsel bir veridir. Böyle bir sonuca varmamın nedeni, söz konusu tarihlerde Osmanlılar'ın logaritma cetvellerini gelişmiş bir çarpım tablosu olarak görmeleridir. Ancak, bu tür bir yaklaşım sadece Osmanlılar'da görülmez, başka toplumlarda da görülür. Örneğin, Çinliler de uzun bir süre logaritmayı gelişmiş bir çarpım tablosu olarak görmüşlerdi.⁶⁰

Avrupa'da logaritma cetvellerini hazırlamak ve ardından daha mükemmellerini hazırlamak için gösterilen çabalar daha karmaşık sorunlara, ardından daha gelişmiş çözümlere, dizi, limit, türev gibi, yol açmıştır. Araştırmamda var olandan daha iyi, daha mükemmel sonuçlar veren logaritma cetvelleri hazırlamaya çalışan bir Osmanlı matematikçisine rastlamadım, fakat Avrupa'da ise Napier'den (1550-1617) sonra, Briggs (1624) ve Vlaq (1628) ve başkaları da logaritma üzerine çalışmış, eksikliklerini gidererek daha mükemmel sonuçlara ulaşmışlardır. Bu önemli bir olaydır, çünkü bir kişinin ya da eserin eksiklerinin ardından gelen başka biri tarafından adı zikredilerek tamamlanması, bilginin birikmesi ve mükemmelleşmesi bakımından çok önemlidir. İncelediğim Osmanlı matematikçilerinde böyle bir süreklilik göremedim. Bu durumun bilginin yayılma hızını ve kalitesini olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır. Doğal olarak bu etkileri Tâ mânî'nin risalesinde de gözlemlemekteyiz. Fakat bunun tüm sorumluluğunu o dönemin bilim insanlarına ya da Tâ mânî'ye yüklemek haksızlık olur. Dönemin Osmanlı toplumunda var olan sosyal ve entelektüel koşulların da bu süreksizlikte oynadığı rolü göz ardı etmemek gerekir.

⁶⁰ Joseph Needham, *Science and Civilisation in China*, Cambridge 1959, s.52,155,455.

SÖZLÜKÇE

A‘dâd-ı Mantık: Rasyonel sayılar.

Aded-i Hânât: Basamak adedi

Adla‘: Bir sayının karekök, küpkök gibi kökleri, dıllar, kenarlar.

Asamm: İrrasyonel sayılar.

Bu‘d: Uzunluk, boyut, mesafe.

Ceyb: Sinüs

Cezr: Karekök.

Cüzûr: Cezrler, kökler.

Dakika: Üçbinaltıyüzde birler basamağı.

Darb: $\left\{ \begin{array}{l} 3 \rightarrow \text{dıl} \rightarrow \text{madrub} \\ \times 4 \rightarrow \text{dıl} \rightarrow \text{madrub-u fih} \\ 12 \rightarrow \text{hasıl-ı darb, musattah} \end{array} \right\}$

Derece: Altmıştabirler basamağı.

Dıl‘-ı kâ‘b: Küpkök.

Dıl‘-ı Mâl: Karenin kenarı, karekök

Dıl‘-ı Mâlkâ‘b: 5. dereceden kök.

Dıl‘-ı Mâlmâl: 4. dereceden kök.

Ensâb: Bir sayının logaritması

Hatt: Bir sayının logaritmasının karakteristiğinden 1 çıkarma; yani 10 a bölme.

Bir trigonometrik oran logaritmasının karakteristiğinden 1 çıkarma; yani 10’a bölme.

‘İlm-i Hisâb: Aritmetik Bilimi.

Kâ‘b: Küp.

Kaide-i Cümel: Harflerin sayı değerine göre hesaplanması.

Kâme: Yarıçap büyüklüğü, birim sopanın büyüklüğü

Kavs: Yay

Mudallaa‘t: Dılların çarpılmasından oluşan çokkenarlı. Karesi, küpü gibi kuvvetler, çokkenarlı, çokgen.

Murabba‘: Bir sayının ikinci kuvveti, karesi.

Musattah $\left\{ \begin{array}{l} a \rightarrow \text{çarpan} \\ \times \frac{b}{ab} \rightarrow \text{çarpan} \\ \frac{b}{ab} \rightarrow \text{musattah} \end{array} \right.$

$$\left\{ \begin{array}{l} \log(65) \leftrightarrow 1,812913 \rightarrow \text{ensab satırı} \\ \times \frac{\log(145)}{\log(9425)} \leftrightarrow + 2,161368 \rightarrow \text{ensab satırı} \\ \frac{\log(145)}{\log(9425)} \leftarrow \frac{+ 2,161368}{3,974281} \rightarrow \text{ensab-ı musattah} \end{array} \right.$$

Ensâb-ı Musattah:

$$\left\{ \begin{array}{l} [(\sin 60) 0,866025] \rightarrow -0,062469 \leftrightarrow \log(\sin 60) \text{ nisbet satırı} \\ \times \frac{[(\cos 61) 0,484809]}{0,419857} \rightarrow + -0,314428 \leftrightarrow \log(\cos 61) \text{ nisbet satırı} \\ \frac{[(\cos 61) 0,484809]}{0,419857} \leftarrow \frac{-0,062469}{-0,376897} \leftrightarrow \text{nisbet-i musattah} \end{array} \right.$$

Nisbet-i Musattah:

Nisbet: Sinüs, tanjant gibi trigonometrik bir oranın logaritması

Nisbet-i Ceybiyye: Bir açının sinüsünün logaritması

Nisbet-i Zıllîyye: Bir açının tanjantının logaritması

Mâlkâ‘b: Bir sayının 5. kuvveti.

Mâlmâl: Bir sayının 4. kuvveti.

Ref⁶: Bir sayının logaritmasının karakteristiğine 1 eklemek; yani 10 ile çarpmak.

Bir trigonometrik oran logaritmasının karakteristiğine 1 ekleme; yani 10 ile çarpmak

Sâlise: Onikimilyon dokuzyüzaltmışbinde birler basamağı.

Sâniye: İkiyüzonaltıbinde birler basamağı.

$$\text{Taksim: } \left\{ \begin{array}{l} \text{maksum} \leftarrow 23 \mid \underline{6} \rightarrow \text{maksum-u aleyh} \\ \quad \quad \quad - \underline{18} \quad 3 \rightarrow \text{haric-i kısım} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 05 \rightarrow \text{baki} \end{array} \right\}$$

$$\text{Tarh: } \left\{ \begin{array}{l} 7 \rightarrow \text{matruh} \\ - \underline{5} \rightarrow \text{matruh ün minh} \\ \quad \quad 2 \rightarrow \text{baki} \end{array} \right\}$$

Teczîr: Kare biçimindeki bir şeklin kenarlarından birini bulmak, kökünü bulmak, karekökünü bulmak.

Tefâzul-ü mâ-beyn el-satıreyn: İki satır arasındaki fark, interpolasyon

Tekai⁶b: Küplendirilmiş, küp, sekiz köşeli hale getirilmiş, getirme.

Terbi⁶: Karelendirilmiş, kare, dörtlendirilmiş, dörtlendirme, dört köşeli hale getirilmiş.

Zıll: tanjant

Zıll-ı Mebsût: Kotanjant

Zıll-ı Menkûs: Tanjant

KAYNAKÇA

- Adıvar, Adnan, *Osmanlı Türklerinde İlim*, 5. Baskı, İstanbul 1991.
- Beydilli, Kemal, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishane Mühendishane Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)*, İstanbul 1995.
- Briggs, Henry, *Arithmetica Logarithmica*, 1624; Çev. Ian Bruce, University of Adelaide, Avustralya, Mayıs 2002.
- Bursalı Mehmet Tâhir, *Osmâniyye Zamanında Yetişen Kırım Müellifleri*, İstanbul 1335.
- Cajori, Florian, *A History of Mathematical Notations*, Illinois 1929.
- Çınarî, *Zîc-i Kassini*, Süleymaniye Kütüphanesi, H. Hüsnü 1283.
- Demir, Remzi, *Takiyüddîn'de Matematik ve Astronomi*, Ankara 2000.
- Ergin, Osman, *Türkiye Maarif Tarihi*, İstanbul 1977.
- Gelenbevî, *Logaritma Şerhi*, Süleymaniye Kütüphanesi, Beyazıd 4516.
- İhsanoğlu E., Şeşen R., İzgi C., *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, İstanbul 1999.
- İzgi C., *Osmanlı Medreselerinde İlim*, İstanbul 1997.
- Napier, J., *Mirifici Logarithmorum Canonis Constructio*, 1619, *The Construction of the Wonderful Canon of Logarithme*, Latince'den İngilizceye çev. William Rae Mcdonald, William Blackwood & sons, Edinburg and Londra 1889.
- Napier, J., *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*, 1614 Londra; *A Description of the Admirable Table of Logarithmes*, Latince'den İngilizceye çev. Edward Wright, Londra 1616.
- Needham, Joseph, *Science and Civilisation in China*, Cambridge 1959.
- Sayılı Aydın, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik Astronomi ve Tıp*, Ankara 1991.

Smith, David Eugene, *History of Mathematics*, Boston 1925.

Tâmânî, *Logaritma Risalesi*, Süleymaniye Kütüphanesi, Esad Efendi 2001.



ÖZET

Hüseyin Rıfkı Tâ mânî'nin Logaritmanın kullanımını öğretmek ve yaygınlaştırmak amacıyla yazdığı bir risaledir. Tâ mânî geleneksel risale yazma tekniklerine bağlı kalarak risalesini bir giriş, iki fasıl ve bir netice şeklinde üç bölüm halinde yazmıştır. Sayı sistemleri arasındaki dönüşümlerin güçlük yaratacağını düşünerek makalenin sonuna bu dönüşümleri anlatan bir ek ilave etmiştir.

Makalede logaritmanın temel kuralları verilmiştir. Bu kurallar verilirken Osmanlılar'ın geleneksel notasyonuna bağlı kalınmıştır. Osmanlılar'ın o dönem kullandıkları trigonometri cetvelleri o dönemin Avrupalılar'ının kullandıkları trigonometri cetvellerinden bir ölçüde farklıdır. Bu yüzden trigonometrik değerlerin logaritma yardımıyla çarpılması ve bölünmesi belirli türden sayı dönüşümlerini gerektirmektedir. Tâ mânî bu dönüşümlerin nasıl yapılacağını sözel olarak anlatmış fakat sayısal örnekler vermemiştir.

Risalenin en önemli kısmı Osmanlılar'ın o dönem yaygın olarak kullandıkları ebced harf-rakam sistemini anlatan kısımdır. Ebced harf-rakamlarıyla altmışlık sisteme göre yazılmış sayıların, yine ebced harf-rakamlarıyla desimal sisteme dönüştürülüşünün ayrıntılı olarak anlatılması nasıl bir matematik kullanımları olduğunu anlamamıza ciddi biçimde yardımcı olmaktadır.

SUMMARY

The purpose of the article of Hüseyin Rıfkı Tâ mânî are introducing and teaching usage of logarithms. The article had been written depending on conventional methods. Thus, it is mainly four basic parts that the one explains basic rules of logarithms and the second multiplication and division of numbers using logarithms, the third explains trigonometrical multiplication and division, final section explains conversion methods related with Ottoman letter-number systems.

Conventional notations of Ottoman number system is decimal Indian numbers in arithmetic but usage of letter-number that called ebced very popular at the time of Tâ mânî for this reason in the article either of the number is used at the same time.

Ottoman trigonometrical tables a bit different from European tables therefore Ottoman mathematicians had to make some conversion from the tables. It makes difficult using the logarithms of trigonometric values Tâ mânî gave an explanation about this issue but he did not give a numerical example.

The most important part of the article is the additional part. Because he gave numerical examples related with conversion of decimal letter-number and segsagesimal letter-number. We can deduce from these examples their way of thinking and how efficiently could they use the mathematical knowledge especially in logarithms.

