EŞ-ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB

Hesap Biliminde Kılavuz

NİZÂMEDDİN EN-NÎSÂBÛRÎ

TÜRKİYE YAZMA ESERLER KURUMU BAŞKANLIĞI YAYINLARI: 152

Bilim ve Felsefe Serisi	:	59
Kitabın Adı	:	EŞ-ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB Hesap Biliminde Kılavuz
Müellifi	:	Nizâmüddîn Hasen b. Muhammed en-Nîsâbûrî (ö. 730/1329)
Özgün Dili	:	Arapça
Hazırlayan	:	Elif Baga, Dr. Öğr. Üyesi Medeniyet Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi (Bilim Tarihi)
Editör	:	İhsan Fazlıoğlu, Prof . Dr. Medeniyet Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi (Bilim Tarihi)
Geometrik Çizim	:	Ahmet Sertaç Dinçer
Son Okuma	:	Ziya Çetintaş, Yazma Eser Uzmanı
Arşiv Kayıt	:	Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III. Ahmed Kitaplığı, nr. 3152
Yapım	:	Yüksel Yücel
Baskı	:	Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş. Dudullu OSB 1. Cadde No. 16 Ümraniye / İstanbul Tel: 444 44 03 www.bilnet.net.tr / Sertifika No. 42716
Baskı Yeri ve Yılı	:	İstanbul 2020
Baskı Miktarı	:	1. Baskı, 1500 adet

KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI
Library of Congress A CIP Catalog Record

Nizâmeddin en-Nîsâbûrî,
Hesap Biliminde Kılavuz, *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*

1. Nîsâbûrî, 2. Matematik, 3. Geometri, 4. Hesap, 5. Sayı

ISBN: 978-975-17-4574-3

Copyright © Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı. Her hakkı mahfuzdur.
Bütün yayın hakları *Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı*na aittir. Başkanlığın izni olmaksızın tümüyle veya kısmen, hiçbir yolla ve hiçbir ortamda yayımlanamaz ve çoğaltılamaz.

T.C. Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı
Süleymaniye Mh. Kanuni Medresesi Sk. No: 5 34116 Fatih / İstanbul
Tel.: +90 (212) 511 36 37
Faks: +90 (212) 511 37 00
info@yek.gov.tr
www.yek.gov.tr

EŞ-ŞEMSİYYE FİʼL-HİSÂB

HESAP BİLİMİNDE KILAVUZ

(İNCELEME - ÇEVİRİ - ELEŞTİRMELİ METİN)

NİZÂMEDDİN EN-NÎSÂBÛRÎ
(ö. 1329)

Hazırlayan
Elif Baga

Editör
İhsan Fazlıoğlu

TÜRKİYE
YAZMA
ESERLER
KURUMU
BAŞKANLIĞI

TAKDİM

İnsanlık tarihi, akıl ve düşünce sahibi bir varlık olan insanın kurduğu medeniyetleri, medeniyetler arasındaki ilişkileri anlatır. İnsan, zihnî faaliyetlerde bulunma kabiliyetiyle bilim, sanat ve kültür değerleri üretir, ürettiği kültür ve düşünce ile de tarihin akışına yön verir.

Medeniyetler, kültürler, dinler, ideolojiler, etnik ve mezhebî anlayışlar arasındaki ilişkiler kimi zaman çatışma ve ayrışmalara, kimi zaman da uzlaşma ve iş birliklerine zemin hazırlamıştır.

İnsanların, toplumların ve devletlerin gücü, ürettikleri kültür ve medeniyet değerlerinin varlığıyla ölçülmüştür. İnsanoğlu olarak daha aydınlık bir gelecek inşâ edebilmemiz, insanlığın ortak değeri, ortak mirası ve ortak kazanımı olan kültür ve medeniyet değerlerini geliştirebilmemizle mümkündür.

Bizler, Selçuklu'dan Osmanlı'ya ve Cumhuriyet'e kadar büyük devletler kuran bir milletiz. Bu büyük devlet geleneğinin arkasında büyük bir medeniyet ve kültür tasavvuru yatmaktadır.

İlk insandan günümüze kadar gök kubbe altında gelişen her değer, hakikatin farklı bir tezahürü olarak bizim için muteber olmuştur. İslam ve Türk tarihinden süzülüp gelen kültürel birikim bizim için büyük bir zenginlik kaynağıdır. Bilgiye, hikmete, irfana dayanan medeniyet değerlerimiz tarih boyunca sevgiyi, hoşgörüyü, adaleti, kardeşlik ve dayanışmayı ön planda tutmuştur.

Gelecek nesillere karşı en büyük sorumluluğumuz, insan ve âlem tasavvurumuzun temel bileşenlerini oluşturan bu eşsiz mirasın etkin bir şekilde aktarılmasını sağlamaktır. Bugünkü ve yarınki nesillerimizin gelişimi, geçmişimizden devraldığımız büyük kültür ve medeniyet mirasının daha iyi idrak edilmesine ve sahiplenilmesine bağlıdır.

Felsefeden tababete, astronomiden matematiğe kadar her alanda, Medine'de, Kahire'de, Şam'da, Bağdat'ta, Buhara'da, Semerkant'ta, Horasan'da, Konya'da, Bursa'da, İstanbul'da ve coğrafyamızın her köşesinde üretilen değerler, bugün tüm insanlığın ortak mirası hâline gelmiştir. Bu büyük emanete sahip çıkmak, bu büyük hazineyi gelecek nesillere aktarmak öncelikli sorumluluğumuzdur.

Yirmi birinci yüzyıl dünyasına sunabileceğimiz yeni bir medeniyet projesinin dokusunu örecek değerleri üretebilmemiz, ancak sahip olduğumuz bu hazinelerin ve zengin birikimin işlenmesiyle mümkündür. Bu miras bize, tarihteki en büyük ilim ve düşünce insanlarının geniş bir yelpazede ürettikleri eserleri sunuyor. Çok çeşitli alanlarda ve disiplinlerde medeniyetimizin en zengin ve benzersiz metinlerini ihtiva eden bu eserlerin korunması, tercüme ya da tıpkıbasım yoluyla işlenmesi ve etkin bir şekilde yeniden inşâ edilmesi, Büyük Türkiye Vizyonumuzun önemli bir parçasıdır. Bu doğrultuda yapılacak çalışmalar, hiç şüphesiz tarihe, ecdadımıza, gelecek nesillere ve insanlığa sunacağımız eserleri üretmeye yönelik fikrî çabaların hasılası olacaktır. Her alanda olduğu gibi bilim, düşünce, kültür ve sanat alanlarında da eser ve iş üretmek idealiyle yeniden ele alınmaya, ilgi görmeye, kaynak olmaya başlayan bu hazinelerin ülkemize ve tüm insanlığa hayırlar getirmesini temenni ederim. Aziz milletimiz, bu kutsal emaneti yücelterek muhafaza etmeyi sürdürecektir.

Recep Tayyip Erdoğan
Cumhurbaşkanı

İÇİNDEKİLER

TAKDİM 4
SUNUŞ 13
ÖNSÖZ 19
I. NİZÂMEDDİN EN-NÎSÂBÛRÎ 23
1. Nîsâbûrî ve Hayatı 23
1.1. Adı Hakkındaki Bilgiler 23
1.2. Hayatı ve Yaşadığı Dönem 24
1.3. Vefat Tarihi Hakkındaki Tartışmalar 29
2. Eserleri 30
2.1. Matematik ve Astronomi Eserleri 30
2.1.1. Risâle fi'l-Amel bi'l-Usturlab 30
2.1.2. eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb 30
2.2.2. Şerhu Sî Fasl 30
2.2.3. Şerhu Zîci'l-İlhânî 31
2.2.4. Şerhu Tahrîri'l-Macestî 31
2.2.5. Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye 32
2.2. Diğer Eserleri 33
2.2.1. Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân 33
2.2.2. Şerhu'ş-Şâfiye 34
2.2.3. Şerhu'l-Miftâh li's-Sekkâkî 34
II. EŞ-ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB 35
1. Adı ve Müellife Nisbeti 35
2. Muhtevası 37
3. Nüshaları 39
3.1. Tahkikli Metinde Kullanılan Nüshalar 40
3.2. İncelenen Nüshalar 42
3.3. Türkiye ve Dünya Kütüphanelerindeki Diğer Nüshaları 45
4. Şerhleri, Tercüme ve Tekmilesi 47
4.1. Şemsiyye'nin Şerhleri 47
4.2. Şemsiyye'nin Farsça Tercümesi 49
4.3. Şemsiyye'nin Tekmilesi 49

III. TAHKİKLİ METİN VE TERCÜMEDE KULLANILAN YÖNTEM 50
1. Nüshaların Tahkikli Metin İçinde Gösterilmesi 50
2. Metin Tesisi İle İlgili Açıklamalar 51
3. Türkçe Metnin Hazırlanması İle İlgili Açıklamalar 52

MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb'ın Konuları 57
MUKADDİME 61
Birinci Fasıl: Hesabın Tarifi, Konularının Açıklanması, Sayının Tarifi ve Kısımları 61
İkinci Fasıl: Sayıların Şekilleri ve Basamakları 62
1. BİRİNCİ FEN: HESABIN TEMELLERİ 63
1.1. Birinci Bâb: Tam Sayılar Hesabı 63
1.1.1. Birinci Fasıl: Tam Sayılarla İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri 63
1.1.2. İkinci Fasıl: Çarpma İşlemi 64
1.1.2.1. 10 ve 100 gibi müfred sayıların çarpımı 64
1.1.2.1.1. Binler basamağına kadar olan çarpma 65
1.1.2.1.2. Binler Basamağı ve Üzerindekilerle Çarpma 65
1.1.2.2. 15 ve 125 gibi mürekkeb (iki veya daha fazla basamaklı) sayıların çarpımı. 66
1.1.3. Üçüncü Fasıl: Bölme İşlemi 66
1.2. İkinci Bâb: Kesirli Sayılar Hesabı 67
1.2.1. Birinci Fasıl: Sayılar Arasında Ortaklık, Farklılık ve Girişimlik 67
1.2.1.1. Ortaklık (İştirak) 67
1.2.1.2. Farklılık (Tebâyün) 68
1.2.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin Paydalarının Açıklaması 68
1.2.2.1. Basit (Müfred) Kesir 69
1.2.2.2. Tekrarlı (Mükerrer) Kesir 69
1.2.2.3. Çarpanlı (Mudâfe) Kesir 70
1.2.2.4. Bileşik/Toplamlı (Mürekkeb) Kesir 70
1.2.3. Üçüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Çarpma İşlemi 72

1.2.3.1. Her İki Çarpanda Kesir Bulunan Çarpma 73
1.2.3.1.1. Tam Sayılı Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpımı 73
1.2.3.1.2. Basit Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpımı 73
1.2.3.1.3. Basit Kesirle Basit Kesrin Çarpımı 73
1.2.3.2. Çarpanlardan Birinde Tam Sayı Bulunan Çarpma 73
1.2.3.2.1. Tam Sayı ile Tam Sayılı Kesrin Çarpımı 74
1.2.3.2.2. Tam Sayı ile Basit Kesrin Çarpımı 74
1.2.4. Dördüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Bölme İşlemi 74
1.2.4.1. Tam Sayının Basit Kesre Bölümü 74
1.2.4.2. Tam Sayının Tam Sayılı Kesre Bölümü 75
1.2.4.3. Basit Kesrin Basit Kesre Bölümü 75
1.2.4.4. Basit Kesrin Tam Sayıya Bölümü 75
1.2.4.5. Basit Kesrin Tam Sayılı Kesre Bölümü 75
1.2.4.6. Tam Sayılı Kesrin Tam Sayılı Kesre Bölümü 76
1.2.4.7. Tam Sayılı Kesrin Tam Sayıya Bölümü 76
1.2.4.8. Tam Sayılı Kesrin Basit Kesre Bölümü 76
1.2.5. Beşinci Fasıl: Kesirli Sayılarla İki Katını Alma, Yarıya Bölme 76
1.2.5.1. İki Katını Alma İşlemi 76
1.2.5.2. Yarıya Bölme İşlemi 77
1.2.5.3. Toplama İşlemi 77
1.2.5.4. Çıkarma İşlemi 78
1.2.6. Altıncı Fasıl: Birim Çevirme 78
2. İKİNCİ FEN: HESABIN ALT DALLARI 80
2.1. Birinci Bâb: Üslü – Köklü Sayılar ve Karekök – Küp kök Çıkarma İşlemleri 80
2.1.1. Birinci Fasıl: Üslü Sayılar 80
2.1.2. İkinci Fasıl: Tam ve Kesirli Sayıların Kareköklerini Bulma 82
2.1.3. Üçüncü Fasıl: Tam ve Kesirli Sayıların Küpköklerini Bulma 83
2.2. İkinci Bâb: Altmıştabanlı Sayı Sistemiyle Hesap/Sittînî Hesabı 84
2.2.1. Altıncı Fasıl: Çarpma İşlemi 85

2.2.2. Yedinci Fasıl: Bölme İşlemi 85
2.3. Üçüncü Bâb: Uygulamalı Geometri/Mesâha 86
2.3.1. İkinci Fasıl: Şekil ve Cisimlerin Yüzey Alanlarının Ölçümü 86
2.3.2. Üçüncü Fasıl: Cisimlerin Hacim Ölçümü 96
2.4. Dördüncü Bâb: Cebir ve Mukâbele 98
2.4.1. Birinci Fasıl 98
2.4.1.1. Birinci Mukaddime: Cebirsel İfadelerle Çarpma İşlemi 98
2.4.1.2. İkinci Mukaddime: Cebirsel İfadelerle Bölme İşlemi 100
2.4.1.3. Üçüncü Mukaddime: Üç ve Beş Terimli Polinomların Köklerini Bulma 102
2.4.1.4. Dördüncü Mukaddime: Cebirsel İfadelerle Toplama İşlemi 103
2.4.1.5. Teznîb – Cebir İlmi Hakkında Açıklamalar 104
2.4.2. İkinci Fasıl: Altı Temel Denklemin Çözümü 104
2.5. Teznîb 106
2.5.1. Çift Yanlış Hesabı 106
2.5.2. Sağlama İşlemi/Mîzân 107
2.5.2.1. İki Katını Alma İşleminde Sağlama 107
2.5.2.2. Yarıya Bölme İşleminde Sağlama 107
2.5.2.3. Toplama İşleminde Sağlama 107
2.5.2.4. Çıkarma İşleminde Sağlama 108
2.5.2.5. Çarpma İşleminde Sağlama 108
2.5.2.6. Bölme İşleminde Sağlama 108

EŞ-ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB

MUKADDİME 124
Birinci Fasıl: Hesabın Tarifi, Konusunun Açıklaması, Sayının Tarifi ve Kısımları 124
İkinci Fasıl: Sayıların Şekilleri ve Basamakları 124
BİRİNCİ FEN 128
Birinci Bâb: Tam Sayılar 128

Birinci Fasıl: İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma 128
İkinci Fasıl: Çarpma 134
Üçüncü Fasıl: Bölme 142
İkinci Bâb: Kesir Hesabı 150
Birinci Fasıl: Sayılar Arasında Girişimlik (Tedâhul), Farklılık (Tebâyün) ve Ortaklık (İştirâk) 150
İkinci Fasıl: Kesirlerin Paydalarının Açıklaması 154
Üçüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Çarpma 162
Dördüncü Fasıl: Kesirlerde Bölme 168
Beşinci Fasıl: Kesirlerde İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma 174
Altıncı Fasıl: Kesrin Paydasını Başka Bir Paydaya Dönüştürme 180
İKİNCİ FEN 186
Birinci Bâb: Sayıların Derecelerinin (Menzil) Beyânı ve Her Sayının Bu Derecelerde Bulunmasına Göre Kökünü Çıkarma İşlemi 186
Birinci Fasıl: Derecelerin Tarifi 186
İkinci Fasıl: Karekökleri Çıkarma İşlemi 190
Üçüncü Fasıl: Varsayılan Sayının Diğer Kök Derecelerinden Birinde Olmasına Göre Kökünü Çıkarma İşlemi 198
İkinci Bâb: Küsûr (Cümel) Hesabı 208
Birinci Fasıl: Öncelenmesi Gerekenler 208
İkinci Fasıl: İki Katını Alma 210
Üçüncü Fasıl: Yarıya Bölme 212
Dördüncü Fasıl: Toplama 214
Beşinci Fasıl: Çıkarma 216
Altıncı Fasıl: Çarpma 218
Yedinci Fasıl: Bölme 226
Sekizinci Fasıl: Karekök Çıkarma 234
Üçüncü Bâb: Uygulamalı Geometri (Mesâha) 242
Birinci Fasıl: Duyusal İdrake Konu Olan Şeylerden Zikredilmesi Gerekenler 242

İkinci Fasıl: Uzunluk ve Alan Ölçümü (Mesâha) 250
Üçüncü Fasıl: Hacim Ölçümleri 258
Dördüncü Bâb: Denklemlerin Cebir ve Mukabele Yöntemiyle Çözümü 260
Birinci Fasıl 260
Birinci Mukaddime [Cebirsel İfadelerle Çarpma İşlemi] 260
İkinci Mukaddime [Cebirsel İfadelerle Bölme İşlemi] 270
Üçüncü Mukaddime [Polinomların Kökünü Alma İşlemi] 276
Dördüncü Mukaddime [Cebirsel İfadelerle Toplama İşlemi] 278
Teznîb 280
İkinci Fasıl: Altı Cebirsel Denklem 284
Teznîb 290
Çift Yanlış Hesabı 290
Sağlama (Mîzan) 294
EKLER 301
MATEMATİK TERİMLERİ SÖZLÜĞÜ 313
DİZİN 317

SUNUŞ

Matematikçi-müfessir bir bilgin olarak Nizâmeddin en-Nîsâbûrî ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* üzerine değiniler...

Türkiye'de ilmî ve akademik anlamda İslâm temeddününde gelişen, genelde 'bilim' özelde 'matematik' bilimlerin tarihi üzerindeki çalışmalar gittikçe hem nicel hem de nitel bir artış gösteriyor. Üniversitelerin lisansüstü eğitim enstitülerinde hazırlanan yüksek lisans ve doktora tezleri yanında kitap ve makale telifleri de önemli bir yekûn tutuyor. Ancak belirli bilim dallarının tarihî gelişimini en iyi şekilde takip edebilmek için günümüze ulaşmış Arapça, Farsça ya da Türkçe kaleme alınmış yazma hâlindeki metinlerin ilmî ve akademik yöntemlere göre tenkitli neşirlerinin hazırlanması, Türkçe çevirilerinin yapılması, ilmî teknik içeriklerinin çözümlenmesi ve tüm bu süreçlerden hareket ederek genel bilim tarihi içindeki yerlerinin belirlenmesi gerekir. Türk ilmî ve akademik çevrelerinde de bu tür bir sürecin başladığı ve gittikçe ivme kazandığı görülüyor. Tüm bunların yanında, söz konusu çalışmaların, 'anlamlandırılması' ve çağdaş okuyucu için 'anlamlı' olabilmesi için daha büyük ölçekte bir temeddün perspektifine yerleştirilmesi ve bu çerçevede Salih Zeki'den Aydın Sayılı'ya, günümüze değin pek çok bilim tarihçisinin yaptığı çalışmaların bütünlük kazanacağı bir tarihî metafizik çanağın inşa edilmesi olmaz-ise-olmaz bir zorunluluktur.

Yukarıda kısaca değinilen sürece mütevazı bir katkı da önemli eserlerini XIV. yüzyılın ilk yarısında veren Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin (ö. 1329) ilmî çevrelerde ders kitabı olarak kullanılan *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı matematik eserinin genç meslektaşım Elif Baga tarafından hazırlanan tenkitli metni, Türkçe çevirisi ve matematiksel değerlendirmesidir. Bir yüksek lisans tezi olarak hazırlanan çalışma, zaman içinde geliştirilmiş, zenginleştirilmiş, olgunlaştırılmış ve bu hâliyle yeni bir eser olarak karşımıza çıkmıştır. Müellifin yaşadığı çağ, hayatı, eserleri ve yayına konu olan eseri *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* hakkında doyurucu bilgi ve teknik çözümlemeler yazarı tarafından çalışmanın ilgili yerlerinde yapıldığından, burada Nizâmeddin

en-Nîsâbûrî'nin çalışmalarının, özelikle de *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı eserinin İslâm temeddün hareketi içindeki yeri hakkında bir değerlendirmede bulunulacaktır.

Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin çalışmaları, anlamını Gazzâlî'nin felsefî eleştirileri ve teklifleri neticesinde Büyük Selçuklu Devleti'nin başkenti Merv ve çevresinde gelişmeye başlayan mantıkî felsefedeki 'tahkîk' ve matematik bilimlerdeki 'tahrîr' hareketleri ile bu iki hareketin ürettiği bilginin, yarı biçimsel bir dille kaleme alınmış ders kitaplarıyla medreselerde yer bularak büyük bir 'talîm' hareketine dönüşmesinde bulur. Moğolların tazyikiyle yavaşça Batı'ya doğru kayan bu hareket, özellikle Merağa matematik-astronomi okulu ile Tebriz matematik-astronomi okulunun ürettiği ilmî ortamda gelişir ve kültürel bir harekete dönüşür. Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'yi bu geleneğe bağlayan fiilî halka hocası Kutbüddîn-i Şîrâzî'dir (ö. 1311). Kutbüddîn-i Şîrâzî bir yandan Merağa'nın kurucu ismi Nasîrüddîn-i Tûsî'nin öğrencisidir, bir yandan da Merv geleneğinin temsili en yüksek örneği Ömer Çağmînî'nin talebesi olan babası üzerinden bu birikimin varisidir. Ayrıca Konya, Kayserî ve Sivas gibi Anadolu Selçuklu şehirlerindeki birikimi yanında taşıyarak Tebriz'deki Şenb-i Gazan'ın kurucu ismidir.

Çok kısaca temas edilen bu süreç, matematik bilimlerin olanca geliştiği bir döneme işaret eder: Sayılar nazariyesi (Nasîrüddîn-i Tûsî, İzzeddin Zencânî, Kemâleddin el-Fârisî, ...), hendese (Esîrüddin el-Ebherî, Nasîrüddîn-i Tûsî, Muhyiddin Mağribî, Asîlüddin Hasan, İbn Sertâk, ...), cebir (Şerefeddin et-Tûsî, Kemâleddin b. Yûnus, Esîrüddin el-Ebherî, ...), belirsiz denklemler analizi ve kombinatör analiz (Nasîrüddîn-i Tûsî, İzzeddin Zencânî, Kemâleddin el-Fârisî, ...), paraleller nazariyesi (Hüsâmeddin Sâlâr, Esîrüddin el-Ebherî, Nasîrüddîn-i Tûsî, Alemüddin Kaysar, ...), optik (Kutbüddîn-i Şîrâzî, Kemâleddin el-Fârisî, ..), zihnî hisab (İbn Havvâm, Kemâleddin el-Fârisî, İmâduddin Kâşî, ...), hindî hisab (Nasîrüddîn-i Tûsî, Cemâluddin Türkistânî, Ali Garbî, ...), misâha (İbnü'l-Havvâm, Kemâleddin el-Fârisî, İmâduddin Kâşî, ...), astronomi (Esîrüddin el-Ebherî, Müeyyidüddin el-Urdî, Nasîrüddîn-i Tûsî, Muhyiddin Mağribî, Kutbüddîn-i

Şîrâzî, ...)… Söz konusu süreçte bilim tarihi açısından en önemli gelişmelerden biri de matematik nesnelerin ontolojisinin yeniden ele alınması ve matematik ile doğa ilişkisinin yeniden gündeme taşınmasıdır. Bu da daha büyük ölçekte 'kesin bilgi'nin mantıkî/felsefî mi talimî/riyâzî mi olduğu konusundaki tartışmalarla da ilişkilidir (Nasîrüddîn-i Tûsî, Şemsuddin Kîşî, Kutbüddîn-i Şîrâzî, ...). Söz konusu tartışmalar başta sayılar olmak üzere matematik nesnelerin mistik ve teolojik yorumunu, kısaca Hermetik-Pitagorasçı sayı ilâhiyatını da tasfiye etmeyi amaçlamıştır.

İşte ilmî çalışmalarını yürüttüğü bu bağlam Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin ilmî zihniyetini de belirlemiştir. Her şeyden önce riyâzî ilimlerde 'ders kitabı' yazma konusunda Merv geleneğini takip ettiği söylenebilir. Sayıyı, köklerini Mısır sayı anlayışında bulan klasik Yunânî yaklaşımın dışında "bir ve birden kurulu nicelik' olarak tanımlaması, kendi dönemindeki tartışmaları, özellikle Tebriz matematik-astronomi okulundaki müzakereleri takip ettiğini gösterir. Nitekim hocası Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin çalışma arkadaşı Cemâl Türkistânî, *er-Risâletü'l-Alâiyye fi'l-Mesâili'l-Hisâbiyye* adlı eserinde aynı tanımı vermiş; şârihi Ali Garbî, *el-Mu'cizâtü'n-Necîbiyye fî Şerhi'r-Risâleti'l-Alâiyye* adlı şerhinde konuyu oldukça ayrıntılı bir şekilde işlemiştir. Bu çerçevede Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı eseri, İslâm temeddününde geliştirilen; hem kadim Mezopotamya ve Mısır'daki 'metrik matematik'ten hem de kadim Yunan ve Helenistik dönemdeki 'form matematik'inden farklı olarak ister ma'dûd (hisâb-i hindî ve sittînî), ister mecbûr (cebir) ister memsûh (misâha) olsun hem haricî hem de zihnî tüm nicelikler arasındaki 'ilişkiler'in 'düzenli işlemlere (toplama, çıkarma, çarpma, bölme, kök alma, vb...) konu olması' (Harizmiyât, algoritma) anlamındaki 'hisâb' geleneği içinde kaleme alınmış bir eserdir. Bu açıdan bu geleneğin, XIV. yüzyılın ilk yarısında, öğrenciler için kaleme alınmış 'orta-üstü' bir ders kitabını temsil eden güzel bir örneğidir.

Hem Elif Baga'nın hem de Robert G. Morrison'un vurguladığı gibi Nizâmeddin en-Nîsâbûrî bir matematikçi-müfessirdir. Özellikle medreselerde ders kitabı olarak da kullanılan *Garâibu'l-Kur'ân ve Regâibu'l-Furkân*

adlı eserini, matematik, astronomi ve dil bilimlerindeki kitaplarından sonra kaleme almıştır. Yazarın da vurguladığı gibi bu açıdan eser ayrıntılı bir incelemeyi hak ediyor. Burada Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin zihniyetini vermesi açısından bir örnek vermekle yetineceğiz. Fethullah Şirvânî'nin Kadızâde Bursevî'den aldığı icazetin de gösterdiği üzere, Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin Nasîrüddîn-i Tûsî'nin *et-Tezkire fi'l-Hey'e* adlı eserine yazdığı *Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nasîriyye* isimli şerhi, Semerkand matematik-astronomi okulunda beş yılı alacak şekilde ayrıntılı ve yoğun olarak okutuluyordu. Bu noktada sorulacak soru şudur: *Tezkire*'nin daha teknik şerhleri dururken niçin astronomi ilmini son derece önemseyen ve eğitiminde merkeze alan Semerkand matematik-astronomi okulunda Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin *Şerh*'i tercih edildi? Bu sorunun en yalın cevabı Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin *Şerh*'inde Gazzâlî sonrası, özellikle Fahreddin Râzî ve takipçilerinin bilim dallarının metafizik ilkelerine ilişkin getirdikleri eleştirilerin dikkate alınması, bahusus Nasîrüddîn-i Tûsî'nin de şikâyet ettiği, feleklerin hareketlerini açıklamak için kullanılan 'akıllar ve nefisler' gibi mücerred güçlerin doğallaştırılarak fâil(etkin) varlıklardan âmil(etken) doğal güçlere dönüştürülmesi konusunda gösterilen gayret ve kat edilen mesafedir. İşte bu gibi hususlar Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin hesap, astronomi, astronomi aletleri ve dil bilimleri gibi alanlarda verdiği eserlerden sonra kaleme aldığı tefsir çalışmasını önemli kılmakta, Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'yi de İslâm felsefe-bilim tarihinde dikkate alınması gereken bilginlerden biri hâline dönüştürmektedir.

Yukarıda da işaret edildiği üzere Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı eserindeki 'hisâb' iki anlama gelir. Birincisi, "her türlü nicelik (ma'dûd, mecbûr ve memsûh vb.) ilişkilerindeki düzenli işlem tekniği"; ikincisi ise yalnızca malûm ma'dûd nicelikler arasındaki düzenli işlem tekniği. İkinci teknik İslâm temeddününde hisâb-i zihnî, hisâb-i sittînî ve hisâb-i hindî gibi üç büyük dizge olarak gelişmiştir. Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ı bu açıdan hisâb-i hindî dizgesine mensuptur; ancak temel astronomik hesapları yapabilmek için kısmî olarak hisâb-i sittînî dizgesini de içerir. Bu durum, eserin ders kitabı olması

mantığına son derece uygundur. İslâm matematik tarihinde ikinci teknik çerçevesinde hisâb-i zihnî dizgesini merkeze alıp, aynı zamanda yine kısmî olarak hisâb-i sittînî dizgesini içeren eserler de mevcuttur. Buna en güzel örnek İbnü'l-Havvâm'ın *el-Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâidi'l-Hisâbiyye* adlı eseridir. Kanaatimizce bu iki eserin mukayesesi, *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın İslâm matematik tarihi içindeki yerini tebarüz ettirmek açısından son derece önemlidir.

İbnü'l-Havvâm doğrudan Nasîrüddîn-i Tûsî'nin öğrencisidir; aynı zamanda Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin başında bulunduğu Tebriz matematik-astronomi okulu mensubudur. Bu çerçevede Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin büyük öğrencisi ve Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin sınıf arkadaşı Kemâleddin el-Fârisî'nin de hocalığını yapmıştır. Nitekim Kemâleddin el-Fârisî, hocasının *el-Fevâid*'ine *Esâsü'l-Kavâid fî Usûli'l-Fevâid* adlı bir şerh yazmıştır. Hem İbnü'l-Havvâm hem de Nizâmeddin en-Nîsâbûrî hisâb konusundaki eserlerini Cüveynî ailesine mensup devlet adamlarına sunmuştur. Tam bu noktada maddî bir delilimiz yok ise de Nizâmeddin en-Nîsâbûrî ile İbnü'l-Havvâm arasında bir 'tanışıklık' olduğu söylenebilir. İkisi arasında doğrudan bir ilişki olmasa bile aynı ilmî muhiti paylaştıkları açıktır. Ancak her iki ismin öne çıkarttığı ikinci anlamdaki hisâb tekniği farklıdır. İbnü'l- Havvâm'ın eserinin içeriği "hisâb-i zihnî + hisâb-i sittînî + misâha + cebir" iken Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin eserinin içeriği "hisâb-i hindî + hisâb-i sittînî + misâha + cebir" olarak şematize edilebilir. İbnü'l-Havvâm eserini 1276'da kaleme almıştır; Nizâmeddin en-Nîsâbûrî ise *Şemsiyye*'yi 1307'den önce telif etmiştir. Yukarıda da işaret edildiği üzere hem Merağa hem de Tebriz matematik-astronomi okullarında, hem hisâb-i hindî hem de hisâb-i zihnî konulu eserler kaleme alınmış; söz konusu eserler hemen bir sonraki kuşak tarafından şerh edilmiştir. O kadar ki, bu iki hesap dizgesinin birlikte yükselmesi ve gelişmesi; yine bu dönemde yaşamış ve Tebrîz okulu çevresinde bulunmuş, ayrıca İbnü'l-Havvâm'ın *Fevâid*'ine Kemâleddin Fârisî'nin *Şerh*'ini de dikkate alarak *Îzâhu'l-Mekâsıd fi'l-Ferâidi'l-Fevâid* adlı ikinci bir şerh kaleme almış olan İmâdüddin Kâşî'yi iki dizgeyi mukayese etmeye zorlamıştır.

O da, her iki dizgeyi titiz ve ayrıntılı bir şekilde karşılaştıran *Lübâbü'l-Hisâb* adlı bir kitap telif etmiştir. Bu çalışmasında İmâdüddin Kâşî, hisâb-i zihnî'yi hisâb-i hevâî, hisâb-i hindî'yi de hisâb-i gubârî olarak adlandırmıştır. Bu nedenle XIV. yüzyılın ikinci yarısından sonra literatürde zihnî hesap ile uğraşanlara 'hevâiyyûn', hindî hesap ile ilgilenenlere de 'gubâriyyûn' denmeye başlamıştır. Merağa ve Tebriz merkezli Doğu İslâm dünyasında zihnî ve hindî hesap dizgeleri bir yarış içinde iken, Batı İslâm dünyasında, Tebriz'deki gelişmelerden de etkilenerek, İbn Bennâ ve okulu hindî hesabı öne çıkartmıştır. İşte kanaatimizce, Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ı hem varlığını hem de anlamını, yukarıda kısaca özetlediğimiz, birinci anlamdaki 'ilm-i hisâb' geleneğinin tarihî bağlamında bulur ve bu geleneğin hisâb-i hindî, misâha ve cebir ilimlerini, Elif Baga'nın terimleştirmesiyle, 'orta hacimde' ve fakat 'orta-üst zorluk seviyesi'nde bir ders kitabı olarak temsil eder.

İhsan Fazlıoğlu

ÖNSÖZ

Nizâmeddin en-Nîsâbûrî ve bilinen tek matematik kitabı *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* ile tanışıklığım bundan tam 15 yıl önceye dayanıyor. Yüksek lisans danışman hocama, ortaçağ matematiğinin temel konularını ve kaidelerini ihtiva ettiğini düşündüğüm, tez konusu olabilecek matematik eserleri listesiyle gittiğimde, listeme mukabil daha önce adını duymadığım, üzerine bir satır dahi yazı yazılmamış birkaç eser tavsiye etti. Başlangıçta, hem dünyaca meşhur hem de üzerine Türkçede hiçbir çalışma yapılmamış önerilerime karşılık neden bu eserleri seçtiğini çok iyi anlayamasam da tavsiyelerinden birini çalışmaya karar verdim. İslâm medeniyeti matematik tarihinde filozof-matematikçi, fakih-matematikçi, astronom-matematikçi ve tabip-matematikçi olarak bilinen müelliflere sıkça rastlamama rağmen müfessir-matematikçi profilinin yaygın olmadığını ve buradan ilginç noktalar çıkabileceğini düşünerek Nîsâbûrî'nin *Şemsiyye*'sini tercih ettim. Tez çalışmamın ilerleyen dönemlerinde müellif ve eser hakkındaki bilgilerim arttıkça tahminimde yanılmadığımı gördüm. Gerek *Şemsiyye* ve diğer eserleri üzerine yaptığım araştırmalar gerekse Robert Gordon Morrison'un doktora tezi ve tezinden ürettiği *Islam and Science: The Intellectual Career of Nizam Al-Din Al-Nisaburi* adlı kitabında ulaştığı veriler, tefsir çalışmasıyla başta astronomi olmak üzere diğer alanlardaki araştırmaları arasında bir ilişki olduğuna işaret ediyordu. Ancak bu konudaki nihaî sonuçlara, tefsirinden önce kaleme aldığı tüm eserlerin, tefsiri hakkında yeni bir bakış açısıyla yapılacak araştırmada yeniden değerlendirilmesiyle varılabilir.

Nîsâbûrî'nin *Şemsiyye*'sini tercihimdeki diğer bir etken, -kendi çağındaki şöhreti nasıldı bilemiyoruz ama- günümüzde çoğunlukla sadece müfessir olarak tanınan bir bilginin aynı zamanda iyi bir matematikçi olduğunu göstermenin değeri ve önemiydi. Rahmetli Cevat İzgi'nin *Osmanlı Medreselerinde İlim* adlı eserinde *Şemsiyye*'yi, Âmilî'nin *Hulâsatu'l-Hisâb*'ı ile Ali Kuşçu'nun *Muhammediyye*'sinin ardından Osmanlı medreselerinde yaygın kullanılan hesap kitaplarının arasında zikretmesi, onun iyi bir matematik eseri olduğunun ilk ipucuydu. Hatta ilerleyen dönemlerde, *Şemsiyye*'nin Arapça nüsha sayısının hem Türkiye özelinde hem dünya genelinde

Kuşçu'nun *Muhammediyye*'sinin Arapça nüsha sayısından çok daha fazla olduğunu tespit ettiğimde, eserin Osmanlı coğrafyasında ve diğer İslâm ülkelerinde sanıldığından çok daha uzun sürede ve yaygınlıkta tedavülde kaldığını anladım. Buna, eser üzerine yapılan üç ayrı şerh ve bir tekmilenin varlığı da eklenince danışman hocamın tavsiyesinin nedenini çok açık bir biçimde idrak ettim. Eseri ayrıntılı inceleme ve değerlendirme sürecinde ise öğrencilerinin ihtiyaçlarını bilen bir matematik öğretmeninin üslubuyla yazılmış, pedagojik yönü güçlü, tam bir ders kitabı ile karşı karşıya olduğumu fark ettim. Eser boyunca birkaç mesele dışında, ifade muğlaklığından kaynaklanan bir sebeple şerhlere başvurma ihtiyacı duymayışım da mezkûr durumun en önemli göstergesiydi. Ancak metnin sarihliği onun başlangıç seviyesinde olduğu zannı yaratmasın, çünkü *Şemsiyye*, aynı dönemde veya yakın yüzyıllarda üretilmiş genel matematik kitaplarıyla karşılaştırıldığında orta veya orta-üst arası bir zorluk derecesine sahiptir. Esasında, modern matematiğin seviye belirleme tarzını kullanarak klasik dönemde üretilen herhangi bir matematik kitabının genel düzeyi hakkında bilgi vermek kolay değildir. Zira klasik dönem matematik risalelerinin bazı bölümleri ilkokul seviyesinde görülürken başka bir bölümü lisans düzeyi intibaı verebilir. Her hâlükârda *Şemsiyye*'nin orta hacim ve orta, yer yer de orta-üst zorluk derecesiyle yüksek lisans çalışması için hayli zahmetli bir araştırma olduğunu belirtmeliyim. Bununla birlikte İslâm medeniyeti matematiğinin temel alanlarından ilm-i aded (bazı konuları), hesap, cebir ve mesâhayı ihtiva etmesi, yani sadece hendeseyi dışarıda bırakması, ayrıca hesap türlerinden hem hindî hem de sittînî hesabı vermesi, yani sadece hevâî hesabı dışarıda bırakması, ilave olarak da çift yanlış hesabı ile mîzan bahislerini ortaya koyması, eseri kapsam bakımından ulaşılması zor bir mertebeye çıkarır. *Şemsiyye*, yukarıda sayılan bu özellikleriyle İslâm medeniyeti matematik tarihinde "usta" unvanına sahip olmak isteyen bir araştırmacı için meşakkatli ama bunun karşılığında "biçilmiş kaftan" nitelemesini hak eder.

Her ne kadar bu çalışmanın temeli yüksek lisans tezime dayansa da gözden geçirme, sadeleştirme, düzeltme, ekleme ve çıkarmalarla yeniden üretildiğini söylemem gerekir. Biyografi bölümü, uzun yılların ardından ortaya çıkan yeni verilerle ve sadeleştirilerek tekrar üretildi. Daha önce yapılan

serbest tercümenin yerine metin, birebir çeviri yöntemiyle yeniden tercüme edildi. Tahkik kısmı, baştan sona kontrol edildi ve İSAM Tahkikli Neşir Kuralları ışığında birtakım sadeleştirmeler yapıldı. "Matematiksel değerlendirme" bölümü ile "sözlük" ise çalışmaya yeni ilave edilen kısımlardır.

Bu uzun soluklu ve meşakkatli çalışma, bireysel çabaların ötesinde kişisel ve kurumsal desteklerle vücut bulabilmiştir. İlk teşekkürü, on beş yıl önce *Şemsiyye*'yi çalışmayı bana öneren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, şimdi ise eseri yeniden düzenleyip yayınlamam hususunda beni cesaretlendiren ve eserin editörü olmayı kabul eden danışman hocam İhsan Fazlıoğlu'na etmem gerekir. *Şemsiyye*'nin dönemin tabiat felsefesiyle kesişen meselelerinin bulunduğu mesâha bölümünü anlama konusunda saatler süren mütalaalarıyla yardımını esirgemeyen, en önemlisi de ümitsizliğe düştüğüm her vakitte düştüğüm yerden beni kaldıran Mehmet Sami Baga'ya müteşekkirim. Matematiksel değerlendirmeyi modern matematiğin bakış açısıyla kontrol edip kıymetli tavsiyelerini benimle paylaşan Zehra Bilgin'e de teşekkür ederim. Yazma eser temini, dîbâcede okunamayan not, yazma nüshalardaki mühür ve imza bilgilerinin ortaya çıkarılması gibi meselelerde her daim yardımını gördüğüm Mehmet Arıkan'a müteşekkirim. Bu çalışmanın yayınlanmasını uygun bulan Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı yöneticileri ile yayım sürecini titizlikle takip eden çalışanlarına teşekkür ederim. TDV İslam Araştırmaları Merkezi (İSAM) yönetici ve çalışanlarına sundukları araştırma imkânlarından dolayı teşekkür ederim. Son olarak, bu çalışmayı yapabilmek adına oyun vakitlerinden çalmama rağmen beni anlayışla karşılayan kızlarım Büşra ve Feyza'ya, ilaveten beni yetiştirip bugünlere getiren ebeveynime sonsuz teşekkürler.

Elif Baga
İstanbul 2020

I. NİZÂMEDDİN EN-NÎSÂBÛRÎ

1. Nîsâbûrî ve Hayatı

7./13. yüzyılın sonu 8./14. yüzyılın başında "İlhanlılar" (İran Moğolları) döneminde bugünkü İran ve Azerbaycan coğrafyasında yaşayan Nizâmeddin en-Nîsâbûrî, kendi ifadesiyle "Allah'ın, menkûl ve ma'kûl pek çok ilim dalında kalem oynatmaya muvaffak kıldıklarından"dır.[1] Astronomi, matematik, tefsir ve Arap dili alanlarında günümüze ulaşmış kıymetli eserler telif eden Nîsâbûrî ve eserlerinden klasik ve modern birçok kaynakta bahsedilir.

1.1. Adı Hakkındaki Bilgiler

Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin adı, tarafımızdan yapılan araştırmalara göre yaşadığı dönemde (7-8./13-14. yy.) yazılmış klasik kaynaklarda geçmez.[2] Nîsâbûrî hakkında bilgi veren kaynaklar arasında en erkeni 9./15. yüzyıl sonlarına aittir ve isim zincirini "Hasan b. Muhammed en-Neysâbûrî" şeklinde zikreder.[3]

Nîsâbûrî'nin künyesini kısaltma yapmadan tam olarak veren kaynaklara göre ise isim zinciri "Nizâmüddin Hasan b. Muhammed b. Hüseyin el-Kummî en-Nîsâbûrî (Nîşâbûrî veya Neysâbûrî) el-Ma'rûf bi-Nizâmi'l-A'rec" şeklindedir.[4]

Bunun dışında Nîsâbûrî'nin isim zincirinde yaygın kullanıma aykırı olarak "Tûsî" nisbesinin eklendiği de görülür[5] ki muhtemelen bu durum onun "Tûs" şehrinde doğmuş veya yaşamış olmasından ziyade Nîsâbûrî'nin "Nasîruddîn-i Tûsî"yi dolaylı da olsa hocası olarak kabul etmesinden kaynaklanır.

---

1 Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân*, I, 5.

2 Bu konu ile ilgili olarak şu klasik kaynaklara başvurulmuştur: Ebü's-Safâ Selâhaddin Halil b. Aybek b. Abdullah Safedî (ö. 764/1363), *A'yânu'l-Asr, el-Vâfî bi'l-Vefeyât*; Salâhuddîn Muhammed b. Şakir b. Ahmed ed-Dârânî Kütübî (VII-VIII/XIII-XIV. yy), *Fevâtü'l-Vefeyât*; Ebü'l-Fidâ İmâdüddin İsmail b. Ömer İbn Kesir (ö. 774/1323), *el-Bidâye ve'n-Nihâye*; Ebü'l-Fazl Kemâlüddin Abdürrezzak b. Ahmed İbnü'l-Fuvatî (ö. 724/1323), *Mecmâü'l-Âdâb fî Mu'cemi'l-Elkâb*; Ebû Abdullah Şemsüddin Muhammed b. Ahmed b. Osman Zehebî (ö. 748/1348), *Ma'rifetü'l-Kurrâi'l-Kibâr ale't-Tabakât ve'l-Âsâr ve Târîhu'l-İslâm ve Vefeyâtu'l-Meşâhir ve'l-A'lâm*; Ebü'l-Fazl Şehâbeddin Ahmed ibn Hacer Askalânî (ö. 852/1448), *Dureru'l-Kâmine*.

3 Suyûtî, *Buğyetü'l-Vuat,* I, 525; Süyûtî, *Lübbü'l-elbâb,* I, 195.

4 Kâtib Çelebi, *Keşfü'z-Zunûn,* II, 1195-1196; Hânsârî, Muhammed Bakır b. Zeynelâbidin b. Cafer el-Mûsevî, *Ravzatü'l-Cennât*, III, 102; Zirikli, *el-A'lâm,* I, 234; Serkis, *Mu'cemü'l-Matbuâti'l-Arabiyye ve'l-Muarrabe*, II, 1527.

5 Tahrânî, *ez-Zerîa ilâ Tasânifi'ş-Şîa*, XIV, 229.

İsim zincirinde dikkati çeken diğer bir husus "el-A'rec/الاعرج" lakabıdır. Topal ve sakat anlamlarına gelen lakap birçok kaynakta zikredilse de müellifin engelli olduğunun kesin bir delili sayılamaz.

Son olarak müellifin asli nisbesinin farklı şekillerde noktalama ve harekelemesinden kaynaklanan probleme gelince, "س" harfi ile yazıldığında "en-Nîsâbûrî" ve "en-Neysâbûrî" olarak okunan isim "ش" harfi kullanıldığında "en-Nîşâbûrî" veya "en-Neyşâbûrî" şeklinde ifade edilebilir. Bu dört farklı kullanımdan ilk üçü hem müellifin eserlerinde hem de müelliften bahseden kaynaklarda geçmesine, ayrıca müellifin nispet edildiği şehrin günümüzde "Nîşâbûr" olarak telaffuz edilmesine rağmen gerek müellifin eserlerindeki yaygın kullanımı gerekse akademik çevrelerce kabul görmesi nedeniyle "النيسابوري /en-Nîsâbûrî" ismini tercih etmek uygun olur.

1.2. Hayatı ve Yaşadığı Dönem

Nîsâbûrî'nin doğum tarihi ile ilgili hiçbir bilgi bulunmadığı gibi doğduğu ve yaşadığı yer konusunda da bir mutabakat yoktur. Nîsâbûrî'nin doğduğu ve yaşadığı yer olarak İran'ın Kum ve Nîsâbûr (Neysâbûr, Nîşâbûr) şehirleri olmak üzere iki yerin adı geçer. Ancak bu şehirlerden hangisinde doğduğu, hangisinde yaşadığı veya vefat ettiği konusunda kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte bu konuda bir kanaate varılabilecek ifadelere rastlanır.

Kaynaklarda Kum şehri ile ilgili olarak "Menşei Kum'dur" ,[1] "Kum ehlindendir"[2] "Aslı, ailesinin vatanı, aşireti Kum'dandır"[3] ifadeleri; Nîsâbûr şehri ile ilgili olarak ise "Nîsâbûr'da yaşadı ve orada ikâmet etti",[4] "Nîsâbûr (Nîşâbûr) ehlindendir"[5] şeklinde bilgiler bulunur.

Bu durumda Nîsâbûrî'nin kökeninin, ailesinin Kum ehlinden olduğu ancak Nîsâbûr'da yaşayıp eserlerini orada meydana getirdiği ve yine orada

1 Nîsâbûrî, *Şerh-i Zîc-i İlhânî*, Topkapı Ktp., III. Ahmet, nr. 3510, vr. 1b.
2 Süyûtî, *Buğyetü'l-Vuat*, I, 525.
3 Hânsârî, *Ravzatü'l-Cennât*, III, 102. Bu bilgi diğer kaynaklarda tekrar edilmiştir, bkz: Zehebî, *et-Tefsîr ve'l-Müfessirûn*, I, 321-322; Âmilî, *A'yanü'ş-Şîa*, V, 248; Serkis, *Mu'cemü'l-Matbuâti'l-Arabiyye ve'l-Muarrabe*, II, 1527.
4 Nüveyhiz, *Mu'cemü'l-Müfessirîn*, I, 145-146.
5 Kays Âl-i Kays, *el-İraniyyun ve'l-Edebi'l-Arabî,* I, 423-424; Zirikli, *el-A'lâm*, I, 233.

meşhur olduğu söylenebilir. Zira kaynaklarda Nîsâbûrî nisbesinin Kummî nisbesine nazaran daha yaygın olması, ayrıca müellifin ulaşılan yazma eserlerinin tamamında sadece Nîsâbûrî nisbesinin kullanılması da muhtemelen bu sebeptendir. Bu iki şehirden başka Tebriz'de de bulunduğuna dair veriler vardır. *Şerhu Tahrîri'l-Mâcestî* adlı eserinin müellif nüshasında telifin burada tamamlandığı bilgisi yer alır.

Nîsâbûrî'nin tahsil ve tedris hayatına dair verilere gelince, hangi alanlarda hangi hocalardan hangi dersleri aldığı, herhangi bir medresede bulunup bulunmadığı veya hocalık yapıp yapmadığı, varsa öğrencilerinin kimler olduğu konularında kesin bir bilgi bulunmaz. Ancak bazı kaynaklarda verilen, "Müfessir, hâfız, nahvî, sarfî, riyazî, müneccim" gibi bilgilerden Arap dili, tefsir, matematik ve astronomi alanlarında dersler aldığı veya bu konularda çalışmalar yaptığı anlaşılabilir.[1] Bunun dışında Nîsâbûrî'nin *Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye* adlı astronomi eserinde[2] "el-Feylesûfu'l-mudakkık" ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adlı matematik eserine Mahmud b. Muhammed b. Mahmud eş-Şîrâzî'nin (ö. 932/1525) yaptığı *Tercüme-i Risâle-i Şemsiyye* adlı Farsça şerhte[3] ise "on birinci akıl" tabirleriyle müellifin filozof kimliğine vurgu yapılır. *Şemsiyye*'nin diğer bir şârihi Abdü'l-alî el-Bircendî (ö. 932/1525-26?) ise şerhinin girişinde[4] müelliften "muhakkık mühendis" ve "mudakkık rıyâdî" şeklinde bahsederek Nîsâbûrî'nin matematikçi yönü üzerinde durur.

Yine Nîsâbûrî'nin *Şerhu Tahrîri'l-Mâcestî* adlı astronomi eserinin dîbâcesinde eserin, Kutbüddin Şîrâzî'nin (ö. 710/1311) kütüphanesi için öğrencisi Nizâm Nîsâbûrî tarafından telif edildiği bildirilir.[5] Bu bilgiyle eserin 704/1305'te Tebriz'de telif edildiği ve Şîrâzî'nin hayatının son dönemlerini Tebriz'deki evinde geçirdiği ve orada vefat ettiği bilgileri birleştirilirse müellifin Tebriz'de Şîrâzî'den astronomi tahsil ettiği ve buna ilave olarak

1 Âmilî, *A'yanü'ş-Şia*, V, 248; Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân,* I, 3.
2 Nîsâbûrî, *Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye,* Süleymaniye Ktp., Damad İbrahim, nr. 849, vr. 3a.
3 Mahmud Şîrâzî, *Tercüme-i Risâle-i Şemsiyye,* Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 1985, vr. 1b; Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, nr. 3118, vr. 3b.
4 Bircendî, *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb,* Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 879, vr. 1b.
5 Nîsâbûrî, *Ta'biru't-Tahrîri'l-Mâcestî,* Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, nr. 3330, vr. 1a. Kutbuddin Şirâzî'nin Nîsâbûrî'nin hocası olduğuna dair tafsilatlı bilgiler için bkz. Morrison, *Science and İslam: The İntellectual Career of Nizam al-Din al-Nisaburi*, s. 8, 37, 135.

astronominin olmazsa olmazı matematik dersleri de almış olabileceği sonucu çıkarılabilir.

Bundan başka müellifin Nasîrüddin Tûsî'nin doğrudan öğrencisi olabileceği yönünde bilgiler de bulunmaktadır.[1] Ancak bu bilgi, Nîsâbûrî'nin yaklaşık vefat tarihi olan 730/1329 senesi ile Tûsî'nin vefatı olan 672/1274 yılı karşılaştırıldığında aralarındaki yaş farkından dolayı imkânsız görünür. Nîsâbûrî'nin, çok genç yaşına rağmen, Tûsî'nin Merâga Rasathanesindeki çalışmaları esnasında veya başka bir zaman ve zeminde yakınında bulunma ihtimali kabul edilse dahi hem Tûsî'nin çağdaşları ve öğrencileri hakkında bilgi veren birincil kaynaklarda Nîsâbûrî'den bahsedilmemesi hem de müellifin kendisinin çalışmalarında hocası Kutbüddin Şîrâzî'ye atıfta bulunmasına rağmen hiçbir çalışmasında Tûsî'yi hocası olarak zikretmemesi büyük bir soru işareti olarak kalır. Bu durumda hakikate en yakın değerlendirme, Nîsâbûrî'nin, Tûsî'yi hocası Kutbüddin Şîrâzî'nin hocası, yani dolaylı hocası olarak gördüğü ve onun astronomi çalışmalarını bu bakış açısıyla şerh ettiği şeklindedir.

Müellifin tahsil hayatı hakkındaki birkaç bilgi kırıntısının ardından tedris hayatına bakılırsa, herhangi bir şahsiyetin bireysel veya kurumsal yolla Nîsâbûrî'nin doğrudan öğrencisi olduğuna dair bilgi bulunmaz. Ancak hem *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* üzerine yapılan çalışmalar hem de Cemşid Kâşî (ö. 832/1429) ve Fethullah Şirvânî'nin (ö. 891/1486), *Tavzîhu't-Tezkire*'nin Semerkand medresesinde Kadızâde Rûmî (ö. 844/1440'tan sonra) tarafından ders kitabı olarak kullanıldığını söylemeleri[2] Nîsâbûrî'nin sonraki nesillerce astronomi ve matematik alanlarında bir üstat olarak dikkate alındığına işaret sayılabilir.

İslâm medeniyetinde bir âlimin entelektüel gelişiminde ve bu gelişim esnasında ortaya çıkan ürünleri aktarmasında içinde bulunduğu siyasi, dinî, ekonomik ve kültürel ortamın dikkate değer etkisi göz önüne alınırsa Nîsâbûrî'nin hangi devletin sınırları içerisinde, hangi hükümdarın yönetiminde ve hangi siyasi politikalarla muhatap olduğu hususları önemlidir.

1 Sarton, *Introduction to the History of Science,* III/I, 698.

2 Fethullah Şirvânî, *Şerhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye*, Süleymaniye Kütüphanesi, Damat İbrahim, nr. 847, vr. 14b-16a; Kennedy, Edward Stuart, "A Letter of Jamshid al-Kāshi to His Father", s. 197; Fazlıoğlu, "Osmanlı Felsefe-Biliminin Arkaplanı", s. 40.

Nîsâbûrî 8./14. yüzyılın ilk yarısında vefat ettiğine göre muhtemelen 7./13. yüzyılın ikinci yarısında doğmuş olmalıdır. Bu tarih aralığı da Cengiz Han'ın torunu Hülâgû ve haleflerinin Yakındoğu'nun (İran, Kafkasya, Irak, Suriye, Anadolu) büyük bir kısmını ele geçirip İlhanlı devletini (654-754/1256-1353) kurmalarına denk gelir. Müellifin ilmî açıdan olgunluk döneminin 7./13. yüzyıl sonu ile 8./14. yüzyılın ilk çeyreğine denk geldiği tahmin edilirse mezkûr dönemi Gâzân Han (694-703/1295-1304), Olcaytu (703-717/1304-1317) ve Ebû Said Bahadır Han (717-736/1317-1335) idaresi altında geçirmiş demektir. Bu da Nîsâbûrî'nin, bilhassa Gâzân Han devriyle birlikte devletin dininin İslâm olarak belirlendiği, ilim adamlarının ve faaliyetlerinin desteklendiği, devlet erkânından teşvik gördüğü ve ülkede nispeten huzur ortamının temin edildiği bir dönemde yetiştiği, eserlerini telif ettiği ve varsa talebeler yetiştirdiği anlamına gelir. Nitekim matematik ve astronomi çalışmalarını vezir Sa'deddîn-i Sâvecî (ö. 711/1312), Reşîdüddin Fazlullah'ın (ö. 718/1318) oğlu Şemseddin Abdüllatîf ve Nizâmeddin Ali b. Mahmûd Yezdî gibi isimlere ithaf etmesi, buna ilave olarak Reşîdüddin'in *Es'ile ve Ecvibe* adlı eserinin Nîsâbûrî'nin önerdiği soruların cevaplarını da içermesi[1] ve müellifin Nîsâbûrî'den saygıyla bahsederek onu "bilge ve faziletlilerin sultanı" olarak isimlendirmesi mezkûr durumun en güzel kanıtıdır.

Bunların dışında Nîsâbûrî'nin, Gâzân Han ve Olcaytu'nun saltanatları döneminde Gâzân Han'ın Kutbüddin Şîrâzî'ye kurdurduğu Gâzân Han Rasathanesinde[2] çalıştığına dair bilgiler vardır.[3] Ancak bu konudaki çalışmalar Şîrâzî'nin Rasathanesi (Gâzân Han Rasathanesi) hakkında çok az bilgi sahibi olabildiğimiz, bu bilgilerin de rasathanede çalışan astronomlar veya burada yapılan çalışmalar hakkında olmadığı yönündedir. Elde edilen verilere göre burası birkaç yıllık ömrü olan, daha çok tedris amaçlı, ufak çaplı bir rasathane idi.[4]

1 Morrison, *Science and Islam*, s. 39.

2 Bu bahsedilen rasathane Gâzân Han Rasathanesi olarak da isimlendirilen ve İran'ın önemli şehirlerinden biri olan Tebriz'de Gâzân Han'ın çabalarıyla kurulan rasathanedir. Bu rasathane ve Merâga Rasathanesi hakkında daha geniş bilgi için bakınız: Sayılı, *The Observatory in Islam,* s. 187-232.

3 Rosenfeld ve İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works*, s. 238-239.

4 Sayılı, *The Observatory in Islam,* s. 230-231; Sayılı, "Gazan Han Rasathanesi", s. 625-640.

Müellifin eserlerini telif sırası, entelektüel ilgisinin ne yöne doğru ilerlediği, ilim dalları arasındaki geçişleri nasıl yaptığı ve ilmî birikimini inşa sürecinde neyi neyin üstüne koyduğu sorularını cevaplamaya yardımcı olabilir. Buna göre telif tarihleri bilinen ilk üç çalışması astronomi alanındadır ve sırayla 704/1305 (*Şerhu Tahrîri'l-Mâcestî*), 709/1310 (*Şerhu Zîci'l-İlhânî*) ve 711/1311 (*Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye*) tarihlidir. Matematik kitabına gelince, bu husus eserin ayrıntılı incelendiği başlıkta tartışılacağından burada kısaca şöyle söylenebilir: Kesin bir tarih bilinmemekle birlikte eseri ithaf ettiği devlet görevlisinin görev süresine bakılırsa 1313-1318 arasında, eseri yazdıktan sonra mütalaa etmesi için verdiği kişiye bakılırsa 1307'den önce telif edilmiş olmalıdır. Her hâlükârda matematik çalışmasını astronomi eserleriyle birlikte veya hemen arkasından ortaya koyduğu âşikârdır. Öyleyse Nîsâbûrî'nin varlık sorgusuna göklerden başladığı, ilmî kariyerinde ilk adımı -elbette geleneksel dinî eğitimin ardından- astronomiyle attığı ve klasik astronominin ayrılmaz parçası matematikle yoluna devam ettiği söylenebilir. Hemen ardından iki eserle son dönemde yazacağı tefsir eserine zemin oluşturması için dil çalışmalarına ağırlık verdiği, görülür. Yaklaşık on sene sonra, 1326 civarında da bilinen son telifi olan tefsir eserini yazmaya başlamıştır. Bu tabloya göre müellif, "varlık"ı anlamak ve açıklamak için hem dinî metinlere hem de tecrübi ve formel ilimlere başvurur. Bir taraftan tecrübi ilimlerin tıkandığı noktada dinî metinlerden istimdat ederken diğer taraftan Kur'ân-ı Kerim'i tefsir etmek için entelektüel birikiminin tamamını kullanmaktan çekinmez.

Neticede, Nîsâbûrî'nin Şîrâzî'nin yanında öğrencilik yaptığı ve ondan özellikle matematik ve astronomi dersleri almasının kuvvetle muhtemel olduğu, ayrıca müellifin Tûsî ile hoca-talebe ilişkisinin doğrudan değil de dolaylı yoldan yaşandığı, Tûsî'nin astronomiye dair eserlerini şerh etmesinin de bu hakikate işaret ettiği söylenebilir. Ayrıca Nîsâbûrî'nin eserlerini ithaf ettiği kişiler ve onlara dair bilgilerden yaşadığı dönemin İlhanlı hükümdarları ile devlet erkânından teşvik ve saygı gören bilginlerden biri olduğu anlaşılır.

1.3. Vefat Tarihi Hakkındaki Tartışmalar

Nîsâbûrî'nin doğum tarihi ile ilgili hiçbir bilgi bulunmazken vefat tarihi konusunda da ihtilaf vardır. Kaynaklarda vefat tarihi ile ilgili 8./14. yüzyıl başı,[1] 9./15. yüzyıl başı,[2] 728/1327-28,[3] 811/1408-9'dan sonra,[4] 828/1424-25[5] ve 850/1446-47'den sonra[6] gibi farklı ifadelere rastlanır.

Müellifin, yazılı kayıtlara geçmiş, yani kesin bir veriye dayanan vefat tarihine ulaşılamadığından eserlerinden telifi en geç olanın tarihi dikkate alınabilir. Bu durumda Nîsâbûrî'nin telif tarihi belli olan veya çeşitli yöntemlerle tarihi tahmin edilebilen çalışmalarından en geç olanı *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân* adlı tefsiridir. Nîsâbûrî'nin bu eserinin incelediğimiz yazma nüshalarının tamamında[7] Kadir sûresinin tefsirine 27 Ramazan 727 yılında ulaştığı bilgisi bulunsa da 27 Ramazan 729 tarihinin verildiği nüshalardan bahseden kaynaklar mevcuttur.[8] Muhtemelen Nîsâbûrî müellif nüshasında bu tarihlerden birini vermiştir ancak istinsah sırasında yapılan hatalardan dolayı bu şekilde iki tarih ortaya çıkmıştır.

Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân'ın basılmış nüshalarında da aynı durum söz konusudur. 1996 Beyrut baskısı ile Taberî'nin tefsiriyle birlikte basıldığı 1969 Bulak baskısında 27 Ramazan 729/25 Temmuz 1329'da Kadir sûresinin tefsirine ulaştığı bilgisi[9] bulunurken 1962 Kahire baskısının kapağında müellifin vefatı, Kadir sûresinin tefsirine 27 Ramazan 727'de ulaştığı bilgisine dayanarak 728/1327-28 olarak verilir.[10]

---

1 Sarton, *Introduction to the History of Science,* III/I, 698; Rosenfeld ve İhsanoğlu, *Mathematicians, astronomers and other scholars of ıslamic civilization ond their works*, s. 238; Sayılı, *The observatory in Islam*, s. 198.

2 Kâtib Çelebi, *Keşfü'z-Zunûn*, II, 1195, 1062, 1763.

3 Bağdatlı İsmail Paşa, *Hediyyetü'l-Ârifîn* I, 283; Kays Âl-i Kays, *el-İraniyyun ve'l-Edebi'l-Arabî,* I, 423-424; Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân,* I, 3.

4 Kehhâle, *Mu'cemü'l-Müellifîn,* III, 291.

5 İshak, *Mu'cemü'l-Musannefâti'l-Kur'âni'l-Kerîm*, III, 114.

6 Zirikli, *el-A'lâm*, I, 233-234; Nüveyhiz, *Mu'cemü'l-Müfessirîn*, I, 145-146.

7 Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân,* Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, nr. 97, vr. 791b; Hacı Selim Ağa, nr. 103, vr. 651a; Reisülküttab, nr. 65, vr. 1207a; Atıf Efendi, nr. 229, vr. 532b; Kılıç Ali Paşa, nr. 96, vr. 493a; Fazıl Ahmed Paşa, nr. 148, vr. 491a.

8 Cellad, *en-Nîsâbûrî ve Menhecuhû fi't-Tefsîr*, s. 20.

9 Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân*, nşr. Zekeriyyâ Umeyrât, VI, 536-537; Taberî, *Câmiü'l-Beyân fî Tefsîri'l-Kur'ân*'ın içinde *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân*, XXX, 135.

10 Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân,* I, 3.

Görüldüğü üzere Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin vefat tarihi oldukça tartışmalı bir mevzudur. Buna göre 9./15. yüzyılda yaşadığı veya bu dönemde vefat ettiğini ileri süren kaynakların görüşleri gerek Nîsâbûrî'nin bazı eserlerinin telif ve istinsah tarihleri gerekse yazarın Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin öğrencisi olduğu yönündeki bilgiler ışığında gerçeklikten uzak görünmektedir.[1] Öyleyse Nîsâbûrî'nin vefat tarihi 8./14. yüzyıl içerisindedir. Ancak bu konuda kesin bir tarih vermek mümkün değildir. Müellifin tefsirinin yazma nüshalarında, 727/1327 veya 729/1329 yıllarında Kadir sûresini tefsir ettiğine dair iki farklı kayıt olması ve bu tarihten sonra herhangi bir telifine rastlanmaması onun bu tarihlerden sonraki bir zamanda vefat ettiğini gösterir. Bu durumda Nîsâbûrî, 727/1327 veya 729/1329 tarihlerinden sonra vefat etmiş olmalıdır.

2. Eserleri[2]

2.1. Matematik ve Astronomi Eserleri

2.1.1. *Risâle fi'l-Amel bi'l-Usturlab*

Nizâmeddin en-Nîsâbûrî'nin astronomi aletlerinden biri olan "usturlab" hakkında Arapça yazdığı eserin bilinen tek nüshası[3] *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın Farsça tercümesi olan *el-Kavâidü'l-Hisâbiyye*'nin de içinde bulunduğu mecmuadadır. Yaklaşık on beş sayfadan oluşan eserin herhangi bir yerinde müellifin adına rastlanmazken mecmuanın girişinde her iki kitabın ismi ve müellifin adı yer alır.

2.1.2. *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*

Orta seviye ve hacimde Arapça yazılmış genel matematik kitabı olan eş-*Şemsiyye fi'l-Hisâb*, bu çalışmanın esas konusunu teşkil ettiğinden ileride tafsilatlı bilgi verilecektir.

2.2.2. *Şerhu Sî Fasl*

Şerhu Sî Fasl fi't-Takvîm li'n-Nasîruddin et-Tûsî adıyla da zikredilen eser, Tûsî'nin takvim üzerine hazırladığı otuz bölümlük Farsça telifin şerhidir.

1 *Şerhu't-Tahrîri'l-Macestî,* Topkapı Ktp., III. Ahmet, nr. 3330, vr. 1a.; *Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye*, Topkapı Ktp., III. Ahmet, nr. 3324, vr. 155a, telif tarihi: h. 711 (müellif hattı); *Şerhu'ş-Şâfiye*, Süleymaniye Ktp., Turhan 5. Sultan, nr. 308, istinsah tarihi: h. 735; *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân*, Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, nr. 97, istinsah tarihi: h. 795.

2 Bu kısımda eserler alfabetik olarak sıralanmıştır.

3 Süleymaniye Ktp., Hüsrev Paşa, nr. 250/1, vr. 1b-7a.

Bu şerhin hem Arapça hem de Farsça nüshaları mevcuttur. *Şerhu Sî Fasl*'ın Osmanlı döneminden önce şerh edilen önemli şerhlerden biri olduğu ifade edilir.[1] Eserin beş nüshası tespit edilmiş[2] ve biri[3] incelenerek yukarıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

2.2.3. *Şerhu Zîci'l-İlhânî*

Nîsâbûrî'nin, Tûsî'nin Merâga Rasathanesindeki diğer astronomlarla birlikte hazırladığı *İlhanlı Zîci* olarak adlandırılan zîc üzerine yaptığı şerhtir ve *Keşfü'l-Hakâik fî Şerhi Zîci'l-İlhânî* olarak da isimlendirilir. Eserin Rampur'daki müellif nüshası[4] İlhanlı veziri Sa'deddîn-i Sâvecî'ye[5] (ö. 711/1312) ithaf edilmiştir.[6] Telifin hem Farsça hem de Arapça nüshaları mevcuttur ve nüshalarından üçü incelenmiştir.[7]

2.2.4. *Şerhu Tahrîri'l-Macestî*

Tefsîrü't-Tahrîr fî Şerhi Tahrîri'l-Macestî li't-Tûsî, Ta'bîrü't-Tahrîr fî Şerhi Tahrîri'l-Macestî li't-Tûsî, Tefsîru't-Tahrîr Şerhu Tahrîri'l-Macestî gibi adlarla da anılan eser, Nasîrüddin Tûsî'nin, Batlamyus'un *Macestî*'sine yaptığı "tahrîr"[8] üzerine Nîsâbûrî'nin yazdığı şerhtir. Telifin *Tahrîru'l-Macestî*'nin Osmanlı öncesinde yapılmış şerhleri içerisinde en meşhuru olduğu, buna ilave olarak Osmanlı medreselerinde yaygın bir şekilde okutulduğu ifade edilir.[9]

1 İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, I, 422.

2 Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 1453; Ayasofya, nr. 2664; Esad Efendi, nr. 1995; Nuruosmaniye Ktp., nr. 2951.

3 Süleymaniye Ktp., Esad Efendi, nr 1995, 67 vr.

4 Nîsâbûrî, *Keşf-i Hakâik*, Rampur, Hey'et 1203 (Farsça). Nüsha hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Morrison, *Science and Islam*, s. 149-150.

5 Sâdeddîn Sâvecî 698/1299'da İlhanlı vezirliği ve maliye nazırlığına tayin edilmiş ve bu tarihten sonra ünlü tarihçi ve vezir Reşidüddîn Fazlullah ile birlikte görev yapmıştır. Devlet adamları arasındaki iç çekişmeler neticesinde 711/1312'de Sultan Olcaytu tarafından idam ettirilmiştir. Daha fazla bilgi için bkz. Spuler, *İran Moğolları*, s. 111.

6 Morrison, *Science and Islam*, s. 38-40.

7 Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, nr. 3510, 149 vr., 21 st., istinsah tarihi: 708/1308-1309; Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2696, 223 vr., müstensih: Ebû İshak b. Sa'dullah, istinsah tarihi: h. 845, Farsça; Süleymaniye Ktp., H. Hüsnü Paşa, nr. 1287, 281 vr., istinsah tarihi: h. 847. Bu eserin diğer nüshaları için bakınız: Süleymaniye Ktp., Fatih, nr. 3421; Süleymaniye Ktp., Hafid Efendi, nr. 197; Bursa Bölge Ktp., Haraççıoğlu, nr.1163.

8 Yazarın belli bir metni, konu hakkındaki o zamana kadar gelen gelişmiş görüşleri de bir araya getirip kendi görüşüyle birlikte yeniden yazmasıdır. *Tahrîr* kavramının gelenek içindeki yeri ve anlamını daha iyi anlamak için bkz.: https://www.islamdusunceatlasi.org/pages/yenilenme-donemi/her-sey-merv-de-basladi-akl-ilimlerin-tahr-ri

9 İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, I, 397.

Eserin Topkapı Kütüphanesi, III. Ahmed, 3330 numaralı nüshasının dîbâcesine göre: "Bu kitap Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin kütüphanesi için öğrencisi Nizâmeddin en-Nîsâbûrî tarafından telif edilmiştir." Ayrıca hem bu nüshaya hem de Tunus 3663 numaralı müellif nüshasına göre eser *Keşfü'l-Hakâik fî Şerhi Zîci'l-İlhânî*'de olduğu gibi Sa'deddîn-i Sâvecî'ye ithaf edilmiştir.[1] Netice olarak bu nüshaların incelemesiyle Nîsâbûrî'nin hoca-talebe ilişkisini, dolayısıyla ait olduğu geleneği belirleyebilmek adına çok önemli sayılan, Kutbüddin Şîrâzî'nin öğrencisi olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

2.2.5. *Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nasîriyye*

Nasîruddin Tûsî'nin astronomiyi konu edinen *et-Tezkire fi'l-Hey'e* isimli eserinin şerhidir. Eser için *Tavzîhu't-Tezkire fi'l-Hey'e, Şerhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye, Tavzîhu't-Tezkire, Şerh alâ't-Tezkire* gibi farklı isimler de kullanılır. Nîsâbûrî, risâlenin girişinde bu eseri niçin telif ettiğini anlatır. Ona göre Tûsî'nin *et-Tezkire fi'l-Hey'e*'si bu ilme yeni başlayanlar için oldukça zor ve zanna mahal verebilecek noktalar içerir. Hem bu sebepten hem de ona böyle bir şerh telif etmesi için teklifte bulunulduğundan bu eseri yazmaya karar verir.[2]

Tavzîhu't-Tezkire'nın bazı nüshalarında Nîsâbûrî'nin eserini "Nizâmeddin Ali b. Mahmud el-Yezdî"ye ithafen telif ettiği görülür.[3] Devletin yüksek kademelerinde görev yapan bir bürokrat olduğu tahmin edilen Yezdî'nin Reşîdüddin'in arkadaşı olduğu ve Nîsâbûrî ile de bu vesileyle tanıştığı düşünülebilir. Bunun en önemli gerekçesi de Reşîdüddin'in, Nîsâbûrî'nin de katkı sağladığı *Es'ile ve Ecvibe* adlı çalışmasının editörü olarak Yezdî'yi görevlendirmesidir.[4]

Daha önce "Hayatı ve Yaşadığı Dönem" başlığı altında ifade edildiği gibi Nîsâbûrî'nin bu eserinin "Semerkand Matematik-Astronomi Okulu"nda

1 Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, nr. 3330, vr. 3a, istinsah tarihi: 706/1306-1307, müstensih: Abdurrahman b. Mahmud el-Karâfî. Müstensih, hâtimede (vr. 189b) diğer nüshalarla karşılaştırma yaparak nüshayı tashih ettiğini bildirir. Eserin diğer nüshaları için bkz. Beyazıt Ktp., Beyazıt, nr. 4617, 239 vr.; Süleymaniye Ktp., Yeni Cami, nr. 800, 221 vr., müstensih: Semahi, istinsah tarihi: h. 17 Şaban 764. Eserin Tunus'taki müellif nüshası ile ilgili bilgiler için bkz. Morrison, *Science and Islam*, s. 38-40.

2 Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, nr. 3324, vr. 1b-2a (müellif nüshası).

3 Eserin müellif nüshasında bu isme rastlanmazken Kandilli Rasathanesi Kütüphanesi, 178 numarada kayıtlı nüshasının hatimesinde bu isim yazılıdır. Bu durumdaki diğer nüshalar hakkında bilgi için bkz. Morrison, *Science and Islam*, s. 225.

4 Morrison, *Science and Islam*, s. 39-40,78.

yoğun bir şekilde okutulan kitaplar arasında olduğunu tekrar etmekte fayda vardır.

Son olarak *Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye*'nin hem müellif nüshasında hem de diğer nüshalarında müellifin eserini h. 711 yılının Rebîülevvel ayının başında telif ettiği bildirilir.[1]

2.2. Diğer Eserleri

2.2.1. *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân*

Nîsâbûrî'nin en tanınmış eseri olan bu eser *Nîsâbûrî Tefsiri* olarak da bilinir. Yazar bu hacimli eseriyle bir müfessir olarak meşhur olmuş, matematikçi ve astronom kimliği büyük oranda gölgede kalmıştır. Telif ettiği son eserin *Garâibü'l-Kur'ân* olması[2] ve dolayısıyla ilmî yaşamı boyunca edindiği tüm birikimi tefsirine yansıtması da bu vakıanın muhtemel sebepleri arasındadır. Nîsâbûrî, tefsirinin girişinde Fahreddin Râzî'nin (ö. 606/1210) *Mefâtihu'l-Gayb*'ı ile Zemahşerî'nin (ö. 538/1144) *Keşşâf* ından faydalandığını ifade eder.[3] Râzî'nin Kur'ân'ı tefsir ederken döneminde mevcut bütün ilimlerden faydalanıp ilmî tefsir hareketine öncülük yaptığı göz önünde bulundurulursa Nîsâbûrî'nin öncelikli olarak dil, matematik ve astronomi ilimleriyle yola çıkması, bu alanlarda temayüz etmesi ve ardından sahip olduğu bilinç seviyesiyle *Garâibü'l-Kur'ân*'ı inşa etmesi, tefsirinin niteliği ve şöhretinin sebebi hakkında fikir verebilir.

Tefsirin telif süresine gelince, bazı kaynaklar Nîsâbûrî'nin tefsirini Hz. Ali'nin hilafeti kadar bir müddette yani dört seneye yakın bir zamanda yazdığını ifade eder.[4] *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibu'l-Furkân* müstakil olarak İran'da oldukça hacimli 3 cilt, Beyrut'ta 6 cilt hâlinde ve Kahire'de iki ayrı neşirle yayınlanmıştır. Ayrıca Taberî'nin *Câmiu'l-Beyân fî Tefsîri'l-Kur'ân* adlı tefsirinin kenarında Beyrut, Kahire ve Bulak'ta ayrı ayrı neşredilmiştir.

---

1 Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmet, nr. 3324, 155a vr. Eserin diğer nüshaları için bkz. Süleymaniye Ktp., Damad İbrahim, nr. 849; Fatih, nr. 3397; Millet Ktp., Feyzullah Efendi, nr. 1341.

2 Eserin yazma nüshalarında Kadir sûresinin tefsirine 27 Ramazan 727'de ulaştığı bilgisi mevcuttur ve bu tarihten sonra yazılmış herhangi bir eserine rastlanmaz. Nüshalar için bkz. Süleymaniye Ktp., Esad Efendi, nr. 166; Hekimoğlu, nr. 55 ve 56; Kılıç Ali Paşa, nr. 93; Yeni Cami, nr. 97; Hacı Selim Ağa, nr. 103; Hacı Mahmud Efendi, nr. 96.

3 Nîsâbûrî, *Garâibü'l-Kur'ân,* I, 8.

4 Bilmen, *Büyük Tefsir Tarihi,* II/II, 619-620.

2.2.2. *Şerhu'ş-Şâfiye*

İbnü'l-Hâcib'in (ö. 646/1249) Arap dilinin sarf konusu hakkındaki *eş-Şâfiye* isimli eserine Nîsâbûrî'nin yaptığı şerhtir ve *Şerhu'n-Nizâm* adıyla da bilinir. Birçok yazma nüshası da bulunan eser ilk kez Tahran'da 1311/1893-1894'te basılmıştır.[1] Bundan sonra 1992'de Beyrut'ta ve 2009'da Kum'da tahkikli neşirleri yapılmıştır.[2]

2.2.3. *Şerhu'l-Miftâh li's-Sekkâkî*

Nîsâbûrî'nin, dilbilimci Ebû Ya'kûb es-Sekkâkî'nin (ö. 626/1229) Arap dili ve belâgatı hakkındaki meşhur eseri *Miftâhu'l-Ulûm*'un belâgat bölümü üzerine yaptığı şerhtir. Telifin elde edilen tek nüshası Süleymaniye Kütüphanesi, Cârullah koleksiyonu, 1814 numarada kayıtlı mecmuanın 37 ile 57. varakları arasındadır.

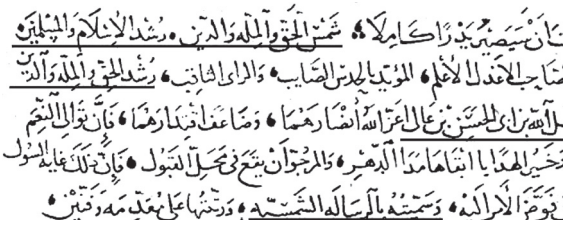
1 Millet Kütüphanesi, Ali Emiri Arabi, 3952 numarada bulunan eser Mirza Habibullah matbaası tarafından 221 sayfa olarak basılmıştır. Eserin yazma nüshaları için bkz. Süleymaniye Ktp., Dârul-Mesnevi, nr. 529, 157 vr., istinsah tarihi: h. 858; Turhan 5. Sultan, nr. 308, 183+2 vr., istinsah tarihi: h. 735; Beyazıt Ktp., Veliyüddin Efendi, nr. 3065, 167 vr. Bu son nüshanın 3a varağında eserin Şemsüddin Ebü'n-Nasr Dibâc b. Sultan Saîd'e ithaf edildiği bilgisi yer almaktadır. Sultan Saîd ismi 717/1317- 736/1335 arasında İlhanlı hükümdarı olan Ebû Said Bahadır Han'ı akla getirmektedir.

2 Nizâmeddin en-Nîsâbûrî, *Şerhu'n-Nizâm*, thk: Ali Şimâlevî, Beyrut 1992; Nizâmeddin en-Nîsâbûrî, *Şerhu'n-Nizâm ale'ş-Şâfiye*, thk. Muhammed Zeki el-Ca'ferî, Kum 1431.

II. EŞ-ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB

1. Adı ve Müellife Nisbeti

Risâle fi İlmi'l-Hisâb, *Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*, *eş-Şemsiye fi'l-Usûli'l-Hisâbiyye* gibi başlıklarla da anılan kitaptaki "eş-Şemsiyye" ismi öncelikli olarak dikkati çeker. Bu adın nereden geldiği sorusunu müellif hemen eserin girişinde cevaplar:



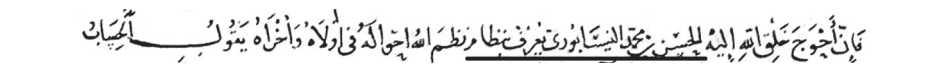
eş-Şemsiyye'nin çoğu nüshasının girişinde bulunan bu cümlelere göre[1] eser, müellifin yaşadığı dönemin önde gelen devlet adamlarından tarihçi ve tabip Reşîdüddin-i Fazlullah'ın (ö. 718/1318) oğlu Şemseddin Abdullatîf'e ithaf edilmiş ve buna binâen de *eş-Şemsiyye* diye isimlendirilmiştir. Nîsâbûrî'nin bu cümleleri kitabın adının nereden geldiğini açıklamakla yetinmez, ulaşılan hiçbir nüshada bulunmayan telif tarihi konusunda da bize fikir verir. Mutat olduğu üzere o dönemde eserler hâlihazırda resmi bir görevde bulunan devlet erkânına ithaf edilirdi. Şemseddin Abdüllatîf'in bilinen ilk dikkate değer resmî görevi ise, Sultan Olcaytu, oğlu Ebû Said'i henüz sekiz yaşındayken veliaht olarak 712-13/1313'te Horasan'ın idaresine tayin ettiğinde onu da yanında vezir olarak göndermesidir. Bununla birlikte devlet erkânı arasındaki çeşitli çekişmeler nedeniyle Reşîdüddin 718/1318'de idam edildikten sonra oğullarının da bir şekilde devlet görevlerinden uzaklaştırılmaları muhtemeldir. Bu durumda Nîsâbûrî, *eş-Şemsiyye*'yi bu iki tarih aralığında yani 713-718/1313-1318 arasında yazmış ve Şemseddin Abdüllatif'e ithaf etmiş olmalıdır. Bununla birlikte eserin tüm nüshalarında bulunmayan teznîb bölümünde müellif, telifini değerlendirmesi için sahip oldukları ticaret ağıyla ve elde ettikleri meliklik unvanlarıyla meşhur, "Tîbîler" olarak bilinen ailenin

1 Süleymaniye Ktp., Râgıp Paşa, nr. 1458, vr. 267b.

önemli bir üyesi İbrâhim b. Muhammed et-Tîbî'ye (630-706/1230-1307) sunduğunu belirtir. Bu durumda da eser 1307'den önce telif edilmiş olmalıdır. Her iki durum birlikte değerlendirildiğinde *Şemsiyye*'nin 1307'den önce yazıldığı, bu tarihlerde bilinen herhangi bir resmî görevi olmamasına rağmen Şemseddin Abdüllatîf'e ithaf edildiği düşünülebilir. Böylece son olarak müellifin matematik kitabını astronomi eserleriyle birlikte yani tefsirinden önce telif ettiği söylenebilir.

Eserin Nîsâbûrî'ye aidiyeti meselesine gelince klasik ve modern birçok kaynakta Nîsâbûrî ve matematik çalışması *eş-Şemsiyye*'den bahsedilir. Bunların bazısında sadece adı zikredilirken bazısında muhteva ve önemine dair bilgiler de verilir. Buna göre eser Osmanlı'da okutulan orta hacim ve derecedeki hesap kitapları arasındadır ve Ali Kuşçu'nun *er-Risâletü'l-Muhammediyye fi'l-Hisâb*'ına kadar bilhassa medrese çevresinde hoca ve talebeler tarafından bilinmekte, tercih ve talep edilmektedir.[1] Bundan başka *eş-Şemsiyye*'nin "Semerkand Matematik-Astronomi Okulu"nda hesap alanında temel eser olarak kullanıldığına dair bilgiler mevcuttur. Okulun ikinci kuşak üyelerinden Bircendî'nin *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adıyla bu eser üzerine bir şerh yazması da bu bilgileri doğrular niteliktedir.[2]

Yukarıdaki bilgilere ilave olarak eserin Türkiye'deki nüshalarından yirmi bir tanesi ayrıca *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* üzerine yapılan iki Arapça, bir Farsça şerh, bir Farsça tercüme ve bir de tekmile incelenmiş ve neticede eserin yazara aidiyeti kesinleştirilmiştir.[3] Bu konuda bir örnek vermek gerekirse:[4]



Nüshaların bir kısmında müellifin adı dîbâcede bu şekilde metin içerisinde verilirken bir kısmında da zahriyede yaldızlı ve müzehheb bir cetvel içerisinde dua ve övgü cümleleriyle birlikte bulunur.[5]

1 Kâtib Çelebi, *Keşfü'z-Zunûn*, IV, 76-77; Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye*, II, 58; İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, I, 207.

2 Fazlıoğlu, "Osmanlı felsefe-biliminin arkaplanı: Semerkand Matematik Astronomi Okulu", s. 59.

3 Ayrıntılı bilgi için bkz. "Şerhleri, Tercüme ve Tekmilesi" başlığı.

4 Süleymaniye Ktp., Râgıp Paşa, nr. 1458, vr. 267b.

5 Müellifin adının metinden ayrı yazılan nüsha örnekleri için bkz. Topkapı Sarayı Ktp., III. Ahmed, nr. 3150; Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2725.

Bu açık ve kesin verilerle *eş-Şemsiyye*'nin Nîsâbûrî'ye aidiyeti konusunda herhangi bir tartışma bulunmazken bazı kaynaklar eser hakkında bilgi verdikten sonra parantez içerisinde "Sabit olmayan bir görüşe göre Nîsâbûrî'nin bu eseri Bahâî'nin *Hulâsât*'ından aldığı söyleniyor." ifadesine yer verirler.[1] Ancak burada "Bahâî" derken kimden veya neden bahsedildiği belli değildir. Eğer ünlü matematikçi Bahâüddin Âmilî'den (ö. 1031/1621) bahsediliyorsa o, Nîsâbûrî'den çok sonra yaşamıştır. Bu durumda Nîsâbûrî'nin Âmilî'nin eserinden alıntı yapmasına imkân yoktur. Eğer "Bahâî" derken İbnü'l-Havvâm'ın (ö. 724/1324) *Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâidi'l-Hisâbiyye* adlı eserinden, "hulâsât" derken de İbnü'l-Havvâm'ın bu eserinin farklı bir versiyonu olan *Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-Kavâidi'l-Hisâbiyye*'den bahsediliyorsa Nîsâbûrî'nin bu eserden alıntı yapmış olması mümkün değildir. Zira İbnü'l-Havvâm "hevâî hesabı" konu edinirken Nîsâbûrî "hindî hesabı" konu edinmiştir.[2] Bu durumda kaynakların *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* hakkında herhangi bir inceleme yapmadan sabit olmayan bu görüşe yer verdikleri söylenebilir.

Netice olarak Nîsâbûrî'nin bu eserini başka bir eserden aldığına dair bilgiler doğru değildir ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın müellife aidiyeti kesindir.

2. Muhtevası

Eserin içeriği "matematiksel değerlendirme" adlı ikinci bölümde klasik matematik tarihi açısından dipnotlarda açıklama vermek suretiyle değerlendirildiği için burada ayrıca bir incelemeye tâbi tutulmayacak, sadece konular özet hâlinde verilecektir.

eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb mukaddime ve iki bölümden (fen) oluşur. Ancak ikinci bölümden sonra ayrıca bir zeyil (teznîb) bölümü mevcuttur.

İki fasıldan meydana gelen mukaddimede "ilm-i hesâb"ın tanımı ve konusu, pozitif tam sayılar ile kesirli sayıların tarifi, sayıların şekilleri ve basamakları konularına yer verilir.

---

1 Hânsârî, *Ravzatü'l-Cennât*, III, 102; Âmilî, *A'yanü'ş-Şia*, V, 248.

2 İbnü'l-Havvâm ve *Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâidi'l-Hisâbiyye* adlı matematik çalışması hakkında bkz. Fazlıoğlu, *İbn el-Havvam ve Eseri el-Fevâid el-Bahâiyye fi el-Kavâid el-Hisâbiyye, Tenkitli Metin ve Tarihî Değerlendirme*.

İki bâbdan oluşan ilk bölüm genel olarak "ilm-i hesâb"ın ana konularına dairdir.

Birinci bâbda pozitif tam sayılarla iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin nasıl yapıldığı cetveller yardımıyla anlatılır.

İkinci bâb ise kesirli sayılar hesabına ayrılmıştır. Burada kesirli sayıların paydaları, asal sayılar, basit, bileşik ve tam sayılı kesirler ile çarpma, bölme, toplama ve çıkarma bahisleri izah edilir.

İlk bölüme nispetle daha ileri seviye konuların açıklandığı ikinci bölüm dört bâbdır.

İlk bâbda üslü ve köklü sayılar hesabı ile tam ve kesirli sayıların iki, üç ve dördüncü dereceden köklerinin çıkarılması anlatılır. Verilen örnekler sırayla; tamkare bir tam sayının karekökünü bulma, bir tam sayının irrasyonel kareköküne yaklaşma, tamkare kesirli sayının karekökünü bulma, kesirli sayının irrasyonel kareköküne yaklaşma, bir tamsayının üçüncü dereceden irrasyonel köküne yaklaşma, tamküp kesirli sayının üçüncü dereceden kökünü bulma ve kesirli sayının dördüncü dereceden irrasyonel köküne yaklaşma şeklindedir.

İkinci bâbda ebced harfleri tanıtılarak hangi harfin hangi sayıya tekabül ettiği gösterilir, ardından altmıştabanlı (sittînî/müneccimîn) sayı sistemi ile iki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve karekök bulma işlemleri cetveller yardımıyla açıklanır.

Üçüncü bâb mesâha ilmine tahsis edilir. Bu bâba "ilm-i mesâha"nın ne olduğu ve bu ilmin temelini oluşturan kavramlarla başlanır. Bu doğrultuda "nokta", "doğru", "yüzey", "açı" gibi kavramlar, ardından da şekil ve cisimler tarif edilir. Son olarak da bu şekil ve cisimlerin yüzey alanı ve hacim hesaplamaları çizim ve örneklerle izah edilir.

İkinci bölümün son bâbı olan dördüncü bâb cebir ilmi hakkındadır ve iki fasılla incelenir. İlk fasılda dört mukaddime ile üslü ve köklü cebirsel ifadelerle çarpma, bölme, toplama ve çıkarmanın nasıl yapılacağı örneklerle açıklanır, üç ve beş terimli polinomların köklerinin bulunması anlatılır.

İkinci fasıla gelince burada öncelikle birinci ve ikinci dereceden denklem kalıplarını ifade eden "altı cebirsel denklem" tanıtılır, ardından örneklerle problemlerin bu denklem kalıplarına nasıl dönüştürülüp çözüleceği tek tek izah edilir.

İkinci bölümün dördüncü babının hemen arkasından müellif "teznîb" adlı bir başlık açar ve girişte çeşitli açıklamalara yer verir. Buna göre Nîsâbûrî "cebir ve mukâbele" konusuyla kitabın tamamlandığını düşünerek eseri Cemâlüddin İbrâhim b. Muhammed et-Tîbî'ye vermiş ve mütalaa etmesini rica etmiştir. Tîbî, değerlendirmesinin ardından eserde "çift yanlış hesabı" ile "mîzan" bahislerinin eksik olduğunu söylemiştir. Bunun üzerine müellif *eş-Şemsiyye*'ye mezkûr konuları ihtiva eden yeni bir bölüm eklemeye karar verir. Böylece "teznîb" başlığı altında birinci dereceden bir bilinmeyenli problemler için çözüm sunan "çift yanlış hesabı" ile her türlü hesaplama için bir çeşit sağlama yöntemi olan "mîzan" konusu kısa açıklama ve örneklerle ortaya konulur.

İslâm medeniyeti matematik geleneğinde görülen "hindî", "hevâî" ve "sittînî" olmak üzere üç temel hesap yönteminden hesâb-ı sittînî/müneccimin için bir bâb açılmış olmasına ve zaman zaman işlemlerin bir kısmı hesâb-ı hevâî geleneğine uygun bir şekilde zihinden yapılarak esere yansıtılmasına rağmen *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*, ana ekseni itibariyle hesâb-ı hindî geleneği içinde değerlendirilebilecek orta-üst zorluk seviyesinde ve orta hacimde bir genel matematik kitabıdır. Bu çerçevede eser; hindî hesabı, sittînî hesabı, mesâha ve cebir gibi matematiğin asli dallarını içeren kapsamlı bir eser olmasının yanı sıra her konu içinde verilen açıklamalı örnekler ve cetvellerle gösterilen soru çözümleri ile anlaşılması kolay, ideal bir ders kitabı mahiyetindedir. Tüm bunlara müellifin kitabın başından sonuna kadar uymaya özen gösterdiği, konu ve örneklerin kolaydan zora doğru sıralanmasına dayanan pedagojik yaklaşımı da eklenmelidir.

3. Nüshaları

İstanbul'daki çeşitli yazma eser kütüphanelerinde yapılan araştırmalarla basılı ve online kütüphane katalog taramaları neticesinde *eş-Şemsiyye*'nin Türkiye'de ve dünyanın çeşitli bölgelerinde 100'e yakın nüshası tespit edilmiştir. Bu nüshalardan ulaşma imkânı bulunan yaklaşık 20 tanesi

incelenmiş ve İSAM tahkikli neşir esaslarının nüsha seçim kriterleri dikkate alınarak 5 tanesi tahkik yapmaya uygun bulunmuştur.

3.1. Tahkikli Metinde Kullanılan Nüshalar

1. Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed, nr. 3152, ta'lik, yaprak 1a-107a, 180x115x60, 13 st., serlevha müzehheb, cetveller yaldız.

Bu nüsha, tahkikli metin çalışmasında (a) sultanî nüsha olması, (b) zahriyesinde Sultan II. Bayezid'in mührü ile Sultan III. Ahmed'in vakıf mührü bulunması, (c) tahkik için seçilen nüshalar arasında istinsahının daha erken olması, (d) incelenen tüm nüshalara göre satırların arasının en açık, hattının en düzgün, tüm varakların, şekillerin ve cetvellerin yaldızlı olması, (e) tüm nüshalarda bulunmayan ve müellifin sonradan eserine ilave ettiği "teznîb" bölümünün bulunması, (f) diğer nüshalara nispetle harf, kelime, dilbilgisi ve imlâ hatası gibi maddi hataların çok daha az sayıda olması gerekçeleriyle "esas nüsha" seçilmiştir.

İki risâleden oluşan bir matematik mecmuasının ilk risâlesidir ve mecmuada 112. varaktan itibaren İzzeddin ez-Zencânî'nin *el-Kâfiye fi'l-Hisâb* adlı eseri yer almaktadır. H. 868 yılının Zilhicce ayının başlarında istinsah edilen nüshada müstensih hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

Risâlenin sonuna tüm nüshalarda bulunmayan bir "teznîb" kısmı eklenmiş ve bu kısım risâleyi mütalaa eden Cemâlüddin İbrâhim b. Muhammed et-Tîbî'nin "çift yanlış hesabı ve mîzan hesabı"nın eksik olduğunu fark etmesinden dolayı burada işlenmiştir. Bu durum, eserin nüshalarının bir kısmında "teznîb" bölümü varken diğer kısmında olmayışının nedenini de açıklar. Zira telifin değerlendirmeye sunulmadan önceki nüshasından gelen nüsha ailesinde bölüm yokken, sonraki nüshasından gelen nüsha ailesinde bu bölüm vardır.

Bu nüshaya tenkitli metinde "ا" harfi ile işaret edilmiştir.

2. Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed, nr. 3150, 1a-84b, 13 st., ta'lik, 175x115x60, unvan sahifesi ve serlevha müzehheb, cetveller yaldız.

Fatih Sultan Mehmed'in vezirlerinden Mahmud Paşa için istinsah edilen nüshadır ve zahriyesinde Sultan II. Bayezid'in mührü ile Sultan III. Ahmed'in vakıf mührü yanında şu ifadeler yer almaktadır:

لرسم مطالعة الامير الكبير المولى المعظم ملك ملوك الامراء والوزراء كتاب الشمسية للعالم الفاضل نظام الملة والدين حسن بن أحمد النسابوري عفى الله له صاحب السيوف والقلم صلاح العالم بدر الدنيا والدين محمود باشا يسّر الله ما يشاء.

H. 875 senesinde tamamlanan, müstensihi ile ilgili herhangi bir bilgi bulunmayan nüsha hemen hemen esas nüshanın aynısıdır. Ancak bu nüshanın 48a-50a varaklarında esas nüshadan farklı olarak bir fazlalık söz konusudur. Bu fazlalık da konu içerisinde bahsedilen çarpma işleminin cetvel üzerinde farklı yönden yapılması üzerinedir. Bu nüshaya tenkitli metinde "ت" harfi ile işaret edilmiştir.

3. Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya, nr. 2725, 1b-63a, 17 st., ta'lik, unvan sahifesi ve serlevha müzehheb.

Bu risâlenin zahriyesinde Sultan II. Bayezid'in mührü, Sultan I. Mahmud'a ait vakıf mührü ve müzehheb bir levha içerisinde şu bilgiler yer almaktadır:

هذا الرسالة الشمسية في الحساب التأليف العالم الفاضل نظام الملة والدين النيسابوري، تغمّده الله بغفرانه وحلل رضوانه

Bu nüsha da esas nüsha ile oldukça benzerlik göstermektedir ayrıca bir önceki nüshada fazladan bulunan kısmın aynısı bu nüshada da bulunmaktadır. Nüshaya tenkitli metinde "س" harfi ile işaret edilmiştir.

4. Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa, nr. 919, 1b-71b, 11 st., ta'lik, 176x106 - 118x067, serlevha müzehheb.

Bu nüsha üç risâleden oluşan bir mecmuanın ilk risâlesidir. Mecmuanın ikinci risâlesi 72b-165a varakları arasındaki Nasîruddin Tûsî'nin *et-Tezkire fi'l-Hey'e*'si, son risâlesi de 167b-204a varakları arasındaki Hâce Safiyyüddin Abdülmü'min'in *Risâletü'l-Edvâr fi'l-Mûsıkî*'sidir. Mecmuanın tamamı Müstensih İdris b. Hüsâmeddin Bitlîsî[1] (ö. 926/1520) tarafından istinsah

1 Önce Akkoyunlu daha sonra Osmanlı devletinde resmi hizmetlerde bulunan İdrîs-i Bitlîsî tıp, kozmografya, felsefe, tasavvuf, siyaset, ahlâk ve tarih gibi ilimlerle meşgul olmuş, Farsça, Arapça ve Türkçe telif, tercüme ve şerh mahiyetinde çeşitli eserler kaleme almıştır. Daha geniş bilgi için bkz. Abdulkadir Özcan, "İdrîs-i Bitlîsî", *DİA*, XXI, 485-488. Müstensihlik mesleği icra ettiğine dair herhangi bir bilgi bulunmayan müellifin bu mecmuanın istinsahını genç yaşta iken eğitim faaliyetleri kapsamında gerçekleştirdiği tahmin edilebilir.

edilmiştir. Müstensih, *eş-Şemsiyye*'nin hatimesinde nüshanın istinsah tarihi ile ilgili bilgi vermemektedir. Ancak mecmuanın ikinci ve üçüncü risâlesinin istinsahını h. 877'de tamamladığını bildirmektedir. Buna göre *eş-Şemsiyye*'nin istinsahı da bu tarihte veya buna yakın bir tarihte olmalıdır. Bozuk bir hatla yazılmış olan nüshanın hâmiş ve satır aralarında birçok cümleye rastlamak mümkündür. Bu cümlelerin çoğu yazılması gerektiği hâlde unutulan ve sonradan oraya ilave edilen cümlelerdir.

Bunun dışında bu nüshadaki ikinci bölümün üçüncü bâbı olan mesâha bahsinden itibaren risâlenin sonuna kadar başlık, bâb ve fasıl başlarının yazılması gereken yerler boş bırakılmıştır. Ayrıca mesâha bahsinde, diğer nüshalarda bulunan şekil ve cisimler bu nüshada çizilmemiştir. Bu nüshaya tenkitli metinde "ر" harfi ile işaret edilmiştir.

5. Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa, nr. 1458, 267b-285b vr., 25 st., gubârî, 177x152 - 116x087.

Bu nüsha otuz beş risâleden oluşan mecmuanın otuzuncu risâlesidir. Nüshanın istinsahı müstensih Ahmed b. Mesud b. en-Nablûsî tarafından h. 868 yılı Zilkâde ayının 9'u Cumartesi günü bitirilmiştir. Oldukça özenli ve düzgün yazılan nüshanın pek çok yerinde harekeleme yapılmıştır. Esas nüshanın son kısmı olan teznîb bahsi bu nüshada yer almamaktadır. Bu nüshaya tenkitli metinde "ش" harfi ile işaret edilmiştir.

3.2. İncelenen Nüshalar

1. Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya, nr. 2435, 66b-91b vr., 26 st., bozuk ta'lik.

Bir mecmuanın beşinci eseri olarak yer alan nüsha h. 837'de Tebriz'de istinsah edilmiştir.

2. Süleymaniye Kütüphanesi, Carullah, nr. 1476, 38 vr., 15 st., ta'lik.

Müstensih Nureddin tarafından h. 862'de istinsah edilen nüsha oldukça yıpranmış ve bazı sayfaları okunamayacak durumdadır.

3. Kandilli Rasathanesi, nr. 153, 120-155 vr., rika.

Bir mecmuanın beşinci risâlesi olan nüsha h. 888'de istinsah edilmiştir.

4. Kandilli Rasathanesi, nr. 179, 1-40 vr., 19 st., ta'lik.

Nüshanın hatimesinde eserin tamamlandığını anlatan kısım oldukça küçük ve bozuk bir hatla yazılmıştır. Burada yazılan 1087'nin nüshanın istinsah tarihi olduğu tahmin edilebilir.

5. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa, nr. 1976, 46 vr., 21 st., ta'lik, 205x146, 160x80.

Müstensih Mustafa b. Ahmed es-Sâlihî tarafından h. 1092'de istinsah edilmiştir. Nüshanın kenarlarında ve metindeki bazı kelimelerin altlarında okuyucu veya okuyucuları tarafından yazıldığı tahmin edilen notlar vardır. Oldukça karışık bir görüntü arz eden bu notlar metnin okunmasını güçleştirmektedir.

6. Beyazıt Kütüphanesi, Feyzullah Efendi, nr. 2167, 1-37b vr., ta'lik.

Isfahan'da müstensih Molla Muhammed Berdâ tarafından h. 1098'de istinsah edilen nüshanın girişinde çeşitli vakıf kayıtları bulunmaktadır.

7. Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye, nr. 875, 25-66 vr., 25 st., nesih, 200x105, 155x65.

Müstensihin adını ve istinsah bilgilerini vermediği nüshanın bazı yerlerine tablolar çizilmiş, ancak bu tabloların içleri boş bırakılmış, bazılarında da tablo çizmek için boşluklar bırakılmış ama doldurulmamıştır. Son olarak nüshanın dîbâcesinde sultan mührü ve hediye kayıtları yer alır.

8. Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed, nr. 3149, 68 vr., 15st., ta'lik, 180x122x65.

Herhangi bir istinsah bilgisi bulunmayan nüshanın zahriyesinde Sultan II. Bayezid'in mührü ile Sultan III. Ahmed'in vakıf mührü vardır.

9. Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa, nr. 918, 120-174 vr., 21 st., ta'lik, 203x125 - 144x071.

Dokuz risâleli bir mecmuanın içerisinde beşinci risâle olarak yer alan nüsha, bazı yerlerde noktalama yapılmaması ve metnin etrafına karışık notlar alınmış olması hasebiyle oldukça zor okunmaktadır. Bunun dışında bu nüshadan hemen sonra yani 174b-177a varakları arasında Hamza b. Ali

Sa'd el-Beyhakî'nin *eş-Şemsiyye* üzerine yazdığı *Tekmile Şemsiyyetü'l-Hisâb*'ı bulunmaktadır.

10. Beyazıt Kütüphanesi, Veliyüddin Efendi, nr. 2325, 69 vr., ta'lik.

Küçük boy olan nüshanın bilhassa son sayfaları oldukça bozuk bir yazıyla yazıldığından asıl metinle sonradan alınan notlar karışmış bir şekilde görünmektedir ve bu yüzden istinsah bilgilerine ulaşılamamaktadır.

11. Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya, nr. 2659, 10b-157a vr., 15 st., ta'lik.

Dört risâleli bir mecmuanın üçüncü risâlesi olan nüsha h. 871'de istinsah edilmiştir. Nüshanın hatimesinde Nîsâbûrî için "fâzıl", "muhakkık", "feylesof", "mudakkık" sıfatları kullanılmaktadır.

12. Süleymaniye Kütüphanesi, Hüsrev Paşa, nr. 257, 41-88 vr., 23 st., nesih, 190x140, 145x70.

Altı risâlelik bir mecmuanın son risâlesi olan nüsha bozuk bir nesih hattıyla yazılmıştır. Hatimede yazı iyice bozulmuş olduğundan istinsah bilgisi verilip verilmediği anlaşılamamaktadır.

13. Süleymaniye Kütüphanesi, Kadızâde Mehmed Efendi, nr. 564, 91-110 vr., 19 st., ta'lik, 195x120, 145x75.

Arap dili hakkında risâlelerin bulunduğu beş risâleli mecmuanın son risâlesidir. Nüsha yarım olarak istinsah edilmiş, 110a varağında kök çıkarma bahsi ile risâle sona erdirilmiştir. Nüshanın 91a varağında "Kadızâde Mehmed Efendi'dendir" ve "Şeyh Şerif İbrahim'in torununun hattıyla" ibareleri bulunmaktadır.

14. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa, nr. 1991, 37-65 vr., 27 st., 37b- 53b arası nesih, 53b- 65 arası ta'lik, 205x140, 155x78.

Dört risâlelik bir mecmuanın üçüncü eseri olan nüshanın kütüphane kayıtlarında hata yapılarak bu risâlenin Nîsâbûrî'nin *Şerhu Tahrîri'l-Macestî* adlı eseri olduğu belirtilmektedir. Nüshanın hatimesinde hiçbir istinsah bilgisine yer verilmemiştir.

15. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa, nr. 1977, 1-48 vr., 19 st., ta'lik, 177x127, 112x75.

Oldukça yıpranmış olan nüshanın çoğu yerinde noktalama kullanılmamıştır.

16. Hacı Selim Ağa Kütüphanesi, Hacı Selim Ağa, nr. 731, 1a-35a vr., 19 st., ta'lik.

İçerisinde farklı konulardan pek çok eser bulunan mecmuanın ilk eseri olan *eş- Şemsiyye*'nin zahriyesinde diğer nüshalardan farklı olarak sağlamaları ile birlikte kök bulma tabloları vardır. Yazı ve tabloları muntazam olan nüshanın üzerinde çalışılmış, hamişine birçok notlar alınmış, açıklayıcı tablolar çizilmiştir. Nüsha, hatimesinde verilen bilgiye göre Zilhicce ayının yedinci günü h. 974 yılında istinsah edilmiştir.

3.3. Türkiye ve Dünya Kütüphanelerindeki Diğer Nüshaları[1]

1. Burdur İl Halk Kütüphanesi, nr. 444/01, 38 vr, 23 st., ta'lik, müstensih: Muhammed b. Ahmed, istinsah tarihi: 7 Muharrem 1094/1682, istinsah yeri: İstanbul, 195x133; 130x60, üzümlü taç filigranlı kağıt, söz başları ve şekiller kırmızı, yıpranmış kahverengi meşin, kapakları ebru kağıt kaplı, ince karton cilt içinde.

2. İzmir Milli Kütüphanesi, nr. 25/483-2, müstensih: İsmail b. Yusuf b. Ahmed b. Süleyman b. Kılavuz, istinsah tarihi: h. 1180.

3. Diyarbakır İl Halk Kütüphanesi, nr. 21 Hk 1486 / 4, 67a-72a vr., 21 st., bozuk nesih.

4. Manisa İl Halk Kütüphanesi, nr. 45 Hk 1690 / 1, 37 vr., 17 st., ta'lik, müstensih: Yahya Rûmî.

5. Afyon Gedik Ahmet Paşa İl Halk Kütüphanesi, nr. 03 Gedik 18188 / 1, 32 vr., ta'lik, müstensih: Şemsüddin b. Kâşif.

6. Manisa İl Halk Kütüphanesi, nr. 1698/7, 110b-142b vr., 21 st., istinsah yeri: Herat, istinsah tarihi: 1479/884, 178x125, 140x84.

7. İzmir Milli Kütüphanesi, nr. 1666, 19b-54b vr., istinsah yeri: İstanbul, istinsah tarihi: h. 1108.

1 Anadolu'daki yazma nüshaların bilgisi www.yazmalar.gov.tr veritabanında yapılan sorgulamalarla tespit edilmiştir. Yurtdışı nüshalarının bilgileri ise şu kaynaklardan alınmıştır: Rosenfeld & İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers, and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works (7th -19th c.)*, s. 238-239; Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und Ihre Werke,* s. 161.

8. Tire Kütüphanesi, Necip Paşa Vakfı, nr. 456, 40 vr.

9. Catalogue of Arabic Manuscripts (Yahuda Section) in the Garrett Collection, Princeton University Library, nr. 4779.

10. Aligar, Cevahir, nr. 437 ve Subh. Sup., nr. 511/4.

11. Aşkabad, nr. 253/1.

12. Bakü, nr. A-1059/1.

13. Buhara, nr. 1250.

14. Kahire, Falak, nr. 3957/5, 8531/2; Riyad, nr. 823/1; Teymur, Riyad, nr. 278/3.

15. Kalküta, Buhar, nr. 338/1.

16. Duşanbe, nr. 1266, 1280, 2136/2-3-5, 3070/11; Ferd., nr. 1143, 2043/3; IZA, nr. 31, 202/3.

17. Haydarabad, Said Riyad, nr. 1, 103/3.

18. Leiden, nr. 204/3, 1032.

19. Londra, Ind.Off., nr. 748-749.

20. Manchester, nr. 352 C.

21. Meşhed, nr. 132; Nevvab, nr. 19.

22. Moskova, nr. 87/2.

23. Musul, Hajiyat, nr. 136; Jalili, nr. 49.

24. Münih, nr. 346/3.

25. Necef, Ayetullah, nr. 135.

26. Oxford, I, nr. 1011/1 ve II, nr. 289/3.

27. Princeton, Yahuda, nr. 4110.

28. Kazan, nr. 1055.

29. St. Petersburg, nr. B 842/1, 871/13, 2991/1 (eksik), 3118, C 1330/12; Univ., nr. 90/6.

30. Taşkent, nr. 1693/1, 5513/1, 6023/10, 6125/1, 6131/7-9, 6175/1, 6425/6, 7822/4, 8044/6, 8152/30.

31. Viyana, nr. 1027/2.

4. Şerhleri, Tercüme ve Tekmilesi

eş-Şemsiyye'nin Türkiye kütüphanelerinde iki Arapça şerhi, bir Farsça şerhi, bir Farsça tercümesi ve bir de tekmilesi tespit edilmiş ve tamamı incelenmiştir. Arapça şerhler sırasıyla Abdü'l-alî el-Bircendî, Ebû İshak el-Kirmânî ve Farsça şerh de Mahmud eş-Şîrâzî tarafından telif edilmiştir. Bir nüshası tespit edilen *el-Kavâidü'l-Hisâbiyye* adlı Farsça tercümeyi kimin yaptığı belli değilken yine bir nüshası bulunan "tekmile", Hamza b. Ali Sa'd el-Beyhakî tarafından 3 varak hâlinde telif edilmiştir.

4.1. Şemsiyye'nin Şerhleri

— *Şemsiyye*'nin şerhleri arasında en tafsilatlısı, Abdü'l-alî el-Bircendî (ö. 932/1525-26) tarafından *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb* adıyla h. 924'de telif edilmiştir. Süleymaniye Kütüphanesi, Hamidiye Koleksiyonu, 879 numarada kayıtlı nüshasının istinsahı; "24 Şevval 972 Salı" tarihli, Medine'de müellif nüshasından nakledilmiş bir nüshadan h. 1006 yılının Rebîülevvel ayının bir Cuma günü tamamlanmıştır. Bu nüshada teznîb bölümünün şerhi bulunmamaktadır. Eserin bu nüshası dışında 12 nüshasının daha bulunması mütedavil bir şerh olduğuna işaret sayılabilir.[1]

— Ebû İshak el-Kirmânî[2] (ö. 9./15. yy) tarafından *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb li'n-Nizâm* adıyla ve asıl metin ile şerhin iç içe geçtiği şerh türü olan memzûc şerh ile telif edilen eserin üç nüshasına ulaşılmıştır. Beyazıt Devlet Kütüphanesi, Veliyüddin Efendi Koleksiyonu, 2328 numarada kayıtlı ilk nüshanın girişinde Kirmânî, Nîsâbûrî'nin adını zikretmezken şerh ettiği eserin adını verir. Bu nüsha nesih hattı ile 15 Şevval 898'de 199 varak ve 17 satır olarak istinsah edilmiştir. İkinci nüshası Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed Koleksiyonu, 3153 numarada; üçüncü nüshası da Süleymaniye Kütüphanesi, M.Murat-M.Arif Koleksiyonu, 136 numarada kayıtlıdır. Ancak bu son nüshanın dîbâcesinde şârihin adı Abdullah Ebû İshak el-Kunbâtî

1 Hem müellif hem de nüshalar hakkında bilgi için bkz. Şeşen vd., *OMLT,* I, 55-56.

2 Ali Kuşçu'nun öğrencilerinden olan Kirmânî ile ilgili herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Yine aynı dönem yani Fatih Sultan Mehmed - Sultan II. Bayezid döneminde yaşamış ve hakkında bilgi bulunmayan alimlerinden Alâeddin Kirmânî ile aynı kişi olma ihtimali vardır. Bilgi için bkz. Şeşen vd., *OMLT*, I, 31-33.

şeklinde geçer. Topkapı nüshası ile bu nüshanın karşılaştırılması neticesinde bunların aynı eserin nüshaları olduğu, müstensihin şârihin adını yazarken el-Kirmânî yerine yanlışlıkla el-Kunbâtî yazdığı anlaşılmıştır. Son olarak, *eş-Şemsiyye*'nin nüshaları arasında sondaki "Teznîb" bölümünün bulunup bulunmaması ile ilgili farkın Kirmânî şerhinin nüshalarına da yansıdığı söylenmelidir.

— Mahmud b. Muhammed b. Mahmud eş-Şîrâzî[1] tarafından "kale-ekûlu" şerh türüyle telif edilen, girişinde Nîsâbûrî'den "beşerin üstâdı" ve "on birinci akıl" şeklinde bahsedilen bu Farsça şerhin iki nüshasına ulaşılmıştır. Her iki nüshada da Sultan Muhammed Bahadır Han'ın[2] isminin bulunmasından eserin ona ithaf edildiği anlaşılır. Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa Koleksiyonu, 1985 numarada kayıtlı ilk nüshanın girişinde eserin adı *Şerh-i Şemsiyye-i Hesâb* olarak verilir. Eser; müellif nüshasından, müstensih Muhammed b. İbrahim tarafından, İstanbul'da h. 873'te nesih hattıyla 105 varak, 17 satır ve 176x113, 102x59 ebatlarında istinsah edilmiştir. Bu eserin diğer nüshası Topkapı Sarayı Kütüphanesi, III. Ahmed Koleksiyonu, 3118 numarada kayıtlıdır. 175x117x55 mm ebatlarında 151 varak ve 17 satır hâlinde ta'lik hattıyla serlevhası tezhibli, cetvelleri yaldızlı şekilde istinsah edilmiştir. Nüshanın zahriyesinde Arapça olarak "*Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın Farsça tercümesidir" yazması akla eserin şerh değil de tercüme olabileceği ihtimalini getirse de her iki nüshanın ayrıntılı incelemesi neticesinde Nîsâbûrî'nin her bir cümlesinin önce birebir Farsça'ya tercüme edildiği ardından Farsça şerhe geçildiği görülür. Zahriyedeki ifadenin sebebi, şerhin aynı zamanda metnin Farsça tercümesini de ihtiva etmesidir. Bu iki nüsha arasındaki temel farklar; Süleymaniye nüshasında şerh edilecek cümlelerin Farsça tercümesinden önce Arapça aslının tam olarak verilmeyip birkaç kelimeden sonra "sonuna kadar" anlamındaki "الخ" ifadesinin konulması, Topkapı nüshasında ise Arapça kısımların kırmızı mürekkeple eksiksiz yazılmasıdır.

1 Hakkında kaynaklarda bilgi bulunmayan müellifin OMLT'ye göre Celâleddin Devvânî'nin (ö. 908/1502) öğrencilerinden Mahmud b. Muhammed b. Mahmud b. Abdullah b. Mahmud et-Tabib (ö. 932/1525) ile aynı kişi olma ihtimali mevcuttur. Daha fazla bilgi için bkz. Şeşen vd., *OMLT*, I, 54-55. Ancak eserin istinsah tarihine bakılırsa bu ihtimal çok zayıftır.

2 Müellif, Sultan Muhammed Bahadır Han ile çok büyük ithimalle Fatih Sultan Mehmet'i (ö. 886/1481) kastetmektedir.

4.2. Şemsiyye'nin Farsça Tercümesi

Süleymaniye Kütüphanesi, Hüsrev Paşa koleksiyonu, 250 numarada kayıtlı mecmuanın ilk risâlesi Nîsâbûrî'nin usturlap ile ilgili *Risâle fi'l-Amel bi'l-Usturlab,* ikinci risâlesi ise *eş-Şemsiyye*'nin Farsça tercümesidir. Her iki risâlenin de dîbâcesinde metin içerisinde müellifin ismine atıf yapılmaz, sadece zahriyelerinde risâlelerin başlıklarıyla birlikte Nîsâbûrî'nin adı geçer. Farsça tercümenin zahriyesinde "*el-Kavâidü'l-Hisâbiyye* li-Hüseyin b. Muhammed eş-Şehîr bi'n-Nizâm en-Nîsâbûrî" ifadesi bulunur. Risâlenin başlığında ve herhangi bir yerinde tercüme olduğuna dair herhangi bir ibare bulunmaması, ayrıca *eş-Şemsiyye* isminin yaygın olarak bilinmesine ve kullanılmasına rağmen burada zikredilmemesi *el-Kavâidu'l-Hisâbiyye*'nin müellifin Farsça telif ettiği başka bir matematik eseri olup olmadığı sorusunu akla getirmiştir. Ancak mezkûr risâle ile *Şemsiyye*'nin karşılaştırılması neticesinde klasik dönem tercüme geleneğinde olağan karşılanan birkaç küçük farklılık haricinde *el-Kavâidu'l-Hisâbiyye*'nin *eş-Şemsiyye*'nin Farsça tercümesi olduğu anlaşılmıştır.

4.3. Şemsiyye'nin Tekmilesi

Hamza b. Ali Sa'd el-Beyhakî[1] (ö. 8./14. yy) tarafından Tekmile Şemsiyyetü'l-Hisâb adıyla telif edilen eser Süleymaniye Kütüphanesi, Râgıp Paşa Koleksiyonu, 918 numarada kayıtlı bir matematik eserleri mecmuasının 174b-177a varakları arasındadır. Risâlenin girişinde müellif eseri niçin telif ettiğini açıklar. Buna göre eş-Şemsiyye'yi okuyan bir grup öğrenci Beyhâkî'den altı cebirsel denklem ile çift yanlış hesabı konularında bir zeyl hazırlamasını rica ederler, o da bu ricayı geri çevirmeyerek bu üç varaklık risâleyi hazırlar. İlk bölümde altı cebirsel denklem örneklerle açıklanırken ikinci bölümde çift yanlış hesabıyla çözümü mümkün problemlerin iki farklı yöntemle çözümü ele alınır.

1 Nîsâbûrî ile hemen hemen çağdaş olduğu düşünülen müellifin matematik ve astronomi alanlarında ikişer eseri günümüze ulaşmıştır. Eserleri ve nüsha bilgileri için bkz. İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, I, 391; https://ismi.mpiwg-berlin.mpg.de/person/184974.

III. TAHKİKLİ METİN VE TERCÜMEDE KULLANILAN YÖNTEM

1. Nüshaların Tahkikli Metin İçinde Gösterilmesi

Tahkikli metinde kullanılan beş nüshanın içerisinden, "Tahkikli Metinde Kullanılan Nüshalar" kısmında açıklanan sebeplerden dolayı, III. Ahmed, 3152 numarada kayıtlı nüsha esas nüsha olarak belirlenmiştir. Daha sonra esas nüsha ile diğer nüshalar arasındaki farklar tespit edilerek, eserin terminolojisine de sadık kalınarak tahkikli metin hazırlanmıştır. Tahkikli metin yazılırken birtakım kaideler dikkate alınmıştır, bu kaideler bir sonraki başlık içerisinde anlatılacaktır.

Tahkikli metinde, sadece esas alınan nüsha yani III. Ahmed, 3152 numarada kayıtlı nüshanın varak başları gösterilmiştir. Buna göre varak başındaki her kelimenin önüne "\" işaretinin ardından köşeli parantez "[ ]" içinde varak numarası ve yüzü yazılmıştır. Varağın "a" yüzüne "و", "b" yüzüne "ظ" harfi ile işaret edilmiştir. Örnek olarak "[٣٨و]\" verilebilir.

Tahkikli metin ile beş nüsha arasındaki farklar için dipnot sistemi kullanılmıştır. Buna göre, tahkikli metinde olup da diğer nüsha veya nüshalarda olmayan ifadenin sonuna dipnot eklenmiş, sayfa sonundaki dipnota önce bulunmayan ifade yazılıp iki nokta ":" konulmuş sonra da "nâkıs fî" ifadesi yazılmış en sona da eksikliğin olduğu nüshanın Arapça rumuzu iki çizgi arasında verilmiştir. Örneğin «العلم: ناقص في – ت–» gibi. Tahkikli metinde bulunmayıp da diğer nüsha veya nüshalarda bulunan ifade için de aynı yöntem kullanılmış ancak "nâkıs" kelimesi yerine "zâid" kelimesi konulmuştur. Tahkikli metindeki ifadenin yerine diğer nüshalarda farklı bir ifade kullanıldıysa dipnota önce tahkikli metindeki ifade konulmuş sonra iki nokta konularak diğer ifade yazılmış, en sonunda da diğer durumlarda olduğu gibi farklılık olan nüshanın adı verilmiştir. Tahkikli metindeki bir ifadenin diğer nüshalarda tekrar edildiği durumlarda ise dipnota tekrar edilen ifade yazılarak "mükerrer" kelimesi ile durum ortaya konulmuştur. Eğer esas alınan nüshada kelime, harf veya ifade yanlışları yapıldıysa, öncelikle bunların doğrusu diğer nüshalarda aranmış eğer bulunamadıysa tarafımızdan doğrusu takdir edilmiştir.

Son olarak karşılaştırılan nüshalarda kelime veya cümleler satır altına, üstüne veya sayfa kenarına yazıldıysa bu durum "fî tahti's-satr", "fî fevki's-satr" ve "fi'l-hâmiş" ifadeleriyle belirtilmiştir.

2. Metin Tesisi İle İlgili Açıklamalar

Gerekli görülen kelimeler üzerine şedde "ّ" işareti konulmuştur.

Fetha, damme ve kesra için kullanılan yardımcı ا، و ve ي harfi yerine, modern Arapça dilbilgisi kurallarına uyularak hemze "ء" işareti konulmuştur. Örneğin جزؤ yerine جزء, اوايل yerine اوائل, دايرة yerine دائرة gibi. Bunların dışında مسئلة yerine مسألة, خطاان yerine خطآن, شيئا yerine شيأ, شئ yerine شيء, أشيا yerine أشياء gibi kelimelerin yazımında modern Arapça yazım kuralları dikkate alınmış ve farklar tahkikli metne yansıtılmamıştır.

"Üç" anlamına gelen ثلاث/ثلاثة, "otuz" anlamına gelen ثلاثون/ثلاثين ve "üç yüz" anlamına gelen ثلاثمائة kelimeleri tüm nüshalarda çoğunlukla sırasıyla şu şekilde yazılmıştır; ثلث/ثلثة, ثلثون/ثلثين ve ثلثمائة. Tahkikli metinde ilk kullanım tercih edilmiş ve bu farklar metinde belirtilmemiştir. Bu tercihle hem "üçte bir" anlamındaki ثلث/ثلثة kelimesi yüzünden çıkabilecek bir karışıklığa mahal verilmemiş hem de modern Arapça yazım kurallarına uyulmuştur.

Tahkikte kullanılan nüshaların tamamında "sıfır", "dört" ve "beş rakamları modern Arapça'nın rakamlarından farklıdır. Bu konuda nüshalardaki rakamların şekilleri dikkate alınmış, sıfır için "٠" yerine "٥", dört için "٤" yerine "٤" ve beş için "٥" yerine "٥" tercih edilmiştir.

Nüshalarda notasyonla gösterilmiş kesirli ifadelerin daha iyi anlaşılabilmesi için tahkikli metinde köşeli parantez "[ ]" içinde modern matematik notasyonuyla karşılıkları verilmiştir.

Nüshalardaki fiil, zamir, işaret zamiri ve ism-i mevsullerdeki müennes-müzekkerlik farklılıkları tahkikli metinde belirtilmemiştir. Ayrıca bazı nüshalarda حينئذ edatı yerine, kısaltılmış şekli olan ح harfi kullanılmıştır. Bu kısaltma da tahkikli metne yansıtılmamıştır.

Bunların dışında nüshalardaki işlem tablolarıyla geometrik şekillerden kaynaklanan farklar dikkate alınmamış, tahkikli metne esas nüshanın tablo ve şekilleri koyulmuştur.

3. Türkçe Metnin Hazırlanması İle İlgili Açıklamalar

Matematik terimlerinin ilk geçtiği yerde Türkçe karşılığının arkasından parantez içinde Arapçası yazılmış, metni ağırlaştırmamak için sonraki kullanımlarda sadece Türkçesi verilmiştir. İhtiyaç olduğunda okuyucunun bakması için metin sonuna bir matematik terimleri sözlüğü konulmuştur.

"Müfred" gibi bazı matematik terimlerinin modern matematikte tam bir Türkçe karşılığı olmadığından tercüme edilememiş, aynen kullanılmıştır.

"Mertebe" ve "menzil" gibi bazı kavramlar, müellif tarafından üs, basamak, derece, birim ve ifade gibi farklı anlamlarda kullanılmıştır. Bu yüzden okuyucunun bir kavramın farklı konularda farklı çevirisiyle karşılaşması olasıdır.

Hem akıcılığı sağlamak hem de daha anlaşılır kılmak için gerektiği yerde köşeli parantez [ ] içinde metinde olmayan kelime ve ifadeler ilave edilmiştir.

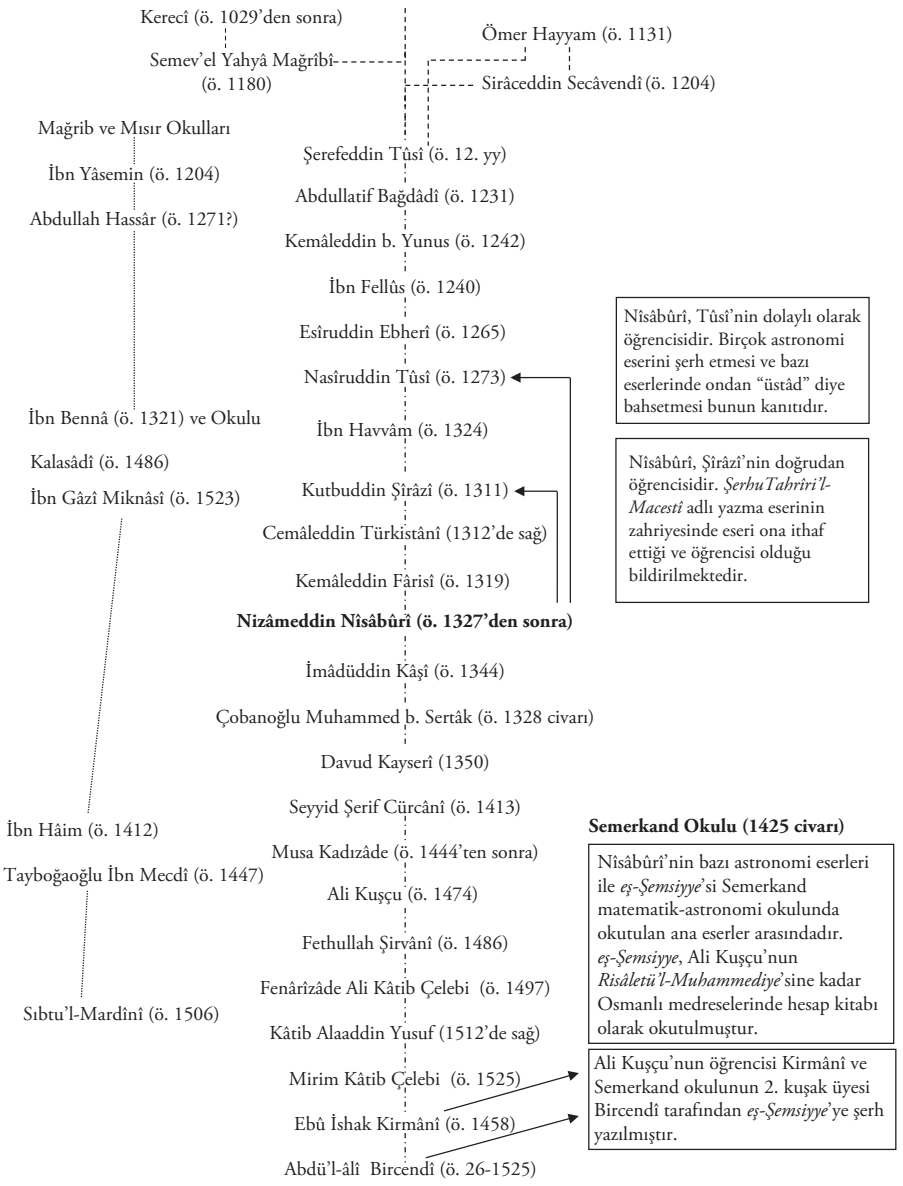
Arapçada zamirler çok yoğun kullanıldığı ve Türkçeye birebir tercüme edildiğinde kimin veya neyin kastedildiği anlaşılmadığı için tercümede çoğunlukla zamir yerine işaret edilen şeyin adı kullanılmıştır.

Arapça metindeki sayıların çoğunlukla lafzi bazen de sembolik kullanımına tamamen sadık kalınmış, böylece klasik matematiğin sözel aktarım için kullandığı dil özellikleri Türkçe metne de yansıtılmaya çalışılmıştır.

Lafzi ifade edilen sayı veya matematiksel ifadeler metin içerisinde karışıklık yaratmaması için tırnak içinde yazılmıştır.

Fenn, bâb, fasıl ve bunun altındaki başlıklar aynen tercüme edilmeye çalışılmış ancak gerekli görülen bazı yerlerde modern matematiğe daha uygun başlıklar köşeli parantez içinde tarafımızdan verilmiştir.

Nizâmeddin en-Nîsâbûrî ve *eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb*'ın İslam Matematik Tarihindeki Yeri[1]



1 Bu tablo İhsan Fazlıoğlu'nun "Türk Felsefe Bilim Tarihi'nin Seyir Defteri" adlı makalesinden faydalanılarak hazırlanmıştır. Ayrıntılı bilgi için bkz. Fazlıoğlu, "Türk Felsefe Bilim Tarihi'nin Seyir Defteri", s. 1-57.

MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

Bölüm Hakkında Açıklamalar

Bu araştırmanın tercüme bölümünde metnin aslına sadık kalındığından ve metin de modern matematikten çok farklı bir matematiksel düşüncenin ürünü olduğundan okuyucu açısından muhtevaya intibak problemi ortaya çıkabilir. İşte bu sorunu gidermek için "matematiksel değerlendirme" bölümü ihdas edilmiş ve yedi temel işlem tabloları[1] dışında hemen hemen hiçbir matematiksel notasyon kullanılmayan eserin daha sade tanımlamalar, modern matematiksel notasyon ve öne çıkan bazı kavramlar ile işlemlerin tarihsel sürecine dipnot aracılığıyla işaret edilerek daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır. Bunun için:

1. Metin tercümesi için hazırlanan içindekilerin bir benzeri ancak daha ayrıntılı olanı matematiksel değerlendirmenin başına konulmuştur.

2. Başlıkların çevirisinde büyük oranda metne sadık kalınmış, gereken yerde açıklama ilave edilmiştir. Böylece okuyucunun, tahkikli metin veya tercümesinde okuduğu herhangi bir başlığı bu bölümde de kolay bir şekilde takip edebilmesi sağlanmıştır.

3. Bu bölüm, her bir kavram veya işlemin tarihsel gelişimini ayrıntılı bir şekilde sunma gayesi gütmediğinden sadece matematik tarihi boyunca en çok ilgi gören ve tartışılan mevzuları, dipnot aracılığıyla kısaca açıklama ve okuyucuyu ilgili kaynağa yönlendirme yolu tercih edilmiştir.

4. Metnin düz tercümesi zaten bulunduğundan terim/kavram ve işlemlerin tarifleri hariç mümkün olduğunca lafzi açıklama yapılmamıştır.

5. Modern matematik sembolleriyle ifadesi hiçbir şekilde mümkün olmayan kısımlara yer verilmemiştir.

6. İşlem tabloları metin tercümesinde zaten verildiğinden tekrarına gerek görülmemiştir.

---

1 İki katını alma, yarıya bölme, toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kök çıkarma.

7. Burada matematiksel notasyonla ifade edilen bilgiler, modern matematiğin kabulleriyle bire bir örtüşecek şekilde ortaya konulduğu iddiasını taşımaz. Amacın modern matematik kurallarını vermek değil de sadece onun dilinden istifade ederek VIII./XIV. yüzyıl matematiğini günümüz okuyucusunun zihnine yaklaştırmak olduğu unutulmamalıdır. Aksi bir yaklaşım yani, metinde bulunan herhangi bir işlem ile amaç, içerik ve yöntem bakımından örtüşmemesine rağmen modern matematikteki konu ve semboller arasında bir benzerlik kurmaya zorlamak, anakronik hatalara yol açacak, müellifin aslında yazmadığı, düşünmediği hatta belki de bilmediği şeyler ona söyletilmiş olacaktır.

EŞ-ŞEMSİYYE Fİ'L-HİSÂB'IN KONULARI

Dîbâce

Mukaddime

Birinci Fasıl – Hesabın Tarifi, Konularının Açıklanması, Sayının Tarifi ve Kısımları

İkinci Fasıl – Sayıların Şekilleri ve Basamakları

1. Birinci Fen –Hesabın Temelleri

1.1. Birinci Bâb – Tam sayılar Hesabı

1.1.1. Birinci Fasıl – İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri

1.1.2. İkinci Fasıl – Çarpma İşlemi

1.1.2.1. Birinci Cins – Müfred Sayıların Çarpımı

1.1.2.1.1. Birinci Tür – Binler Basamağına Kadar Olan Çarpma

1.1.2.1.2. İkinci Tür – Binler Basamağı ve Üzerindekilerle Çarpma

1.1.2.2. İkinci Cins – Birleşik/Mürekkeb Sayıların Çarpımı

1.1.3. Üçüncü Fasıl – Bölme İşlemi

1.2. İkinci Bâb – Kesirli Sayılar Hesabı

1.2.1. Birinci Fasıl – Sayılar Arasında Ortaklık, Farklılık ve Girişimlik

1.2.2. İkinci Fasıl – Kesirlerin Paydalarının Açıklaması

1.2.3. Üçüncü Fasıl – Kesirli Sayılarla Çarpma İşlemi

1.2.3.1. Birinci Tür – Her İki Çarpanda Kesir Bulunan Çarpma

1.2.3.1.1. Birinci Sınıf – Tam Sayılı Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpımı

1.2.3.1.2. İkinci Sınıf – Basit Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpımı

1.2.3.1.3. Üçüncü Sınıf – Basit Kesirle Basit Kesrin Çarpımı

1.2.3.2. İkinci Tür – Çarpanların Birinde Kesir Bulunan Çarpma

1.2.3.2.1. Birinci Sınıf – Tam Sayılı Kesirle Tam Sayının Çarpımı

1.2.3.2.2. İkinci Sınıf – Basit Kesirle Tam Sayının Çarpımı

1.2.4. Dördüncü Fasıl – Kesirli Sayılarla Bölme İşlemi
1.2.4.1. Birinci Sınıf – Tam Sayının Basit Kesre Bölümü
1.2.4.2. İkinci Sınıf – Tam Sayının Tam Sayılı Kesre Bölümü
1.2.4.3. Üçüncü Sınıf – Basit Kesrin Basit Kesre Bölümü
1.2.4.4. Dördüncü Sınıf – Basit Kesrin Tam Sayıya Bölümü
1.2.4.5. Beşinci Sınıf – Basit Kesrin Tam Sayılı Kesre Bölümü
1.2.4.6. Altıncı Sınıf – Tam Sayılı Kesrin Tam Sayılı Kesre Bölümü
1.2.4.7. Yedinci Sınıf – Tam Sayılı Kesrin Tam Sayıya Bölümü
1.2.4.8. Sekizinci Sınıf – Tam Sayılı Kesrin Basit Kesre Bölümü
1.2.5. Beşinci Fasıl – Kesirli Sayılarla İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri
1.2.6. Altıncı Fasıl – Birim Çevirme

2. İkinci Fen – Hesabın Alt Dalları

2.1. Birinci Bâb – Üslü – Köklü Sayılar ve Karekök – Küp kök Çıkarma İşlemleri

2.1.1. Birinci Fasıl – Üslü Sayılar
2.1.2. İkinci Fasıl – Tam ve Kesirli Sayıların Kareköklerini Bulma
2.1.3. Üçüncü Fasıl – Tam ve Kesirli Sayıların Küpköklerini Bulma

2.2. İkinci Bâb – Altmıştabanlı Sayı Sistemiyle Hesap/Sittînî Hesabı

2.2.1. Birinci Fasıl – Giriş/Temel Kavramlar
2.2.2. İkinci Fasıl – İki Katını Alma İşlemi
2.2.3. Üçüncü Fasıl – Yarıya Bölme İşlemi
2.2.4. Dördüncü Fasıl – Toplama İşlemi
2.2.5. Beşinci Fasıl – Çıkarma İşlemi
2.2.6. Altıncı Fasıl – Çarpma İşlemi
2.2.7. Yedinci Fasıl – Bölme İşlemi
2.2.8. Sekizinci Fasıl – Karekök Çıkarma İşlemi

2.3. Üçüncü Bâb – Uygulamalı Geometri/Mesâha

2.3.1. Birinci Fasıl – Temel Kavramlar

2.3.2. İkinci Fasıl – Şekil ve Cisimlerin Yüzey Alanlarının Ölçümü

2.3.3. Üçüncü Fasıl – Cisimlerin Hacim Ölçümü

2.4. Dördüncü Bâb – Cebir ve Mukâbele

2.4.1. Birinci Fasıl – Cebirsel İfadelerle İşlemler

2.4.1.1. Birinci Mukaddime – Cebirsel İfadelerle Çarpma İşlemi

2.4.1.2. İkinci Mukaddime – Cebirsel İfadelerle Bölme İşlemi

2.4.1.3. Üçüncü Mukaddime – Üç ve Beş Terimli Polinomların Kökünü Çıkarma

2.4.1.4. Dördüncü Mukaddime – Cebirsel İfadelerle Toplama ve Çıkarma İşlemi

2.4.1.5. Teznîb – Cebir İlmi Hakkında Açıklamalar

2.4.2. İkinci Fasıl – Altı Cebirsel Denklem

2.5. Teznîb

2.5.1. Çift Yanlış Hesabı

2.5.2. Sağlama/Mîzan

2.5.2.1. İki Katını Alma İşleminde Sağlama

2.5.2.2. Yarıya Bölme İşleminde Sağlama

2.5.2.3. Toplama İşleminde Sağlama

2.5.2.4. Çıkarma İşleminde Sağlama

2.5.2.5. Çarpma İşleminde Sağlama

2.5.2.6. Bölme İşleminde Sağlama

MUKADDİME

İki fasıldır.

Birinci Fasıl: Hesabın Tarifi, Konularının Açıklanması, Sayının Tarifi ve Kısımları

Hesap, özel bilinenlerden sayısal bilinmeyenleri çıkarmanın yollarını öğreten ilimdir. Konusu, sayıdır. Sayı ise "bir"e ve "bir"den oluşanlara hamledilmiş bir niceliktir.[1]

Sayı, yani "bir" veya "bir"den oluşanlar, mutlak olur, yani "bir", "iki", "üç", "on" ve benzerleri gibi kendinden daha büyük bir değere pay olmazsa, "tam sayı" olarak isimlendirilir.

$$\mathbb{Z}^+ = (1), (1+1), (1+1+1), (1+1+1+1), \ldots$$

Ancak bütün varsayılan "iki" parçanın "bir"i ve bütün varsayılan "beş" parçanın "iki"si gibi kendinden büyük, bütün varsayılan bir değere pay olursa "kesir" olarak isimlendirilir.[2]

---

1 Sayma eylemi insanlığın başlangıcından itibaren var olsa da sayılan nesneleri ifade etmek ve kaydetmek üzere özel şekiller kullanma geleneği yazının icadına dayanır. Hatta yazının belli bir aşamaya kadar, unutulmaması gereken nicelikleri/çoklukları kaydetme zorunluluğundan ortaya çıktığı söylenebilir. Bu da bizi antik Mezopotamya'ya en erken M.Ö 3500-3000 arasına, Sümer rakamlarına götürür. Daha geniş bilgi için bkz. İfrah, *Rakamların Evrensel Tarihi*, I, 11-28; Robson, "Mesopotamian Mathematics", içinde V.J. Katz (ed.), *The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: A Sourcebook*, s. 62-65; Ian Stewart, *Matematiğin Kısa Tarihi*, Alfa-Bilim 2019, s. 11-23. Sümer rakamlarından sonra bir çok farklı kültür ve medeniyette farklı sayı sembolleri ve sayı sistemleri görülür ancak bugün kullandığımız şekle en yakın sayı ve basamak sistemi formu Hint medeniyetinde 400-700 arasına tarihlenir. Daha fazla bilgi için bkz.: İfrah, *Rakamların Evrensel Tarihi*, I, 759-800; Mazur, *Matematik Sembollerinin Kısa Tarihi*, s. 47-64; Menninger, *Number Words and Number Symbols: A Cultural History of Numbers*, s. 389-400. İslam medeniyeti matematik geleneğinde ise 0'dan 9'a sayı şekilleri ile ondalık konumsal sayı sistemi Hint medeniyeti matematik-astronomi geleneğinden tevarüs edilmiş ve riyâzî ilimler olarak adlandırılan bölümün büyük bir kısmına temel teşkil etmiştir. İslam ilim geleneğinde riyâzî ilimler hem soyut hem somut olanı kapsaması hasebiyle -Aristoteles'in ortaya koyduğu üzere- salt somut alan tabii ilimler ile salt soyut alan metafizik arasında konumlanır. Riyâzî ilimlerin üzerinde yükseldiği iki temel nesnesine gelince, sayı/aded ile temsil edilen süreksiz nicelik/munfasıl kemmiyet ve büyüklük/mikdâr (nokta, çizgi, yüzey ve ta'limi cisim) ile temsil edilen sürekli nicelik/muttasıl kemmiyettir. Bu iki temel nesnenin mahiyeti hakkındaki tartışmalar gelenekteki matematik felsefesi tartışmalarının da özünü oluşturur. Sayı hakkında asli olarak iki tanım karşımıza çıkar. İlki ve daha çok yaygın olanı Nîsâbûrî'nin de benimsediği gibi "bir ve birlerden oluşan"dır, diğeri ise "artma ve azalma tarafından kendisine eşit uzaklıktaki iki niceliğin toplamının yarısı"dır. Modern matematikteki tanımlamaya göre ise sayı, saymada kullanılan ve rakamlarla gösterilen matematiksel nesnedir. İslam medeniyetine Hint rakamlarının girişi ve kullanımı hakkında geniş bilgi için bkz.: İfrah, *Rakamların Evrensel Tarihi*, II, 310-332; Smith ve Karpinski, *The Hindu-Arabic Numerals*, s. 91-98.

2 Kesirli sayılar Mezopotamya, Mısır, Çin, Hint ve Yunan gibi antik medeniyetlerin tamamında görülen bir sayı formudur. En erken örneklerine Mezopotamya ve Mısır medeniyetlerinde rastlanır. Özellikle

$$a, b \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; a < b \Rightarrow \frac{a}{b} \in \mathbb{Q}$$

Hukemâ "1"in sayı olup olmadığı konusunda ihtilafa düşmüşlerdir. Aslında zikrettiğimiz gibi "1" sayıdır.[1]

İkinci Fasıl: Sayıların Şekilleri ve Basamakları

Sayıların şekilleri Hind Hukemâsının ortaya koyduğu üzeredir.[2]

[3]

"1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9"

Basamaklar: [4]

Konumsal sayı sisteminde rakamlar bulundukları basamağa göre şöyle değer kazanırlar:

Mısırlılara hem kesir çizgisi kullanmaları hem de birim kesirlere özel isimler vermeleri ve kesirli işlemleri daha kolay yapmak için özel cetveller hazırlamaları sebebiyle "kesirlerin babası" unvanı verilebilir. Hem genel antik Mısır matematiği hem de kesirli sayıların notasyonu ve kullanımı ile ilgili daha fazla bilgi için bkz.: Imhausen, *Mathematics in Ancient Egypt*, s. 52-54, 89-99; Sayılı, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, s. 37.

1 1'in mahiyeti ve sayı olup olmadığına dair günümüze verisi ulaşan en erken tarihli tartışmalar antik Yunan medeniyetine götürülebilir. Özellikle Pisagorcular etrafında şekillenen tartışmalar daha sonraki felsefe geleneğini de etkilemiş, sayının mahiyetinin ne'liği araştırmalarıyla birlikte metafizik bir problem olarak yerini almıştır. Hem antik Yunan'da hem de Aristocu felsefenin tesiri altındaki ilk dönem İslam medeniyeti bilginlerinde 1, sayı olarak kabul edilmezken, sonraki dönemlerde tüm matematiksel işlemlerde diğer sayılardan farklı bir durumu bulunmadığı gerekçesiyle çoğu matematikçi tarafından 1 sayı olarak tanımlanmıştır. Esasında 1'in sayı olarak kabul edilip edilmemesi doğrudan sayı tanımına ve mantık ilmindeki "üçüncü halin imkansızlığı (bir şeyin aynı anda iki farklı şey olamayacağı)" ilkesinin bu problem için geçerli olup olmadığına dayanır. Eğer sayı 1'lerden oluşuyorsa, bu durumda 1, sayıların ondan meydana geldiği ilkesi/birimi demektir. Bu durumda 1'in sayı olduğunu iddia edersek 1, hem sayının ilkesi hem de o ilkeden meydana gelen herhangi bir sayı ile aynı konumdadır ve bu anlamda diğer sayılarla aynı kategoridedir. Hal böyle iken 1'in hem sayıların ilkesi olması hem de diğer sayılarla aynı özelliği taşıması mümkün müdür?

2 Her ne kadar müellif sayıların şekillerini Hint bilginlerine dayandırsa da İslam medeniyetinde bu şekiller zamanla çok ciddi değişimler geçirmiş, üstelik medeniyetin oldukça geniş bir coğrafi alana yayılmasıyla birbirinden farklı rakam şekilleri ortaya çıkmıştır. Bugün kullandığımız rakamlara Hint-Arap rakamları denmesinin sebebi de budur. Bu rakam şekillerinin Hint Medeniyetinden İslam medeniyetine kadar geçirdiği değişimi tablo çizimleriyle takip etmek için bkz.: İfrah, *Rakamların Evrensel Tarihi*, I, 834-842.

3 Eserin incelenen nüshalarının hemen hemen tamamında rakamların şekillerinin böyle olmasından müellif nüshasında da bu şekilde yazıldığı tahmin edilebilir. Esasen bu rakamlar Nîsâbûrî'nin eserlerini telif ettiği coğrafyada yaygın kullanılan rakam şekilleriyle uyumludur. İslam medeniyeti matematik geleneğinde rakamların yazımındaki farklılaşma, Maşrık (doğu) ve Mağrib (batı) olmak üzere iki ana ekol üzerinden takip edilebilir. Daha geniş bilgi için bkz.: İfrah, *Rakamların Evrensel Tarihi*, I, 834-842. Son olarak *Şemsiyye*'de "dört" ve "beş" rakamlarının yazımı ile modern Farsça "dört" ve "beş" rakamlarının yazımının aynı olduğunu belirtmek gerekir.

4 Müellif, modern matematiğe göre yüzbinler basamağından sonra gelen milyonlar basamağından bahsetmez, bunun yerine "elfü'l-elf" yani "binin bini" (İki tane binin çarpılması) basamağını verir.

1. Birler basamağındaki rakamlar: 1, 2, 3,…..9 olarak değer alırlar.

2. Onlar basamağındaki rakamlar: 10, 20, 30,…….90 olarak değer alırlar.

3. Yüzler basamağındaki rakamlar: 100, 200, 300……..900 olarak değer alırlar.

1. BİRİNCİ FEN: HESABIN TEMELLERİ

İki bâbdır.

1.1. Birinci Bâb: Tam Sayılar Hesabı

Üç fasıldır.

1.1.1. Birinci Fasıl: Tam Sayılarla İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri

İki Katını Alma İşlemi[1]

$a, x, y \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; a'nın \; 2 \; katı \;\; a + a = x \; ve \; 2 \times a = y \;\Rightarrow x = y$

Örnek[2]**:**

$650.372 \times 2 = 1.300.744 \; veya \; 650.372 + 650.372 = 1.300.744$

Yarıya Bölme İşlemi

$a, x, y \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; a'nın \; yarısı \;\; a - \frac{a}{2} = x \; ve \; a \div 2 = y \;\Rightarrow x = y$

Örnek:

$1.076.543 \div 2 = 538761\frac{1}{2}$

---

1 Günümüzden farklı olarak İslam medeniyeti matematik geleneğinde hesap işlemlerine genellikle iki katını alma ve yarıya bölme işlemleriyle başlanır. Bu durum İslam medeniyetinde ortaya çıkan bir gelişme olmayıp kökeni antik medeniyetlerdeki matematik geleneklerine dayanır. Zira orada çarpma veya bölme işlemi, iki kat yapma ve yarıya bölme işlemleriyle yapılır böylece çarpım tablosu ezberlemeye gerek duyulmazdı. Bununla birlikte bu işlemlerin sistematik hale getirilmesi, farklı sayı tabanlarına uygulanması ve çözüm yöntemlerinin çeşitlendirilmesi İslam medeniyeti matematikçilerinin elinde gerçekleşmiştir. İşlemin antik Mısır'daki kullanımı için bkz.: Sayılı, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, s. 36-44.

2 Örnekteki işlem ve bundan sonraki -bilhassa büyük sayılarla yapılan- temel aritmetiksel işlemlerin sonucu burada doğrudan verilse de asıl metinde modern matematikteki işlemlerden farklı tekniklerle ve tablolar kullanarak yapılmıştır. İşlemlerin nasıl yapıldığını incelemek için metin tercümesi bölümündeki tablolara bakınız.

Toplama İşlemi

$a, b, x \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; a + b = x \Rightarrow b + a = x$

Örnek:

$125.403 + 39.867 = 165.270$

Çıkarma İşlemi

$a, b, x \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; a > b \Rightarrow a - b = x$

Örnek:

$85.023 - 7.416 = 77.607$

1.1.2. İkinci Fasıl: Çarpma İşlemi

$a, n \in \mathbb{Z}^+, a \times n = \underbrace{a + \cdots + a}_{n} \; ve \; n \times a = \underbrace{n + \cdots + n}_{a} \Rightarrow a \times n = n \times a$

Örnek:

$3 \times 4 = 12' dir, çünkü \; \frac{12}{3} = \frac{4}{1} \; ve \; \frac{12}{4} = \frac{3'}{1} \; dir.$

$a, b, x \in \mathbb{Q} \;\; ve \;\; \frac{x}{a} = \frac{b}{1} \Rightarrow x = a \times b = b \times a$

Örnek:

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1'}{6} \; dır, çünkü \; \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{3}}{1} \; ve \; \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{2}}{1}$

Tüm bunlardan (a x b) ile (b x a)arasında bir fark olmadığı ortaya çıkar. Zaten Öklides yedinci kitabında bu durumu kanıtlamıştır.[1]

Tam sayılarla çarpma iki kısımdır:

1.1.2.1. 10 ve 100 gibi müfred[2] sayıların çarpımı:

1 Öklides *Elemanlar*'ın VII. kitabının 16. önermesinde bunu şöyle açıklar: "İki mikdâr birbirini çarparak bazı mikdârlar oluşturuyorsa bu oluşan mikdârlar birbirine eşittir. A, B iki mikdâr olsun ve A, B'yi çarparak C'yi ve B, A'yı çarparak D'yi oluştursun. Diyorum ki C eşittir D. Çünkü A, B'yi çarparak C'yi oluşturduğundan, B, C'yi A'daki birimler kadar ölçer." Daha fazla bilgi için bkz.: Sertöz, *Öklid'in Elemanlar'ı*, s. 238. Öklides, klasik gelenekte "mikdâr" denilen kavramı kastettiğinden Sertöz'ün "sayı" ile karşıladığı kelimeler burada ve bundan sonraki alıntılarda mikdâr ile değiştirilmiştir.

2 Bu kavramı tek veya iki kelimelik bir karşılığı bulunamamıştır. Müfred ile tek basamaklı sayılar ile en büyük basamağında 1'den 9'a herhangi bir rakam olup diğer basamakları 0'dan oluşan sayılar kastedilmektedir. Buradan, 0'ın tam olarak diğer rakamlar gibi değerlendirilmediği bu yüzden büyük basamağı hariç 0'dan oluşan sayıların tek basamaklı bir sayı gibi değerlendirildiği düşünülebilir.

1.1.2.1.1. Binler basamağına kadar olan çarpma:

Birler ile birlerin çarpımı:

$a \in \mathbb{Z}^+, (a \times 1 = a), (a \times 2 = 2a), (a \times 3 = 2a + a), (a \times 4 = 2a \times 2), (a \times 5 = (2a \times 2) + a) \ldots$

6.6 = 36 7.7 = 49 8.8 = 64 9.9 = 81

6.7 = 42 7.8 = 56 8.9 = 72

6.8 = 48 7.9 = 63

6.9 = 54

$a, b \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; (5 < a < 10), (5 < b < 10) \Rightarrow a \times b = 10 \times [(a-5) + (b-5)] + [(10-a).(10-b)]$

Örnek:

$8.7 = 10.[(8-5) + (7-5)] + [(10-8).(10-7)] = 10.(3+2) + (2.3) = 10.5 + 6 = 56$

Birler ile onların çarpımı:

Örnek:

3.40 = (3.4).10 = 12.10 = 120

Birler ile yüzlerin çarpımı:

Örnek: 5.300 = (5.3).100 = 15.100 = 1500

Onlar ile onların çarpımı:

Örnek: 30.40 = (3.4).(10.10) = 12.100 = 1200

Onlar ile yüzlerin çarpımı:

Örnek: 50.700 = (5.7).(10.100) = 35.1000 = 35000

Yüzler ile yüzlerin çarpımı:

Örnek: 200.300 = (2.3).(100.100) = 6.10000 = 60000

1.1.2.1.2. Binler Basamağı ve Üzerindekilerle Çarpma

$a, b, p, q \in \mathbb{Z}^+ \Rightarrow [a.(1000)^p].[b.(1000)^q] = (a.b).(1000)^{p+q}$

Örnek:

$50.000.000 \times 600.000.000.000 = [50.(1000)^2].[600.(1000)^3]$

$= (50 \times 600).(1000)^{2+3} = 30.000 \times 1000^5 = 30.1000^6 =$

$30.000.000.000.000.000.000$

1.1.2.2. 15 ve 125 gibi mürekkeb (iki veya daha fazla basamaklı) sayıların çarpımı.

$a, b, c, d, e, f \in \mathbb{Z}^+ \; ve \;\; a = b + c, d = e + f \;\Rightarrow a.d = \; (b + c).(e + f)$

Örnek:

$$12 \times 1200 \;=\; (10 + 2).(1000 + 200) \;=\; 10.000 + 2.000 + 2.000 + 400$$
$$= \; 14.400$$

1.1.3. Üçüncü Fasıl: Bölme İşlemi

"Bir"e oranı bölünenin bölene oranı kadar olan sayıyı istemektir.
Tam bölme durumunda:

$a, b, x \in \mathbb{Z}^+ \; ve \; a = b \; veya \; a > b, \;\; \dfrac{x}{1} = \dfrac{a}{b} \Rightarrow x = 1 \; veya \; a = \; x.b$

Kalanlı bölme durumunda:

$a, b, x, k \in \mathbb{Z}^+ ve \; a > b,$

$$\frac{a}{b} \;\; işleminin\ sonunda\ bölüm\ x, kalan\ k \;\Rightarrow\; a = b.x + k'dır.$$

Bölme İşleminde Yöntem:

$a, b, x_1, x_2, x_3 \ldots x_n \in \mathbb{N}^+ ve \; a > b \; ve \; a = (b.x_1) + (b.x_2) + (b.x_3) + \cdots + (b.x_n)$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n$$

Örnek:

$80.040 \div 24 = \; x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n \;\Rightarrow 80.040 = 24(x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n) \Rightarrow$

$24.x_1 \leq \; 80.040 \Rightarrow \boldsymbol{x_1 = 3000} \Rightarrow 24.3000 = 72.000$ ve $80.040 - 72.000 =$

$8.040 \Rightarrow 24.x_2 \leq 8.040 \Rightarrow \boldsymbol{x_2 = 300} \Rightarrow 24.300 = 7.200 \; ve \; 8.040 - 7.200 = 840 \Rightarrow$

$24.x_3 \leq 840 \Rightarrow \boldsymbol{x_3 = 30} \Rightarrow 24.30 = 720 \; ve \; 840 - 720 = 120 \Rightarrow 24.x_4 \leq 120 \Rightarrow$

$\boldsymbol{x_4 = 5} \Rightarrow 24.5 = 120 \Rightarrow \boldsymbol{x_1 + x_2 + x_3 + \; x_4 = 3000 + 300 + 30 + 5 = 3.335}$

1.2. İkinci Bâb: Kesirli Sayılar Hesabı

Altı fasıldır.

1.2.1. Birinci Fasıl: Sayılar Arasında Ortaklık, Farklılık ve Girişimlik[1]

Girişimlik (Tedâhul)

$a, b, n, m \in \mathbb{N}^+ ve\ a > b\ \ ve\ \ a - b = b \times (n-1),\ \ [b \times (n-1)] - b$

$= b \times (n-2),\ \ [b \times (n-2)] - b = b \times (n-3), \dots, b - [b \times (n-n)]$

$= b \times (n-n)\ \Rightarrow a = \underbrace{b + b + \cdots + b}_{n} \Rightarrow a = b \times n\ \Rightarrow ebob^{13}(a, b)$

$= b \Rightarrow a\ ve\ b\ girişimlidir.$

Örnek:

$20\ ve\ 4 \Rightarrow 20 - 4 = 16, 16 - 4 = 12, 12 - 4 = 8, 8 - 4 = 4\ ve\ 4 - 4 = 0\ \Rightarrow 20$

$= \underbrace{4 + 4 + 4 + 4 + 4}_{5} \Rightarrow 20 = 4 \times 5 \Rightarrow ebob(20,4) = 4$

$\Rightarrow\ \ 20\ ve\ 4\ \ girişimlidir.$

Örnek:

$ebob(360, 90, 9, 3) = 3\ \Rightarrow\ 360, 90, 9, 3\ girişimlidir.$

Ortaklık (İştirak)

$a, b, c, d, e, n, m \in \mathbb{N}^+ ve\ a = \underbrace{b + b + \cdots + b}_{n} + c \Rightarrow a = b \times n + c\ ve\ b$

$= \underbrace{c + c + \cdots + c}_{m}\ \Rightarrow\ \frac{a}{c} = d\ ve\ \frac{b}{c} = e \Rightarrow ebob(a, b) = c \Rightarrow$

$a\ ve\ b\ ortaktır.$

Örnek:

$20\ ve\ 6 \Rightarrow 20 = \underbrace{6 + 6 + 6}_{3} + 2 \Rightarrow 20 = 6 \times 3 + 2 \Rightarrow 6 = \underbrace{2 + 2 + 2}_{3}\ \Rightarrow\ \frac{20}{2}$

$= 10\ ve\ \frac{6}{2} = 3\ \Rightarrow\ ebob(20,6) = 2\ \Rightarrow 20\ ve\ 6\ ortaktır.$

---

1 Müellifin kesirli sayılar hesabına bu konu ile yani sayılar arasındaki ilişkiler ile giriş yapmasının muhtemel iki sebebi vardır. Birincisi, paydaları eşit olmayan kesirli sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmek için payda eşitlemek, onun için de bu konuyu bilmek gerekir. Diğer sebep ise modern matematikten tamamen farklı olarak kesirli sayılarla yapılan işlem sonuçlarını birim kesirlere ayırarak ifade etme geleneğidir. Eğer işlem sonucu bileşik kesir çıktıysa öncelikle tam sayılı kesre çevrilir ardından kesir kısmı birim kesirlerin toplamı veya çarpımı şeklinde yazılır. Birim kesirleri kullanmanın önemi ikinci fasılda daha açık bir şekilde görülebilir. Sözkonusu geleneğin en erken görüldüğü yer, antik Mısır matematiğidir. Daha fazla bilgi için bkz.: Imhausen, *Mathematics in Ancient Egypt*, s. 52-54, 89-99; Knorr, "Techniques of fractions in ancient Egypt and Greece", s.337-365; Sayılı, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, s. 38-44.

Örnek:

$$16,20,36,42 \Rightarrow ebob(20,16) = 4\ ve\ ebob(36,4) = 4\ ve\ ebob(42,4) = 2$$
$$\Rightarrow ebob(16,20,36,40) = 2\ \Rightarrow 16,20,36\ ve\ 42\ ortaktır.$$

Farklılık (Tebâyün)[1]

$$a,b,c,d,e,f,n \in \mathbb{N}^{+} ve\ a = \underbrace{b+b+\cdots+b}_{n} + c \Rightarrow a = b \times n + c\ ve\ b - c$$
$$= d\ ve\ c - d = e \Rightarrow\ d - e = f\ ve\ f = 1 \Rightarrow a\ ve\ b\ farklıdır.$$

Örnek:

$$50\ ve\ 11 \Rightarrow 50 = \underbrace{11+11+11+11}_{4} + 6 \Rightarrow 50 = 11 \times 4 + 6\ ve\ 11 - 6 = 5\ ve\ 6 - 5 = 1 \Rightarrow\ ebob(50,11) = \emptyset\ \Rightarrow\ 50\ ve\ 11\ farklıdır.$$

Örnek:

$$27,81,75,44 \Rightarrow ebob(81,27) = 27\ ve\ ebob(75,27) = 3\ ve\ ebob(44,3) = \emptyset\ \Rightarrow$$
$$ebob(27,81,75,44) = \emptyset\ \Rightarrow\ 27,81,75\ ve\ 44\ farklıdır.$$

1.2.2. İkinci Fasıl: Kesirlerin Paydalarının Açıklaması

Payda, kesrin kendisinden tam pay aldığı en küçük sayıdır. "Bir bölü iki/yarım" "iki"den tam pay alır, çünkü yarısı "bir"dir ve o da tam sayıdır. Paydaların ilki "iki"dir ve "bir" ona "bir bölü iki" olarak oranlanır.

$$\mathbf{\frac{1}{2}}$$

$$\mathbf{\frac{1}{3}}, \frac{2}{3}$$

$$\mathbf{\frac{1}{4}}, \left(\mathbf{\frac{2}{4}} = \frac{1}{2}\right), \left(\mathbf{\frac{3}{4}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right)$$

$$\mathbf{\frac{1}{5}}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}$$

1 Öklides'in *Elemanlar*'ının VII. kitabının 11. ve 12. tanımları şöyledir: "Asal mikdâr, yalnızca birim (1) tarafından ölçülen mikdârdır. Aralarında asal mikdârlar, ortak ölçü olarak yalnızca birimle ölçülen mikdârlardır." Tanımların hemen ardından gelen ilk önerme ise "Eşit olmayan iki mikdâr alındığında, sürekli olarak sırasıyla küçük olan büyük olandan çıkarıldığında, eğer birim kalana kadar hiçbir kalan mikdâr bir öncekini ölçmüyorsa ilk mikdârlar aralarında asal olacaktır" şeklindedir. Daha fazla bilgi için bkz.: Sertöz, *Öklid'in Elemanlar'ı*, s. 222-223. Burada Nîsâbûrî, Öklides'in yukarıdaki önermesi uyarınca aralarında asal sayıları bulmak için kullanılan ve bugün "Öklid algoritması" olarak adlandırılan yöntemi kullanmaktadır.

$\mathbf{\frac{1}{6}}, \left(\mathbf{\frac{2}{6}} = \frac{1}{3}\right), \left(\mathbf{\frac{3}{6}} = \frac{1}{2}\right), \left(\mathbf{\frac{4}{6}} = \frac{2}{3}\right), \left(\mathbf{\frac{5}{6}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2}\right)$

$\mathbf{\frac{1}{7}}, \frac{2}{7} \cdots$

$\mathbf{\frac{1}{8}}, \left(\mathbf{\frac{2}{8}} = \frac{1}{4}\right), \left(\mathbf{\frac{3}{8}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{4}\right), \left(\mathbf{\frac{4}{8}} = \frac{1}{2}\right), \left(\mathbf{\frac{5}{8}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{2}\right), \left(\mathbf{\frac{6}{8}} = \frac{3}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right), \mathbf{\frac{7}{8}}$

$\mathbf{\frac{1}{9}}, \mathbf{\frac{2}{9}}, \left(\mathbf{\frac{3}{9}} = \frac{1}{3}\right), \mathbf{\frac{4}{9}}, \mathbf{\frac{5}{9}}, \left(\mathbf{\frac{6}{9}} = \frac{2}{3}\right), \mathbf{\frac{7}{9}}, \mathbf{\frac{8}{9}}$

$\mathbf{\frac{1}{10}}, \left(\mathbf{\frac{2}{10}} = \frac{1}{5}\right), \left(\mathbf{\frac{3}{10}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5}\right), \left(\mathbf{\frac{4}{10}} = \frac{2}{5}\right), \left(\mathbf{\frac{5}{10}} = \frac{1}{2}\right), \left(\mathbf{\frac{6}{10}} = \frac{3}{5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{10}\right), \left(\mathbf{\frac{7}{10}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5}\right), \left(\mathbf{\frac{8}{10}} = \frac{4}{5}\right), \left(\mathbf{\frac{9}{10}} = \frac{2}{5} + \frac{1}{2}\right)$

Bu dokuz kesir, yani paydaları "iki"den "on"a kadar olan kesirler "asal olmayan/muntak dokuz kesir" ve de "kesirlerin temelleri" olarak isimlendirilir. Çünkü diğer rasyonel kesirler, onlardan, eklenme/izafet veya birleşme/terkib veya tekrar yoluyla ortaya çıkarlar. "Asal sayı" (asam) ise "bir" hariç herhangi bir sayının tam saymadığı sayıdır.[1] Asal olmayan (muntak) ve asal tüm kesirler dört kısımdır:

1.2.2.1. Basit (Müfred) Kesir

$\frac{1}{2}, \frac{1}{3} (asal\ olmayan)\ ve\ \frac{1}{11}, \frac{1}{19}\ (asal)$

Basit kesrin paydası:

$\frac{1}{9}\ paydası\ 9\ \ ve\ \ \frac{1}{11}\ paydası\ 11$

1.2.2.2. Tekrarlı (Mükerrer) Kesir

$\frac{2}{3}, \frac{3}{4} (asal\ olmayan)\ ve\ \frac{2}{11}, \frac{4}{19}\ (asal)$

1 "Muntak" ve "asam" terimleri İslam medeniyeti matematik geleneğinde iki önemli konu olan bölme işlemi ile köklü sayılar bağlamında değerlendirilmelidir. Bu geleneğin matematikçileri bölme işlemi sözkonusu olduğunda "bir" ve kendisi dışındaki herhangi bir sayı veya sayılara bölünebilenler ile bölünemeyenleri ayırmak, köklü ifade sözkonusu olduğunda da iki tam sayının oranı ile ifade edilebilen sayılar ile bu şekilde ifade edilemeyen sayıları ayırmak için "muntak" ve "asam" terimlerini kullanmışlardır. Bu durumda modern matematikteki asal olmayan sayı ile rasyonel sayı tanımlarının birleşimi "muntak", asal sayı ile irrasyonel sayı tanımlarının birleşimi de "asam" ile karşılanmış gibi görünmektedir. O yüzden tercüme boyunca "muntak" ile asal olmayan sayı kastedildiğinde "asal olmayan", rasyonel sayı kastedildiğinde de "rasyonel" diye ifade edilecek, "asam" ile de asal sayı kastedildiğinde "asal", irrasyonel sayı kastedildiğinde de "irrasyonel" şeklinde karşılanacaktır.

Tekrarlı kesrin paydası:

$\frac{2}{3}\ paydası\ 3\ \ ve\ \ \frac{3}{11}\ paydası\ 11$

1.2.2.3. Çarpanlı (Mudâfe) Kesir

$\frac{1}{2}.\frac{1}{3}(asal\ olmayan)\ ve\ \frac{1}{11}.\frac{1}{13}\ (asal)$

Çarpanlı kesrin paydası:

$\frac{1}{6}.\frac{1}{10}\ paydası\ (6.10) = 60\ \ ve\ \frac{1}{11}.\frac{1}{13}\ paydası\ (11.13) = 143$

1.2.2.4. Bileşik/Toplamlı (Mürekkeb) Kesir

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}(asal\ olmayan)\ veya\ \frac{1}{6},\frac{1}{10}\ (asal\ olmayan)\ ve\ \frac{1}{11}+\frac{1}{13}\ (asal)$

Bileşik kesrin paydası:

$\frac{1}{3}+\frac{1}{9}\ bileşik\ kesrinin\ paydası\ 9'dur.$

Asal bileşik kesrin paydası:

$a,b\ \in\ \mathbb{P}\ \Rightarrow\ \left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)'\ nin\ \ ortak\ paydası\ (a.b)'dir.$

Örnek:

$\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{10}=?$

$ebob(4,6,10) = 2\ \ ve\ \ \frac{4}{2}\times 6 = 12\ ve\ 12\ \times\frac{10}{2} = 60\ \Rightarrow ekok^{16}\ (4{,}6{,}10) = 60$

$$\Rightarrow\ \underset{(15)}{\frac{1}{4}}+\underset{(10)}{\frac{1}{6}}+\underset{(6)}{\frac{1}{10}}$$

Örnek:

$\frac{1}{7}+\frac{1}{9}+\frac{1}{10}=?$

$$ebob(7,9,10) = \emptyset\ \ \Rightarrow\ \ ekok\ (7{,}9{,}10) = 7\times 9\times 10 = 630\ \Rightarrow\ \underset{(90)}{\frac{1}{7}}+\underset{(105)}{\frac{1}{9}}+\underset{(63)}{\frac{1}{10}}$$

Örnek:

$\frac{1}{6}+\frac{1}{7}+\frac{1}{10}=?$

$ebob(6,7,10)=\emptyset \;\Rightarrow\; ebob(6,10)=2 \Rightarrow (6\div 2).10 \; veya \; (10\div 2).6=30$

$$\Rightarrow 30.7=210 \; ortak \; payda \Rightarrow \underset{(35)}{\frac{1}{6}}+\underset{(30)}{\frac{1}{7}}+\underset{(21)}{\frac{1}{10}}$$

Fayda 1: Kesirleri yazmak için önce tam kısmı yazılır, altına çizgi çekip alt alta pay ve payda yazılır.[1]

Örnekler:

$$(beş \; tam \; bir \; bölü \; iki)=\begin{matrix}5\\1\\2\end{matrix}\;,(bir \; bölü \; üç)=\begin{matrix}0\\1\\3\end{matrix}$$

Çarpanlı şekildeki kesirler de şöyle yazılır:

Örnekler:

$$(bir \; bölü \; ikinin \; bir \; bölü \; altısı)=\begin{matrix}0\\1\\2\\6\end{matrix}$$

$$(bir \; bölü \; üçün \; bir \; bölü \; beşinin \; bir \; bölü \; onu)=\begin{matrix}0\\1\\3\\1\\5\\1\\10\end{matrix}$$

Fayda 2:

i. Oranları daha sade ifade etme.

1 Kesir çizgisinin görüldüğü en erken tarihli yazılı kaynaklar antik Mısır medeniyetine aittir. Kesirli sayıların yaygın kullanımını gerektiren sebeplerle geniş bir literatür oluştuğu gibi notasyonda da önemli adımlar atılmıştır. Birim kesir kavramının önemine binaen şekildeki gibi hem "1" olan payı hem de kesir çizgisini sembolize eden oval bir şekil kullanılmış, payda da bu şeklin altına yazılmıştır. Antik Mısır matematiğinde kesirli sayılarla ilgili daha fazla bilgi için bkz.: Imhausen, *Mathematics in Ancient Egypt*, s. 52-54, 89-99; Knorr, "Techniques of Fractions in Ancient Egypt and Greece", s. 337-365. Müellifin çarpım halindeki kesirleri alt alta sıralamasına gelince, bu şekildeki bir gösterim antik Hint matematiğindeki kesirli sayıları hatırlatır. Birincil kaynaklarla birlikte şekilli açıklamalar için bkz.: Irena Sykorova, "Fractions in Ancient Indian Mathematics", s. 133-138; Plofker, *Mathematics in India*, s. 158-160.

Örnekler:

$$(bir\ bölü\ ikinin\ bir\ bölü\ ikisi) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}2\\1\\2\end{matrix}\ \boldsymbol{yerine}\ (bir\ bölü\ dört) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}\\\\4\end{matrix}$$

$$(bir\ bölü\ ikinin\ bir\ bölü\ üçü) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}2\\1\\3\end{matrix}\ \boldsymbol{yerine}\ (bir\ bölü\ altı) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}\\\\6\end{matrix}$$

ii. Çarpanlı kesirde paydaların değerleri arasındaki farkı açma

Örnek:

$$(bir\ bölü\ üçün\ bir\ bölü\ dördü) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}3\\1\\4\end{matrix}\ \boldsymbol{yerine}\ (bir\ bölü\ ikinin\ bir\ bölü\ altısı) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}2\\1\\6\end{matrix}$$

iii. Önce büyük sonra küçük olan kesri zikretme

Örnekler:

$$(bir\ bölü\ onbeşi, bir\ bölü\ beşin\ bir\ bölü\ üçü) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}\\15\end{matrix} = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}5\\1\\3\end{matrix}\ \boldsymbol{yerine}$$

$$(bir\ bölü\ üçün\ bir\ bölü\ beşi) = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}\\15\end{matrix} = \frac{0}{1}\ \begin{matrix}3\\1\\5\end{matrix}$$

$$(bir\ bölü\ üç\ artı\ bir\ bölü\ iki) = \frac{0}{5}\ \begin{matrix}\\6\end{matrix} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2}\ \boldsymbol{yerine}$$

$$(bir\ bölü\ iki\ artı\ bir\ bölü\ üç) = \frac{0}{5}\ \begin{matrix}\\6\end{matrix} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

1.2.3. Üçüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Çarpma İşlemi

Öncelikle tam sayılı kesrin bileşik kesre çevrilmesi bilinmelidir:

Örnek:

$$4\frac{1}{3} = \frac{(4 \times 3) + 1}{3} = \frac{13}{3}$$

Kesirli sayılarla çarpma 2 çeşittir:

1.2.3.1. Her İki Çarpanda Kesir Bulunan Çarpma

3 sınıftır.

1.2.3.1.1. Tam Sayılı Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpımı

Örnek:

$$5\frac{1}{3}\cdot 7\frac{3}{4}=\frac{16}{3}\cdot\frac{31}{4}=\frac{496}{12}=41\frac{4}{12}=41\frac{1}{3}$$

1.2.3.1.2. Basit Kesirle Tam Sayılı Kesrin Çarpımı

3 kısımdır.

I. Kısmın Örneği:

$$\frac{4}{5}\cdot 1\frac{1}{4}=\frac{4}{5}\cdot\frac{5}{4}=\frac{20}{20}=1$$

II. Kısmın Örneği:

$$6\frac{3}{4}\cdot\frac{4}{11}=\frac{27}{4}\cdot\frac{4}{11}=\frac{108}{44}=2\frac{20}{44}=2\frac{5}{11}$$

III. Kısmın Örneği:

$$\frac{1}{5}\cdot 3\frac{1}{4}=\frac{1}{5}\cdot\frac{13}{4}=\frac{13}{20}=\frac{2}{5}+\frac{1}{4}$$

1.2.3.1.3. Basit Kesirle Basit Kesrin Çarpımı

Bu sınıfta daima pay paydadan küçüktür. Çünkü kesrin payı paydasından daima küçüktür.

Örnek:

$$\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)\cdot\left(\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{5}\right)=\frac{5}{6}\cdot\frac{3}{20}=\frac{5}{120}=\frac{1}{8}$$

1.2.3.2. Çarpanlardan Birinde Tam Sayı Bulunan Çarpma

2 sınıftır**.**

1.2.3.2.1. Tam Sayı ile Tam Sayılı Kesrin Çarpımı

Örnek:

$$6 \cdot 3\frac{1}{4} = 6 \cdot \frac{13}{4} = \frac{78}{4} = 19\frac{2}{4} = 19\frac{1}{2}$$

1.2.3.2.2. Tam Sayı ile Basit Kesrin Çarpımı

3 kısımdır.

I. Kısmın Örneği:

$$4 \cdot \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

II. Kısmın Örneği:

$$8 \cdot \frac{4}{5} = \frac{32}{5} = 6\frac{2}{5}$$

III. Kısmın Örneği:

$$3 \cdot \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

1.2.4. Dördüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Bölme İşlemi

8 sınıfta incelenir. Çünkü sayı tam sayı, basit kesir ve tam sayılı kesir olmak üzere 3 çeşittir ve bu çeşitlerin birbirlerine bölünme türlerinin sayısı 3.3 = 9'dur. [1]

1.2.4.1. Tam Sayının Basit Kesre Bölümü

Tam sayı payda ile çarpılıp paya yazıldığından daima pay büyük çıkacaktır.

Örnek:

$$5 \div \frac{3}{4} = 5 \cdot \frac{4}{3} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$$

1 Üç sayı türünün birbirlerine bölünmeleri, bölmede değişme özelliği olmadığından her bir türün hem önce hem sonra tekrar edecek şekilde ikili kombinasyonları hesaplandığında "dokuz" çıkar. Ancak tam sayının tam sayıya bölünmesi daha önce anlatıldığı için müellif burada 8 sınıf inceler.

1.2.4.2. Tam Sayının Tam Sayılı Kesre Bölümü

Tam sayının tam sayılı kesre bölünmesidir ve 2 kısımdır. Çünkü pay paydadan ya daha büyüktür ya da daha küçüktür.

I. Kısmın örneği:

$$7 \div 6\frac{2}{5} = 7 \div \frac{32}{5} = 7 \cdot \frac{5}{32} = \frac{35}{32} = 1\frac{3}{32} = 1\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{8}$$

II. Kısmın örneği:

$$2 \div 3\frac{1}{3} = 2 \div \frac{10}{3} = 2 \cdot \frac{3}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

1.2.4.3. Basit Kesrin Basit Kesre Bölümü

Pay ve paydaların eşit veya birbirlerinden büyük olması durumlarına göre 3 kısımdır.

I. Kısmın örneği:

$$\frac{1}{3} \div \frac{1}{3} = \frac{1}{3} \cdot 3 = 1$$

II. Kısmın örneği:

$$\frac{4}{5} \div \frac{2}{3} = \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{2} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

III. Kısmın örneği:

$$\left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5}\right) \div \frac{1}{8} = \frac{1}{15} \cdot 8 = \frac{8}{15} = \frac{1}{3} + \frac{1}{5}$$

1.2.4.4. Basit Kesrin Tam Sayıya Bölümü

Burada pay paydadan daima küçüktür.

Örnek:

$$\frac{4}{5} \div 4 = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{5}$$

1.2.4.5. Basit Kesrin Tam Sayılı Kesre Bölümü

Örnek:

$$\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) \div 3\frac{1}{3} = \frac{5}{12} \div \frac{10}{3} = \frac{5}{12} \cdot \frac{3}{10} = \frac{1}{8}$$

1.2.4.6. Tam Sayılı Kesrin Tam Sayılı Kesre Bölümü

3 kısımdır.

I. Kısmın örneği:

$$3\frac{1}{2} \div 3\frac{1}{2} = 1$$

II. Kısmın örneği:

$$4\frac{1}{3} \div \left(2\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = \frac{13}{3} \div 2\frac{5}{6} = \frac{13}{3} \div \frac{17}{6} = \frac{13}{3} \cdot \frac{6}{17} = \frac{26}{17} = 1\frac{9}{17}$$

III. Kısmın örneği:

$$3\frac{1}{4} \div 6\frac{1}{2} = \frac{13}{4} \div \frac{13}{2} = \frac{13}{4} \cdot \frac{2}{13} = \frac{13}{26} = \frac{1}{2}$$

1.2.4.7. Tam Sayılı Kesrin Tam Sayıya Bölümü

2 kısımdır.

I. Kısmın örneği:

$$5\frac{3}{4} \div 4 = \frac{23}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{23}{16} = 1\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$$

II. Kısmın örneği:

$$3\frac{1}{3} \div 6 = \frac{10}{3} \cdot \frac{1}{6} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$$

1.2.4.8. Tam Sayılı Kesrin Basit Kesre Bölümü

$$6\frac{2}{3} \div \frac{10}{11} = \frac{20}{3} \cdot \frac{11}{10} = \frac{22}{3} = 7\frac{1}{3}$$

1.2.5. Beşinci Fasıl: Kesirli Sayılarla İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma İşlemleri

1.2.5.1. İki Katını Alma İşlemi

Payda tek sayı ise:

Örnek 1:

$$\frac{2}{5} \cdot 2 = \frac{4}{5}$$

Örnek 2:

$$\frac{3}{5}\cdot 2 = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{2}$$

Payda çift sayı ise:

Örnek 1:

$$\frac{1}{4}\cdot 2 = \frac{1}{2}$$

Örnek 2:

$$\frac{5}{8}\cdot 2 = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

1.2.5.2. Yarıya Bölme İşlemi

Pay tek sayı ise:

Örnek:

$$\frac{3}{8}\div 2 = \frac{3}{8}\cdot\frac{1}{2} = \frac{3}{16}$$

Pay çift sayı ise:

Örnek:

$$\frac{2}{3}\div 2 = \frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

1.2.5.3. Toplama İşlemi

Toplam payın ortak paydadan küçük, eşit ve büyük olmasına göre üç çeşittir:

Örnek 1:

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{10} = \underset{(20)}{\frac{1}{3}}+\underset{(15)}{\frac{1}{4}}+\underset{(12)}{\frac{1}{5}}+\underset{(6)}{\frac{1}{10}} = \frac{20+15+12+6}{60} = \frac{53}{60}$$

$$= \frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10}$$

Örnek 2:

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6} = \underset{(3)}{\frac{1}{2}}+\underset{(2)}{\frac{1}{3}}+\underset{(1)}{\frac{1}{6}} = \frac{3+2+1}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

Örnek 3:

$$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}+\frac{4}{5}=\underset{(20)}{\frac{2}{3}}+\underset{(15)}{\frac{3}{4}}+\underset{(12)}{\frac{4}{5}}=\frac{40+45+48}{60}=\frac{133}{60}=2\frac{13}{60}=2\frac{1}{6}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{10}$$

1.2.5.4. Çıkarma İşlemi

Eksilen ve çıkan eşit olursa:

Örnek:

$$\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=0$$

Eksilen çıkandan büyük olursa:

Örnek:

$$\frac{1}{3}-\frac{1}{4}=\underset{(4)}{\frac{1}{3}}-\underset{(3)}{\frac{1}{4}}=\frac{4-3}{12}=\frac{1}{12}=\frac{1}{2}.\frac{1}{6}$$

Çıkan eksilenden büyük olursa işlem mümkün değildir.[1] Ancak eksilenle tam sayılı kesir olursa:

Örnek:

$$4\frac{1}{3}-\frac{3}{5}=\left(4-\frac{3}{5}\right)+\frac{1}{3}=3\frac{2}{5}+\frac{1}{3}$$

1.2.6. Altıncı Fasıl: Birim Çevirme

$$a,b,c,d\ \in \mathbb{Q}^{+}\backslash\{0\}\ \ ve\ \ \frac{a}{b}=c\frac{d}{b}\Rightarrow\ \ a=b.c+d\ 'dir.$$

1 Burada negatif ifadeler, belirli bir işlem öbeği içerisinde herhangi bir sorunla karşılaşılmadan kullanılsa da tek başına negatif bir ifadenin var olması veya işlem sonucunun negatif bir değer çıkmasının mümkün görülmediği anlaşılır. Negatif sayılar söz konusu olduğunda matematik tarihinde kronolojik olarak sırayla Antik Çin ve Hint matematiği, ardından da İslam medeniyeti matematiği incelenebilir. Ancak bunların tamamında, borç gibi somut bir karşılıkla özdeşleştirilmeksizin kendi başına bulunabilen bir negatif sayı kavramının yaygın biçimde kullanılmadığı söylenebilir. Bununla birlikte İslam Medeniyeti matematik geleneğinin önemli isimlerinden Semev'el Mağrîbî'nin (ö. 1175 civarı) *el-Bâhir* adlı eserinde zikrettiği [0-a=-a] ve [0-(-a)=a] ifadeleri negatif sayılar tarihinde bir dönüm noktası olarak görülebilir. Antik Çin ve Hint matematiklerindeki negatif sayıların kullanımı hakkında daha fazla bilgi için bkz.: Yong & Se, *Fleeting Footsteps: Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China*, s. 140-145; Martzloff, *A History of Chinese Mathematics*, s. 200-203; Plofker, *Mathematics in India*, s. 43-48, 150-165; Yong & Se, "The Earliest Negative Numbers: How they Emerged from a Solution of Simultaneous Linear Equations", s. 222-262. Hârizmî'nin tarihteki ilk cebir kitabı kabul edilen eserinde negatif sayıları borç kavramıyla karşılaması için bkz.: Râşid, *Riyâziyyâtü'l-Hârizmî: Tė'sîsü İlmi'l-Cebr*, s. 235-284.

$a, b, c, x \in \mathbb{Q}^+ \backslash \{0\}$ *ve* $\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \Rightarrow x = \frac{b.c}{a}$ *dır.*[1]

1 dinar = 6 dânek
1 dânik = 4 tassûc
1 tusûc = 4 şaîre
1 menn = 40 esâtir
1 menn = 24 ûkıyyât

Örnek:

$\frac{50\ dinar}{13} = 3\frac{11}{13}\ dinardır.$

$Bunu\ dânek\ yapmak\ için\ \frac{11}{13} = \frac{x}{6} \Rightarrow x = 5\frac{1}{13}'\ dir.\ Böylece\ \frac{50\ dinar}{13}$

$= 3\ dinar, 5\frac{1}{13}\ dânektir.$

$Bunu\ tassûc\ yapmak\ için\ \frac{1}{13} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = \frac{4}{13}'dir.\ Böylece\ \frac{50\ dinar}{13}$

$= 3\ dinar, 5\ dânek, \frac{4}{13}\ tassûctur.$

$Bunu\ şaîre\ yapmak\ için\ \frac{4}{13} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 1\frac{3}{13}\ 'tür\ ve\ \frac{3}{13}\ ihmal\ edilirse$

$\frac{50\ dinar}{13} = 3\ dinar, 5\ dânek, 1\ şaîredir.$

1 Müellif, "dört orantılı sayı" olarak tanımladığı bu eşitliğin açıklaması için okuyucuyu Öklid'in *Elemanlar*'ına yönlendirir. V. kitabın 5. tanımı ile 4. önermesi bu konuya tahsis edilmiştir. Daha fazla bilgi için bkz.: Sertöz, *Öklid'in Elemanları*, s. 146, 152.

2. İKİNCİ FEN: HESABIN ALT DALLARI

Dört bâbdır.

2.1. Birinci Bâb: Üslü – Köklü Sayılar ve Karekök – Küp kök Çıkarma İşlemleri

Üç fasıldır.

2.1.1. Birinci Fasıl: Üslü Sayılar[1]

$a \in \mathbb{N}^+$

$(a.a = a^2), (a^2.a = a^3), (a^3.a = a^4), (a^4.a = a^5), (a^5.a = a^6) \ldots$

$(a^2.a^2 = a^4), (a^2.a^3 = a^5), (a^3.a^3 = a^6), (a^2.a^2.a^3 = a^7), (a^2.a^3.a^3 = a^8), (a^3.a^3.a^3 = a^9), (a^2.a^2.a^3.a^3 = a^{10}) \ldots$

$$\frac{a}{a^2} = \frac{a^2}{a^3} = \frac{a^3}{a^4} = \frac{a^4}{a^5} = \frac{a^5}{a^6} = \cdots$$

$$\frac{\frac{1}{a}}{1} = \frac{\frac{1}{a^2}}{\frac{1}{a}} = \frac{\frac{1}{a^3}}{\frac{1}{a^2}} = \cdots$$

$$\frac{\frac{\frac{1}{a}}{\frac{1}{a^2}}}{\frac{1}{a^3}} = \frac{\frac{1}{a^2}}{\frac{1}{a^3}} = \frac{\frac{1}{a^3}}{\frac{1}{a^4}} = \cdots$$

1 Klasik matematikte kuvvet/üs kavramının sıkça ve geniş kapsamlı kullanıldığı alanın cebir ve dolaylı olarak hesap olduğu söylenebilir. Bunlar dışında geometride kareyi ve küpü ifade etmek, daha açık söylemek gerekirse alan ve hacmi göstermek için ikinci ve üçüncü kuvvet kullanılır. Ancak geometride üçüncü boyuttan büyük boyut olmadığından burada sadece ikinci ve üçüncü kuvvet mevcuttur. Dolayısıyla tam anlamıyla bir üslü sayı kavramından bahsedilemez. Bu durumda dönemlerinde gelişmiş bir cebir ve hesap mekanizmalarına sahip Mezopotamya ile Antik Hint ve Çin matematikleri üslü ifade kavramı için kaynak kabul edilebilir. Bunlara Helenistik dönem matematikçilerinden Diofantos'un (ö. III. yy sonu) *Aritmetika*'sı da eklenebilir. İslam medeniyeti matematiğinde üs kavramı ile ilgili en erken tarihli çalışmalar Sinan b. Feth (ö. IV/X. yy) ile Ebu Kâmil Şuca' b. Eslem (ö. IV/X. yy) tarafından yapılmış, sonrasında özellikle cebir araştırmaları çerçevesinde Kerecî (ö. 410/1019'dan sonra) ve Semev'el Mağrîbî'nin (ö. 570/1175 civarı) eserleri ile gelişme göstermiştir. Semev'el Mağrîbî, negatif sayılar tarihi yanında üslü sayılar tarihinde de devrim niteliğinde bir gelişmeye imza atmış, herhangi bir sayının sıfırıncı kuvvetinin her zaman 1'e eşit olduğunu açıklamıştır. Bilgi için bkz.: Rashed, *Classical Mathematics from Al-Khwarizmi to Descartes*, s. 116-125; Berggren, *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*, s. 133-140. Bu konunun XVII. yüzyıldan itibaren Avrupa'daki tarihsel gelişimini takip eden Florian Cajori'nin aynı makale başlığı ve dergi cildinde seri halinde yayınladığı yedi makalesi için bkz.: Cajori, "History of the Exponential and Logarithmic Concepts", *The American Mathematical Monthly*, 20/1 (1913) 5-14; 20/2 (1913) 35-47; 20/3 (1913) 75-84; 20/4 (1913) 107-117; 20/5 (1913) 148-151; 20/6 (1913) 173-182; 20/7 (1913) 205-210.

Örnek:[1]

Hesaptaki adı "**cezr**", mesâhadaki adı "**dıl**'", cebirdeki adı "**şey**" olan ***a***'yı 2 varsayarsak

1. Mertebe: $a = 2 \Rightarrow a^1 = 2^1 = 2$

Hesaptaki adı "**meczûr**", mesâhadaki adı "**muka'ab**", cebirdeki adı "**mâl**" olan a^2

2. Mertebe: $a = 2 \Rightarrow a^2 = 2^2 = 2.2 = 4$

Her yerdeki adı **kâ'b** ve **muka'ab** olan a^3

3. Mertebe: $a = 2 \Rightarrow a^3 = 2^3 = 2.2^2 = 2.4 = 8$

Karenin karesi (mâlü'l-mâl) olan a^4

4. Mertebe: $a = 2 \Rightarrow a^4 = 2^4 = 2.2^3 = 2^2.2^2 = 2.8 = 4.4 = 16$

Karenin küpü (mâlü'l-kâb) olan a^5

5. Mertebe: $a = 2 \Rightarrow a^5 = 2^5 = 2.2^4 = 2^2.2^3 = 2.16 = 4.8 = 32$

Küpün küpü (kâbü'l-kâb) olan a^6

6. Mertebe: $a = 2 \Rightarrow a^6 = 2^6 = 2.2^5 = 2^3.2^3 = 2.32 = 8.8 = 64$

$\vdots$

$$a = 2 \Rightarrow \left(\frac{1}{a} = \frac{1}{2}\right), \left(\frac{1}{a^2} = \frac{1}{4}\right), \left(\frac{1}{a^3} = \frac{1}{8}\right), \left(\frac{1}{a^4} = \frac{1}{2}.\frac{1}{8}\right), \left(\frac{1}{a^5} = \frac{1}{4}.\frac{1}{8}\right), \left(\frac{1}{a^6} = \frac{1}{8}.\frac{1}{8}\right) \cdots$$

$$a = 2 \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16} = \frac{16}{32} = \frac{32}{64} = \cdots \infty$$

$$a = 2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}.\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{2}.\frac{1}{8}}{\frac{1}{4}.\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{4}.\frac{1}{8}}{\frac{1}{8}.\frac{1}{8}} = \cdots \infty$$

Sonuç olarak artma ve azalma tarafı her iki yönden sonsuza kadar gider ve şöyle orantılıdır:

$$\cdots = \frac{64}{32} = \frac{32}{16} = \frac{16}{8} = \frac{8}{4} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}.\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{2}.\frac{1}{8}}{\frac{1}{4}.\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{4}.\frac{1}{8}}{\frac{1}{8}.\frac{1}{8}} = \cdots$$

1 Bu örnekte geçen cebirsel kavramlarla ilgili geniş açıklamalar için bkz. Baga, *Osmanlı Klasik Dönemde Cebir*, s. 95-109.

2.1.2. İkinci Fasıl: Tam ve Kesirli Sayıların Kareköklerini Bulma[1]

Tam sayıların karekökünü bulmak için iki yöntem vardır; ilki tablo kullanarak ikincisi ise aşağıdaki gibidir:

$$a, x_1, x_2, x_3 \dots x_n \in \mathbb{N}^+ ve\ a$$
$$= x_1^2 + [x_2^2 + x_1(2x_2)] + [x_3^2 + x_1(2x_3) + x_2(2x_3)] + \cdots$$
$$+ [x_n^2 + x_1(2x_n) + x_2(2x_n) + \cdots + x_{n-1}(2x_n)] \Rightarrow \sqrt{a}$$
$$= x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n$$

Örnek:

$\sqrt{65536} = ?$

$$65536 = \mathbf{200^2} + (\mathbf{50^2} + 200.2.50) + (\mathbf{6^2} + 200.2.6 + 50.2.6) \rightarrow \sqrt{65536}$$
$$= 200 + 50 + 6 = 256$$

• Eğer irrasyonel bir sayı sorulursa kökü şöyle bulunur:

$$a \in \mathbb{N}^+ ve\ \sqrt{a} \in \mathbb{I} \Rightarrow \sqrt{a} \cong \frac{\sqrt{100a}}{10}$$

---

1 Rasyonel ve irrasyonel sayıların iki ve daha üst dereceden köklerini tam veya yaklaşık olarak çıkarma işlemi, bir önceki konu olan üslü sayılar gibi farklı açı ve kapsamda cebir, hesap ve geometri çerçevesinde Mezopotamya, Hint, Çin, Grek ve İslam medeniyetleri boyunca gelişme göstermiştir. Antik medeniyetlerde bu konunun üretimi ve kullanımı ile ilgili olarak bkz.: Fowler & Robson, "Square Root Approximations in Old Babylonian Mathematics: YBC 7289 in Context", s. 366-378; Parakh, "Aryabhata's Root Extraction Methods" s. 149-162; Bailey & Borwein, "Ancient Indian Square Roots: An Exercise in Forensic Paleo-Mathematics", 646–657; Yong, "The Geometrical Basis of the Ancient Chinese Square-Root Method", s. 92-102; Ling & Needham, "Horner's Method in Chinese Mathematics: Its Origins in the Root-Extraction Procedures of the Han Dynasty", s. 345-401. Bilhassa irrasyonellerin köklerine yaklaşma ile ilgili Arşimedes, İskenderiyeli Heron ve Smyrnalı Theon'un eserleri çerçevesinde yapılan araştırmalar için bkz.: Dutka, "On Square Roots and Their Representations", s. 21-39; Giberson & Osler, "Extending Theon's Ladder to Any Square Root", s. 222-26. İslam Medeniyeti matematik geleneğinin başından itibaren "kökler" problemi bilhassa cebir ve hesap alanları kapsamında matematikçilerin gündeminde olmuştur. Süreç boyunca bir yandan daha büyük sayıların daha yüksek dereceden köklerini hesaplama, diğer yandan irrasyonel köklere daha dakik biçimde yaklaşmak için yöntemler geliştirilmiştir. Bu gelişimin önemli tetikleyicilerinden biri cebir ilminde 3. dereceden yüksek denklemlerin çözüm ve ispatında geometriden yardım alınamaması, diğeri de herhangi bir dereceden denklemi cebir ilminin sınırları içerisinde kalarak çözme yaklaşımıdır. Bu medeniyetin matematikçilerinden Bağdâdî, Uklidîsî, Büzcânî, Kerecî, Semev'el Mağrîbî, İbnü'l-Bennâ ve birçok isim eserlerinde bu konuya yer vermiştir. İslam Medeniyeti matematik geleneğinde kök çıkarma konusu ile ilgili genel bilgiler için bkz.: Rashed, *Classical Mathematics from Al-Khwarizmi to Descartes*, s. 368-379; Berggren, *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*, s. 57-71. Bir tamsayının kökünü çıkarma işleminde Cemşid Kâşî'nin 14 basamaklı bir sayının 5. dereceden kökünü çıkarma işlemi oldukça ileri seviye olarak görülebilir. Örneği incelemek için bkz. Kâşî, *Miftâhu'l-Hussâb*, s. 81-100. Bu örneğin modern matematik bağlamında tahlili için bkz.: Aydin & Hammoudi, "Root extraction by Al-Kashi and Stevin" s. 291–310.

Örnek:

$$\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2.100}}{10} = \frac{\sqrt{200}}{10} = \frac{14\frac{4}{29}}{10} = 1\frac{12}{29}$$

• Eğer kesirli bir sayı sorulursa karekökü şöyle bulunur:

$$a, b, c \in \mathbb{N}^{+} ve\ x \in \mathbb{Q}^{+}\ ve\ x = a\frac{b}{c} \Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{\frac{a.c+b}{c}} = \frac{\sqrt{a.c+b}}{\sqrt{c}}$$

Örnek 1:

$$\sqrt{6\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{6.4+1}{4}} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{4}} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

Örnek 2:

$$\sqrt{9\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{9.2+1}{2}} = \sqrt{\frac{19}{2}} = \sqrt{\frac{19.2}{2.2}} = \sqrt{\frac{38}{4}} = \frac{\sqrt{38}}{\sqrt{4}} = \frac{6\frac{2}{13}}{2} = 3\frac{1}{13}$$

2.1.3. Üçüncü Fasıl: Tam ve Kesirli Sayıların Küpköklerini Bulma

Tam sayıların küpkökü tablo kullanılarak çözülür. Kesirli sayıların küpkökleri ise karekök bulmada olduğu gibi rasyonel ve irrasyonel olmasına göre iki türlüdür. Rasyonel olduğunda karekök çıkarma işleminde olduğu gibi yapılır.

Örnek:

$$\sqrt[3]{\frac{2}{9} + \left(\frac{1}{9}.\frac{2}{3}\right)} = \sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{2}{3}$$

Eğer pay ve/veya payda irrasyonel olursa:

$$a, b, c \in \mathbb{N}^{+} ve\ x = a\frac{b}{c}, n > 2\ ve\ \sqrt[n]{x} \in \mathbb{I} \Rightarrow \sqrt[n]{x} \cong \sqrt[n]{\frac{a.c+b}{c}}$$

$$= \frac{\sqrt[n]{c.\left(c.\left(c.(a.c+b)\right)\right)}}{c}\ \ paydaki\ c\ ile\ çarpım\ işlemi\ (n-1)\ defa\ tekrar$$

edilmek ve payda çıkan sayının kökünü tablo ile bulmak şartıyladır.

Örnek:

$$\sqrt[4]{2\frac{1}{2}} \cong \sqrt[4]{\frac{5}{2}} \cong \frac{\sqrt[4]{2.(2.(2.5))}}{2} \cong \frac{\sqrt[4]{40}}{2} \cong 2\frac{24}{65} \cong 1\frac{12}{65}$$

2.2. İkinci Bâb: Altmıştabanlı Sayı Sistemiyle Hesap/Sittînî Hesabı[1]

Bu bâbda iki katını alma, yarıya bölme, toplama ve çıkarma işlemleri tablolarla yapıldığı için sadece çarpma ve bölme işlemlerinde tablolara ilave olarak uygulanan birimleri dönüştürerek işlem yapma yöntemlerine yer verilecektir.

$1\ daire/devr = 360\ derece = 12\ burç \Rightarrow 1\ burç = 30\ derece\ ve\ 1\ derece$
$= 60\ dakika, 1\ dakika = 60\ saniye, 1\ saniye = 60\ salise, 1\ salise$
$= 60\ rabia \ldots$

$devr = \bullet$, $burç = *$, derece $= {}^\circ$, dakika = I, saniye = II,
salise = III, rabia = IIII $\Rightarrow$

$1^\bullet = 12^* = 360^\circ$

$1^* = 30^\circ$

$1^\circ = 60^{\mathrm{I}}$

$1^{\mathrm{I}} = 60^{\mathrm{II}}$

1 Yazılı kaynaklara göre bu sayı sistemine en erken Mezopotamya medeniyetinde rastlanır. Burada farklı dönem ve kavimlerde bu sistemle birlikte desimal sistem kullanılsa da altmıştabanlı sayılama büyük oranda hakim sistem olarak varlığını sürdürmüştür. Altmıştabanlı sayı sistemi ve bu sistemle üretilen matematiğin M.Ö 3300'lerden M.Ö 500'lere kadar genel bir özeti için bkz.: Jöran Friberg, "Three Thousand Years of Sexagesimal Numbers in Mesopotamian Mathematical Texts", s. 183-216. Sözkonusu sayı sisteminin erken dönemlerden itibaren diğer antik medeniyetlerde bilhassa astronomi, matematiksel coğrafya ve denizcilik hesaplarında yoğun, genel matematikte de kısmi olarak kullanıldığı görülür. Ondalık konumsal sayılama ile buna uygun rakamların ve hesap sisteminin Hint medeniyetinde ortaya çıkması, İslam Medeniyeti sayesinde de çok büyük bir coğrafyaya yayılmasıyla altmıştabanlı sayılamanın kullanımı büyük oranda astronomi ve coğrafya ile sınırlanmıştır. Ancak XVI. yüzyılda Takıyüddin Râsıd'ın (ö. 993/1585) *Cerîdetü'd-Dürer ve Harîdetü'l-Fiker* adlı eseriyle astronomi alanında da ondalık sayılamanın kullanılmaya başlandığı görülür. *Şemsiyye* gibi genel matematik kitaplarında altmıştabanlı sayılama ve hesabın da bulunması, bu tarz eserlerin öğrenciyi karşılaşabileceği her türlü araştırma konusuna hazırlama amacıyla açıklanabilir. İslam medeniyeti matematik geleneğinde altmıştabanlı sayı sisteminin aritmetik ve trigonometrik hesaplardaki kullanımı hakkında genel bir fikir edinmek için bkz.: Berggren, *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*, s. 46-46, 155-185; Süveysî, "Hesap" maddesi içinde "Hesâb-ı Sittînî", XVII, 265-266, https://islamansiklopedisi.org.tr/hesap--matematik#7-hesab-i-sittini (03.03.2020). Aynı konunun Osmanlı matematik geleneğindeki seyrini takip etmek için bkz.: Fazlıoğlu, "Hesap" maddesi içinde "Osmanlılarda Hesâb-ı Sittînî", XVII, 265-267, https://islamansiklopedisi.org.tr/hesap--matematik#8-osmanlilarda-hesab-i-sittini (03.03.2020).

$1^{II} = 60^{III}$

$1^{III} = 60^{IIII}$

⋮

2.2.1. Altıncı Fasıl: Çarpma İşlemi

Birimler birbirine dönüştürülerek işlem yapılır.

Örnek:

$7^{*}\ 15^{\circ}\ 10^{I} \times 20^{III}\ 5^{IIII}$

$$= \left[\left(60\left(15^{\circ} + (7^{*} \times 30)\right)\right) + 10^{I}\right] \times \left[\left(60(20^{III} \times 60)\right) + 5^{IIII}\right]$$

$$= 13510^{I} \times 72005^{IIII} = \mathbf{972787550^{IIIII}}$$

$972787550^{IIIII} \div 60 = 16213125^{IIIII}\ 50^{IIIII}$

$16213125^{IIIII}\ 50^{IIIII} \div 60 = 270218^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII}$

$270218^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII} \div 60 = 4503^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII}$

$4503^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII} \div 60 = 75^{II}\ 3^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII}$

$75^{II}\ 3^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII} \div 60 = \mathbf{1^{I}\ 15^{II}\ 3^{III}\ 38^{IIII}\ 45^{IIIII}\ 50^{IIIII}}$

2.2.2. Yedinci Fasıl: Bölme İşlemi

Bölme de çarpma gibi birimler birbirine dönüştürüldükten sonra yapılır.

Örnek:

$3^{*}\ 25^{\circ}\ 40^{I} \div 1^{III}\ 20^{IIII}$

$$= \left[\left(60(3^{*} \times 30)\right) + (25^{\circ} \times 60) + 40^{I}\right] \div \left[(1^{III} \times 60) + 20^{IIII}\right]$$

$$= 6940^{I} \div 80^{IIII} = \left(86\frac{3}{4}\right)^{I} = 86^{I}\left(\frac{3}{4} \times 60\right)^{II} = 86^{I}\ 45^{II} = \mathbf{1^{\circ}\ 26^{I}\ 45^{II}}$$

Altmıştabanlı Hesapta Oran-Orantı

Örnek:

$$\frac{4^{II}}{5^{I}} = \frac{\boldsymbol{x}}{60^{\circ}} \Rightarrow 4^{II} \times 60^{\circ} = 5^{I} \times x \ \ ve \ \ 240^{II} = 5^{I} \times x \ \ ve \ \ x = \frac{4^{I}}{5^{I}} = \left(\frac{4}{5}\right)^{\circ}$$

Örnek:

$$\frac{4^{II}}{60^{\circ}} = \frac{\boldsymbol{x}}{5^{I}} \Rightarrow 4^{II} \times 5^{I} = 60^{\circ} \times x \ \ ve \ \ 20^{III} = 60^{\circ} \times x \ \ ve \ \ x = \left(\frac{1}{3}\right)^{III} = 20^{IIII}$$

2.3. Üçüncü Bâb: Uygulamalı Geometri/Mesâha[1]

Üç fasıldır. Birinci fasılda şekil ve cisimlerin tanımları ve nasıl meydana geldikleri açıklandığı için aynı şekil ve cisimlerin alan/yüzey ölçümleri verildiğinden ikinci fasıldan başlanacaktır.

2.3.1. İkinci Fasıl: Şekil ve Cisimlerin Yüzey Alanlarının Ölçümü

Dairede çevre ve çap:

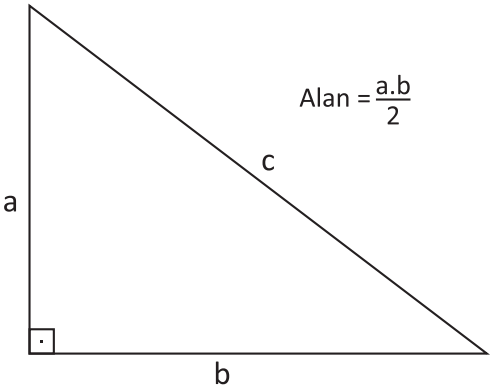
Her dairenin çevresi Ç, çapı R olmak üzere $\frac{Ç}{R} \cong \frac{3\frac{1}{7}}{1} = \frac{22}{7} \Rightarrow Ç = \frac{22}{7}.R$

1 "Geometri tarihi" denildiğinde akla ilk olarak antik Yunan medeniyeti gelse de başta Mezopotamya olmak üzere Antik Mısır, Çin ve Hint medeniyetleri geometri konusunda bilhassa uygulamalı geometride ciddi bir birikime sahiplerdi. Mezopotamya ve Mısır geometri uygulamalarını, Mezopotamyanın belirli kil tabletleriyle Mısır'ın hiyeratik, demotik ve Grek-Mısır dönemlerine ait papirüslerinin ayrı ayrı karşılaştırmasını görmek için bkz.: Friberg, *Unexpected Links Between Egyptian And Babylonian Mathematics*, s. 40-58, 71-88, 107-143, 220-268. Antik Çin matematiğinde geometrinin konumu, içeriği ve geometri problemleri hakkında bilgi için bkz.: Martzloff, *A History of Chinese Mathematics*, s. 273-306, 325-335; Yong & Se, *Fleeting Footsteps: Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China*, s. 126-129. Çeşitli dönemlere ait Hint matematik metinlerinde geometrinin özellikle astronomi alanındaki uygulamaları için bkz.: Plofker, *Mathematics in India*, s. 13-28, 110-120, 122-157, 196-216. Antik Yunan geometrisini Öklides, Sakızlı Hipokrates, Diyofantos, Heron, Smyrnalı Teon'un geometri metinleriyle eski Babil matematik metinlerini karşılaştırarak görmek için bkz.: Friberg, *Amazing Traces of a Babylonian Origin in Greek Mathematics*. Arapça "m-s-h" kökünden türeyen "misâha" kelimesi bir araziyi bir ölçü birimiyle ölçmek anlamındadır ve İslam medeniyeti ilim geleneğinin başlangıcından itibaren bu adlandırmayla bağımsız bir ilim dalı olma yolunda emin adımlarla ilerlemiştir. İlm-i mesâha ise sürekli nicelikler olarak tanımlanan uzunluk, alan ve hacimleri belirli birimler kullanarak hesaplama/ölçme yöntemlerini araştıran ilim dalıdır. Bilindiği kadarıyla İslam Medeniyetine kadar uygulamalı geometri için özel bir isim kullanma ve bunu ayrı bir ilim dalı olarak ihdas etme çabası görülmemiştir. Belki de bu durum, İslam medeniyetinde öne çıkan unsurlar olan mimari, şehircilik ve görsel sanatların ihtiyaçları ile açıklanabilir. Mesâha hakkında elimize ulaşan en erken tarihli metin olan Hârezmî'nin cebir kitabının "mesâha bâbı" için bkz.: Râşid, *Riyâziyyâtu'l-Hârizmî: Te'sîsü İlmi'l-Cebr,* s. 220-234. Mesâha'nın İslam ve Osmanlı dönemlerindeki gelişim süreci için bkz.: Fazlıoğlu, "Mesâha", XXIX, 261-264. Hem genel anlamda eserin tamamının hem de mesâha bölümünün Osmanlı matematik geleneğinde asırlar boyu etkili olduğunu gösteren somut örneklerden biri XVIII. yy. Osmanlı bilginlerinden Eğinli Numan Efendi'nin eserinde mesâha kavramlarına ve ilmin teorik altyapısına işaret ederken *Şemsiyye*'ye atıf yapmasıdır. Bilgi için bkz.: Eğinli Numan Efendi, *Tebyînü A'mâli'l-Misâha*, İTÜ Nadir Eserler Koleksiyonu, nr. 7105, vr. 9b.

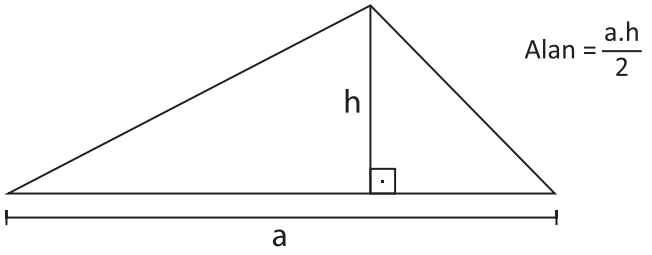
Alan Ölçümleri:

a) Üçgenler:

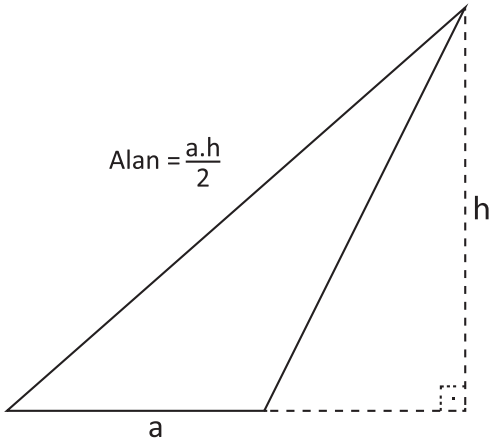
Dik üçgen:



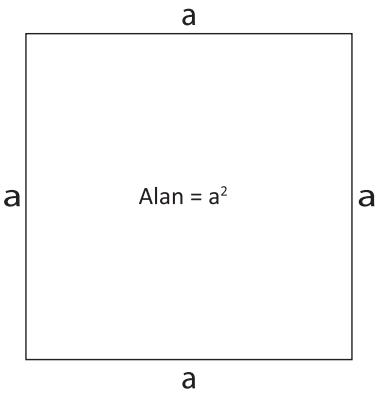
Geniş açılı üçgen:



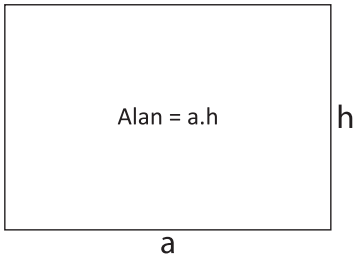
Dar açılı üçgen:



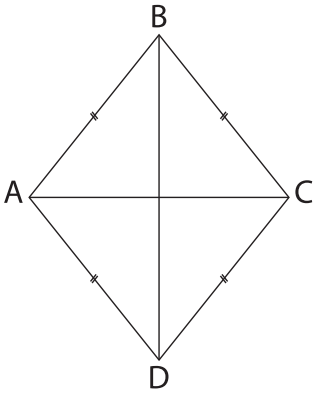
b) Kare:



c) Dikdörtgen:



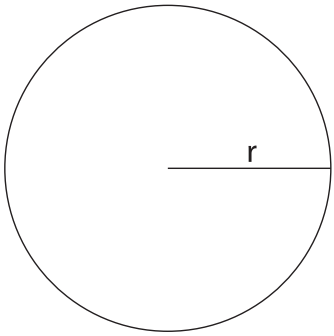
d) Eşkenar dörtgen:



$$\text{Alan} = \frac{|AC| \,.\, |BD|}{2}$$

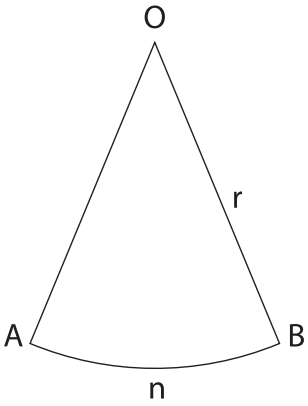
Not: Paralelkenar, yamuk ve çokgenler üçgenlere ayrılıp bu üçgenlerin alanları toplanarak bulunur.

e) Daire:



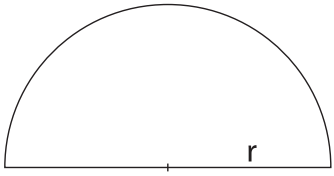
Çevre = $2\pi r$ Alan= πr^2

f) Daire dilimi:



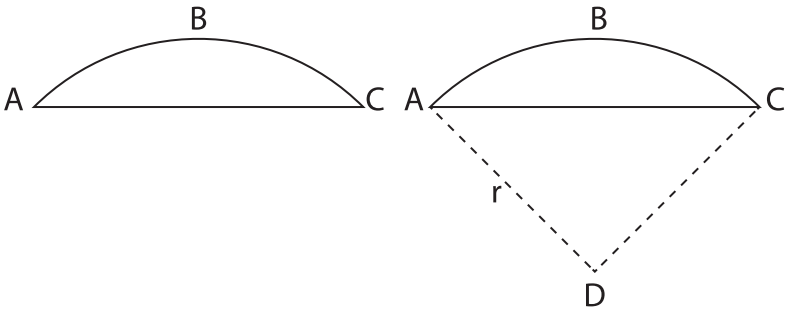
Alan= $r \cdot \frac{n}{2}$

g) Yarım daire:



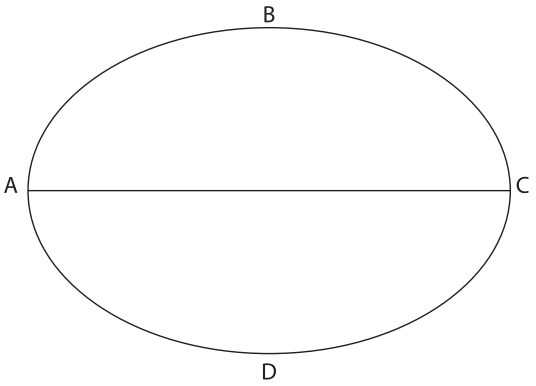
Alan= $\frac{\pi r^2}{2}$

h) Daire parçası:



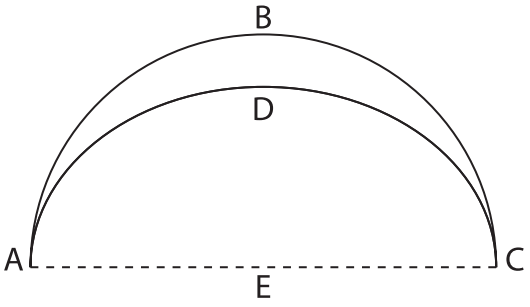
A(ABC) = A(ABCD) - A(ACD)

ı) Oval:



A(ABCD) = A(ABC) + A(ACD)

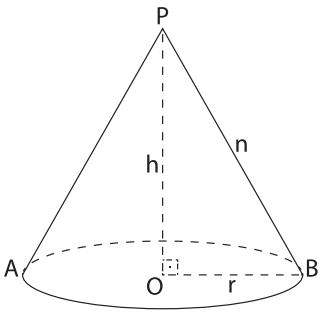
i) Hilal:

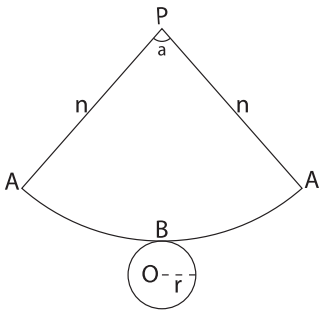


A(ABC) = A(ABCE) - A(ADCE)

j) Dik, eğik ve kesik koni:

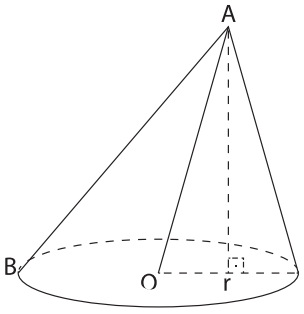
Dik koni:





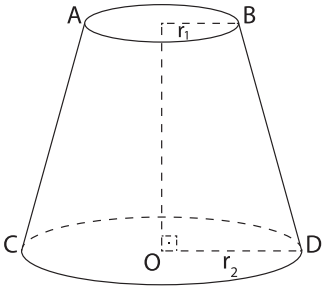
$$\text{Yanal Alan} = \frac{|ABA| \cdot n}{2} = \frac{2\pi r \cdot n}{2} = \pi r.n$$

Eğik koni:



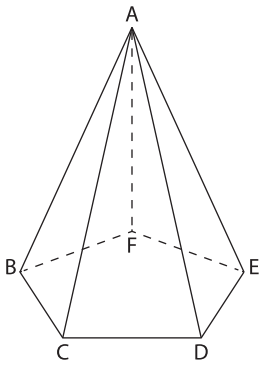
$$\text{Yanal Alan} = \frac{|AB| + |AC|}{2} \cdot \frac{2\pi r}{2} = \frac{|AB| + |AC|}{2} \cdot \pi r$$

Kesik koni:



$$\text{Yanal Alan} = |AC| \cdot \frac{(\pi r_1^2)+(\pi r_2^2)}{2}$$

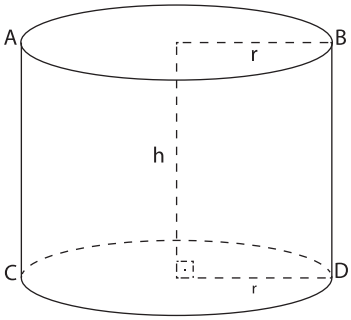
k) Çokgen koni:



Yanal Alan = A(ABC) + A(ACD) + A(ADE) + A(AEF) + A(AFB)

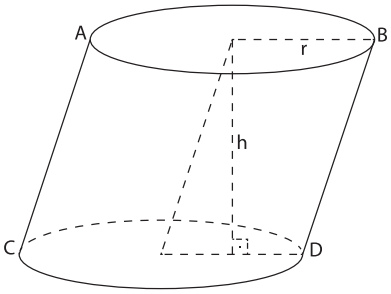
l) Dik ve eğik silindir:

Dik silindir:



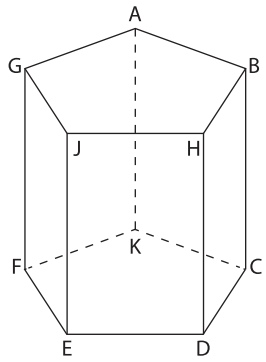
Yanal Alan = h.2πr

Eğik silindir:



$$\text{Yanal Alan} = \frac{|AC| + |BD|}{2}.2\pi r$$

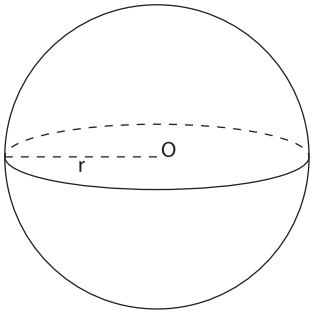
m) Çokgen prizma:



Yanal Alan = A(ABCK) + A(BCDH) + A(HDEJ) + A(JEFG) + A(GFKA)

n) Küre, küre dilimi ve küre parçası:

Küre:

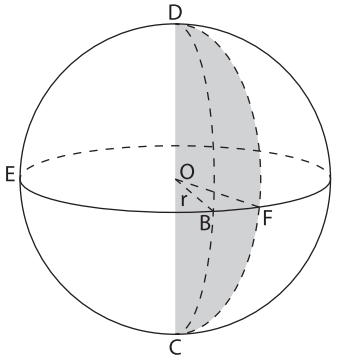


$A = Kürenin\ yüzey\ alanı,$

$Ç = Merkezden\ geçen\ dairenin\ çevresi,\ \ r$

$= Kürenin\ yarıçapı\ ve\ A = 2r.Ç = 2r.2\pi r = \mathbf{4\pi r^2}$

Küre dilimi:



$$A(BCDF) = Küre\ diliminin\ sırt\ yüzeyi,\ \ r = Kürenin\ yarıçapı, \qquad \alpha = s(\widehat{BOF}),$$

$$\left|\widehat{BF}\right| = Açının\ gördüğü\ yay\ uzunluğu\ \ ve\ A(BCDF) = 2r.\left|\widehat{BF}\right|$$

$$= 2r.\left(2\pi r \cdot \frac{\alpha}{360}\right) = \boldsymbol{4\pi r^2 \cdot \frac{\alpha}{360}}$$

Küre parçası[1]:

$$A = Küre\ parçasının\ küresel\ yüzey\ alanı,\ \ \alpha$$

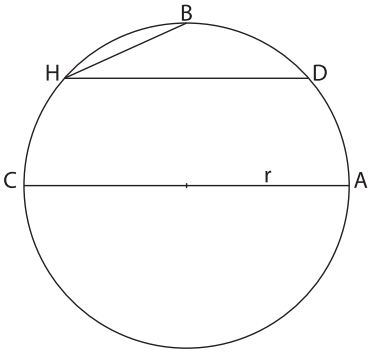
$$= Küre\ parçasının\ yayını\ gören\ merkez\ açı = 90^{\circ},$$

$$Y\ = Merkez\ açının\ gördüğü\ yay,$$

$$r = Kürenin\ yarıçapı\ \ ve\ A = 2r.Y = 2r.\left(2\pi r \cdot \frac{\alpha}{360}\right) = 2r.2\pi r \cdot \frac{1}{4}$$

$$= \boldsymbol{\pi r^2}$$

Küre parçasının ve kuşağının örneği:



$$A(DBH) = 2r.\left|\widehat{DBH}\right|$$

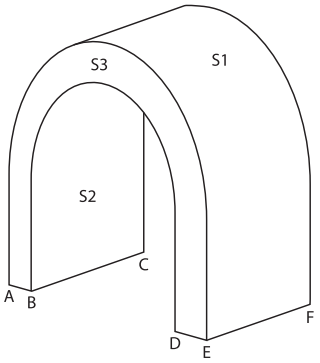
$$A(DHCA) = A(ADBHC) - A(DBH)$$

o) Tonoz ve kemer (Ezec ve tâk):[2]

1 Müellifin küre parçasının küresel yüzey alanını hesaplamak için verdiği formül sadece yarımkürenin yarısında yani çeyrek küre parçasında geçerlidir. Zira küre kapağı da denilen yarımküreden küçük küre parçalarının küresel yüzeyini hesaplamak için kürenin en büyük dairesinin çevresiyle küre kapağının yüksekliğini çarpmak gerekir.

2 Bu şekiller *Şemsiyye*'nin mesâha bölümünün mimari yansımalarını gösteren en somut örnektir. İslam medeniyeti matematik geleneğinde üretilmiş müstakil mesâha kitapları veya genel matematik kitaplarının mesâha bölümleri, temel geometrik şekillerin alan ve hacim hesaplamaları yanında kubbe, kemer ve tonoz gibi mimari şekiller, dağ yüksekliği, nehir genişliği ve rakım ölçümleri gibi coğrafi unsurlar, geometrik bezeme gibi süsleme sanatlarına ait şekiller de barındırmaları hususunda farklılık gösterirler. Örnek olarak Ebu'l-Vefâ el-Büzcânî'nin (ö. 388/998), *Kitâb fîmâ Yehtâcü ileyhi's-Sâni' min A'mâli'l-Hendese* adlı eseri mimar ve süsleme sanatkârlarına hitap ederken İbn Fellûs diye tanınan İsmail Mardînî'nin (ö. 629/1232) *et-Tuffâha fi A'mâli'l-Mesâha*'sı merdiven gibi matematik kitaplarında çok sık rastlanmayan şekillerin ölçümleri yanında dağ yüksekliği ve kuyu derinliği hesaplamalarıyla farklı meslek gruplarını hedefler. Cemşid Kâşî (ö. 832/1429) ise *Miftâhu'l-Hüssâb*'ının mesâha bölümünde birçok mimari unsur yanında beş ayrı kemer türünü verse de bu konuda ayrıca *Risâle-i Tâk ve Ezec* adlı Farsça müstakil bir eser telif etmiştir. Risâlenin neşri için bkz.: Kâşi, *Risâle-i Tâk ve Ezec*.

Tonozun (ezec) dış [sırt/çatı] yüzeyinin alanı, tonozun dış yayı ile uzunluğunu (tûl) çarpmaktır. Aslında tonoz, uzun kenarlarından kavis verilmiş [aynı yöne eğilmiş] bir dikdörtgendir.



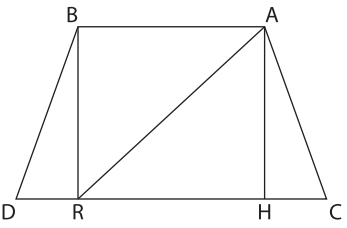
$$S_1 = \left|\widehat{AE}\right|.|EF|$$

Tonozun iç [alt] yüzeyinin alanı ise iç yayı ile zikrettiğimiz gibi uzunluğunu çarpmaktır.

$$S_2 = \left|\widehat{BD}\right|.|BC|$$

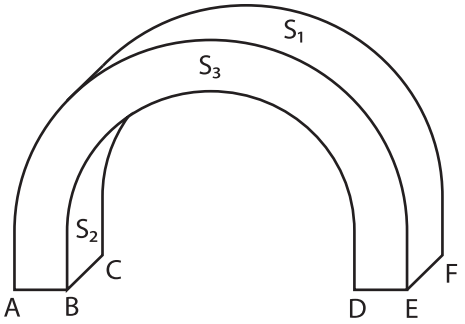
Tonozun alnının (vech) yüzey alanı, [iç ve dış olmak üzere] iki yayının uzunlukları toplamının yarısı ile [iki yay arasında kalan] yüksekliğin (semek) çarpımından elde edilir.

$$S_3 = \frac{\left|\widehat{AE}\right|+\left|\widehat{BD}\right|}{2} \cdot |AB|$$



Aslında tonoz, bu şekle göre **AB** ve **CD** gibi eşit olmayan paralel iki doğrunun ve **AC** ve **BD** gibi paralel olmayan eşit iki doğrunun çevrelediği bir [ikizkenar] yamuktur. **A** ve **B** noktalarından uzun paralele – ki o **CD**'dir – **AH** ve **BR** iki eşit yüksekliğini çıkardığımızda ve **A** ile **R'**yi birleştirdiğimizde şekil "dört" üçgene bölünür. **AH**'nin – ki o yüksekliktir – **CH**'nin yarısı ile çarpımından **ACH** üçgeninin, **HR**'nin yarısı ile çarpımından **AHR** üçgeninin, **RD**'nin yarısı ile çarpımından **BRD** üçgeninin ve **AB**'nin yarısı ile çarpımından da **ABR** üçgeninin ölçümü hasıl olur.

Kemerin (tâk) yüzey ölçümü aynı bunun gibidir, zira onunla tonoz arasında kemerin [sırt] uzunluğunun daha kısa olması dışında bir fark yoktur.



2.3.2. Üçüncü Fasıl: Cisimlerin Hacim Ölçümü

Cisimlerin hacmi uzunluk, genişlik ve yüksekliğinin çarpılmasıyla hesaplanır.

a) Küre:

$$A = yüzey\ alanı,\ V = hacim\ ve\ A = 4\pi r^2 \Rightarrow V = 4\pi r^2 \cdot \frac{1}{3} \cdot r = \mathbf{\frac{4\pi r^3}{3}}$$

b) Küre parçası:

$$A = yüzey\ alanı,\ V = hacim\ ve\ r = kürenin\ yarıçapı\ olmak\ üzere\ V = r.\frac{A}{3}$$

c) Dik dairesel ve çokgen koni, eğik dairesel ve çokgen koni:

$$V = hacim,\ A = taban\ alanı\ ve\ h = yükseklik\ olmak\ üzere\ V = A \cdot \frac{h}{3}$$

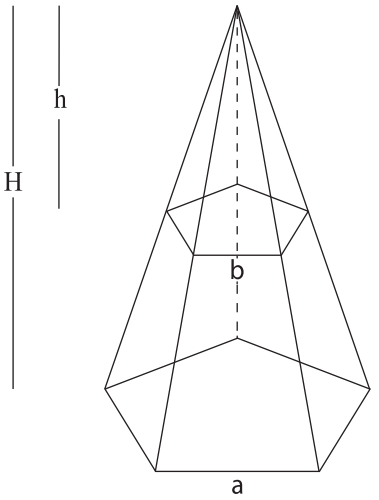
d) Kesik koni:

$$H = \frac{2R.k}{2R - 2r}\ ve\ V = Büyük\ koninin\ hacmi,\ V_1 = Küçük\ koninin\ hacmi,$$

$$V_2 = Kesik\ koninin\ hacmi,\ V = \frac{H.\pi R^2}{3}\ ve\ V_1 = \frac{h.\pi r^2}{3} \Rightarrow$$

$$V - V_1 = \mathrm{V}_2\ ve\ \mathrm{V}_2 = \frac{1}{3} \cdot \pi k.(R^2 + r^2 + R.r)$$

e) Kesik çokgen koni:



$V = Büyük\ koninin\ hacmi,\ \ V_1 =\ Küçük\ koninin\ hacmi,$

$V_2 = Kesik\ koninin\ hacmi,$

$H = büyük\ koninin\ yüksekliği, h = küçük\ koninin\ yüksekliği\ ve\ \frac{b}{a}$

$= \frac{h}{H} = \frac{V_1}{V}\ \ ve\ de\ \ V - V_1 = V_2$

f) Silindir:

$V = Silindirin\ hacmi,\ \ A = taban\ alanı,\ \ h = yükseklik\ \ ve\ \ V = A.h = \pi r^2.h$

g) Ezec ve tâk:

$V = Tonoz\ veya\ kemerin\ hacmi,$

$S_3 = Tonoz\ veya\ kemerin\ alın\ yüzey\ alanı\ \ ve$

$V = S_3.|EF| = \frac{|\widehat{AE}| + |\widehat{BD}|}{2} \cdot |AB|.|EF|$

2.4. Dördüncü Bâb: Cebir ve Mukâbele[1]

2 fasıldır.

2.4.1. Birinci Fasıl

Dört mukaddimedir.

2.4.1.1. Birinci Mukaddime: Cebirsel İfadelerle Çarpma İşlemi

$$a, b \in \mathbb{N}^+, x \in \mathbb{Q}^+ \; ve \; a > b \; \Rightarrow \; x^a . x^b = x^{a+b} \quad ve \quad \frac{1}{x^a} \cdot \frac{1}{x^b} = \frac{1}{x^{a+b}} \quad ve \quad \frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$$

Örnekler:

$$x^5 . x^7 = x^{12}$$

$$\frac{1}{x^4} \cdot \frac{1}{x^5} = \frac{1}{x^9}$$

$$\frac{1}{x^4} \cdot x^5 = x^{5-4} = x$$

$$\frac{1}{x^9} \cdot x^7 = x^{9-7} = x^2$$

1 "Cebir"in bir ilim dalı olarak tesisi, bu konuda günümüze ulaşan ilk müstakil kitabın yazarı Hârezmî'ye atfedilir ancak bu hususta hem Mezopotamya medeniyeti matematikçilerinin hem de çağdaşı Abdülhamid İbn Türk'ün adını zikretmek gerekir. Zira Mezopotamya'dan, bilhassa Bâbil matematiğinden günümüze ulaşan cebirsel işlemler ciddi bir yekûn tutar. Mezopotamya cebiri hakkında ayrıntılı bilgi için bkz.: Aydın Sayılı, *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, s. 205-247. Antik Yunan geometrik cebirini temsilen Öklides, Apollonios ve Arşimedes'in, aritmetiksel cebirini temsilen de Diyofantos'un adları zikredilebilir. Ayrıca M.Ö. 200'lere tarihlenen antik Çin medeniyetine ait *Suan Shu Shu* (*Sayılar ve Hesaplama Kitabı*) ve *Jiushang Suanshu* (*Matematik Sanatında Dokuz Bölüm*) kitapları ile M.Ö ilk bin yıllık aralığa tarihlenen antik Hint medeniyetine ait geometrik cebiri muhtevi *Sulba Sutras* (Hesaplama Kordanlarının Kuralları) ve M.S 500 ve 600'lere tarihlenen algoritmik cebiri muhtevi *Aryabhatiya* ve *Brahma-sphuta-siddhanta* antik dönem cebir tarihinin öne çıkan eserleridir. Ayrıntılı bilgi için bkz.: Katz & Parshall, *Taming the Unknown: A History of Algebra from Antiquity to the Early Twentieth Century*, s. 81-131. Hârezmî'nin çağdaşı hatta bir ihtimal ondan on-yirmi yıl kadar önce yaşamış Abdülhamid İbn Türk'ün cebir çalışmasından günümüze ulaşan kısımlar, bu kısımların Hârezmî'nin cebir kitabıyla mukayesesi ve cebir ilminde ilk olma tartışmaları için bkz.: Sayılı, *Abdülhamid İbn Türk'ün Katışık Deklemlerde Mantıki Zaruretler Adlı Yazısı ve Zamanın Cebri*. İslam medeniyeti matematiğinde cebir ve mukâbele ilmi, "bilinen ve bilinmeyen arasında bir bağıntı olmak şartıyla; çarpma, bölme, toplama vb. gibi işlem veya dirhem, dinar, karekök on (√10) vb. gibi büyüklük/değer şeklinde olan ve en az iki varsayılan bilinen ile belli kurallara uygun tasarrufta bulunarak istenen/sorulan bilinmeyenleri çıkarma (istihraç/istinbat) yöntemlerinin en yaygın ve gelişmişi" şeklinde tanımlanır. İlmin adını oluşturan "cebir" ve "mukâbele" kavramlarına gelince, denklemi çözebilmek için kullanılan iki ayrı yöntemin adıdır. "Cebir" ayrıca kendi içerisinde iki farklı yöntemi barındırır. İlki, eşitliğin sağ veya sol veyahut da her iki tarafındaki negatif ifadenin değeri kadarını her iki tarafa eklemek suretiyle giderilmesi yani denklemin pozitifleştirilmesi işlemidir. İkincisi ise denklemdeki tamkarenin/x^2 (mâl) katsayısının "bir"den küçük olması durumunda denklemi standart denklem kalıplarının birine indirgemek için o katsayıyı "bir"e dönüştürme işlemidir. "Mukâbele", denklemin sağ ve sol tarafındaki ifadeleri karşılaştırmak suretiyle ortak yani aynı türden olanları bir araya getirmektir. Hârezmî'nin cebir kitabından Nîsâbûrî'nin *eş-Şemsiyye*'sine kadarki süreçte gerek müstakil cebir kitaplarında gerekse de genel matematik kitaplarının cebir bölümlerinde kavramsal, kuramsal ve pedagojik açıdan dikkate değer bir gelişme gözlenir. Buradaki cebir bölümü ile karşılaştırmak için bkz.: Râşid, *Riyâziyyâtü'l-Hârizmî: Te'sîsü İlmi'l-Cebr*. İngilizcesi için bkz: Roshdi Rashed, *al-Khawarizmi: The Beginnings of Algebra*. *Şemsiyye*'den XVII. yüzyıla kadar cebirin Osmanlı coğrafyasındaki serüvenini takip etmek için bkz.: Baga, *Osmanlı Klasik Dönemde Cebir*. Cebir tarihinin antik medeniyetlerle İslam ve Osmanlı medeniyetlerindeki seyrinin genel bir dökümü için bkz.: Fazlıoğlu, "Cebir", *DİA*, VII, 195-201. https://islamansiklopedisi.org.tr/cebir (29.02.2020).

Fayda 1:

$$x, a, b \in \mathbb{R} \Rightarrow \frac{a}{x} \cdot b = \frac{a.b}{x}$$

Örnek:

$$\frac{10}{x} \cdot 5 = \frac{50}{x}, \qquad x = 2 \Rightarrow \frac{50}{2} = 25$$

Örnek:

$$\frac{10}{x} \cdot x^3 = \frac{10x^3}{x}, \qquad x = 2 \Rightarrow \frac{10.2^3}{2} = \frac{80}{2} = 40$$

Örnek:

$$\frac{10}{x} \cdot \frac{10}{x^2} = \frac{100}{x^3}, \qquad x = 2 \Rightarrow \frac{100}{2^3} = \frac{100}{8} = 12\frac{1}{2}$$

Örnek:

$$\frac{10}{\frac{x^2}{x}} \cdot \frac{10}{\frac{x^2}{x}} = \frac{10x}{x^2} \cdot \frac{10x}{x^2} = \frac{100x^2}{x^4} \quad x = 2 \Rightarrow \frac{100.2^2}{2^4} = \frac{400}{16} = 25$$

Fayda 2: Parantezli İfadelerle Çarpma

$$\boldsymbol{n, m} \in \mathbb{N}^+ \boldsymbol{ve}\ x, a, b \in \mathbb{R} \Rightarrow (a + x^n)(b - x^m) = ab - ax^m + bx^n - x^{n+m}$$
$$= ab + bx^n - (ax^m + x^{n+m})$$

Örnek:

$$(10 + x)(8 - x^2) = 80 - 10x^2 + 8x - x^3 = 80 + 8x - (10x^2 + x^3)\ x = 2$$
$$\Rightarrow 80 + 8.2 - (10.2^2 + 2^3) = 80 + 16 - 48 = 96 - 48 = 48$$

Fayda 3: Köklü İfadelerle Çarpma İşlemi

$$a \in \mathbb{R}\ ve\ n \in \mathbb{N}^+, \sqrt[n]{a^n} = a^{\frac{n}{n}} = a^1 = a$$

$$a, b \in \mathbb{R}\ ve\ n \in \mathbb{N}^+, \sqrt[n]{a}.\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a.b}$$

Örnek:

$$\sqrt{5}.\sqrt{20} = \sqrt{5.20} = \sqrt{100}$$

$$a, b \in \mathbb{R}\ ve\ n \in \mathbb{N}^+, \sqrt[n]{a}.b = \sqrt[n]{a.b^n}$$

Örnek:

$\sqrt{4}.10 = \sqrt{4.10^2} = \sqrt{400} = 20$

Örnek:

$\sqrt{\sqrt{16}.\sqrt{81}} = \sqrt{\sqrt{16.81}} = \sqrt{\sqrt{1296}} = \sqrt{\sqrt{6^4}} = 6$

Sağlaması:

$\sqrt{\sqrt{16}.\sqrt{81}} = 2.3 = 6$

$a, b \in \mathbb{R},\ \ n, m, k \in \mathbb{N}^+ \ ve\ \ 2n = m \ \Rightarrow \sqrt[n]{a}.\sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a^n.b}$

Örnek:

$\sqrt{5}.\sqrt{\sqrt{10}} = \sqrt{\sqrt{25}}.\sqrt{\sqrt{10}} = \sqrt{\sqrt{25.10}} = \sqrt{\sqrt{250}}$

Örnek:

$\sqrt{4}.\sqrt[3]{27} = \sqrt[6]{64}.\sqrt[6]{729} = \sqrt[6]{46656} = 6$

2.4.1.2. İkinci Mukaddime: Cebirsel İfadelerle Bölme İşlemi

$x \in \mathbb{R}\ ve\ n, m \in \mathbb{N}^+\ ve\ m > n \ \Rightarrow \ \dfrac{x^n}{x^m} = \dfrac{1}{x^{m-n}}\ \ ve\ n > m \ \Rightarrow \ \dfrac{x^n}{x^m} = x^{n-m}$,

$$\frac{\frac{1}{x^m}}{\frac{1}{x^n}} = \frac{1}{x^m} \cdot \frac{x^n}{1} = \frac{x^n}{x^m} = x^{n-m}$$

Örnekler:

$$\frac{x^8}{x^5} = \ x^{8-5} = x^3$$

$$\frac{\frac{1}{x^8}}{\frac{1}{x^5}} = \frac{1}{x^8} \cdot \frac{x^5}{1} = \frac{x^5}{x^8} = \frac{1}{x^{8-5}} = \frac{1}{x^3}$$

$$\frac{x^5}{x^8} = \ \frac{1}{x^{8-5}} = \frac{1}{x^3}$$

$$\frac{\frac{1}{x^5}}{\frac{1}{x^8}} = \frac{1}{x^5} \cdot \frac{x^8}{1} = \frac{x^8}{x^5} = x^{8-5} = x^3$$

$$\frac{\frac{1}{x^3}}{x^5} = \frac{1}{x^3} \cdot \frac{1}{x^5} = \frac{1}{x^8}$$

$$\frac{x^3}{\frac{1}{x^5}} = x^3 \cdot x^5 = x^8$$

$$\frac{1}{x^3} = \frac{1}{x^3}$$

$$\frac{1}{\frac{1}{x^3}} = x^3$$

$$x, a, b, c \in \mathbb{R} \; ve \; k, n, m \in \mathbb{N}^+ \Rightarrow \frac{ax^k \pm bx^n}{cx^m} = \frac{ax^k}{cx^m} \pm \frac{bx^n}{cx^m}$$

Örnek:

$$\frac{10x^2 + 6x^3}{2x} = \frac{10x^2}{2x} + \frac{6x^3}{2x} = 5x + 3x^2$$

Örnek:

$$\frac{100x^3 - 10x^2}{20x} = \frac{100x^3}{20x} + \frac{10x^2}{20x} = 5x^2 - \frac{x}{2}$$

Fayda: Köklü İfadelerle Bölme

$$a, b \in \mathbb{R} \; ve \; n, m \in \mathbb{N}^+ ve \; m > n \Rightarrow \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \; ve \; \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[m]{b}} = \sqrt[m]{\frac{a^{\frac{m}{n}}}{b}}$$

Örnek 1:

$$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{25}} = \sqrt{\frac{100}{25}} = \sqrt{4} = 2$$

Örnek 2:

$$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{\sqrt{16}}} = \frac{\sqrt{\sqrt{10000}}}{\sqrt{\sqrt{16}}} = \sqrt{\sqrt{\frac{10000}{16}}} = \sqrt{\sqrt{625}} = \sqrt[4]{5^4} = 5$$

Örnek 3:

$$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt[3]{8}} = \frac{\sqrt[6]{1000000}}{\sqrt[6]{64}} = \sqrt[6]{\frac{1000000}{64}} = \sqrt[6]{15625} = \sqrt[6]{5^6} = 5$$

Örnek 4:

$$\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{8}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}} = \sqrt[3]{3\frac{3}{8}} = 1 + \frac{1}{2}$$

Nükte:

$$a, b, x \in \mathbb{R}\ ve\ n, m \in \mathbb{N}^+ ve\ m > n \Rightarrow \frac{ax^n}{bx^m} = \frac{a}{b}.\frac{1}{x^{m-n}}$$

Örnek:

$$\frac{3x}{9x^2} = \frac{1}{3x}$$

2.4.1.3. Üçüncü Mukaddime: Üç ve Beş Terimli Polinomların Köklerini Bulma[1]

Terim sayısı çift ise:

$$\sqrt{x^8 + 2x^6 + 2x^5 + x^4 + 2x^3 + x^2} = x^4 + x^2 + x$$

Terim sayısı tek ise:

$$a, b, c, x \in \mathbb{R}\ ve\ n \in \mathbb{N}^+ \Rightarrow \sqrt{ax^n + bx^{n+1} + cx^{n+2}} = \sqrt{ax^n} + \sqrt{cx^{n+2}}$$

1 İslam medeniyeti matematik geleneğinde hendesî cebir yaklaşımı farklı açılardan önemli avantajlar sağlasa da cebir ilmini 2. ve 3. dereceden denklemlere sıkıştırıp, hendesenin kanatlarının altına hapsetmesine karşılık olarak yeni bir yaklaşım arayışına giren Kerecî (ö. 410/1019'dan sonra) ve haleflerinin ortaya koyup geliştirdiği adedî/hisâbî cebir yaklaşımı, denklemleri, bilhassa yüksek dereceden denklemleri kökler aracılığıyla çözmeye çalışmıştır. İşte bu çabanın ürünü olarak polinom kökü alma, polinom bölümü ve herhangi bir rasyonel veya irrasyonel sayının herhangi bir dereceden köküne yaklaşma konuları cebir kitaplarında yer almaya başlamıştır. Bu konuda en dikkati çeken örnekler Kerecî'nin en güçlü halefi Semev'el Mağrîbî (ö. 570/1175 civarı) ile hendesî ve hisâbi cebir yaklaşımlarını birleştirmeye çalışan Şerefeddin Tûsî'nin eserleridir. Ayrıntılı bilgi için bkz.: Kerecî, "el-Fahrî", *Târîhu İlmi'l-Cebr fi'l-Âlemi'l-Arabî* içinde, s. 95-308; Mağrîbî, *el-Bâhir fi'l-Cebr*, Dımaşk 1972; Râşid, *el-Cebr ve'l-Hendese fi'l-Karni's-Sânî Aşer: Müellefâtu Şerefüddin et-Tûsî*.

Örnek:

$$\sqrt{x^2+2x^3+x^4}=\sqrt{x^2}+\sqrt{x^4}=x+x^2$$

$$a,b,c,d,e\ x\ \in\mathbb{R}\ ve\ n\in\mathbb{N}^+\ \Rightarrow\ \sqrt{ax^n+bx^{n+1}+cx^{n+2}+dx^{n+3}+ex^{n+4}}$$
$$=\sqrt{cx^{n+2}-2\sqrt{ax^n}.\sqrt{ex^{n+4}}}+\sqrt{ax^n}+\sqrt{ex^{n+4}}$$

Örnek:

$$\sqrt{x^4+x^5+3x^6+x^7+x^8}=\sqrt{3x^6-2\sqrt{x^4}.\sqrt{x^8}}+\sqrt{x^4}+\sqrt{x^8}$$
$$=\sqrt{3x^6-2x^2.x^4}+x^2+x^4=x^2+x^3+x^4$$

2.4.1.4. Dördüncü Mukaddime: Cebirsel İfadelerle Toplama İşlemi

$$a,b,x\ \in\mathbb{R}\ ve\ n,m\in\mathbb{N}^+\ \Rightarrow\ \ ax^n+ax^n=(a+a)x^n=2ax^n\ \ ve\ \ ax^n+bx^n$$
$$=(a+b)x^n\ \ ve\ \ ax^n+ax^m=a(x^n+x^m)\ \ ve\ \ \ ax^n+bx^m$$
$$=\ ax^n+bx^m$$

Örnek:

$$x+x=2x\ ve\ x^3+x^3=2x^3$$

Örnek:

$$(6x-5)+(10x+10)=16x+5$$

Örnek:

$$\left(\sqrt{200}-10\right)+\left(200-\sqrt{10}\right)=190+\sqrt{200}-\sqrt{10}$$

Cebirsel ifadelerle çıkarma işlemi

Örnek:

$$10x^3-(6x-5)=10x^3+5-6x$$

Fayda: İki köklü ifadenin toplanması ve çıkarılması

$$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{(a+b)+2\sqrt{ab}}\ \ ve\ \ \sqrt{a}-\sqrt{b}=\sqrt{(a+b)-2\sqrt{ab}}$$

Örnek 1:

$$\sqrt{9}+\sqrt{16}=\sqrt{(9+16)+2\sqrt{9.16}}=\sqrt{25+2\sqrt{144}}=\sqrt{25+2.12}=\sqrt{49}=7$$

Örnek 2:

$$\sqrt{16}-\sqrt{9}=\sqrt{(16+9)-2\sqrt{16.9}}=\sqrt{25-2\sqrt{144}}=\sqrt{25-2.12}=\sqrt{1}=1$$

2.4.1.5. Teznîb – Cebir İlmi Hakkında Açıklamalar

İki terimli/Basit denklemler:

$ax=b$

$ax=bx^2$

$ax^2=b$

Üç terimli/Katışık Denklemler:

$ax^2+bx=c$

$ax^2+c=bx$

$$bx+c=ax^2\ ve\ a=1\ \Rightarrow\ x=\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2+b}+\frac{a}{2}$$

2.4.2. İkinci Fasıl: Altı Temel Denklemin Çözümü

1. Denklem:

$$a,b,x\in\mathbb{R}\ \ ax=b\ \Rightarrow\ x=\frac{b}{a}$$

Örnek 1:

$$4x=10\ \Rightarrow\ x=\frac{10}{4}=2\frac{1}{2}$$

Örnek 2:

$$3x+\frac{x}{3}=10\ \Rightarrow\ 9x+x=30\ ve\ 10x=30\ \ ve\ \ x=\frac{30}{10}=3$$

Örnek 3:

$$4x+\frac{x}{6}=7+\frac{1}{2}\ \Rightarrow\ \frac{25x}{6}=\frac{15}{2}\ \ ve\ \ 25x=45\ \ ve\ \ x=\frac{45}{25}=\frac{9}{5}=1\frac{4}{5}$$

2. Denklem:

$$ax=bx^2\ \Rightarrow\ x=\frac{a}{b}$$

Örnek:

$$100x=20x^2\ \Rightarrow\ 100=20x\ \ ve\ \ x=\frac{100}{20}=5$$

3. Denklem:

$$ax^2 = b \;\Rightarrow\; x = \sqrt{\frac{b}{a}}$$

Örnek:

$$4x^2 = 100 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{100}{4} = 25 \;ve\; \sqrt{x^2} = \sqrt{25} = 5$$

4. Denklem:

$$ax^2 + bx = c \;\; ve\; a = 1 \;\Rightarrow\; x = \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c} - \frac{b}{2}$$

Örnek 1:

$$3x^2 + 12x = 63 \;\Rightarrow\; \frac{3x^2 + 12x}{3} = \frac{63}{3} \;\; ve \;\; x^2 + 4x = 21 \;\; ve \;\; x = \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 + 21} - \frac{4}{2}$$

$$= \sqrt{25} - 2 = 5 - 2 = 3$$

Örnek 2:

$$\frac{x^2}{2} + 8x = 8 + \frac{1}{2} \;\Rightarrow\; \frac{x^2 + 16x}{2} = \frac{17}{2} \;\; ve \;\; x^2 + 16x = 17 \;\; ve \;\; x$$

$$= \sqrt{\left(\frac{16}{2}\right)^2 + 17} - \frac{16}{2} = \sqrt{64 + 17} - 8 = \sqrt{81} - 8 = 9 - 8 = 1$$

5. Denklem:

$$ax^2 + c = bx, \;\; a = 1 \; ve \; c < \left(\frac{b}{2}\right)^2 \;\Rightarrow\; x = \frac{b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - a} \;\; ve \;\; c = \left(\frac{b}{2}\right)^2 \;\; ve \;\; x$$

$$= \frac{b}{2} \;\; ve \; de \; c > \left(\frac{b}{2}\right)^2 \;\rightarrow\; Ç = \emptyset$$

Örnek:

$$x^2 + 21 = 10x \;\Rightarrow\; x = \frac{10}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 - 21} = 5 \pm \sqrt{25 - 21} = 5 \pm \sqrt{4} \;\; ve \;\; Ç$$

$$= \{7,3\}$$

6. Denklem:

$$bx + c = ax^2 \; ve \; a = 1 \;\Rightarrow\; x = \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c} + \frac{b}{2}$$

Örnek:

$$6x + 40 = x^2 \;\Rightarrow\; x = \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 + 40} + \frac{6}{2} = \sqrt{9 + 40} + 3 = 7 + 3 = 10$$

2.5. Teznîb

2.5.1. Çift Yanlış Hesabı[1]

$x, x_1, x_2, \mathrm{y}_1, \mathrm{y}_2 \in \mathbb{R}$

$x_1 = ilk\ varsayılan,\ \ x_2 = ikinci\ varsayılan$

$\mathrm{y}_1 = ilk\ hata\ farkı,\ \ \mathrm{y}_2 = ikinci\ hata\ farkı$

$$\mathrm{y}_1 > x\ ve\ \mathrm{y}_2 > x\ veya\ \mathrm{y}_1 < x\ ve\ \mathrm{y}_2 < x \;\Rightarrow\; x = \frac{|x_1.\mathrm{y}_2 - x_2.\mathrm{y}_1|}{|\mathrm{y}_1 - \mathrm{y}_2|}$$

$$\mathrm{y}_1 > x\ ve\ \mathrm{y}_2 < x\ veya\ \mathrm{y}_1 < x\ ve\ \mathrm{y}_2 > x \;\Rightarrow\; x = \frac{|x_1.\mathrm{y}_2 + x_2.\mathrm{y}_1|}{\mathrm{y}_1 + \mathrm{y}_2}$$

Örnek:

$200 \div 10 = x \;\Rightarrow 10x = 200$

$x_1 = 25\ \ ve\ x_2 = 22 \;\Rightarrow\; \mathrm{y}_1 = 25.10 - 200 = 50\ \ ve\ \mathrm{y}_2 = 22.10 - 200 = 20$

$$x = \frac{|x_1.\mathrm{y}_2 - x_2.\mathrm{y}_1|}{|\mathrm{y}_1 - \mathrm{y}_2|} = \frac{|25.20 - 22.50|}{|50 - 20|} = \frac{|500 - 1100|}{30} = \frac{600}{30} = 20$$

1 Bu yöntemin atası ve daha ilkel bir versiyonu olan "tek yanlış hesabı", eldeki verilere göre en erken Mezopotamya ve Mısır medeniyetlerinde görülmüştür. Her ikisinden de birer örnek için bkz.: Heeffer, "Was Uncle Tom Right That Quadratic Problems Can't Be Solved with the Rule of False Position?", 65–66. Ahmes papirüsünden bir örnek için bkz.: Boman, "False Position, Double False Position and Cramer's Rule", 279-280. Burada görüldüğü şekliyle "çift yanlış hesabı"nın kökeni ise M.S. I. yüzyıla tarihlenen antik Çin matematiğine ait *Matematik Sanatı Hakkında Dokuz Bölüm (Ciuzhang Suanshu)* adlı esere dayandırılır. Eserin yedinci bölümünde "ying - bu zu" (çok fazla - yeterli değil) olarak isimlendirilen yöntemle çift yanlış hesabı aynı tekniğe dayanır. Ancak bu yöntemin İslam dünyasına Çin kaynaklarından mı yoksa Hint kaynaklarından mı girdiği konusu tartışmalıdır. Son yapılan araştırmaların sonuçları büyük oranda Çin kaynakları yönündedir. Daha fazla bilgi için bkz.: Dun, "A Homecoming Stranger: Transmission of the Method of Double False Position and the Story of Hiero's Crown", s. 57-58; Schwartz, "Issues in the origin and develop- ment of hisab al-khatayn (calculation by double false position)", s. 291-316; Lam Lay Yong & Ang Tian Se, *Fleeting Footsteps: Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China*,, s. 4-6, 140-154. Yöntemin İslam medeniyetindeki gelişimi için bkz.: Fazlıoğlu, "Ali Kuşçu'nun el-Muhammediyye fî el-hisâb'ının Çift Yanlış ile Tahlil Hesabı Bölümü", s. 135-155.

2.5.2. Sağlama İşlemi/Mîzân[1]

$a, b, c, x \in \mathbb{R}$ *ve* $\{a \div x'\}$*in bölümü* b*, kalanı* $c \Rightarrow a = bx + c$ *ve* $a \equiv c\ (mod\ x)$

2.5.2.1. İki Katını Alma İşleminde Sağlama

Örnek:

$650372 \times 2 = 1300744$ *işleminin sağlaması için*:

$6 + 5 + 3 + 7 + 2 = 23$ *ve* $23 \equiv 5\ (mod\ 9)$

$2 \equiv 2\ (mod\ 9)$

$5 \times 2 = 10$ *ve* $10 \equiv 1\ (mod\ 9) \Rightarrow \mathbf{650372 \times 2 \equiv 1\ (mod\ 9)}$

$1 + 3 + 7 + 4 + 4 = 19$ *ve* $19 \equiv 1\ (mod\ 9) \Rightarrow \mathbf{1300744 \equiv 1\ (mod\ 9)}$

2.5.2.2. Yarıya Bölme İşleminde Sağlama

Örnek:

$806543 \div 2 = 403271\frac{1}{2}$ *işleminin sağlaması için*

$806543 \equiv 8\ (mod\ 9)$

$403271\frac{1}{2} \equiv 8\frac{1}{2}\ (mod\ 9)$

$8\frac{1}{2} \times 2 = 17 \Rightarrow 17 \equiv 8\ (mod\ 9)$

2.5.2.3. Toplama İşleminde Sağlama

Örnek:

$125403 + 39867 = 165270$ *işleminin sağlaması için*

$125403 \equiv 6\ (mod\ 9)$ *ve* $39867 \equiv 6\ (mod\ 9) \Rightarrow 6 + 6 = 12$ *ve* $12 \equiv 3\ (mod\ 9)$

$165270 \equiv 3\ (mod\ 9)$

1 Herhangi bir hesap işleminde kullanılan sayılarla işlem yaptıktan sonra meydana gelen sayının önceden belirlenmiş bir sayıya bölümünden kalanların eşit olmasıyla işlemin doğru olduğundan emin olunmasıdır. Başka bir ifadeyle, doğrulanmak istenen işlemde eşitliğin sağ ve sol tarafının bu iş için belirlenmiş "9" veya "11" gibi sayılara bölümlerinden kalanların eşit olup olmadığını görmektir. Buradaki gibi bir işlemin sağlamasını yapmak amacıyla olmasa da Mezopotamya ve Mısır medeniyetlerinde buna benzer sayılabilecek konulara rastlanır. Ancak yukarıdaki şekle en yakın işlemler için Hint matematiğine, daha öncesinde de antik Çin matematiğindeki "kalan problemi" örneklerine müracaat etmek gerekir. Mîzân konusunun Hint matematiğine dayandırılması, İslam medeniyeti matematikçilerinin öncekilerden farklı olarak mîzân işleminin kati bir doğrulama yöntemi olamayacağına dair kanıtları ve bu konuda örnekli açıklamalar için bkz.: Eşhur, *el-Mevsûatü'l-Vasîta fi Târihi Ulûmi'r-Riyâziyyâti'l-Arabiyyeti'l-İslâmiyye,* s. 823-831. Antik Çin matematiği kaynaklarında bu konunun açıklama ve örneklerini incelemek için bkz.: Martzloff, *A History of Chinese Mathematics*, s. 217-221, 310-323.

2.5.2.4. Çıkarma İşleminde Sağlama

Örnek:

$85023 - 7416 = 77607$ *işleminin sağlaması için*

$85023 \equiv 9\ (mod\ 9)\ \ ve\ \ 7416 \equiv 9\ (mod\ 9)\ \ \Rightarrow\ \ 9 - 9 = 0\ \ ve\ \ 0 \equiv 9\ (mod\ 9)$

$77607 \equiv 9\ (mod\ 9)$

2.5.2.5. Çarpma İşleminde Sağlama

Örnek:

$4032 \times 568 = 2290176$ *işleminin sağlaması için*

$4032 \equiv 9\ (mod\ 9)\ ve\ \ 568 \equiv 1\ (mod\ 9)\ \Rightarrow\ \ 9 \times 1 = 9\ \ ve\ \ 9 \equiv 9\ (mod\ 9)$

$2290176 \equiv 9\ (mod\ 9)$

2.5.2.6. Bölme İşleminde Sağlama

Örnek:

$680045 \div 255 = 2666\frac{215}{255}$ *işleminin sağlaması için*

$680045 \equiv 5\ (mod\ 9)$

$2666 \equiv 2\ (mod\ 9)\ ve\ \ 255 \equiv 3\ (mod\ 9)\ ve\ \ 215 \equiv 8\ (mod\ 9)\ \Rightarrow$

$$2 \times 3 + 8 = 14\ \ ve\ \ 14 \equiv 5\ (mod\ 9)$$

KAYNAKÇA

ÂMİLÎ, Muhsin el-Emîn el-Hüseynî. thk. Hasan Emin, *A'yanü'ş-Şîa*, Beyrut: Dârü't-Teâruf, 1983.

AYDIN, N. ve HAMMOUDİ, L. "Root extraction by Al-Kashi and Stevin", *Archive for History of Exact Sciences,* 69 (2015), 291-310.

BAGA, Elif. Osmanlı Klasik Dönemde Cebir (Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul 2012.

BAĞDATLI, İsmail Paşa. *Hediyyetü'l-Ârifîn Esmâi'l-Müellifîn ve Âsârü'l-Musannifîn,* tsh. Kilisli Rifat Bilge, İbnülemin Mahmud Kemal İnal, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı yay., 1967.

BAİLEY, David H. ve BORWEİN, Jonathan M. "Ancient Indian Square Roots: An Exercise in Forensic Paleo-Mathematics", *The American Mathematical Monthly,* 119/8 (2012), 646-657.

BERGGREN, John Lennart. *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam,* New York: Springer, 2016.

BİLMEN, Ömer Nasuhi. *Büyük Tefsir Tarihi, Tabakatü'l-Müfessirîn*, İstanbul: Bilmen Yayınevi, 1974.

BİRCENDÎ, Abdü'l-alî. *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb,* Süleymaniye Ktp., Hamdiye, nr. 879.

BOMAN, Eugene C. "False Position, Double False Position and Cramer's Rule", *The College Mathematics Journal,* 40/4 (2009), 279-280.

BÜZCÂNÎ, Ebü'l-Vefâ. *Kitâb fîmâ Yehtâcü ileyhi's-Sâni' min A'mâli'l-Hendese,* Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2753.

CAJORİ, Florian. "History of the Exponential and Logarithmic Concepts", *The American Mathematical Monthly,* 20/1 (1913) 5-14; 20/2 (1913) 35-47; 20/3 (1913) 75-84; 20/4 (1913) 107-117; 20/5 (1913) 148-151; 20/6 (1913) 173-182; 20/7 (1913) 205-210.

CELLAD, Macid Zeki. *en-Nîsâbûrî ve Menhecuhu fi't-Tefsîr*, Amman: Dâru'l-Fikr, 2000.

DUN, Liu. "A Homecoming Stranger: Transmission of the Method of Double False Position and the Story of Hiero's Crown", *From China*

to Paris: 2000 years Transmission of Mathematical Ideas, (Edt.) Yvonne Dold-Samplonius vd., Franz Steiner Verlag, 2002.

DUTKA, Jacques. "On Square Roots and Their Representations", *Archive for History of Exact Sciences*, 36/1 (1986), 21-39.

EŞHUR, Ali Mustafa. *el-Mevsûatu'l-Vasît fi Tarih Ulûmi'r-Riyâdâti'l-Arabiyyeti'l-İslâmîyye,* Libya: Dâru'l-Kütübi'l-Vataniyye, 2002.

FAZLIOĞLU, İhsan. "Cebir", *DİA*, VII, 195-201, İstanbul, 1993.

_____, İhsan. "Hesap" maddesi içinde "Osmanlılarda Hesâb-ı Sittînî", *DİA*, XVII, 265-267, İstanbul, 1998.

_____, İhsan. "Mesâha", *DİA*, XXIX, 261-264, Ankara 2004.

_____, İhsan. "Osmanlı Felsefe-Biliminin Arkaplanı: Semerkand Matematik-Astronomi Okulu", *Divan İlmi Araştırmalar* 14/1 (2003), s. 14-66.

_____, İhsan. "Ali Kuşçu'nun el-Muhammediyye fî el-hisâb'ının 'Çift Yanlış' ile 'Tahlil' Hesabı Bölümü", *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları Dergisi,* 4 (Ekim 2003), 135-155.

_____, İhsan. "Türk Felsefe-Bilim Tarihinin Seyir Defteri", *Divan İlmi Araştırmalar*, 18/1 (2005), s. 1-57.

_____, İhsan. *Uygulamalı Geometrinin Tarihine Giriş*, İstanbul: Dergah yay., 2004.

_____, İhsan. *İbn el-Havvam ve Eseri el-Fevâid el-Bahâiyye fi el-Kavâid el-Hisâbiyye, Tenkitli Metin ve Tarihi Değerlendirme* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul 1993.

FOWLER, David ve ROBSON, Eleanor. "Square Root Approximations in Old Babylonian Mathematics: YBC 7289 in Context", *Historia Mathematica,* 25/4 (1998) 366-378.

FRIBERG, Jöran. *Unexpected Links Between Egyptian And Babylonian Mathematics*, Singapore: World Scientific, 2005.

_____, Jöran. *Amazing Traces of a Babylonian Origin in Greek Mathematics*, Singapore: World Scientific, 2007.

_____, Jöran. "Three thousand years of sexagesimal numbers in Mesopotamian mathematical texts", *Archive for History of Exact Sciences*, 73 (2019), 183-216.

GİBERSON, Shaun ve OSLER, Thomas J. "Extending Theon's Ladder to Any Square Root", *The College Mathematics Journal,* 35/3 (2004), 222-26.

HAMÎDÂN, Abdüllatîf Nâsır. "İmâratu'l-Usfûriyyîn ve devruhâ es-siyâsî fî târîhi şarkı'l-cezîrati'l-Arabiyye", *Mecelle Külliyeti'l-Âdâb*, 15 (1979), 69-140.

HANSÂRÎ, Muhammed Bakır b. Zeynelabidin b. Cafer el-Musevi. *Ravzatü'l-Cennât fî Ahvâli'l-Ulemâ ve's-Sâdât*, nşr. Esedullah İsmailiyyan, Kum 1971.

HEEFFER, Albrecht. "Was Uncle Tom Right That Quadratic Problems Can't Be Solved with the Rule of False Position?", *Mathematical Intelligencer,* 36/3 (2014), 65-66.

İFRAH, Georges. *Rakamların Evrensel Tarihi*, İstanbul: Alfa-Bilim, 2016.

IMHAUSEN, Annette. *Mathematics in Ancient Egypt*, New Jersey: Princeton University Press, 2016.

İSHAK, Ali Şevvah. *Mu'cemu'l-Musannefâti'l-Kur'âni'l-Kerim,* Riyad: Dâru'r-Rifâi, 1983.

İZGİ, Cevat. *Osmanlı Medreselerinde İlim,* İstanbul: İz yay., 1997.

KÂŞÎ, Gıyâsuddin Cemşid. thk. Nadir Nablûsî, *Miftâhu'l-Hussâb*, Dımeşk: Matbaa Câmia, 1977.

_____, Gıyâsuddin Cemşid. *Risâle-i Tâk ve Ezec,* nşr.: Ali Rıza Cezbî, Tahran, 1393.

KATİP ÇELEBİ, Hacı Halife Mustafa b. Abdullah. *Keşfü'z-Zünûn an Esâmi'l-Kütüb ve'l-Fünûn,* tsh. M. Şerefettin Yaltkaya, Kilisli Rifat Bilge, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı yay., 1941.

_____, Hacı Halife Mustafa b. Abdullah ve Babanzade Bağdatlı İsmail Paşa. Birlikte Ciltlenmiş: *İzahü'l-Meknûn fi'z-Zeyl ala Keşfi'z-Zünûn an Esami'l-Kütüb,* tsh. M. Şerefettin Yaltkaya, Kilisli Rıfat Bilge, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı yay., 1972.

_____, Hacı Halife Mustafa b. Abdullah. *Keşfü'z-Zünûn an Esâmi'l-Kütüb ve'l-Fünûn: Lexicon Bibliographicum et Encyclopedicum,* thk. Gustavus Fluegel, Beyrut: Dâr es-Sadr, 1837.

KATZ, Victor ve PARSHALL, Karen Hunger. *Taming the Unknown: A History of Algebra from Antiquity to the Early Twentieth Century,* New Jersey: Princeton University Press, 2014.

KAYS, Âl-i Kays. *el-Îrâniyyûn ve'l-Edebi'l-Arabî: Ricâlu'l-Ulûmi'l-Kur'ân*, Tahran: Müessesetü'l-Buhûs ve't-Tahkîkâti's-Sekâfiyye, 1984.

KEHHALE, Ömer Rıza. *Mu'cemü'l-Müellifîn: Terâcimu Musannifi'l-Kütübi'l-Arabiyye*, Beyrut: Müessesetü'r-Risale, 1993.

KENNEDY, Edward Stuart. "A Letter of Jamshid al-Kāshi to His Father: Scientific Research and Personalities at a Fifteenth Century Court", *Orientalia,* 29/2 (1960), 191-213.

KERECÎ, Ebu Bekr Muhammed b. Hasan. "el-Fahrî", nşr. Ahmed Selim Saidan, *Târîhu İlmi'l-Cebr fi'l-Âlemi'l-Arabî* içinde, Safât: el-Meclisü'l-Vatanî li's-Sekâfe ve'l-Fünûn ve'l-Âdab, 1986.

KNORR, Wilbur. "Techniques of fractions in ancient Egypt and Greece", *Christianidis J. (ed.) Classics in the History of Greek Mathematics,* Springer, 2004, s. 337-365.

KUMMÎ, Abbas. *el-Künâ ve'l-Elkâb*, Beyrut: Müessesetü'l-Vefâ, 1983

LİNG, Wang ve NEEDHAM Joseph. "Horner's Method in Chinese Mathematics: Its Origins in the Root-Extraction Procedures of the Han Dynasty", *T'oung Pao,* Second Series, 43/5 (1955), 345-401.

MAĞRİBÎ, Semev'el. *el-Bâhir fi'l-Cebr,* nşr. Salâh Ahmed ve Rüşdî Râşid, Dımaşk 1972.

MARDÎNÎ, İsmail. *et-Tuffâha fi A'mâli'l-Mesâha*, Süleymaniye Ktp., Hüsrev Paşa, nr. 257.

MARTZLOFF, Jean-Claude. *A History of Chinese Mathematics,* Springer, 2007.

MAZUR, Joseph. *Matematik Sembollerinin Kısa Tarihi*, çev. Barış Gönülşen, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2017.

MENNINGER, Karl. *Number Words and Number Symbols: A Cultural History of Numbers,* trans. Paul Broneer, New York: Dover Publications, 2013.

MORRISON, Robert Gordon. *Science and Islam: The Intellectual Career of Nizam al-Din al-Nisaburi,* London & New York: Routledge, 2007.

MÜFTÜOĞLU, Ferruh. "Cevherî, Abbas b. Saîd", *DİA*, VII, 458, İstanbul, 1993.

NÎSÂBÛRÎ, Nizâmeddin. *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân,* thk. İbrahim Atve Avad, Mustafa el-Bâbî el-Halebî, Kahire, 1962.

_____, Nizâmeddîn. *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân*, nşr. Zekeriyyâ Umeyrât, Beyrut, 1996

_____, Nizâmeddin. *Keşfü'l-Hakâik fî Şerhi Zîci'l-İlhânî*, Topkapı Saray Müzesi Kütüphanesi, III. Ahmet, nr. 3510.

_____, Nizâmeddin. *Tavzîhu't-Tezkire,* Topkapı Saray Müzesi Kütüphanesi, III. Ahmet, nr. 3324; Süleymaniye Kütüphanesi, Damad İbrahim, nr. 849.

_____, Nizâmeddin. *Tercüme-i Risâle-i Şemsiyye,* Süleymaniye Kütüphanesi, Şehid Ali Paşa, nr. 1985; Topkapı Saray Müzesi Kütüphanesi, III. Ahmet, nr. 3118.

_____, Nizâmeddin. *Şerhu Tahrîri'l-Macestî,* Topkapı Saray Müzesi Kütüphanesi, III. Ahmet, nr. 3330.

_____, Nizâmeddin. *Şerhu'ş-Şâfiye,* Süleymaniye Kütüphanesi, Turhan 5. Sultan, nr. 308.

_____, Nizâmeddin. *Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân,* Süleymaniye Kütüphanesi, Yeni Cami, nr. 97; Hacı Selim Ağa, nr. 103; Hacı Mahmut Efendi, nr. 96.

NÜVEYHİZ, Adil. *Mu'cemü'l-Müfessirîn,* Takdim Hasan Halid, Beyrut: Müessese Nüveyhiz es-Sekâfiyye, 1983.

ÖZCAN, Abdulkadir. "İdrîs-i Bitlîsî", *DİA*, XXI, 485-488, İstanbul 2000.

PARAKH, Abhishek. "Aryabhata's Root Extraction Methods" *IJHS* 42/2 (2007) 149-162.

PLOFKER, Kim. *Mathematics in India,* New Jersey: Princeton University Press, 2009.

RÂŞİD, Rüşdî. *el-Cebr ve'l-Hendese fi'l- Karni's-Sâni Aşer: Müellefât Şerefüddin et-Tûsî,* Beyrut, 1998.

RASHED, Roshdi. *al-Khawarizmi: The Beginnings of Algebra*, SAQI, 2009.

RÂŞİD, Rüşdî. *Riyâziyyâtü'l-Hârizmî: Te'sîsü İlmi'l-Cebr,* çev. Nikola Faris, Beyrut, 2010.

RASHED, Roshdi. *Classical Mathematics from al-Khwarizmi to Descartes,* London: Routledge, 2015.

ROBSON, Eleanor. "Mesopotamian Mathematics", V.J. Katz (ed.), *The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India and Islam: a Sourcebook*, Princeton University Press, 2007.

RONAN, Colin A. *Bilim Tarihi: Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi,* çev. Ekmeleddin İhsanoğlu ve Feza Günergun, Ankara: Tübitak Yayınları, 2005.

ROSENFELD, Boris A. ve İHSANOĞLU Ekmeleddin. *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works,* İstanbul: IRCICA, 2003.

SAİDAN, Ahmed S. "Numeration and Arithmetic", edit. Roshdi Rashed ve Regis Morelon, *Encyclopedia of the History Arabic Science,* London: Routledge, 1996.

SARTON, George Alfred Leon. *Introduction to the History of Science: Science and Learning in the Fourteenth Century*, New York: Robert E. Krieger Publishing, 1975.

SAYILI, Aydın. "Gazan Han Rasathanesi", *Belleten* 10/40 (1946), s. 625-640.

_____, Aydın. *Abdülhamid İbn Türk'ün Katışık Deklemlerde Mantıki Zaruretler Adlı Yazısı ve Zamanın Cebri,* Ankara: TTK yay., 1985.

_____, Aydın. *The Observatory in Islam*, Ankara: TTK yay., 1988.

_____, Aydın. *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp,* Ankara: TTK, 1991.

SCHWARTZ, Randy K. "Issues in the origin and development of hisab al-khatayn (calculation by double false position)", *Eighth North African Meeting on the History of Arab Mathematics [COMHISMA 8]*, s. 291-316, Tunis, 2004.

SERKİS, Yusuf b. İlyan b. Musa ed-Dımeşkî. *Mu'cemü'l-Matbûâti'l-Arabiyye ve'l-Muarrabe*, Kum: Ayetullahü'l-Uzma el-Mar'aşi, 1932.

SERTÖZ, Ali Sinan. *Öklid'in Elemanlar'ı*, Ankara: Tübitak yay., 2019.

SMITH, David Eugene ve KARPİNSKİ, Louis Charles. *The Hindu-Arabic Numerals*, New York: Dover Publications, 2004.

SPULER, Berthold. *İran Moğolları: Siyaset, İdare ve Kültür: İlhanlılar Devri,* çev. Cemal Köprülü, Ankara: TTK yay., 1957.

STEWART, Ian. *Matematiğin Kısa Tarihi*, İstanbul: Alfa-Bilim, 2019.

SUTER, Heinrich, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und İhre Werke,* Stuttgart: B. G. Teubner, 1972.

SUYÛTÎ, Ebü'l-Fazl Celaleddin Abdurrahman b. Ebi Bekr. *Bugyetü'l-Vuât fi Tabakâti'l-Lugaviyyîn ve'n-Nuhât,* thk. Muhammed Ebu'l-Fazl İbrahim, Beyrut: Dâru'l-Fikr, 1979.

_____, Ebü'l-Fazl Celaleddin Abdurrahman b. Ebi Bekr. *Lübbü'l-Lübâb fi Tahrîri'l Ensâb,* thk. Muhammed Ahmed Abdulaziz-Eşref Ahmed Abdulaziz, Beyrut: Dâru'l Kütübü'l-İlmiyye, 1991.

SÜVEYSİ, Muhammed, "Hesap" maddesi içinde "Hesâb-ı Sittînî", *DİA*, XVII, 265-266, İstanbul, 1993.

SYKOROVA, Irena, "Fractions in Ancient Indian Mathematics", *WDS'10 Proceedings of Contributed Papers,* Part I, 2010, pp. 133-138,

ŞEŞEN, Ramazan, vd. *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi,* İstanbul: IRCICA, 1999.

ŞİRVÂNÎ, Fethullah. *Şerhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye*, Süleymaniye Kütüphanesi, Damat İbrahim, nr. 847.

TABERÎ, *Câmiü'l-Beyân fi Tefsîri'l-Kur'ân*, Bulak, 1329.

TAHRÂNÎ, Muhammed Muhsin Tahrânî Aga Büzürg. *ez-Zerîa ilâ Tasânifi'ş-Şîa*, Beyrut: Dâru'l-Edvâ, 1983.

_____, Muhammed Muhsin Tahrani Aga Büzürg. *Tabakâtu A'lâmi'ş-Şîa: el-Envârü's-Sâti'a fi'l-Mieti's-Sabi'a,* çev. Alinaki Münzevi, Beyrut: Dâru'l-Kitabi'l-Arab, 1983.

UYAR, Mustafa. "Vezir Sa'düddevle", *Tarih Araştırmaları Dergisi,* 33 (2003).

WAERDEN, B. L. Van Der. *Bilimin Uyanışı: Eski Mısır, Babilonya ve Eski Yunan Matematiği,* çev. Orhan S. İçen ve Yılmaz Öner, İstanbul: Türk Matematik Derneği yay., 1994.

YONG, Lam Lay. "The Geometrical Basis of the Ancient Chinese Square-Root Method", *ISIS,* 61/1 (1970) 92-102.

YONG, Lam Lay ve SE, Ang Tian. *Fleeting Footsteps: Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China,* Singapore: World Scientific, 2004.

_____, Lam Lay ve SE, Ang Tian. "The Earliest Negative Numbers : How they Emerged from a Solution of Simultaneous Linear Equations", *Archives Internationales d'Histoire des Sciences,* 37/119 (1987), 222-262.

ZEHEBİ, Muhammed es-Seyyid Hüseyin. *et-Tefsîr ve'l-Müfessirûn,* Kahire: Mektebetu'l-Vehbe, 1985.

ZEKİ, Salih, *Âsâr-ı Bâkiye,* haz. Melek Dosay Gökdoğan, Ankara: Babil Yayınları, 2003.

ZİRİKLİ, Hayreddin, e*l-A'lam: Kâmûsu Terâcimi li-Eşheri'r-Ricâl ve'n-Nisâ,* Kahire: Matbaatu'l-Kustasus, 1954.

EŞ-ŞEMSİYYE FİʼL-HİSÂB

NİZÂMEDDİN EN-NÎSÂBÛRÎ

(Allah'ın rahmeti onun üzerine olsun)

الشمسية في الحساب

نظام الدين النيسابوري
رحمة الله عليه

Rahmân ve Rahîm olan Allah'ın adıyla

Hamd, eşi benzeri olmayan **tek**/bir (**ferd**) Allah'adır. O, bir şeyle **çift**/aynı (**zevc**) ve karşıt (zıdd) olmaktan münezzehtir. **Birleşik** (**mürekkeb**) değildir ki dağılsın [parçalara ayrılsın]. Başlangıcı (evvel) yoktur ki illeti de olsun. O'nun varlığının vacip olduğunu ikrar eden (**muntak**: rasyonel veya asal olmayan) en büyük mutluluğu kazanır, onun âyetlerinin beyyinâtından gafil olan ise kör ve **sağır**dır (**esamm**: irrasyonel veya asal). Her varlık onun nimetlerinin **bölüştürülmesinden** (**kısmet**) kendi kapasitesine uygun ve kendine layık bir **pay** (**darb**) alır. Her *müstekmil* kişiye iyi amellerinin **toplanıp** (**cem'**) sevaplarının ise **katlanacağı** (**tad'îf:** çarpma) vaat edilmiştir. Her amel edenin, **hesap** gününde amellerinin tartılacağı bir **tartı** (**mîzan**: sağlama) vardır. Salat ve selam da gelişiyle imandaki **bozuklukların** (**küsûr**: kesirli sayı) **tamir** edildiği (**cebr***:* cebir), bi'seti ile dinlerin hastalıklarının sağlığa kavuşturulduğu (**tashîh**: tam sayı) zata/peygambere ve onun yolundan giden ailesine olsun.

Hesap, ulûm ve âdâb öğrencilerinin ilgisiz kalamayacağı bir ilimdir. Akıl sahibi vezir ve kâtipler ülke ve devlet işlerinin kontrolünde ona muhtaçlardır. Yemin olsun ki bu ilim, her şeyden daha faydalıdır ve susuzluk anında soğuk içecekten daha önemlidir. Eskiden beri kendim ve ilim talep eden diğer kardeşlerim için hesabın önemli ve tümel kaideleri üzerine kurulu aynı zamanda tikelleri de bildiren ancak araştırmacının çok büyük fayda görmediği ve âlimin onunla cahil karşısında fazladan bir üstünlük elde edemediği uzun problemleri dışarıda bırakan bir hesap risâlesi yazmak istiyordum. Zira hayat kısa, iş çok, bu yüzden akıllı olan kişi, vaktini en önemli olanı elde etme amacına harcayan ve iki cihan iyiliği için en gerekli olan şeylere himmetini yönlendirendir.

Eflâtun "Sanat (hüner) ne azlıkta ne de çokluktadır; bilakis sanat, ortayı yakalamaktadır." demiştir. Bunun anlamı, sanatın kurallarının ihtiyacı karşılayamayacak kadar az olmasının ve kavrama sınırını aşacak kadar da çok fazla olmasının münasip olmamasıdır.

/[١ظ] **بسم الله الرحمن الرحيم**[١]

الحمد لله **الفرد** بلا نِدّ، المنزّه عن **الزوج** والضدّ، لا مُركّبَ فينحلّ[٢]، ولا أوّل له فيُعلّل. **المُنطَقُ** بوجوب وجوده فائز بالسعادة العُظمَى، والذاهل عن بيّنات آياته **أصمّ** وأعمى، كلّ موجود مشمول من **قسمة** مواهبه، **بضَربٍ** يستعدّ له ويليق به[٣] وكلّ مستكمل موعود **بجمع** حسناته **وتضعيف** الثواب، ولكل عاملة **ميزان** يوزن به أعمالها يوم **الحساب**، والصّلاة على من **جُبِرَ** بمَقْدَمِه **كسور** الإيمان، **وصُحِّح** ببعثته مِرَاض الأديان، وعلى[٤] آله الناسجين على /[٢و] منواله، وسلم تسليما.[٥]

و بعد؛ فإنّ[٦] الحساب علم لا يكاد يَستغنِي عنه طلاّبُ العلوم والآداب، ويفتقر إليه في ضبط أمور المسالك والممالك أربابُ الألباب من الوزرآء والكُتّاب.[٧] ولَعمرِي أنه أجدى من تفاريق العصاء، وأهمُّ من السّلسال البارد لدَى الصَّدَى، وإنّي قِدمًا كُنتُ عازما على أن اَكتُبَ فيه[٨] لنفسي ولسائر طلبة العلم من إخواني رسالةً مُنبئةً عن فرائده، مبنِيّةً علَى الكلّيات والمُهِمّات من قواعده دون المسائل الطويلة التي لا يُجدِي الباحثُ عنها بطائل، ولا يحوز العالم بها مزيدَ الفضل على الجاهل. إذ الأعمار قصيرة، والأعمال كثيرة[٩]، فالعاقل من يَصرِفُ وَكْدَه في طلب الأهمّ، ويثني عنانَ عنايته إلى /[٢ظ] ما هو بصلاح الدارين[١٠] اَلْزَم.

قال افلاطن: «إنّ الصناعة ليست في العدد القليل ولا في العدد الكثير، وإنما هي في العدد[١١] الوسط». معناه أنّ قوانين الصناعة لا ينبغي أن يكون في غاية القلّة فَتقصُر عن الحاجة، ولا في غاية الكثرة فيفوت حدَّ الضّبط.

---

١ بسم الله الرحمن الرحيم: ''بسم الله تيمنا بذكره'' في –ر–.
٢ فينحل: فيتخلل في –ش–.
٣ به: ناقص في –ر–.
٤ محيه: زائد في –ش–، صحه: زائد في –ر–.
٥ كثرا: زائد في –ر–.
٦ أحوج خلق الله إليه الحسن بن محمد النيسابوري يعرف بنظام نظام الله أحواله في أولاه واخراه يقول: زائد في –ش–، أحوج خلق الله إليه الحسن بن محمد النيشابوري يعرف بنظام نظام الله احواله: زائد في –ر–.
٧ من الوزرآء والكُتّاب: ناقص في –ش–.
٨ فيه: ناقص في –ش–، –ر–.
٩ كثيرة: طويلة في –ش–، –ر–.
١٠ يصلاح الدارين: إصلاح الدين في –ش–.
١١ العدد: ناقص في –ر–.

Allah Teâlâ bazı yolculuklarda umulmadık bir fırsat yaratana kadar zorluklar telif amacıma erişmeme mani oluyor ve boyun bağlarım beni ayrıntılı bir ifade tarzından vazgeçiriyordu. Risâle Allah'ın yardımıyla istediğim gibi tamamlanınca apar topar sunmak istedim ve onsuz semanın dürüldüğü güç ve lütuf sahibi asil ve yüce efendimiz için onu bir sefer hediyesi yaptım. O, yüksek şerefin bânisi, engin denizleri tamamlayan, yarış bayraklarını toplayan (kazanan), hakikat sancaklarını yükselten, ulemanın eğitmeni, faziletlilerin sığınağı, vezirlik ve şeref bahçesini aydınlatan, vezirlerin ve en yüksektekilerin gözbebeğinin nurudur. Zeka, cesaret ve cömertlik ondan umutludur. Akıl, bilinç ve idrak ise onun şahididir. Tıpkı hilalin büyüdüğünü gördüğünde dolunayda parlayacağından emin olduğun gibi. Yüce efendimiz, en adil ve en bilgili, doğuda ve batıdaki vezirlerin sultanı, doğru sezgi ve aydınlatıcı görüşün destekçisi, İslam'ın payandası, Müslümanların yardımcısı Reşîdüddin Fazlullah b. Ebi'l-Hayr b. Âlî'nin oğlu İslam'ın ve müslümanların rehberi Şemseddin Abdüllatîf'tir. Allah her ikisinin de taraftarlarını şereflendirsin ve iktidarlarını güçlendirsin. Nimetlerin devamı sadece şükürle gelir. Hediyelerin en güzeli ise geçen zamana rağmen bâki kalan ve makbul olması umulandır. İşte bu asıl istenen ve arzulanandır. Allah, O'na tevekkül edene yeten ve işini O'na havale edene yardımcıdır. Risâleyi *er-Risâletü'ş-Şemsiyye* diye isimlendirdim ve bir mukaddime ile iki fen olarak tertib ettim.

وكانت العوائق تحول دون[١] المقصود، والعلائق ترد[٢] عن النمط المسرود إلى أن يسّر الله تعالى في بعض الأسفار اختلاس فرصة لذلك. فلمّا تم بعون الله تعالى[٣] كما قصدته، اَردتُ أن أعرضه عُجالةً وأجعلَه عُراضةً للحضرة الشّمّآء التضائل[٤] دونها السّمآء،[٥] حضرة المولى المعظّم، مولى الأيادي والنعم، باني المجد الاشمّ، وثاني البحر الخِضمّ، جامع القصبات السّبْق، رافع اَلوِية الحق، مربّي العلماء، وكهف / [٣و] الفضلاء، نَور حديقة الوزارة والمعالي، نُور حدقةِ الوُزَراء والأعالي المتوسّم فيه الجود والبأس والحِجَى، ومشاهد منه العقل والرّشدُ والنَّهى. إنّ الهِلالَ إذا رأيتَ نُموَّه[٦]، أيقنتَ بدرا منه في اللمعان[٧]. **شمس الحق والملة والدّين،** رشيد[٨] الإسلام و المسلمين، **عبد اللطيف بن** المولى الأعظم، والصاحب الأعدل الأعلم، سلطان الوزراء في المشارق والمغارب،[٩] المؤيد بالحدس الصائب والرأي الثاقب، **رشيد الحق والملة و الدنيا**[١٠] **والدين،** عماد الإسلام وغياث المسلمين، **فضل الله بن أبي الخير**[١١] **بن عالي** أعز الله أنصارهما وضاعف اقتدارهما. فإنّ توالِي النِّعَم أي السوابق[١٢] لا يلحق بهواديها إلا بمجرّد الشكر وخير الهدايا أبقاها عن مرّ[١٣] الدّهر، والمرجّو أن يقع في /[٣ظ] محلّ القبول. فإنّ ذلك غاية المسُؤول ونهاية المأمول،[١٤] وهو حسبُ من توكّل عليه، ومُعينُ مَن فوَّض الأمرَ إليه، وسمّيتُه بالرسالة الشمسيّة[١٥] ورَتّبتُها على مقدّمة وفنّين.

١ تحول دون: يمنعنى عن في –ش–، –ر–.
٢ عني: زائد في –ر–.
٣ فلمّا تم بعون الله تعالى: فتممتها في –ش–، –ر–.
٤ التضائل: المتصال في أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٥ أعني: زائد في –ش–.
٦ رايت نموه: ناقص في –ت–.
٧ بدرا منه في اللمعان: ان سيسير يدرا كاملا في –ش–.
٨ رشيد: رشد في –ش–.
٩ سلطان...المغارب: ناقص في –ر–، –ش–.
١٠ الدنيا: ناقص في –ش–.
١١ الخير: الحسن في –ش–.
١٢ اي سوابق: ناقص في –ش–.
١٣ عن مرّ: مدا في –ش–.
١٤ اردت...نهاية المأمول: ناقص في –ر–، المسؤول ونهاية المأمول: السول في –ش–.
١٥ وسميته بالرسالة الشمسية: ناقص في –ر–.

MUKADDİME

İki fasıldır.

Birinci Fasıl: Hesabın Tarifi, Konusunun Açıklaması, Sayının Tarifi ve Kısımları

Hesap, özel bilinenlerden sayısal bilinmeyenleri çıkarma yollarının öğretildiği ilimdir. Konusu, "bir"e ve "bir"den oluşanlara hamledilmiş bir *nicelik* (kemmiyet) olan "sayı"dır. "Bir" veya "bir"den oluşan sayılar mutlak sayı olursa yani "bir", "iki", "üç", "on" ve benzerleri gibi kendisinden daha büyük bir toplama *pay* (muzâf) olmazsa *tam sayı* (sahih) olarak isimlendirilir. Ancak bütün varsayılan "iki" parçanın "bir"i ve bütün varsayılan "beş" parçanın "iki"si gibi kendinden büyük, bütün varsayılan toplama pay olursa "kesir" olarak isimlendirilir. Hükemâ "bir"in sayı olup olmadığı hususunda ihtilâf etmişlerdir. Doğrusu, "bir" zikrettiğimiz gibi sayıdır.

İkinci Fasıl: Sayıların Şekilleri ve Basamakları

Sayıların şekilleri Hind hükemâsının ortaya koyduğu üzeredir. Bu dokuz sayı şunlardır: 1 2 3 4 5 6 7 8 9. Sayıların basamakları, uyuştuğu yere kadar sağdan sola doğru alınmak [kaydıyla] üçer üçerdir (bölük). Basamakların ilki "birler basamağı", ikincisi "onlar basamağı" üçüncüsü de "yüzler basamağı" olarak adlandırılır. Diğer üç basamak bu üç basamağın peşi sıra gelir, isimleri ilk basamakların isimlerinin aynısıdır, ancak "birler", "onlar" ve "yüzler", "binler" ile (birlikte) yazılır. Böylece her üç basamak ulaşabildiği yere kadar diğer üç basamağı takip eder, isimleri de kendinden önceki üç basamağın isimleridir, ancak "binler" kelimesini (her) üç basamağın tekrar etmesinden sonra tekrar tekrar arttırırsın. Basamakları öğrendiğin vakit dokuz şekilden (rakamdan) herhangi bir şekil basamakların ilkinde bulunduğunda, [bu durumun]"bir"den "dokuz"a kadar peş peşe gelen sayılardan birine işaret ettiğini bil. Eğer [bu rakamlardan biri] basamakların ikincisinde bulunursa, "on"dan "doksan"a kadar olan onluklardan birinin işaretidir.

أمّا المقدّمة

ففيها فصلان.

الفصل الأول في تعريف الحساب وبيان موضوعه و تعريف العدد و أقسامه

الحِسابُ علم يُعرَف فيه طرق استخراج مجهولات عددّية من معلومات مخصوصة. فموضوعُه العددُ وهو كمّية تطلَق على الواحد وعلى ما يتألف منه. ثم الواحد أو ما تألف منه إن كان مطلقا أي لا يكون مضافا إلى جملة أكثر منه كالواحد والإثنين والثلاثة والعشرة وأمثالها، سُمِّي صحيحا. وإن كان مضافا إلى جملة أكثر منه يُفرَض واحدا كالواحد من الإثنين المفروضين واحدا و كالإثنين[1] من الخمسة المفروضة /[٤و] واحدا فإنّ الواحد في الصورة الأولى يكون نصفا، والإثنين في الصورة الثانية يكونان خُمسَينِ، سُمِّي كسرا. والحكماء اختلفوا في أنّ الواحد هل هو عدد أم لا. والحقّ أنه عدد كما ذكرنا.

الفصل الثاني في صور الأعداد ومراتبها

صور الأعداد على ما وضعها حكماء الهند. هي هذه التسع: **١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩** ومراتبها ثلاث آخذة من اليمين إلى اليسار إلى حيث يتفق، فأُولى المراتب تسمّى مرتبة الآحاد، وثانيتها تسمّى مرتبة العشرات، وثالثتها[2] مرتبة المئات. ويتلو هذه المراتِبَ الثلاث ثلاثُ مراتِبَ أخرى أساميها هي أسامي الأول بعينها، إلاّ أنّ الآحاد مقيّدة بالألوف وكذا العشرات والمئات. وهكذا يَعقِبُ كلَّ ثلاثِ مراتِبَ ثلاثُ مراتِبَ أخرى بالغا /[٤ظ] ما بلغ أساميها هي أسامي المراتب الثلاث[3] المتقدّمة عليها، إلاّ أنّك تزيد لفظَ الألوف مرّة بعد أخرى بعد تكرّر المراتب الثلاث. وإذ قد عرفت المراتب، فاعلم أنّ كلّ صورة من الصّور التسع إذا وقعت في أولى المراتب، كانت علامةَ أحد الأعداد التي هي من الواحد إلى التسعة على الولاء. وإن وقعت في ثانية المراتب، كانت علامةَ أحد العقود التي هي مِن العشرة إلى التسعين.

١ كالاثنين: كالا في –ر–.
٢ يسمّى: زائد في –ش–.
٣ الثلاث: ناقص في –ش–.

Basamakların üçüncüsünde olursa "yüz"den "dokuz yüz"e kadar olan yüzlüklerden birinin işaretidir. Bu kıyasa göre, her üç basamağı, bir, iki veyahut da tekrar etme sayısına göre "bin" ile birlikte yazılan diğer [bölükler] takip eder. Sayı bulunmayan her basamağa basamaklarda bir karışıklık meydana gelmesin diye küçük daire şeklindeki "sıfır" konulması gerekir. "On"un şekli böyle "10" olması gerekir, çünkü sıfır olmasaydı "bir" olurdu. "Yüz" şekli böyle "100" olması gerekir, çünkü sıfır olmasaydı, "bir" olurdu. Eğer bir tane sıfır olsaydı, "on" olurdu. Diğer sayılar da bu kıyas üzeredir.

وإن وقعت في ثالثة المراتب، كانت علامة أحد[1] العقود التي هي من المائة إلى التسعمائة. وعلى هذا قياسُ، كلِّ ثلاثِ مراتبَ أخرى يَتْلُوها بعدَ تقيُّدِ كلٍّ منها بالألف مرّة واحدة أو مرّتين أو أزيد حسبَ مَا يَتَكَرَّرُ. وكلّ مرتبة لا يكون هناك عدد[2] يجب أن يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلاّ /[٥و] يقع
٥ الخلل في المراتب. فصورة العشرة ينبغي أن يوضع هكذا **١٥**، إذ لو لم يعمل الصفر، كان واحدا. وصورة المائة[3] ينبغي أن يوضع هكذا ١٥٥، إذ لو لم يعمل [4]الصفر، [5]كان واحدا. وإن عمل صفر واحد فقط، كان عشرة وعلى هذا قياس جميع الأعداد.

١ أحد: ناقص في –أ–، –ت–، –س–.
٢ لا: زائد في –ش–.
٣ ينبغي: ناقص في –أ–، –س–، –ت–.
٤ صفر: ناقص في –أ–،–ت–.
٥ إن: زائد في –س–.

BİRİNCİ FEN

Hesabın temel prensipleri/usulü ile ilgili olan şeyler iki bâbdır.

Birinci Bâb: Tam Sayılar

Üç fasıldır.

Birinci Fasıl: İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma

İki katını alma, sayıya misli kadar eklemektir. Yarıya bölme, sayıdan yarısını eksiltmektir. Toplama, bir sayıya daha büyük veya daha küçük bir sayı eklemektir. Çıkarma, varsayılan bir sayıdan daha büyük olmayan bir sayıyı eksiltmektir. [İşlemler artmadıkça] tam sayılarla ilgili bu anlamlar daha fazla düşünme ve işleme ihtiyaç duymaz.

İşlemlerin sana çok gelmesi durumuna gelince, iki katını alma işlemi için sana verilen sayının rakamları sayısınca sütunları olan bir cetvel/tablo çiz. Rakamları sütunların başına koy, sol taraftan başla ve bu rakamların birer birer iki katını al. Sonucu, o rakamın altına aralarına bir ayırıcı çizgi çektikten sonra koy. Eğer rakam iki katını aldıktan sonra "on" veya daha büyük bir sayıya dönüşürse, "on" için bir sonrakine "bir" ekler ve "on"dan artan rakamı da yerine koyarsın. Ayırıcı çizgilerin altında hâsıl olan sayı, istenendir.

Örnek: 650.372 sayısının iki katını almak istedik.

Cetvel/tablo çizdik ve bu şekilde rakamları cetvelin başına koyduk. Sayının solunda yer alan "altı" ile başladık ve özüne (altı olmasına) uygun olarak "iki" katını aldık. "On iki" oldu, "iki"yi çizgi çektikten sonra rakamın altına, "on"u da bu iki sayının soluna koyduk. Sonra "beş"in iki katını aldık, "on" oldu. "Beş"in altına çizgiden sonra "sıfır" koyduk ve "on" için soldaki "iki"ye "bir" ekledik, "üç" eden toplamı çizgiden sonra "iki"nin altına koyduk. Daha sonra "sıfır"ın sağındaki "üç"ün iki katını aldık, "altı" oldu.

6	5	0	3	7	2

	6	5	0	3	7	2
1	2			6	4	4
	3			7		

الفنّ الأول

فيما يتعلّق بأصولِ الحساب بابانِ :

الباب الأول[1] في حساب الصِّحاحِ

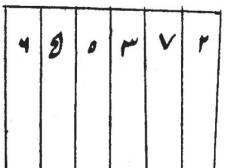
ثلاثة فصول

الفصل الأول في التضعيف و التنصيف و الجمع و التفريق

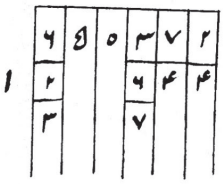
التضعيف، هو أن يزاد على عدد مثله. والتنصيف، هو[2] أن ينقص منه نصفه. والجمع، زيادة عدد أقلّ[3] أو أكثر على عدد. والتفريق، هو[4] أن ينقص من عدد مفروض ما ليس بأزيد منه. وهذه المعاني في الصّحاحِ لا يفتقر إلى مزيد تأمّل وعمل[5] ما لم يتكثر.

أمّا إذا كثر عليك، فارسم للتضعيف جدولا عدّة /[٥ظ] سطوره الطولية عدّةُ مفردات العدد الذي معك. وضعِ المفردات على أوائلها، وابدأ من جانب اليسار وضعِّف واحدا واحدا منها بصورته. وضعِ الحاصلَ تحتَ ذلك المفرد بعد أن تخطّ بينهما بفاصلة. فان صار المفرد بعد التضعيف عشرة أو أزيد، تزيد للعشرة واحدا على تاليه وتضع ما زاد على العشرة مكانه[6] فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب.

مثاله: أردنا أن نضعّف هذا العدد ٦٥٥٣٧٢.



رسمنا الجدول ووضعنا المفردات على أوائله هكذا. فابتدأنا بالستة التي على يسار العدد وضعّفناها بصورتها. فصارت إثنى عشر، /[٦و] وضعنا الإثنين تحته بعد الفاصلة والعشرة على يسارهما. ثم ضعّفنا الخمسة، فصارت عشرة. فوضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الإثنين الذين على اليسار. ووضعنا المجموع وهو الثلاثة تحت الإثنين بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا الثلاثة التي عن يمين الصّفر، فصارت ستة.



---

١ الأول: مكرر في –ر–.
٢ هو: ناقص في –ش–، –ر–.
٣ أقلّ: ناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
٤ هو: ناقص في –ش–، –ر–.
٥ عمل: ناقص في –س–.
٦ بعد ان يخط يفاصله: زائد في –ر–.

Onu çizgiden sonra "üç"ün altına koyduk. Ardından "yedi"nin "iki" katını aldık, "on dört" oldu. "Dört"ü çizgiden sonra "yedi"nin altına koyduk ve "on" için de "altı"ya "bir" ekledik, "yedi" eden toplamı çizgiden sonra altına koyduk. Sonra da "iki"nin iki katını aldık, "dört" oldu, çizgiden sonra altına koyduk. İşlemin şekli böyle oldu ve tablonun altında 1.300.744 sayısı meydana geldi ki bu da istenendir.

Yarıya bölme işlemi de bunun gibidir, ancak işleme sağdan başlarsın ve çift olan her rakamın altına çizgiden sonra yarısını koyarsın. Eğer rakam tek olur ve basamakların ilkinde bulunmazsa [tek rakam birler basamağı haricindeki bir basamakta yer alırsa], yarıya bölmeden sonra meydana gelen yarım için bir önceki rakama "beş" eklersin. O tek rakamı yarıya böldükten sonra sende bir şey kalırsa o yarımı çizgiden sonra yarıya bölünen rakamın altına koyarsın. Tek rakam ilk basamakta [birler basamağında] olursa, eğer "bir" ise, onu yarıya bölmenden elde edilen yarım için bu şekli $\left(\frac{0}{1}\right)$[1], eğer "bir"den başka bir rakam ise "sıfır"ın yerine yarıya bölmeden kalanı koymak şartıyla bu şeklin aynısını koyarsın.

Örnek: 1.076.543 sayısını yarıya bölmek istedik.

1	0	7	6	5	4	3
	5	3	3	2	2	1
			8		7	$\frac{1}{2}$

Cetvel çizdikten ve işlem tamamlandıktan sonra cetvelin şekli böyle olur ve ayırma çizgilerinin altında $\left(\frac{538271}{\frac{1}{2}}\right)$[2] sayısı meydana gelir ki bu istenendir.

Toplama ve çıkarmaya gelince; *eksilen* (menkûs minh), *artan* (mezîd aleyh) veya *artırılan* (mezîd) sayının en büyüğünün rakamları sayısınca [sütunları] olan bir cetvel çizmek gerekir. Artan veya artırılan, satırların ilkine, diğeri de cetvelin en üstüne, sayılardan birinin her bir basamağı diğerinin aynı basamağının hizasına gelecek şekilde yerleştirilir. Eksilen ve çıkanı da bu şekilde koyarsın. Sonra toplamada her rakamı hizasındakine eklersin

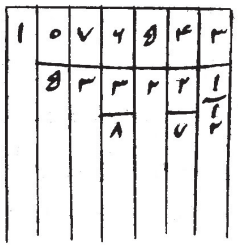
1 Modern matematikteki yazım: $\left(\frac{1}{2}\right)$

2 Modern matematikteki yazım: $\left(538{,}271\frac{1}{2}\right)$

وضعناها تحت الثلاثة بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا السبعة، فصارت أربعة عشر. وضعنا[1] الأربعة تحتها بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها بعد[2] الفاصلة. ثم ضعّفنا الإثنين، فصار أربعة. وضعناها[3] تحتها[4] بعد الفاصلة. فصارت صورة العمل هكذا. /[٦ظ] وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد **١٣٥٥٧٤٤** وهو المطلوب .

والعمل في التنصيف هكذا، إلا أنك تبتدي من جانب اليمين[5] وكل مفرد يكون زوجا، تضع نصفه تحته بعد الفاصلة. وإن كان فردا، فإن لم يكن في أولى المراتب، زدتَ لأجل النصف الذي يحصل بعد التنصيف خمسة على مفرد يتقدّمه[6]. ولو بقي بعد النصف معك شيء، وضعته تحت المفرد المنصّف بعد الفاصلة[7]. وإن كان المفرد الفرد في أولى المراتب، فإن كان واحدا، وضعت لأجل النصف الذي يحصل من تنصيفه هذه الصورة $\left[\frac{1}{2}=\frac{0}{1}\right]_{2}^{1}$ وإن كان غير الواحد، وضعتَ هذه الصورة بعينها، إلا أنك تضع ما يبقى بعد النصف مكان الصفر.

مثاله: أردنا أن ننصّف /[٧و] هذا العدد **١٥٧٦٥٤٣**[8].



فبعد رسم الجدول وتمام العمل، يصير صورته هكذا ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد $\frac{538271}{1}$ $\left[538271\frac{1}{2}=\frac{538271}{\frac{1}{2}}\right]$ وهو المطلوب.

وأما في الجمع والتفريق؛ فينبغي أن يرسم الجدول بعدّة مفردات ما هو أكثر مزيدا كان أو مزيدا عليه أو منقوصا[9] منه. ويثبت المزيد أو المزيد عليه على أوائل السطور والآخَر على أعلى الجدول، بحيث تحاذي كل مرتبة من أحدهما نظيرها من الآخر. وهكذا تضع في المنقوص والمنقوص منه. ثم تزيد في الجمع كل مفرد على ما يحاذيه

١ وضعنا: 'وضعّفنا' في –ش–.
٢ تحتها بعد: 'بعدها تحت' في –ش–.
٣ وضعناها: وضعّفناها في –ش–.
٤ تحتها: تحتهما في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
٥ اليمين: مكرر في –ش–.
٦ من جانب اليسار: زائد في تحت السطر في –ر–.
٧ لأجل النصف على ما يتلوه في اليسار خمسة: زائد في تحت السطر في –ر–.
٨ ١٥٧٦٥٤٣: ١٥٦٥٤٣ في –ش–.
٩ أو منقوصا: ناقص في –ش–.

ve sonucu çizgi çektikten sonra ikisinin altına koyarsın. Eğer sonuç "on" veya daha büyük olursa, iki katını alma işleminde öğrendiğin gibi (her bir) "on" için solundakine "bir" eklersin.

Çıkarmaya gelince; çıkanın her bir rakamı, eksilenin o rakamın hizasındaki rakamından eksiltilir ve kalan o iki rakamın altına çizgi çektikten sonra konulur. Eğer çıkanın rakamını hizasındakinden eksiltmek mümkün olmazsa, eksilenin onluklarından bir tane alır, ondan eksiltirsin ve kalanı da eksilenin rakamına eklersin. Onluklarda sayı bulunmazsa, yüzlüklerden ve peşi sıra gelenlerden alırsın. Dediğimiz gibi yaparsın, toplamadan hâsıl olan veya çıkarmadan sonra kalan istenen sayıdır.

Toplama örneği:

1	2	5	4	0	3
	3	9	8	6	7
	5	4	2	7	0
	6	5			

125.403 sayısını 39.867 sayısına eklemek istedik. Cetvel çizdikten ve işlem tamamlandıktan sonra cetvelin şekli böyle olur. Ayırma çizgilerinin altında 65.270 sayısı meydana geldi. En üst satırda, altında eşi olmayan bir basamak [cetvelde açıkta] kaldı, onu aynen sonuca taşıdık. Toplam 165.270 oldu ki o istenen sayıdır. Eğer [cetvelde açıkta] kalan bir basamaktan fazla olsaydı, onu da böyle yapardık.

Çıkartma örneği:

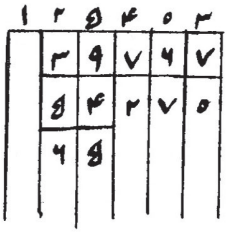
8	5	0	2	3
	7	4	1	6
7	8	6	1	7
	7		0	

85.023'ten 7.416'yı eksiltmek istedik. Cetvel çizdikten ve işlem tamamlandıktan sonra şekli böyle olur. Ayırıcı çizgilerin altında 77.607 sayısı kaldı ki bu istenen sayıdır. Toplamada sağdan ve soldan işleme başlamak mümkün iken çıkarmada soldan başlamanın zorunlu olduğunu bil. Allah daha iyi bilir.

وتضع الحاصل /[٧ظ] تحتهما بعد الفاصلة. فإن صار الحاصل عشرة أو أزيد، زدت للعشرة واحدا على ما على يساره كما عرفت في التضعيف.[١]

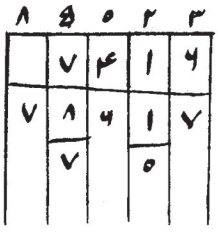
وأمّا في التفريق فيتنقص كل مفرد من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص عنه وتضع الباقي تحتهما بعد الفاصلة. فإن لم يمكن نقصان مفرد عما يحاذيه، أخذت من عشراته واحدا، ونقصته منه وذِدْتَ الباقي على المحاذي. وإن لم يكن في العشرات عدد، أخذت من المائات وما يتلوها. وفعلت ما قلنا فما حصل بعدَ الجمع أو يبقى بعد التفريق هو المطلوب.

مثال الجمع:



أردنا أن نزيد هذا العدد **١٢٥٤٥٣** على هذا العدد **٣٩٨٦٧**.[٢] فبعد رسم الجدول والفراغ عن العمل، يكون صورته هكذا. /[٨و] وحصل تحت الخطوط الفواصل هذ العدد **٦٥٢٧٥**.[٣] وبقي من السطر الفوقاني مرتبة واحدة لم يكن لها نظيرة في التحتاني، فنقلناها بعينها إلى الحاصل. صار المجموع هكذا **١٦٥٢٧٥**[٤] وهو المطلوب. ولو كان الباقي أكثر من مرتبة واحدة، لفعلنا بها مثلَ ذلك.

مثال التفريق:



أردنا أن ننقص هذا العدد **٧٤١٦**[٥] من هذا العدد **٨٥٥٢٣**. فبعد رسم الجدول وكمال العمل، يكون صورته هكذا. وبقي تحت الخطوط الفواصل هذا العدد **٧٧٦٥٧** وهو المطلوب. واعلم أنّ الجمع يمكن فيه الابتداء من اليمين واليسار. والتفريق يجب أن يبدأ /[٨ظ] فيه من اليسار. والله أعلم.

---

١ التضعيف: 'التضعّف' في –ت–.
٢ ٣٩٨٦٧: ٩٨٦٧ في –ش–.
٣ ٦٥٢٧٥: ١٣٥٢٧٥ في –ش–.
٤ ١٦٥٢٧٥: ١٣٥٢٧٥ في –ش–.
٥ ٧٤١٦: ٧٧٤١٦ في –ش–.

İkinci Fasıl: Çarpma

Tam sayılarda çarpma, iki sayıdan birini diğerinin birlikleri sayısınca tekrar etmektir ve sayıların biri *çarpan* (madrûb fîh), diğeri *çarpılan* (madrûb) olarak isimlendirilir. Tam ve kesirli sayılar için genel tanım: İki çarpandan birine oranı diğer çarpanın "bir"e oranı kadar olan sayıyı elde etmektir. Tam sayılarda "üç"ü "dört" ile çarptığında sonuç "on iki" olur, çünkü "on iki"nin "üç"e oranı "dört"ün "bir"e oranı, aynı şekilde "on iki"nin "dört"e oranı "üç"ün "bir"e oranı kadardır. Kesirli sayılarda, "bir bölü iki"yi "bir bölü üç" ile çarptığında sonuç "bir bölü altı" olur, çünkü "bir bölü altı"nın "bir bölü iki"ye oranı "bir bölü üç"ün "bir"e oranı, aynı şekilde "bir bölü altı"nın "bir bölü üç"e oranı "bir bölü iki"nin "bir"e oranı gibidir/kadardır. Çarpmanın tanımından "**a** çarpı **b**" ile "**b** çarpı **a**" arasında bir fark olmadığı ortaya çıkar. Çünkü her iki şekilde de sonuç aynıdır. Zaten Öklides yedinci kitabında bu durumu kanıtlamıştır.

Çarpma iki kısımdır: **Tam sayılarda çarpma** ve **kesirlerde çarpma**. İlki iki cinstir.

Müfred[1] **sayıların çarpımı:** "On", "yüz" ve "bin" gibi bir basamaklıların[2] çarpımıdır.

Mürekkeb sayıların çarpımı: "On beş" -ki o birler ve onlar basamağından müteşekkildir- ve "yüz yirmi beş" -ki o üç basamaktan müteşekkildir- gibi iki ve daha çok basamaklı sayıların çarpımıdır.

Birinci cins iki türdür (nev'): **Biri,** ilk üç basamakta olduğu gibi "bin" kelimesinin olmadığı, **diğeri** de [ilk üç basamağı] takip eden basamaklarda olduğu gibi "bin" kelimesinin bulunduğu çarpmalardır.

Birinci tür

Altı sınıftır: "birler çarpı birler", "birler çarpı onlar", "birler çarpı yüzler", "onlar çarpı onlar", "onlar çarpı yüzler", "yüzler çarpı yüzler". Son beş sınıfın bilgisi ilk sınıfın terkibine bağlıdır ve biz onların hepsini (son beş maddeyi) asıl olanda (ilk madde) açıklayacağız.

---

1 Bu kavram, en büyük basamağı 1'den 9'a herhangi bir rakam olup diğer basamakları 0 olan sayıları ifade eder. Türkçe'de karşılığı olmadığı için çeviri yapılmadan kullanılmıştır.

2 Aslında bu sayılar bir basamaklı olmadıkları halde burada "sıfır" ile diğer rakamlar gibi işlem yapmaya gerek duyulmadığından bir basamaklı gibi kabul edilmiştir.

الفصل الثاني في الضرب

هو في الصّحاح، تكرير أحد العددين بعدد[١] آحاد الآخر ويسمى أحدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه. والتعريف الشامل للصحاح والكسور، تحصيل عَدَدٍ نسبة إلى أحد المضروبين كنسبة المضروب الآخر إلى الواحد. ففي الصّحاح إذا ضربت الثلاثة في الأربعة، يكون الحاصل إثنى عشر. لأنّ نسبته إلى الثلاثة كنسبة الأربعة إلى الواحد. وهكذا نسبته إلى الأربعة كنسبة الثلثة إلى الواحد. وفي الكسور إذا ضربت النصف في ثلث، يكون الحاصل سدسا. لأنّ نسبته إلى النصف كنسبة الثلُث إلى الواحد. وأيضا نسبته إلى الثلث كنسبة النصف إلى الواحد. ويتّضح من تعريف الضرب أنه لا فرق / [٩و] بين[٢] ضرب عدد «ا» في «ب» وبين ضرب عدد «ب» في «ا». إذ الحاصل في الصورتين واحد. وإنّ برهن أقليدس على هذا المعنى في السابعة من كتابه.

الضرب قسمان : ضرب **الصِّحاح** و ضرب ما فيه **كسور**. **والأول جنسان**:

ضرب الأعداد المفردة: وهي التي من مرتبة واحدة، كالعشرة والمائة والألف.

ضرب الأعداد المركّبة: وهي التي من مرتبتين فصاعدا، كخمسة عشر فإنها من الآحاد والعشرات وكمائة وخمسة وعشرين فإنها من الثلاث مراتب.

والجنس الأول نوعان: **أحدهما** ما ليس معه لفظ الألف،[٣] كالمراتب الثلاث الأول. **والآخر** ما معه ذلك[٤] كالمراتب التي تتلوها.

والنّوعُ الأول:[٥]

ست أصناف: الآحاد في الآحاد، والآحاد /[٩ظ] في العشرات، والآحاد في المئات، والعشرات في العشرات، والعشرات في المئات، والمئات في المئات. ومعرفة الأصناف الخمسة الأخيرة موقوفة على استحضار الصنف الأول. ونحن نبيّن كلاّ منها في اصل:

---

١ بعدد: 'بعدة' في –ش–.
٢ بين: 'في' في –ش–.
٣ الألوف: في تحت السطر في –ت–.
٤ اي لفظ الألوف: في تحت السطر في –ت–.
٥ اي النوع الأول ... الأعداد المفردة: في تحت السطر في –ت–.

a) “Birler” çarpı “birler”

Çarpmada “bir”in etkisi yoktur, yani “bir” ile çarpılan her sayı veya her sayı ile çarpılan “bir”in sonucu o sayının aynısıdır. “İki”ye gelince, her bir sayı onunla çarpıldığında sonuç o sayının iki katıdır. Her bir sayı “üç” ile çarpıldığında sonuç o sayının üç katı veya o sayının, iki katıyla toplamıdır. Her bir sayı “dört” ile çarpıldığında sonuç o sayının iki katının iki katıdır. O sayının aynısı, iki katının iki katına eklenirse toplam, o sayının “beş” ile çarpım sonucudur. “Altı” çarpı “altı” “otuz altı”, “altı” çarpı “yedi” “kırk iki”, “altı” çarpı “sekiz” “kırk sekiz”, “altı” çarpı “dokuz” “elli dört”. “Yedi” çarpı “yedi” “kırk dokuz”, “yedi” çarpı “sekiz” “elli altı”, “yedi” çarpı “dokuz” “altmış üç”. “Sekiz” çarpı “sekiz” “altmış dört”, “sekiz” çarpı “dokuz” “yetmiş iki”. “Dokuz” çarpı “dokuz” “seksen bir”. “Beş”in üstü ve “on”un altındakilerde kural, çarpanların [tek tek] “beş” ile olan farklarını toplamak, [toplamdaki] her birlik için “on” hesaplanması [yani] toplamı “on” ile çarpmak ve sonucu saklamaktır. Daha sonra çarpanların [tek tek] “on” ile olan farkları alınır, birbiriyle çarpılır ve sonuç saklanan sayıya eklenir.

Örnek: “Yedi” ile “sekiz”i çarpmak istedik. Birinin “beş” ile farkı “üç” ve diğerinin farkı da “iki”dir. İkisinin toplamını “on” ile çarptık, “elli” oldu ki o saklanandır. Sonra çarpanlardan birinin “on” ile farkını aldık, “üç” oldu, diğerinin farkı da “iki” oldu. Birbiriyle çarptık, “altı” oldu, saklanana ekledik, “elli altı” etti ki o istenen sayıdır.

b) “Birler” çarpı “onlar”

“Birler”, “onluk” grubun sayısı ile çarpılır ve sonucun her biri için “on” alınır.

Örnek: “Üç çarpı kırk” işleminde “üç” ile “dört”ü çarptık, “on iki” oldu. Her biri için [on iki tane] “on” aldık, “yüz yirmi” etti ki o istenendir.

c) “Birler” çarpı “yüzler”

“Birler”, “yüzlük” grubun sayısı ile çarpılır ve her biri için “yüz” alınır.

ا – ضرب الآحاد في الآحاد:

الواحد لا تأثير له في الضرب، أي كل عدد ضرب في الواحد أو ضرب الواحد فيه، كان الحاصل هو ذلك العدد بعينه. وأمّا الإثنان، ففي كل عدد يضرب، كان الحاصل ضعف ذلك العدد. والثلاثة في كلّ عدد تضرب، كان الحاصل ثلاثة أمثال ذلك العدد أو مجموع زيادة ذلك العدد على ضعفه. والأربعة في كل عدد يضرب[1] يكون الحاصل ضعف ضعفه. وإن زيد مثل ذلك العدد على ضعف ضعفه، كان المجموع حاصل الخمسة /[١٠و] في ذلك العدد. والستة في الستة، ست وثلاثون، وفي السبعة، إثنان وأربعون، وفي الثمانية، ثمانية وأربعون، وفي التسعة، أربعة وخمسون. والسبعة في السبعة، تسعة وأربعون، وفي الثمانية، ستة وخمسون، وفي التسعة، ثلاثة وستون. والثمانية في الثمانية، أربعة وستون، وفي التسعة، إثنان وسبعون. والتسعة في التسعة، أحد وثمانون. والضابط فيما فوق الخمسة ودون العشرة أن يجمع فضل المضروبين على الخمسة. ويُضرب في العشرة بأن يُحسَب لكل واحد عشرة فالحاصل هو المحفوظ. ثم يؤخذ فضل العشرة عليها، ويضرب أحدهما في الآخر ويزاد الحاصل على المحفوظ.

مثاله: أردنا ضرب السبعة في الثمانية. فضل أحدهما على /[١٠ظ] الخمسة، ثلاثة وفضل الآخر عليها، إثنان. ضربنا مجموعهما في العشرة، حصل خمسون وهو المحفوظ. ثم أخذنا فضل العشرة على أحدهما، فكان ثلاثة وفضلها على الآخر فكان إثنين. ضربنا أحدهما في الآخر، فكان ستة. زدناها على المحفوظ، بلغ ستّة وخمسين وهو المطلوب.

ب – الآحاد في العشرات:

يُضرب الآحاد في عدد عقود العشرات ويؤخذ كل واحد من الحاصل عشرة.

مثاله: الثلاثة في الأربعين: ضربنا الثلاثة في الأربعة، فكان إثنى عشر. أخذنا لكلّ واحد عشرا، بلغ مائةً وعشرين وهو المراد.

ح – الآحاد في المئات:

يضرب الآحاد في عدد عقود المئات ويؤخذ لكلّ واحد مائة.

---

١ يضرب: تفرض في –أ–، –ت–، –ش–.

Örnek: "Beş çarpı üç yüz", "beş" ile "üç"ü çarptık, "on beş" oldu. Her biri için "yüz" aldık, toplam "bin beş yüz" oldu.

d) "Onlar" çarpı "onlar"

Çarpanın onluk sayısını çarpılanın onluk sayısıyla çarpar, her biri için "yüz" alırsın.

Örnek: "Otuz çarpı kırk", "üç"ü "dört" ile çarptın, "on iki" oldu. Her biri için "yüz" aldın, "bin iki yüz"e ulaşıldı.

e) "Onlar" çarpı "yüzler"

Çarpanın onluk sayısını çarpılanın yüzlük sayısıyla çarparsın ve her biri için "bin" alırsın.

Örnek: "Elli çarpı yedi yüz", "beş"i "yedi" ile çarptın, "otuz beş" oldu. Her biri için "bin" aldın, "otuz beş bin" etti.

f) "Yüzler" çarpı "yüzler"

Çarpanın yüzlük sayısını çarpılanın yüzlük sayısıyla çarparsın ve her biri için "on bin" alırsın.

Örnek: "İki yüz çarpı üç yüz", "iki" ile "üç"ü çarptın, "altı" oldu, sonuç "altmış bin"dir.

İkinci türe gelince:

[Çarpanlarda] "bin" lafzının yer aldığı türdür. Onu [çarpmanın] yöntemi, her iki tarafta veya tarafların birinde "bin" kelimesi ne kadar varsa hepsini kaldırman ve saklamandır. Böylece kalan altı kuraldan birine dönüşür, o zaman mezkur yolu izler ve kaldırılan "binler"i amacın hâsıl olması için sonuca eklersin.

Bunun örneği: "Elli bin bin"i (elli milyon) "altı yüz bin bin bin" (altı yüz milyar) ile çarpmak istedik. "Bin" kelimelerini ki onlar her iki tarafta "beş" tanedir, kaldırdık ve sakladık. Böylece kalan beşinci kurala dönüştü.

مثاله: الخمسة في ثلاثمائة: ضربنا الخمسة في ثلاثة فكان خمسة عشر. أخذنا لكلّ واحد مائة، صار المجموع ألفا وخمسمائة.

/[١١و] **د – العشرات في العشرات**:

تضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه. وتأخذ لكلّ واحد مائةً.

مثاله: الثلاثون في الأربعين: ضربت الثلاثة في الأربعة، فكان إثنى عشر. أخذت لكلّ واحد مائةً،[١] بلغ ألفا ومائتين.[٢]

ه – العشرات في المئات:

تضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه. وتأخذ لكلّ واحد ألفا.

مثاله: الخمسون في سبعمائة: ضربت الخمسة في سبعة، فكان خمسة و ثلاثين. أخذت لكلّ واحد ألفا، بلغ خمسة وثلاثين ألفا.

و – المئات في المئات:

تضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه. وتأخذ لكلّ واحد عشرة آلاف.

مثاله: مائتان في ثلاثمائة: ضربت الإثنين في ثلاثة، وكان ستّة، /[١١ظ] فالحاصل ستون ألفا.

وامّا النّوع الثاني:

وهو ما معه لفظ الألف، فطريقه أن تحذف لفظ الألف كم كان من أحد الطرفين أو من كليهما وتحفظ المحفوظ. فيرجع الباقي إلى أحد الأصول الستة، فتسلك حينئذ[٣] المسلك المذكور وتضمّ إلى الحاصل الألوف المحذوفة ليحصل المقصود.

مثال ذلك: أردنا أن نضرب[٤] خمسين ألف ألف في ستمائة ألف ألف ألف.[٥] حذفنا لفظ الألوف وهي خمسة من الطرفين وحفظناها، فيرجع الباقي إلى الأصل الخامس.

---

١ مائة: 'ألفا' في –ر–، الثلاثون ... مائة: ناقص في –ش–.
٢ ألفا ومائتين: 'خمسة ومائتين ألفا' في –ر–.
٣ حينئذ: 'ح' في –ت–.
٤ أردنا ان نضرب: نلقص في –س–.
٥ ألف: ناقص في –س–.

Bu yöntemle "otuz bin" hâsıl oldu, bu sonuca kaldırılan "bin"leri ekledik, "otuz bin bin bin bin bin" [otuz kentilyon/(30.10^{18})] etti. Sonsuza kadar bu kıyas üzeredir. İlk cinsin türleri ve onun sınıflarındaki yöntemleri öğrendiğinde, çarpma işlemi sana kolay gelir.

İkinci cins

Birleşikleri birimlere/tekillere/basamaklara çözümlemen, çarpanın birimlerinden her birini çarpılanın birimlerinin her biriyle çarpman ve hepsini toplaman ile olur.

Bunun örneği: "On iki" ile "bin iki yüz"ü çarpmak istedik. "On"u "bin"le ve "iki yüz"le çarptık, "on bin" ve "iki bin" hâsıl oldu. Sonra "iki"-yi "bin"le ve "iki yüz"le çarptık, "iki bin" ve "dört yüz" hâsıl oldu. Sonuçları topladık, "on dört bin dört yüz" etti ki o istenendir.

Eğer basamaklar çoğalır ve sonuçları tutmak zorlaşırsa, dört kenarlı bir şekil çizeriz ve komşu kenarlardan birini çarpanın basamak sayısı kadar, diğerini de çarpılanın basamak sayısı kadar [bölmelere] ayırırız. Şeklin çarpanın basamak sayısı ile çarpılanın basamak sayısı kadar küçük karelere bölünmesi için bölme yerlerinde paralel çizgiler ortaya çıkartırız. Çarpanlardan biri şeklin üstüne her basamak/rakam bir karenin üstüne gelecek şekilde peş peşe ve diğeri de soluna aynı şekilde peş peşe konulur, böylece çarpanların biri küçük karelerin üstünde, diğeri de solunda yer alır. Sonra her kareyi paralel çapraz çizgilerle alt ve üst üçgenlere böleriz, böylece tablodaki her bir kare sağ üst ve sol alt köşesinden ikiye ayrılmış olur. Çarpanın rakamlarından her birini çarpılanın rakamlarının her biriyle çarparız ve sonucu [çarpılan] iki rakamın tabloda birleştikleri/karşılaştıkları yerde bulunan kareye, "birler" alt, "onlar" üst üçgende olacak şekilde işlem tamamlanana kadar koyarız. Orada sıfır olan her basamağı herhangi bir şeyle veya herhangi bir şeyi sıfır ile çarpmamıza gerek yoktur, varsayılan herhangi bir sayıyla sıfırın [tabloda] karşılaştıkları yer boş bırakılır.

فبذلك الطريق حصل ثلاثون ألفا، ضممنا إلى هذا الحاصل[1] الألوف المحذوفة، بلغ ثلاثين ألف ألف ألف ألف ألف ألف. وعلى هذا القياس إلى حيث لا يتناهي. وإذا عرفت /[١٢و] الطرق في أنواع الجنس الأول وأصنافها، سَهُل عليك طريق الضرب.

في الجنس الثاني

٥ بأن تحلِّل المركّبات إلى المفردات، وتضرب كلّ واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه وتجمع الجملة.

مثال ذلك: أردنا أن نضرب إثنى عشر في ألف ومائتين. ضربنا العشرة في الألف، حصل عشرة آلاف وفي مائتين، حصل ألفان. ثم ضربنا الإثنين في الألف، حصل ألفان، ثم[2] في مائتين، حصل أربعمائة. جمعنا الحواصل، بلغ أربعة عشر ألفا وأربعمائة ١٠ وهو المطلوب.

فإن تكثرت المفردات وتعسّر ضبط الحواصل، نرسم شكلا ذا أربعة أضلاع ونقسم أحد الضّلعين المجاورين منه بعدّة /[١٢ظ] مفردات المضروب والآخر بعدّة مفردات المضروب فيه. وتخرِج من مواضع الانقسامات خطوطا متوازية لينقسم الشكل بمربّعات صغار عدّتها عدّة ضرب عدد المفردات المضروب في عدد[3] مفردات ١٥ المضروب فيه. ونضع أحد المضروبين فوق الشكل كل مفرد منه فوق مربّع على الولآء والآخر على يساره على الولاء أيضا بحيث يقع آخر المضروبين فوق المربّع الصغير[4] وعلى يساره. ثم نقسم كلّ مربع إلى مثلّثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورّبة[5] متوازية بحيث ينقسم من كلّ مربّع الزاوية الفوقانيّة من المتيامنين والتحتانيّة من المتياسرتين. ونضرب كلّ واحد من مفردات المضروب في كلّ واحد من مفردات المضروب / ٢٠ [١٣و] فيه ونضع الحاصل في المربّع الواقع في ملتقاهما الآحاد في المثلّث التحتاني والعشرات في المثلّث الفوقاني إلى تمام العمل. وكل مرتبة هناك صفر، لم يحتج إلى أن نضربه في شيء أو نضرب شيأ فيه، فملتقى الصفر مع أي عدد يفرض يبقى خاليا.

١ الحاصل: الاصل في –أ–، –ت–، –س–.
٢ ثم ضربنا ... ألفا ثم: ناقص في –ش–.
٣ عدد: ‘عدة’ في –ش–.
٤ الصغير: ناقص في –ر–.
٥ مورّبة: ناقص في –س–، –ت–.

Sonra en sağ sütunda yer alan karenin alt üçgeniyle [sağ alt köşeden] başlayarak işlemin uygulamasına başlarız. Oradakileri çarpmanın sonuç satırının başlangıcına, şeklin altına koyarız. Ardından ondan sonraki iki çapraz çizgi arasında kalanları toplarız ve toplamı sonuç satırında ilk koyduğumuzun altına koyarız. Bu şekilde ondan sonra gelenlerle de en sol sütunda yer alan üst üçgene [sol üst köşeye] ulaşana kadar işlem yaparız. İki çapraz çizgi arasındakilerin toplamı "on"dan büyük olduğunda, her "on" için bir sonraki çapraz satıra "bir" ekleriz. Eğer çapraz satırların herhangi birinde sayı olmazsa, sonuç satırına orası için sıfır koyarız ve öylece bırakırız.

Örnek: 4.032 ile 568'i çarpmak istedik. Çarpanları şeklin üstüne ve soluna koyduktan sonra şekil düzene göre böyle oldu. Sonra "dört" ile "beş"i çarptık, "yirmi" oldu. Onu "dört" ile "beş"in kesişme yerindeki karenin üst üçgenine koyduk, sonucun birler basamağında bir şey olmadığından alt üçgen boş kaldı. Aynı şekilde "dört"ü "altı" ile çarptık ve sonucu kesişme [karesine] birler basamağı alt, onlar basamağı üst üçgende olmak üzere koyduk.

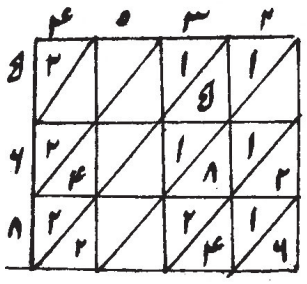
	4	0	3	2
5	2 / 0	0 / 0	1 / 5	1 / 0
6	2 / 4	0 / 0	1 / 8	1 / 2
8	3 / 2	0 / 0	2 / 4	1 / 6

Daha sonra ["dört"ü] "sekiz" ile çarptık ve sonucu aynı şekilde yerleştirdik. Ardından "dört"ün üstündekine/sağındakine geldik, [o sayı] sıfırdır. Onu çarpılanın basamaklarından herhangi biriyle çarpmamıza gerek yoktur, bu yüzden "üç"e geçtik ve onunla "dört" rakamında öğrendiğin işlemi yaptık. Sonra "iki"ye ulaştık ve onunla gereken işlemi yaptık, şekil/tablo böyle oldu. Sonra da şeklin altında problem/mevzu satırını -ki o istenendir- elde edene kadar düzenin gerektirdiği üzere işlemi tamamladık.

Üçüncü Fasıl: Bölme

Bölme, "Bir"e oranı bölünenin (maksûm) bölene (maksûm aleyh) oranı kadar olan sayıyı istemektir. Bölünen ve bölen ya eşit olurlar ki o zaman bölmeden çıkan "bir"dir ve işleme ihtiyaç yoktur ya da ikisi arasında bir fazlalık/fark olur ki o zaman bölünen bölenden büyük olursa,

ثمّ نشرع في تكميل العمل بأن نبتدي بالمثلّث التحتاني من المربّع الواقع على يمين السطر الطوليّ الأخير ونضع ما هنالك تحت الشكل هو مبدأ السطر الحاصل من الضرب. ثم نجمع ما بين الخطّين الموربين الّذين بعده ونضع المجموع تحت ما وضعنا أوّل في السطر الحاصل. وهكذا نعمل[1] بما بعد ذلك إلى أن ينتهي إلى المثلّث الفوقاني الواقع على يسار السطر الأول الطوليّ. وكلّما صار مجموع ما بين خطّين موربين أزيد من عشرة،[2] زدنا لكل عشرة واحدا على سطر المورب بعده. ولو لم يكن في أحد السّطور الموربة عدد، وضعنا لأجله صفرا في السطر الحاصل ونتركه.



مثاله: إذا[3] أردنا أن نضرب هذا العدد ٤٥٣٢ في هذا العدد **٥٦٨**، فكان الشكل بحسب المؤامرة وبعد وضع المضروبين فوقه ويساره هكذا. ثم ضربنا الأربعة في الخمسة، فكان عشرين. وضعناه في المثلّث الفوقاني من المربّع الواقع في الملتقاهما وبقي التحتاني خاليا حيث لم يكن مع الحاصل أحد. ثم ضربنا الأربعة أيضا في الستة ووضعنا الحاصل في الملتقاهما /[١٤و] الآحاد في المثلّث التحتاني والعشرات في الفوقاني. ثم ضربنا في الثمانية ووضعنا الحاصل كذلك. ثم ارتقينا إلى ما فوق الأربعة، فكان صفرا. فلم نحتج إلى أن نضربه في شيء من مراتب المضروب فيه، فتعدّينا إلى الثلاثة وعملنا بها ما عرفت في الأربعة. ثم انتهينا إلى الإثنين وعملنا بها ما يجب، فصار الشكل هكذا. ثمّ كمّلنا العمل على المقتضى المؤامرة إلى أن حصل السطر الموضوع تحت الشكل وهو المطلوب.[4]

الفصل الثالث في القسمة

وهي طلب عدد نسبته إلى الواحد كنسبة المقسوم إلى المقسوم عليه. والمقسوم والمقسوم /[١٤ظ] عليه إما أن يتساويا، وحينئذ[5] يكون الخارج من القسمة واحدا ولا يحتاج إلى عمل أو يكون بينهما تفاضل وحينئذ إن كان المقسوم أكثر من المقسوم عليه،

١ نعمل: ’تضع‘ في –ش–.
٢ لو كان الحاصل مما بين الخطين المورب إثنا عشر، يضع الإثنان في سطر الحواصل وتزيد للعشرة واحد على السطر المورب الذي بعد السطر الذي من إثنى عشر وهكذا إلى آخر المورِبات: زائد في –ر–.
٣ إذا: ناقص في –ت–.
٤ ثم كملنا ... وهو المطلوب: ناقص في –ش–.
٥ حينئذ: ’ح‘ في –ت–.

bölen ile çarpıldığında bölünene eşit veya ondan küçük bir sonuç verecek en büyük *müfredi*[1] isteriz. Eğer eşit olursa, o en büyük müfredi bölmenin sonucudur, daha küçük olursa, bölünenden eksiltilir ve kalanın bölenden küçük olup olmadığına bakılır. Bölenden daha küçük olmazsa, bölenle çarpıldığında o kalana eşit veya ondan küçük çıkacak başka bir [mümkün olan] en büyük müfred istenir. Eğer en son kalana eşit olursa, sendeki bu iki müfredin toplamı bölmenin sonucudur. Daha küçük olursa, o kalandan eksiltir kalanın bölenden küçük olup olmadığına bakarız. Eğer daha küçük olmazsa, bölenle çarpıldığında kalanın kalanına eşit veya ondan daha küçük çıkacak başka bir [mümkün olan] en büyük müfred isteriz. Kalanın kalanına eşit olursa, üç müfredin toplamı bölmenin sonucudur. Eğer daha küçük olursa, onu kalanın kalanından eksiltiriz ve kalanla, bölenle çarpıldığında kalanların kalanına eşit çıkacak en büyük müfrede varana kadar önceki işlemleri yaparız ki o zaman, o müfredlerin toplamı bölmenin sonucudur. Veya sonuç kalanların kalanından küçük olur, ama sonuç [kalanların kalanından] eksiltildiğinde işlemden kalan, bölenden küçüktür ve bu durumda da o en küçük kalanın bölene oranından hâsıl olan kesirle birlikte o müfredlerin toplamı bölmenin sonucu olur.

İşlemden sonra sonucun kalanların kalanına eşit olması **örneği** şöyledir: 80.040'ı 24'e bölmek istedik. Bölenle çarpıldığında bölünene eşit veya ondan küçük çıkacak en büyük müfredi istedik ve "üç bin"i bulduk, çünkü bölenle "dört bin"i çarpsaydık sonuç "doksan altı bin" olurdu ki bu sayı bölünenden fazladır. "Üç bin"i bölenle çarptık, sonuç "yetmiş iki bin"dir ve bu sayı bölünenden azdır, bu yüzden onu bölünenden çıkardık, "sekiz bin kırk" kaldı ve bu kalan bölenden az değildir.

Mezkur özellikte başka bir [mümkün olan] en büyük müfred sayıyı istedik ve "üç yüz"ü bulduk. Çünkü "dört yüz" onu karşılamaz. "Üç yüz"ü bölenle çarptık, sonuç "yedi bin iki yüz"dür ve bu bizdeki kalandan küçüktür. Onu kalandan eksilttik, "sekiz yüz kırk" kaldı ki o bölenden az olmayan kalanın kalanıdır.

1 Bu kavram, en büyük basamağı 1'den 9'a herhangi bir rakam olup diğer basamakları 0 olan sayıları ifade eder. Türkçede karşılığı olmadığı için çeviri yapılmadan kullanılmıştır.

طلبنا أعظم مفرد، إذا ضرب في المقسوم عليه، كان الحاصل مساويا للمقسوم أو أقلّ منه. فإن كان مساويا له، فذلك المفرد الأعظم هو الخارج من القسمة. وإن كان أقلّ، نقص منه، ونظر إلى الباقي هل هو أقلّ من المقسوم عليه أم لا. فإن لم يكن أقلّ منه، طلب أعظم مفرد آخر إذا ضرب في المقسوم عليه، كان الحاصل مساويا لذلك الباقي أو أقلّ منه. فإن كان مساويا له، كان المجموع ذينك المفردين خارج القسمة. وإن كان أقلّ، نقصناه من ذلك الباقي ونظرنا إلى بقية هل /[١٥و] هي أقلّ من المقسوم عليه أو لا. فان لم يكن أقلّ، طلبنا أعظم عدد[١] مفرد آخر إذا ضرب في المقسوم عليه، كان الحاصل مساويا لبقيّة البقيّة أو أقلّ منها. فإن كان[٢] مساويا لها، كان مجموع المفردات الثلاثة خارج القسمة. وإن كان أقلّ، نقصناه من بقيّة البقية ونعمل مع ما يبقى منها العمل السابق إلى أن ينتهي إلى أعظم مفرد إذا ضرب في المقسوم عليه، كان الحاصل مساويا لبقيّة البقايا. وحينئذ مجموع تلك المفردات، خارج القسمة أو[٣] كان الحاصل أقلّ من بقيّة البقايا. لكنّه إذا نقص منها، كان الباقي منها أقلّ من المقسوم عليه. وحينئذ يكون مجموع تلك المفردات مع الكسر الحاصل من نسبة ذلك الباقي الأقلّ إلى المقسوم عليه، خارج القسمة. /[١٥ظ]

مثال ما يكون الحاصل بعد العمل مساويا لبقيّة البقايا: أردنا أن نقسم هذا العدد **٨٥٥٤٥** على هذا العدد **٢٤**. طلبنا أعظم مفرد، إذا ضرب في المقسوم عليه، كان الحاصل مساويا للمقسوم أو أقلّ منه. فوجدناه ثلاثة آلاف، لأنّا لو ضربنا أربعة آلاف فيه، كان الحاصل ستّة و تسعين ألفا وهذا أزيد من المقسوم. فضربنا ثلاثة آلاف في المقسوم عليه،[٤] وكان الحاصل إثنين و سبعين ألفا وهذا أقلّ من المقسوم. فنقصناه منه، بقي ثمانية آلاف وأربعون وهذه البقيّة ليست بأقلّ من المقسوم عليه.

فطلبنا أعظم مفرد آخر بالصفة المذكورة، فوجدناه ثلاثمائة. لأنّ أربعمائة لا تفي بذلك. فضربنا ثلاثمائة في المقسوم عليه، وكان الحاصل سبعة آلاف ومائتين. وهذا أقلّ /[١٦و] من البقية التي معنا. نقصناه منها، بقي ثمانمائة وأربعون وهو بقيّة البقيّة وليست بأقلّ من المقسوم عليه.

١ عدد: ناقص في –ر–.
٢ مساويا ... فان كان: ناقص في –ش–.
٣ كان الحاصل ... المقسوم أو: ناقص في –ر–.
٤ عليه: ناقص في –س–.

Tarif ettiğimiz gibi başka bir [mümkün olan] en büyük müfredi istedik, "otuz"u bulduk ve bölenle çarpımından çıkan "yedi yüz yirmi"dir. Onu kalanın kalanından eksilttik, çünkü o, kalanın kalanından daha azdır. "Yüz yirmi" kaldı ki o kalanın kalanının kalanıdır, bölenden de az değildir.

Tarif edildiği gibi dördüncü en büyük müfred sayıyı istedik, "beş"i bulduk. Bölenle çarpımından hâsıl olan "yüz yirmi"dir ki o kalanın kalanının kalanına eşittir. Bu durumda dört müfred sayının toplamı -ki o "üç bin üç yüz otuz beş"tir- [yapılması] istenen bölmenin sonucudur. Eğer bölüneni "seksen bin kırk altı" varsayarsak aynı şekilde bu işlemle bölmeden çıkan "üç bin üç yüz otuz beş tam bir bölü altı" olur. Çünkü işlemden sonra bölünenden "altı" kalır ve o bölenden azdır, bu durumda da o kalanı bölene oranlamak gerekir, böylece "bir bölü dört" olur.

Eğer bölünen büyük bir sayı olur ve işlemi kontrol etmek zorlaşırsa, bölünenin rakamları sayısınca sütunlara bölünmüş bir cetvel çizer bölünenin rakamlarını sütunların başına peş peşe ve böleni de boşluk bırakarak onun altına bölen ve bölünenin sonu [soldan] hizalanacak şekilde koyarız. Bölenin ilk basamağına hizalanarak bölünenin üstünde cetvelin dışına konulduğunda ve gereğine uygun teker teker bölenin rakamlarıyla çarpıldığında, her bir sonucun, o rakamın hizasında bölünen satırındaki rakamdan veya ondan ve solundakinden eksiltmesi mümkün olan en büyük rakamı isteriz. Böyle bir sayı bulduğumuzda, dediğimiz gibi cetvelin dışına koyarız, zikrettiklerimizi yaparız ve silme yöntemi için başka işlemlerden bilinen yolu, yani silmeye karar verilenle kalan/sabit arasını bir çizgiyle ayırma yolunu izleriz. Bu işlem bittikten sonra bölünen satırında toplamları bölenden büyük olan rakamlar kalırsa, böleni bir basamak sağa naklederiz.

Sonra zikredilen sıfatta (başka) en büyük rakamı isteriz, zikrettiğimiz gibi koyarız, ilkiyle yaptığımız işlemleri yaparız ve işlem sona erene kadar böyle devam ederiz. Bölenin naklinden sonra işlem sırasında zikredilen vasıfta bir rakam/müfred bulunmazsa bölenin ilk basamağının hizasında hâricî satıra "sıfır" koyarız ve böleni tekrar naklederiz. Eğer ilk işlemde bunun gibi (mezkur vasıfta) bir sayı bulamasaydık, "sıfır"a ihtiyaç duymazdık, ama yine de böleni bir basamak sağ tarafa naklederdik.

فطلبنا أعظم مفرد آخر كما وصفنا، فوجدناه ثلاثين والحاصل من ضربه في المقسوم عليه سبعمائة وعشرون. نقصناه من بقيّة البقيّة، إذ هو أقلّ منها، بقي مائة وعشرون وهو بقيّة بقيّة البقيّة، وليست بأقلّ من المقسوم عليه.

فطلبنا أعظم مفرد رابع كما وصف، فوجدناه خمسة والحاصل من ضربه في المقسوم عليه مائة وعشرون وهو مساو لبقيّة بقيّة البقية. فمجموع المفردات الأربعة هي ثلاثة آلاف وثلاثمائة وخمسة وثلاثون خارج القسمة وهو المطلوب. وإن فرضنا المقسوم ثمانين ألفا وستة وأربعين، كان الخارج من القسمة /[١٦ظ] بذلك العمل أيضا ثلاثة آلاف وثلاثمائة وخمسة وثلاثين وربعا. لأنه يبقى من المقسوم بعد العمل ستة وهو أقلّ من المقسوم عليه. فيجب أن ينسب ذلك الباقي إلى المقسوم عليه، فيكون ربعا.

فإن تكثّر المقسوم، وتعسّر ضبط العمل، رسمنا جدولا منقسما في الطول بعدّة مفردات المقسوم. ووضعناها على أوائل الأقسام[١] ولاءً، والمقسوم عليه تحتها بمسافة بحيث يحاذي آخر المقسوم آخر المقسوم عليه. وطلبنا أكثر مفرد إذا وضع خارج الجدول فوق المقسوم محاذي لأولى مراتب المقسوم عليه، وضرب في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته، أمكن نقصان الحاصل ممّا يحاذي ذلك المفرد من سطر المقسوم أو منه ومما على يساره. فإذا وجدنا مثل هذا العدد، /[١٧و] وضعناه خارج الجدول كما قلنا وعملنا به ما ذكرنا وسلكنا لأجل المحو الطريق المعلوم في سائر الأعمال، أي نفصِل بين ما هو في حكم المحو وبين ما هو الثابت بخطّ. وبعد الفراغ من هذا العمل لو بقي في سطر المقسوم مفردات مجموعها أكثر من المقسوم عليه، ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة.

ثمّ نطلب أعظم مفرد بالصفة المذكورة، ونضعه كما ذكرنا ونعمل به ما عملنا بالأول وهكذا إلى أن ينتهي العمل. ومهما لم يوجد في أثناء العمل بعد نقل المقسوم عليه مفرد بالصفة المذكورة، وضعنا في سطر الخارج صِفرا محاذيا لأولى مراتب المقسوم عليه ونقلناه مرّة أخرى. ولو لم نجد في أوّل عمل مثل ذلك العدد،[٢] لم نحتج إلى الصّفر. / [١٧ظ] بل ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة.

١ الأقسام: المقسوم في –س–.
٢ العدد: ناقص في –ش–.

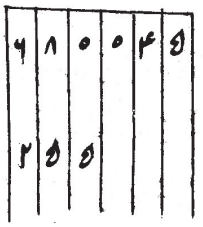
Örnek: 680.045'i 255'e bölmek istedik. Tarif ettiğimiz gibi cetvel çizdik ve bölünen ve böleni böyle yerleştirdik. Sonra zikredilen özellikte en büyük rakamı istedik ve "iki"yi bulduk. Onu bölenin ilk basamağına hizalı bölünen satırının üstüne koyduk ve önce bölenin rakamlarından "iki" ile çarptık, sonucu -ki o "dört"tür- "iki"-nin bölünendeki hizasından -ki o "altı"dır- eksilttik, "iki" kaldı, çizgi çektikten sonra onu "altı"nın altına koyduk. Ardından "iki"yi bölenin son [en soldaki] rakamının sağındaki "beş" ile çarptık, "on" oldu. Onu "beş"in hizasındaki "sekiz"den çıkarmamız mümkün değil, solundaki "iki"-den "bir" [onluk] aldık ve "iki"yi "on" için [bir] eksilttik, kalan "bir"i çizgiden sonra "iki"nin altına koyduk. Daha sonra "iki"yi ilk "beş"in sağındaki "beş" ile çarptık, "on" oldu. Çarpanın hizasında bir şey yok, öyleyse "sekiz" olan onluklarından bir tane aldık ve kalan "yedi"yi çizgiden sonra "sekiz"in altına koyduk. Böleni sağ tarafa [bir basamak] nakletmemizin zamanı geldi, onu naklettik ve cetvel böyle oldu.

6	8	0	0	4	5
2	5	5			

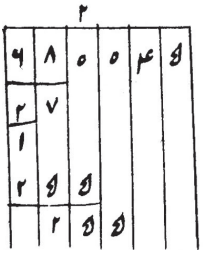
		2			
6	8	0	0	4	5
2	7				
1					
2	5	5			
	2	5	5		

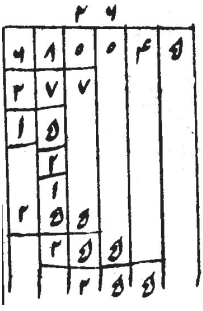
Ardından mezkur özellikte en büyük rakamı istedik, "altı"yı bulduk ve onu hâricî satırda "iki"nin sağına yerleştirdik. "Altı"yı önce "iki" ile çarptık, "on iki" etti, [on ikinin] "iki"sini [bölenin yüzler basamağının hizasındaki] "yedi"den, "on"u da onun solundakinden eksilttik ve iki satırdaki silinen ve kalan arasını iki çizgiyle ayırdık. Sonra "altı"yı "beş" ile çarptık, "otuz" etti, onluklar hizasından eksilttik, orada çizgi çektikten sonra "iki" kaldı. Daha sonra "altı"yı diğer "beş" ile çarptık, aynı şekilde "otuz" etti. Ne onun hizasında ne de bir basamak solunda bir şey vardır, bu yüzden iki basamak sola atladık. Orada olandan "bir" aldık, kalanı çizgiden sonra altına koyduk ve alınan "bir"den -ki o "yüz"dür- "otuz" eksilttik, "yetmiş kaldı", onu "yedi" olarak onluk hizasına koyduk. Böylece böleni yine bir basamak sağa nakletmenin zamanı geldi, onu bu şekle göre naklettik.

		2	6		
6	8	0	0	4	5
2	7	7			
1	5				
	2				
	1				
2	5	5			
	2	5	5		
		2	5	5	



مثاله: أردنا أن نقسم هذا العدد **٦٨٥٥٤٥** على هذا العدد **٢٥٥**.[١] رسمنا جدولا كما وصفنا ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا. ثم طلبنا أكثر مفرد بالصفة المذكورة، فوجدنا ذلك إثنين. وضعناه فوق سطر المقسوم محاذي لأولى مراتب المقسوم عليه وضربناه أوّلا في الإثنين من المقسوم عليه.[٢] ونقصنا الحاصل وهو أربعة مما يحاذي الإثنين من المقسوم وهو الستة، بقي إثنان، وضعناها[٣] تحت الستّة[٤] بعد الفاصلة. ثم ضربنا الإثنين في الخمسة التي على يمين آخر المقسوم عليه، فكان عشرة. /[١٨و] ولم يمكن نقصانها من محاذي الخمسة هي ثمانية. فأخذنا مما على يساره وهو إثنان واحدا، ونقصناه لأجل العشرة ووضعنا الباقي وهو الواحد تحت الإثنين بعد الفاصلة. ثم ضربنا الإثنين في الخمسة التي على يمين الخمسة الأولى، فكان عشرة. ولم يكن في محاذاة المضروب شيء، فأخذنا من عشراته وهي ثمانية واحدا ووضعنا الباقي وهو سبعة تحت الثمانية بعد الفاصلة. وقد حان أن ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين، فنقلناه وصار الجدول هكذا.



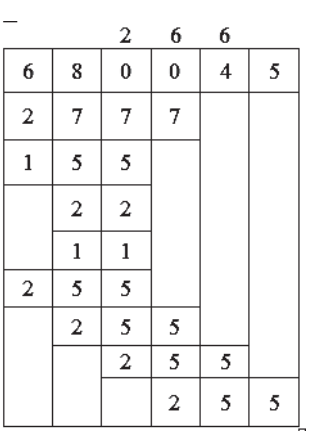


ثم طلبنا أعظم مفرد بالصفة المذكورة، فوجدنا ذلك ستة. وضعناها على يمين الإثنين /[١٨ظ] في السطر الخارج وضربناها أوّلا في الإثنين، فكان إثنى عشر. نقصنا الإثنين من السبعة المحاذية والعشرة مما على يسارها وفصلنا بين المنمحى والثابت في السطرين بخطّين. ثمّ ضربنا الستّة في الخمسة، فكان ثلاثين. نقصناه من عشرات المحاذي، فبقي هناك إثنان بعد الفاصلة. ثم ضربناها في الخمسة الأخرى، فكان ثلاثين أيضا. ولم يكن في المحاذاة ولا عن اليسار بمرتبة واحدة شيء، فتعدّينا إلى اليسار بمرتبتين. وأخذنا مما هنالك واحدا، ووضعنا الباقي تحته بعد الفاصلة ونقصنا من الواحد المأخوذ ـوهو مائةـ ثلاثين، بقي سبعون، وضعناه على صورة السبعة في عشرات المحاذي. وقد حان أن ننقل المقسوم عليه إلى جانب اليمين مرّة /[١٩و] أخرى، فنقلناه على هذه الصورة.

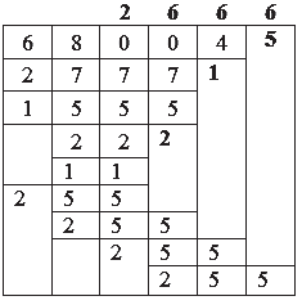
---

١ ٢٥٥: ٦ ٥٥ في –ر–.
٢ من المقسوم عليه: ناقص في –ر–.
٣ وضعناها: وضعناهما في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.
٤ مما يحاذى ... تحت الستة: ناقص في –ر–.

Tarif edildiği gibi en büyük rakamı/müfredi istedik, aynı şekilde "altı"dır. Onu nakledilmiş bölenin ilk basamağının hizasına koyduk ve "iki", sonra da "beş" ile çarptık. Gerekenleri yaptık ve bundan sonra böleni üçüncü kez naklettik, cetvelin durumu böyle oldu.



Yine tarif edildiği gibi en büyük rakamı/müfredi istedik, aynı şekilde "altı"yı bulduk. Onu hâricî satıra konulmuş rakamların sağına yerleştirdik ve bölenin basamaklarıyla birer birer çarptık. İşlem sona erdi ve cetvelin durumu böyle oldu. Ayırma çizgilerinin altında bölünenden "iki yüz on beş" kaldı ve bu sayı gerektiği üzere bölenden küçüktür. Bölmeden çıkan "iki bin altı yüz altmış altı tam iki yüz on beş bölü iki yüz elli beş"tir. Bölünenin bölenden küçük olmasına gelince, ilki ikincisine oranlanır, oranın neticesi bölmenin sonucu olur.



Örnek: "On"u "otuz"a bölmek istedik.

İlkini ikincisine "bir bölü üç" ile oranladık ki o bölmeden çıkandır.

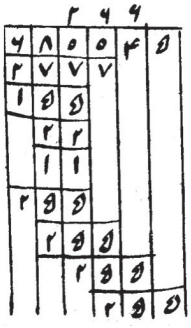
Eğer bölmede kalan olursa sık sık ihtiyaç duyulan şey, kesrin bir paydadan diğerine dönüşümüdür. Allah'ın izniyle bunu açıklayacağız.

İkinci Bâb: Kesir Hesabı

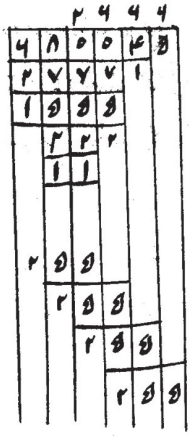
Altı fasıldır.

Birinci Fasıl: Sayılar Arasında *Girişimlik* (Tedâhul), *Farklılık* (Tebâyün) ve *Ortaklık* (İştirâk)

"Bir" dışında her/herhangi iki sayının küçüğü büyüğünü ya tam sayar ya da saymaz. "Tam sayma"dan maksat küçüğün büyükten tekrar tekrar çıkarılması durumunda büyük sayıdan bir şey kalmamasıdır.



ثم طلبنا أكبر[1] مفرد كما وصف، فكان ستة أيضا. وضعناها محاذية[2] لأولى مراتب المقسوم عليه المنقول وضربناها في الإثنين. ثم في الخمسة، وعملنا ما يجب ونقلنا المقسوم عليه بعد ذلك مرّة ثالثة. فصار وضع الجدول هكذا.



ثم طلبنا أكبر[3] مفرد كما وصف، فوجدناه ستة أيضا. وضعناها عن يمين المفردات الموضوعة في السّطر الخارج وضربناها في واحد [4]/واحد من مراتب المقسوم عليه. فانتهى العمل، وصار وضع الجدول هكذا. وقد بقي من المقسوم تحت الخطوط الفواصل مائتان وخمسة عشر وذلك على ما يجب أقلّ من المقسوم عليه. فإنّ[5] الخارج من القسمة ألفان وستمائة وست وستون من الصحاح ومائتان وخمسة وعشر جزأ من مائتين وخمسة وخمسين، إذا فرض واحدا. وأمّا إن كان المقسوم أقلّ من المقسوم عليه، نسب الأول إلى الثاني فحاصل النسبة يكون خارج القسمة.

مثاله: أردنا أن /[٢٠و] نقسم عشرة على ثلاثين. نسبنا الأول إلى الثاني بالثلث فهو الخارج من القسمة. وكثير مّا تحتاج في القسمة، إن بقي كسر[6] إلى تحويله من مخرج إلى[7] مخرج آخر. وسنبيّن ذلك إن شاء الله تعلى.

الباب الثانى في حساب الكسور

ستّة فصول.

الفصل الأول في الاشتراك والتباين والتداخل بين الأعداد

كلّ عددين غير الواحد فلا يخلو[8] إمّا أن يعدّ أقلّهما الأكثر أو لا. والمراد بالعدّ، أنّ الأقلّ إذا نقص من الأكثر مرّة بعد أخرى، لم يبق من الأكثر شيء.

---

١ أكبر: أكثر في –ت–.
٢ محاذية: ناقص في –ش–.
٣ أكبر: أكثر في –ش–، –ت–.
٤ (١٩ظ) في –أ–.
٥ فانّ: فاذن في –ش–.
٦ كسر: كثيرا في –ت–.
٧ إلى: ناقص في –ش–.
٨ يخلو: يخ في –ر–، –ت–.

İlk kısım, örneğin "dört" ve "yirmi" gibi *girişimli* (mütedâhil) olarak isimlendirilir. İkinci kısım, ya her iki sayıyı da tam sayan "bir" dışında üçüncü bir sayı bulunması ya da bulunmamasıdır. Eğer bulunursa o iki sayı *ortak*tırlar (müşterik), aksi takdirde de *farklı*lardır (mütebâyin).

İki sayının ortak olmasının örneği "altı" ve "yirmi"dir. Küçük büyükten üç defa çıkarıldığında, "iki" kalır ve o da "altı"dan küçüktür, yani "altı"nın "yirmi"yi tam sayması mümkün değildir. Ancak "iki" üç defa "altı"dan çıkarıldığında, altıyı yutar/yok eder. Böylece "iki"nin her ikisini (altı ve yirmi) de tam saydığını anladık.

İki sayının farklı olmasının örneği "on bir" ve "elli"dir. Küçük büyükten dört kez çıkarıldığında "altı" kalır ve "altı" "on bir"den çıkarıldığında "beş" kalır, ardından "beş" "altı"dan çıkarıldığında "bir" kalır ve böylece o ikisinin [on bir ve elli] farklı olduğunu anladık.

Eğer sayılar çok olursa, [ilk] ikisi arasında bu yolu izleriz. O ikisinin bir sayıda ortak olduklarını bulursak o sayıyı üçüncüyle birlikte dikkate alırız. Ortak sayı ile üçüncü sayının başka bir sayıda ortak olduklarını bulursak da ortak sayıyı dördüncüyle birlikte dikkate alırız ve son sayıya kadar böyle gider. Eğer son sayının ulaştığımız ortak sayıyla başka bir sayıda ortak olduğunu bulursak, tüm o varsayılan sayılar bu sayıda ortaktırlar. Girişimlik hakkında söylenebilecekler bu şekildedir. Bu ortak sayılardan herhangi biri bulduğumuz son sayıdan farklı olursa diğer sayıların hepsi farklı olur.

Ortaklığın örneği 16, 20, 36, 42'dir. İlki ve ikincisi "dört" [sayısında] ortaktırlar. Sonra "dört" [sayısını] üçüncüyle birlikte dikkate aldık ve ikisinin girişimli olduğunu bulduk. Aynı şekilde "dört" [sayısını] dördüncüyle birlikte dikkate aldık ve ikisinin "iki"de ortak olduğunu bulduk. Bu durumda bu sayılar "iki"de ortaktırlar.

Girişimlik örneği: 360, 90, 9, 3.

Farklılık örneği: 27, 81, 75, 44. İlk ikisi girişimlidir. Bu ikisinden küçük olanı üçüncüyle birlikte dikkate aldık, iki sayının "üç"te ortak olduğunu bulduk. "Üç"ü de dördüncüyle dikkate aldık ve ikisinin farklı olduğunu bulduk, öyleyse bu sayılar farklıdırlar.

والقسم الأول يسمّى **المتداخل** كالأربعة والعشرين مثلا. والثاني إمّا أن يوجد عدد ثالث غير واحد يعدّ كليهما أو لا. فإن وجد، كانا مشاركين وإلاّ فهما متباينان.

مثال /[٢٠ظ] المشاركين: الستّة والعشرون. فإنّ الأقلّ إذا نقص من الأكثر ثلاث مرّات، يبقى الإثنان. وذلك أقلّ من الستة، فلا يمكن أن يعدّ الستةُ العشرين. لكنّ الإثنين إذا نقصا من الستة ثلاث[١] مرّات، نَفَاها،[٢] فعرفنا أنه يعدّ كليهما.

مثال المتباينين: أحد عشر وخمسون. فإنّ الأقلّ إذا نقص عن الأكثر أربع[٣] مرات، يبقى ستّة وإذا نقص ستة من أحد عشر، يبقى خمسة. ثمّ إذا نقص الخمسة من الستة، يبقى واحد، فعرفنا أنّهما متباينان.

وإن كانت الأعداد كثيرة، سلكنا هذا المنهج بين إثنين. فإن وجدناهما مشتركين في عدد، اعتبرنا ذلك العدد[٤] مع الثالث. فإن وجدناهما مشتركين في عدد[٥]، اعتبرناه[٦] مع الرابع وهكذا إلى العدد الأخير. فإن وجدناه مع المشترك /[٢١و] فيه الذي انتهينا إليه مشتركا في عدد، كان جميع تلك الأعداد المفروضة مشتركا في هذا العدد. وهكذا الكلام في التداخل. وإن كان أحد تلك الأعداد مع مشترك فيه متباينين، كانت تلك الأعداد متباينة.

مثال المشترك: **١٦، ٢٥، ٣٦، ٤٢**. الأول والثاني مشتركان في الأربعة، فاعتبرنا الأربعة مع الثالث، وجدناهما متداخلين. فاعتبرنا الأربعة أيضا مع الرابع، وجدناهما مشتركين في الإثنين. فهذه الأعداد مشتركة في الإثنين.

مثال المتداخلة: **٣٦٥، ٩٥، ٩، ٣**.[٧]

مثال المتباينة: **٢٧، ٨١، ٧٥، ٤٤**. الأولان متداخلان، فاعتبرنا الأقلّ[٨] مع الثالث، فوجدناهما مشتركين في الثلاثة. فاعتبرنا الثلاثة مع الرابع، /[٢١ظ] وجدناهما متباينين، فهذه الأعداد متباينة.

١ ثلاث: ناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٢ نفاها: 'نفيها' في –ت–.
٣ أربع: ناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٤ المشترك فيه: زائد في –ر–.
٥ اعتبرنا...في عدد: في هامش في –ت–.
٦ ذلك العدد: زائد في –ر–.
٧ ٣٦٥ ٩٥ ٣٩: ٣٦ ٩٥ ٣٥ في –ش–.
٨ الأقلّ: الأول في –ش–.

İkinci Fasıl: Kesirlerin Paydalarının Açıklaması

Payda (mahrec), kesrin (payın) kendisinden tam sayı aldığı en küçük sayıdır. "Bir bölü iki/yarım" "iki"den tam sayı alır, çünkü yarısı "bir"dir ve o da tam sayıdır. "Dört"ten alması da böyledir, çünkü yarısı -ki o "iki"dir- tam sayıdır. Yarıya tam bölünen bütün sayılar da bunun gibidir. Ancak "bir bölü iki"nin paydası sadece "iki"ye taalluk eder ki o da bu sayıların (paydaların) en küçüğüdür. Paydaların ilki "iki"dir ve "bir" ona "bir bölü iki" olarak oranlanır. Sonra "üç" [gelir]; "bir" ona "bir bölü üç", "iki" de "iki bölü üç" olarak oranlanır. Ardından "dört" [gelir]; "bir" ona "bir bölü dört", "iki" de "iki bölü dört" değil de "bir bölü iki", "üç" de "üç bölü dört ve de "bir bölü iki artı bir bölü dört" olarak oranlanır. "Beş" ise; "bir" ona "bir bölü beş", "iki" "iki bölü beş", "üç" "üç bölü beş", "dört" de "dört bölü beş" şeklinde oranlanır. Sonra "altı"; "bir" ona "bir bölü altı", "iki" "bir bölü üç", "üç" "bir bölü iki", "dört" "iki bölü üç", "beş" ise "beş bölü altı" -ancak "bir bölü iki artı bir bölü üç" demek daha iyidir- olarak oranlanır. Daha sonra "yedi"; "bir" ona "bir bölü yedi", "iki" "iki bölü yedi" olarak, diğerleri de buna göre oranlanır. Ardından "sekiz" gelir; "bir" ona "bir bölü sekiz", "iki" "bir bölü dört", "üç" "bir bölü dört artı bir bölü sekiz", "dört" "bir bölü iki", "beş" "bir bölü iki artı bir bölü sekiz", "altı" "üç bölü dört" -ancak "bir bölü iki artı bir bölü dört" demek daha iyidir-, "yedi" "yedi bölü sekiz" şeklinde oranlanır. Ardından "dokuz" gelir; "bir" ona "bir bölü dokuz", "iki" "iki bölü dokuz", "üç" "bir bölü üç", "dört" "dört bölü dokuz", "beş" "beş bölü dokuz", "altı" "iki bölü üç", "yedi" "yedi bölü dokuz", "sekiz" "sekiz bölü dokuz" şeklinde oranlanır. Bunları "on" takip eder; "bir" ona "bir bölü on", "iki" "bir bölü beş", "üç" "üç bölü on" veya "bir bölü beş artı bir bölü on" -ki bu ifade daha iyidir-, "dört" "iki bölü beş", "beş" "bir bölü iki", "altı" "üç bölü beş" veya "bir bölü iki artı bir bölü on", "yedi" "yedi bölü on" veya "bir bölü iki artı bir bölü beş" -ki bu ifade daha iyidir-, "sekiz" "dört bölü beş", "dokuz" "dokuz bölü on" veya "bir bölü iki artı iki bölü beş" olarak oranlanır. Bu dokuz kesir, yani paydaları "iki"den "on"a kadar olan "bir bölü iki, bir bölü üç, bir bölü dört, bir bölü beş, bir bölü altı, bir bölü yedi, bir bölü sekiz, bir bölü dokuz ve bir bölü on",

الفصل الثاني في بيان مخارج الكسور

المخرج، أقلّ عدد يصحّ منه الكسر. فإنّ النصف، يَصحّ من الإثنين، لأنّ نصفه واحد وهو صحيح. وهكذا من الأربعة، لأنّ نصفها وهو إثنان عدد صحيح. وكذا من الأعداد الغير المتناهية التي لها إنصاف صحيحة لكن مخرج النصف لا يطلق إلا على الإثنين. لأنه أقلّ تلك الأعداد. فأوّل المخارج هو الإثنان، وينسب الواحد إليه بالنصف. ثم الثلاث، وينسب الواحد إليه بالثلث، والإثنان بالثلثين. ثمّ الأربعة، وينسب الواحد إليها بالربع، والإثنان بالنصف ـولا يقال ربعان،ـ وثلاثة بثلاثة الأرباع، وبالنصف والربع أيضا. ثم الخمسة، وينسب الواحد إليها بالخمس، / [٢٢و] والإثنان بالخمسين، والثلاثة بثلاثة أخماس، والأربعة بأربعة الأخماس. ثم الستة، وينسب الواحد إليها بالسدس، والإثنان بالثلث، والثلاثة بالنصف[١]، والأربعة بالثلثين، والخمسة بخمسة أسداس والنصف والثلث أجود. ثم السبعة، وينسب الواحد إليها[٢] بالسبع، والإثنان بالسبعين وعلى هذا. ثم الثمانية، وينسب الواحد إليها بالثمن، والإثنان بالربع، والثلاثة بالربع والثمن، والأربعة بالنصف، والخمسة بالنصف والثمن، والستة ثلاثة أرباع والنصف والربع أجود، والسبعة بسبعة أثمان. ويتلوها التسعة، وينسب الواحد إليها بالتسع، والإثنان بالتسعين، والثلاثة بالثلث، والأربعة بأربعة أتساع، والخمسة بخمسة أتساع، /[٢٢ظ] والستة بالثلثين، والسبعة بسبعة أتساع، والثمانية بثمانية أتساع. ويعقبها العشرة، وينسب الواحد إليها بالعُشر، والإثنان بالخمس، والثلاثة ثلاثة أعشار أو بالخمس والعشر وهذا أحسن، والأربعة بالخمسين، والخمسة بالنصف، والستة بثلاثة أخماس أو بالنصف والعشر، والسبعة بسبعة أعشار أو بالنصف والخمس وهذا أجود، والثمانية بأربعة أخماس، والتسعة بتسعة[٣] أعشار أو بالنصف والخمسين. وهذه الكسور التسعة، أعني النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر التي مخارجها من الإثنين إلى العشرة،

١ بالنصف: بالضعف في –س–.
٢ بالسدس...الواحد إليها: ناقص في –ش–.
٣ اعشار أو بالنصف...بتسعة: ناقص في –ش–.

"asal olmayan (muntak)[1] dokuz kesir" ve de "temel kesirler" olarak isimlendirilir. Çünkü diğer rasyonel kesirler, onlardan, çarpma, birleşme veya tekrar yoluyla ortaya çıkarlar. Bunlardan ["on"dan] sonra gelen her bir sayı bu dokuz paydanın biriyle tam sayılırsa, "iki", "üç", "beş" ve "yedi" hariç [o sayı] asal (summ) sayılardan addedilmez O sayının altındakiler ona oranlandığında bu oran bu dokuz kesirden biri veya onlardan türeyenlerle ifade edilir. Asal (asamm) sayı ise "bir" hariç herhangi bir sayının tam saymadığı sayıdır. Eğer o sayıyı bu paydaların biri tam saymazsa o sayının altındakiler ona oranlanır, böylece "on birden bir parça/bir bölü on bir" ve "on üçten dört parça/dört bölü on üç"te olduğu gibi parçalarla/cüzlerle olur. Bu kısım asal kesir olarak isimlendirilir. Asal ve asal olmayan tüm kesirler dört kısımdır:

İlki "bir bölü iki" ve "bir bölü üç" gibi, "bir bölü on bir" veya "bir bölü on dokuz" gibi **müfred kesir** olarak isimlendirilir.

İkincisi "iki bölü üç" veya "üç bölü dört" gibi ve "iki bölü on bir" veya "dört bölü on dokuz" gibi **tekrarlı (mükerrer) kesir** olarak isimlendirilir.

Üçüncüsü "bir bölü iki artı bir bölü üç", "bir bölü altı artı bir bölü on" ve "bir bölü on bir artı bir bölü on üç" gibi bir kesri diğer kesre atfetmek olan **toplamlı (mürekkeb) kesir** olarak isimlendirilir.

Dördüncüsü "bir bölü üçün bir bölü ikisi" ve "bir bölü on üçün bir bölü on biri" gibi **çarpanlı (muzâf) kesir** olarak isimlendirilir.

Müfred kesrin paydası, birimleri bütünde olan sayıdır. "Bir bölü dokuz"un bütündeki birimleri "dokuz"dur, böylece "dokuz", "bir bölü dokuz"un paydasıdır. "Bir bölü on bir"in paydası da bu yüzden "on bir" olur.

Tekrarlı kesrin paydası, müfred kesrin paydasının aynısıdır. Mesela "iki bölü üç" ün paydası "bir bölü üç"ün paydasının "üç" olması gibi "üç"tür. Böylece "üç bölü on bir"in paydası da "on bir" olur.

1 "Muntak" ve "asamm" kavramları sırayla bölme işlemi söz konusu olduğunda "bir" ve kendisi dışındaki herhangi bir sayı veya sayılara bölünebilenler ile bölünemeyenleri, köklü ifade söz konusu olduğunda da iki tam sayının oranı ile ifade edilebilen sayılar ile bu şekilde ifade edilemeyen sayıları göstermek için kullanılmıştır. Bu durumda modern matematikteki asal olmayan sayı ile rasyonel sayı tanımlarının birleşimi "muntak", asal sayı ile irrasyonel sayı tanımlarının birleşimi de "asamm" ile karşılanmış gibi görünmektedir. O yüzden tercüme boyunca "muntak" ile asal olmayan sayı kastedildiğinde "asal olmayan", rasyonel sayı kastedildiğinde de "rasyonel" diye tercüme edilecek, "asamm" ile de asal sayı kastedildiğinde "asal", irrasyonel sayı kastedildiğinde de "irrasyonel" şeklinde karşılanacaktır.

تسمّى الكسور التسعةَ المُنطَقَة وأُمّهاتِ الكسور أيضا. لأنّ سائر الكسور المُنطَقة إنما يتولّد عنها بالإضافة أو تركيب أو تكرار. /[٢٣و] وكلّ عدد بعد ذلك فإن عدّه أحد هذه المخارج التسعة، ولا يعدّه من الأعداد الصُمّ إلاّ الإثنان والثلاثة والخمسة والسبعة. فإذا نسب ما دون ذلك العدد إليه، عُبِّر عن تلك النسب بأحد هذه الكسور التسعة أو ما يتولّد منها والعدد الأصمّ هو الذي لا يعدّه غير الواحد. وإن لم يعدّ ذلك العدد أحد هذه المخارج، فنسب ما دون ذلك العدد إليه إنما يكون بالأجزاء كجزءٍ من أحد عشر وكأربعة أجزاء من ثلاثة عشر. ويسمّى هذا القسمُ من الكسر أصمَّ. وكلّ من الكسرين المنطق والأصمّ أربعة أقسام.

الأول يسمّى **الكسر المفرد** كالنصف والثلث وكجزء من أحد عشر أو جزء من تسعة عشر.

الثاني يسمّى **الكسر المكرّر** كالثلثين أو ثلاثة أرباع وكجزئين /[٢٣ظ] من أحد عشر أو أربعة أجزاء من تسعة عشر.

الثالث يسمّى **الكسر المركب** وهو أن يعطف كسر على كسر آخر كالنصف والثلث أو السدس والعشر وكجزء من أحد عشر، وجزء من ثلاثة عشر.

الرابع يسمّى **الكسر المضاف** كنصف الثلث، وكجزء من أحد عشر من جزء من ثلاثة عشر.

ومخرج الكسر المفرد عدد أمثاله في الواحد. فإنّ أمثال التسع في الواحد تسعة، فالتسعة مخرجه. وهكذا جزء من أحد عشر يكون مخرجه أحد عشر لذلك.

ومخرج الكسر المكرّر هو مخرج الكسر المفرد بعينه، كالثلثين فإنّ مخرجه ثلاثة كما أنّ مخرج الثلث ثلاثة. وهكذا مخرج ثلاثة أجزاء من أحد عشر[١]، يكون أحد عشر.

١ بان: زائد في –ش–.

Çarpanlı kesrin paydası, çarpanlarının paydalarının birbirleriyle çarpılmasından hâsıl olur. Tıpkı "bir bölü altının bir bölü onu" örneğinde olduğu gibi payda, "bir bölü altı"nın paydasıyla -ki o "altı"dır- "bir bölü on"un paydasının -ki o "on"dur- çarpımından hâsıl olandır ki o da "altmış"tır. Aynı şekilde "bir bölü on birin bir bölü on üçü" örneğinde payda "yüz kırk üç"tür.

Toplamlı kesre gelince, orada terimlerinin paydaları dikkate alınır. Eğer paydalar girişimli olursa, "bir bölü üç artı bir bölü dokuz"un paydasının "dokuz" olması gibi, büyük olan, hepsinin paydasıdır. [Paydalar] bir sayıda ortak olurlar ise, o sayının dokuz kesir ve onun dışındakilerden hangi kesrin paydası olduğuna bakarız. Elbette ki bu ortak sayı işlemdeki ortak paydaların hepsinde mevcuttur. Bundan dolayı da o, paydaların ortak böleni/uyum noktası (vefk) olarak isimlendirilir. Paydaları nasılsa öylece koyarız ve ilk ortak böleni ikincinin paydasıyla, sonra sonucu üçüncünün ortak böleni, ardından sonucu dördüncünün ortak böleniyle çarparız ve bu şekilde gider. Sonundaki netice bileşik kesrin paydası olur.

Örnek: "Bir bölü dört artı bir bölü altı artı bir bölü on"un paydasını [bulmak] istedik. "Dört", "altı" ve "on"un "iki"de -ki o "bir bölü iki"nin paydasıdır- ortak olduğunu bulduk. Bu üç paydanın hepsinde de "bir bölü iki" vardır ve bu yüzden bu örnekte "bir bölü iki" bileşik kesrin vefki olarak isimlendirilir, yani hepsi bu kesirle uyumludur. Öyleyse "dört"ün yarısını "altı" ile çarparız, "on iki" olur, sonra bu sonucu "on"un yarısı ile çarparız, "altmış" olur ki o varsayılan bileşik kesrin paydasıdır, yani "bir bölü dört artı bir bölü altı artı bir bölü on"u birlikte tamlayan "altmış"tan küçük başka bir sayı yoktur.

Eğer paydalar farklı olurlar ise, birbirleriyle çarparız ve sonuç bileşik kesrin paydası olur.

Örnek: "Bir bölü yedi artı bir bölü dokuz artı bir bölü on"un paydasını istedik. "Yedi", "dokuz" ve "on"un farklı olduğunu bulduk. İlkini ikinciyle, sonra da sonucu üçüncüyle çarptık, "altıyüz otuz" etti ki o istenendir.

ومخرج الكسر المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها في البعض كسُدُس عُشر. فإنّ مخرجه الحاصل /[٢٤و] من ضرب مخرج السدس وهو ستة في مخرج العشر وهو عشرة وذلك ستّون. وكجزء من أحد عشر من جزء من ثلاثة عشر فأنّ مخرجه مائة وثلاثة وأربعون.

٥ وأمّا الكسر المركّب، فيعتبر فيه مخارج مفرداته. فإن كانت متداخلة، فالأكثر مخرج الكلّ كالثلث والتسع، فأنّ مخرجه تسعة. وإن كانت مشتركة في عدد، نظرنا أنّ ذلك المشترك فيه مخرج أي كسر هو من الكسور التسعة وغيرها. ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا في جميع تلك المخارج المشتركة، ولهذا يسمّى وفقها. فنضع المخارج كيف كانت ونضرب وفق الأول في مخرج الثاني، ثم الحاصل في وفق
١٠ الثالث، ثم الحاصل في وفق الرابع وعلى هذا. فما حصل بالأخيرة[١] يكون مخرج الكسر المركّب.

/[٢٤ظ] **مثاله**: أردنا مخرج الربع والسدس والعشر. وجدنا الأربعة والستة والعشرة مشتركة في الإثنين وهو مخرج النصف. فلكلّ واحد من هذه المخارج الثلاثة[٢] النصف، ولهذا يسمّى النصف في هذا المثال وفقها أي كلّها متوافقة في هذا
١٥ الكسر. فنضرب نصف الأربعة في الستة، يحصل اثني عشر، ثم نضرب هذا الحاصل في نصف العشرة، يحصل ستّون وهو مخرج الكسر المركّب المفروض أي لا يوجد عدد يصحّ منه الربع والسدس والعشر جميعا أقلّ من الستين.

وإن كانت المخارج متباينة، نضرب بعضها في البعض ويكون الحاصل مخرج الكسر المركب.

٢٠ **مثاله**: أردنا مخرج السُبع والتُسع والعشر، وجدنا السبعة والتسعة والعشرة[٣] متباينة. فضربنا الأول /[٢٥و] في الثاني، ثم الحاصل في الثالث، بلغ ستمائة وثلاثين وهو المطلوب.

١ بالاخيرة: بالأخرة في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٢ الثلاثة: ناقص في –ش–، –ر–.
٣ العشرة: ناقص في –ش–.

Eğer paydaların bazısı ortak bazısı da farklı olursa, ortak olanlarla zikrettiğimiz işlemleri yaparız ve sonuç zorunlu olarak farklı paydalardan farklı olur. Bu durumda da farklıların işlemlerini yaparız.

Örnek: "Bir bölü altı artı bir bölü yedi artı bir bölü on", "altı" ve "on", "iki"de ortaklardır, birinin yarısıyla diğerini çarptık, "otuz" oldu ki o "bir bölü yedi"nin paydası "yedi"den farklıdır. Birini diğeriyle çarptık, "iki yüz on" etti ki o istenendir.

Eğer kesir, aynı mütemâsil kesirlerden meydana gelmiş ise, onların birinin paydasıyla yetiniriz. "Bir bölü altı artı bir bölü altı"da olduğu gibi paydası "altı"dır ve buna göredir.

Fâide

Yazımda kesirlerin yeri tam sayıların altındadır ve kesirlerin paydasının yeri de kesirlerin altındadır. Örneğin "beş tam bir bölü iki" böyle $\left[\begin{smallmatrix}5\\\frac{1}{2}\end{smallmatrix}\right]$ gösterilir. Eğer kesirle birlikte tam sayı yok ise, onun yerine "sıfır" yazılır, sonra kesir yazılır. "Bir bölü üç"te olduğu gibi; o böyle $\left[\begin{smallmatrix}0\\\frac{1}{3}\end{smallmatrix}\right]$ yazılır. Tam sayı ve kesir veya sıfır ve kesir arası çizgiyle ayrılır. Çarpanlıda her terim paydasıyla yazılır. "Bir bölü altının bir bölü ikisi" böyle $\left[\begin{smallmatrix}0\\\frac{1}{2}\\\frac{2}{6}\end{smallmatrix}\right]$ ve "bir bölü onun bir bölü beşinin bir bölü üçü" böyle $\left[\begin{smallmatrix}0\\\frac{1}{3}\\1\\5\\1\\10\end{smallmatrix}\right]$ yazılır. Toplamlıda kesri paydadan [paydaları eşitleyerek] toplarız ve onu tekrarlı kesre göre paydayla birlikte gösteririz. "Bir bölü dört artı bir bölü altı"da olduğu gibi paydası "on iki"dir ve "bir bölü dört artı bir bölü altı" toplamının [payı] "beş"tir, onu paydayla birlikte böyle $\left[\begin{smallmatrix}0\\\frac{5}{12}\end{smallmatrix}\right]$ koyduk.

وإن كانت المخارج بعضها مشتركة وبعضها متباينة، عملنا مع المشترك ما ذكرنا وما حصل يكون بالضرورة متباينا للمخارج المتباينة. فنعمل بها عمل المتباين،

كالسدس والسبع والعشر، فإنّ الستة والعشرة مشتركان في الإثنين، فضربنا نصف أحدهما في الآخر، حصل ثلاثون وهو مباين للسبعة مخرج السبع. فضربنا أحدهما في الآخر، بلغ مائتين وعشرة وهو المطلوب.

وإن كان الكسر مركّبا من الكسور المتماثلة، اكتفينا بمخرج واحد منها كالسدس والسدس. فإنّ مخرجه ستة وعلى هذا.

فائدة

موضع الكسور في الكتابة تحت الصّحاح وموضع مخرج الكسور تحت الكسور. /[٢٥ظ] مثلا الخمسة والنصف يثبت هكذا $\begin{matrix}٥\\١\\٢\end{matrix}$ $\left[\frac{5}{1}\ \frac{}{}\ \frac{}{2} = 5\frac{1}{2}\right]$. وإن لم يكن مع الكسر صحيح، أثبت صفر مكانه. ثم أثبت الكسر كالثلث، فإنه يكتب هكذا $\begin{matrix}٥\\١\\٣\end{matrix}$ $\left[\frac{0}{1}\ \frac{}{}\ \frac{}{3} = \frac{1}{3}\right]$. ويفصل بين الصحيح والكسر أو بين الصفر والكسر بخط. وفي المضاف، يكتب كلّ مفرد مع مخرجه. فنصف السدس يكتب هكذا $\begin{matrix}٥\\١\\٢\\٦\end{matrix}$ $\left[\begin{matrix}\frac{0}{1} = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{6}\\2\\6\end{matrix}\right]$ وثلث خمس العشر هكذا $\begin{matrix}٥\\١\\٣\\١\\٥\\١\\١٥\end{matrix}$ $\left[\begin{matrix}\frac{0}{1} = \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{10}\\3\\1\\5\\1\\10\end{matrix}\right]$. وفي المركّب، نجمعه من مخرج ونثبته مع المخرج على صورة الكسر المكرّر كالربع والسدس. فإن مخرجه إثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمسة، فوضعناها مع المخرج هكذا $\begin{matrix}٥\\٥\\١٢\end{matrix}$ $\left[\frac{0}{5} = \frac{5}{12}\right]$.

Başka Bir Fâide

Bir sayıyı diğerine oranladığında "bir bölü ikinin bir bölü ikisi" yerine "bir bölü dört" ve "bir bölü üçün bir bölü ikisi" yerine de "bir bölü altı"yı vb. kullanarak lafzı kısaltmaya çalış. Bir kesri diğerine tamladığında/izâfe "bir bölü dördün bir bölü üçü" yerine "bir bölü altının bir bölü ikisi" diyerek paydalarını birbirinden uzaklaştır ve "bir bölü on beş"i "bir bölü beşin bir bölü üçü" değil de "bir bölü üçün bir bölü beşi" şeklinde tabir ederek kesirlerin büyüğünü öncele. Bileşik kesirde de bu şekilde "beş bölü altı"yı "bir bölü üçün bir bölü ikisi" değil de "bir bölü ikinin bir bölü üçü" olarak tabir et. [Bu konu] bu kıyas üzeredir.

Üçüncü Fasıl: Kesirli Sayılarla Çarpma

Kesirlerin çarpımı, tecnîs üzere kuruludur. O da, kesir ile birlikte tam sayı bulunduğunda olur. Tecnîs ise tam sayıyı kesrin paydasıyla çarpmak ve o kesrin payını sonuca eklemektir.

Örnek: "Dört tam bir bölü üç". "Dört", "on iki bölü üç"ü elde etmek için "üç" ile çarpılır ve aynı cins toplam olan "on üç bölü üç" olması için ona "bir" ilave edilir. Eğer kesir ile birlikte tam sayı olmazsa, tam sayı olması hasebiyle kesrin payını dikkate al. Bu giriş bahsinden sonra deriz ki:

Kesirlerin çarpımı iki türdür: İlki, çarpan ve çarpılanın her ikisinde de kesir olan çarpma. **İkincisi,** çarpanların birinde kesir olan çarpma.

İlk tür üç sınıftır: Sebebi ise tam sayının ya kesirlerin hepsinde olması ya çarpanların birinde olması ya da hiçbirinde olmamasıdır. Üç sınıfta işlemin keyfiyeti, çarpanlardaki mücennisleri (tam sayılı kesrin bileşik kesre çevrildikten sonraki payını) birbirleriyle, tarafların birindeki mücennisi diğer taraftaki kesrin payıyla veya tarafların birindeki kesrin payını diğer tarafın kesrinin payı ile çarpmaktır. Üç duruma göre hâsıl olanı ilk sonuç olarak isimlendiririz. Sonra kesirlerden birinin paydasını diğer paydayla çarparız, hâsıl olanı ikinci sonuç olarak isimlendiririz.

فائدة أخرى

إذا نسبتَ عددا إلى آخر، فاجتهد في وجازة اللفظ بأن تستعمل مكان نصف النصف الربع وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا وإذا أضفت كسرا إلى آخر، فباعد بين /[٢٦و] مخرجيهما بأن تقول مكان[١] ثلث الربع، نصف السدس. وقدّم أعظمهما بأن تعبّر عن جزء من خمسة عشر بثلث الخمس، لا خمس الثلث وهكذا في الكسر المركّب تعبّر عن خمسة الاسداس بالنصف والثلث، لا بالثلث والنصف وعلى هذا القياس.

الفصل الثالث في ضرب ما فيه كسور

ضرب الكسور مبنيّ على التجنيس، وذلك إذا كان مع الكسر صحيح. والتجنيس، أن يضرب الصحيح في مخرج الكسر ويزاد صورة ذلك الكسر على الحاصل.

مثاله: الأربعة والثلث: يضرب الأربعة في الثلاثة ليحصل[٢] إثنا عشر ثلثا ويزاد عليه واحد ليصير المجموع المجنّس ثلاثة عشر ثلثا. وإن لم يكن مع الكسر صحيح، إعتبر صورة الكسر على أنه صحيح. وبعد تقرير هذه المقدّمة نقول:

ضرب الكسور /[٢٦ظ] **نوعان**: **الأول** أن يكون الكسر في كلا طرفي المضروب والمضروب فيه. **والثاني** أن يختصّ[٣] بأحد الطرفين.

والنوع الأول ثلاثة أصناف: لأنه إمّا أن يكون مع كلّ من الكسرين صحيح أو يكون الصحيح في أحد الطرفين[٤] فقط أو لا يكون ذلك في شيء منها. وكيفية العمل في الأصناف الثلاثة، أن يضرب مجنّس الطرفين أحدهما في الآخر أو مجنّس أحد الطرفين في صورة كسر الطرف الآخر[٥] أو صورة كسر أحد الطرفين في صورة الكسر الطرف الآخر. فما حصل على التقادير الثلاثة، نسمّيه الحاصل الأول. ثم نضرب مخرج أحد الكسرين في مخرج الآخر، فما حصل نسمّيه[٦] الحاصل الثاني.

١ مكان: مقام في –ر–.
٢ ليحصل: ليصير في –ر–.
٣ يختص: يكون في –ر–.
٤ أحد الطرفين: طرف واحد في –ر–.
٥ الآخر: ناقص في –ر–.
٦ نسمّيه: تسمية في –ت–

Eğer birinci sonuç ikinci sonuçtan fazla veya ikinci sonuca eşit olursa, ilkini ikinciye böleriz, aksi takdirde oranlarız. Bölmeden çıkan veya oranlamanın sonucu istenen olur.

İlk sınıfın örneği: "Beş tam bir bölü üç çarpı yedi tam üç bölü dört". Çarpanın mücennisi "on altı" ve çarpılanın mücennisi "otuz bir", ilk sonuç "dört yüz doksan altı"dır. Paydalardan birinin diğeriyle çarpımından çıkan, yani ikinci sonuç "on iki"dir. İlkini ikinciye böldük, "kırk bir tam bir bölü üç" çıktı ki o istenendir. Bu sınıfta ilk sonuç daima ikinciden fazla olur. Çünkü "bir"den az olmayan tam sayı her iki tarafta da mevcuttur. Tecnîste de sonuç her bir tam sayının payda ile çarpımından elde edilir ancak payda aynı kalır. Kesrin paydası da o sonuca eklendiğinde toplam paydadan fazla olur. Böylece iki toplamın [payın] çarpım sonucu iki paydanın çarpım sonucundan büyük olur.

İkinci sınıfa gelince, üç kısım olması mümkündür; iki sonucun eşit olması ve iki sonuçtan birinin diğerinden fazla olması.

İlk kısmın örneği: "Dört bölü beş" ile "bir tam bir bölü dört"ü çarpmak istedik. Çarpan kesrin payı "dört" ve çarpılanın mücennisi "beş"tir. İlk sonuç "yirmi" ve ikinci sonuç aynen "yirmi"dir. Bölmeden çıkan "bir"dir ki o istenendir.

İkinci kısmın örneği: "Altı tam üç bölü dört" çarpı "dört bölü on bir".

Çarpanın mücennisi "yirmi yedi" ve çarpılan kesrin payı "dört"tür. İlk sonuç "yüz sekiz" ve ikinci sonuç "kırk dört"tür. İlkini ikinciye böldük, "iki tam beş bölü on bir" çıktı ki o istenendir.

Üçüncü kısmın örneği: "Bir bölü beş" çarpı "üç tam bir bölü dört".

Çarpan kesrin payı "bir" ve çarpılanın mücennisi "on üç"tür. İlk sonuç "on üç" ve ikinci sonuç "yirmi"dir. İlkini ikinciye "iki bölü beş artı bir bölü dört" olarak oranladık ki o istenendir.

فإن كان الحاصل الأول أزيد من الحاصل الثاني أو مساويا له، قسمنا الأول على الثاني، وإلاّ نسبناه /[٢٧و] منه، فخارج القسمة أو حاصل النسبة يكون هو المطلوب.

مثال الصنف الأول: خمسة وثلث في سبعة وثلاثة أرباع. مجنّس المضروب ستة عشر ومجنّس المضروب فيه أحد وثلاثون، فالحاصل الأول أربعمائة وستة وتسعون. والحاصل من ضرب أحد المخرجين في الآخر، أعني الحاصل الثاني إثنا عشر. فقسمنا الأول على الثاني، خرج أحد وأربعون وثلث وهو المطلوب. وفي هذا الصنف يكون الحاصل الأول دائما أزيد من الثاني. إذ الصحيح موجود في كلا الطرفين ولا أقلّ من الواحد، ففي التجنيس يكون الحاصل من ضرب كلّ منها في المخرج هو المخرج بعينه. وإذا زيد صورة الكسر عليه، صار المجموع أزيد من المخرج. فحاصل ضرب المجموعين، يكون أكثر من حاصل ضرب المخرجين.

/[٢٧ظ] **وأمّا في الصنف الثاني**[١] فيمكن أقسام ثلاثة: مساواة الحاصلين وفضل أحدهما على الآخر.

مثال القسم الأول منه: أردنا أن نضرب أربعة أخماس في واحد وربع. صورة كسر المضروب أربعة ومجنّس المضروب فيه خمسة. فالحاصل الأول عشرون والحاصل الثاني أيضا عشرون. فخارج القسمة واحد وهو المطلوب.

مثال القسم الثاني منه: ستّة وثلاثة أرباع في أربعة أجزاء من أحد عشر. مجنّس المضروب سبعة وعشرون وصورة كسر المضروب فيه أربعة. فالحاصل الأول مائة وثمانية والحاصل الثاني أربعة وأربعون. قسمنا الأول على الثاني، خرج إثنان وخمسة أجزاء من أحد عشر وهو المطلوب.

مثال القسم الثالث منه: الخمس في ثلاثة وربع. /[٢٨و] صورة كسر المضروب واحد ومجنّس المضروب فيه ثلاثة عشر. فالحاصل الأول ثلاثة عشر والحاصل الثاني عشرون. فنسبنا الأول إلى الثاني بخمسين وربع وهو المطلوب.

١ وهو ان يكون الصحيح في أحد الطرفين: زائد في تحت السطر في –ر–.

Üçüncü sınıfın örneği: "Bir bölü iki artı bir bölü üç" çarpı "bir bölü beşin üç bölü dördü".

Bileşik olan ilk kesrin payı "beş" ve çarpanlı olan ikinci kesrin payı "üç"-tür. İlk sonuç "on beş", ilk payda "altı", ikinci payda "yirmi" ve ikinci sonuç "yüz yirmi"dir. İlki ikinciye "bir bölü sekiz" olarak oranladık ki o istenendir. Bu sınıfta ilk sonuç her zaman ikinciden az olur, çünkü kesrin payı daima paydasından azdır.

İkinci türe gelince, kesrin, tarafların/çarpanların sadece birinde olduğu türdür ve iki sınıftır.

İlki, kesirle birlikte tam sayı olmasıdır.

İkincisi, kesirle birlikte tam sayı olmamasıdır.

Her iki sınıfta da işlemin keyfiyeti, kesirli tarafın mücennisini veya kesrin payını tam sayı tarafıyla çarpmaktır. Eğer sonuç kesrin paydasından büyük veya eşit olursa ona bölünür, aksi takdirde ona oranlanır.

İlk sınıfın örneği: "Altı" çarpı "üç tam bir bölü dört". Kesirlinin mücennisi "on üç" ve onun tam sayıyla çarpım sonucu "yetmiş sekiz"dir. Bunu "dört" olan paydaya böldük, "on dokuz tam bir bölü iki" çıktı ki o istenendir. Bu sınıfın sonucu (payı) ilk türün ilk sınıfında geçtiği gibi her zaman paydadan büyüktür.

İkinci sınıfa gelince, üç kısımdır:

İlk kısmın örneği: "Dört" çarpı "bir bölü dört". Kesrin payının tam sayıyla çarpım sonucu "dört" ve payda aynen "dört" ve bölmeden çıkan "bir"dir ki o istenendir.

İkinci kısmın örneği: "Sekiz" çarpı "dört bölü beş". Kesrin payı "dört" ve tam sayı ile çarpım sonucu "otuz iki"dir. Onu paydaya böldük, "altı tam iki bölü beş" çıktı ki o istenendir.

Üçüncü kısmın örneği: "Üç" çarpı "bir bölü altının bir bölü ikisi". Kesrin payı "bir" ve tam sayı ile çarpım sonucu "üç"tür. Onu paydaya -ki o "on iki"dir- "bir bölü dört" olarak oranladık ki o istenendir.

مثال الصنف الثالث[1]: النصف والثلث في ثلاثة أرباع الخمس.

صورة الكسر الأول وهو المركّب خمسة، وصورة الثاني وهو مضاف ثلاثة. فالحاصل الأول خمسة عشر ومخرج الأول ستّة، ومخرج الثاني عشرون فالحاصل الثاني مائة وعشرون. فنسبنا الأول من الثاني بالثمن وهو المطلوب. وفي هذا الصنف يكون الحاصل الأول أبدا أقلّ من الثاني. لأنّ صورة الكسر دائما أقلّ من مخرجه.

وأمّا النّوع الثاني: وهو أن يختصّ الكسر بأحد الطرفين فهو صنفان:

الأول أن يكون مع الكسر /[٢٨ظ] صحيح.

الثاني أن لا يكون معه ذلك، وكيفية العمل في الصّنفين أن يضرب مجنّس الطّرف ذي الكسر أو صورة الكسر في الطرف الصحيح. فإن كان الحاصل أكثر من مخرج الكسر أو مساويا له، قسم عليه وألا نسب منه.

مثال الصنف الأول منه: ستّة في الثلاثة وربع. مجنّس ذي الكسر ثلاثة عشر والحاصل منه في الصحيح ثمانية وسبعون. قسمناه على المخرج وهو أربعة، خرج تسعة عشر ونصف وهو المطلوب. والحاصل في هذا الصنف أبدا أكثر من المخرج كما مرّ في الصنف الأول من النوع الأول.

وأمّا الصنف الثاني فثلاثة أقسام.

مثال القسم الأول: أربعة في ربع.

الحاصل من ضرب صورة الكسر في الصحيح أربعة والمخرج أيضا أربعة، فخارج القسمة واحد وهو /[٢٩و] المطلوب.

مثال القسم الثاني: ثمانية في أربعة أخماس.

صورة الكسر أربعة والحاصل من ضربها في الصحيح، اثنان وثلاثون. فقسمناه على المخرج، خرج ستة وخمسان وهو المطلوب.

مثال القسم الثالث: ثلاثة في نصف السدس. صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه في الصحيح ثلاثة. فنسبناها من المخرج وهو إثنا عشر بالربع وهو المطلوب.

١ وهو ان لا يكون في طرفها صحيح: زائد في تحت السطر في –ر–.

Eğer çarpanlar "iki" taneden fazla olursa, ikisiyle bilinen işlemi yaparız, ardından sonuçla üçüncünün işlemini, ardından da sonuçla dördüncünün işlemini [çarpanlar] bitene kadar yaparız. Allah daha iyi bilir.

Dördüncü Fasıl: Kesirlerde Bölme

Sekiz sınıftır, çünkü sayı üç türdür; tam sayı, kesir, tam sayılı kesir ve "üç" çarpı "üç" "dokuz"dur.[1]

a) Tam sayının tam sayıya bölümü ki bunu öğrenmiştin.

b) Tam sayının kesre bölümü

c) Tam sayının tam sayılı kesre bölümü

d) Kesrin kesre bölümü

e) Kesrin tam sayıya bölümü

f) Kesrin tam sayılı kesre bölümü

g) Tam sayılı kesrin tam sayılı kesre bölümü

h) Tam sayılı kesrin tam sayıya bölümü

ı) Tam sayılı kesrin kesre bölümü

Çarpmanın sınıfları altı taneydi, bölmenin sınıfları ise dokuz tanedir. Çünkü bölmenin aksine çarpma işleminde daha önce işaret ettiğimiz gibi birbirinin tersi olan sınıflar geçerli değildir.[2] Bütün sınıflarda işlem/kural, bölünen ve böleni, eğer her ikisi de kesirliyse ikisinin kesirleri arasında ortak olan paydayla, eğer sadece biri kesirliyse de mevcut paydayla çarpmaktır. Ardından eğer bölünen ve bölen eşit veya ilki ikincisinden büyük ise bölünenin sonucu bölenin sonucuna bölünür, aksi takdirde oranlanır.

Son sekiz sınıfın ilki olan tam sayının kesre bölümünün örneği: "Beş" bölü "üç bölü dört". "Beş"in payda (dört) ile çarpım sonucu "yirmi" ve "üç bölü dört"ün onunla (payda) çarpım sonucu "üç"tür. İlkini ikinciye böldük,

1 Üç sayı türünün birbirlerine bölünmeleri, bölmede değişme özelliği olmadığından her bir türün hem önce hem sonra tekrar edecek şekilde ikili kombinasyonları hesaplandığında "dokuz" çıkar. Ancak tam sayının tam sayıya bölünmesi daha önce anlatıldığı için müellif burada 8 sınıf inceler.

2 Çünkü çarpmada değişme özelliği vardır, ama bölmede yoktur.

وإن كانت المضروبات أكثر من إثنين، عملنا بإثنين منها العمل المعلوم. ثم بالحاصل والثالث كذلك، ثم بالحاصل والرابع إلى أن يتناهي والله أعلم.

الفصل الرابع في قسمة ما فيه كسور

وهي ثمانية أصناف. إذ العدد ثلاثة أنواع؛ صحيح فقط، كسر فقط، صحيح وكسر معا. والثلاثة في الثلاثة تسعة.

ا – قسمة الصحيح /[٢٩ظ] على الصحيح وقد عرفت.[١]

ب – الصحيح على الكسر.

ح – الصحيح على الصحيح والكسر.

د – الكسر على الكسر.

ه – الكسر على الصحيح.

و – الكسر على الصحيح والكسر.

ر – الصحيح والكسر على الصحيح والكسر.

ح – الصحيح والكسر على الصحيح.

ط – الصحيح والكسر على الكسر.

وإنما كان أصناف الضرب ستة وأصناف القسمة تسعة.[٢] لأنّ الأصناف المنعكسة غير معتبرة في الضرب كما اشرنا إليه في فصله بخلاف القسمة. والعمل[٣] في جميع الأصناف أن يضرب كلّ من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما إن كان كل[٤] منهما ذا كسرا وفي المخرج الموجود إن كان أحدهما ذا كسر فقط. ثم يقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه إن تساويا أو كان الأول أكثر من الثاني وإلا نسب منه.

مثال الصنف /[٣٠و] الأول[٥] من الثمانية الأخيرة وهو قسمة الصحيح على الكسر: خمسة على ثلاثة أرباع. الحاصل من ضرب الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلاثة أرباع[٦] فيه ثلاثة. قسمنا الأول على الثاني،

١ عرفت: تقدمت في –ش–.
٢ تسعة: ثمانية في –ش–.
٣ اي عدد هو مخرج كلا الكسرين كالستة إلى ثلاثة مخرج الثلث والسدس: زائد في تحت السطر في –ر–.
٤ واحد: زائد في –ش–.
٥ لان الصنف الأول وهو قسمة الصحيح على الصحيح. قد مر يعيده: زائد في تحت السطر في –ر–.
٦ لأن صورة الكسر ثلاثة والمخرج أربعة والحاصل من ضرب ثلاثة في الأربعة إثنى عشر. قسم الإثنى عشر على

"altı tam iki bölü üç" çıktı ki o istenendir. Bu sınıfta bölünenin sonucu her zaman bölenin sonucundan fazla olur. Çünkü tam sayı "bir"den az olmaz ve [bir olsa dahi] onun paydayla çarpım sonucu paydanın aynısı olur [ancak] kesrin paydayla çarpım sonucu daima ondan az olur.

İkinci sınıfa gelince, tam sayının tam sayılı kesre bölümüdür ve iki kısımdır. Çünkü bölünenin sonucu ya bölenin sonucundan fazla ya da daha az olandır. Eşit olmaları mümkün değildir, çünkü bölünen tam sayı bölenin tam sayısına eşit veya daha az olursa, bölenin sonucu bölenle birlikte olan kesir nedeniyle bölünenin sonucundan daha fazla olur. Eğer bölünen tam sayı bölenin tam sayısından -ki o "bir"den az değildir- fazla olursa, ["bir"den az olmaması] sebebiyle bölenin sonucu paydanın katı kadar artar. Kesrin payda ile çarpımı sebebiyle bölenin hâsılına ilişen, her zaman payda bakımından az olur. Bu duruma göre de bölünenin sonucu bölenin sonucundan fazla olur.

İlk kısmın örneği: "Yedi" bölü "altı tam iki bölü beş". "Yedi"yi payda -ki o "beş"tir- ile çarptık, "otuz beş" etti. "Altı tam iki bölü beş"i aynı şekilde onunla (beş) çarptık, "otuz iki" etti. İlkini ikinciye böldük, "bir tam bir bölü sekizin üç bölü dördü" çıktı ki o istenendir.

İkinci kısmın örneği: "İki bölü üç tam bir bölü üç". Bölünen "altı" etti, çünkü payda "üç"tür. Bölenin sonucu "on"dur. İlkini ikinciye "üç bölü beş" olarak oranladık ki bu istenendir.

Üçüncü sınıfa gelince, kesrin kesre bölümüdür ve sonuçların eşitliği ile birinin diğerine fazlalığı mümkün olduğundan üç kısımdır.

İlkinin örneği: "Bir bölü üç" bölü "bir bölü üç" gibi kesrin dengine bölümüdür.

İkincinin örneği: "Dört bölü beş" bölü "iki bölü üç". Ortak payda "on beş"tir.

خرج ستّة وثلثان وهو المطلوب. وفي هذا الصّنف يكون حاصل المقسوم أبدا أزيد من حاصل المقسوم عليه. لأنّ الصحيح لا يكون أقلّ من الواحد، فالحاصل منه في المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من الكسر في المخرج يكون أقلّ منه أبدا.

وَأمّا الصنف الثاني: وهو قسمة الصحيح على الصحيح والكسر، فقسمان. لأنّ حاصل المقسوم إما أن يكون أزيد من حاصل المقسوم عليه أو أقلّ منه. ولا يمكن تساويهما، لأنّ الصحيح المقسوم إن كان مساويا لصحيح المقسوم عليه /[٣٠ظ] أو أقلّ منه، صار حاصل المقسوم عليه بسبب الكسر الذي مع المقسوم عليه أزيد من حاصل المقسوم. وإن كان الصحيح المقسوم أزيد من صحيح المقسوم عليه، ولا أقلّ من أن يكون بواحد، فيزيد على حاصل المقسوم عليه[1] بسبب ذلك مثل المخرج والذي ينضاف إلى حاصل المقسوم عليه بسبب ضرب الكسر في المخرج يكون أقلّ من المخرج أبدا. فحاصل المقسوم على هذا التقدير يصير أزيد من حاصل المقسوم عليه.

مثال القسم الأول: سبعة على ستة وخمسين. ضربنا السبعة في المخرج وهو الخمسة، حصل خمسة وثلاثون. وضربنا ستة وخمسين أيضا فيه، حصل إثنان وثلاثون. قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وثلاثة أرباع ثمن وهو المطلوب.

مثال القسم الثاني: إثنان على ثلاثة وثلث. حصل /[٣١و] المقسوم ستة. إذ المخرج ثلاثة وحاصل المقسوم عليه عشرة. نسبنا الأول من الثاني بثلاثة أخماس وهو المطلوب.

وأمّا الصنف الثالث وهو قسمة الكسر على الكسر، فثلاثة أقسام؛ لإمكان مساواة الحاصلين وفضل أحدهما على الآخر.

مثال الأول: قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث.

مثال الثاني: أربعة أخماس على ثلثين المخرج المشترك خمسة عشر.

الأربعة، خرج ثلاثة فالحاصل ثلاثة: زائد في تحت السطر في –ر–.

١ عليه: ناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.

Bölünenin sonucu "on iki" ve bölenin sonucu "on"dur. İlkini ikinciye böldük, "bir tam bir bölü beş" çıktı ki o istenendir.

Üçüncünün örneği: "Bir bölü beşin bir bölü üçü" bölü "bir bölü sekiz". Ortak payda "yüz yirmi"dir. Bölünenin sonucu "sekiz" ve bölenin sonucu "on beş"tir. İlkini ikinciye "bir bölü üç artı bir bölü beş" olarak oranladık ki o istenendir.

Dördüncü sınıfa gelince, kesrin tam sayıya bölümüdür. Burada bölünenin sonucu her zaman bölenin sonucundan küçüktür. Çünkü tam sayı "bir"den küçük olmaz ve [tam sayı] payda ile çarpıldığında [tam sayı bir olsa bile] bölenin sonucu payda kadar olur ve kesrin payda ile çarpım sonucu zorunlu olarak ondan daha küçük olur.

Örnek: "Dört bölü beş" bölü "dört". Bölünenin paydayla çarpım sonucu "dört" ve bölenin onunla çarpım sonucu "yirmi"dir. İlkini ikinciye "bir bölü beş" olarak oranladık ki o istenendir.

Beşinci sınıfa gelince, kesrin tam sayılı kesre bölümüdür. Aynen daha önce zikrettiğimiz gibi bölünür.

Örnek: "Bir bölü dört artı bir bölü altı" bölü "üç tam bir bölü üç".

Ortak payda "on iki"dir. Bölünenin sonucu "beş" ve bölenin sonucu "kırk"tır. İlkini ikinciye "bir bölü sekiz" olarak oranladık ki o istenendir.

Altıncı sınıfa gelince, tam sayılı kesrin tam sayılı kesre bölümüdür ve üç kısımdır.

İlkinin örneği: "Üç tam bir bölü iki" bölü "üç tam bir bölü iki".

İkincinin örneği: "Dört tam bir bölü üç" bölü "iki tam bir bölü iki artı bir bölü üç". Ortak payda "altı"dır. Bölünenin sonucu "yirmi altı" ve bölenin sonucu "on yedi"dir. İlkini ikinciye böldük, "bir tam dokuz bölü on yedi" çıktı ki o istenendir.

فحاصل المقسوم إثنا عشر وحاصل المقسوم عليه عشرة.[1] قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وخمس[2] وهو المطلوب.

مثال الثالث: ثلث الخمس على الثمن. المخرج المشترك مائة وعشرون. فحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر. نسبنا الأول من الثاني بالثلث والخمس وهو /[٣١ظ] المطلوب.

وَأمّا الصنف الرابع: وهو قسمة الكسر على الصحيح. فحاصل المقسوم فيه أبدا أقلّ من حاصل المقسوم عليه. لأنّ الصحيح لا يكون أقلّ من الواحد. وإذا ضرب في المخرج، يكون حاصل المقسوم عليه مثل المخرج وحاصل الكسر في المخرج، يكون أقلّ من ذلك بالضرورة.

مثاله: أربعة أخماس على أربعة. حاصل المقسوم في المخرج أربعة وحاصل المقسوم عليه فيه عشرون. نسبنا الأول من الثاني بالخمس وهو المطلوب.

وأمّا الصنف الخامس: وهو قسمة الكسر على الصحيح والكسر. فقسم واحد أيضا بمثل[3] ما ذكرنا آنفا.

مثاله: ربع وسدس على ثلاثة وثلث. المخرج المشترك إثنا عشر. فحاصل المقسوم خمسة وحاصل المقسوم عليه أربعون. نسبنا الأول من الثاني بالثمن وهو /[٣٢و] المطلوب.

وَأمّا الصنف السادس: وهو الصحيح والكسر على الصحيح والكسر، فثلاثة أقسام.

مثال الأول: ثلاثة والنصف على مثله.

مثال الثاني: أربعة وثلث على إثنين ونصف وثلث. المخرج المشترك ستة، فحاصل المقسوم ستة وعشرون وحاصل المقسوم عليه سبعة عشر. قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وتسعة أجزاء من سبعة عشر وهو المطلوب.

١ لان ثلثا المخرج العشرة: زائد في فوق السطر في –ر–.
٢ لان أربعة أخماس المخرج وهو خمسة عشر يكون اثنا عشر. ولان اثنان خمسة العشرة: زائد في الهامش في –ر–.
٣ بمثل: لمثل في –ت–.

Üçüncünün örneği: "Üç tam bir bölü dört" bölü "altı tam bir bölü iki". Ortak payda "dört"tür. Bölünenin sonucu "on üç" ve bölenin sonucu "yirmi altı"dır. İlkini ikinciye "bir bölü iki" olarak oranladık ki o istenendir.

Yedinci sınıfa gelince, tam sayılı kesrin tam sayıya bölümüdür ve ikinci sınıfta geçtiği gibi iki kısımdır.

İlkinin örneği: "Beş tam üç bölü dört" bölü "dört". Payda "dört"tür, bölünenin sonucu "yirmi üç" ve bölenin sonucu "on altı"dır. İlkini ikinciye böldük, "bir tam bir bölü dört artı bir bölü sekiz artı bir bölü sekizin bir bölü ikisi" çıktı.

İkincinin örneği: "Üç tam bir bölü üç" bölü "altı". Bölünenin sonucu "on" ve bölenin sonucu "on sekiz"dir. İlkini ikinciye "beş bölü dokuz" olarak oranladık ki o istenendir.

Sekizinci sınıfa gelince, tam sayılı kesrin kesre bölümüdür. İlk sınıfta geçtiği gibi bölünür.

Örnek: "Altı tam iki bölü üç" bölü "on bölü on bir". Ortak payda "otuz üç", bölünenin sonucu "iki yüz yirmi" ve bölenin sonucu "otuz"dur. İlkini ikinciye böldük, "yedi tam bir bölü üç" çıktı ki o istenendir.

Beşinci Fasıl: Kesirlerde İki Katını Alma, Yarıya Bölme, Toplama ve Çıkarma

İki Katını Alma İşlemi

Kesrin paydası tek sayı olursa kesrin payını iki katına çıkarırız. Eğer iki katı alınan pay sayıca paydadan daha az olursa, onu paydaya oranlarız. İşte bu oranın sonucu kesrin iki katıdır. Eğer iki katı alınan pay paydadan daha fazla olursa, bir payda değeri kadar paydan alır, kalanı paydaya oranlarız. Bu durumda da "bir" ile oranın sonucunun toplamı kesrin iki katıdır.

مثال الثالث: ثلاثة وربع على ستّة ونصف. المخرج المشترك أربعة. فحاصل المقسوم ثلاثة عشر وحاصل المقسوم عليه ستة وعشرون. نسبنا الأول من الثاني بالنصف وهو المطلوب.

وَأمّا الصنف السابع: وهو الصحيح والكسر على الصحيح، فقسمان[1]. كما[2] مرّ في الصنف الثاني.

مثال الأول: خمسة وثلاثة /[٣٢ظ] أرباع على أربعة. المخرج أربعة، فحاصل المقسوم ثلاثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه[3] ستة عشر. قسمنا الأول على الثاني، خرج واحد وربع وثمن ونصف ثمن.

مثال الثاني: ثلاثة وثلث على ستة. حاصل المقسوم عشرة وحاصل المقسوم عليه ثمانية عشر. نسبنا الأول من الثاني بخمسة أتساع وهو المطلوب.

وأمّا الصنف الثامن: وهو الصحيح والكسر على الكسر. فقسم واحد كما مرّ في الصنف الأول.

مثاله: ستّة وثلثان على عشرة أجزاء من أحد عشر. المخرج المشترك ثلاثة وثلاثون، فحاصل المقسوم مائتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه ثلاثون. قسمنا الأول على الثاني، خرج سبعة وثلث وهو المطلوب.

الفصل الخامس في التضعيف /[٣٣و] والتنصيف والجمع والتفريق في الكسور

التضعيف

إن كان مخرج الكسر فردا، ضعفنا صورة الكسر. فإن كان المضعّف بعد أقلّ من المخرج، نسبناه منه، فحاصل النسبة مضعّف الكسر. وإن صار أزيد من المخرج، أخذنا مثل المخرج واحدا ونسبنا الباقي إلى المخرج. فمجموع الواحد وحاصل النسبة مضعّف الكسر.

١ اي يكون المقسوم عليه أزيد أو أقلّ ولا يمكن تساويهما كما مر في الثاني: زائد في الهامش في –ر–.
٢ كما: لما في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٣ عليه: ناقص في –ش–.

Birincinin örneği: "İki bölü beş"in iki katını almak istedik. Payının iki katını aldık, "dört" oldu ve bu "beş" olan paydadan azdır. "Dört"ü "beş"e "dört bölü beş" olarak oranladık ki o istenendir.

İkincinin örneği: "Üç bölü beş"in iki katını almak istedik. Kesrin payının iki katı "altı"dır, ondan bir tane "beş" aldık, kalanı -ki o "bir"dir- paydaya "bir bölü beş" olarak oranladık. "Üç bölü beş" olan kesrin iki katı "bir tam bir bölü beş"tir. Paydayı tek sayı olarak varsaydığımız için iki kat alma işleminden sonra kesrin payının paydaya eşit olması mümkün değildir. Eğer payda çift sayı olursa, paydayı yarıya böleriz, kesrin payına eşit olursa kesrin iki katı, "bir bölü iki"de olduğu gibi "bir"dir ve karşılığı [payı ve paydası] yoktur. Yarıya bölünen payda sayıca kesrin payından büyük olursa, payı paydaya oranlarız.

Örnek: "Bir bölü dört". "Dört"ü yarıya böldük, kesrin payını -ki o "bir"dir- yarıya bölünen paydaya "bir bölü iki" olarak oranladık. Eğer yarıya bölünen payda kesrin payından küçük olursa, paydan yarıya bölünen paydanın eşiti kadarını "bir" olarak aldık ve kalanı yarıya bölünene oranladık. "Bir" ile [çıkan] oranın sonucunun toplamı kesrin iki katı olur.

Örnek: "Beş bölü sekiz". "Sekiz"i yarıya böldük, "dört" için "bir" aldık ve kalanı -ki o "bir"dir- "dört"e "bir bölü dört" olarak oranladık. "Beş bölü sekiz"in iki katı "bir tam bir bölü dört" etti ki o istenendir.

Yarıya Bölme İşlemi

Varsayılan kesrin payı tek sayı olursa, paydasının iki katını alırız.

Örnek: "Üç bölü sekiz"i yarıya bölmek istedik. "Sekiz"in iki katını aldık ve "üç"ü iki katı alınana "bir bölü sekiz artı bir bölü sekizin bir bölü ikisi" olarak oranladık ki o istenendir.

Eğer pay çift sayı olursa, onu yarıya böleriz ve bu işlemden sonra onu paydaya oranlarız.

Örnek: "İki bölü üç"ü yarıya bölmek istedik. Payını yarıya böldük, "bir" oldu, onu paydaya "bir bölü üç" olarak oranladık ki o istenendir.

مثال الأول: أردنا تضعيف الخمسين. ضعّفنا صورته، صار أربعة وذلك أقلّ من المخرج وهو الخمسة. فنسبنا أربعة إليها[1] بأربعة أخماس وهو المراد.

مثال الثاني: أردنا تضعيف ثلاثة أخماس. مضعّف صورة الكسر ستّة، أخذنا للخمسة واحدا ونسبنا ما بقي وهو واحد إلى المخرج بالخمس، فمضعّف الكسر الذي هو ثلاثة أخماس[2] واحد وخمس. ولأنّ المخرج فرضناه فردا، فلا يمكن أن يصير صورة الكسر بعد /[٣٣ظ] التضعيف مساويا له. وإن كان المخرج زوجا، فنصّفنا المخرج. فإن صار مساويا لصورة الكسر، فمضعّفه واحد كالنصف، ولا نظير له. وإن كان المنصّف بعد أكثر من صورة الكسر، نسبناها إليه.

مثاله: الرّبع. نصّفنا الأربعة ونسبنا صورة الكسر وهو الواحد إلى المنصّف بالنصف. وإن صار المنصّف أقلّ من صورة الكسر، أخذنا لمساوي المنصّف واحدا ونسبنا الباقي إلى المنصّف. فمجموع الواحد وحاصل النسبة يكون مضعّف الكسر.

مثاله: خمسة أثمان. نصّفنا الثمانية وأخذنا للأربعة واحدا ونسبنا ما بقي وهو واحد إلى الأربعة بالربع. حصل مضعّف خمسة أثمان واحد وربع وهو المقصود.[3]

التنصيف

إن كان صورة الكسر المفروض /[٣٤و] فردا، ضعّفنا مخرجه.

مثاله: أردنا تنصيف ثلاثة أثمان. ضعّفنا الثمانية ونسبنا الثلاثة إلى المضعّف بالثمن ونصف الثمن وهو المطلوب.

وإن كان زوجا، نصّفناها ونسبناها بعد التنصيف إلى المخرج.[4]

مثاله: أردنا تنصيف الثلثين. نصّفنا صورته، صار واحدا، نسبناه من المخرج بالثلث وهو المطلوب.

١ إليها: ناقص في –ش–.
٢ الذي هو ثلاثة أخماس: ناقص في –ش–.
٣ المقصود: المطلوب في –س–.
٤ ونسبناها ... إلى المخرج: ناقص في –ش–.

Eğer kesirle birlikte tam sayı olursa ve o çift sayı olursa, onun ve kesrin yarısı aynen bırakılır. O tam sayı tek sayı olursa, onun yarıya bölümünden elde edileni kesrin yarısı ile toplarız.

Toplama İşlemi

Bu işlemin yöntemi, kesirler arasında ortak olan paydayı bulmak ve o ortak paydadan elde edilen kesirleri birer birer toplamaktır. Eğer toplam, ortak paydadan az olursa, ona oranlanır, ortak paydaya eşit olursa, toplam "bir"dir. Eğer toplam, ortak paydadan fazla olursa, toplamı paydaya böleriz, çıkan tam sayı olur. [Bölmeden] bir şey kalırsa ona oranlarız, tam sayı ve oranın sonucunun toplamı, istenendir.

İlkinin örneği: "Bir bölü üç", "bir bölü dört", "bir bölü beş" ve "bir bölü on"u toplamak istedik. Kesirler arasındaki ortak payda "altmış"tır, "üçte biri" "yirmi", "beşte biri" "on iki", "dörtte biri" "on beş" ve "onda biri" "altı"dır. Bunların toplamı da "elli üç"tür. Onu "altmış"a "bir bölü iki artı bir bölü üç artı bir bölü onun bir bölü ikisi" olarak oranladık ki o istenendir.

İkincinin örneği: "Bir bölü iki", "bir bölü üç" ve "bir bölü altı"yı toplamak istedik. Ortak payda "altı", yarısı "üç", "üçte biri" "iki" ve "altıda biri" "bir"dir. Toplam "altı" ve bu kesirlerin toplamı "bir"dir.

Üçüncünün örneği: "İki bölü üç", "üç bölü dört" ve "dört bölü beş"i toplamak istedik. Ortak payda "altmış", "üçte ikisi" "kırk", "dörtte üçü" "kırk beş" ve "beşte dördü" "kırk sekiz"dir. Toplamları da "yüz otuz üç"tür. Bunu "altmış"a böldük, "iki" çıktı ve "on üç" kaldı. "On üç"ü "altmış"a "bir bölü altı artı bir bölü onun bir bölü ikisi" olarak oranladık, varsayılan kesirlerin toplamı "iki tam bir bölü altı artı bir bölü onun bir bölü ikisi"dir.

وإن كان مع الكسر صحيح، فإن كان زوجا، بقي منصّفه بحاله ومنصّف الكسر بحاله، وإن كان فردا، جمعنا النصف الحاصل من تنصيفه إلى منصّف الكسر.

الجمع

طريقه أن يُحصّل مخرج المشترك بين تلك الكسور ويجمع واحد واحد من تلك الكسور من ذلك المخرج. فإن كان المجتمع أقلّ /[٣٤ظ] منه، نسب إليه. وإن صار مساويا له، كان المجموع واحدا. وإن صار أكثر، قسمنا المجتمع عليه، فالخارج يكون صحاحا. وإن بقي شيء، نسبناه إليه، فمجموع الصحاح وحاصل النسبة هو المطلوب.

مثال الأول: أردنا أن نجمع الثلث والربع والخمس والعشر.

المخرج المشترك بينها ستون، ثلثه عشرون، وخمسه إثنا عشر، وربعه خمسة عشر وعشره ستّة. مجموعها ثلاثة وخمسون، نسبناها إلى ستين بالنصف والثلث ونصف العشر وهو المطلوب.

مثال الثاني: أردنا أن نجمع النصف والثلث والسدس.

المخرج المشترك ستة، نصفه ثلاثة، وثلثه إثنان وسدسه واحد. المجموع ستّة ومجموع هذه الكسور واحد.

مثال الثالث: أردنا أن نجمع ثلثين وثلاثة أرباع وأربعة /[٣٥و] أخماس.

المخرج المشترك ستّون، ثلثاه أربعون، وثلاثة أرباعه خمسة وأربعون وأربعة أخماسه ثمانية وأربعون. مجموعها مائة وثلاثة وثلاثون. قسمناه على ستين، خرج إثنان وبقي ثلاثة عشر. نسبناه من الستين بالسدس ونصف العشر،[1] فمجموع الكسور المفروضة إثنان وسدس ونصف العشر.

١ نسبناه ... العشر: ناقص في –ش–.

Çıkarma İşlemi

Bir kesri diğerinden eksiltmek istediğimizde aralarındaki ortak paydadan her birinin değerini alırız ve eksilenin değerinden çıkanın değerini eksiltiriz. Eğer kesirler eşit olursa, tıpkı "bir bölü üç"ün mislinden çıkarıldığındaki gibi bir şey kalmayacağı açıktır. Çıkan eksilenden az olursa kalan ortak paydaya oranlanır ve oranın neticesi iki kesir arasındaki fazlalık olur.

Bunun örneği: "Bir bölü üç"ten "bir bölü dört"ü eksiltmek istedik. Ortak payda "on iki", ondan gelen ilk değer "üç" ve ikinci değer "dört"tür. İlkini ikincisinden eksilttik, "bir" kaldı, onu "on iki"ye "bir bölü altının bir bölü ikisi" olarak oranladık ki bu [iki kesir arasındaki] fazlalıktır.

Eğer çıkan kesir eksilen kesirden fazla olursa, eksilenle birlikte tam sayı olması durumu hariç işlem mümkün değildir. O zaman da [tam sayı olduğunda] ondan "bir" alınır, "bir"den çıkan eksiltilir ve kalan eksilene eklenir.

Bunun örneği: "Dört tam bir bölü üç"ten "üç bölü beş"i eksiltmek istedik.İki kesir arasındaki ortak payda "on beş", ortak paydadan kaynaklanan çıkanın pay değeri "dokuz" ve eksilenin pay değeri "beş"tir. "Dört"ten "bir" tane almamız dışında bu çıkarma mümkün değildir. "Bir"den "üç bölü beş"i eksiltir, "iki bölü beş"i "bir bölü üç"e ekleriz. Böylece kalan "üç tam iki bölü beş artı bir bölü üç" olur ki bu istenendir.

Altıncı Fasıl: Kesrin Paydasını Başka Bir Paydaya Dönüştürme

Büyük bir sayıyı daha küçük bir sayıya böldüğünde [işlemin sonucu] kesir olur; bölünen bölenden daha küçük olursa, istersen bölmeden kalanı veya bölüneni, ikisinin de paydası olması yani aynı olması sebebiyle bölene oranlarsın, istersen de o ikisini [bölmeden kalan veya bölme işleminin bölüneni], nispet edileni, kendisine dönüştürülmek istenen paydayla çarparak ve sonucu ilk/önceki paydaya bölerek başka bir paydaya dönüştürürsün. Bölmeden çıkan dönüştürülmek istenen paydaya nispet edilen değerdir. O da tıpkı bilinmeyen sayının dönüştürülmek istenen paydaya oranı gibi, "mensûb"un, yani kalan veya küçük bölünenin "mensûb ileyh"e -ki o bölendir- oranıdır.

التفريق

إذا أردنا نقصان كسر من آخر، أخذنا مقدار كلّ منهما من المخرج المشترك بينهما، ونقصنا مقدار المنقوص من[1] مقدار المنقوص منه. وظاهر إنهما إن كانا متساويين، لم يبق شيء كالثلث مثلا إذا نقص من مثله. وإن كان المنقوص أقلّ من المنقوص منه، نسب الباقي إلى المخرج المشترك، فحاصل النسبة يكون تفاضل /[٣٥ظ] الكسرين.

مثال ذلك: أردنا نقصان الربع من الثلث. المخرج المشترك إثنا عشر، ومقدار الأول منه ثلاثة ومقدار الثاني أربعة. نقصنا الأول من الثاني، بقي واحد، نسبناه إلى إثنا عشر بنصف السدس وهو التفاضل.

وإن كان الكسر المنقوص أكثر من المنقوص منه، فلا يمكن العمل إلا أن يكون مع المنقوص منه صحيح. فحينئذ يوخذ منه واحد، وينقص منه المنقوص ويزاد الباقي على المنقوص منه.

مثال ذلك: أردنا أن ننقص ثلاثة أخماس من أربعة وثلث. المخرج المشترك بين كسرين خمسة عشر، ومقدار المنقوص منه تسعة[2] ومقدار الكسر الذي مع المنقوص منه خمسة. فلم يمكن هذا التفريق[3] إلا بأن نأخذ من الأربعة واحدا، وننقص /[٣٦و] ثلاثة الأخماس منه ونزيد الخمسين على الثلث ليكون الباقي ثلاثة وخمسين وثلثا وهو المطلوب.

الفصل السّادس في تحويل الكسر من مخرج إلى مخرج آخر

إذا قسمت عددا أكثر على عدد أقلّ ويبقي معك كسرا وكان المقسوم أقلّ من المقسوم عليه، فإن شئت نسبت الباقي أو المقسوم إلى المقسوم عليه على أنه مخرجهما أي على أنه واحد، وإن شئت حوّلتهما إلى مخرج آخر بأن تضرب المنسوب في المخرج المحوّل إليه وتقسم الحاصل على المخرج الأول، فإنّ الخارج من القسمة هو مقدار المنسوب من[4] المحوّل إليه. وذلك أنّ نسبة المنسوب أعني الباقي أو المقسوم الأقلّ إلى المنسوب إليه وهو المقسوم عليه، كنسبة عدد مجهول /[٣٦ظ] إلى المخرج المحوّل إليه،

١ مقدار المنقوص من: ناقص في –ش–.
٢ ومقدار...تسعة: ناقص في –ش–.
٣ التفريق: التعريف في –ر–.
٤ المخرج: زائد في –ش–، –ر–.

Bu, "dört orantılı sayı"dır ve *Elementler*'de (el-*Ustukussât*) açıklanmıştır. Dört tane değer orantılı olduğunda ise *içler*in (vasateyn) çarpımı *dışlar*ın (tarafeyn) çarpımına eşittir. Bundan dolayı, dört tane değerden birisi bilinmeyip geri kalanlar bilindiğinde, bilinmeyenin bu bilinenler sayesinde bilinmesi lazım gelir. Çünkü bilinmeyen ya içlerden ya da dışlardan birisi olur. Eğer dışlardan biri olursa, bilinmeyen tarafın/dışın çıkması için içlerin çarpımını bilinen tarafa/dışa böleriz. İçlerden biri olursa da, bilinmeyen vasatın/için çıkması için dışların çarpımını bilinen vasata/içe böleriz. Ardından bu bölmeden yine de bir şey kalır ve onu üçüncü bir paydaya oranlamak istersek bu kalanın ikinci paydaya oranı, bilinmeyenin üçüncü paydaya oranı gibi olur. İşlem, dönüştürülmek istenene ulaşıncaya kadar böyle devam eder.

Anlattıklarımızı bir örnekle açıklamadan önce bilinmesi gerekir ki, "devânik"in[1] "dinar"dan[2] paydası "altı", "tesâsic"in[3] "devânik"'ten paydası "dört", "şaîrât"ın[4] "tassûc"tan paydası "dört", benzer biçimde "esâtîr"in[5] "menn"den[6] paydası "kırk" ve "ûkıyyât"ın[7] "menn"den paydası "yirmi dört"tür. Ardından örneği söyleriz:

"Elli dinarı" "on üç"e böldüğümüzde "üç" çıkar ve "on bir bölü on üç" dinar kalır. Eğer bu kesri "on üç" olan paydadan "devânîk" paydasına çevirmek istersek, "on bir"in "on üç"e oranı bilinmeyenin "altı"ya oranı kadardır. "Altı"yı "on bir" ile çarptık, "altmış altı" etti, onu "on üç"e böldük, "beş dânik" çıktı, "bir bölü on üç dânik" kaldı.

Bu kesri "on üç" olan paydadan "tasâsîc" -ki o "dört"tür- paydasına çevirmek istersek, "bir"in "on üç"e oranı bilinmeyenin "dört"e oranı kadardır. Dışların çarpımı "dört"tür ve o "on üç"ten azdır, bu durumda onu "dört bölü on üç tusûc" olarak oranlarız.

1 "Dinar"ın "altıda biri" değerinde ve "küçük tane" anlamında para ve ağırlık ölçüsü birimi, tekil kullanımı "dânek/dânik".
2 Para birimi ve aynı zamanda ağırlık ölçüsü birimi, çoğul kullanımı "denânîr".
3 Pers kökenli uzunluk ve ağırlık ölçü birimi, tekil kullanımı "tassûc".
4 "Arpa tanesi" anlamında uzunluk ve ağırlık ölçü birimi, tekil kullanımı "şaîre".
5 Eczacılık ve kuyumculukta kullanılan tartı birimi, tekil kullanımı "istâr".
6 "Hisse" ve "pay" anlamında ve çoğunlukla tartı için kullanılan ölçü birimi, tekil kullanımı "ûkıyye".
7 "Ağır", "ağırlık" ve "yük" anlamında para ve ağırlık ölçü birimi.

وهذه أربعة أعداد متناسبة. وقد بيّن في الاسطقسّات، أنه إذا كانت أربعة مقادير متناسبة فمسطح الطرفين مساو لمسطّح الوسطين. ويلزم من ذلك، أنه إذا كان أحد الأربعة مجهولا والبقية معلومة، علم المجهول من قبل هذه المعلومات. لأنّ المجهول إمّا أن يكون أحد الطرفين أو أحد الوسطين. فإن كان أحد الطرفين، قسمنا مسطّح الوسطين على الطرف المعلوم ليخرج الطرف المجهول. وإن كان أحد الوسطين، قسمنا مسطّح الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج الوسط[1] المجهول. ثم إن بقي من هذه القسمة أيضا شيء، وأردنا أن ننسب إلى مخرج ثالث، كانت نسبة هذا الباقي إلى مخرج الثاني كنسبة المجهول إلى مخرج الثالث. /[٣٧و] وهكذا إلى حيث يراد أن يحوّل إليه.

وقبل أن يوضح ما ذكرنا بمثال يجب أن يعلم، أنّ «الدوانيق» مخرجها من «الدينار» ستة، و«الطساسيج» مخرجها من «الدوانيق» أربعة، و«الشعيرات» مخرجها من «الطسوج» أربعة، وأيضا «الأساتير» مخرجها من «المنّ» أربعون و«الأوقيّات» مخرجها من «المنّ» أربعة وعشرون. ثم نقول للمثال:

إذا قسمنا خمسين دينارا على ثلاثة عشر، يخرج ثلاثة ويبقى أحد عشر جزأ من ثلاثة عشر من دينار. فإن أردنا أن نحوّل هذا الكسر من مخرج ثلاثة عشر إلى مخرج الدوانيق، كانت نسبة أحد عشر إلى ثلاثة عشر، كنسبة المجهول إلى ستّة. ضربنا الستة في أحد عشر، حصل ستة وستون، قسمناه على ثلاثة عشر،[2] خرج خمسة دوانيق وبقي جزء /[٣٧ظ] واحد من ثلاثة عشر من دانق.

فإن أردنا أن نحوّل هذا الكسر من مخرج ثلاثة عشر إلى مخرج الطساسيج وهو أربعة، كانت نسبة جزء واحد إلى ثلاثة عشر كنسبة المجهول إلى أربعة. فمسطّح الطرفين أربعة وهو أقلّ من ثلاثة عشر، فنسبناه منها بأربعة أجزاء من ثلاثة عشر من طسوج.

١ الوسط: ناقص في –ش–.
٢ عشر: ناقص في –ش–.

"Dört" olan "tusûc"dan "şaîr" paydasına oranı bilmek istediğimizde, "dört"ün "on üç"e oranı bilinmeyenin "dört"e oranı kadardır. Dışların çarpımı "on altı"dır, onu "on üç"e böldük, "bir" çıktı ve "üç bölü on üç şaîr" kaldı. Bu değer de ihmali yüzünden hesapta hemen hemen hiçbir kusur ortaya çıkarmayacak kadar küçüktür. Bu yüzden onu ihmal ederiz ve "elli dinar"ın "on üç"e bölümünden çıkanın yaklaşık olarak "üç dinar, beş dânik ve bir şaîr" olduğunu -ki bu istenendir- söyleriz. Bunlar ilk fennin ikinci bâbı hakkında sözümüzün tamamıdır, bundan sonra Allah'ın izniyle ikinci fenne başlayalım.

فإذا أردنا أن نعرف نسبة إلى مخرج الشعيرات من الطسوج وهو أربعة، كانت نسبة أربعة إلى ثلاثة عشر كنسبة المجهول إلى أربعة. فمسطّح الطرفين ستة عشر، قسمناه على ثلاثة عشر، خرج واحد وبقي ثلاثة أجزاء من ثلاثة عشر من شعيرة. وهذا قليل ولا يكاد يظهر بسبب إهماله خلل في الحساب. فأهملناه وقلنا أنّ الخارج من قسمة خمسين دينارا على ثلاثة عشر، /[٣٨و] ثلاثة دنانير وخمسة دوانيق وشعيرة واحدة تقريبا وهو المطلوب. فهذا تمام الكلام في الباب الثاني من الفنّ الأول ولنشرع بعد ذلك في الفنّ الثاني إنشاء الله تعالى.[١]

١ انشاء الله تعالى: ناقص في –ر–.

İKİNCİ FEN

Hesabın dalları hakkındadır, dört bâbdır.

Birinci Bâb: Sayıların Derecelerinin (Menzil) Beyânı ve Her Sayının Bu Derecelerde Bulunmasına Göre Kökünü Çıkarma İşlemi

Üç fasıldır.

Birinci Fasıl: Derecelerin Tarifi

Kendisi ile çarpılan her sayı bu bağlamda "muhâsebe"de **karekök (cezr)**, "mesâha"da **kenar (dıl')** ve "cebir ve mukabele"de **bilinmeyen/x (şey)** olarak isimlendirilir. [Sayının kendisiyle çarpım] sonucu da **karekökü olan (meczûr)**, **kare (murabba')** ve **tamkare/x^2 (mâl)** olarak isimlendirilir. Bu sonuçla [tamkare] kök (cezr)[1] çarpıldığında, ikinci sonuç **küp/x^3 (ka'b/mukaa'b)**, küpün kök ile çarpım sonucu **tamkarenin tamkaresi/x^4 (mâlu'l-mâl)**, tamkarenin tamkaresinin kök ile çarpım sonucu **tamkarenin küpü/x^5 (mâlu'l-ka'b)**, tamkarenin küpünün kök ile çarpım sonucu **küpün küpü/x^6 (ka'bu'l-ka'b)** olarak isimlendirilir. Diğer menzillerin/üslerin de sonsuza kadar buna göre kıyas edilmesi gerekir. Çünkü mertebelerin ilki kök, ikincisi tamkare, üçüncüsü küptür ve kalanların isimleri de bu üçünden mürekkebdir. [Sırayla gidilince] küp, iki tane tamkareye döner, sonra bu iki tamkareden biri küp olur, ardından da her iki tamkare de küp olur. Mertebelerin dördüncüsü "tamkarenin tamkaresi", beşincisi "tamkarenin küpü", altıncısı "küpün küpü", yedincisi "tamkarenin tamkaresinin küpü", sonra "tamkarenin küpünün küpü", ardından "küpün küpünün küpü", sonra "tamkarenin tamkaresinin küpünün küpü" ve sonsuza kadar böyle devam eder. Hepsi art arda orantılıdır, bilinmeyenin tamkareye oranı, tamkarenin küpe oranı, küpün tamkarenin tamkaresine oranı, tamkarenin tamkaresinin tamkarenin küpüne oranı ve tamkarenin küpünün küpün küpüne oranı kadardır ve sonsuza kadar devam eder.

Bunlar artma/yükselme tarafıdır ve bunun gibi azalma/inme tarafını da tasavvur etmek gerekir. Yani "bir bölü kök", "bir bölü tamkare", "bir bölü küp", "bir bölü tamkarenin tamkaresi", "tamkarenin küpü" şeklinde sonsuza gider.

1 "Cezr" ve "şey" bazen birbirlerinin yerine kullanılırlar. Zira "şey" cebirde denklemin kökünü ifade ettiği için aynı zamanda "cezr"dir.

الفنّ الثاني

فيما يتعلّق بفروع الحساب، أربعة أبواب.

الباب الأول في بيان منازل الأعداد واستخراج الضلع الأول لكلّ عدد على أنه في واحد من تلك المنازل

٥ ثلاثة فصول:

الفصل الأول في تعريف المنازل

كلّ عدد يضرب في نفسه، يسمّى بذلك الاعتبار **جذرا** في المحاسبات، و**ضلعا** في المساحة، و**شيأ** في الجبر والمقابلة. ويسمّى الحاصل **مجذورا**، و**مربّعا**، و**مالا**. ثم إذا ضرب الجذر في هذا الحاصل، سمّي الحاصل[١] الثاني **كعبا** /[٣٨ظ] **ومكعّبا**، ١٠ وحاصل الجذر في الكعب، **مال المال**، وفي مال المال، **مال الكعب**، وفي مال الكعب، **كعب الكعب** وعلى هذا ينبغي أن يقاس سائر المنازل إلى غير النهاية. إذ الجذر أولى المراتب، والمال ثانيتها، والكعب ثالثتها والبواقي أسماؤها مركّبة من هذه الثلاثة. فيصير كعب، مالين، ثم أحدهما[٢] كعبا، ثم كلّ منهما كعبا. فرابعة المراتب مال المال، وخامستها مال الكعب، وسادستها كعب الكعب وسابعتها مال مال الكعب. ١٥ ثم مال كعب الكعب، ثم كعب كعب الكعب، ثم مال مال كعب الكعب[٣] وهكذا إلى حيث لا يتناهي. والجميع متناسبة على الولاء، نسبة الشيء إلى المال، كنسبة المال إلى الكعب، وكنسبة الكعب إلى مال المال، وكمال المال إلى مال الكعب، وكمال الكعب إلى /[٣٩و] كعب الكعب إلى ما لا يتناهي.

وهذا من جانب الصعود، ومثل ذلك ينبغي أن يتصوّر في طرف النزول. أعني جزء ٢٠ الجذر، وجزء المال، وجزء الكعب، وجزء مال المال، وجزء مال الكعب إلى غير نهاية.

---

١ مجزورا: زائد في –ر–.
٢ أحدهما: أخذهما في –ت–.
٣ ثم كعب كعب الكعب، ثم مال مال كعب الكعب: ناقص في –ش–.

"Bir bölü kök" "bir"e olan orandır, o da "bir"in köke oranıdır. "bir bölü tamkare" "bir bölü köke" olan orandır, o da zikri geçen (bir bölü kök) orandır. "Bir bölü küp"ün "bir bölü tamkare"ye olan orandır, o da aynı (bir bölü kök) orandır. Azalma tarafındaki menziller de aynı şekilde ardışıktır. "Bir bölü kök"ün "bir bölü tamkare"ye oranı "bir bölü tamkare"nin "bir bölü küp"e oranı kadar ve o da "bir bölü küp"ün "bir bölü tamkarenin tamkaresi"ne oranı kadardır ve bu terimler (ıstılah) bu örneğe göredir.

"İki" kendisiyle çarpıldığında "dört" eder, bu itibarla "iki" kök ve hâsıl olan "dört" de tamkare olarak isimlendirilir. Ardından "iki" "dört" ile çarpıldığında sonuç -ki o "sekiz"dir- küp olarak isimlendirilir. "İki" "sekiz" ile çarpıldığında sonuç -ki o "on altı"dır- tamkarenin tamkaresi olarak isimlendirilir. Çünkü "on altı" tamkarenin -ki o "dört"tür- kendisi ile çarpımından hâsıl olandır. "İki" "on altı" ile çarpıldığında ise sonuç -ki o "otuz iki"dir- tamkarenin küpü olarak isimlendirilir. Zira "otuz iki" tamkarenin küp ile çarpımından hâsıl olandır. "İki" "otuz iki" ile çarpıldığında sonuç -ki "altmış dört"tür- küpün küpü olarak isimlendirilir. Çünkü altmış dört küpün -ki o "sekiz"dir- kendisiyle çarpımından hâsıl olandır ve artma tarafı bu şekilde sonsuza kadar devam eder. Örnekteki şey "iki" ve "bir"in ona (ikiye) oranı "bir bölü iki" oranı olduğundan "bir bölü kök" "bir bölü iki", "bir bölü tamkare" "bir bölü dört", "bir bölü küp" "bir bölü sekiz", "bir bölü tamkarenin tamkaresi" "bir bölü sekizin bir bölü ikisi", "bir bölü tamkarenin küpü" "bir bölü sekizin bir bölü dördü", "bir bölü küpün küpü" "bir bölü sekizin bir bölü sekizi" olur ve sonsuza kadar böyle devam eder. Bundan sonra verdiğimiz örnekten artma tarafında da durumun böyle olduğu açıktır. "İki"nin "dört"e oranı "dört"ün "sekiz"e, "sekiz"in "on altı"ya, "on altı"nın "otuz iki"ye ve "otuz iki"nin "altmış dört"e oranıdır ve azalma tarafı da böyledir. "Bir bölü iki"nin "bir bölü dört"e oranı "bir bölü dört"ün "bir bölü sekiz"e oranı kadar, "bir bölü sekiz"in "bir bölü sekizin bir bölü ikisi"ne oranı kadar, "bir bölü sekizin bir bölü ikisi"nin "bir bölü sekizin bir bölü dördü"ne oranı kadar ve "bir bölü sekizin bir bölü dördü"nün "bir bölü sekizin bir bölü sekizi"ne oranı kadardır. Artma tarafı menzilleri, azalma tarafı menzilleri gibi peş peşe orantılıdır ve her iki tarafın menzilleri de [birlikte] aynı şekilde orantılıdır.

وجزء الجذر هو الذي نسبة إلى الواحد هي نسبة الواحد إلى الجذر. وجزء المال هو الذي نسبة إلى جزء الجذر هي النسبة المذكورة. وجزء الكعب هو الذي نسبة إلى جزء المال هي تلك النسبة. فالمنازل في طرف النزول أيضا متوالية. نسبة جزء الجذر إلى جزء المال، كنسبة جزء المال إلى جزء الكعب، وكنسبة جزء الكعب إلى[1] جزء مال المال وعلى هذا مثال هذه الإصطلاحات.

إذا ضرب الإثنان في نفسه ليحصل الأربعة، سمّي الإثنان بهذا /[٣٩ظ] الاعتبار جذرا والأربعة الحاصلة منه[2] مالا. ثم إذا ضرب الإثنان في الأربعة، سمّي الحاصل وهو الثمانية كعبا. وإذا ضرب الإثنان في الثمانية، سمّي الحاصل وهو ستة عشر مال المال. لأنه الحاصل من ضرب المال وهو الأربعة في نفسه. وإذا ضرب الإثنان في ستة عشر، سمّي الحاصل وهو إثنان وثلاثون مال الكعب. لأنه الحاصل من ضرب المال في الكعب.[3] وإذا ضرب الإثنان في إثنين و ثلاثين، سمّي الحاصل وهو أربعة وستّون كعب الكعب. إذ هو الحاصل من ضرب الكعب وهو الثمانية[4] في نفسه وهكذا إلى غير النهاية في جانب الصعود. ولأنّ الشيء في المثال وهو الإثنان ونسبة الواحد إليه نسبة النصف. فجزء الجذر يكون هو النصف وجزء المال هو الربع، /[٤٠و] وجزء الكعب هو الثمن، وجزء مال المال نصف الثمن، وجزء مال الكعب ربع[5] الثمن، وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا إلى غير نهاية. وبعدها ضربنا من المثال لا يخفي في طرف الصعود. إنّ نسبة الإثنين إلى الأربعة هي نسبة الأربعة إلى الثمانية، ونسبة الثمانية إلى ستة عشر نسبة ستة عشر إلى إثنين وثلاثين، ونسبة إثنين وثلاثين إلى أربعة وستين وهكذا في جانب[6] النزول. النصف إلى الربع، كالربع إلى الثمن، وكالثمن إلى نصف الثمن، وكنصف الثمن إلى ربع الثمن، وكالربع الثمن إلى ثمن الثمن.[7] وكما أنّ منازل طرف الصعود متناسبة على الولاء، فكذا منازل طرف النزول فمنازل الطرفين أيضا.

١ جزء الكعب إلى: مكرر في –ش–.
٢ الحاصلة منه: ناقص في –ش–، –ر–.
٣ وهو ثمانية: زائد في –ر–.
٤ وهو الثمانية: ناقص في –ش–، –ر–.
٥ ربع: نصف في –ش–.
٦ جانب: طرف في –ر–.
٧ وكالثمن ... ثمن الثمن: ناقص في –ش–.

"Altmış dört"ün "otuz iki"ye oranı, "otuz iki"nin "on altı"ya oranı gibi, [o da] "on altı"nın "sekiz"e oranı, "sekiz"in "dört"e oranı, "dört"ün "iki"ye, "iki"'nin "bir"e, "bir"in "bir bölü iki"ye, "bir bölü iki"nin "bir bölü dört"e, "bir bölü dört"ün "bir bölü sekiz"e, "bir bölü sekiz"in "bir bölü sekizin bir bölü ikisi"ne, "bir bölü sekizin bir bölü ikisi"nin "bir bölü sekizin bir bölü dördü"ne, "bir bölü sekizin bir bölü dördü"nün "bir bölü sekizin bir bölü sekizi"ne oranı gibi ardışık oranlanır ve böylece yükselme/artma ve alçalmada/azalmada gittiği yere kadar gidilir. Tüm bu menziller tekil olabilir, bu durumda "bir", "bilinmeyen", "tamkare", "küp" vb. olarak isimlendirilir. [Bu menziller] çok sayıda da olabilir, o zaman da sayılar (aʿdâd), bilinmeyenler (eşyâ), tamkareler (emvâl), küpler (kiâʿb) ve tamkarelerin tamkareleri (emvâl emvâl) vb. olarak isimlendirilir. Azalma tarafında da bilinmeyenin cüzleri (eczâ şey), tamkarelerin parçaları (eczâ emvâl) vb. denilir. Menzillerin açıklamasında bu kadar yerine göre yeterlidir, diğer kurallar cebir ve mukabele bâbında gelecek.

İkinci Fasıl: Karekökleri Çıkarma İşlemi

Bir tam sayının karekökünü (cezr) bulmak istediğimizde bunun yöntemi, kendisiyle çarptığımızda kökü istenen sayıya eşit veya ondan daha küçük bir sayıyı veren [mümkün olan] en büyük müfred sayıyı bulmaktır. Eğer [kendisiyle çarpım sonucu] kökü istenen sayıya eşit olursa o, köktür, aksi takdirde o sonucu kökü istenen sayıdan çıkarırız. Kendisiyle bir kere ve [bulduğumuz] ilk sayı ile iki kere çarpım sonuçlarının toplamı, o kalana eşit veya ondan daha küçük çıkacak başka bir [mümkün olan] en büyük müfred sayıyı buluruz. Eğer toplam kalana eşit olursa [bulduğumuz] ilk ve ikinci sayının toplamı köktür. Ama toplam kalandan küçükse ondan çıkarırız. Ardından kendisiyle bir kere, ilk ve ikinci sayının toplamıyla iki kere çarpım sonuçlarının toplamı kalanın kalanına eşit veya ondan daha küçük çıkacak üçüncü [mümkün olan] en büyük müfred sayıyı isteriz. Eğer toplam kalanın kalanına eşit olursa üç sayının toplamı köktür. Eğer toplam kalanın kalanından küçük olursa da ondan çıkarırız. Sonra da bir kere kendisiyle ve iki kere de [bulunan] üç sayının toplamıyla çarptığımızda bunun toplamı kalanın kalanının kalanına eşit veya ondan daha küçük çıkan dördüncü [mümkün olan] en büyük müfred sayıyı buluruz. Eşit olursa, dört sayının toplamı köktür, aksi takdirde toplamı ondan çıkarırız. Daha sonra beşinci [mümkün olan] en büyük müfred sayıyı buluruz

تتناسب متوالية نسبة أربعة وستين إلى إثنين /[٤٠ظ] وثلاثين، كإثنين وثلاثين إلى ستة عشر، وكستة عشر إلى الثمانية، وكالثمانية إلى الأربعة، وكالأربعة إلى الإثنين، وكالإثنين إلى الواحد، وكالواحد إلى النصف، وكالنصف إلى الربع، وكالربع إلى الثمن، وكالثمن إلى نصف الثمن، وكنصف الثمن إلى ربع الثمن، وكربع الثمن إلى ثمن الثمن وهكذا في التصاعد والانحدار إلى حيث يبلغ. وكل من هذه المنازل قد يكون متوحّدا ويسمّى إذ ذاك واحدا، وشيأ، ومالا، وكعبا وعلى هذا. قد يكون متعدّدا ويسمّى أيضا[١] أعدادا، وأشياء، وأموالا، وكِعَابا وأموال أموال وعلى هذا. وكذا في طرف النزول يقال أجزاء شيء وأجزاء أموال بالغا ما بلغ. فهذا القدر من بيان المنازل كاف بحسب المقام، وسَيُتلى عليك سائر أحكامها /[٤١و] في باب الجبر والمقابلة.

الفصل الثاني في استخراج الجذور

إذا أردنا جذر عدد صحيح، فطريقه أن نطلب أعظم عدد[٢] مفرد إذا ضربناه في نفسه، كان الحاصل مساويا للعدد المطلوب جذره أو أقلّ منه. فإن كان مساويا[٣] له، فذاك وإلا نقصناه منه، فما يبقي نطلب أعظم عدد آخر مفردا إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّتين في العدد الأول، كان المجموع مساويا لتلك البقية أو أقلّ منها. فإن كان مساويا لها، فمجموع العددين الأول والثاني هو الجذر. وإن كان أقلّ منها، نقصناه عنها. ثم طلبنا أعظم عدد ثالث مفرد إذا ضربناه مرّة في نفسه[٤] ومرّتين في مجموع العددين الأول والثاني، كان المجموع مساويا لبقيّة البقيّة أو أقلّ منها. /[٤١ظ] فإن كان مساويا لها، فمجموع الأعداد الثلاثة هو الجذر. وإن كان أقلّ منها ، نقصناه عنها. ثم طلبنا أعظم عدد رابع مفرد إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّتين في مجموع الأعداد الثلاثة، كان المجموع الحاصل مساويا لبقيّة بقيّة البقيّة أو أقلّ منها. فإن كان مساويا، فمجموع الأعداد الأربعة هو الجذر وإلا نقصناه منها. ثم طلبنا أعظم عدد خامس مفرد

١ أيضا: حينئذ في –ش–.
٢ عدد: ناقص في –ش–.
٣ للعدد ... مساويا: ناقص في –ش–.
٤ نفسه: ناقص في –ر–.

ve bir kere kendisiyle ve iki kere önceki sayıların toplamıyla çarptığımızda bunların toplamı kalanların kalanına eşit olacak müfred sayıyı elde edene kadar önceki işlemleri yaparız. O zaman bu [son] sayıyla önceki sayıların toplamı varsayılan sayının karekökü olur.

Bunun örneği: "Altmış beş bin beş yüz otuz altı"nın karekökünü [bulmak] istedik. Bilinen özellikteki en büyük müfred sayıyı "iki yüz" bulduk. Kendisiyle çarptık, "kırk bin" etti, onu kökü istenen sayıdan çıkardık, "yirmi beş bin beş yüz otuz altı" kaldı. Bilinen özellikte başka bir en büyük müfred sayıyı istedik, "elli"dir. Onu kendisiyle bir kere ve "iki yüz" ile iki kere çarptık, çıkanların toplamı "yirmi iki bin beş yüz"dür. Kalandan çıkardık, "üç bin otuz altı" kaldı. Mezkûr özellikteki üçüncü en büyük müfred sayıyı istedik, [o sayı] "altı"dır. Onu bir kere kendisiyle iki kere de "iki yüz elli" ile çarptık, toplam "üç bin otuz altı" etti ve [bu sayı] kalanın kalanına eşittir, öyleyse varsayılan sayının kökü "iki yüz elli altı"dır ki o istenendir.

Daha kolay bir yöntem: Tam sayıların bölünmesinde tavsif edildiği gibi cetvel çizeriz ve kökü istenen sayının rakamlarını oradaki bölünen yerine koyarız. Sayının basamaklarının ilkinin, sonra üçüncüsünün, ardından beşincisinin üzerine nokta ile işaret konulur ve bu şekilde son işarete ulaşana kadar basamak basamak atlayarak devam edilir. Sonra da kendisiyle çarpıldığında sonucunun, üstünde son işaret olan rakama veya o rakamla -eğer solunda bir şey varsa- solundaki rakama [birlikte] denk gelmesi mümkün olan en büyük müfred sayıyı isteriz. O müfred sayıyı bulduğumuzda işaretin üstüne ve altına bölmede olduğu gibi işlemin gerektirdiği mesafeyle koyarız. Alttakiyle üstteki çarpılır, sonuç işaretin hizasındaki rakam veya hizasındaki ve solundaki rakamla karşılaştırılır ve daha önce açıklandığı gibi yatay bir çizgiyle kalan (sabit) ve gidenin (mahv) arası ayrılır. Sonra da üstü alta ekleriz ve toplamı, işaret olmayan rakama hizalanması için sağ tarafa bir basamak kaydırırız.

وعملنا الأعمال السابقة إلى أن يحصل عدد مفرد إذا ضربنا مرّة في نفسه ومرّتين في الأعداد السابقة عليه، كان المجموع مساويا لبقيّة البقايا. وحينئذ يكون مجموع ذلك العدد مع الأعداد المتقدّمة جذر العدد المفروض.

مثال ذلك: أردنا جذر خمسة وستّين ألفا وخمسمائة وستة وثلاثين. وجدنا المائتين أعظم مفرد بالصفة المعلومة.[1] /[٤٢و] ضربناه في نفسه، حصل أربعون ألفا، نقصناه من العدد المطلوب جذره، بقي[2] خمسة وعشرون ألفا وخمسمائة وستة وثلاثون. فطلبنا أعظم مفرد آخر بالصفة المعلومة، فكان خمسين. ضربناه في نفسه مرّة في المائتين مرّتين، كان مجموع الحاصلين اثنين وعشرين ألفا وخمسمائة. نقصناه من البقيّة، بقي ثلاثة آلاف وستة وثلاثون. فطلبنا أعظم مفرد ثالث بالصفة المذكورة وكان ستّة. ضربناه مرّة في نفسه ومرّتين في مائتين وخمسين، بلغ المجموع ثلاثة آلاف وستّة وثلاثين. وكان مساويا لبقيّة البقيّة، فجذر العدد المفروض مائتان وستّة وخمسون وهو المطلوب.

طريقٌ أسهل: نرسم جدولا كما وصف في قسمة الصحاح، ونضع المفردات العدد المطلوب /[٤٢ظ] جذره مكان المقسوم هناك. ويُعلَم على أولى مراتب العدد بنقطة، ثم على ثالثها، ثم على خامسها وهكذا بِتَخِطّي مرتبة مرتبة إلى أن ينتهي إلى العلامة الأخيرة. ثم يطلب أعظم مفرد إذا ضربناه في نفسه، أمكن أن يلقى الحاصل من الصورة التي عليها العلامة الأخيرة أو منها وممّا على يسارها، إن كان على يسارها شيء. فإذا وجدناه، وضعناه فوق العلامة[3] وتحتها أيضا، لكن بمسافة يقتضيها العمل كما في القسمة. ويضرب الفوقاني في التحتاني ويلقى الحاصل من الصورة التي بإزاء العلامة أو منها ومما على يسارها، ويفصل بين المحو والثابت بخطّ عرضي كما تقرّر فيما سلف. ثم نزيد الفوق على التحت وننقل المجموع إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة ليصير /[٤٣و] محاذيا للصورة التي ليس لها علامة.

١ المعلومة: المذكورة في –ر–.
٢ بقي: ناقص في –ش–.
٣ الأخيرة: زائد في –ر–.

Ardından, bir kere kendisiyle ve bir kere de nakledilen toplamla çarptığımızda [bunların toplam] sonucunu, üstünde önceki işaret olan rakamdan veya ondan ve solundakinden atması mümkün başka bir en büyük müfredi isteriz. Bunun gibi bir müfred bulduğumuzda onu önceki işaretin altına ve üstüne koyduk ve zikrettiklerimizi yaptık. Sonra üsttekini alttakine ekledik ve toplamı ilk toplamla birlikte bir basamak sağ tarafa kaydırdık.

Daha sonra, bir kere kendisi ve bir kere de iki toplamla çarptığımızda sonucunu, üstünde, iki işaretten önceki işaret olan rakamdan veya o rakamla birlikte solundaki rakamdan atması mümkün olan başka bir en büyük müfredi isteriz. Onu bulduğumuzda işaretin üstüne ve altına koyduk, onunla önceden yaptığımız işlemlerin aynısını yaptık ve ilk işarete varana kadar böyle [devam ettik]. İlk işarette de diğer işaretlerle yaptıklarımızın aynısını yaparız, o zaman işaretlerin üzerine konulmuş rakamlardan oluşan sayı varsayılan sayının karekökü olur.

Bunun örneği: 104.976'nın karekökünü bulmak istedik. Tasvir ettiğimiz gibi bir cetvel çizdik, rakamları en başına [ilk satıra] koyduk ve şu şekilde rakamların üstünü işaretledik. Sonra dediğimiz gibi [mümkün olan] en büyük müfredi istedik ve onu "üç" olarak bulduk. "Üç"ü son işaretin üstüne ve aralık bırakarak altına koyduk ve kendisiyle çarptık, "dokuz" etti. Onu işaretin hizasındaki -ki o "sıfır"dır- ve onun solundaki rakamdan, yani "on"dan çıkardık, "bir" kaldı. "Bir"i boşluktan sonra "sıfır"ın altına sabitledik ve üstü ("üç"ü) alta ("üç"e) ekledik ve toplamı bir basamak kaydırdık, böyle oldu.

	•		•		•
1	0	4	9	7	6

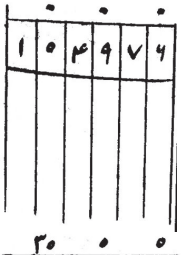
	3•		•		•
1	0	4	9	7	6
	1				
	3				
		6			

Daha sonra zikri geçen nitelikte başka bir en büyük müfredi istedik, "iki"yi bulduk ve onu son işaretten bir önceki işaretin üstüne ve altına koyduk. Önce "iki"yi "altı" ile çarptık, sonucu "altı"nın hizasındaki "dört" ve onun solundakinden çıkardık, "iki" kaldı, boşluktan sonra "dört"ün altına koyduk.

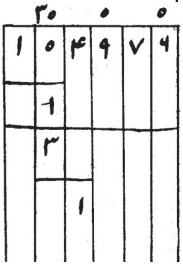
	3•		2•		•
1	0	**4**	9	7	6
	1	2	5		
	3				
		6	2		
			6	4	

ثم نطلب أكثر مفرد آخر إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّة في المجموع المنقول، أمكن اِلقآء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدّمة أو منها وممّا على يسارها. فإذا وجدنا مثل هذا المفرد، وضعناه فوق العلامة[1] المتقدّمة وتحتها وفعلنا به ما ذكرنا. ثم زدنا الفوقاني على تحتاني ونقلنا المجموع مع المجموع الأول إلى جانب اليمين بمرتبة.

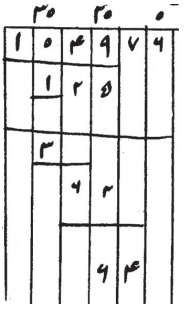
ثم نطلب أكثر مفرد آخر إذا ضربناه مرّة في نفسه ومرّة في المجموعين، أمكن اِلقآء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدّمة على العلامتين أو منها و ممّا على يسارها. فإذا وجدناه، وضعنا فوقها وتحتها، وفعلنا به مثل ما فعلنا أوّل وهكذا إلى أن ينتهي إلى العلامة /[٤٣ظ] الأولى.[2] ونعمل بها مثل ما عملنا بأخواتها، فحينئذ يكون مجموع الأعداد الموضوعة فوق العلامات جذر العدد المفروض.



مثاله: أردنا جذر هذا العدد **٦ ٧ ٩ ٤ ٥ ١**. رسمنا جدولا كما وصفنا[3]، ووضعنا المفردات على أوائلها وأعلمنا العلامة عليها هكذا. ثم طلبنا أكثر مفرد كما قلنا، فوجدنا ذلك ثلاثة. وضعناها فوق العلامة الأخيرة وتحتها بمسافة، وضربناها في نفسها، حصل تسعة. نقصناها من الصورة المحاذية للعلامة وهي الصفر وممّا على يسارها، أعني من العشرة، بقي واحد. أثبتناه تحت /[٤٤و] الصفر بعد الفاصلة، وزدنا الفوق على التحت، ونقلنا المجموع بمرتبة، فصار هكذا.



ثم طلبنا أكثر مفرد آخر بالصفة المتقدمة[4]، فوجدنا ذلك إثنين ووضعناه فوق العلامة المتقدّمة على العلامة الأخيرة وتحتها. وضربناه أولا في ستة، ونقصنا الحاصل من الأربعة التي تحاذيها وممّا على يسارها، بقي إثنان. وضعناه تحت الأربعة بعد الفاصلة.



١ فوق العلامة: ناقص في –ر–.
٢ العلامة الأولي: الثلاثة الأول في –ر–.
٣ وصفنا: وضعنا في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٤ المتقدمة: المعلومة في –ش–،–ر–.

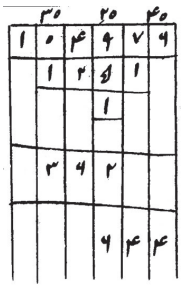
Sonra "iki"yi "iki" ile çarptık, sonucu hizasındaki "dokuz"dan çıkardık ve kalanı boşluktan sonra "dokuz"un altına sabitledik. Sonra da üstü alta ekledik ve alt satırın hepsini bir basamak kaydırdık, böyle oldu.

	3•		2•		4•
1	0	4	9	**7**	6
	1	2	5	1	
			1		
	3	6	2		
			6	**4**	**4**

Ardından zikri geçen nitelikte başka bir en büyük müfredi istedik, "dört"ü bulduk. Onu ilk işaretin üstüne ve altına koyduk ve önce "altı" ile sonra "dört" ile çarptık. Sonuçları hizasındakinden veya hizasındakiyle onun solundakinden çıkardık, işlemin durumu böyle oldu, zira ayırıcı çizgilerin altında bir şey kalmadı. Öyleyse bu sayının kökü vardır ve cetvelin üstündeki -ki o "üç yüz yirmi dört"tür- bu sayının köküdür ve de bunun gibi sayılar *rasyonel* (muntak) olarak isimlendirilir. Eğer ayırıcı çizgilerin altında bir şey kalsaydı ki bu kalan kesinlikle kökü istenen sayıdan küçüktür, sayının kökü olmazdı ve irrasyonel olarak isimlendirilirdi. Bu durumda da ilk işaretin üstündekini altındakine eklemek ve meblağ üzerine de "bir" eklemek gerekir. Kalanlar toplama oranlanır, cetvelin üstündekilerle birlikte oranın sonucu o sayının yaklaşık olarak karekökü olur. Bir irrasyoneli, kökünün bulunmasında hemfikir olunan herhangi bir sayıyla çarpar, sonucun karekökünü alır ve bu kökü çarpılan kökü olan sayının köküne bölersen, çıkan, ilkinden daha dakik bir şekilde varsayılan irrasyonelin kareköküdür.

Bunun örneği: "İki"nin karekökünü bulmak istedik. İlk yöntemle "bir tam bir bölü üç"tür. Ancak ikinci yönteme gelince, "iki"yi "yüz" ile çarparsak, "iki yüz" eder. Sonucun karekökünü -ki o "on dört tam dört bölü yirmi dokuz"dur- "on"a böldük, "bir tam on iki bölü yirmi dokuz" çıktı ve o "iki"nin kareköküdür, ilk yöntemden de daha dakiktir, zira "on iki bölü yirmi dokuz" "bir bölü üç"ten daha büyüktür. Kökü olan çarpanın daha büyük olduğu her defasında irrasyonelin karekökü daha dakik çıkar. Kökü istenen sayının kesirli veya tam sayılı kesir olması durumlarına gelince, tam sayının, kesirlerin cinsinden olması için cinsini ona benzetiriz. Eğer pay ve paydanın her ikisi de rasyonel olursa istenenin çıkması için payın karekökünü paydanın karekköküne böleriz.

ثم ضربنا الإثنين في الإثنين، /[٤٤ظ] ونقصنا الحاصل من التسعة التي تحاذيها، وأثبتنا الباقي تحتها بعد الفاصلة. ثم زدنا الفوق على التحت، ونقلنا مجموع السطر التحتاني بمرتبة، فصار هكذا.



ثم طلبنا أكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة، فوجدنا ذلك أربعة. وضعناها فوق العلامة الأولى وتحتها، وضربناها أوّلا في الستة ثم في الأربعة[1] ونقصنا الحواصل مما يحاذي كلا منها أو من المحاذي ومما على يساره. فصار صورة العمل هكذا، /[٤٥و] ولأنه لم يبق تحت الخطوط الفواصل شيء. فهذا العدد مجذور، وما فوق الجدول وهو ثلاثمائة وأربعة وعشرون جذره، ومثل هذا العدد يسمّى منطقا. ولو بقي تحت الخطوط الفواصل شيء ـ ولا محالة يكون أقلّ من العدد المطلوب جذره ـ، كان العدد غير مجذور ويسمّى أصمّ. وحينئذ ينبغي أن يزاد ما فوق العلامة الأولى على ما تحتها، ويزاد على المبلغ واحد. وينسب البقايا إلى المبلغ، فحاصل النسبة مع ما فوق الجدول يكون /[٤٥ظ] جذر ذلك العدد بالتقريب. وإن ضربت الأصمّ في أي مجذور إتّفق وأخذت جذر الحاصل وقسمت هذا الجذر على جذر المجذور المضروب فيه، كان الخارج جذر الاصمّ المفروض أدقّ من الأول.

مثاله: أردنا جذر الإثنين. فكان بالطريق الأول واحدا وثلثا. وأمّا بالطريق الثاني، فإن ضربناه في مائة، ليحصل المائتان. وقسمنا جذر الحاصل وهو أربعة عشر وأربعة أجزاء من تسعة وعشرين على عشرة، خرج واحد وإثنا عشر جزأ من تسعة وعشرين وهو جذر الإثنين أدقّ من الأول. فإنّ إثنى عشر من تسعة وعشرين أكثر من الثلث. وكلما كان المجذور المضروب فيه أكثر، خرج جذر الأصمّ أدقّ هذا. وأمّا إن كان العدد المطلوب /[٤٦و] الجذر كسرا فقط أو صحيحا معه كسر، جنّسنا الصحيح ليصير من جنس الكسور. فإن كان الكسر والمخرج كلاهما منطقين، قسمنا جذر الكسر على جذر المخرج ليخرج المطلوب.

١ ثم في الأربعة: مكرر في –ش–.

Bunun örneği: "Altı tam bir bölü dört"ün karekökünü bulmak istedik. Tam sayıyı kesre benzettik, "yirmi beşin bir bölü dördü/yirmi beş bölü dört" etti, payın karekökü "beş", paydanın karekökü "iki"dir. İlkini ikinciye böldük, "iki tam bir bölü iki" çıktı ki o istenendir. Eğer pay ve payda birlikte rasyonel olmazlarsa istenen çıksın diye payı payda ile çarparız ve sonucu paydaya böleriz.

Bunun örneği: "Dokuz tam bir bölü iki"nin karekökünü bulmak istedik. Tam sayıyı kesre benzettik, "on dokuzun bir bölü ikisi/on dokuz bölü iki" oldu. "On dokuz"u yarımın paydası "iki" ile çarptık, "otuz sekiz" etti ve tam sayılarda bilinen yöntemle karekökü "altı tam iki bölü on üç"tür. Bunu da "iki"ye böldük, "üç tam bir bölü on üç" çıktı ki o istenendir.

Üçüncü Fasıl: Varsayılan Sayının Diğer Kök Derecelerinden Birinde Olmasına Göre Kökünü Çıkarma İşlemi

Bu istenende yöntem, cetvel çizdikten ve rakamları önceden bilindiği gibi cetvelin ilk satırına koyduktan sonra geçtiği gibi birler basamağının üzerini işaretlemektir. Sonra eğer derece küp (üçüncü dereceden kök) olursa kalan işaretleri iki basamak atlayarak işaretlersin. Eğer tamkarenin tamkaresi (dördüncü dereceden kök) olursa, üçer üçer atlayarak işaretlersin. Tamkarenin küpü (beşinci dereceden kök) olursa da dörder dörder atlayarak ve buna göre son işarete ulaşana kadar devam edilir. Ardından cetvelin boyu birleşik (mürekkeb) [kök] derecelerinden olan varsayılan derecenin sayısınca enine satırlarla bölünür. Küp olursa "üç" satıra, tamkarenin tamkaresi olursa "dört" satıra vb. [bölünür]. İlk satırı "sayı satırı", son satırı "ilk kök satırı", son satırın üstünü "tamkare satırı", onun üstünü "küp satırı" ve bu şekilde sayı satırına varana kadar derecelerin tertibine göre isimlendirmek için her iki kısım arasında yeterli aralık olması gerekir.

Ardından [mümkün olan] en büyük rakamı isteriz. Bu rakamı son işaretin üstüne ve işaretin hizasından alttaki ilk kök satırına koyduğumuzda ve üstteki ile alttakini çarpıp sonucu tamkare satırına yerleştirdiğimizde, orada sonucun birler basamağı ilk kök satırına konulan sayının hizasında onlar basamağı da diğer satırda onun solunda olur. Ardından üsttekini tamkare satırına konulan ile çarptık, sonucu söylenen şartla küp satırına koyduk

مثاله: أردنا جذر ستة وربع. جنّسناه، حصل خمسة وعشرون ربعا، جذره خمسة وجذر المخرج إثنان. قسمنا الأول على الثاني، خرج إثنان ونصف وهو المطلوب. وإن لم يكونا معا منطقين، ضربنا الكسر في المخرج وقسمنا[1] الحاصل على المخرج ليخرج المطلوب.

مثاله: أردنا جذر تسعة ونصف. جنّسناه، فكان تسعة عشر نصفا. ضربناها في الإثنين مخرج النصف، حصل ثمانية وثلاثون، جذره بالطريق المعلوم في الصحاح ستة وجزئان من ثلاثة عشر. قسمناه من الإثنين، /[٤٦ظ] خرج ثلاثة وجزء واحد من ثلاثة عشر وهو المطلوب.

الفصل الثّالث في استخراج الضّلع الأول لعدد المفروض على أنه في منزل من المنازل الآخر

الطريق في هذا المطلوب بعد رسم الجدول ووضع المفردات على أوائله كما عهد فيما سلف أن تُعلِم على مرتبة الآحاد علامة كما مرّ. ثمّ إن كان المنزل كعبا، أعلمت العلامات الباقية بتخطّي مرتبتين مرتبتين.[2] وإن كان مال مال، أعلمت بتخطّى ثلث ثلث. وإن كان مال كعب، فيتخطّى أربع أربع وعلى هذا إلى أن ينتهي إلى العلامة الأخيرة. ثم يقسم طول الجدول بسطور عرضيّة عدّتها مساوية لعدّة المنازل المركّب عنها المنزل المفروض. فإن كان كعبا، فبثلاثة سطور. وإن كان مال مال، فبأربعة / [٤٧و] وعلى هذا. وينبغي أن يكون بين كلّ قسمين مسافة صالحة وليسمّ السطر الأول سطر العدد، والأخير سطر الضلع، والذي فوق الأخير سطر المال وفوقه سطر الكعب وهكذا على ترتيب المنازل إلى أن ينتهي إلى سطر العدد.

ثم نطلب أكثر عدد. إذا وضعناه فوق العلامة الأخيرة وتحتها في سطر الضلع، وضربنا الفوقاني في التحتاني ووضعنا الحاصل في سطر المال بحيث يكون آحاده بحذاء الموضوع في سطر الضلع، وعشراته عن يساره في سطر آخر. ثم ضربنا الفوقاني في الموضوع في سطر المال ووضعنا الحاصل في سطر الكعب بالشرط المذكور

١ جذر: زائد في –س–، –ش–، –ر–.
٢ مرتبتين: ناقص في –ر–.

ve bu şekilde sayı satırının altındakine varana kadar devam ettik. Üsttekini orada bulunan sonuçla çarparız, bu sonucun üstünde işaret bulunan sayıdan veya ondan ve solundakinden [birlikte] çıkarmak mümkün olmalıdır. Böyle bir sayı bulduğumuzda, onunla dediklerimizi yaparız. Sonra üstteki sayıyı ilk kök satırında bulunan alttaki sayıya ekledik, üsttekini toplamla çarptık ve sonucu tamkare satırına ekledik. Ardından üsttekini tamkare satırının hepsiyle çarptık, sonucu küp satırına ekledik ve sayı satırının altındakine ulaşana kadar böyle devam ettik. Üstteki ile altındaki satırda bulunan sayının çarpımından elde edileni ona ekleriz ve bu toplam sayı satırının ikinci satırı için olan toplamdır. Daha sonra üsttekini ikinci kez sayı satırının üçüncü satırı için ilk kök satırına ekleriz ve üsttekini meblağ ile çarpar sonucu tamkare satırına ekleriz. Üsttekini tamkare satırı ile çarparız, sonucu küp satırına ekleriz ve böylece sayı satırının ikinci satırına varana kadar devam ederiz. Bundan sonra üsttekini üçüncü kez sayı satırının dördüncü satırı için ilk kök satırına ekleriz ve dediğimiz işlemleri yaparız. Bu şekilde sırayla satır satır [sayı satırının alt satırları için] üsttekini ilk kök satırına eklemeyi ve eklemeden sonra ilk kök satırına sıra gelene kadar bununla ilgili işlemleri önceden yapıldığı gibi yaparız. O zaman üsttekini ona eklediğimizde sayı satırının ikincisindekini bir basamak sağ tarafa, üçüncüdekini sağa iki basamak, dördüncüdekini de üç basamak kaydırmanın zamanı gelmiştir, bu şekilde ilk kök satırındakileri nakledene kadar devam eder. Böylece onun birler basamağı son işaretten önceki işaretin basamağından önceki basamağın hizasında yer alır.

[Yukarıdaki işlemlerden] sonra bilinen özellikteki [mümkün olan] en büyük rakamı isteriz. Bulduğumuzda son işaretten önceki işaretin üstüne ve işaretin hizasında alt tarafa, ilk kök satırına koyduk. Üsttekini ilk kök satırındakilerin hepsiyle çarptık ve sonuçları tamkare satırında hizalarında yer alan sayılara ekledik. Sonra üsttekini tamkare satırındakilerin hepsiyle çarptık ve sayı satırındakilere ulaşana kadar sonuçları küp satırında hizalarında yer alan sayılara ekledik. Üsttekini oradakilerle çarptığımızda sonuçları sayı satırında hizalarında yer alan sayılardan eksilttik. Bundan sonra üsttekini önceki gibi her bir satır için tekrar tekrar ilk kök satırına ekleriz.

وهكذا إلى أن ينتهي إلى ما تحت سطر العدد. فنضرب الفوقاني في الحاصل الموضوع هنالك، أمكن /[٤٧ظ] نقصان هذا الحاصل من العدد الموضوع فوقه العلامة أو منه وممّا على يساره. فإذا وجدنا مثل هذا العدد، فعلنا به ما قلنا. ثم زدنا الفوقاني على التحتاني الموضوع في سطر الضلع، وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا الحاصل على سطر المال. ثم ضربنا الفوقاني في مجموع سطر المال، وزدنا الحاصل على سطر الكعب وهكذا إلى أن ينتهي إلى ما تحت سطر العدد. ونزيد عليه ما حصل من ضرب الفوقاني في سطر الذي تحته. وهذا الجميع إنما كان لأجل سطر هو ثاني سطر العدد. ثم نزيد الفوقاني مرّة ثانية لأجل سطر هو ثالث سطر العدد على سطر الضلع. ونضرب الفوقاني في المبلغ /[٤٨و] ونزيد الحاصل على سطر المال. ونضرب الفوقاني في سطر المال ونزيد الحاصل على سطر الكعب. وهكذا إلى أن ينتهي إلى سطر هو ثاني سطر العدد. ثم نزيد الفوقاني مرّة ثالثة لأجل سطر هو رابع سطر العدد على سطر الضلع. ونعمل ما قلنا وهكذا ننسج على منوال ما تقدّم من زيادة الفوقاني على سطر الضلع لأجل سطر سطر على الترتيب ومن الأعمال المتعلقة[١] بذلك بعد الزيادة إلى أن ينتهي النوبة إلى سطر الضلع. فإذا زدنا الفوقاني حينئذ عليه، فقد حان أن ننقل ما في ثاني سطر العدد إلى جانب اليمين بمرتبة وما في ثالثة إليه بمرتبتين وما في رابعة بثلاث مراتب وهكذا إلى أن ننقل ما في سطر الضلع. فيقع آحاده بحذاء مرتبة تتقدّمها[٢] مرتبة لها علامة يتقدم[٣] العلامة الأخيرة.

ثم نطلب أكثر مفرد بالصفة /[٤٨ظ] المشهورة. فإذا وجدناه، وضعناه فوق العلامة تتقدم العلامة الأخيرة وتحتها في سطر الضلع محاذيا للعلامة. وضربنا الفوقاني في جميع ما في سطر الضلع وزدنا الحواصل على ما يحاذيها في سطر المال.[٤] ثم ضربنا فوقاني في جميع ما في سطر المال وزدنا الحواصل على ما يحاذيها في سطر الكعب إلى أن ينتهي إلى ما[٥] في سطر العدد. فإذا ضربنا الفوقاني فيما فيه، نقصنا الحواصل ممّا يحاذيها من سطر العدد. وبعد ذلك نزيد الفوقاني على سطر الضلع مرّة بعد أخرى لأجل سطر سطر كما تقدّم.

١ المتعلقة: المتصلة في –ش–.
٢ تتقدمها: تتقومها في –ر–.
٣ يتقدم: يتقوم في –ر–.
٤ المال: الضلع في –ر–.
٥ ما: ثاني في –ش–.

Ardından satırlardakileri öncekilerin düzenine uygun olarak naklederiz. Daha sonra işlemin yapımı ilk işarete varana kadar bu işaretten önceki işaret için yaptıklarımızın aynısını ondan önce gelen işaret için de yaparız. İlk işaret için de önceki işlemlerin aynısını yaptığımızda işlem tamamlanmıştır.

Bunun örneği: 34.012.225 sayısının üçüncü dereceden kökünü bulmak istedik. Cetvel çizdikten, sayıyı yerleştirdikten ve anlatılana uygun olarak işaretleri koyduktan sonra [cetvelin durumu] böyle olur.

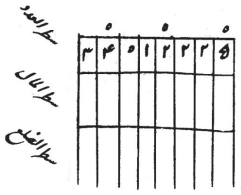
		•			•			•
Sayı satırı	3	4	0	1	2	2	2	5
Kare satırı								
Kök satırı								

Sonra küpünü, son işaretin hizasına ve soluna konulmuş "otuz dört"ten çıkarması mümkün olan en büyük rakamı istedik. "Üç"ü bulduk, onu işaretin üstüne ve alt tarafına, ilk kök satırına koyduk. "Üç"ü kendisiyle çarptık ve sonucu tamkare satırına ekledik. Ardından "üç"ü tamkare satırındakiyle [dokuz] çarptık ve sonucu -ki o "yirmi yedi"dir- "otuz dört"ten çıkardık, "yedi" kaldı. "Yedi"yi boşluk bıraktıktan sonra "dört"ün altına koyduk, "otuz"un [üç] altına yatay çizgi çekerek sildik ve [bu şekildeki] tüm durumlarda böyle [yaptık]. Daha sonra üsttekini sayı satırının ikincisi, yani örnekteki tamkare satırı için alttakine ekledik, üsttekini toplamla çarptık ve meblağı tamkare satırına ilave ettik. Ardından üsttekini ilk kök satırı için ilk kök satırına ekledik, çünkü sıra sayı satırının iki alt satırına ulaşmıştır. Sonra tamkare satırındakilerin hepsini bir basamak sağ tarafa ve ilk kök satırındakileri de iki basamak sağ tarafa naklettik, [cetvelin durumu] böyle oldu.

		3			•			•
	3	4	0	1	2	2	2	5
Sayı satırı		7	4	5	4			
		3	2	4				
		1						
Kare satırı	2	9						
		7						
		2	7					
Kök satırı		3						
		6	9					
		9						

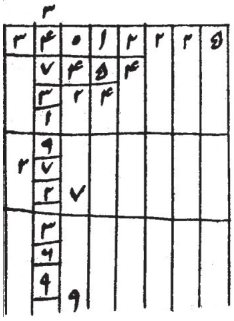
Daha sonra zikri geçen özellikte başka bir [mümkün olan] en büyük rakamı istedik, [o sayı] "iki"dir. Onu son işaretten önce gelen işaretin üstüne ve işaretin alt tarafına ilk kök satırına, nakledilenlerin sağına koyduk. Üsttekini ilk kök satırındakilerle birer birer çarptık, meblağı tamkare satırındakilere ekledik. Sonra üsttekini tamkare satırının tüm rakamlarıyla çarptık,

ثم ننقل ما في السطور على نسق ما مضى. ثم نفعل لأجل العلامة التي تتقدّم هذه العلامة صنيعتنا بهذه إلى أن يفضى بناء العمل إلى العلامة الأولى. فإذا عملنا لأجلها أيضا الأعمال /[٤٩و] السابقة، تمّ العمل.



مثال ذلك: أردنا الضلع الأول لهذا العدد **٣٤٥١٢٢٢٥** على أنه كعب. فبعد رسم الجدول ووضع العدد وثبت العلامات حسب ما تقرّر يصير هكذا.

ثم طلبنا أكثر مفرد يمكن نقصان المكعّب من أربعة ثلاثين الموضوعة بحيال العلامة الأخيرة وعن يسارها. فوجدنا ذلك ثلاثة، وضعناها فوق العلامة وتحتها في سطر الضلع. وضربناه في نفسه وزدنا الحاصل على سطر المال. ثم ضربناه في سطر المال ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون /[٤٩ظ] من أربعة وثلاثين، بقي سبعة. وضعناها تحت الأربعة بعد الفاصلة، ومحونا الثلاثين بخطّ عرضيّ تحته وهكذا في جميع الصور. ثم زدنا الفوقاني لأجل ثاني[1] سطر العدد، أعني سطر المال في المثال على التحتاني وضربنا الفوقاني في المجموع، وزدنا المبلغ على سطر المال. ثم زدنا الفوقاني لأجل سطر الضلع على سطر الضلع. إذ النوبة قد انتهت إلى سطر هو تحت ثاني[2] سطر العدد. ثم نقلنا جميع ما في سطر المال إلى جانب اليمين بمرتبة واحدة وما في سطر الضلع إليه بمربتين، فصار هكذا.

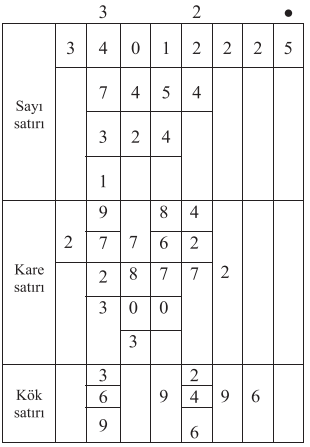


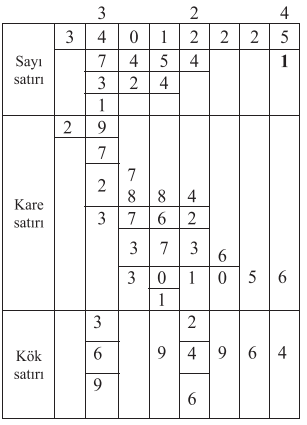
/[٥٠و] ثم طلبنا أكثر مفرد آخر بالصفة المذكورة، فكان إثنين. وضعناه فوق العلامة التي تتقدم العلامة المفروغ وتحتها في سطر الضلع على يمين المنقول. وضربنا الفوقاني في واحد واحد مما في سطر الضلع، فزدنا المبلغ على ما في سطر المال. ثم ضربنا الفوقاني في جميع المفردات سطر المال،

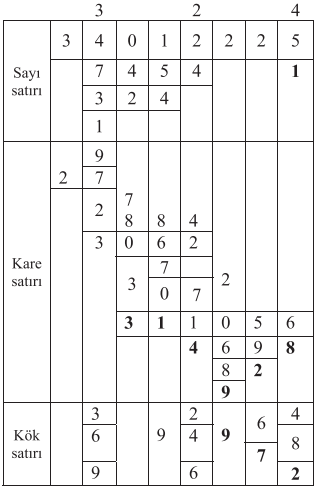
١ ثاني: 'ما في' في —ت—.
٢ ثاني: ناقص في —ر—.

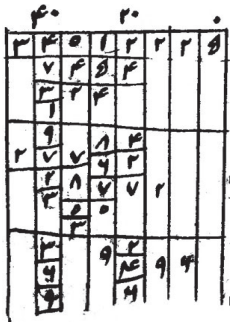
sonuçları sayı satırında hizalarında yer alan sayılardan düşürdük. Daha sonra üsttekini tamkare satırı için ilk kök satırına ekledik ve onu toplamla çarptık, sonucu tamkare satırına ekledik. Ardından üsttekini ilk kök satırı için ilk kök satırına ekledik ve tamkare satırındakileri bir basamak, ilk kök satırındakileri de iki basamak kaydırdık, bu şekilde oldu.

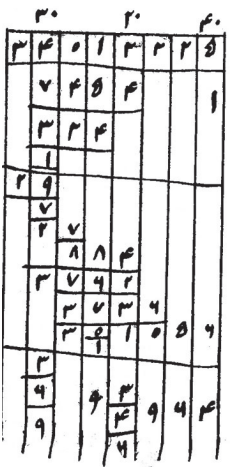
Bilinen özellikte [mümkün olan] en büyük rakamı istedik ve "dört"ü bulduk. Onu ilk işaretin üstüne ve işaretin hizasından alta, ilk kök satırına koyduk. "Dört"ü ilk kök satırıyla çarptık ve sonucu tamkare satırına ekledik. Sonucu tamkare satırıyla çarptık ve elde edileni sayı satırından çıkardık, "bir" kaldı ve durum bu oldu. Eğer işlemden bir şey kalmasaydı sonuç işaretlerin üstündeki rakamların oluşturduğu sayı -ki o varsayılan sayının ilk [üçüncü dereceden] köküdür- olurdu ve o varsayılan sayı rasyonel olurdu. Kalan -ki o örnekte "bir"dir- olduğundan dolayı ilk işaretin üstüne konulanı bir kez sayı satırının ardından gelen tamkare satırı için ilk kök satırına eklemek, üsttekini alttakiyle, yani "dört"ü ilk kök satırının hepsiyle çarpmak ve sonucu tamkare satırına eklemek gerekir. Sonra üstteki şeklin/durumun böyle olması için bir kez daha ilk kök satırına eklenir. Ardından sayı satırı dışındaki bu satırlara konulan sayılar toplanır ve kalan kesrin paydası olsun diye meblağa "bir" eklenir. O zaman bu kesirle birlikte cetvelin en üstüne konulan sayıların hepsi varsayılan sayının üçüncü dereceden kökü olur. Örnekte tamkare satırını -ki o 314.928'dir- ilk kök satırına -ki o 972'dir- ekleriz ve meblağa "bir" ekleriz, 315.901 olur.

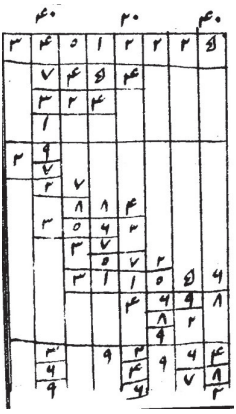












فأسقطنا الحواصل مما يحاذيها في سطر العدد. ثم زدنا الفوقاني لأجل سطر المال على سطر الضلع، وضربناه في المجموع وزدنا الحواصل على سطر المال. ثم زدنا الفوقاني لأجل سطر الضلع على سطر الضلع ونقلناها في سطر المال بمرتبة وما في سطر الضلع بمرتبتين، فصار هكذا.

/[٥٠ظ] ثم طلبنا أكثر مفرد بالصفة المعلومة، فوجدناه أربعة. وضعناه فوق العلامة الأولى وتحتها في سطر الضلع. وضربناها في سطر الضلع[١] وزدنا الحاصل على سطر المال. وضربناه في سطر المال ونقصنا الحاصل عن سطر العدد، بقي واحد وصارت صورة هذا. ولو لا أنه بقي من العمل شيء، لكان الحاصل فوق العلامات هو الضلع الأول لعدد المفروض ولكان ذلك العدد منطقا. وحيث /[٥١و] بقي بقية وهو الواحد في المثال، وجب أن يزاد ما وضع فوق العلامة الأولى على سطر الضلع مرّة لأجل سطر المال الذي هو تالي سطر العدد ويضرب الفوقاني في التحتاني، أعني الأربعة في المجموع سطر الضلع ويزاد الحاصل على سطر المال. ثم يزاد الفوقاني مرّة أخرى على سطر الضلع ليصير صورة هكذا. ثم يجمع الأعداد الموضوعة في /[٥١ظ] هذه السطور إلا سطر العدد ويزاد على المبلغ واحد ليحصل مخرج الكسر الباقي. وحينئذ يكون مجموع الأعداد الموضوعة على[٢] أعلى[٣] الجدول مع هذا الكسر هو الضلع الأول للعدد المفروض. ففي المثال[٤] نزيد سطر المال وهو **٣١٤٩٢٨** على سطر الضلع وهو **٩٧٢**[٥] ونزيد على المبلغ واحدا ليصير هكذا **٣١٥٩٥١**.

١ وضربناه ... الضلع: ناقص في –ر–.
٢ على: ناقص في –ش–.
٣ أعلى: ناقص في –ر–.
٤ المثال: المنازل في – أ–.
٥ ٩٧٢: ٩٧٦ في –ر–.

Varsayılan sayının küpkökü (üçüncü dereceden kökü) yaklaşık olarak $\left(324\frac{1}{315901}\right)$ olur ve bu da istenendir.

Daha dakik bir yöntemle: Sayıyı varsayılan küpkök ile çarparız ve bahsedilen yöntemle sonucun küpkökünü çıkarırız. Sonra sonuç varsayılan irrasyonelin ilk kökü olsun diye çıkan kökü varsayılanın ilk köküne böleriz. Varsayılan küpkök daha büyük olduğunda varsayılan irrasyonelin ilk kökü daima daha dakik çıkar. Eğer irrasyonel tamkarenin tamkaresi [dördüncü dereceden] olursa onu varsayılan dördüncü dereceden kök ile çarparız ve sonucun dördüncü dereceden kökünü çıkarırız. Zeki bir düşünür için bu kadarı yeterlidir.

Sayının kesir veya tam sayılı kesir olduğu ve bu sayıların her birinin [kök] derecelerinden birinde olmasına göre ilk kökünü istediğim duruma gelince, tecnîsten (tam sayılı kesri bileşik kesre çevirdikten) sonra pay ve paydanın rasyonel olup olmadığına bakarız. Eğer her ikisi de irrasyonel olursa her birinin varsayılan derecesine göre ilk kökünü çıkarırız ve istenen çıksın diye ilkini yani payın kökünü ikinciye böleriz.

Bunun örneği: Küp [üçüncü dereceden kök içinde] olmak üzere "iki bölü dokuz artı bir bölü dokuzun iki bölü üçü"nün ilk kökünü istedik. Payda "yirmi yedi" ve kesrin payı "sekiz"dir. Küp olan payın ilk kökü "iki" ve paydanın ilk kökü de "üç"tür. İlkinin ikincisine bölümünden çıkan "iki bölü üç"tür ki o da "iki bölü dokuz artı bir bölü dokuzun iki bölü üçü"nün küpköküdür.

Eğer pay ve payda rasyonel olmazsa, payı payda ile küpkök için iki kez, dördüncü dereceden kök için üç kez, beşinci dereceden kök için dört kez vb. çarparız. Sonra varsayılan derecede olmasına göre toplamın ilk kökünü çıkarırız ve istenen çıksın diye çıkanı (ilk kökü) paydaya böleriz.

فالضلع الأول للعدد المفروض على أنه كعب يكون هذا $\frac{٣٢٤}{١}$ $\left[324\frac{1}{315901}\right]$ بالتقريب وهو المطلوب.

وبطريق أدقّ: نضرب العدد في مكعّب مفروض[١] ونستخرج الضلع الأول للحاصل على أنه كعب بالطريق المذكور. ثم نقسم الضلع المستخرج على الضلع الأول للمكعّب المفروض ليكون الخارج ضلعا أوّل الأصمّ المفروض. وكلّما كان المكعّب /[٥٢و] المفروض أكثر، خرج الضلع الأول للأصمّ المفروض أدقّ. وإن كان الأصمّ مال مال، ضربناه في مال مال مفروض ونستخرج ضلع الحاصل على أنه مال مال وهذا القدر[٢] كاف للمتأمّل الفطِن.

وأَمّا إن كان العدد كسرا أو صحيحا بالكسر وأريد الضلع الأول لكلّ منها على أنه في منزل من المنازل، فبعد التجنيس ننظر أنّ كسر والمخرج هل هما منطقا ام لا. فإن كان كلاهما منطقين، استخرجنا الضلع الأول لكلّ منهما على أنه في المنزل المفروض وقسمنا الأول أعني ضلع الكسر على الثاني ليخرج المطلوب.

مثاله: أردنا الضلع الأول للتسعين وثلثي التسع على أنه كعب. المخرج سبعة وعشرون وصورة الكسر منه ثمانية. فالضلع الأول للكسر على أنه كعب، إثنان. /[٥٢ظ] والضلع الأول للمخرج على أنه كعب، ثلاثة. والخارج من قسمة الأول على الثاني هو الثلثان وهو الضلع الأول للتسعين وثلثي التسع على أنه كعب.

وإن لم يكن الكسر والمخرج منطقين، ضربنا الكسر في المخرج للكعب مرّتين ولمال المال ثلاث مرّات ولمال الكعب أربع مرّات وعلى هذا. ثم استخرجنا الضلع الأول للمجتمع على أنه في المنزل المفروض وقسمنا المستخرج على المخرج ليخرج المطلوب.

١ بالتقريب ... مفروض: ناقص في –ش–.
٢ القدر: العدد في –ت–، –ر–.

Bunun örneği: “İki tam bir bölü iki”nin dördüncü dereceden kökünü istedik. Sayının mücennisi (bileşik kesre çevirdikten sonraki payı) “beş” ve payı da “iki”dir. İlkini ikinciyle üç kez çarptık, “kırk” etti. “Kırk”ın tam sayılarda zikredilen yöntemle dördüncü dereceden kökünü çıkardık, “iki tam yirmi dört bölü altmış beş” etti. Onu paydaya böldük, yaklaşık “bir tam on iki bölü altmış beş” çıktı ki o istenendir.

		2
Sayı satırı	4	0
	2	4
Küp satırı	3	8
		2
Kare satırı	1	4
		2
	2	4
Kök satırı		2
		4
		6
		8

İkinci Fennin İkinci Bâbı: Küsûr (Cümel) Hesabı

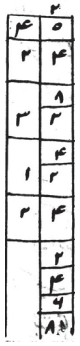
Gökbilimcilerin (tencîm ehli) ihtiyaç duyduğu yöntemledir, sekiz fasıldır.

Birinci Fasıl: Öncelenmesi Gerekenler

Cümel hesabı «أبجد هوّز حطى كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ» düzenine göredir. Bu kelimeleri kestiğinde yirmi sekiz harf meydana gelir; bunların dokuzu birlikler, dokuzu onluklar, dokuzu yüzlükler ve bir tane de bin içindir:

ا → bir ب → iki ح → üç د → dört ه → beş و → altı ر → yedi ح → sekiz ط → dokuz ے → on ک → yirmi ل → otuz م → kırk ن → elli س → altmış ع → yetmiş ف → seksen ص → doksan ق → yüz ر → ikiyüz ش → üçyüz ت → dörtyüz ث → beşyüz خ → altıyüz ذ → yediyüz ض → sekizyüz ظ → dokuzyüz غ → bin.

Diğer sayıların rakamlarını ise bu harfler meydana getirir. Büyük olan harf küçüğünden önce gelir, ancak sayının binlerden olması durumunda diğer sayı “bin”den önce gelir. “On bir”in yazımı/gösterimi يا , “yirmi üç”ün yazımı كح , “yüz kırk beş”in yazımı قمه , “iki bin”in yazımı بغ , “dokuz bin”in yazımı طغ ve diğerleri bu kıyasa göredir. “Cim/ج” ve “hâ/ح” arasındaki fark yazımdaki eksiltme ve tamamlamayla [ilkinin kuyruğunu eksiltme, ikincisini de tam yazma], “ze/ز” ve “rı/ر” arasındaki fark ilkinde noktanın konmaması ve “rı/ر”nın “**ν**” şeklinde işaretlenmesiyledir. Diğer harfler arasındaki fark ise geçerli (mütedâvil) yazımdaki gibi noktanın varlığı ve yokluğuyladır.



مثاله: أردنا الضلع الأول للإثنين ونصف على أنه مال مال. مجنّس العدد خمسة والمخرج اثنان. ضربنا الأول في الثاني ثلاث مرّات، حصل أربعون. استخرجنا ضلعه الأول على أنه مال مال /[٥٣و] بالطريق المذكور في الصّحاح. حصل $\frac{١}{١٢}\left[1\frac{12}{65}\right]$ قسمناه على المخرج، خرج $\frac{٢}{٢٤}\left[2\frac{24}{65}\right]$ بالتقريب[١] وهو المطلوب.[٢] ٦٥

الباب الثاني من الفنّ الثاني في الحساب الكسور

بطريقة يفتقر إليها أهل التنجيس، ثمانية[٣] فصول.

الفصل الأول فيما لا بدّ من تقديمه

حساب الجمل، على ترتيب «أبجد هوّز حطى كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ». وإذا قطعت هذه الكلمات، حصل ثمانية وعشرون حرفا؛ تسعة للآحاد، وتسعة للعشرات، وتسعة للمئات وواحد للألف هكذا:

ا ← واحد، **ب** ← اثنان، **ح** ← ثلاثة، **د** ← أربعة، **ه** ← خمسة، **و** ← ستة، **ز** ← سبعة، **ح** ← ثمانية، **ط** ← تسعة، **ے** ← عشرة، **ک** ← عشرون، **ل** ← ثلاثون، **م** ← أربعون، **ن** ← خمسون، **س** ← ستون، **ع** ← سبعون، **ف** ← ثمانون، **ص** ← تسعون، /[٥٣ظ] **ق** ← مائة, **ر** ← مائتان، **ش** ← ثلاثمائة، **ت** ← أربعمائة، **ث** ← خمسمائة، **خ** ← ستمائة، **ذ** ← سبعمائة، **ض** ← ثمانمائة، **ظ** ← تسعمائة، **غ** ← ألف.[٤]

وسائر الأعداد إنما تتركّب أرقامها منها ويقدّم الأكثر على الأقلّ، إلا إذا كان عدد الألوف، فحينئذ يقدّم العدد عليها. فرقم أحد عشر **يا**، ورقم ثلاثة عشرين **كحْ**[٥]، ورقم مائة وخمسة وأربعين **قمه**، ورقم الألفين **بغ**، ورقم تسعة الألف **طغ** وعلى هذا القياس. الفرق بين الجيم والحآء في الكتابة بالنقصان والتمام، وبين الزاء والراء بترك النقطة وبعلامة[٦] الراء هكذا ٧. وبين سائر الحروف بالنقطة وعدمها كما في الخط المتداول.

١ بالتقريب: ناقص في –ت–.
٢ تم الكتاب: زائد في –ت–.
٣ ثمانية: سبعة في –أ–، –ت–، –س–.
٤ كل أعداد: ناقص في –ر–.
٥ عشرين كح: ʿعشر يحʾ في –ش–، ورقم ثلاثة عشرين كح: ناقص في –ر–.
٦ فوق: زائد في –ر–.

Büyük de olsa küçük de olsa her dairenin çevresi "üç yüz altmış" eşit parçaya bölündüğünde her bir parçanın "derece" ve her "otuz" derecenin "burç" olarak isimlendirildiğini bil. Sonra her derece "altmış" eşit parçaya bölünür ve her parça "dakika" olarak isimlendirilir. Her dakika "altmış" saniyeye, her "saniye" "altmış" saliseye bölünür ve böylece "on"a ve daha da üstüne ulaşana kadar devam eder. Burçların rütbesinin derecelerin rütbesini, derecelerinkinin dakikalarınkini, dakikalarınkinin de saniyelerinkini vb. öncelediği anlaşıldı. Bu durumda bizde sayısı "otuz" veya daha fazla olan derece varsa her "otuz" derece için "bir" burç almamız gerekir. Dakikaların sayısı da "altmış" veya fazlasına ulaşırsa her "altmış" dakika için "bir" derece vb. hesap etmemiz lazım gelir. Burçların sayısı "on iki" veya daha fazla olduğunda işlem çoğunlukla "bir" devir düşürmek şeklindedir, onunla işlem yapılmaz. Eğer bu mertebelerin[1] birinde, derece ve saniyelerin yan yana verilmesi örneği gibi, sayıca boş mertebe olursa, onun ispatını/gösterilmesini istediğimizde, mertebeyi muhafaza etmek için iki mertebenin arasına **"ו"** şeklinde bir "sıfır" koymamız gerekir, aksi takdirde saniyeler dakikaları ortadan kaldırır. Yaygın kullanım, derecelerin birler basamağı hizasında olmasıdır, mertebelerin ilki "derece" rütbesi, ikincisi "dakika" ve buna göre devam eder. Öyleyse sendeki saniyelerin sayısını göstermek istersen saniyelerden önce "iki" sıfır koyman gerekir. Eğer bu uygulama terk edilirse ve cetvelde rakamlar bulunursa, zîclerde olduğu gibi cetvelin üstündeki rakamların mertebelerinin isimleri tespit edilir, aksi takdirde [eğer bu mümkün değilse] kalanların diğer mertebelerin ortaya çıkması/ayrılması için mertebelerin ilki veya sonuncusu belirlenir. Ancak bu işlem takvimlerde yapılmaz, çünkü takvimlerde mertebelerin ilkinin daima burçlara ait olduğu bilinmektedir.

İkinci Fasıl: İki Katını Alma

Burçların, derecelerin ve küsurlarının iki katını almak istediğimizde [sayının] mertebeleri sayısınca sütunları olan bir cetvel çizeriz ve onu cetvelin en başına koyarız. Sağ taraftan başlayarak her birinin iki katını alırız ve iki katı alınmış sayıyı çizgiden sonra altına koyarız. Eğer burçlar "on iki" veya daha

1 Daha çok on tabanlı sayı sistemini çağrıştıran "basamak" kavramı yerine altmış tabanlı sayı sistemini daha iyi karşıladığı düşünülen "mertebe" kavramını aynen kullanmak tercih edilmiştir.

واعلم أنّ محيط كلّ دائرة عظيمة كانت أو صغيرة، إذا قسم[١] بثلاثمائة[٢] وستّين قسما متساوية، يسمّى /[٥٤و] كل قسم[٣] منها درجة وكل ثلاثين درجة برجا. ثم يقسم كلّ درجة بستين قسما متساوية[٤] ويسمّى كلّ قسم[٥] منها دقيقة. وهكذا يقسم كلّ دقيقة إلى ستين ثانية، وكلّ ثانية إلى ستين ثالثة[٦] بالغا ما بلغ إلى العاشرة فما فوقها. فاستبان أنّ رتبة البروج تتقدّم رتبة الدرج، والدرج[٧] الدقائق، والدقائق الثواني وعلى هذا. فإذن لو كان معنا درج عددها ثلاثون أو أزيد، ينبغي أن نأخذ لكلّ ثلاثين درجة برجا. وإذا بلغ عدد الدقائق ستين أو أكثر، لزم أن يحسب لكلّ ستّين منها درجة واحدة وعلى هذا. وإذا صار عدد البروج إثنى عشر أو أزيد، فالأكثر في الأعمال أن يسقط الدور، ولا يعتدّ به. ولو كان احدى هذه المراتب المرتبة الخالية عن العدد مثل أن يكون / [٥٤ظ] معا درج وثوان، فإذا أردنا إثباتها، فعلينا أن نضع لأجل حفظ المرتبة صفرا يتخللهما على هذه الصورة ٦٠٨، وإلا ارتفعت الثواني دقائق. والأكثر في الاستعمال أن يكون[٩] الدّرج بإزاء الآحاد فأولى المراتب رتبة الدرج وثانيتها الدقائق وعلى هذا. فإذن لو أردت إثبات عدّة ثوان معك، فعليك أن تضع اوّلا صفرين ثم ثواني. فإن عدل عن هذا الاصطلاح، فإن كانت الأرقام في الجدول، أثبت أسامي مراتبها فوق الجدول كما في الزيجات، وإلا عيّن أولى المراتب أو أخيرتها[١٠] ليتعيّن البواقي. وإنما لم يفعل هذا في التقاويم لأنه من المعلوم أنّ أولى المراتب هناك للبروج أبدا.

الفصل الثاني في التضعيف

إذا أردنا أن نضعّف /[٥٥و] بروجا ودرجا وكسورها، رسمنا جدولا عدّة سطورها عدّة مفردات المراتب ووضعناها على أوائلها. وضعّفنا كل[١١] منها مبتديا من جانب

١ ولو في الوهم: زائد في –ر–.
٢ بثلاثمائة: ’ولو في الوهم بثلاثة‘ في –ش–.
٣ قسم: ناقص في –ش–.
٤ متساوية: متوالية في –ش–.
٥ قسم: ناقص في –ش–.
٦ إلى ستين ثانية، وكلّ ثانية إلى ستين ثالثة: ’أو ستين ثانية إلى ستين ثالثة‘ في –ش–.
٧ تتقدم: زائد في –ش–.
٨ ٦ : ٢٦١ في –ش–.
٩ ان يكون: ’انّ‘ في –ش–.
١٠ أخيرتها: اخترتها في – أ –، –س–، –ش–، –ر–.
١١ كل: كلا في – أ –،–ت–، –س–، –ش–، –ر–.

fazla olursa "on iki" düşürürüz. Dereceler "otuz" veya daha fazla olduğu her zaman [her bir] "otuz" derece için burçlara "bir" ilave ederiz. Dakikalar "altmış" veya daha fazla olduğunda da [her bir] "altmış" dakika için derecelerin sayısına "bir" ilave ederiz, mertebelerin hepsinde böyledir. [Mertebelerin] her birinden kalanı çizgiden sonra o mertebenin altına koyarız. Ayırıcı çizgilerin altında meydana gelen sayı istenendir.

Bunun örneği: "On" burç, "yirmi altı" derece, "otuz iki" dakika ve "elli" salisenin iki katını almak istedik. Cetvele böyle yerleştirdik ve burçlardan başladık. İki katını aldık, "yirmi" etti, ondan devri [bir devir on iki burç] düşürdük ve ayırma çizgisinden sonra "on"un altına "sekiz"i yerleştirdik. Sonra derecelerin iki katını aldık, "elli iki" etti. "Otuz" derece için burçlara "bir" ekledik ve kalanı ayırma çizgisinden sonra basamağına yerleştirdik. Ardından dakikaların iki katını aldık, "altmış dört" etti. "Altmış" dakika için derecelere "bir" ekledik ve kalanı basamağına yerleştirdik. Daha sonra saliselerin iki katını aldık, "yüz" etti. "Altmış" salise için "sıfır"ın altına "bir" koyduk ve "kırk" saliseyi de basamağına yerleştirdik, işlemin şekli böyle oldu. Ayırma çizgilerinin altında 9 [burç] 23 [derece] 4 [dakika] 1[saniye] 40 [salise] (ط كحـ د ا م) hâsıl oldu ki bu istenendir.

50III	0	32I	26°	10•

50III	0	32I	26°	10•
40III	1II	4I	22°	8•
			23°	9•

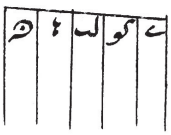
Üçüncü Fasıl: Yarıya Bölme

Bundaki işlem iki katını almayla benzerdir, ancak burada işleme soldan başlamak ve tek sayının yarıya bölünmesinden elde edilen yarım için ondan bir basamak sonraki sayıya "otuz" eklemek gerekir fakat bölünenin burç olması durumunda ondan sonrakine "on beş" eklemek gerekir.

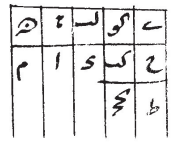
Bunun örneği: Önceki fasılda iki katını almadan elde edilen sayıyı yarıya bölmek istedik. Onu böyle yerleştirdik, "kırk" saliseyi yarıya böldük,

40III	1II	4I	23°	9•

اليمين ووضعنا المضعّف تحتها بعد الفاصلة. فإن صارت البروج إثني عشر أو أكثر، أسقطنا إثنى عشر. ومتى صارت الدرج الثلاثين أو أكثر، زدنا لأجل الثلاثين واحدا على البروج. وإذا صارت الدقائق ستين أو أكثر، زدنا لستّين واحدا على عدد الدرج. وهكذا في جميع المراتب ونضع ما بقي من كلّ منها في مرتبتها بعد الفاصلة، فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب.

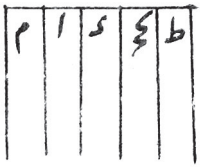


مثاله: أردنا أن نضعّف عشرة أبراج، وستّا وعشرين درجة، وإثنين وثلاثين دقيقة وخمسين /[٥٥ظ] ثالثة. وضعناها في جدول هكذا وابتدأنا بالبروج.[١] وضعّفناها، صارت عشرين، أسقطنا الدّور ووضعنا الثمانية تحت العشرة بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا الدرج، صارت إثنين وخمسين. زدنا لأجل الثلاثين واحدا على البروج ووضعنا الباقي في مرتبتها بعد الفاصلة. ثم ضعّفنا الدقائق، صارت أربعا وستّين. وزدنا واحدا للستين على الدرج ووضعنا الباقي في رتبتها. ثم ضعّفنا الثوالث، فكانت مائة. وضعنا للستين واحدا تحت الصفر ووضعنا الأربعين ثالثة في مرتبتها، فصارت صورة العمل هكذا. /[٥٦و] وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا **ط كحد ا م** وهو المطلوب.[٢]



الفصل الثالث في التنصيف

العمل في ذلك شبيه بالتضعيف، إلا أنه ينبغي أن يبدأ من اليسار، ويزاد لأجل النصف الذي يحصل من تنصيف العدد الفرد ثلاثون على عدد بعده بمرتبة إلا أن يكون المنصّف بروجا فحينئذ يجب أن يزاد خمسة عشر على ما بعده.



مثاله: أردنا أن ننصّف العدد الحاصل من التضعيف في الفصل المتقدّم. وضعناها هكذا، فنصّفنا الأربعين ثالثة،

١ عشرة: زائد في –ر–.
٢ وحصل ... وهو المطلوب: ناقص في –ش–.

40^{III}	1^{II}	4^{I}	23°	9•
20^{III}	0	2^{I}	11°	4•
50^{III}		32^{I}	26°	

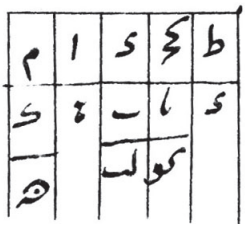
"yirmi" oldu, onu "kırk"ın altına koyduk. Sonra onun üstündeki "bir"i yarıya böldük, altına "sıfır" koyduk ve yarım [bir saniye altmış salise, onun yarısı da otuz salise] için saliselere "otuz" ekledik, böylece saliselerin sayısı "elli" oldu ve toplamı "yirmi"nin altına yerleştirdik. Ardından "dört"ü yarıya böldük ve "iki"yi altına koyduk. Daha sonra "yirmi üç"ü yarıya böldük, altına "on bir"i yerleştirdik ve yarım için ondan sonra gelene "otuz" ekledik. Ardından burçları yarıya böldük, "dört"ü altına yerleştirdik ve yarım için derecelere "on beş" ekledik. İşlemin şekli böyle oldu. Ayırma çizgilerinin altında 4 [burç] 26 [derece] 32 [dakika] 0 [saniye] 50 [salise] (**وك د ن ٦ ـلـ**) meydana geldi. Bu sayı burçların eski durumuna döndürülmesi hariç önceki fasılda iki katını almak istediğimiz sayıdır. Çünkü burçların iki katını almada devir düşürmüştük, bu yüzden devirin yarılanmasıyla farklılık oluştu. İki katı alınmışı yarıya bölmek veya yarıya bölünmüşün iki katını almak da bunun gibidir, toplama ve çıkarmada da aynısı olur.

Dördüncü Fasıl: Toplama

Çizgileri [sütunları], toplananların en büyük ve en küçük mertebesi arasında kalan mertebe sayısı kadar olan bir cetvel çizeriz. Cetvelin ilk sırasındaki ve üstündeki toplananların mertebelerini aynı mertebeler alt alta gelecek şekilde yerleştiririz. Sağdan veya soldan başlayarak üsttekini alttakine ekleriz, işlemin devamı da iki katını almadaki gibidir. Zira iki kat alma işlemi, hususi bir toplamadır.

	34^{III}	0^{II}	20^{I}	19°	7•
40^{IIII}	25^{III}	50^{II}	55^{I}		

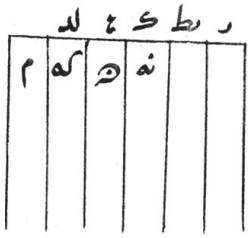
Bunun örneği: "Yedi" burç, "on dokuz" derece, "yirmi" dakika, "otuz dört" saliseyi "elli beş" dakika, "elli" saniye, "yirmi beş" salise ve "kırk" rabiaya eklemek istedik. Toplananın mertebelerinin ilkiyle -ki o burçlardır- toplayanın mertebelerinin sonuncusunun -ki o rabiadır- arası "altı" mertebedir. "Altı" sütunlu cetvel çizdik ve mertebeleri misalde dediğimiz gibi yerleştirdik.



/[٥٦ظ] صارت عشرين، وضعناها تحتها. ثم نصّفنا الواحد الذي فوقها ووضعنا تحته صفرا. وزدنا لأجل النصف ثلاثين على الثوالث حتى صارت خمسين ووضعنا المجموع تحت العشرين. ثم نصّفنا الأربعة ووضعنا الإثنين تحتها. ثم نصّفنا الثلاثة والعشرين ووضعنا أحد عشر[1] تحتها. وزدنا لأجل النصف ثلاثين على ما بعده. ثم نصّفنا البروج ووضعنا الأربعة تحتها. وزدنا لأجل النصف خمسة عشر على الدرجات، فصارت صورة العمل هكذا. وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا **د كو لب ۶ ن**. وهذا العدد هو الذي أردنا تضعيفه /[٥٧و] في الفصل المتقدّم إلا أنّ البروج ما عادت إلى حالها. لأنا قد أسقطنا الدّور في تضعيفها، فلذلك قد يقع التفاوت بنصف الدّور. إذا أريد تنصيف المضعّف أو تضعيف المنصّف ومثل هذا، يقع في الجمع والتفريق أيضا.

الفصل الرّابع في الجمع

نرسم جدولا عدّة سطورها هي عدّة ما بين أولى مراتب المزيد أو المزيد عليه وبين أخيرة مراتب أحدهما. ونضع مفردات المراتب في أوّل الجدول وفوقه بحيث يحاذي كلّ مرتبة من المزيد نظيرها من المزيد عليه. ونزيد الفوق على التحت مبتدين من اليمين أو اليسار وباقي العمل كما في التضعيف. فإنّ ذلك جمع خاصّ.



مثاله: أردنا أن نزيد سبعة /[٥٧ظ] أبراج، وتسع عشر درجة، وعشرين دقيقة وأربعا وثلاثين ثالثة[2] على خمس وخمسين دقيقة، وخمسين ثانية، وخمس وعشرين ثالثة وأربعين رابعة. فما بين أولى مراتب المزيد وهي البروج وأخيرة[3] مراتب المزيد عليه وهي الرابعة ستّ مراتب. فرسمنا جدولا ذا ستّة سطور ووضعنا المفردات كما قلنا على هذا المثال.

١ أحد عشر: الأربعة في –ر–.
٢ ثالثة: ثانية في –ت–.
٣ اخيرة: آخره في –ش–.

	34^{III}	0^{II}	20^{I}	19°	$7^{\bullet}$
40^{IIII}	25^{III}	50^{II}	55^{I}	20°	$7^{\bullet}$
	59^{III}		15^{I}		

Dakikaları kendi cinsine kattık ve "altmış" için derecelere "bir" ekledik. Derecelerin toplamını kendi cinsinin altına ve dakikalardan kalanı da yine kendi cinsinin altına yerleştirdik. Sonra saliseleri saliselere kattık, gerekeni yaptık ve arttırılanda cinsi bulunmayan burçları cetvelin içine aldık. İşlemin şekli böyle oldu ve ayırıcı çizgilerin altında 7 [burç] 20 [derece] 15 [dakika] 50 [saniye] 59 [salise] 40 [rabia] (م طن ن هي ك ر) hâsıl oldu ki o istenendir.

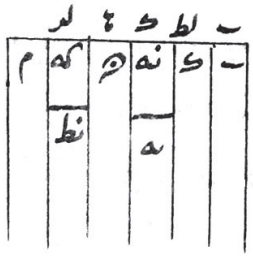
Beşinci Fasıl: Çıkarma

Toplamadaki gibi cetvel çizeriz ve her cinsin fertlerini kendi cinsinin hizasına yerleştiririz. Sonra eğer çıkanın cins sayısı eksilenin cins sayısından daha fazla olursa önceki cinsten "bir" alırız ve onun için eksilene "altmış" ekleriz, hepsine gereken işlemi yaparız. Eğer önce gelende aslî olarak bir cins yoksa eksilene "bir" devir ekleriz ve onunla gereken işlemi yaparız.

	37^{II}	20^{I}	13°	$2^{\bullet}$
45^{III}	0^{II}	20^{I}	18°	$7^{\bullet}$

Bunun örneği: "Yedi" burç, "on sekiz" derece, "yirmi" dakika ve "kırk beş" saliseyi "iki" burç, "on üç" derece, "yirmi" dakika ve "otuz yedi" saniyeden eksiltmek istedik. İki sayıyı cetvele böyle yerleştirdik. "Yedi" burcu "iki" burçtan eksiltmek mümkün değildir, bu yüzden devir ekledik. Sonra "yedi" burcu bir devirden [on iki burçtan] eksilttik, "beş" kaldı, onu "iki" burca ekledik, "yedi" burç etti, onu burçlar sütununa yerleştirdik. Aynı şekilde "on sekiz" dereceyi "on üç" ten eksiltmek mümkün değildir, o yüzden burçlardan "bir" aldık, böylece burçlar "altı" oldu. Onu sütununa yerleştirdik ve bu "bir"den -ki o "otuz" derecedir- "on sekiz"i eksilttik. Kalanı "on üç"e ekledik, toplamı dereceler sütununa yerleştirdik. Sonra dakikaları dakikalardan eksilttik, bir şey kalmadı, dakikalar sütununa sıfır koyduk.

	37^{II}	20^{I}	13°	$2^{\bullet}$
45^{III}	0^{II}	20^{I}	18°	$7^{\bullet}$
15^{III}	36^{II}	0^{I}	25°	$7^{\bullet}$
				$6^{\bullet}$

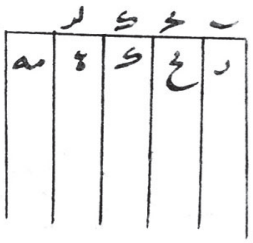


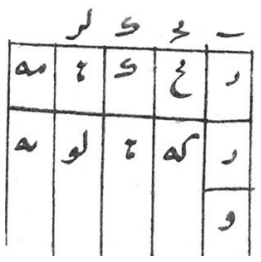
وضممنا الدقائق إلى جنسها وزدنا لأجل الستين واحدا على الدرج. ووضعنا مجموع الدّرج تحت جنسها والباقية من الدقائق تحتها. ثم ضممنا الثوالث إلى الثوالث، وفعلنا ما يجب وأدخلنا البروج التي لم يكن /[٥٨و] لها جنس في المزيد عليه في الجدول. صارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هكذا ر[1] **ك يه ن نط م** وهو المطلوب.

الفصل الخامس في التفريق

نرسم فيه جدولا كما في الجمع ونضع المفردات كل جنس بحذاء جنسها. ثم إن كان عدد جنس المنقوص أزيد من عدد جنس المنقوص عنه، أخذنا من الجنس المقدّم واحدا، وزدنا لأجله ستين على المنقوص منه وفعلنا بالمجموع ما يجب. وإن لم يكن فيما تقدّم جنس أصلا، زدنا على المنقوص منه دورا وفعلنا به ما يجب.

مثاله: أردنا /[٥٨ظ] أن ننقص سبعة أبراج، وثماني عشر درجة، وعشرين دقيقة وخمسا وأربعين ثالثة من برجين، وثلاث عشرة درجة، وعشرين دقيقة، وسبع وثلاثين ثانية. وضعناهما في جدول هكذا. فلم يمكن نقصان سبعة الأبراج عن البرجين، فزدنا الدور. ثم نقصنا سبعة أبراج عنه،[2] بقي خمسة، ذدناها على البرجين، بلغ سبعة أبراج، وضعناها في سطر البروج. وهكذا لم يمكن نقصان ثمان عشرة درجة[3] من ثلاث عشرة، فأخذنا من البروج واحدا حتى صار البروج ستّة. وضعناها في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد وهو ثلاثون درجة ثمان عشرة. وزدنا الباقي على /[٥٩و] ثلاث عشرة ووضعنا المبلغ في سطر الدّرج. ثم نقصنا الدقائق من الدقائق، فلم يبق شيء، وضعنا صفرا في سطرها.





١ ر: ـب في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
٢ سبعة أبراج عنه: ناقص في –ش–.
٣ درجة: ناقص في – أ–، –ت–، –س–، –ر–.

Saliselerin hizasında bir şey yoktur, öyleyse saniyelerden "bir" tane aldık ve kalanı sütununa yerleştirdik. Bu "bir"den -ki o "altmış" salisedir- "kırk beş" salise eksilttik, "on beş" salise kaldı. Onu sütununa yerleştirdik, işlemin şekli böyle oldu ve ayırma çizgilerinin altında 6 [burç] 25 [derece] 0 [dakika] 36 [saniye] 15 [salise] (و كه ٦ لو يه) meydana geldi ki o istenendir.

Altıncı Fasıl: Çarpma

Azalma yönünde "bir" derecenin "altmış" dakikaya, "bir" dakikanın "altmış" saniyeye, "bir" saniyenin "altmış" saliseye ve bu şekilde sonsuza kadar ayrılması gibi artma yönünde de her "altmış" derece, bir kere yükseltilmişe (merfû'), her bir kere yükseltilmiş "altmış", iki kere yükseltilmişe, her iki kere yükseltilmiş "altmış", üç kere yükseltilmişe çıkar ve böylece sonsuza kadar gider. İki kez yükseltilmiş "mesânî", üç kez yükseltilmiş "mesâlis" ve üstündekiler de "merâbi", "mehâmis" … olarak isimlendirilir. Aynı hizadaki mertebeler [saniye ve mesâni gibi] artan ve azalan cinsler silsilesi arasında bir vasıtadır.

Bir cins ile bir cinsi çarpmak istediğimizde orada iki durumun söz konusu olduğunu bil. Biri, ilk cinsin sayısının ikinci cinsin sayısıyla, çarpımından elde edilendir, yani onun sayısıdır. Diğeri de ilk cinsin ikinci cinsle çarpımından elde edilendir, yani onun cinsidir. İlki tam sayıların çarpımında geçmişti. İkinciye gelince, yöntemi; dereceler için "sıfır", dakikalar için "bir", saniyeler için "iki" ve sonra gelenler için de birer arttırarak almaktır. Böylece bir kez yükseltilmiş için "bir", iki kez artmış için "iki" ve üstündekiler için de kaç kez olursa birer artarak alırız. Çarpan ve çarpılanın cinslerinin ya her ikisi de derece olur ya sadece biri derece olur ya da hiçbiri derece olmaz. Bu kısımda ya her ikisi de mertebe bakımından aynı taraftadır ya da her biri başka bir taraftadır. [Nihayetinde] kısımlar dörttür, başka bir ihtimal yoktur. İlkinde [çarpanların ikisi de derece olursa] meydana gelen cins aynı şekilde derecedir, ikincide [çarpanların biri derece diğeri farklı cins olursa] sonucun cinsi diğer çarpanın cinsindendir; derecelerin dakikalarla çarpımından dakika, derecelerin saliselerle çarpımından salise meydana gelir ve işlem buna göredir.

ولم يكن بحذاء الثوالث شيء، فأخذنا من الثواني واحدا ووضعنا الباقية في سطرها. ونقصنا من ذلك الواحد وهو ستّون ثالثة خمسا وأربعين ثالثة، بقي خمس عشرة ثالثة. وضعناها في سطرها، فصارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا **و كه ٦ لو يه** وهو المطلوب.

الفصل السادس في الضرب

كما أنّ الدرجة الواحدة في طرف النزول تجزّأ إلى ستّين دقيقة، والدقيقة /[٥٩ظ] الواحدة إلى ستين ثانية، والثانية إلى ستين ثالثة وهكذا إلى غير النهاية، ففي جانب الصعود يرفع كلّ ستين درجة إلى مرفوع مرّة[١] واحدة، وكلّ ستين مرفوعا مرّة إلى مرفوع واحد مرّتين، وكل ستين مرفوعا مرّتين إلى مرفوع واحد ثلاث مرات وهكذا إلى غير النهاية. وقد يسمّى المرفوع مرّتين بالمثاني،[٢] والمرفوع ثلاث مرات بالمثالث وما فوقها بالمرابع، والمخامس إلى غير النهاية. والدرج التي بإزاء الواحد واسطة بين سلسلة الأجناس المتصاعدة والمتنازلة.

واعلم أنّا إذا أردنا أن نضرب كذا جنسا في كذا جنس، فهناك شيأن: أحدهما، أنّ الحاصل من ضرب عدد الجنس الأول في عدد الجنس الثاني، أي عدد هو. والآخر، أنّ الحاصل من ضرب الجنس الأول في /[٦٠و] الجنس الثاني، أي جنس هو. والأول مفروغ عنه فيما سلف من ضرب الصحاح. والثاني طريقه أن نأخذ للدّرج صفرا، وللدقائق واحدا، وللثواني إثنين ولما يتلوه بزيادة واحد واحد. وهكذا نأخذ للمرفوع مرّة واحدا، وللمثاني إثنين، ولما فوقه بزيادة واحد واحد كم كان. فالجنسان المضروب والمضروب فيه إما ان يكون كلاهما درجا أو يكون الدرج أحدهما فقط أو لا يكون شيء منها درجا. وهذا القسم إمّا أن يكون كلاهما في جانب واحد من الدرجة أو يكون كل منهما في طرف آخر منها، فالأقسام أربعة، لا غير. والجنس الحاصل في الأول درجة أيضا، وفي الثاني جنس المضروب الآخر، فالدّرج في الدقائق دقائق وفي الثوالث ثوالث /[٦٠ظ] وعلى هذا.

١ مرة: ناقص في –ش–.
٢ بالمثاني: بالمثال في –ت–.

Üçüncüsünde [çarpanların mertebesi derece olmaz ve mertebe bakımından aynı tarafta olursa] sonuç, çarpan ve çarpılanın mertebelerinin toplamıyla isimlendirilir. Örneğin "dakika çarpı saniye" salisedir. Çünkü salise "bir" ve "iki"nin toplamıyla isimlendirilir ve dediğimiz gibi "mesâni çarpı merâbi', mesâdis"tir. Dördüncü kısma (çarpanların mertebesi derece olmaz ve mertebe bakımından farklı tarafta olursa) gelince, eğer "saniye çarpı mesâni" ve "revâbi' çarpı merâbi"de olduğu gibi mertebeler arasında fazlalık olmazsa sonucun cinsi derecedir. Eğer çarpanların mertebeleri arasında fazlalık olursa sonuç fazlalık olan tarafın fazlalığı ile isimlendirilir. "Salise çarpı merâbi'" bir kez yükseltilmiştir, çünkü iki mertebe arasındaki fazlalık "bir"dir ve artma tarafındadır. "Revâbi' çarpı mesâlis" dakikalardır, çünkü fazlalık azalma tarafında "bir"dir ve işlemler bu kıyas üzeredir. Bu kuralların limmî burhânı (limmiyye)[1] ancak çarpmanın anlamının tasavvuruyla açıklığa kavuşur. Çarpmanın anlamı da açıkladığımız yerde ve sayıların kıyasına göredir. Bir cinsin onunla çarpılan cinse nispetini elde etmek derecelerin mertebesinin onunla çarpılan cinse nispetini elde etmek gibidir. Zikrettiklerimizi tasavvur ettiğinde, ardından birkaç mertebeyi kendiyle veya başkasıyla çarpmak istediğinde bunu cins değiştirme ve yükseltme ile yapabilirsin, bu da burçların sayısını çarpmandır. Eğer sende burç varsa "otuz" ile çarparsın ve sonuca sendeki derecelerin sayısını eklersin. Sonra meblağı "altmış" ile çarparsın ve sonucu sendeki dakikalara eklersin ve bu şekilde çarpanın son mertebesine varana kadar devam edersin. Çarpılanın hepsi son mertebenin cinsi hâline gelene kadar onun gibi koyarsın. Ardından çarpan ve çarpılanın aynı cinslerini (mücenneslerini) çarparsın, böylece tam sayılarda geçtiği gibi sonucun sayısını ve daha önce geçtiği gibi sonucun cinsini bilirsin. Daha sonra da sonucun sayısını "altmış" tan küçük çıkana kadar art arda "altmış"a bölersin. İlk bölmeden kalan çarpmanın sonucunun cinsinden, diğer kalanlar da peş peşe önceki cinslerden olur. Derece mertebesine ulaştığında istersen burç çıkması için onu "otuz"a, ardından devir elde etmek için de "on iki"ye bölersin, istersen de onu yükseltilmek için bir, iki veya daha fazla kez art arda "altmış"a bölersin.

1 İslam mantık literatüründe, büyük öncül ile küçük öncül arasındaki münasebetin yani sonuçtaki hükmün "illet"i olan "orta terim", bu münasebetin hem zihindeki hem de realitedeki illeti olursa buna "limmî burhân" denir.

والحاصل في الثالث سمي مجموع مرتبتي المضروب والمضروب فيه. مثلا الدقائق في الثواني، ثوالث. لأنّها سمي مجموع الواحد والإثنين والمثاني في المرابع مسادس لما قلنا. وأما في القسم الرابع، فإن لم يكن بين المرتبتين فضل، كان جنس الحاصل درجا كالثواني في المثاني، والروابع في المرابع. وإن كان بينهما فضل، فالحاصل سمي الفضل في الطرف الذي له الفضل. فالثوالث في المرابع مرفوع مرّة، إذ الفضل بين المرتبتين واحد وفي جانب الصعود، والروابع في المثالث دقائق، إذ الفضل هو الواحد في جانب النزول وعلى هذا القياس. ولمّيّة هذه القوانين إنما تتضح من تصور معنى الضرب، فإنّ معناه فيما نحن فيه وعلى قياس /[٦١و] الأعداد. تحصيل جنس نسبة الجنس المضروب إليه كنسبة مرتبة الدرج إلى الجنس المضروب فيه. وإذا تصوّرت ما ذكرنا، فإذا أردت أن تضرب عدّة مراتب في مثلها أو غيرها، أمكنك ذلك بالتجنيس والرفع وذلك أن تضرب عدد[1] البروج. إن كان معك[2] في ثلاثين وتزيد على الحاصل عدد الدرج التي معك. ثم تضرب المبلغ في ستين، وتزيد الحاصل على الدقائق التي معك وهكذا إلى أن ينتهي إلى مرتبة الأخيرة من المضروب. ومثل ذلك تضع مع المضروب فيه إلى أن يصير الجميع من جنس المرتبة الأخيرة. ثم تضرب مجنّس المضروب في مجنس المضروب فيه، فتعرف عدد الحاصل بما مرّ في الأعداد الصّحاح وتعرف /[٦١ظ] جنس الحاصل بما مرّ آنفا. ثم ترفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين مرّة بعد أخرى إلى أن يخرج ما هو أقلّ من ستين. فيكون الباقي من القسمة الأولى من جنس حاصل الضرب والبواقي الآخر من الأجناس المتقدّمة على الولاء. فإذا انتهيت إلى الدرج، فإن شئت قسمتها على ثلاثين ليخرج البروج، ثم على إثنى عشر ليحصل الأدوار، وإن شئت قسمتها على ستين مرّة بعد أخرى ليخرج المرفوعات مرّة أو مرّتين أو مرّات.

١ عدد: عده في –ت–.
٢ البروج: زائد في –ر–.

Bunun örneği: "Yedi" burç, "on beş" derece ve "on" dakikayı "yirmi" salise ve "beş" havâmis ile çarpmak istedik. Çarpanı tek cins hâline getirdik. Bunun için burçların sayısını "otuz" ile çarptık, sonucu -ki o "iki yüz on"dur- bizdeki derecelere kattık ve meblağı "altmış" ile çarptık ve sonucu dakikalara kattık, "on üç bin beş yüz on" dakika etti. Sonra çarpılanı tek cins hâline getirdik. Bunun için saliselerin sayısını -ki o "yirmi"dir- "altmış" ile çarptık, "bin iki yüz" râbia oldu. Bizde râbia olmadığından bu sonucu aynen "altmış" ile çarptık ve sonucu bizdeki havâmise ekledik. "Yetmiş iki bin beş" havâmis etti, mücennis çarpan ile mücennis çarpılanı çarptık, 972.787.550 etti. Bu meblağ sevâdistir, çünkü o dakika ve havâmis cinslerinin çarpımından meydana geldi. Meblağı "altmış"a bölerek yükselttik, 16.213.125 hâmise çıktı ve 50 (ن) sâdise kaldı. Sonra hamiseyi "altmış"a böldük, 270.218 râbia çıktı, 45 (مه) hâmise kaldı. Ardından râbiayı "altmış"a böldük, 4.503 salise çıktı, 38 (لح) râbia kaldı. Daha sonra saliseyi "altmış"a böldük, 75 saniye çıktı, 3 (ح) salise kaldı. Saniyeleri "altmış"a böldük, 1 (ا) dakika çıktı, 15 (یه) kaldı. Böylece çarpmanın sonucu 1 [dakika] 15 [saniye] 3 [salise] 38 [râbia] 45 [hâmise] 50 sadisedir (ا یه ح لح مه ن) ki o istenendir.

Eğer yükseltme ve aynı cinse çevirme işlemleri olmaksızın çarpma yapmak istersek sittînî cetveli ile işlem yaparız. Bu cetvel boyuna ve enine altmış kısma bölünmüştür. "Bir"den "altmış"a kadar sayılar cetvelin üstüne ve sağına konulmuş ve her sayının diğerleriyle çarpım sonucu ortak kutucukta [cetvelde buluştukları yer] merfû' ve mebsût hâlinde veya bunlardan biri olarak bulunmaktadır. Hangi cins varsayılırsa varsayılsın mebsûtun bir mertebe üstünde merfû' olur.

İşlemin yöntemi tam sayılarla çarpmadaki gibi cetvel çizmektir, ancak orada çapraz çizgiler sağ üstten sol alta doğru iken burada tam tersinedir [sol üstten sağ alta doğru]. Çarpanın her birimi bir küçük karenin hizasında olacak şekilde cetvelin üstüne konulur. Çarpılan da cetvelin sağına konulur.

مثال ذلك: أردنا أن نضرب سبعة أبراج، خمسة عشر درجة، وعشر دقائق في عشرين ثالثة، وخمس خوامس. جنّسنا المضروب بأن ضربنا نّسنعدد البروج في ثلاثين وضممنا الحاصل وهو مائتان وعشرة إلى الدّرج التي معا.[١] وضربنا المبلغ في /[٦٢و] ستين وضممنا الحاصل إلى دقائق، بلغ ثلاثة عشر ألفا وخمسمائة وعشر دقائق. ثم جاء المضروب فيه بأن ضربنا عدد الثوالث وهو عشرون في ستين، حصل ألف ومائتان[٢] رابعة. ولم يكن معنا روابع، فضربنا هذا الحاصل بعينه في ستين وزدنا الحاصل على الخوامس التي معنا. بلغ إثنين وسبعين ألفا وخمس خوامس. فضربنا مجنّس المضروب في مجنّس[٣] المضروب فيه، حصل **٥ ٥ ٨ ٧ ٢ ٧ ٩**.[٤] وهذا المبلغ سوادس، لأنها حصلت من ضرب جنس الدقائق في جنس الخوامس. فرفعنا المبلغ بأن قسمناه على ستين خرج **٥ ٢ ١ ٣ ١ ٦ ١** خامسة وبقي **ن** سادسة. ثم قسمنا الخوامس على ستين، خرج **٨ ١ ٢ ٥ ٧ ٢**[٥] رابعة وبقي **مه** /[٦٢ظ] خامسة. ثم قسمنا الروابع على ستين، خرج **٣ ٥ ٥ ٤**[٦] ثالثة وبقي **لح** رابعة. ثم قسمنا الثوالث على ستين، خرج **٥ ٧**[٧] ثانية وبقي **ح** ثوالث. ثم قسمنا الثواني على ستين، خرج **ا** دقيقة وبقي **يه** ثانية. فحاصل الضرب **ا يه ح لح مه ن** سادسة وهو المطلوب.

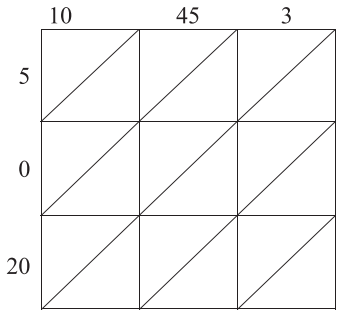
وإن أردنا أن يكون الضرب من غير تجنيس ورفع، عملنا بالجدول الستيني وهو جدول قسم كلّ من طوله وعرضه بستين قسما. ووضع الأعداد من واحد إلى ستين فوقه ويمينه، ووضع حاصل ضرب كلّ عدد فيما سواه في البيت[٨] المشترك مرفوعا ومبسوطا أو أحدهما. فالمبسوط من أي جنس فرض، يكون المرفوع فوقه بمرتبة.

طريق العمل أن نرسم جدولا كما مر في ضرب الصحاح غير أنّ الخطوط الموربة هنالك من أعلى المتيامنتين إلى أسفل المتياسرتين وههنا بالعكس.[٩] ويوضع المضروب /[٦٣و] فوق الجدول كل مفرد بإزاء مربع صغير. ويوضع المضروب فيه على يمين[١٠] الجدول،

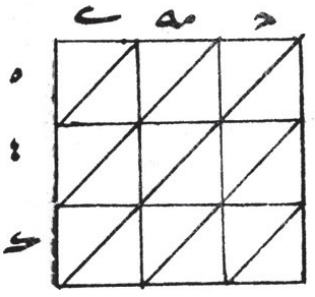
١ بلغ مائتين وخمسة وعشرين: زائد في –ر–.
٢ ألف ومائتا: ألفان ومائتان في –ش–.
٣ المضروب في مجنس: ناقص في –ر–.
٤ ٥ ٥ ٨ ٧ ٢ ٧ ٩: ٩ ٨ ٤ ٨ ٧ ٥ ٥ في –ر–.
٥ ٨ ١ ٢ ٥ ٧ ٢: ٢ ٧ ٢ ١ ٨ في –ر–.
٦ ٣ ٥ ٥ ٤: ٣ ٥ ٤ في –ر–.
٧ ٥ ٧: ٧ في –ت–.
٨ بيت: ثلث في –ت–.
٩ غير أنّ ... وههنا بالعكس: ناقص في –أ–، –ر–، –ش–.
١٠ يمين: يسار في –أ–، –ر–، –ش–.

Sağdaki çarpılanın ilk birimiyle üstteki çarpanın ilk birimi aynı küçük kutunun hizasında yer alır. Sonra çarpanın her bir birimini çarpılanın her bir müfrediyle birlikte sittînî cetveline dâhil ederiz, cetvelde çarpan ve çarpılanın sonucu onların buluştukları yerde merfû‘ ve mebsût veya bunlardan sadece biri olarak bulunur ve iki çarpanın kesiştikleri noktada merfû‘ ortak karenin üst üçgenine, mebsût da alttakine kutucuklar dolana kadar yerleştirilir. Sonra çarpan ve çarpılanın son müfredleri arasında ortak olan kutunun alt üçgeninden başlayarak hepsini toplarız. Sonuç, orada son satırda cetvelin altına konulur. O satırı sonuç satırı olarak isimlendiririz ve o zorunlu olarak cinsi bilinendir, zira çarpan ve çarpılanın her ikisinin de mertebelerinin cinsi bilinendir, dolayısıyla sonuç da böyledir. Ardından zikri geçen üçgenin üstünde çapraz satırdakileri toplarız ve “altmış”tan küçük olan neticeyi sonuç satırına ilk olarak koyduğumuzun bir mertebe üstüne koyarız. Bu çapraz satırda bulunan her bir “altmış” için üstündeki çapraz satıra “bir” ekleriz. Bu şekilde çapraz satırlarla satır satır çarpan ve çarpılanın ilk mertebeleri arasında ortak olan kutunun üst üçgenine varana kadar işlem yaparız. O üst üçgen sonuç satırının ilkidir ve orada istenen hâsıl olur. Eğer çarpanların mertebelerinin birinde sıfır olursa çarpmaya gerek yoktur. Ayrıca mertebelerin hepsinin derece, küsûr veya merfû‘ bakımından sittînî olması gerekir.

Zikri geçen örnekte “yedi” burcu “üç sittînî merfû‘” yaptık [burçları dereceye yani 210’a çevirip bundan 3 tane 60’ı yani 180’i aldık] ve “bir” burç yani “otuz” derece kaldı, onu örnekteki derecelere ilave ettik, böylece dereceler “kırk beş” oldu. Şu şekilde olması için iki çarpanı cetvelin üstüne ve sağına koyarız. Sonra çarpanların ilk mertebelerini yani 3 ve 20’yi biri sütunda diğeri satırda olmak üzere sittînî cetvelde işleme sokarız. Ortak kutuda merfû‘ olarak “bir”i buluruz, onu üst üçgene koyarız ve mebsût bulamadığımız için alt üçgeni boş bırakırız. Sıfır ile yapılan işlemler hariç [diğer] çarpanların işlemini de bu şekilde yaparız.

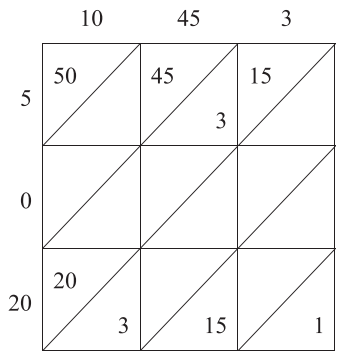


كلا بإزاء مربع بحيث يقع أول[١] المضروب فيه عن يمين[٢] المربع الصغير الذي وقع أول[٣] المضروب فوقه. ثم ندخل كلّ من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب فيه في الجدول الستيني. وما يوجد في ملتقاهما هنالك مرفوعا ومبسوطا أو أحدهما فقط يوضع في ملتقى المضروبين أمّا المرفوع ففي المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك وأمّا مبسوط ففي التحتاني منه إلى أن يملأ البيوت. ثم نجمع الجميع بأن نبدأ بالمثلّث التحتاني عن المربّع المشترك بين آخر[٤] المضروبين ويوضع هنالك تحت الجدول في آخر سطر. نسمّيه سطر الحاصل وهو يكون معلوم /[٦٣ظ] الجنس بالضرورة. لأنّ كلا من أجزاء[٥] المضروب وأجزاء[٦] المضروب فيه معلوم الجنس، فالحاصل يكون كذلك. ثم نجمع ما في سطر مورب فوق المثلّث المذكور ونضع ما ينقص من ستين فوق ما وضعناه أوّلا في سطر الحاصل بمرتبة. ونزيد لكلّ ستين من هذا السطر المورب واحدا على سطر مورب فوقه. وهكذا نعمل بسطر سطر من السطور الموربة حتى ينتهي إلى المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك بين أوّل المضروبين. وذلك أوّل سطر الحاصل وهنالك يحصل المطلوب. وإن كان في إحدى مراتب المضروبين صفر، لم يحتج إلى الضرب. ويجب أن يكون المراتب كلّها ستينيّة درجا أو كسورها أو مرفوعاتها.



ففي المثال المذكور صيرنا البروج السبعة بثلاث مرفوعات ستينية وبقي برج واحد ثلاثين درجة، ضممناه إلى الدرجات التي كانت في المثال يكون الدرجات خمسة وأربعين. فنضع المضروبين فوق الجدول ويمينه ليصير هكذا. ثم ندخل أول المضروبين أعني 'ح' و 'ك' في الجدول الستيني أحدهما في الطول والآخر في الأرض. فنجد في البيت المشترك مرفوعا واحدا. وضعناه في المثلث الفوقاني وتركنا المثلث التحتاني خاليا حيث لم نجد شيأ من المبسوط. فعملنا بها في المضروبين هذا العمل غير أنّا ما ضربنا شيأ في الصفر.

١ أول: آخر في –أ–، –ر–، –ش–.
٢ يمين: يسار في –أ–، –ر–، –ش–.
٣ أول: آخر في –أ–، –ر–، –ش–.
٤ آخر: أجزاء في –ت–.
٥ أجزاء: آخر في –أ–، –س–، –ر–، –ش–.
٦ أجزاء: آخر في –أ–، –س–، –ر–، –ش–.

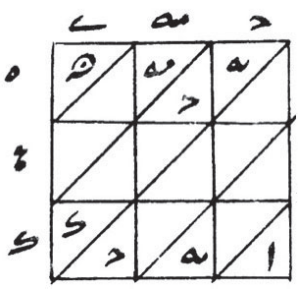


Sıfırın herhangi bir sayıyla kesişme noktasındaki kutuları boş bıraktık, işlemin şekli böyle oldu. İşlemi tamamlamak için 50 (ن) rakamını sonuç satırının sonuna sonra 45 (مه) rakamını onun üstüne koyduk. Zira bu çapraz satırda başka bir sayı yoktur. Ardından 15, 3 ve 20 (یه حـ كـ) rakamlarını topladık ve sonuç 38'i (لح) 45'in üstüne koyduk. Daha sonra başka bir rakamın bulunmadığı bu satırdaki 3 (حـ) rakamını 38'in üstüne sonra son rakamın bir öncesi olan 15 (یه) rakamını sonra da 1 (ا) rakamını koyduk. Toplam önce geçtiği gibi 1 [dakika] 15 [saniye] 3 [salise] 38 [râbia] 45 [hâmise] 50 sadise (ا یه حـ لح مه ن) oldu ki o istenendir.

Yedinci Fasıl: Bölme

Bu işlem de aynı şekilde iki durum üzerine kurulmuştur. Biri bir cinsin sayısının diğer cinsin sayısına bölümünden çıkanın niceliği, diğeri de sonucun cinsidir. İlki tam sayılarda çözülmüştü. İkinciye gelince, orada deriz ki bölme çarpmanın tersidir. Çünkü çarpma katlama (tad'if) ve birleştirme (te'lif), bölme ise parçalama (tecziye) ve ayırmadır (tefrik). Yani bölmedeki yöntem çarpmadaki yöntemin tersi olur. Bakarız, eğer bölünen ve bölenin her ikisi de mertebe bakımından aynı tarafta olursa, yani aralarında fazlalık olmazsa, bölüm derece [cinsinden] olur. Ancak iki cins arasında fazlalık olursa, küçüğü büyükten atarız, kalanı aklımızda tutarız (mahfûz).

Eğer bölünen ve bölenin cinslerinden her biri başka bir tarafta olursa, o iki cinsi toplarız, toplamı da yine aklımızda tutarız. Sonra bakarız, bölünenin cinsi bölenin cinsinin üstünde olursa aklımızdaki kalan veya toplam artma/yükselme tarafındadır. Eğer bölünenin cinsi bölenin cinsinin altında olursa aklımızdaki kalan veya toplam azalma/inme tarafındadır. [Örneğin] "mehâmis"in "mesânî"ye bölümünden çıkan "mesâlis"tir, çünkü her ikisi de artma tarafındadır, fazlalık "üç"tür



فتركنا ملتقى الصفر مع غيره خاليا حتى صار صورة العمل هكذا. ولتكميل العمل وضعنا رقم **ن** في آخر سطر الحاصل ثم رقم **مه** فوقه. حيث لم يكن في ذلك السطر المورّب أرقام آخر. ثم جمعنا أرقام **يه حـ ك** ووضعنا حاصلها **لح** فوقه. ثم وضعنا رقم **حـ** فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر رقم آخر، ثم رقم **يه** مقدم رقم آخر، ثم رقم **ا**. فصار المجموع **ا يه حـ لح مه ن** سادسة كما تقدّم وهو المطلوب.[1]

الفصل السابع في القسمة

هذا العمل أيضا مبني على أمرين: أحدهما، عدديّة الخارج من قسمة عدد جنس على عدد جنس آخر. والآخر، جنسية الخارج. والأول مفروغ عنه في الصحاح، وأما الثاني، فنقول فيه القسمة حيث أنها عكس الضرب. إذ هو التضعيف والتأليف، وهي التجزية والتفريق، فالطريق فيها يكون عكس الطريق فيه. فننظر، إن كان جنس المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب واحد من الدرجة، فإن لم يكن بينهما تفاضل، كان الخارج درجة. وإن كان بين الجنسين تفاضل، ألقينا الأقلّ من الأكثر والباقي هو المحفوظ.

وإن كان كل من جنسي المقسوم والمقسوم عليه في جانب /[٦٥ظ] آخر، جمعناهما، فالمجتمع هو المحفوظ. ثم ننظر، إن كان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه، فالمحفوظ الباقي أو المجتمع من جانب الصعود. وإن كان جنس المقسوم تحت جنس المقسوم عليه، فذلك من طرف النزول. فالخارج من قسمة المخامس على المثاني، مثالث. إذ كلاهما من طرف الصعود، والتفاضل ثلاثة

١ ففي المثال المذكور صيرنا ... وهو المطلوب:'' ففي المثال المذكور، نضرب سبعة الأبراج في ثلاثين ونزيد على الحاصل خمسة عشر ليصير المجموع المائتين وخمسة وعشرين درجة. ثم نرفعها بالقسمة على ستين ليحصل ثلاث مرفوعات مرّة ويبقى خمس وأربعون درجة. فنضع الجدول ونضع المضروبين فوقه ويساره ليصير هكذا. ثم يدخل آخر المضروبين، أعني العشرة والخمسة في الجدول الستيني أحدهما في الطول والآخر في العرض. فنجد في البيت المشترك خمسين مبسوطا، وضعناه في المثلّث الفوقاني من المربّع المشترك بين المضروبين. ولم يحتج إلى أن يضرب العشرة في الصفر من المضروب فيه، فأدخلنا العشرة والعشرين في الجدول الستيني. وجدنا بإزائهما ثلاث مرفوعات وعشرين مبسوطا، وضعنا المبسوط في المثلّث الفوقاني والمرفوع في التحتاني. وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة حتى صارت صورة العمل هكذا ولتكميل العمل وضعنا رقم **ن** في آخر سطر الحاصل، ثم رقم **مه** فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر المورّب ارقام آخر. ثم جمعنا ارقام **يه ح ك** ووضعنا المجموع فوقه. ثم وضعنا رقم **ح** فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر المورّب رقم آخر ثم رقم **يه** لعدم رقم آخر ثم رقم **ا**. فصار مجموع السطر الحاصل **ا يه ح لح مه ن** سادسة كما تقدّم. ''في –أ–، –ر–، –ش–.

ve bölünenin cinsi bölenin cinsinin üstündedir. Tam tersi durumda yani "mesânî"nin "mehâmis"e bölümünden çıkan "sevâlis" olur. "Mesânî"nin dakikalara bölümünden çıkana gelince, "mesâlis" olur. Çünkü her biri başka taraftadır ve toplamı "üç"tür, bölünenin cinsi bölenin cinsinin üstündedir. Tersi bir durumda çıkan "sevâlis" olur. Bu kuralların limmî burhânı bölmenin anlamıyla açık hâle gelir. Bölmenin anlamı ise derecenin mertebesinin cinse oranının (nisbet) bölenin cinsinin bölünenin cinsine oranı gibi olmasından [bu orantıdan] cinsin elde edilmesidir. Bu yüzden derecenin dereceye bölünmesinden çıkan yine derecedir. Varsayılan herhangi bir cinsin dereceye bölümünden çıkan, o varsayılan cinsin kendisi olur. Derecenin varsayılan herhangi bir cinse bölümünden çıkan, diğer tarafta olmak kaydıyla o cinsin adını alır. "Mesânî"nin dereceye bölümünden çıkan, "mesânî"dir, tam tersi ise "sevânî"dir ve bu kıyas üzeredir. Eğer çokça cinsi misline veya başkalarına bölmek istersek çarpmada dediğimiz gibi işlemi aynı cinse çevirme ve yükseltme ile yaparız.

Örnek: 3 [burç] 25 [derece] 40 "dakika"yı 1 [salise] 20 "râbia"ya bölmek istedik. Bölünenin aynı cinse dönüşüm sonucu 6940 "dakika", bölenin aynı cinse dönüşüm sonucu 80 "râbia"dır. İlkinin ikinciye bölümünden çıkan "seksen altı tam üç bölü dört"tür. Bölünenin cinsi bölenin cinsinin üstünde ve iki cins arasındaki fazlalık "üç" olduğundan, [bölüm] yükselme/artma tarafından olur ve bölümün cinsi "mesâlis"tir, "üç bölü dört" de mesâlistir, yani "kırk beş" "mesânî"dir. Yükselttikten sonra bölümün toplamı 1 26 45 "mesânî" olur ki o istenendir.

Aynı cins yapma ve yükseltme olmaksızın işlem yapmak istersek, tam sayıların bölümünde geçtiği gibi cetvel çizeriz. Ancak buradaki cetvelin bölünen veya bölenden hangisi daha büyükse onun mertebelerinin sayısınca uzun sütunları olur. Bölüneni sütunların en başına peş peşe koyarız. Sonra bölünenin mertebelerinin ilki bölenin mertebelerinin ilkinden daha küçük olmazsa, bölenin ilkini işlemin gerektirdiği mesafeyle bölünenin ilkinin hizasına koyarız. Aksi takdirde (küçük olursa) bölenin ilkini bölünenin mertebelerinin ikincisinin hizasına koyarız, ondan (bölenin ilkinden) sonraki diğer mertebeleri her bir mertebe bölünenin her bir mertebesine hizalayarak peş peşe yerleştiririz.

وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه. وبالعكس يكون الخارج من المثاني على المخامس، ثوالث. وأمّا الخارج من المثاني على الدقائق، فيكون مثالث. إذ كل منها في جانب آخر، والمجتمع منها ثلاثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه. وبالعكس يكون الخارج ثوالث. ولمّيّة هذه الضوابط تستبين من معنى القسمة، فإنها تحصيل جنس /[٦٦و] نسبة مرتبة الدرج إليه، كنسبة جنس المقسوم عليه إلى جنس المقسوم. ولهذا فإنّ الخارج من قسمة الدرج على الدرج، درج أيضا. والخارج من قسمة أي جنس فرض على الدرج، يكون هو ذلك الجنس المفروض بعينه. والخارج من قسمة الدرج على أي جنس فرض، هو سمّي ذلك الجنس، لكن في الطرف الآخر. فالخارج من قسمة المثاني على الدرج، مثان. وبالعكس ثوان وعلى هذا القياس. فإن أردنا قسمة[١] عدّة أجناس على مثلها أو غيرها، عملنا بالتجنيس والرفع كما قلنا في الضرب.

مثاله: أردنا أن نقسم **ح كه م** دقيقة على **ا ك** رابعة. مجنّس المقسوم **٥ ٤ ٩ ٦** دقيقة، ومجنس المقسوم عليه[٢] **٥ ٨** رابعة. الخارج من قسمة الأول على الثاني /[٦٦ظ] ستة وثمانون وثلاثة أرباع. ولأنّ جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه فالتفاضل بين الجنسين وهو الثلاثة، أنما يكون من طرف الصعود، فجنس[٣] الخارج مثالث وثلاثة أرباع واحد منها، أعني خمسة وأربعين مثاني وبعد الرفع يكون جميع الخارج **ا كو مه** مثاني وهو المطلوب.

وإن أردنا العمل من غير تجنيس ورفع، رسمنا جدولا مثل ما مرّ في قسمة الصحاح. لكن بحيث يكون سطوره الطولية بعدّة ما هو أكثر مقسوما أو مقسوما عليه. ونضع المقسوم على أوائل السطور على الولاء. ثم إن لم يكن أولى مراتب المقسوم أقلّ من أولى مراتب المقسوم عليه، وضعنا أوّل[٤] المقسوم عليه محاذيا لأوّل المقسوم بمسافة يقتضيها العمل. وإلا وضعناه /[٦٧و] محاذيا لثانية مراتب المقسوم وسائر المراتب بعد ذلك على الولاء كلّ مفرد منه محاذيا لمفرد من المقسوم.

١ قسمة: ناقص في –ش–.
٢ عليه: ناقص في –ر–.
٣ فجنس: مجنس في –ت–.
٤ اوّل: ناقص في –ش–.

Eğer bölen satırında mertebeler kalır da bölünen satırında onların karşılığı olmazsa bölünen satırında onların hizasına sıfırlar koyarız. Sonra bölenin ilkini sittînî cetvelinde yatay veya dikey olarak işleme sokarız. Merfû‘ veya mebsût veya her ikisinin de olduğu bir kutu/kare ile karşılaşana kadar aynı doğrultu üzerinde kutu kutu inceleriz. Ancak bu sayı/kutu bölenin ilk basamağının bölünendeki paraleline eşit veya paralelindekine ve sağındakine eşit veya paralelindekinden küçük veyahut da paralelindekinden ve sağındakinden küçük olmalıdır. Fakat orada paralelindekinden veya paralelindekinden ve ondan önce gelenden fazla olması gerektiği için o kareden sonraki kareye atlamak mümkün değildir. Bu özelliklere sahip bir sayı/kare ile karşılaştığımızda öncelikle onu yatay veya dikey olarak işleme sokmak için ters taraftan aynı doğrultu üzerinde karşısındakini alırız ve o alınanı cetvelin en üstüne, bölünen satırının üstüne bölenin ilk basamağının hizasında olacak şekilde koyarız. Böylece o sayı bölmenin bölüm/sonuç satırının başlangıcı olur. Bu sayıyı [tarafların] biri yatayda diğeri dikeyde olan sittînî cetvelde bölenin tüm mertebeleriyle [tek tek] işleme sokarız. Her bir işlemden bulduğumuzu o [işlem yaptığımız] bölen mertebesinin bölünendeki hizasından veya hizasındakinden ve sağındakinden birlikte çıkarırız. [İşlem neticesinde] sabitin/kalanın ve silinenin/çıkanın arasını yatay çizgiyle ayırırız. Sonrasında eğer bölünen mertebelerinde bir şey kalırsa -ki zaten baştan beri onların bölenden karşılığı yoktur- böleni sol tarafa bir mertebe kaydırırız ve ilk mertebesini tekrar sittînî cetvelde işleme sokarız. İstediğimiz gibi bir sayı elde edene kadar başta yaptığımız gibi yaparız ve onu sonuç satırında bölenin ilk mertebesinin hizasına yerleştiririz. Kaçınılmaz olarak bu sayı sonuç satırına ilk koyduğumuzun solunda yer alır. İşlemler silsilesini ikinci kez nakil vakti gelene kadar tekrar uygularız. İşlem sona erene veya bölünenden bırakması önemli olmayan bir şey kalana kadar bu şekildedir. Bölenin ilk mertebesi ve aynı şekilde onun hizasındaki bölünenin ilki bilinen cins olduğundan sonuç satırının başlangıcı bilinen cins olur ve böylece ardından gelenlerin kaç olduğunu zorunlu olarak biliriz.

وإن بقي من سطر المقسوم عليه مفردات، لا يكون لها نظائر في سطر المقسوم وضعنا بحذائها أصفارا في سطر المقسوم. ثم نُدخِل أوّل المقسوم عليه في الجدول الستينيّ طولا أو عرضا ونستقري[١] على استقامة بيتا بيتا إلى أن نصادف بيتا يكون المرفوع أو المبسوط أو كلاهما منه مساويا لما يحاذي من المقسوم أولى مراتب المقسوم عليه أو مساويا للمحاذي ولما عن يمينه أو يكون أقلّ من المحاذي أو منه وممّا عن يمينه.[٢] لكن بحيث لا يمكن التخطّى منه إلى بيت بعده لكون ما فيه زائدا على المحاذي أو عليه وعلى ما تقدمه. فإذا صادفنا /[٦٧ظ] بيتا هكذا، أخذنا ما بحياله على الاستقامة من الجانب المخالف لما أدخلناه أوّلا عرضا أو طولا ونضع المأخوذ أعلى الجدول فوق سطر المقسوم محاذيا لأولى مراتب المقسوم عليه. ويكون ذلك مبدأ[٣] سطر الخارج من القسمة. فندخل هذا العدد مع كل من مراتب المقسوم عليه في الجدول الستيني أحدهما في الطول والآخر في العرض. وننقص ما نجد هنالك مما يحاذي من المقسوم تلك المرتبة من المقسوم عليه أو من المحاذي ومما عن[٤] يمينه. ونفصل بين الثابت وبين ما في حكم المحو بخطّ عرضي.[٥] ثم إن كان قد بقي من مراتب المقسوم شيء، لم يكن له في الأول محاذ من المقسوم عليه، نقلنا المقسوم عليه إلى جانب اليسار بمرتبة وندخل /[٦٨و] أوّله مرّة أخرى في الجدول الستيني. ونفعل كما فعلنا أوّلا إلى أن يحصل عدد كما نريد، فنضعه في سطر الخارج محاذيا لأولى مراتب المقسوم عليه. ولا محالة يقع عن يسار ما وضعناه أوّل هنالك ونعمل العمل[٦] المقرّر إلى أن حان النقل مرّة ثالثة. وهكذا إلى أن ينقطع العمل أو يبقى من المقسوم ما لا يعبأ بتركه. ولأنّ أولى مراتب المقسوم عليه معلومة الجنس وهكذا ما يحاذيها أوّلا من المقسوم، فإبتداء سطر الخارج يكون معلوم الجنس فنعلم ما يتلوه بالضرورة كم كان.

١ نستقرئ: نسقوى في –ت–.
٢ أو يكون...عن يمينه: مكرر في –ت–.
٣ مبدأ: بعدا في –ت–.
٤ عن: على في –ت–.
٥ عرضي: ناقص في –ش–.
٦ العمل: ناقص في –ر–.

10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	3•	1	2
			25^{III}	44^{II}	0	10°	

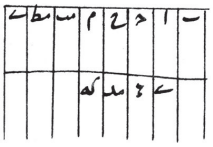
Bunun örneği: 2 1 [devr] 3 [burç] 8 [derece] 40 [dakika] 42 [saniye] 49 [salise] 10 revâbi' yi 10 [derece] 0 [dakika] 44 [saniye] 25 sâlise'ye bölmek istedik. Bölünenin mertebelerinin sayısı daha fazla olduğu için ona göre cetvel çizdik ve sayıları cetvelin ilk satırına, böleni de ilkini bölünenin ikinci mertebesine hizalayarak yerleştirdik. Çünkü bölenin ilki bölünenin ilkinden daha büyüktür. [Cetvel] bu şekle dönüştü.

Sonra bölenin ilkini -ki o "on"dur- sittînî cetvelinde işleme sokarız ve içinde "iki merfû'" olan kutuya ulaşana kadar o doğrultuda kutu kutu inceleriz. Anlarız ki o iki merfû', istediğimiz sayıdır çünkü ondan sonra gelene geçseydik gereken sayı da artardı. Karşı taraftan mezkûr kutunun önündekini aldık, onu "on iki" bulduk ve cetvelin üstüne sonuç satırına bölenin ilkinin hizasına yerleştirdik. "On iki"yi sittînî cetvelinde bölenin mertebelerinin her biriyle biri yatay diğeri dikey olmak üzere işleme soktuk. Ortak kutuda bulduğumuzu bölünen satırında hizasındaki sayıdan veya ondan ve sağındakinden çıkardık. Boşluktan sonra böleni bir mertebe sol tarafa kaydırdık, [cetvel] böyle oldu.

						12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	3•	1	2
				20°	55•		
				15°	54•		
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		

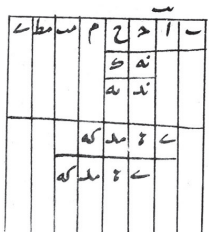
Sonra bölenin ilkini, yani yine "on"u sittînî cetvelde yatay ve dikey olarak işleme soktuk. O doğrultuda "elli" mebsûtun -ki o istediğimiz sayıdır- olduğu kutuya ulaşana kadar kutu kutu araştırdık. Çünkü ondan ("elli"den) sonrasına geçmek mümkün değildir, zira orada konulmuş "bir" merfû', ayırıcı çizginin altında bölenin ilkinin hizasındaki mebsûttan ("elli dört"ten) daha büyüktür. Diğer yönden istenen kutunun hizasındakini aldık, o "beş"tir. Onu sonuç satırında oraya daha önce koyduğumuzun soluna bölenin ilkinin hizasına yerleştirdik ve boşluktan sonra böleni yine sol tarafa kaydırdık, böyle oldu.

					5	12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	3•	1	2
		37^{II}	58^{I}	20°	55•		
				15°	54•		
				12°	4•		
				11°			
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		
	25^{III}	44^{II}	0	10°			

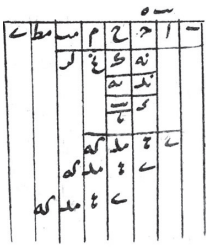


مثاله: أردنا أن نقسم ب ا[1] حـ ح م مـب **مط** ے روابع على ے **۶ مد كه** ثالثة. رسمنا جدولا بعدّة المفردات المقسوم لأنها أكثر ووضعنا المفردات على /[٦٨ظ] أوائلها والمقسوم عليه بحيث يحاذي أوّله ثانية مراتب المقسوم، لأن أوّل المقسوم عليه أكثر من أوّل المقسوم. فصارت على هذه الصورة.

ثم أدخلنا أول المقسوم عليه وهو العشرة في الجدول الستيني واستقرينا بيتا بيتا على استقامة إلى أن وصلنا إلى بيت فيه مرفوعان. فعلمنا أنّ ذلك مطلوبنا، لأنا لو تخطينا إلى ما يتلوه، لزاد على ما يجب. فأخذنا ما بحيال البيت المذكور من جانب المخالف، فوجدناه إثنى عشر. وضعناه فوق الجدول في سطر الخارج محاذيا /[٦٩و] لأوّل المقسوم عليه وأدخلناه مع كل واحد من مفردات المقسوم عليه في جدول الستيني أحدهما في الطول والآخر في العرض. ونقصنا ما وجدناه في البيت المشترك مما يحاذيه من سطر المقسوم أو منه ومما عن يمينه. وبعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه إلى جانب اليسار بمرتبة حتى صارت هكذا.



ثم أدخلنا أوّل المقسوم عليه، أعني العشرة مرة أخرى في الجدول الستيني طولا وعرضا. وتتّبعنا بيتا بيتا على /[٦٩ظ] الاستقامة إلى أن وصلنا بيتا فيه خمسون مبسوطا، فكان ذلك مطلوبنا. إذ التخطّى منه إلى ما بعده غير ممكن. لأنّ المرفوع الواحد الموضوع هنالك أزيد من أربعة وخمسين مبسوطا المحاذي من المقسوم تحت الخط الفاصل لأوّل المقسوم عليه. فأخذنا ما بحذاء البيت المطلوب من الجانب الآخر، فكان ذلك خمسة. وضعناها محاذية لأوّل المقسوم عليه في سطر الخارج عن يسار ما وضعناه أوّلا هنالك وبعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه مرّة أخرى إلى جانب اليسار، فصارت هكذا.



١ ا: ناقص في –ش–.

Sonra bölenin ilkini, yani "on"u tekrar sittînî cetvelde işleme soktuk. Mezkûr özellikte [mümkün olan] en büyük sayıyı istedik, o sayı "yirmi beş"tir. Onu sonuç satırında oraya daha önce koyduğumuzun soluna yerleştirdik ve gerekeni yaptık. Ardından böleni yine sol tarafa kaydırdık, böyle oldu.

				25	5	12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	3•	1	2
	24^{III}	37^{II}	58^{I}	20°	55•		
		17^{II}	40^{I}	15°	54•		
		17^{II}		12°	4•		
				11°			
				1°			
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		
	25^{III}	44^{II}	0	10°			
25^{III}	44^{II}	0	10°				

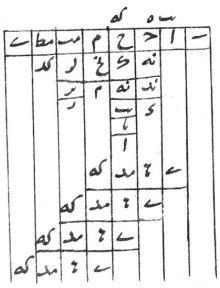
Daha sonra da mezkûr özellikte başka [mümkün olan] en büyük sayıyı istedik, "on"u bulduk, sonuç satırına yerleştirdik ve gerekeni yaptık. İşlemin tamamının şekli böyle oldu. Mesânî'den dakikalara, sonuç satırındakiler, örnek göstermek istediklerimizdir.

			10	25	5	12	
10^{IIII}	49^{III}	42^{II}	40^{I}	8°	3•	1	2
	24^{III}	37^{II}	58^{I}	20°	55•		
	4^{III}	17^{II}	40^{I}	15°	54•		
		7^{II}		12°	4•		
				11°			
				1°			
			25^{III}	44^{II}	0	10°	
		25^{III}	44^{II}	0	10°		
	25^{III}	44^{II}	0	10°			
25^{III}	44^{II}	0	10°				

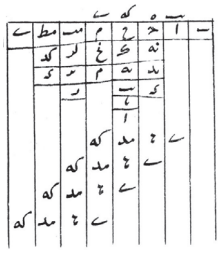
Sekizinci Fasıl: Karekök Çıkarma

Bu işlemde de iki duruma dikkat etmek gerekir; biri sayısal (adedî), ikinci de cins ile ilgilidir. Sayısal olana gelince, onun hakkında kök çıkarma kurallarından tecrübelisin. Cins ile ilgili olana gelince, onu da çarpmada öğrendiğini söyleriz. Derecenin dereceyle çarpımı derecedir ve derece dışındaki her bir cins kendisiyle çarpıldığında sonuç o cinsin tarafında ve onun iki katıdır. Bu durumda isimleri çift olan bütün mertebelerin cins bakımından kökü olması gerekir ve her birinin kökü varsayılan cinsin yarısıyla isimlendirilen cinstir. Tek olarak isimlendirilen her mertebenin tabii ki cins bakımından kökü yoktur. Kökü olan cinsin, varsayılan cinsin iki katını almayla hâsıl olduğunu ve iki katı alınmışların hiçbirinin tek olmadığını öğrenmiştin. "Sevânî", "revâbi", "sevâdis" ve benzerleri kökü olanlardır, "mesânî", "merâbi" ve "mesâdis" de öyledir. "Dakâik", "sevâlis" ve "havâmis" irrasyoneldir, bir kez "merfû'", "mesâlis" ve "mehâmis" de öyledir.

Çok sayıdaki cinsin kökünü istediğimizde yöntem, cinsleri cins değiştirme işlemi ile son mertebenin cinsine indirgemektir. Eğer sonucu çift olarak isimlendirilen bir cins olursa kökü vardır, aksi takdirde aynı cinslerin toplamını



/[٧٠و] ثم أدخلنا أوّل المقسوم عليه أعني العشرة مرّة أخرى في الجدول الستينيّ. وطلبنا أكثر عدد بالصفة المذكورة، فكان ذلك خمسة وعشرين. وضعناها في سطر الخارج عن يسار ما وضعنا أولا هنالك وفعلنا ما يجب. ثم نقلنا المقسوم عليه مرّة أخرى إلى جانب اليسار، فصارت هكذا.



ثم طلبنا أكثر عدد آخر بالصفة المذكورة، فوجدناه / [٧٠ظ] عشرة. وضعناه في سطر الخارج وعملنا ما يجب. فصارت صورة تمام العمل هكذا. وما في سطر الخارج هو من المثاني[1] إلى الدقائق وذلك ما أردنا تمثيله.

الفصل الثامن في استخراج الجذر

ينبغي في هذا العمل أيضا /[٧١و] رعاية[2] أمرين؛ أحدهما العددية والثاني الجنسية. أمّا العددية، فإنك خبير بقانون استخراجها. وأمّا الجنسية، فنقول فيها قد عرفت في الضرب. إنّ الدرج في الدرج درج، وكل جنس آخر غير الدرج إذا ضرب في مثلها، كان الحاصل ضعف ذلك الجنس وفي طرفه. ويلزم من هذا أنّ المراتب التي أسماؤها أزواج، تكون كلها مجذورة من جهة الجنسية وجذرها جنس هو سمّي نصف الجنس المفروض. وكل مرتبة سمّيها فرد، لا يكون لها من حيث الجنسية جذر البتة. فإنك قد علمت أنّ الجنس المجذور أنما هو يحصل من تضعيف جنس مفروض وليس ولا واحد من المضعّف بفرد. فالثواني والروابع والسوادس وأمثالها /[٧١ظ] مجذورات، وكذا المثاني والمرابع والمسادس. والدقائق والثوالث والخوامس صمّ، وكذا المرفوع مرّة والمثالث والمخامس.

فإذا أردنا جذر أجناس عدّة، فالطريق فيه أن تردّ الأجناس بالتجنيس إلى المرتبة الأخيرة. فإن كانت الأخيرة سمِّي زوج، فذلك وإلا ضربنا مجموع المجنّس

١ المثاني: المثال في –أ–، –س–، –ر–، –ش–.
٢ رعاية: ناقص في –ر–.

kökü olan bir mertebeye dönüşsün diye "altmış" ile çarparız, böylece kökü çıkar. Sayısal/adedî duruma gelince, tam sayılarda geçmişti. Cins ile ilgili duruma gelince, yukarıda öğrendin, yükseltme işleminden sonra işlem tamamlanır.

Eğer istersen sayının mertebeleri sayısınca sütunları olan bir cetvel çizersin ve mertebelerin sayılarını sütunların en başına yerleştirirsin. Kökü alınacak mertebelerin üstünü noktayla işaretlersin. Sonra üstünde ilk işaret olan mertebeden veya ondan ve sağındakinden çıkarması mümkün olandan daha büyük merfû' ve mebsût veya onların birinden oluşan bir kutuyu bulana kadar kutu kutu inceleyerek sittînî cetvelin çaprazını (kutr) aklına getirirsin. Böyle bir kutuyu bulduğunda yatay veya dikeyden karşısındaki sayıyı al, onu işaretin üstüne ve boşluk bırakarak altına koy ve o kutuda olanı işaretin hizasındakinden veya hizasındakinden ve sağındakinden birlikte çıkart. Daha sonra üstü alta ekle ve toplamı bir mertebe sola kaydır. Ardından kaydırılan toplamı sittînî cetvelde yatay veya dikey olarak işleme sok. Diğer taraftan da ikinci işaretin üstüne ve taşınan toplamın solundan işaretin altına koyduğunda ve onu alttaki satırın hepsiyle çarptığında işlemin sonucunu sayı satırının altındaki hizasından çıkarması mümkün olan bir sayı iste. Böyle bir sayı bulduğumuzda onu dediğimiz gibi yerleştirdik ve onunla gereken işlemleri yaptık. Boşluktan sonra işaretin üstündekini işaretin altındakine ekledik ve alttaki toplamı yine sol tarafa bir mertebe kaydırdık. Sayının kökü olmaz [irrasyonel olup sonsuza kadar işlem devam ederse] ancak biz işlemi bitirmek istersek veya sayı kökü olan bir sayı olursa, işlem bitene kadar kaç tane işaret varsa diğerleriyle de böyle yaparız.

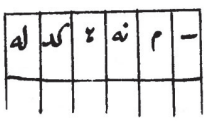
Bunun örneği: 2 40 [devr] 55 [burç] 0 [derece] 24 [dakika] 35 "saniye"nin karekökünü bulmak istedik. Cetvel çizdikten ve müfredleri yerleştirdikten sonra işaretler tespit edildi, böyle oldu. Sonra sittînî cetvelin çaprazına baktık, karşısında "on iki"nin yer aldığı istenen kutuyu bulduk. Çünkü orada ondan sonra gelen "iki" "merfû'" ve "kırk dokuz" "mebsût"tur ve bu ilk işaretin hizasındakinden ve onun sağındakinden büyüktür. "On iki"yi işaretin üstüne ve altına koyduk. İstenen kutudakini -ki o "iki" "merfû'" ve "yirmi dört" "mebsût"tur- yani "on iki"nin kendisiyle çarpım sonucunu sayı satırında işaretin hizasındakinden ve onun sağındakinden attık.

•		•		•	
35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2

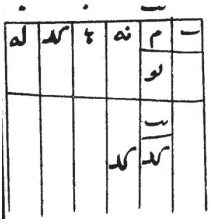
				12	
35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
				16	
				12	
			24	24	

في ستّين ليصير إلى مرتبة مجذورة، فيستخرج جذرها. أمّا من حيث العددية، فيما سلف في الصّحاح. وأمّا من حيث الجنسية، فيما عرفت آنفا وبعد الرفع يتمّ العمل.

وإن شيئت رسمت جدولا سطوره بعدّة مفردات الأجناس ووضعتها على أوائلها. وأعلمت على المراتب المجذورة بنقط فوقها. ثم نظرت في قطر[1] الجدول الستينيّ / [٧٢و] مستقريا بيتا بيتا إلى أن تصادف بيتا فيه من المرفوع والمبسوط أو من أحدهما أكثر ممّا يمكن إلقاؤه من المرتبة التي فوقها العلامة الأولى أو منها ومما على يمينها. فإذا صادفت مثل هذا البيت، فخذ ما بحياله من العدد طولا أو عرضا. وضعه فوق العلامة وتحتها بمسافة، وألق ما في ذلك البيت ممّا يحاذي العلامة أو من المحاذي وممّا عن يمينه. ثم زد الفوق على التحت وأنقل المجموع إلى جانب اليسار بمرتبة. ثمّ أدخل المجموع المنقول في الجدول الستينيّ طولا أو عرضا. وأطلب من الجانب الآخر عددا إذا وضعته فوق العلامة الثانية وتحتها عن يسار المجموع المنقول وضربته في مجموع السطر التحتاني، أمكن /[٧٢ظ] إلقاء الحاصل مما يحاذي التحتاني من سطر العدد. فإذا وجدنا مثل هذا العدد، وضعناه كما قلنا وفعلنا به ما ينبغي. وبعد الفراغ زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا مجموع التحتاني مرّة أخرى إلى جانب اليسار بمرتبة. وهكذا نفعل بالعلامات الآخر كم كانت إلى أن ينقطع العمل، إن كان العدد مجذورا أو أردنا أن نقطعه، إن كان أصمّ.



مثاله: أردنا جذر ب م نه ۶ كد له ثانية. فبعد رسم الجدول ووضع المفردات، ثبت العلامات، صار هكذا. ثم نظرنا في قطر الجدول الستيني، فوجدنا البيت المطلوب هو ما بحياله إثنى عشر. /[٧٣و] لانّ ما بعده فيه مرفوعان وتسعة وأربعون مبسوطا. وهذا أكثر ممّا بحذاء العلامات الأولى وعن يمينها، فوضعنا إثنى عشر فوق العلامة وتحتها. وألقينا ما في البيت المطلوب وهو مرفوعان وأربعة وعشرون مبسوطا، أعني الحاصل من ضرب إثنى عشر في نفسه مما بحذاء العلامة وعن يمينها من سطر العدد.



١ قطر: سطر في –ش–.

Kalanı boşluktan sonra silinmesine hükmedilenin altına yerleştirdik. Sonra üstü alta ekledik ve toplamı sol tarafa bir mertebe kaydırdık, böyle oldu. Ardından "yirmi dört"ü sittînî cetvelde işleme soktuk ve içinde "on altı" "merfû'" ve "yirmi dört" "mebsût" olan kutuyu bulana kadar kutu kutu inceledik. O (bulduğumuz kutu) istediğimizdir, zira sonraki kutuda "on altı" "merfû'" ve "kırk sekiz" "mebsût" vardır ve bu meblağ sayı satırından çıkarıldığında o kutunun hizasına konulmuş "yirmi dört"ün karesinin kendisinden çıkarılması mümkün olmayan bir sayı kalır. İstenen kutunun karşısında yer alan sayıyı aldık -ki o "kırk bir"dir- ve onu ikinci işaretin üstüne ve altına yerleştirdik. Öncelikle onu "yirmi dört" ile çarptık ve sonucun "mebsût"unu hizasındakilerden ve "merfû'"sunu da hizanın sağındakinden düşürdük. Sonra onu [kırk bir] kendiyle çarptık ve hâsıl olan tamkareyi işaretin hizasındakinden ve onun sağındakinden attık. Ardından işaretin üstündekini işaretin altındakine ekledik ve toplamı kaydırdık/nakl-ettik, böyle oldu.

		41		12	
35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
		59°	31•	16	
			2		
				12	
		41°	24•	24	
	22^{I}	25°			

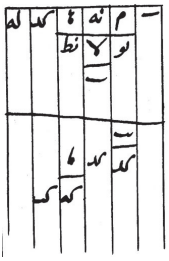
Daha sonra "yirmi beş"i sittînî cetvelinde işleme soktuk ve istediğimiz gibi daha büyük bir sayı talep ettik, "yedi"yi bulduk. Onu son işaretin üstüne ve altına yerleştirdik ve onu alttaki satırdakilerle birer birer çarptık. Sonuçların "mebsût"larını her birinin hizasındakinden ve "merfû'"larını da o hizasındakilerden ve sağındakilerden boşluktan bıraktıktan sonra attık. Üstü alta ilave ettik ve cetvele iki sütun, sayı satırına iki sıfır ekledikten sonra alttaki satırın toplamını sol tarafa bir mertebe kaydırdık, böyle oldu.

		7		41		12	
0	0	35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
			50^{I}	59°	31•	16	
		46^{II}	49^{I}	4°	2•		
				1°			
		7^{II}	22^{I}	41°	24•	12	
	14	14^{II}	25^{I}	25°		24	
		22^{II}					

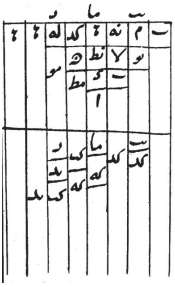
Sonra "yirmi beş"i sittînî cetvelde işleme soktuk ve tarif edildiği gibi [mümkün olan] en büyük sayıyı istedik. O sayı "dört"tür, onu dördüncü işaretin üstüne ve altına yerleştirdik. Önce 25, sonra 22, ardından 14 ve sonra da 4 ile çarptık. Her bir çarpmadan hâsıl olanı hizasındakinden ve sağındakinden attık, işlemin şekli böyle oldu. Çünkü bu sayı irrasyoneldir ve küsuratı asla sona ermez.

4		7		41		12	
0	0	35^{II}	24^{I}	0°	55•	40	2
44	4	46^{II}	50^{I}	59°	31•	16	
	3	18^{II}	49^{I}	4°	2•		
		17^{II}	9^{I}	1°			
			8^{I}				
4		7^{II}		41°		12	
	14	14^{II}	22^{I}	25°	24•	24	
		22^{II}	25^{I}				

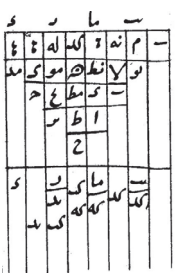
ووضعنا الباقي تحت ما في حكم المحو بعد الفاصلة. ثم زدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع إلى جانب اليسار بمرتبة، فصار هكذا. ثم أدخلنا /[٧٣ظ] الأربعة وعشرين في الجدول الستيني واستقرينا بيتا بيتا إلى أنصادفنا بيتا فيه ستة عشر مرفوعا وأربعة وعشرون مبسوطا. فكان ذلك مطلوبنا، لأنّ البيت التالي فيه ستة عشر مرفوعا، وثمانية وأربعون مبسوطا. وإذا نقص هذا المبلغ من سطر العدد، يبقى ما لا يحتمل أن ينقص منه مربّع إثنين وأربعين موضوع بحذاء ذلك البيت. فأخذنا العدد الموضوع بحيال البيت المطلوب وهو واحد وأربعون ووضعناه فوق العلامة الثانية وتحتها، وضربناه في أربعة وعشرين أوّلا وأسقطنا مبسوط الحاصل من محاذاته ومرفوعه عن يمين المحاذي. ثم ضربناه في نفسها وألقينا مربّع الحاصل من محاذي العلامة /[٧٤و] وممّا عن يمينه. ثم زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا المجموع، صار هكذا.



ثم أدخانا الخمسة والعشرين في الجدول الستينيّ، وطلبنا أكثر عدد كما نريد، فوجدنا ذلك سبعة. وضعناها فوق العلامة الأخيرة وتحتها، وضربناها في واحد واحد[1] من السطر التحتاني. وألقينا مبسوط الحواصل من محاذي كل منها ومرفوعه مما عن يمين المحاذي وبعد الفراغ. زدنا الفوق على التحت ونقلنا /[٧٤ظ] مجموع السطر التحتاني إلى جانب اليسار بمرتبة بعد أن زدنا في الجدول سطرين وفي سطر[2] العدد صفرين، فصار هكذا.



ثم أدخلنا الخمسة والعشرين في الجدول الستيني وطلبنا أكثر عدد كما وصف. فكان ذلك أربعة، وضعناها فوق العلامة الرابعة وتحتها وضربنا أوّل في **كه** ثم في **كك** ثم في **يد** ثم في **د**. وألقينا الحواصل من كل منها /[٧٥و] عن محاذية وعن يمينه، فصار صورة العمل هكذا. ولأنّ هذا العدد أصمّ، فكسوره لا تنقطع أبدا.



١ واحد: ناقص في –ش–.
٢ سطر: ناقص في –أ–، –ت–، –س–.

İşaretlerin üstünde bir kez "merfû'"dan "sevâni"ye kadar hâsıl olan mertebe değerleri varsayılan cinslerin yaklaşık olarak karekköküdür. Eğer bundan daha dakik bir netice elde etmek istersen tekrar tekrar iki sıfır koyarsın ve istediğine ulaşana kadar kararlaştırıldığı gibi yaparsın.

Fâide

Yıldızlarla ilgili işlemlerde (el-â'mâlü'n-nucûmiyye) "indirgeyerek" (münhattan) lafzı çokça kullanılır. O da "Şunu şuna indirgeyerek böldük ve şunu şununla indirgeyerek çarptık." sözleridir. Bölmeye gelince, o bölenin bir durumudur, o [lafız] ancak dört orantılı sayıdan biri "altmış" olduğunda kullanılır ve bölünenin de "altmış" ile çarpılması gerekir. Sonra bölene bölünür. Bölünenin "altmış" ile çarpımı terk edildiğinde o çarpma şartıyla hak ettiği mertebeden indirgenmiş gibidir. Bu durumda iki işlemin uygun olması için aynı şekilde bölenin de indirgenmesi gerekir.

Bunun örneği: "Dört" saniyenin "beş" dakikaya oranının herhangi bir sayının "altmış" dereceye oranı kadar olduğu [işlemin sonucunu] bilmek istedik."Dört" saniye "altmış" ile çarpıldığında sonuç "iki yüz kırk" saniye, yani "dört" dakika oldu. "Dört" dakika "beş" dakikaya bölündüğünde "dört bölü beş" derece çıktı. Eğer çarpmayı terk etseydik ve "dört" saniyeyi dakikalara bölseydik, işlem doğru çıkmazdı. Sadece "beş" dakikayı "beş" saniye olarak aldıktan sonra doğru çıkardı. Zaten bu durumda işlem aynı neticeye yani "dört bölü beş" dereceye çıkardı.

Çarpmaya gelince, çarpan, çarpılan ve sonucun her birinin herhangi bir işlem yapmaksızın işlemde kullanılması mümkündür. Ama bu durum, "altmış", dört orantılı sayıda bölen olduğunda kullanılır ve sonuç "altmış"a bölündüğünde bu işlem sonucun bir mertebe indirgenmesini gerektirir. Çarpan, çarpılan ve sonuçtan biri indirgenmiş olarak alındığında, bölmeyi terk etsen de iki işlem birbirine uygun olur.

Bunun örneği: "Dört" saniyenin "altmış"a oranı herhangi bir sayının "beş" dakikaya oranı kadar olan işlemin sonucunu bilmek istedik. "Dört" saniyenin "beş" dakika ile çarpım sonucu "yirmi" salisedir. "Altmış"a bölündüğünde "bir bölü üç" salise, yani "yirmi" rabia çıkar. Eğer sonuç bölünmez de

فما حصل فوق العلامات وهو من المرفوع مرّة إلى الثواني جذر الأجناس المفروضة بالتقريب. وإن أردت أدقّ من ذلك، وضعت صفرين صفرين مرّة بعد أخرى، وتنسج على منوال ما تقرّر إلى حيث شيئت.

فائدة

٥ وكثيراً مّا يستعمل /[٧٥ظ] في الأعمال النجوميّة لفظة منحطّا. وذلك قولهم: «قسمنا كذا على كذا منحطّا وضربنا[١] كذا في كذا منحطّا». أمّا في القسمة، فهي حال من المقسوم عليه، وإنما يستعمل ذلك حيث يكون أحد الأربعة المتناسبة ستين والمقسوم ينبغي أن يضرب فيها. ثمّ قسم على المقسوم عليه. فإذا ترك ضرب المقسوم في ستين، فكأنه أخذ منحطّا عن مرتبة كان يستحقها باعتبار الضرب فيجب أن يوخذ ١٠ المقسوم عليه أيضا منحطّا لتوافق الأمران.

مثاله: أردنا أن نعلم أنّ نسبة أربع ثوان إلى خمس دقائق، كنسبة أي عدد إلى ستّين درجة. فإذا ضرب أربعة ثوان في ستين، صار الحاصل مائتين وأربعين ثانية، أعني أربع دقائق. فإذا قسم[٢] أربع دقائق على خمسة دقائق، خرج أربعة /[٧٦و] أخماس درجة. ولو تركنا الضرب وقسمنا أربع ثوان على[٣] دقائق، لم يصحّ العمل إلا بعد أن نأخذ خمس ١٥ دقائق خمس ثوان حتى يخرج على هذا التقدير أيضا أربعة أخماس درجة.

وأمّا في الضرب، فيمكن أن يؤخذ حالا من كل من المضروب والمضروب فيه والحاصل. فأنها إنما تستعمل إذا صار ستون في الأربعة المتناسبة مقسوما عليه، فإذا قُسِمَ الحاصل عليه، أوجب ذلك انحطاطه بمرتبة. فإذا تركت القسمة، وأخذ أحد ثلاثة منحطّا، توافق الأمران.

٢٠ **مثاله**: أردنا أن نعلم أنّ نسبة أربع ثوان إلى ستين، كنسبة أي عدد إلى خمس دقائق. فحاصل ضرب أربع ثوان في خمس دقائق هو عشرون ثالثة. وإذا قسم على ستين، خرج ثلث ثالثة، /[٧٦ظ] أعني عشرين رابعة. وإن لم يقسم الحاصل،

١ وضربنا كذا في كذا منحطا: ناقص في –أ–، –ت–، –س–.
٢ أعني...قسم: ناقص في –ر–.
٣ خمس: زائد في –ت–، –ر–، –ش–.

aksine indirgenerek alınırsa veya "dört" saniye veyahut da "beş" dakika indirgenerek alınırsa, üç değere göre "yirmi" rabia hâsıl olur ki o istenendir.

İkinci Fennin Üçüncü Bâbı: Uygulamalı Geometri (Mesâha)

Üç fasıldır.

Birinci Fasıl: Duyusal İdrake Konu Olan Şeylerden Zikredilmesi Gerekenler

Nokta: Parçası (cüz') olmayan şeydir.

Çizgi (hat): Sadece uzunluğu olan ve sona erdiğinde nokta ile sona erendir.

Yüzey (sath): Sadece uzunluk ve genişliği olan, sona erdiğinde çizgi ile sona erendir.

Cisim: Uzunluk, genişlik ve derinliği olan, yüzeyle sona erendir. Sona erdiği yerler ise sınırlar olarak isimlendirilir. İki çizgi arasında ortak bölüm (faslu'l-müşterek) nokta, iki yüzey arasında çizgi ve iki cisim arasında da yüzeydir.

Doğru (el-Hattu'l-Müstakîm): Görme ışını doğrultusunda meydana geldiğinde ucu (taraf) ortasını (vasat) örten şeydir.[1] İki doğru sonsuza gittiği halde kesişmiyorsa bunlar paraleldir.

Düzlemsel Yüzey (es-Sathu'l-Müstevî): Tüm yönlerde üzerinde varsayılan tüm çizgileri doğru olandır. Böyle iki yüzey tüm yönlerde sonsuza gittiği hâlde kesişmiyorsa bunlar paraleldir.

Düzlemsel Açı (ez-Zâviyetu'l-Musattaha): Aynı istikamette olmayıp bitişen iki çizgi arasında meydana gelen yüzeyden [oluşan] çıkıntıdır (münhadib). Eğer yüzeyin iki kenarından biri başka bir kenarla ilki gibi bir açı oluşturacak şekilde uzatılırsa bu iki kenardan her biri diğerinin tabanı ve yüksekliğidir. Eğer o iki açı, eşit değilse [birbirine dik değilse], bu durumda küçük olan **dar açı** (hâdde), büyük olan da **geniş açı** (münferice) diye isimlendirilir. Yüzeyden çıkan çizgiler arasındaki ortak bölümden dik olarak çıkan çizgi yüzeye diktir.

1 Tanım şu deneyle daha iyi anlaşılır: Başı dik tutup yere paralel olarak göz hizasına kalem gibi düz/doğru bir cisim tutulduğunda göz kalemin sadece ucunu görür, ortasını göremez ve bu durum sadece doğrusal şeylerde böyle olur.

بل يؤخذ منحطّا أو أخذ أربع الثواني منحطا أو أخذ خمس الدقائق منحطّا، حصل على التقادير[1] الثلاثة، عشرون رابعة وهو المطلوب.

الباب الثالث[2] من الفنّ الثاني في المساحة

ثلاثة فصول:

الفصل الأول فيما يجب تقديمه من الأشياء التي تقبل الإشارة الحسيّة.

النّقطةُ: وهي ما لا[3] جزء له.

والخطّ: وهو ما له طول فقط وينتهي بالنقطة، إن انتهى.

والسّطح: وهو ما له طول وعرض فقط وينتهي بالخط إن انتهى.

والجسم: وهو ما له طول وعرض وعمق وينتهي بالسطح، ويسمّى النهايات حدودا. والفصل المشترك بين الخطين، نقطة، وبين السطحين، خط، وبين الجسمين، سطح.

الخطّ /[٧٧و] **المستقيم**: هو ما يستر طرفه وسطه إذا وقع في امتداد شعاع البصر. وإذا كان المستقيمان بحيث لا يتلاقيان وإن أخرجا إلى غير النهاية، فهما متوازيان.

والسطح المستوي: هو الذي يكون جميع الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات مستقيمة. **وإذا** كان المستويان بحيث لا يتلاقيان طولا وعرضا، وإن أخرجا في الجهات إلى غير النهاية، فهما متوازيان.

الزّاوية المسطّحة: هي المنحدب من السطح الواقع بين الخطّين يتّصلان لا على الاستقامة. فإن كانت بحيث لو أخرج أحد ضلعيه أحاط مع الآخر بزاوية مثل الأولى، فكل منهما قائمة وكل من الضلعين عمود على صاحبه، وإن تفاوتتا، فالصغرى تسمّى **الحادّةَ**، والكبرى[4] /[٧٧ظ] **المنفرجة**. وإذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح من الفصل المشترك بينهما بقائمة،[5] فذلك الخط عمود على ذلك السّطح.

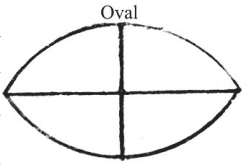
---

١ التقادير: التقاير في –أ–.
٢ الباب الثالث: ناقص في –ر–.
٣ لا: ناقص في –أ–.
٤ تسمى: زائد في –ت–، –ر–، –ش–.
٥ بقائمة: معا في –ر–.

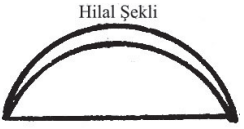
Bir yüzey, herhangi bir noktasından çıkan her iki yüksekliğin kuşattığı yüzeye dik olursa aralarındaki ortak bölüme dik olarak varsayılır ve bu ikisi birbirini dik açıyla keserler.

Şekil: Sınır veya sınırların çevrelediği şeydir. Eğer sınır çizgi olursa şekil düzlemseldir. Eğer tek bir çizgi varsa şüphesiz o şekil daireseldir.

Derinleşme tarafında [ortasında] bir nokta bulunur ve bu noktadan çevreye çıkan çizgilerin hepsi eşit olursa, bu şekil **daire** olarak isimlendirilir. Çizgi dairenin çevresi, o nokta da merkezidir. Merkezden çevreye çıkan çizgilerin hepsi **yarıçap**tır **(nısfu'l-kutr).** O yarıçapların biri aynı doğrultu üzerinde yine çevreye varana kadar uzatılırsa **çap (kutr)** olur ve o daireyi iki eşit parçaya böler. Daireyi ve çevresini iki farklı parçaya bölen çizgi çevrenin iki kısmından her biri için **kiriş (vetr**) ve dairenin iki parçasından her biri için de **taban (kaide)** olarak isimlendirilir. İki yarıçap ve çevrenin bir kısmından oluşan yeni şekil **daire dilimi (kıtâu'd-dâire)** olarak isimlendirilir.

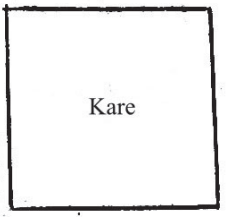


Yüzey bakımından kavislerinin her biri yarım daireden daha küçük iki eşit yay iki karşıt yönden birbirini sardığında [bu şekil] **oval (ihlîlîcî)** olarak isimlendirilir. Onun biri uzun diğeri kısa olmak üzere iki çapı olduğu aşikârdır.



Aynı çizgi üzerinde ve aynı yönde iki farklı [daire] parçası çizildiğinde, iki parça arasındaki fazlalık **hilal şekli**dir **(hilâlî).**

Eğer şekli "üç" çizgi çevrelerse o üç çizgi **kenarlar (edlâ')**, şekil de **üçgen (müselles)** olarak isimlendirilir. **Eşkenar üçgen (mütesâvî el-edlâ')**, sadece iki kenarı eşit olan ve **ikizkenar üçgen (mütesâvî es-sâkeyn**) olarak isimlendirilen üçgen ve **çeşitkenar üçgen (mühtelifu'l- edlâ')** üçgenin çeşitlerindendir. Aynı şekilde açılarından biri dik olan **[dik açılı üçgen]** veya geniş olan **[geniş açılı üçgen]** ve açılarının hepsi dar olan **[dar açılı üçgen]** de üçgen çeşitlerindendir.



Eğer şekli "dört" çizgi çevrelerse ve o çizgiler birbirine eşit, dört açısı da dik olursa **kare (murabba')** olarak isimlendirilir.

وإذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كلّ عمودين يخرجان فيهما من أيّة نقطة، كانت تفرض على الفصل المشترك بينهما بقائمة، فهما متقاطعان على قوائم.

الشّكل: ما أحاط به حدّ أو حدود. ثم الحدّ إن كان خطّا، فالشكل **مسّطح**. وإن كان خطا واحدا، ولا محالة يكون **مستديرا**.

٥ فإن كان بحيث[١] يوجد في جهة تقعيره نقطة يتساوى جميع الخطوط الخارجة منها إليه، سمّي الشكل **دائرة**. والخطّ محيطها، وتلك النقطة مركزها، فكل من الخطوط **نصف قطر**ها. فإذا أخرج على الاستقامة إلى أن ينتهي إلى المحيط /[٧٨و] تارة أخرى، كان **قطراً** وهو ينصّف الدائرة. والخط القاسم[٢] للدائرة ولمحيطها إلى القطعتين مختلفتين يسمّى **وترا** لكل من قسمي المحيط و**قاعدة** لكل من القطعتي الدائرة.

١٠ والشكل الحادث من نصفي القطر ومن طائفة من المحيط، يسمّى **قطاع الدائرة**.



وإذا أحاط قوسان متساويتان مختلفتي جهة[٣] الحدبة كل منهما أقلّ من نصف الدائرة بسطح، سمّى **اهليلجيّا** هكذا ولا يخفى أنّ له قطرين أحدهما أطول والآخر أقصر.



وإذا رسم على خطّ واحد قطعتان مختلفتان في جهة واحدة،

١٥ فالتفاضل بينهما هو الشكل **الهلالي** هكذا.

/[٧٨ظ] وإن أحاط بالشكل خطوط ثلاثة، ويسمّى **الأضلاع** فالشكل **مثلّث**، فمنه **متساوي الأضلاع** الثلاثة، ومنه ما يتساوى ضلعاه فقط ويسمّى **متساوي الساقين**، ومنه **مختلف الأضلاع**. وأيضا منه ما إحدى **زواياه قائمة** أو **منفرج** ومنه ما جميعها **حوادّ**.



٢٠ وإن أحاط به خطوط أربعة[٤]، فإن كانت متساوية وزواياه الأربع قوائم، يسمّى **مربّعا** هكذا.

---

١ فالشكل ... بحيث: ناقص في –ر–.
٢ القاسم: القائم في –ت–.
٣ مختلفتي جهة: ناقص في –ر–.
٤ أربعة: ناقص في –ش–.

Eğer açıları dik olur, ama sadece karşılıklı olan kenarları eşit olursa **dikdörtgen (mustatîl)** olarak isimlendirilir.



Eğer kenarları eşit olur ancak açıları dik olmazsa **eşkenar dörtgen (muayyen)** olarak isimlendirilir.



Eğer açıları dik olmaz ve sadece karşılıklı olan kenarları eşit olursa **paralelkenar (eş-şebîh bi'l-muayyen)** olarak isimlendirilir.



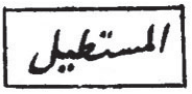
Bu [sayılan] dörtkenarlılar dışında kalan dörtgenler **yamuk**tur **(münharif).**

Bu şekillerin her birinin karşılıklı iki açısını bölen çizgi **köşegen (kutr)** olarak isimlendirilir.

[Kenar sayısı] dördü aşanlar **çokgendir (kesîru'l-edlâ')** ve **beşgen (muhammes)**, **altıgen (müseddes)**… onun çeşitlerindendir.

Eğer şekli çevreleyen sınır, iki boyutlu (sath) ve yekpare olursa, şüphesiz o şekil **dairesel**dir **(müstedîr)**. Şeklin derinleştiği yönde dairede zikredildiği gibi bir nokta bulunursa o şekil **küre**dir ve o nokta onun merkezi, çizgiler de yarıçaplarıdır. Küreyi iki parçaya ayıran düz bir yüzey vehmedildiğinde orada [kürenin ikiye ayrıldığı yerde] daire meydana gelir. Eğer o düz yüzey kürenin merkezinden geçerse orada [mümkün olan] en büyük daire oluşur ve küre o daireyle iki eşit parçaya bölünür, aksi takdirde [merkezden geçmezse] iki eşit parçaya bölünmez. Kendisinden küre parçasının tabanının çevresine (birbirine) eşit çizgilerin çıkabildiği nokta kürenin **kutbu**dur. Küre, iki paralel yüzey ile kesildiğinde o iki yüzey arasında meydana gelen şey **küre kuşağı**dır (kıt'a deffîyye).

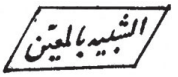
Eğer bir şekli, iki eşit daire ve daireler arasındaki yüzey çevrelerse, bu yüzey de dairelerin çevrelerini bir yönden birleştiren bir doğrunun dairelerin çevresi üzerinde tam bir tur döndürülmesiyle oluşursa, bu cisim **dairesel silindir (ustuvâne müstedîra**) olarak isimlendirilir. İki dairenin merkezleri arasını birleştiren çizgi cismin yüksekliği (sehm), iki dairenin her biri de tabanıdır. Eğer yükseklik tabana dik olursa şekil **dik silindir (ustuvâne kâime)**, dik olmazsa da **eğik silindir**dir **(ustuvâne mâile).**



وإن كانت الزوايا قوائم ولا يتساوى من الأضلاع إلا كل متقابلين، سمّي **المستطيل** هكذا.



وإن كانت الأضلاع متساوية[1] ولم يكن الزوايا قوائم، سمّي **المعيّن** هكذا.



٥ وإن لم يكن الزوايا قوائم ولا /[٧٩و] الأضلاع[2] متساوية إلا المتقابلان، سمّي **الشبيه بالمعيّن** هكذا.

وما سوى هذه من زوات الأضلاع الأربعة[3] فهو **المنحرف**.

والخطّ القاسم لزاويتين متقابلتين من كلّ من هذه الأشكال، يسمّى **قطرا**.

وما جاوز الأربعة فهو **كثير الأضلاع** فمنه **مخمّس**، ومنه **مسدّس** إلى ما لا يتناهى.

١٠ وإن كان الحدّ[4] المحيط بالشكّل سطحا، فإن كان واحدا، ولا محالة يكون مستديرا. فإن وجد في جهة تقعيره نقطة كما ذكر في الدائرة، فهي **الكرة**، وتلك النقطة مركزها والخطوط إنصاف أقطارها. فإذا توهّم سطح مستو يقطع الكرة إلى قطعتين،[5] أحدث فيها دائرة. فإن مرّ بمركز الكرة، كانت أعظم دائرة تقع فيها ويتنصّف /[٧٩ظ] الكرة بها وإلا فلا. والنقطة التي يتساوى الخطوط الخارجة منها إلى محيط قاعدة القطعة،
١٥ هي **قطبها**. وإذا قطعَ الكرةَ سطحان متوازيان، فالواقع منها بينهما هو **القطعة الدفّية**.

وإن أحاط بالشكل دائرتان متساويتان وسطح بينهما بحيث لو أدير المستقيم الواصل بين محيطي الدائرتين من جهة عليه ماسَّ السطَح في جميع الدّورة، سمّي ذلك الجسم **أسطوانة**[6] **مستديرة**. والخط الواصل بين مركزي الدائرتي سهمها وكلّ من الدائرتين قاعدتها. فإن كان السهم عمودا على القاعدة، **فالأسطوانة قائمة**، وإلا **مائلة**.

١ متساوية: ناقص في –ش–.
٢ الأربعة: زائد في –ر–.
٣ الأربعة: ناقص في –ش–.
٤ الحد: ناقص في –ر–.
٥ مختلفتين: زائد في –ر–.
٦ أسطوانة: ’اسطوآ‘ في –ت–.

Eğer bir şekli, bir daire ve dairenin çevresinden daralarak bir noktaya yükselen kozalak biçimindeki yüzey çevrelerse, bu yüzey de nokta ile dairenin çevresini birleştiren bir doğrunun dairenin çevresinde tam tur döndürülmesiyle oluşursa, o cisim **koni (mahrût)** olarak isimlendirilir. Daire, cismin tabanı, nokta ile tabanın merkezi arasını birleştiren çizgi de cismin yüksekliğidir. Yükseklik tabana dik olursa **dik koni (mahrût kâim)**, dik olmazsa da **eğik koni**dir **(mahrût mâil)**. Eğer koni tabanına paralel bir yüzeyle kesilirse, tabana yakın olan kısım **kesik koni (mahrut nâkıs)** olur.

Oval şeklin yüzeyi uzun çapı üzerinde ilk konumuna varana kadar döndürüldüğünde, **oval cisim (mücessem beydî)** ortaya çıkar.

Yarımküreden daha küçük olan iki küre parçası tabanlarından bitişirse **mercek cismi (mücessem adesî)** ortaya çıkar.

Eğer silindir veya koni tabanında üçgen, kare vb. gibi doğrulardan meydana gelen bir şekil olursa **çokgen prizma (ustuvâne mudalla‘)** ve **çokgen koni**dir **(mahrût mudalla‘)**.

İki üçgen ve üç paralelkenar yüzey ile çevrelenen cisim **üçgen prizması (menşûr)** olarak isimlendirilir. Eğer cismi altı kare çevrelerse ***küp*** **(muka‘ab)** olarak isimlendirilir.

Cisim de olsa yüzey de olsa şeklin en üstünden tabanına inen dikme (amûd) **şeklin yüksekliği (irtifâ‘u’ş-şekl)** olarak isimlendirilir.

Bu tanımları sunduktan sonra deriz ki:

Mesâha, çizgi söz konusu olduğunda tek boyutlu varsayılan ve ölçülebilen[1] (memsûh) bütün ile parçalarını ve birimlerini (emsâl), yüzey söz konusu olduğunda iki boyutlu varsayılan ve ölçülebilen bütün ile parçalarını ve birimlerini, cisim söz konusu olduğunda ise üç boyutlu varsayılan ve ölçülebilen bütün ile parçalarını/kesitlerini ve birimlerini araştırmaktır. Bizim üzerimize düşen, araştırma yöntemlerinden tahkike en yakın olanı sunmaktır. Başarı Allah’tandır.

1 Klasik matematikte çizgi ya tektir ki bu durumda meydana gelen şekil zorunlu olarak dairedir, ya da daha çok sayıdadır ki bu durumda üçgen, dörtgen ve çokgenler meydana gelir. Öyleyse daire veya daire parçasını oluşturan eğri dışındaki eğriler tahkiki ölçüme konu olamaz. Müellifin burada özellikle ölçülebilen kaydı koymasının muhtemel sebebi de bu tür eğrileri dışarıda bırakmaktır.

وإن أحاط بالشكل دائرة واحدة وسطح صنوبريّ يرتفع من محيطها متضائقا إلى نقطة، بحيث لو أدير مستقيم واصل بين النقطة ومحيط /[٨٠و] الدائرة، ماسّ السّطح في جميع الدورة، سمّي ذلك المجسّم **مخروطا**. والدائرة قاعدته والخط الواصل بين لنقطة ومركز القاعدة سهمه، فإن كان عمودا عليها، **فالمخروط قائم**، وإلا **فمائل**. وإن قطع المخروط بسطح المواز لقاعدته، كان القسم الذي يلي القاعدة **مخروطا ناقصا**.

وإذا أدير السّطح البيضيّ على قطره الأطول إلى أن يعود إلى وضعه الأول، حدث مجسّم **بيضيّ**.

وإذا طبّق قاعدتا قطعتي الكرة وكانتا أصغر من النصف، حدث مجسّم **عدسيّ**.

وإن كانت قاعدة الأسطوانة أو المخروط شكلا مستقيم الخطوط مثلّثا أو مربّعا أو غير ذلك، **فالأسطوانة مضلّعة والمخروط مضلّع**.

والجسم المحيط به مثلّثان وثلاثة سطوح متوازية الأضلاع، /[٨٠ظ] يسمّى **منشورا**. وإن أحاط به ستّة مربّعات، سمّي **مكعّب**.

والعمود الخارج من أعلى الشكل جسما كان أو سطحا على قاعدته، يسمّى **ارتفاع الشكل**.

وبعد تقديم هذه المقدّمات[1] نقول:

المساحة، هي استعلام أمثال الواحد المفروض الخطّي وأبعاضه في الممسوح إن كان خطّا أو أمثال وأبعاض مربّعه إن كان سطحا أو أمثال وأبعاض مكعّبه إن كان جسما. ونحن على أن نورد من طرق الاستعلام ما هي أقرب إلى التحقيق وبالله التوفيق.

١ المقدّمات: التعريفات في –ش–.

İkinci Fasıl: Uzunluk ve Alan Ölçümü (Mesâha)

Varsayılan iki nokta arasını bağlayan en kısa çizgi **doğru**dur, o çizgi de bir tanedir. İki nokta arasını bağlayan eğri ise sayısızdır. Tıpkı salim bir zihnin bundan emin olduğu gibi bu çizgiyi tek kabul etmek evlâdır. Bir tane doğru varsayıldığında onu tekrar tekrar tatbik etme aracılığıyla diğer doğruların ölçümünü yapmak mümkündür ve bu durum fazla düşünüp taşınmaya ihtiyaç bırakmaz. Eğriye gelince, doğru cinsine aykırı olduğu için bu şekilde değerlendirilmesi mümkün değildir. Ancak dairenin çevresini yaklaşık olarak bulmak mümkündür. **Arşimedes** makalesinde her dairenin çevresinin çapına oranının "üç artı bir bölü yedi birimin bire oranı" yani "yirmi ikinin yediye oranı" olduğunu açıklamıştır. Dairenin çapı o birimle ölçüldüğünde ve meblağ "üç tam bir bölü yedi" ile çarpıldığında, dairenin çevresi elde edilir. Dairenin çevresi üzerine ip koyarak sonra da ipin değerini tayin ederek ölçülebilir. Bu şekilde diğer eğri çizgilerin değerini bulmak da kolaylaşır.

Yüzeylerin alanına gelince **üçgenin alanı**nın burada olduğunu söyleriz. Eğer üçgen **dik açılı** olursa alanı, dik kenarlarından birinin diğer dik kenarın yarısıyla çarpımından elde edilir. Üçgen **geniş açılı** olursa alanı, geniş açıdan o açının karşısındaki kenara çıkan dikmeyle dikmenin indiği kenarın yarısının çarpımından veya tam tersiyle yani, dikmenin yarısıyla o kenarın çarpımından elde edilir. Eğer üçgen dar açılı olursa alanı, herhangi bir açıdan karşısındaki kenara çıkan dikmeyle o kenarın yarısının çarpımından veya tam tersiyle elde edilir.

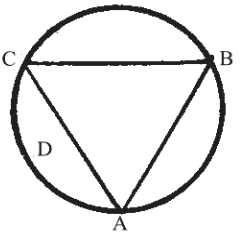
Karenin alanı, kenarlardan birinin kendisiyle çarpımından elde edilir. **Dikdörtgenin alanı**, boyunun eniyle çarpımından elde edilir. **Eşkenar dörtgenin alanı** köşegenlerinden birinin diğerinin yarısıyla çarpımından elde edilir. **Paralelkenar** ve **yamuk**ta ise onların her birini, köşegeni ortaya çıkarmak için iki üçgene böleriz, o iki üçgenin alanının toplamı istenendir. Çokgen şekillerde de böyle yaparız. Beşgen "üç" üçgene, altıgen "dört" üçgene ve diğerleri de buna göre bölünür.

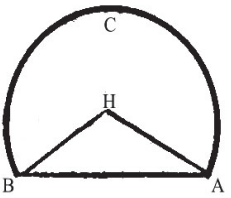
٥

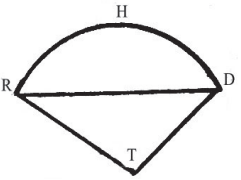
١٠

١٥

٢٠







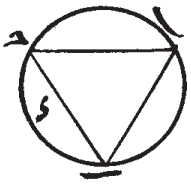
Dairenin alanı, çapının yarısı ile çevresinin yarısının çarpımından elde edilir. Daire diliminin alanı, yarıçap ile dilim yayının yarısının çarpımından elde edilir. Yarım dairenin alanı yarıçapın çevrenin çeyreği ile çarpımından elde edilir. **Daire parçası (Kıt'atu'd-dâire)** ki o **ACB** parçası gibi ya yarım daireden büyüktür ya da **DHR** parçası gibi yarım daireden küçüktür. Ölçüm yöntemi ise [öncelikle] dairenin merkezini bulmamızdır. O da ilkinde **H**, ikincisinde de **T**'dir. İlkinde **ACBH** ikincisinde **DHRT** diliminin ve ilkinde **AHB** ikincisinde **DTR** üçgeninin meydana gelmesi için ilkinde **AH** ve **BH** ikincisinde **TD** ve **TR** çizgilerine ulaşmamızdır. Ardından iki üçgen ve iki daire dilimini ölçmemiz sonra **AHB** üçgeniyle **ACBH** dilimini toplamamız ve diğer üçgeni de diğer dilimden çıkarmamızdır. **ABCD** dilimindeki gibi dilimin açısı dairenin çevresi üzerinde olursa, yöntemi **AC** doğrusuna ulaşmamız, **ADC** parçasının alanını ve aynı şekilde **ABC** üçgeninin alanını bilmemiz ve ikisini toplamamızdır.

Ovalin alanı şeklin uzun çapı aracılığıyla yüzeyini iki daire parçasına bölerek biliriz. Her bir kesitin yarım daireden küçük olduğu aşikârdır, o iki kesitin alanları toplamı istenendir.

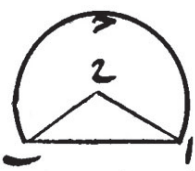
Hilal şeklinin alanını bulmak için küçük [daire] parçasının alanını büyük [daire] parçasının alanından çıkarırız.

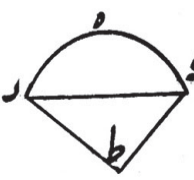
Koninin yanal alanı, eğer dik olursa, tepe noktasından taban çevresine ulaşan doğrunun (yanal ayrıt) taban çevresinin yarısıyla çarpımından elde edilir. Eğer eğik olursa, eğim ve mukabili yönlerinden koninin yüksekliğinin tamamından geçen düz bir yüzey vehmederiz. Konide, iki kenarı koninin yüzeyi ve üçgenin yüzeyi arasında ortak fasıl olan bir üçgen meydana gelir. O iki kenarın toplamının yarısı taban çevresinin yarısıyla çarpıldığında koninin yanal alanı ortaya çıkar.

الفصل الثاني[1] في مساحة غير الأجسام



أقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين، هو **المستقيم**، فذلك واحد. والمنحنية الواصلة لا حصر لها. فالمستقيم أولى بأن يجعل واحدا على ما يجزم به الذهن المستقيم. فإذا /[٨١و] فرض خط مستقيم واحد، أمكن مساحة سائر[2] المستقيمات بذلك بتوسّط[3] التطبيق مرّة بعد أخرى. وهذا لا يحتاج إلى مزيد تدبّر. وأمّا المنحني، فلا يمكن تقديره على هذا الوجه لمخالفة جنس المستقيم له. لكن محيط الدائرة يمكن استعلامه بالتقريب. فإنّ **ارشميدس** قد بيّن في مقالته أنّ نسبة محيط كل دائرة إلى قطرها، نسبة ثلاثة الأمثال والسبع إلى الواحد، أي نسبة إثنين وعشرين إلى السبعة. فإذا قدّر قطر الدائرة بذلك الواحد وضرب المبلغ في ثلاثة وسبع، حصل محيطها. وقد يمسح محيط الدائرة بأن يطبّق خيط[4] عليه ثم يقدّر الخيط. وبهذا الوجه تيسّر تقدير سائر الخطوط المنحنية.

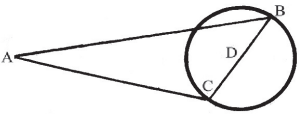




وأمّا **المساحة السطوح**، فنقول فيه **مساحة سطح المثلّث**. إن كان **قائم الزاوية**، / [٨١ظ] تحصل من ضرب أحد ضلعي القائمة في نصف الضلع الآخر.[5] وإن كان **منفرج الزاوية**، تحصل من ضرب العمود المخرج من الزاوية المنفرجة على ضلع يوترها في نصف ذلك الضلع أو بالعكس، أي من ضرب نصف العمود في ذلك الضلع. وإن كان **حادّ الزاويا**، فيحصل من ضرب العمود المخرج من أيّة زاوية كانت على وترها في نصف ذلك الوتر أو بالعكس.

ومساحة سطح المربّع يحصل من ضرب أحد أضلاعه في نفسه. **ومساحة المستطيل** تحصل من ضرب طوله في عرضه. **ومساحة المعيّن** تحصل من ضرب[6] أحد قطريه في نصف الآخر. وفي **الشبيه بالمعيّن** وفي **المنحرف** نقسم كلا منهما بسبب إخراج

١ الفصل الثاني: ناقص في –ر–.
٢ سائر: ناقص في –ر–.
٣ بتوسط: يتوسط في –ت–.
٤ خيط: خط في –ت–.
٥ من القائمة: زائد في –ر–.
٦ تحصل من ضرب: ناقص في –ر–.



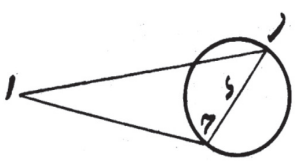
Bunun örneği: ABC konisinin tabanı **BC** dairesi ve tabanın merkezi de **D** noktasıdır. Koni **C** yönüne eğilmiştir. **C** noktası ve mukabili üzerinde mezkûr yüzey kesiti vehmedildikten sonra **ABC** üçgeni meydana geldi. **AB** ve **AC** toplamının yarısı **BC** dairesinin çevresinin yarısıyla çarpıldığında istenen hâsıl olur.

Eğer **kesik koni** olursa, kesik koninin yanal alanını elde etmek için üst daire çevresi ile alt daire çevresi arasını aynı yönde bağlayan doğruyla (yanal ayrıt) iki daire çevresi toplamının yarısını çarparız. **Çokgen koni** olursa da onun yanal alanı onu çevreleyen üçgenlerin alanları toplamıdır.

Dik dairesel silindirin yanal alanı, iki tabanın çevreleri arasındaki tek yönlü bir doğruyla (yanal ayrıt) tabanlardan birinin çevresinin çarpımından elde edilir. Eğer **eğik silindir** olursa, silindirin yüzeyinin tamamını eğim yönünde geçen düz bir yüzey vehmederiz. Şüphesiz orada, karşılıklı iki kenarı, silindirin yüzeyi ile o yüzey arasında ortak fasıl olan dört kenarlı bir yüzey meydana gelir. İki kenarın toplamının yarısıyla iki tabandan birinin çevresinin çarpımı eğik silindirin yanal ölçümüdür. **Çokgen prizma** olursa, yanal alanı onu çevreleyen dört kenarlıların alanları toplamıdır.

Kürenin yüzey alanı, çapının kürenin içinden geçen en büyük dairenin çevresi ile çarpımından elde edilir. Bundan, örneğin karpuz [diliminin küresel] kenarı gibi, küredeki [merkezden geçen] iki büyük yarım daire arasında meydana gelen şeklin [küresel] yüzey alanı, ancak kürenin çapının sendeki iki yarımın arasında oluşan en büyük eğim ile çarpımından elde edileceği ortaya çıkmıştır. Zira bu eğim, kürede oluşabilecek en büyük yaydır. Küre parçasının yüzey alanı, kürenin çapının [yarım] küre parçası (kıt'a) üzerinde bulunup bu parçayı yarıya bölen parçayla [yay] çarpımından elde edilir.[1]

1 Bu cümlede müellifin tam olarak ne kastettiği açık değildir. Zira bu cümlenin açıklaması olarak verdiği aşağıdaki örnekte küre parçasının yüzey alanı için küre çapı ile alanı ölçülmek istenen parçanın yay uzunluğu çarpılırken burada kürenin çapı ile küre parçasının çarpıldığı söylenmekte ve yaydan bahsedilmemektedir. Eserin Bircendî tarafından yapılan *Şerh*'inde de bu cümle açıklanmamıştır.



القطر إلى مثلّثين، فمساحة مجموعهما هو /[٨٢و] المطلوب. وهكذا نفعل في الأشكال الكثيرة الأضلاع. فإنّ المخمّس ينقسم بثلاثة مثلّثات، والمسدّس بأربعة وعلى هذا.

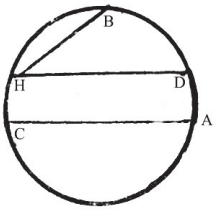
٥ **ومساحة سطح الدائرة** تحصل من ضرب نصف قطرها في نصف محيطها. **فمساحة قطاع الدائرة** يحصل من ضرب نصف قطرها في نصف قوس القطاع. **ومساحة نصف الدائرة**[١] يحصل من ضرب نصف القطر في ربع المحيط. **ومساحة قطعة الدائرة** وهي إما أعظم من النصف كقطعة **ا ح ب** أو أصغر منه كقطعة **د ه ر**. طريقها أن نجد مركز الدائرة وهو **ح** في الأولى **وط** في /[٨٢ظ] الثانية. ونصل خطوط **اح بح طد طر**[٢] ليحدث قطاعا ١٠ **ا ح بح د ه ر ط** ومثلّثا **ا ح ب د ط ر**. فنمسح كلاّ من القطاعين والمثلّثين ثم نجمع مثلّث **ا ح ب** إلى قطاع **ا ح بح** وننقص المثلّث الآخر من القطاع الآخر.وإن كانت زاوية القطاع على محيط الدائرة كقطاع **ا ب ح د**، فطريقها أن نصل[٣] **اح**، ونعرف مساحة قطعة **ادح** وكذا مساحة مثلث **ابح** ونجمعهما.

١٥ **ومساحة الشكل الاهليلجي** نعرف بقسمة السطح بوساطة قطره الأطول إلى قطعتي الدائرة. ولا محالة يكون كلّ منهما أصغر من النصف، فمجموع مساحتيهما هو المطلوب.

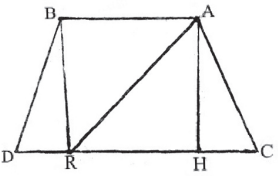
وفي الهلاليّ ننقص مساحة /[٨٣و] القطعة الصغرى من مساحة القطعة العظمى ليبقى المطلوب.

٢٠ **مساحة بسيط المخروط** إن كان قائما، يحصل من ضرب المستقيم الواصل من نقطة رأسه إلى[٤] محيط قاعدته في نصف محيط قاعدته. وإن كان مائلا، توهّمنا سطحا مستويا يمرّ بجميع سهم المخروط من جهتي الميل ومقابله. فيحدث في المخروط

١ يحصل ... نصف الدائرة: ناقص في –ش–.
٢ اح بح طد طر: اح ح ب د ط ر في –ر–.
٣ نصل: نضع في –ش–.
٤ إلى: و في –أ–، –ت–، –س–، –ر–، –ش–.



Bunun örneği: ABC küresi üzerindeki en büyük daire olan **ABC** dairesinin çapı **AC**'dir. Kürenin **DBH** parçasının [kapağının] yüzey alanını istediğimizde, **AC**'yi **DBH** yayı ile çarparız.[1] **ADHC** parçası gibi kürenin kuşağının yüzey alanı ancak daha küçük **DBH** parçasını, sonra da daha büyük **ADBHC** parçasının yüzey alanını ölçerek ve ilkini ikincisinden çıkararak ortaya çıkar.



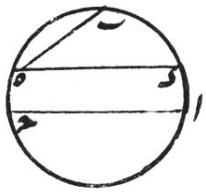
Tonozun **(ezec)** dış [sırt/çatı] yüzeyinin alanı, tonozun dış yayı ile uzunluğunu (tûl) çarpmaktır. Aslında tonoz, uzun kenarlarından kavis verilmiş [aynı yöne eğilmiş] bir dikdörtgendir. Tonozun iç [alt] yüzeyinin alanı ise iç yayı ile zikrettiğimiz gibi uzunluğunu çarpmaktır. Tonozun alnının (vech) yüzey alanı, [iç ve dış olmak üzere] iki yayının uzunlukları toplamının yarısı ile [iki yay arasında kalan] yüksekliğin (semek) çarpımından hasıl olur. Aslında tonoz, bu şekle göre **AB** ve **CD** gibi eşit olmayan paralel iki doğrunun ve **AC** ve **BD** gibi paralel olmayan eşit iki doğrunun çevrelediği bir [ikizkenar]yamuktur. **A** ve **B** noktalarından uzun paralele -ki o **CD**'dir- **AH** ve **BR** iki eşit yüksekliğini çıkardığımızda ve **A** ile **R'**yi birleştirdiğimizde şekil "dört" üçgene bölünür. **AH**'nin -ki o yükseklikti**r**-**CH**'nin yarısı ile çarpımından **ACH** üçgeninin, **HR**'nin yarısı ile çarpımından **AHR** üçgeninin, **RD**'nin yarısı ile çarpımından **BRD** üçgeninin ve **AB**'nin yarısı ile çarpımından da **ABR** üçgeninin ölçümü hâsıl olur.

Kemerin **(tâk)** yüzey ölçümü aynı bunun gibidir, zira onunla tonoz arasında kemerin [sırt] uzunluğunun daha kısa olması dışında bir fark yoktur.

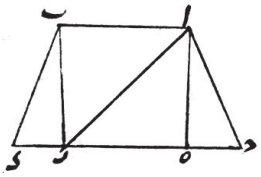
Bu, yaygın (meşhur) yüzeylerin ölçümünün açıklamasıdır. Parçaları [bütününe] benzemeyen her şeklin yüzeyini tahkiki olarak ölçmenin yolu yoktur. İlim Allah Teâlâ'nın indindedir.

---

1 Bu formül sadece **DBH** yayı kürenin çeyrek yayı olarak kabul edildiğinde geçerlidir, aksi takdirde yanlıştır. Zira Bircendî'nin de söylediği gibi küre parçasının yüzey alanı, kürenin yüzey alanının çapına oranının parçanın yüksekliğiyle çarpımından elde edilir. Ayrıntılı bilgi için bkz.: Bircendî, *Şerhu'ş-Şemsiyye fi'l-Hisâb,* vr. 196b-198a.



مثلّثا ضلعان منه هما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح المثلّث. فإذا ضرب نصف مجموع الضلعين في نصف محيط القاعدة، حصل مساحة بسيط المخروط.



Üçüncü Fasıl: Hacim Ölçümleri

Cismin ölçümünün, varsayılan tam/bütün şeklin (vâhid) veya o tam şekildeki parçaların/kesitlerin üç boyutunun birimlerini araştırmak olduğunu öğrenmiştin. Paralelkenar yüzeylerin çevrelediği her cismin hacmi enini ve boyunu çarpmak, ardından sonucu cismin yüksekliği ile çarpmaktır. Kenarları eğri yüzeylerin çevrelediği cisimlerin hacmini tahkîkî olarak ölçmenin yolu yoktur.

Üçgen prizmasının hacmi, onu tamamlayan paralel kenar cismin hacminin yarısıdır.

Kürenin hacmi kürenin yüzey alanının "bir bölü üç"ünün yarıçapla çarpımından hâsıl olandır.

Cevherî'ye[1] göre küre parçasının hacmi çapın "iki bölü üç"ünün parçanın yüzey alan ölçümüyle çarpımından hâsıl olandır ve bu konu tartışmalıdır. **Doğrusu** ise kürenin yarıçapının küre parçasının yüzey alanı ölçümünün "bir bölü üç"ü ile çarpımından hâsıl olandır. **Yarımkürenin hacmi** kürenin hacminin yarısıdır.

Dik veya eğimli dairesel ve çokgen koninin hacmi taban alanının koni yüksekliğinin "bir bölü üç"ü ile çarpımından hâsıl olandır.

Kesik koninin hacminin yolu, tabanının çapını yüksekliğiyle çarpmak ve sonucu taban çapı ile üst daire çapı arasındaki farka bölmektir. Bölmeden çıkan tam koninin yüksekliğidir. Bu yüksekliğin "bir bölü üç"ü taban alanıyla çarpıldığında tam koninin hacmi elde edilir. Tam koninin yüksekliği ile kesik koninin yüksekliği arasındaki fazlalık -ki o en küçük koninin yüksekliğidir- alındığında ve onun "bir bölü üç"ü üstteki dairenin alanıyla çarpıldığında en küçük koninin hacmi elde edilir. Bu sonucu tam koninin hacminden çıkardığımızda kesik koninin hacmi kalır ki o istenendir.

Eğer **kesik koni, çokgen** olursa üst tabanın kenarlarından birinin alt tabanın kenarlarından ona karşılık gelene oranı, küçük koninin yüksekliğinin

1 Abbâsî dönemi matematikçilerinden Abbas b. Saîd el-Cevherî (IX. yy). Bilgi için bkz.: Müftüoğlu, "Cevherî, Abbas b. Saîd", VII, 458.

مثاله: مخروط اـــحـ قاعدته دائرة ـــحـ ومركز القاعدة د. وقد مال إلى جهة حـ. /[٨٣ظ] وبعد توهّم قطع السطح المذكور ايّاه على نقطة حـ ومقابلها، حدث مثلّث اـــحـ. فإذا ضرب نصف مجموع اـــ اـ حـ في نصف محيط دائرة ـــحـ ، حصل المطلوب[١].

وإن كان **المخروط ناقصا**، ضربنا الخط الواصل في جهة واحدة بين محيط الدائرة العليا ومحيط الدائرة السفلى في نصف مجموع محيطي الدائرتين ليحصل مساحة بسيط المخروط الناقص. وإن كان **المخروط مضلّعا**، فمساحة بسيطه هي مجموع مساحة المثلّثات المحيطة به.

ومساحة بسيط الأسطوانة المستدير القائمة تحصل من ضرب المستقيم الواحد عن جهة واحدة بين محيطي قاعدتيها في محيط أحدهما. وإن كانت **مائلة**، توهّمنا سطحا مستويا يمرّ في جهة الميل بجميع سطح[٢] الأسطوانة. /[٨٤و] ولا محالة يحدث فيها سطحا ذا أربعة أضلاع ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك بين بسيط الأسطوانة وبين ذلك السطح. فنصف مجموع الضلعين في محيط إحدى القاعدتين، مساحة بسيطها. وإن كانت **الأسطوانة مضلّعة**، فمساحة مجموع ذوات الأضلاع الأربعة المحيطة بها هو المطلوب.

ومساحة بسيط الكرة يحصل من ضرب قطرها في محيط أعظم دائرة تقع فيها. ويتّضح من ذلك، إنّ مساحة الشكل الحادث بين نصفي دائرتين عظيمتين[٣] في الكرة كضلع البطيخ مثلا، إنما يحصل من ضرب قطر الكرة في غاية الميل بين ذينك النصفين. لأنّها قوس من عظيمة واقعة في الكرة. وإنّ **مساحة بسيط قطعة الكرة** يحصل من ضرب /[٨٤ظ] قطر الكرة في قطعة من دائرة عظيمة ينصّف قطعة الكرة.

مثاله: كرة اـــحـ عليها دائرة اـــحـ من العظام وقطرها اـ حـ. فإذا أردنا مساحة

١ المطلوب: المط في –ت–.
٢ سطح: سهم في –ش–.
٣ عظيمتين: ناقص في –ش–، –ر–.

büyük koninin yüksekliğine oranı gibidir. Dört orantı ile büyük koninin yüksekliği ve hacmi bilinir. Küçük koninin hacmi de bunun gibidir. Küçüğü büyükten çıkardıktan sonra kesik koninin hacmi kalır.

Silindirin hacmi taban alanıyla yüksekliğinin çarpımından elde edilir.

Tonozun hacmi alnının yüzey alanıyla uzunluğunun [çatı uzunluğu] çarpımından elde edilir. Aslında tonoz, iki yanından biri basık/içe göçük olan bir silindirdir.[1]

Kemerin hacmi de bu minval üzeredir.

Bu fasılda anlatılanlar, bu cisimlerin dolu olmasına göredir. Eğer boş olmaları durumuna gelirsek, yöntem onları öncelikle dolu varsaymamız ve daha önce geçtiği gibi ölçmemiz, ardından oradaki iç havayı ölçmemiz ve onu ilkinden çıkarmamızdır. Kalan istenendir.

Bu bâb hendesî burhanlardan (geometrik ispatlardan) soyutlanmış mesâha fenni ile ilgili kelâmın tamamıdır. Eğer haşmetmeab -Allah [yeryüzündeki] gölgesini uzatsın- ikinci bir durumda burhana yönelirse imkân nispetinde onun buyruğunu yerine getiririz. Allah yardımcıdır ve tevekkül O'nadır.

İkinci Fennin Dördüncü Bâbı: Denklemlerin Cebir ve Mukabele Yöntemiyle Çözümü

İki fasıldır.

Birinci Fasıl

Mukaddimelerden öncelenmesi gerekenler hakkındadır.

Birinci Mukaddime [Cebirsel İfadelerle Çarpma İşlemi]

Kök, tamkare ve diğer derecelerin (menzil) anlamını önceden açıklamıştık. Şimdi de diyoruz ki üs derecelerinden herhangi birinde bulunan bir sayı ile üs derecelerinden herhangi birindeki diğer bir sayıyı çarpmak istediğimizde, iki durum söz konusudur:

1 Dik silindir, düz bir yüzeyle tavanındaki daireden tabanındaki daireye dik olarak kesilirse, iki yarım silindir veya bir yarım silindirden büyük bir de küçük parçalar meydana gelir. Bu parçalar farklı ölçülerdeki tonozlara benzer.

القطعة د ب ه من الكرة، ضربنا ا ح في قوس د ب ه. وإن مساحة القطعة الدفية من الكرة كقطعة ا د ه ح إنما يتأتى بأن يمسح قطعة د ب ه الصغرى ثم قطعة ا د ب ه ح العظمى، وألقينا الأولى من الثانية.

وأمّا أزجّ، فمساحة سطحه الظاهر[1] أن يضرب قوسه الخارجة في طوله. فإنّه بالحقيقة مستطيل قُوّس عرضا. ومساحة سطحه الباطن؛ أن يضرب قوسه الداخلة في طوله[2] كما ذكرنا. ومساحة وجهه وهو الحاصل من ضرب مجموع نصف / [٨٥و] القوسين في سمكه. فإنه بالحقيقة منحرف أحاط به خطان متوازيان غير متساويين كاب ح د وخطان متساويان غير متوازيين كا ح ب د[3] على هذا الشكل. فإذا أخرجنا من نقطتي اب عمودي اه بر المتساويين على أطول المتوازيين وهو ح د ونصل ار[4] انقسم الشكل بأربع مثلّثات. والحاصل من ضرب اه وهو السمك في نصف ح ه، مساحة مثلّث ا ح ه وفي نصف ه ر، مساحة مثلّث ا ه ر وفي نصف رد، مساحة مثلّث برد، وفي نصف اب مساحة مثلث ابر.

ومساحة سطح الطاق أيضا هكذا، إذ لا فرق بينه وبين /[٨٥ظ] الأزج إلا أنّ طوله أقصر.

فهذا بيان مساحة السطوح المشهورة. وكلّ سطح لا يتشابه أجزائه فلا سبيل إلى مساحته بالتحقيق[5]. والعلم عند الله تعالى.

الفصل الثالث[6] في مساحة الأجسام

قد عرفت أنّ مساحة الجسم هو استعلام أمثال مكعّب الواحد المفروض أو أبعاضه فيه. فكلّ جسم يحيط به سطوح متوازية الأضلاع فمساحته أن يضرب

---

١ الظاهر: 'الط' في –ر–.
٢ طوله: عرضه في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
٣ كا ح بد: كا ب في –ر–.
٤ ار: اد في –ش–.
٥ بالتحقيق: ناقص في –ر–.
٦ الفصل الثالث: ناقص في –ر–.

İlki sonucun sayısal bilgisi ve **ikincisi** cinsin bilgisi. İlki [daha önce] sunulanlardan bilinir, ikinciye gelince de oradaki kural iki üs (mertebe), azalma (rasyonel sayılar/payda) ve artma [doğal sayılar/pay] konumlarından birinde birlikte olurlarsa o ikisini toplarız ve sonuca toplam denir. Tıpkı "tamkarenin küpü çarpı tamkarenin tamkaresinin küpü"nde olduğu gibi sonucun üssü "küpün küpünün küpünün küpü" olur. "Bir bölü tamkarenin tamkaresi çarpı bir bölü tamkarenin küpü"nde olduğu gibi sonucun cinsi "bir bölü küpün küpünün küpü" olur.

Eğer iki üs farklı konumlarda olurlarsa ikisi arasındaki fazlalığı alırız, sonuç fazlalığın olduğu taraftaki fazlalığın cinsindendir. "Bir bölü tamkarenin tamkaresi çarpı tamkarenin küpü"nde olduğu gibi sonucun cinsi "kök/x" olur. "Bir bölü küpün küpünün küpü çarpı tamkarenin tamkaresinin küpü" gibi sonuç "bir bölü tamkare"dir. Çarpanların üsleri arasında fazlalık olmazsa sonuç aynı cinstendir.

Fâide:

Bilinmeyene bölünen/pay olması şartı olan sayıyı başka bir sayı ile çarpmak istediğimizde, birini diğeri ile çarparız ve cevap sonucun bilinmeyene bölünen/pay olması koşuluyladır.

Onun örneği: "On bölü şey çarpı beş". "On"u "beş" ile çarptık, cevap sonucun -ki o ellidir- "şey"e bölünen/pay olması koşuluyladır. "Şey/x"i "iki" varsayarsak sonuç "yirmi beş"tir.

Bunun gibi "on bölü şey çarpı küp" denilirse, "on"u "küp" ile çarparız, "on küp bölü şey" olur. Çarpanı daima çarpılanla çarparız. Sonuç, çarpanın (şey/x) bölünen olması koşulu üzerine bölünen olur. "Şey"i "iki" varsayarsak "küp" "sekiz"dir ve sonuç, "seksen bölü şey", böylece de "kırk" olur.

Çarpanların her biri [herhangi bir] değere bölünen/pay olması koşuluna bağlanmış olursa, çarpanı çarpılanla çarparız ki o ilk saklanandır (mahfûz), sonra da böleni bölenle çarparız ki o ikinci saklanandır. İlk saklanan ikinci saklanana bölünen olması koşuluyla o istenendir.

طوله في عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه. وكل جسم يحيط به سطوح[1] منحرفة الأضلاع، فلا سبيل إلى مساحته بالتحقيق.

ومساحة المنشور، نصف مساحة جسم متوازي الأضلاع يتمّمه.

ومساحة الكرة، هي الحاصل من ضرب نصف قطرها في ثلث بسيطها.

ومساحة قطعة الكرة عند الجوهري، هو /[٨٦و] الحاصل من ضرب ثلثي القطر في مساحة بسيط القطعة وفيه نظر. و**الصواب** إنها الحاصل من ضرب نصف قطر الكرة في ثلث بسيط القطعة. **ومساحة نصف الكرة،** نصف مساحة الكرة.

ومساحة المخروط مستديرا أو مضلّعا قائما أو مائلا، هي الحاصل من ضرب مساحة القاعدة في ثلث ارتفاعه.

ومساحة المخروط الناقص، طريقه أن يضرب قطر قاعدته في ارتفاعه ويقسم الحاصل على التفاوت بين قطر القاعدة وقطر الدائرة العليا. فالخارج من القسمة ارتفاع المخروط التام. وإذا ضرب ثلث هذا الارتفاع في مساحة القاعدة، حصل مساحة المخروط التام. وإذا أخذ الفضل بين ارتفاع المخروط[2] التام وارتفاع المخروط الناقص وهو /[٨٦ظ] ارتفاع المخروط الأصغر وضرب ثلثه في مساحة الدائرة العليا، حصل مساحة المخروط الأصغر. فإذا ألقينا هذه من مساحة المخروط التام، بقي مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب.

وإن كان **المخروط الناقص مضلّعا،** كانت نسبة ضلع من أضلاع السطح الأعلى إلى نظيره من أضلاع السطح الأسفل، كنسبة ارتفاع المخروط الأصغر[3]

---

١ متوازية: زائد في –أ–، – ت –، – س –.
٢ المخروط: ناقص في –ش–.
٣ الأصغر: الناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ش–.
٥ ان نضرب: ناقص في –ش–.
٦ عشرة مقسومة ... وهكذا ان قيل: ناقص في –ر–.
٧ وعلى ما شرط: زائد في –ش–.
٨ الشيء: ناقص في –ر–.

Onun örneği: "On bölü şey çarpı on bölü mal". "On"u "on" ile çarparız, "yüz" ilk saklanandır. "Şey"i "tamkare" ile çarparız, "küp", ikinci saklanandır. "Yüz", "küp"e bölünen olması koşuluyla istenendir. "Şey", "iki" olursa, "küp", "sekiz" ve istenen "yüz bölü sekiz"dir, yani "on iki artı bir bölü iki"dir.

Çarpan ve çarpılandaki bölünenlerin her biri bilinmeyene bölünen olarak koşullanırlar ise çarpanı [paydasında] onunla birlikte olan ikinci bölenle ve çarpılanı da [paydasında] onunla birlikte olan ikinci bölenle çarparız. Sonuçların birini diğeriyle çarparız, sonuç ilk saklanandır. Sonra çarpanla birlikte olan ilk böleni çarpılanla birlikte olan ilk bölenle çarparız, sonuç ikinci saklanandır. İlk saklanan ikinci saklanana bölünen olmasıyla koşulludur ki o istenendir.

Onun örneği: "On bölü mâl bölü şey çarpı on bölü mâl bölü şey". Çarpanı yani "on"u onla birlikte olan ikinci bölenle çarptık, "on şey" hâsıl oldu. "On"u yani çarpılanı onla birlikte olan ikinci bölenle çarptık, aynı şekilde "on şey" hâsıl oldu. Sonuçların birini diğeriyle çarptık, "yüz tamkare" hâsıl oldu ki o ilk saklanandır. Sonra çarpandaki ilk böleni yani tamkareyi çarpılandaki ilk bölenle -ki o da tamkaredir- çarptık, "tamkarenin tamkaresi" hâsıl oldu ki o ikinci saklanandır. İstenen, "yüz tamkare"nin, "tamkarenin tamkaresi"ne bölünen olmasıyla koşullanmıştır. Eğer "şey", "iki" olursa, "tamkare" "dört", "tamkarenin tamkaresi" "on altı" ve istenen "dört yüz"ün "on altı"ya bölünen olması koşuluyladır ki o "yirmi beş"tir.

إلى ارتفاع المخروط التام. فبالأربعة المتناسبة يصير ارتفاع المخروط التامّ معلوما وهكذا مساحة وكذا مساحة المخروط الأصغر. فبعد إلقاءِ الأقلّ من الأكثر، يبقى مساحة المخروط الناقص.

ومساحة الأسطوانة مطلقا، تحصل من ضرب مساحة قاعدته في ارتفاعه.

ومساحة الأزج، تحصل من ضرب مساحة وجهه /[٨٧و] في طوله. فإنه بالحقيقة أسطوانة أحد طرفيها مقعّر.

ومساحة الطاق على هذا المنوال.

هذا على تقدير كون هذه الأجسام مصمتة. وأمّا إن كانت مجوّفة، فالطريق أن نفرضها أوّلا مصمتة ونمسحها كما مرّ ثم نمسح الهواء الداخل فيها ونلقيها من الأول، فالباقي هو المطلوب.

فهذا تمام الكلام في فنّ المساحة مجرّدا عن البراهين الهندسيّة.[١] فإن التفت خاطر الصاحب الأعظم مدّ الله ظلّه في ثاني الحال إلى برهان امتثلنا مرسومه[٢] بقدر الإمكان.[٣] وهو المستعان وعليه التكلان.[٤]

الباب الرابع[٥] من الفنّ الثاني في استخراج المسائل بطريق الجبر والمقابلة

فصلان.

الفصل الأول[٦] فيما يجب تقديمه من المقدّمات.

/[٨٧ظ] المقدّمة الأولى[٧]

قد بيّنا فيما سلف معنى الجذر والمال وسائر المنازل. والآن نقول، إذا أردنا أن نضرب عددا على أنه في منزل من المنازل في عدد آخر على أنه من منزل من المنازل، فهناك أمران:

١ والله اعلم: زائد في –ش–، فإن وفق الله للنظر في ذلك نمطا آخر من الكلام: زائد في –ر–.
٢ مرسومه: موسومه في –أ–، –ت–، –ر–، –ش–.
٣ فان التفت ... الإمكان: ناقص في –ر–.
٤ فان التفت ... التكلان: ناقص في –ش–.
٥ الباب الرابع: ناقص في –ر–.
٦ الفصل الأول: ناقص في –ر–.
٧ المقدمة الأولي: ناقص في –ر–.

Diğer Bir Fâide

"On artı şey çarpı sekiz eksi mâl" denilirse, "on"u "sekiz" ile çarparız, "artı seksen" olur. Sonra "on"u "eksi tamkare" ile çarparız, "eksi on tamkare" olur, ardından "şey"i "sekiz" ile çarparız, "artı sekiz şey" olur. Sonra da "şey"i "eksi tamkare" ile çarparız, "eksi küp" olur ve çarpmanın sonucu "seksen artı sekiz şey eksi (parantezde) on tamkare artı küp" olur. Eğer "şey", "iki" olursa, "tamkare" "dört", "küp" "sekiz"dir. "On tamkare artı küp"ü eksilttikten yani "seksen artı sekiz şey"den, yani "doksan altı"dan "kırk sekiz"i eksilttikten sonra "kırk sekiz" kalır ki o istenendir.

Genel kural: Toplanan (ma'tûf) ve toplayan (ma'tûf aleyh) ve de eksilene (müstesnâ minh) artı/pozitif (zaid), çıkana (müstesnâ) gelince, ona da eksi/negatif (nâkıs) denir. Çarpanın her bir terimini çarpılanın her bir terimiyle çarptıktan sonra pozitifle pozitifin çarpımından elde edilenler -ki o ilk toplamdır- toplanır. Sonra da pozitifin negatifle çarpımından elde edilenler toplanır. İlk toplam ikinci toplamın ondan çıkarılmasıyla koşulludur ki o istenendir.

Başka Bir Fâide:

"Karekök sayı çarpı karekök sayı" denilirse, sayıların biri diğeriyle çarpılır ve meblağın karekökü cevaptır.

Onun örneği: "Karekök beş çarpı karekök yirmi". "Karekök yüz" cevaptır.

"Karekök sayı çarpı sayı" denilirse, ikinci sayı ilkine katılmak için kendisiyle çarpılır, sonra ilk sayı ikincinin karesiyle çarpılır. Meblağın karekökü cevaptır.

Onun örneği: "Karekök dört çarpı on". "On"un karesi "yüz", "dört çarpı yüz"den hâsıl olan "dört yüz" ve onun karekökü yani "yirmi" cevaptır.

الأول معرفة عدديّة الحاصل و**الثاني** معرفة جنسيّة. والأول يعرف مما تقدّم، وأمّا الثاني فالضابط فيه أنّ المرتبتين إن كانتا في طرف واحد من جانبي الصعود والنزول، جمعناهما، فالحاصل سمّي المجموع كمال الكعب في مال مال الكعب، فإنّ مرتبة الحاصل يكون كعب كعب كعب الكعب. وكجزء مال المال في جزء مال الكعب، فإنّ جنس الحاصل يكون جزء كعب كعب الكعب.

وإن كانتا في طرفين أخذنا الفضل بينهما، فالحاصل يكون من /[٨٨و] جنس الفضل في الطرف الذي هناك الفضل كجزء مال المال في مال الكعب، فإنّ جنس الحاصل[١] هو الجذر. وكجزء كعب كعب الكعب في مال مال[٢] الكعب، فإنّ الحاصل جزء المال. وإن لم يكن بين مرتبتي المضروبين فضل، فالحاصل من جنس الواحد.[٣]

فائدة[٤]:

إذا أردنا أن نضرب[٥] عددا مشروطا بأنه مقسوم على مجهول في عدد آخر، ضربنا أحدهما في الآخر والحاصل بشرط كونه مقسوما على ذلك المجهول هو الجواب.

مثاله: عشرة مقسومة على شيء في خمسة. ضربنا العشرة في الخمسة، فالحاصل وهو خمسون بشرط كونه مقسوما على شيء جواب. فإن فرضنا الشيء إثنين، كان الحاصل خمسة وعشرين.

وهكذا إن قيل[٦] عشرة مقسومة /[٨٨ظ] على شيء في كعب، نضرب العشرة في الكعب ليصير عشرة كعاب مقسومة على شيء. نضرب المضروب أبدا في المضروب فيه. والحاصل يكون مقسوما على ما شرط كون المضروب مقسوما[٧] عليه. فإن فرضنا الشيء[٨] إثنين، كان الكعب ثمانية والحاصل ثمانون مقسومة على الشيء، فيكون أربعين.

وإن كان كلّ من المضروبين مشروطا بكونه مقسوما على مقدار، ضربنا المضروب في المضروب فيه فهو المحفوظ الأول. ثم ضربنا المقسوم عليه في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني. فالمحفوظ الأول مشروطا بأنه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب.

١ يكون من جنس ... جنس الحاصل: ناقص في –ر–.
٢ مال: ناقص في –س–.
٣ الواحد: الحاصل في –ش–.
٤ فائدة: ناقص في –ر–.

"Karekökün karekökü sayı çarpı karekökün karekökü sayı" denilirse, sayıların biri diğeriyle çarpılır ve meblağın karekökünün karekökü yani tamkarenin tamkaresi olması üzerine ilk kökü (dıl'-ı evvel) [dördüncü dereceden kökü] cevaptır.

Onun örneği: "Karekökün karekökü on altı çarpı karekökün karekökü seksen bir", birini diğeriyle çarptık 1296 hâsıl oldu. Tamkarenin tamkaresi olması koşuluyla bu meblağın ilk kökü "altı"dır ve o cevaptır.

Denemesi/sağlaması: "Karekökün karekökü on altı", "iki" ve "karekökün karekökü seksen bir", "üç"tür. Birinin diğeriyle çarpımının sonucu "altı"dır.

Çarpanlar aynı mertebede olmazsa, birini diğerine ilhak ederiz. "Karekök beş çarpı karekökün karekökü on"da olduğu gibi "beş"in karesini aldık, "yirmi beş" oldu. Sonra önceki yolu takip ettik; işlem, "tamkare" almayla veya çarpanların birinin diğerine katılması için onların her birinde amaca götüren yöntemlerden biriyle tekrar edebilir. "Karekök dört çarpı küpkök yirmi yedi"deki gibi "dört"ün karesini aldığında, "on altı" olur ki o, küp mertebesini aşan "tamkarenin tamkaresi"dir. "Yirmi yedi"-yi "tamkare" yapana kadar başka yol yoktur, 729 elde edilir ve bu tamkarenin tamkaresi mertebesini aşan küpün küpüdür. İstenene götüren yol, "küpün küpü altmış dört"ü elde etmek için "tamkare" olan "dört"ü "tamkarenin tamkaresi" olan "on altı" ile çarpmaktır. Çarpanlar katılır sonra da 64, 729 ile çarpılır, 46656 elde edilir. "Küpün küpü" olması üzerine bu meblağın ilk kökünü aldığımızda, "altı" hâsıl oldu ki o istenendir.

Örneğin "küpkök sekiz çarpı küpkök yirmi yedi" denilirse, "sekiz"i "yirmi yedi" ile çarptın. Cevap küp olmasına binaen sonucun ilk köküdür.

Bu mertebeleri birbirleriyle ayrı ayrı çarpma yöntemini bildiğinde, onların bileşik çarpımı sana kolay gelir. Bileşikler terimlere ayrıştırılır, birbiriyle çarpılır ve sonuçlar toplanır.

مثاله: عشرة مقسومة على شيء في[1] عشرة مقسومة على مال. /[٨٩و] نضرب العشرة في العشرة، فالمائة هو المحفوظ الأول. ونضرب الشيء في المال، فالكعب هو المحفوظ الثاني.[2] فالمائة مشروطة بكونها مقسومة على الكعب هو المطلوب. فإن كان الشيء إثنين،[3] كان الكعب ثمانية والمطلوب مائة مقسوم عليها أعني إثنى عشر ونصفا.

وإن كان كل من المقسوم عليهما الذي في المضروب[4] والذي في المضروب فيه مشروطا بكونه مقسوما على مجهول، ضربنا المضروب في المقسوم عليه الثاني من الذين معه والمضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من الذين معه. وضربنا أحد الحاصلين في الآخر فالحاصل هو المحفوظ الأول. ثم نضرب المقسوم عليه الأول من الذين مع المضروب /[٨٩ظ] في المقسوم عليه الأول من الذين مع المضروب فيه. فالحاصل هو المحفوظ الثاني ويكون المحفوظ الأول مشروطا بأنه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب.

مثاله: عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء في عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء. ضربنا المضروب أعني العشرة في المقسوم عليه الثاني من الذين معه، حصل عشرة أشياء. وضربنا العشرة أعني المضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من الذين معه، حصل عشرة أشياء[5] أيضا. ضربنا أحد الحاصلين في الآخر، حصل مائة مال وهو المحفوظ الأول. ثم ضربنا المقسوم عليه الأول من الذين في المضروب أعني المال في المقسوم عليه الأول من الذين في /[٩٠و] المضروب فيه[6] وهو المال أيضا، حصل مال المال وهو المحفوظ الثاني. فالمطلوب مائة مال مشروطة بأنها مقسومة على مال المال. فإن كان الشيء إثنين، كان المال أربعة، ومال المال ستة عشر والمطلوب أربعمائة مشروطة بأنها مقسومة على ستة عشر وذلك خمسة وعشرون.

---

١ عشرة...في: نقصان في –ر–.
٢ الثاني: ناقص في –ر–.
٣ الكعب...اثنين: مكرر في –ر–.
٤ الذى في المضروب: ناقص في –ر–.
٥ وضربنا العشرة ... أشياء: ناقص في –ر–.
٦ فيه: ناقص في –ر–.
٥ متجاوزا ... الكعب: ناقص في –ر–.
٦ ثم يضرب: ناقص في –ر–.
٧ لسبعة: ناقص في –ش–.
٨ ضربت ... كعب: ناقص في –ر–، كعب: ناقص في –س–.

İkinci Mukaddime [Cebirsel İfadelerle Bölme İşlemi]

Herhangi bir menzildeki sayıyı herhangi bir menzildeki sayıya bölmek istediğimizde, orada iki istenen vardır:

İlki, bölümün sayısal bilgisi, **ikincisi** de cins bilgisidir. İlki geçmişti, ikinciye gelince deriz ki: Çarpma, bölmenin tersi olduğundan işlem anlatıldığı gibidir. Bölünen ve bölen üslerinin (mertebe) her ikisi de aynı tarafta (doğal sayılar tarafında) olursa ikisinin arasındaki fazlalığı alırsın. Eğer fazlalık bölünenin olursa bölüm, bölünen ve bölenin olduğu taraftaki fazlalığın üssündendir.

[Örnek]: "Tamkarenin küpünün küpü bölü tamkarenin küpü". Bölüm "küp"tür.

[Örnek]: "Bir bölü tamkarenin küpünün küpü bölü bir bölü tamkarenin küpü". Bölüm "bir bölü küp"tür.

Eğer fazlalık bölenin olursa, bölüm fazlalığın mertebesindendir ancak diğer taraftadır.

[Örnek]: "Tamkarenin küpü bölü tamkarenin küpünün küpü", bölüm "bir bölü küp"tür.

[Örnek]: "Bir bölü tamkarenin küpü bölü bir bölü tamkarenin küpünün küpü", bölüm "küp"tür.

Eğer iki üs arasında fazlalık olmazsa, bölüm "bir"dir. Eğer üslerin her biri başka tarafta olursa o iki üssü toplarsın, toplam, bölümün üssüdür, ancak bölünenin tarafındandır.

[Örnek]: "Bir bölü küp bölü tamkarenin küpü", bölüm "bir bölü tamkarenin küpünün küpü"dür.

[Örnek]: "Küp bölü bir bölü tamkarenin küpü", bölüm "tamkarenin küpünün küpü"dür.

Bu cinslerin her biri "bir"e bölündüğünde, bölüm o cinsin aynısıdır. "Bir"in herhangi bir cinse bölümüne gelince, bölüm o cins gibidir, ancak diğer taraftadır (paydadadır).

فائدة أخرى[1]

إن قيل عشرة وشيء في ثمانية إلا مال، نضرب العشرة في الثمانية يكون ثمانين زائدة. ثم نضرب عشرة في المال الناقص، يكون عشرة أموال ناقصة. ثم نضرب الشيء في الثمانية، يكون ثمانية[2] أشياء زائدة. ثم نضرب الشيء في المال الناقص، يكون كعبا ناقصا. فحاصل الضرب يكون ثمانين وثمانية أشياء إلا عشرة أموال وكعبا. فإن /[٩٠ظ] كان الشيء إثنين، كان المال أربعة، والكعب ثمانية، وبعد نقصان عشرة أموال وكعب أعني نقصان ثمانية وأربعين عن ثمانين وثمانية أشياء أعني عن ستة وتسعين. يبقى ثمانية وأربعون وهو المطلوب.

والضابط الكلّي: أن المعطوف والمعطوف عليه يقال لهما الزائد وكذا المستثنى منه، وأمّا المستثنى، فيقال له الناقص. وبعد ضرب كلّ من مفردات المضروب في كلّ من مفردات المضروب فيه يجمع ما حصل من ضرب الزائد في الزائد[3] وهو المجموع الأول. ثم يجمع ما حصل من ضرب الزائد في الناقص. فالمجموع الأول مشروطا بأنّ المجموع الثاني مستثنى منه هو المطلوب.

فائدة[4] **أخرى**:

إن قيل جذر عدد في جذر عدد، يضرب /[٩١و] أحد العددين في الآخر وجذر المبلغ[5] جواب.

مثاله: جذر الخمسة في جذر العشرين، فجذر المائة هو الجواب.

وإن قيل جذر عدد في عدد، يضرب العدد الثاني في نفسه ليلحق بالأول. ثم يضرب العدد الأول في مربّع الثاني وجذر المبلغ هو الجواب.

مثاله: جذر الأربعة في العشرة. مربّع العشرة مائة والحاصل من الأربعة[6] في المائة، أربعمائة[7] وجذرها أعني العشرين هو الجواب.

---

١ فائدة أخرى: ناقص في –ر–.
٢ ثمانية: ناقص في –ر–.
٣ والناقص في الناقص: زائد في –ش–.
٤ فائدة: ناقص في –ر–.
٥ المبلغ: الحاصل في –ر–.
٦ الأربعة: ضرب العشرة في –ر–.
٧ أربعمائة: ناقص في –ش–.

[Örnek]: "Bir bölü küp", bölüm "bir bölü küp"tür.

[Örnek]: "Bir bölü bir bölü küp", bölüm "küp"tür.

Pek çok cinsi [birlikte] bir tek cinse bölmemiz mümkündür, ancak tersini yapamayız.

İlkine gelince**,** "On tamkare artı altı küp bölü iki şey", her ikisini de "iki şey"e böleriz, "beş şey artı üç tamkare" çıkar.

İkinciye gelince**,** orantıyla bilinmez, çünkü bölme, "bir"e oranı bölünenin bölene oranı [olan] sayıyı istemektir. Tek bir şeyin iki farklı şeye dönüşümü (istihâle) için tek bir oran (pay) olduğundan bu, bunun gibi bir durumda tasavvur edilmez. Bölüneni bölenin terimlerinin her birine ilkinde yaptığımız gibi bölersek, bu işlem amaca uygun düşmez.

Örneğin "iki"nin "on dört"e bölümünden çıkan "bir bölü yedi"dir. Eğer "iki"yi bir kere "on"a bir kere de "dört"e bölseydik, "iki" tane sonuç yani "bir bölü beş" ve "bir bölü iki" olurdu ve bu amaçlanandan farklı olarak daha büyüktür. Eğer "on dört"ü "iki"ye bir kerede veya bir kez "on" ve bir kez de "dört" şeklinde olmak üzere iki kerede bölmek isteseydik, her iki durumda da sonuç iki "yedi" olurdu.

Bu derecelerdeki çarpma ve bölmenin kurallarının limmî burhânı derecelerde ve kesirlerinde ve de merfû'larında geçenlerle benzerdir. [Bunu] hatırla!

Fâide

Bölünende negatif terim (istisna) olursa, ona pozitifleştirme (cebir) işlemi uygulanır ve eksilen (mecbûr) bölünen bölene bölünür, sonra çıkan (mecbûr bih) değer de bölene bölünür ve ikinci bölüm birinci bölümden atılır, kalan cevaptır.

Örneği: "Yüz küp eksi on tamkare bölü yirmi şey". "Yüz küp" istisna olmaksızın "yirmi şey"e bölünür, "beş tamkare" çıkar, ardından "on tamkare" "yirmi şey"e bölünür, "yarım şey" çıkar, onu ilk bölümden çıkardığımızda "beş tamkare eksi yarım şey" kalır ki o istenendir.

وإن قيل جذر جذر[1] عدد في جذر جذر عدد، يضرب أحد العددين في الآخر وجذر جذر المبلغ أعني ضلعه الأول على أنه مال المال جواب.

مثاله: جذر جذر ستة عشر في جذر جذر أحد وثمانين. ضربنا أحدهما في الآخر، حصل ٦ ٩ ٢ ١,[2] والضلع الأول /[٩١ظ] لهذا المبلغ على أنه مال المال وذلك ستة هو الجواب.

امتحانه: جذر جذر ستة عشر، إثنان. وجذر جذر أحد وثمانين، ثلاثة. والحاصل من ضرب أحدهما في الآخر، ستة.

وإن لم يكن المضروبان في مرتبة واحدة، ألحقنا أحدهما بالآخر كجذر خمسة في جذر جذر[3] عشرة، ربّعنا الخمسة حتى صارت خمسة وعشرين. ثم سلكنا المسلك المقدّم. وقد يتكرّر العمل بالتربيع أو غير ذلك من الطرق[4] المؤدّية إلى الغرض في كل من المضروبين ليلحق أحدهما بالآخر، كجذر الأربعة في الضلع الأول لسبعة وعشرين على أنه كعب. فإنّ الأربعة إذا ربّعت، صارت ستة عشر وهو مال المال متجاوزا عن مرتبة الكعب. فلا سبيل إلى أن تربّع السبعة والعشرين ليحصل /[٩٢و] **٩ ٢ ٧**. وهذا كعب الكعب[5] متجاوزا من مرتبة مال المال. فالطريق المؤدّي إلى المطلوب، أن يضرب الأربعة التي هي المال في ستة عشر التي هي مال المال ليحصل كعب الكعب أربعة وستين. ويلتحق المضروبان ثم يضرب[6] **٦ ٤** في **٩ ٢ ٧** ليحصل **٦ ٥ ٦ ٦ ٤**. فإذا أخذنا الضلع الأول لهذا المبلغ على أنه كعب كعب، حصل ستة وهو المطلوب.

وإن قيل الضلع الأول لثمانية مثلا على أنه كعب في الضلع الأول لسبعة[7] وعشرين على أنه كعب، ضربت الثمانية في سبعة وعشرين. والضلع الأول للحاصل على أنه كعب،[8] جواب.

وإذا عرفت ضرب هذه المراتب بعضها في بعض على سبيل الإنفراد، سهل عليك ضربها مركّبة. /[٩٢ظ] فانّ المركّبات تنحلّ إلى المفردات، فيضرب بعضها في بعض ويجمع الحواصل.

١ جذر: ناقص في –س–.
٢ ٦ ٩ ٢ ١: ناقص في –ر–.
٣ في جذر جذر: ناقص في –ر–.
٤ الطرق: الطرف في –ر–.
٥ الخارج: الحاصل في –ش–.
٦ فائدة: ناقص في –ر–.
٧ عشرين: عشرة في –ر–.

Eğer istisna bölende olursa bu mukaddimede geçtiği gibi işlemin doğru olmadığı açıktır.

Başka Bir Fâide

Eğer "karekök yüz bölü karekök yirmi beş" denilirse, "yüz"ü "yirmi beş"e bölersin ve bölümün kökü cevaptır.

Eğer aynı mertebede olmazlarsa, küçüğü büyüğe katarsın. "Karekök yüz bölü karekökün karekökü on altı"daki gibi "yüz"ün karesini alırsın, sonra da "on bin"i "on altı"ya bölersin, "altı yüz yirmi beş" çıkar. Karekökün karekökü yani dördüncü dereceden kökü cevaptır.

İşlem, kare almayla veya amaca götüren yöntemlerden biriyle tekrar edebilir. "Karekök yüz bölü küp olmasına binâen sekizin ilk kökü"nde olduğu gibi "yüz"ün karesini al, "on bin" olur, tamkaresinin tamkaresi "küp" mertebesini aşar. "Sekiz"in karesini al, "altmış dört" olur, tamkarenin tamkaresi mertebesini aşan "küpün küpü"dür. İstenene ulaştıran yöntem, "binin bini" [milyon] küpün küpünü elde etmek için tamkarenin -ki o "yüz"dü- tamkarenin tamkaresi ile çarpmaktır. Sonra meblağ "altmış dört"e bölünür, "on beş bin altı yüz yirmi beş (15.625)" çıkar. Küpün küpü [altıncı dereceden kök] olmasına binâen bu meblağın ilk kökü yani "beş" cevaptır.

Eğer "küp olmasına binâen yirmi yedinin ilk kökü bölü yine küp olmasına binâen sekizin ilk kökü" gibi "herhangi bir derecedeki herhangi bir sayının ilk kökü bölü o derecedeki herhangi bir sayının ilk kökü" denilseydi, ilkini ikinciye bölerdin ve cevap bölümün de o derecede olmasına binaen ilk köküdür. Örnekte bölüm "üç artı üç bölü sekiz"dir ve küp olmasına binâen ilk kökü "bir artı bir bölü iki"dir.

Nükte/anekdot: Bu mertebeleri birbirlerine oranlarsan, payı (mensûb) paydaya (mensûb ileyh) bölersin, çıkan oranın sonucudur.

المقدّمة الثانية[1]

إذا أردنا أن نقسم عددا في منزل مّا على عدد آخر في منزل مّا[2]، فهناك مطلوبان:

الأول معرفة عددية الخارج **والثاني** معرفة جنسيّة. وقد مرّ الأول، وأمّا الثاني، فنقول: لمّا كان الضرب عكس القسمة كما تقرّر. فإن كان مرتبتا المقسوم والمقسوم عليه كلتاهما في جانب واحد، أخذت[3] الفضل بينهما. فإن كان الفضل للمقسوم، كان الخارج من مرتبة الفضل في الطرف الذي فيه المقسوم والمقسوم عليه.

فمال كعب الكعب على مال الكعب، الخارج كعب.[4]

وجزء مال كعب الكعب على جزء مال الكعب، جزء الكعب.

وإن كان الفضل للمقسوم عليه، كان /[٩٣و] الخارج من مرتبة الفضل، ولكن في الطرف الآخر.

فمال الكعب على مال كعب الكعب، الخارج جزء الكعب.

وجزء مال الكعب على جزء مال كعب الكعب، الخارج كعب.

وإن لم يكن بين المرتبتين فضل، كان الخارج من مرتبة الواحد. وإن كان كلّ من المرتبتين في جانب آخر، جمعتهما فالمجموع مرتبة الخارج، لكن من جانب المقسوم.

فجزء الكعب على مال الكعب، الخارج جذء مال كعب الكعب.

والكعب على جزء مال[5] الكعب، الخارج مال كعب الكعب.

وكل واحد من هذه الأجناس إذا قسم على الواحد، فالخارج هو ذلك الجنس بعينه. وأمّا إن قسم الواحد على أي جنس، كان الخارج مثل ذلك الجنس، ولكن في الطرف الآخر.

---

١ المقدمة الثانية: ناقص في –ر–.
٢ عددا في منزل مّا على عدد آخر في منزل مّا: ’عددا ما على منزل آخر في عدد ما‘ في –ش–.
٣ أخذت: احدث في –ت–.
٤ كعب: ناقص في –ر–.
٥ كعب: زائد في –ش–.

[Örnek]: Eğer "üç şeyi dokuz tamkareye [oranla]" denseydi, ilkini ikinciye bölerdin, "bir bölü şeyin bir bölü üçü" -ki o oranın sonucudur- çıkardı. Oran, bölmeden bir çeşit olduğu için bu böyledir.

Üçüncü Mukaddime [Polinomların Kökünü Alma İşlemi]

"Şey", "küp" ve "tamkarenin küpü" gibi tek [sayı] diye isimlendirilen bu üslerden her bir üssün cins bakımından karekökü yoktur. Eğer sayısal bakımdan karekökü olmama durumu olursa, yani cins yoksa, kendisi ile çarpıldığında varsayılan müfred cins hâsıl olur ve [böyle elde edilen] her üs çift olarak isimlendirilir, ayrıca onun cins bakımından kökü vardır. Eğer sayısal bakımdan böyle bir durum olmazsa, onun karekökü üssünün yarısı ile isimlendirilir. "Tamkare", "tamkarenin tamkaresi" ve "tamkarenin küpünün küpü"nde olduğu gibi kökleri "şey", "tamkare" ve "tamkarenin tamkaresi"dir ve bunun sebebiyle, altmıştabanlı (sittînî) derecenin altındaki birimlerde (küsûrât) ve devrin üstündeki birimlerde (merfûât) olanların sebebi benzerdir.

Eğer pek çok üslü ifadenin [aynı anda] kökünü istersem ve terimlerin sayısı çift olursa bazı durumlarda kökü olabilir.

"Tamkarenin küpünün küpü artı iki küpün küpü artı iki tamkarenin küpü artı tamkarenin tamkaresi artı iki küp artı tamkare" ifadesinde olduğu gibi bu terimler "altı" tanedir ve ifadenin karekökü "tamkarenin tamkaresi artı tamkare artı şey"dir. Onun bu şekilde karekökü olmayabilirdi, o zaman da istikra ile bulunurdu.

Eğer terimlerin sayısı tek olursa, [örneğin] "üç" olursa, [ifadenin karekökü] en büyük terimin karekökü ile en küçük terimin karekökünün toplamıdır. [Üç terimlide] "iki" tane karekökü olan terim bulunursa onun karekökü vardır, ancak "iki" tane karekökü olan terim bulunmazsa onun karekökü yoktur.

Karekökü olanın örneği: "Tamkare artı iki küp artı tamkarenin tamkaresi", en büyük ve en küçük terimin karekökleri toplamı "tamkare artı şey"dir ki o istenen kareköktür.

Eğer [terim sayısı] "beş" olursa ve en büyük ve en küçük terimin karekökü olursa, birinin karekökünü diğeriyle çarparsın, sonucun "iki" katını alır, onu orta terimden çıkarır, kalanın karekökü varsa onu en büyük ve en küçük terimin kareköklerine eklersin, meblağ istenendir.

فالواحد على الكعب، الخارج /[٩٣ظ] جزء الكعب.

والواحد على جزء الكعب، الخارج كعب.

ونحن يمكننا أن نقسم أجناسا كثيرة على جنس واحد، ولكن لا نقدر على العكس.

أمّا **الأول**، فكعشرة أموال وستّة كعاب على شيئين. فإنا نقسم كلّا منهما على شيئين ليخرج خمسة أشياء[١] وثلاثة أموال.[٢]

وأما **الثاني**، فلعدم العلم بالتناسب. إذ القسمة طلب عدد نسبته إلى الواحد، نسبته المقسوم إلى المقسوم عليه. وهذا لا يتصوّر في مثل هذه الصّورة، لاستحالة[٣] شيء واحد إلى شيئين مختلفين نسبة واحدة. وإن قسمنا المقسوم على كل من مفردات المقسوم عليه مثل ما فعلنا في الأول، لا يجيء ذلك مطابقا للمقصود.

مثلا الخارج من قسمة الإثنين على أربعة عشر هو السبع. ولو قسمنا الإثنين على العشرة مرّة[٤] وعلى الأربعة أخرى، كان الخارجان /[٩٤و] أعني الخمس والنصف أزيد من المقصود بخلاف ما. لو أردنا أن نقسم أربعة عشر على الإثنين مجموعا مرّة ومنقسما بالعشرة مرّة والأربعة الأخرى، فإنّ الخارج على التقديرين يكون سبعة.

ولمّية ضوابط الضرب والقسمة في هذه المنازل شبيه بما مرّ في الدرجات وكسورها ومرفوعاتها، فليتذكّر.

فائدة

فإن كان في المقسوم استثناء، جُبر به، ويقسم المقسوم المجبور على المقسوم عليه، ثم يقسم المقدار المجبور به أيضا على المقسوم عليه، ويلقى الخارج الثاني من الخارج الأول، والباقي جواب.

مثاله: مائة كعب إلا عشرة أموال على عشرين[٧] شيأ. يقسم مائة كعب من غير استثناء على عشرين شيئاً ليخرج خمسة أموال. ثم يقسم عشرة /[٩٤ظ] الأموال على عشرين شيئاً، خرج نصف شيء. فإذا ألقيناه من الخارج الأول، بقي خمسة أموال إلا نصف شيء وهو المطلوب.

١ أشياءء: أموال في –ش–.
٢ أموال: كعاب في –ش–.
٣ نسبة: زائد في –س–.
٤ مرة: مثلا في –ش–.

Onun örneği: "Tamkarenin tamkaresi artı iki tamkarenin küpü artı üç küpün küpü artı iki tamkarenin tamkaresinin küpü artı tamkarenin küpünün küpü". En küçüğün karekökü "tamkare" ve en büyüğün karekökü "tamkarenin tamkaresi"dir. Birinin diğeriyle çarpım sonucu "küpün küpü"dür ve "iki" katı "iki küpün küpü"dür. Bunun orta terimden çıkarılmasından kalan "küpün küpü"dür ve onun karekökü "küp"tür. Onu en büyük ve en küçük terimin kareköklerine ekledik, istenen "tamkare artı küp artı tamkarenin tamkaresi"ne ulaştı.

Sen istikra sayesinde birleşik "beş" terimi ve kareköklerini çıkarabilirsin, ancak o "beş" terimden biri ne "şey" ne de "bir" olmalıdır, [ilk ve son terimlerinde] sadece karekökü olanlar bulunmalıdır. Ayrıca o "beş" terimin kareköklerı "tamkare", "küp", "tamkarenin tamkaresi" veya "tamkare", "tamkarenin küpü", "tamkarenin küpünün küpü" vb. gibi oranda ardışık olan üç cins olmalıdır. Eğer bu şartlardan yoksun kalırsan beş bileşiğin toplamı [karekökü bakımından] irrasyonel olur, bu durum üç terimlide de böyledir. Terim sayısı tek sayılı ve "beş"ten büyük olanlara gelince, onların bu kitapta verilmesi uygun değildir.

Dördüncü Mukaddime [Cebirsel İfadelerle Toplama İşlemi]

Bu mertebeleri toplamak istediğimde, aynı cinsten olurlarsa "iki" ile "iki" kat yaparım.

Örnek: "Şey artı şey", "iki şey" denir. "Küp artı küp", "iki küp" denir veya "üç küp", "beş tamkare" ve "on bir şey" gibi cinslerin sayısı için onların üzerinde duracak bir alamet yaparsın.[1]

Eğer aynı cinsten olmazlarsa birbirlerine atfedersin.

Eğer [toplanacak] iki ifadeden birinde negatif terim (istisna) olursa, onu diğer ifade [varsa] aynıyla pozitifleştirirsin.

"Altı şey eksi beş"i "on şey artı on" ile topla denilseydi, cevap "on altı şey artı beş"tir.

"Kök iki yüz eksi on"u "iki yüz eksi kök on" ile topla denilseydi, cevap "yüz doksan artı kök iki yüz eksi kök on"dur.

1 Müellif eserini tablolar hariç sözel biçimde inşa etse de bu cümlede olduğu gibi cebirsel notasyonun nasıl olduğuna dair bilgiler veriyor. Bu da bize, o dönemin matematiğine has bir notasyonun bulunduğunu gösterir.

ولا يخفي أنّ الاستثناء إن كان في المقسوم عليه، لم يصحّ العمل لمثل ما مرّ في هذه المقدّمة.

فائدة[١] أخرى

إن قيل جذر مائة على جذر خمسة وعشرين، قسمت المائة على خمسة وعشرين وجذر الخارج جواب.

وإن لم يكونا في مرتبة واحدة، ألحقت الأقلّ بالأكثر مثل جذر المائة على جذر جذر ستة عشر فتربّع المائة، ثم يقسم عشرة الآلاف على ستة عشر ليخرج ستمائة وخمسة وعشرون. فجذر جذره أعني ضلعه الأول على أنه مال المال هو الجواب.

وقد يتكرّر العمل بالتربيع أو غير ذلك من الطرق المؤدّية إلى الغرض، كجذر / [٩٥و] المائة على[٢] الضلع الأول لثمانية على أنها كعب فتربّع المائة، فيكون عشرة الآلاف مال مالها متجاوز عن مرتبة الكعب. فتربّع الثمانية، فيكون أربعة وستّون كعب الكعب متجاوزا عن مرتبة مال المال. فالطريق الموصل إلى المطلوب، أن يضرب المال وهو المائة في مال المال ليحصل كعب الكعب ألف ألف. ثم يقسم المبلغ على أربعة وستين ليخرج[٣] هذا **١ ٥ ٦ ٢ ٥**. فالضلع الأول لهذا المبلغ على أنه كعب الكعب، أعني الخمسة جواب.

وإن قيل الضلع الأول لعدد مّا في منزل مّا على الضلع الأول[٤] لعدد مّا في ذلك المنزل، كالضلع الأول لسبعة وعشرين على أنها كعب على الضلع الأول للثمانية على أنها /[٩٥ظ] كعب أيضا، قسمت الأول على الثاني والضلع الأول للخارج على أنه في ذلك المنزل أيضا جواب. ففي المثال الخارج ثلاثة وثلاثة أثمان وضلعه الأول على أنه كعب واحد ونصف.

نكتة:[٥] فإن نسبت هذه المراتب بعضها إلى بعض، قسمت المنسوب على المنسوب إليه، فالخارج حاصل النسبة.[٦]

١ فائدة: ناقص في –ر–.
٢ جذر: زائد في –ر–.
٣ ليخرج: ليحصل في –ر–.
٤ الضلع الأول: ناقص في –ش–.
٥ نكتة: ناقص في –ر–.
٦ النسبة: القسمة في –ش–.

İlkindeki negatif terimi (eksi on) diğer taraftaki "iki yüz" ile pozitifleştirirsin, böylece ilkinden negatif ifade kalkar. "İki yüz"den "on" eksiltilir ancak ikinci ifadedeki negatif terim [eksi kök on] ilk ifadede onun için [uygun] cins olmadığı için öylece kalır. Onun gibi "kök iki yüz"ün de toplanacağı [uygun] cinsi yoktur, bu yüzden ve harfi (vav) ile atfedersin.

[Cebirsel İfadelerle Çıkarma İşlemi]

Eğer bu ifadeler (mertebe) birbirinden çıkarılmak istenirse ve aynı cins olurlarsa, büyükten küçüğü veya eşiti eksiltilir. Eğer aynı cins olmazlarsa, "büyük eksi küçük" şeklinde ifade et. Çıkan negatif olursa, pozitifleştir ve onun aynısını eksilenin üzerine ekle, sonra da çıkartma işlemini yap. "On küp eksi altı şey eksi beş"te olduğu gibi ilk ifadeyi (tarafı) "beş" ile pozitifleştir ve aynısını ikinciye ekle, cevap "on küp artı beş eksi altı şey"dir.

Fâide

"Karekök dokuz"u "karekök on altı" ile topla denilirse, "dokuz" ile "on altı"yı çarpar, sonucun karekökünün "iki" katını "dokuz" ve "on altı"nın toplamı üzerine arttırırsın, meblağın karekökü cevaptır. "Karekök dokuz"u "karekök on altı"dan çıkarmak için [dokuz ile on altı çarpım] sonucun karekökünün "iki" katını "iki" sayının toplamından eksiltirsin, kalanın karekökü cevaptır.

Teznîb

Cebir ve mukabele ilmi, hesabın geneli gibidir ancak orada özel bilinenlerden bilinmeyenleri çıkarmaya vesile olan bir şey olması gerekir. Bilinenler, mantık ilmindeki "tek terimle (müfred) tanım muhaldir" kuralındaki gibi "iki" taneden az olmaz. Bilinenler, soru soranın "şunun karekökü", "şunun [diğer derecelerden] kökü", "dinar", "dirhem" gibi değerlerden ve çarpma, bölme vb. gibi tek işlem veya birleşik iki farklı işlemden verdikleridir. "Hangi sayıyı iki katı ile çarptığında ve meblağ üzerine üç arttırdığında şu olur?" denilmesi gibidir.

فلو قيل ثلاثة أشياء[1] إلى تسعة أموال، قسمت الأول على الثاني، خرج ثلث جزء الشيء وهو حاصل النسبة وذلك لأن[2] النسبة ضرب من القسمة.

المقدّمة الثالثة[3]

كل مرتبة من هذه المراتب سمّيها فرد كالشيء والكعب ومال الكعب، فلا جذر لها من حيث الجنسيّة. وإن كان لها ذلك من /[٩٦و] حيث العددية، أي لا يوجد جنس، إذا ضرب في نفسه، حصل الجنس المفرد المفروض وكلّ مرتبة سمّيها زوج فلها جذر من حيث الجنسيّة. وإن لم يكن لها ذلك من حيث العدديّة، وجذرها سمّي نصف مرتبتها كالمال ومال المال ومال كعب الكعب، فإنّ جذورها الشيء، والمال، ومال المال. وسبب ذلك شبيه بما مرّ في الكسور الستينيّة ومرفوعاتها.

فإن أريد جذر مراتب كثيرة، فإن كانت عدتها زوجا، فقد يكون لها جذر في بعض الأحوال.

كمال كعب الكعب، وكعبي كعب، ومالي كعب،[4] ومال مال، وكعبين ومال، فهذه ستة، وجذورها مال مال، ومال، وشيء. وقد لا يكون لها ذلك ويعرف بالاستقراء.

وإن كانت عدّتها فردا، /[٩٦ظ] فإن كانت ثلاثة، فمجموع الجذر الأعظم والأصغر، إن كانا مجذورين جذر، وإن لم يكونا مجذورين، فلا يكون لها جذر.

مثال المجذور: مال، وكعبان، ومال مال. مجموع جذري الأعظم والأصغر مال وشيء وهو الجذر المطلوب.

وإن كانت خمسة، فإن كانا الأعظم والأصغر مجذورين، ضربت جذر أحدهما في الآخر. وضعّفت الحاصل، ونقصت المضعّف من المرتبة المتوسطة وزدت جذر الباقي، إن كان مجذورا، على جذري الأعظم والأصغر، فالمبلغ مطلوب.

١ نسبتها إلى: زائد في –ر–.
٢ لان: انّ في –ش–، –ت–.
٣ المقدمة الثالثة: ناقص في –ر–.
٤ ومالى كعب: ’وثلاثة أموال كعاب‘ في –ش–، –ر–.

"İki" katı ile çarpma -ki o işlemdir-, "üç" -ki o değerdir/büyüklüktür- soru soranın verdiklerindendir ve artma da yine verilenler cümlesindendir.

Bu bâbın özeti, bilinmeyeni soru soranın sözüne uygun olarak cinslerden bir cins olarak varsaymaktır. Soru soran bilinmeyeni karelikle vasıflandırırsa bilinmeyen "tamkare/x^2", küplükle vasıflandırırsa bilinmeyen "küp/x^3" varsayılır. Eğer bu cinslerin uygun olanıyla vasıflanmış olmazsa şey veya toplama ve çıkarma yoluyla iki farklı işlemden mürekkep olarak varsayılır. Sonra da denklem, soru soranın verdiklerine göre doğru sezgi ve keskin zekânın rehberliğinde bir cins bir cinse eşit olana kadar yürütülür. [Bir cinsin bir cinse eşit olduğu] o üç denklem:

İlki: Şeyler eşittir sayı.

İkincisi: Şeyler eşittir tamkareler.

Üçüncüsü: Tamkareler eşittir sayı.

Bu üç denklem basitler (müfredât) olarak isimlendirilir.

Veya "iki cins eşittir cins" ki o diğer üçüdür:

İlki: Tamkareler artı şeyler eşittir sayı.

İkincisi: Tamkareler artı sayı eşittir şeyler.

Üçüncüsü: Şeyler artı sayı eşittir tamkareler.

Bunlar da katışıklar (mukterinât) olarak isimlendirilir.

Bu denklemler altıda sınırlandırılmıştır, ancak [bu sınırlama] zorunluluk (vücub) bakımından değil de çoğunluğun aklının onlardan başka bir yöntemin idrakine ermemesinden dolayıdır. Yoksa cinsler azalma ve artma yönlerinde sonsuza kadar giderken ve aynı şekilde sonsuz ikili ve üçlü terkipler [o denklemleri] takip ederken nasıl bunda (altı denklemde) sınırlanırdı! Burada yüce Rabbin "Size ilimden ancak az bir şey verilmiştir." sözünün[1] doğruluğu iyice anlaşıldı.[2]

Bununla birlikte denklemdeki terim sayısı ne kadar az olursa bilinmeyenin (meçhûl) denklemden çıkarılması da o kadar kolay olur. Eşit şeylere eşit şeyler eklediğinde veya onlardan eşit şeyler eksilttiğinde,

1 İsrâ, 17/85.

2 Klasik cebir tarihinin önemli mevzularından birisi olan denklemlerin sayısının sınırlanıp sınırlanamayacağı meselesinde müellif, adedî/hisâbî cebir yaklaşımına uygun bir şekilde sınırlamaya karşıdır.

مثاله: مال مال ومالا كعب وثلاثة كعاب كعب ومالا مال كعب ومال كعب كعب. جذر الأصغر مال، وجذر الأعظم مال مال. وحاصل ضرب /[٩٧و] أحدهما في الآخر كعب كعب، مضعفه كعبا كعب، الباقي من نقصان المضعّف[١] عن وسطي المراتب كعب كعب، جذره كعب. زدناه على جذري الأعظم والأصغر، بلغ المطلوب مالا وكعبا ومال مال.

وأنت تعرف من استقراء المراتب الخمس المركّبة وجذورها، أنه لا شيء ولا واحد من الخمسة المركّبة بمجذوره إلا وجذورها ثلاثة أجناس متتالية في النسبة كالمال والكعب ومال المال أو[٢] المال ومال الكعب ومال كعب الكعب وغيرها. فإن فقدت هذه الشرائط، كان مجموع المركّبات الخمس أصمّ وهكذا في المراتب الثلاث. وأمّا إن كانت المركبات الفرد أكثر من خمس، فإيرادها غير لائق بهذا / [٩٧ظ] الكتاب.

المقدّمة الرّابعة[٣]

إذا أريد جمع هذه المراتب، فإن كانت من جنس واحد، ثنّيت في إثنين.

مثل شيء وشيء، فيقال شيئان ومثل كعب وكعب، فيقال كعبان أو جعلت مميّزة لعدد الأجناس فيما فوق ذلك، مثل ثلاثة كعاب، وخمسة أموال واحد عشر شيئاً.

وإن لم يكن من جنس واحد، عطفت بعضها على بعض.

وإن كان في[٤] أحد الجانبين استثناء، جبرته بمثله من الجانب الآخر.

فلو قيل، اجمع ستة أشياء إلا خمسة إلى عشرة أشياء وعشرة، فالجواب ستة عشر شيئاً وخمسة.

ولو قيل، اجمع جذر مائتين إلا عشرة إلى مائتين إلا جذر عشرة، فالجواب مائة وتسعون وجذر مائتين إلا جذر عشرة.

---

١ المضعّف: الكعب في –ر–.
٢ مال: ناقص في –أ–، –ت–، –س–، –ر–.
٣ المقدمة الرابعة: ناقص في –ر–.
٤ في: ناقص في –ت–.

yine eşit şeyler hâsıl olur veya eşit şeyler kalır. Eğer tarafların birinde negatif terim olursa, pozitifleştirilir, aynısı diğer tarafa eklenir ve bu "cebir" işlemidir. İki tarafta benzer cinsler olursa, onlardan birinin sayısınca diğerini eksiltirsin ve bu "mukabele" işlemidir. Örnekler sana cevap verecektir.

İkinci Fasıl: Altı Cebirsel Denklem

İlk Denklem: Basitlerden "Şeyler Eşittir Sayı"

"Şey"i çıkarmadaki yöntem, "şey"in çıkması için sayıyı "şeyler"in sayısına bölmendir.

Örneğin "Dört şey eşittir on", denklemini yürütmek "on"u "dört"e bölmeni gerektirir, "iki artı bir bölü iki" çıkar ki o "şey"dir.

Tarafların birinde veya her ikisinde kesir olursa her iki tarafı da kesirli tarafın kesrinin paydasıyla veya iki kesir arasında ortak olan payda ile çarparsın. Sonra da sayının sonucunu "şeyler"in sonucuna bölersin.

Onun örneği: "Üç şey artı bir bölü üç [şey] eşittir on". Her iki tarafı da "bir bölü üç"ün paydası "üç" ile çarparsın. "Şeyler"den "on" ve sayıdan "otuz" hâsıl oldu, ikinciyi ilkine böldün, "üç" çıktı ki o "şey"dir.

Başka bir örnek: "Dört şey artı bir bölü altı [şey] eşittir yedi artı bir bölü iki".

"Bir bölü iki" ile "bir bölü altı" arasındaki ortak payda "altı"dır. Oradaki "şeyler"in sayısının sonucu "yirmi beş" ve sayının sonucu "kırk beş"tir. İkinciyi ilkine bölmeden çıkan "bir artı dört bölü beştir" ki o "şey"dir.

İkinci Denklem: Basitlerden "Şeyler Eşittir Tamkareler"

Oradaki yöntem, "şey"in çıkması için "şeyler"in sayısını "tamkareler"in sayısına bölmendir.

فإنّ الاستثناء /[٩٨و] في الأول نجبر بمثله من مائتين في الطرف الآخر، فيرتفع الاستثناء من الأول. وينقص من المائتين عشرة، ويبقى الاستثناء في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف الأول وهكذا جذر المائتين ليس له مجانس تجمعه به فعطفت بالواو.

إن أريد تفريق هذه المراتب بعضها عن بعض، فإن كانا متجانسين، نقص الأقل من الأكثر أو من المساوي. وإن كانا غير متجانسين، استثني القليل من الكثير. وإن كان في المنقوص استثناء، جبر وزيد مثله[١] على المنقوص منه ثم فرّق كستّة أشياء إلا خمسة من عشرة كعاب جبر الأول بالخمسة وزيد مثلها في الثاني، فالجواب عشرة كعاب وخمسة إلا ستة أشياء.

فائدة[٢]

/[٩٨ظ] إن قيل، اجمع جذر تسعة إلى جذر ستة عشر، ضربت التسعة في الستة عشر وزدت[٣] جذري الحاصل على مجموع التسعة والستة عشر وجذر المبلغ جواب. ولتفريق جذر التسعة من جذر الستة عشر، نقصت جذري الحاصل من مجموع العددين وجذر الباقي جواب.

تذنيب[٤]

إنّ علم الجبر والمقابلة كمطلق الحساب لا بدّ فيه من معلومات مخصوصة يتوسّل[٥] بها إلى استخراج المجهولات. والمعلومات لا تكون أقلّ من الإثنين تشبيها بما قيل في المنطق «أنّ التعريف بالمفرد محال». ومن المعلومات ما يعطيه السائل من المقادير مثل جذر[٦] كذا وضلع كذا والدينار والدرهم أو من الأعمال الضرب والقسمة /[٩٩و] وغيرهما أو مركّبة من القبيلتين. كما لو قيل، أيّ[٧] عدد إذا ضربته في ضعفه وزدت على المبلغ ثلاثة، يصير كذا.

١ مثله: ناقص في –ر–.
٢ فائده: ناقص في –ر–، أخرى: زائد في –ر–.
٣ ضعف: زائد في –ش–.
٤ تذنيب: ناقص في –ر–.
٥ يتوسّل: يتوصل في –ش–.
٦ جرّر: جذر في –ش–.
٧ ايّ: انّ في –ت–.

Onun örneği: "Yüz şey eşittir yirmi tamkare". İlkini ikinciye böldün, "beş" çıktı ki o "şey"dir.

Tarafların birinde veya her ikisinde kesir olursa işlem yukarıda geçenin kıyasına göredir.

Üçüncü Denklem: Basitlerden "Tamkareler Eşittir Sayı"

Oradaki yöntem, sayıyı "tamkareler"in sayısına bölmendir, bölümün karekökü "şey"dir.

Onun örneği: "Dört tamkare eşittir yüz". "Yüz"ü "dört"e böldün, "yirmi beş" çıktı, bu durumda "şey" "beş"tir.

Dördüncü Denklem: Katışıkların İlki "Tamkareler Artı Şeyler Eşittir Sayı"

Oradaki yöntem, eğer "tamkare" [katsayısı] "bir" olmaz ve "bir"den büyük olursa, onu "bir"e indirger, "bir"den küçük olursa da "bir"e tamamlarsın ve bu oranı sayı ve "şeyler" ile de yaparsın. Daha sonra o "şeyler"in sayısının yarısının karesini alır, o sayının üzerine arttırır, meblağın karekökünü alırsın ve ondan şeylerin sayısının yarısını eksiltirsin, kalan, "şey"dir.

İndirgeme (redd) yöntemine göre örneği: "Üç tamkare artı on iki şey eşittir altmış üç". "Tamkare"yi "bir"e, "şeyler"i "dört"e ve sayıyı da "tamkare"nin oranıyla "yirmi bir"e indirgedin. Daha sonra "şeyler"in sayısının yarısının yani "iki"nin karesini aldın, "dört" hâsıl oldu. Onu sayının yani "yirmi bir"in üzerine ekledin, "yirmi beş" etti, karekökü "beş"tir. "Beş"ten "şeyler"in sayısının yarısını [iki] eksilttik, "üç" kaldı ki o "şey"dir.

Tamamlama (ikmâl) yöntemine göre başka bir örnek: "Bir bölü iki tamkare artı sekiz şey eşittir sekiz artı bir bölü iki". "Tamkare"yi tamamladıktan sonra "tamkare artı on altı şey eşittir on yedi"dir. "Şeyler"in sayısının yarısı "sekiz", karesi "altmış dört"tür. Onu sayının üzerine arttırdık, "seksen bir" etti, karekökü "dokuz"dur. Dokuzdan "sekiz"i eksilttik, "bir" kaldı ki o "şey"dir.

فالضرب في الضعف من معطيات السائل وهو عمل، والثلاثة منها وهو مقدار، والزيادة أيضا من جملة المعطيات.[1]

والقول المجمل في هذا الباب أن يفرض المجهول جنسا من الأجناس مناسبا لكلام السائل. فإن وصفه بالمربّعية، فرض المجهول مالا، وإن وصفه بالمكعّبية،[2] فرض كعبا. وإن لم يكن قد وصفه بما يناسب هذه الأجناس، فرض شيئاً أو مركّبا من جنسين على سبيل الجمع أو الاستثناء. ثم تساق المسألة، حسب ما أعطاها السائل مهتدئا بالحدس الصائب والذكاء الثاقب إلى أن يحصل جنس يعادل جنسا. وذلك ثلاثة /[٩٩ظ] مسائل:

الأولى: أشياء تعدل عددا.

الثانية: أشياء تعدل أموال.

الثالثة: أموال تعدل عددا.

وتسمّى هذه المسائل الثلاثة مفردات أو جنسان يعدلان جنسا[3] وهي ثلاث آخر:

الأولى: أموال وأشياء تعدل عددا.

الثانية: أموال وعدد تعدل أشياء.

الثالثة: أشياء وعدد تعدل أموال وتسمّى مقترنات.

وحصر هذه المسائل في الستّة، ليس على سبيل الوجوب بل لأنّ عقول الأكثرين قصُرت عن إدراك الطريق إلى غيرها. وكيف تنحصر في هذه والأجناس ذاهبة إلى حيث لا يتناهى في جانبي الصعود والانحدار. وتبعها تراكيب ثنائية وثلاثية غير متناهية أيضا وههنا استبان صدق قول ربّ العزّة: ﴿وَمَآ أُوتِيتُم مِنَ /[١٠٠و] الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا﴾ [الإسراء، ٨٥/١٧]

ولأنّ الأجناس المتعادلة كلّما كانت عدّتها أقلّ، كان تَعَرُّفُ المجهول منها أسهل. والأشياء المتساوية إذا زيدت عليها أو نقصت عنها متساوية،

١ السائل: زائد في –ر–.
٢ بالمكعبية: الكعبية في –ت–.
٣ يعدلان جنسا: ناقص في –ر–.

Beşinci Denklem: Katışıkların İkincisi "Tamkareler Artı Sayı Eşittir Şeyler"

Eğer indirgeme veya tamamlamaya ihtiyaç olursa, onları yaptıktan sonra "şeyler"in sayısının yarısının karesini alırsın ve sayıyı bu sonuçtan eksiltirsin. "Şey"i elde etmek için kalanın karekökü "şeyler"in yarısı üzerine arttırılır veya "şey" kalsın diye "şeyler"in yarısından eksiltilir.

Bunun örneği: "Tamkare artı yirmi bir eşittir on şey". "Şeyler"in sayısının yarısının karesi "yirmi beş"tir. Sayıyı "yirmi beş"ten eksilttikten sonra "dört" kalır ve karekökü "iki"dir. "Şey", "yedi" olsun diye "iki"yi "şeyler"in sayısının yarısı üzerine arttırırsın veya "şey", "üç" olsun diye "iki"yi "şeyler"in sayısının yarısından eksiltirsin.

İndirgeme veyahut da tamamlamayla aynı böyle yapılır. Bu denklemde eğer sayı, "şeyler"in sayısının yarısının karesinden büyükse denklem imkânsız olur. Eğer eşit olurlarsa "şey", "şeyler"in sayısının yarısıdır.

Altıncı Denklem: Katışıkların Üçüncüsü "Şeyler Artı Sayı Eşittir Tamkareler"

Eğer indirgeme veya tamamlamaya ihtiyaç olursa, onları yaptıktan sonra "şeyler"in sayısının yarısının karesini alırsın. Sonucu sayının üzerine arttırır meblağın karekökünü alırsın ve onu "şeyler"in sayısının yarısı üzerine arttırırsın, hâsıl olan, "şey"dir.

Onun örneği: "Altı şey artı kırk dirhem eşittir tamkare". "Altı"nın yarısının karesi "dokuz" ve bununla sayının toplamı "kırk dokuz"dur. Meblağın karekökü "yedi"dir, onu "şeyler"in sayısının yarısı olan "üç" üzerine ekledik, "on" etti ki o "şey"dir.

Bu kuralların hıfzından emin olduğunda, hesap fennindeki yüce gayeleri elde etmenin yöntemine sahip olursun ki o, doğruya ulaştırandır. Kitap, karşılıksız çok veren Melik'in yardımıyla tamamlandı.

حصلت أو بقيت متساوية. فإن كان في أحد الجانبين استثناء، جُبر وزيد مثل ذلك على الطرف الآخر وهذا هو الجبر. وإن كانت في الطرفين أجناس متماثلة، نقصت منها بعدّة واحدة، وهذه هي المقابلة.[١] وسيرد عليك الأمثلة.[٢]

الفصل الثاني[٣] في المسائل السّت الجبريّة

المسألة الأولى: من المفردات أشياء تعدل عددا

والطريق في استخراج الشيء أن يقسم العدد على عدد الأشياء ليخرج الشيء.

مثلا سوق المسألة اقتضى أنّ أربعة أشياء تعدل عشرة قسمت /[١٠٠ظ] العشرة على الأربعة، خرج إثنان ونصف وهو الشيء.

وإن كان في أحد الطرفين كسر أو في كليهما، ضربت كلا منهما في مخرج كسر الطرف ذي الكسر[٤] أو في المخرج المشترك بين كسريهما. ثم تقسم حاصل العدد على حاصل الأشياء.

مثاله: ثلاثة أشياء وثلث تعدل عشرة. ضربت كلا منهما في الثلاثة مخرج الثلث، حصل من الأشياء عشرة ومن العدد ثلاثون. قسمت الثاني على الأول، خرج[٥] ثلاثة وهو الشيء.

مثال آخر: أربعة أشياء وسدس تعدل سبعة ونصف. المخرج المشترك بين النصف والسدس ستة. فحاصل عدد الأشياء فيه خمسة وعشرون، وحاصل العدد فيه خمسة وأربعون. والخارج من[٦] الثاني على الأول واحد وأربعة أخماس وهو الشيء.

المسألة الثانية: /[١٠١و] من المفردات أشياء تعدل أموالا

الطريق فيها أن تقسم عدد الأشياء على عدد الأموال[٧] ليخرج الشيء.

١ المقابلة: المعاملة في -أ-.
٢ وسيرد عليك الامثلة: ناقص في -ش-، -ر-.
٣ الفصل الثاني: ناقص في -ر-.
٤ الطرف ذي الكسر: ناقص في -ر-.
٥ خرج: حصل في -ر-.
٦ قسمة: زائد في -ر-.
٧ أو ننسب إليه: في الهامش في -س-.

TEZNÎB

Ayrılığın uzamasının ardından bir araya gelmek ne güzeldir. Güç ve otorite sahibi büyük melikin (et-Tîbî) yanına tekrar dönmek beni çok mutlu etti. Kılıç ve kalem ehlinin hizmetkarı, şefkat ve hayırseverliği yayan, insan türünün merkezi, faziletlilerin ve yücelerin sultanı, manaların ve yüceliklerin kaidelerini koyan, doğruluk bayraklarının yücelten, hakikat sancaklarını yayan, âlimleri yetiştiren, fukaraya arka çıkan, güçlülere de yardım eden, düşmanlara karşı semadan muzafferiyet yardımı alan, milletin, hakkın, din ve dünyanın güneşi, İslam'ın görkemi ve Müslümanların imdadına koşan, Allah'ın yeryüzündeki sırrı, bilgelerin en üstünü, müteahhir dönem alimlerin en bilgilisi Muhammed b. el-Melikü'l-A'zam es-Saîd -İslam meliklerinin meliki, Allah'ın yeryüzündeki halifesi- Cemâluddin İbrâhim b. Muhammed et-Tîbî[1] -Allah yardımcılarını desteklesin ve yeryüzündeki iktidarını güçlendirsin.- her ne kadar yakıcı/parlak zihninin keskinliği ve kılı kırk yaran mizacının nüfuzu ile böylesi bir risâleden müstağni ise de bu risalenin mütalaasına yüce himmetini adadı ve hoş kanaatiyle teveccüh gösterdi. O -gölgesi/himayesi uzun olsun.- eserin dolunayın doğuşu kadar mükemmel ve önem bakımından benzeri olmayan bütünlükte olması için çift yanlış hesabı ve mîzân hesabını eklememi öğütledi. -ki onun öğüdü ganimettir ve uyulması gerekir.- Hayatım üzerine yemin ederim ki iki yanlıştan doğruyu çıkaran melik, doğru amelden sevap elde etmeye de daha münasiptir. Ben onun uyulacak emrine itaat ettim. Onun gibisiyle gözler şereflenir, kulaklar bayram eder. Derim ki:

Çift Yanlış Hesabı

Anlamı, sana sorulan şeyin cevabını istediğin bir sayı olarak varsayman ve sana verilen işlemleri yapmandır. Eğer doğruyu bulursan [işlemi] orada bırak, eğer yanlış bulursan bu değer [olması gerekenden] ya fazladır ya da eksiktir, her iki durumda da başka bir sayı varsayarsın ve onu denersin. Eğer doğruyu bulursan cevap odur, yanlış ise ya fazladır ya da eksiktir. Böylece iki yanlıştan doğruyu çıkartırsın. Yöntem, ilk varsayılan ile ikinci yanlışı çarpman ve onu aklında tutman, ardından ikinci varsayılan ile ilk yanlışı çarpman ve onu da aklında tutmandır.

1 Metinde atıf yapılan kişi Cemâluddin İbrahim b. Muhammed'in oğlu Muhammed gibi anlaşılabilirse de kaynaklarda İbrahim b. Muhammed'in bu isimde bir oğlu olduğu bilgisi bulunmadığından öncesinde atıf yapılan Muhammed ile babasının kastedildiği düşünülebilir. İbrahim b. Muhammed et-Tîbî ise 13. yy sonu ile 14. yy başında bugün Fars eyaleti ve Kiş adası olarak bilinen bölgeleri İlhanlı sultanının imtiyazıyla ve "Meliku'l-İslam" unvanıyla yöneten kişidir. Daha fazla bilgi için bkz.: Hamîdân, "İmâratu'l-Usfûriyyîn ve Devruhâ es-Siyâsî", s.104-106.

مثاله: مائة شيء تعدل عشرين مالا. قسمت الأول على الثاني، خرج خمسة وهو الشيء.

فإن كان في أحد الجانبين أو في كليهما كسر، فالعمل على قياس ما مرّ آنفا.

المسألة الثالثة: من المفردات أموال تعدل عددا

الطريق فيها أن تقسم العدد على عدد الأموال وجذر الخارج هو الشيء.

مثاله: أربعة أموال تعدل مائة. قسمت المائة على الأربعة، خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشيء.

المسألة الرّابعة: وهي الأولى من المقترنات أموال وأشياء تعدل عددا

الطريق فيها، أنّ المال إن لم يكن واحدا، فإن كان زائدا عليه رددته /[١٠١ظ] إليه، وإن كان ناقصا أكملته وتفعل تلك النسبة بالأشياء والعدد. فتربّع نصف عدد تلك الأشياء، وتزيد المربّع على ذلك العدد، وأخذت[١] جذر المبلغ، ونقصت نصف عدد الأشياء منه والباقي هو الشيء.

مثاله على سبيل الردّ: ثلاثة[٢] أموال وإثنا عشر شيئاً تعدل ثلاثة وستين. رددت المال إلى الواحد، والأشياء إلى أربعة، والعدد إلى واحد وعشرين بنسبة المال. ثم ربّعت نصف عدد الأشياء، أعني الإثنين، حصل أربعة، زدناها على العدد، أعني احدا وعشرين. بلغ خمسة وعشرين جذرها خمسة، نقصنا منها نصف عدد الأشياء، بقي ثلاثة وهو الشيء.

مثال آخر على سبيل الإكمال: نصف مال وثمانية أشياء تعدل ثمانية ونصفا. وبعد تكميل المال، مال وستة عشر /[١٠٢و] شيئاً تعدل سبعة عشر. نصف عدد الأشياء ثمانية، مربّعها أربعة وستون، زدناها على العدد، بلغ أحدا وثمانين، جذره تسعة. نقصنا منها ثمانية، بقي واحد وهو الشيء.

١ أخذت: أحدث في –ت–.
٢ ثلاثة: ناقص في –ر–، –س–.

Eğer iki hata aynı anda fazla veya eksik olursa aklında tuttuğun iki sayının farkını iki yanlışın farkına bölersin, çıkan doğru cevaptır. Eğer iki hatadan biri fazla, diğeri eksik olursa aklında tuttuğun iki sayının toplamını iki yanlışın toplamına bölersin, bölüm doğru cevaptır.

Bunun Örneği

"İki yüz"ün "on"a bölümünden ortaya çıkan -ki o bölenle çarpıldığında bölünen geri gelir- nedir denirse, sen de o "yirmi"dir dersen, o doğrudur. Çünkü "on" ile "yirmi"yi çarptığında "iki yüz" eder. Eğer cevabı "yirmi beş" varsayarsan "yirmi beş"i "on" ile çarptığında "iki yüz elli" eder ki o doğru cevaptan "elli" fazla olan yanlış cevaptır ve o fazla olan ilk yanlıştır. Başka bir sayı varsayarız, örneğin "yirmi iki", şartlara göre onu deneriz, "iki yüz yirmi" eder ve o da doğru cevaptan "yirmi" fazla olan yanlış cevaptır. Değerleri şöyle yerleştiririz:

İlk varsayılan: 25

İlk yanlış: 50

İkinci varsayılan: 22

İkinci yanlış: 20

İlk varsayılan ile ikinci yanlış çarpımından ilk akılda tutulan: 500

İkinci varsayılanla ilk yanlışın çarpımından ikinci akılda tutulan: 1100

İki akılda tutulan arasındaki fark: 600

İki yanlış cevap arasındaki fark: 30

İlkinin ikinciye bölümünden çıkan: 20

Bu istenendir buna göre kıyas et!

Eğer çift yanlış, iki eksik veya [eksik ve fazla] karışımı olursa, istenen (matlub) ve iki varsayılandan biri arasında fazlalık olmasının çift yanlış hesabının şartından olduğunu bil. [O fazlalık] varsayılanların diğeri ile istenen arasındaki farka oranlandığında [bu oran] ilk yanlışın ikinci yanlışa oranı gibidir. Eğer bu orantı akılda tutulmazsa problemi çift yanlış ile çıkarmak mümkün değildir.

المسألة الخامسة: وهي الثانية من المقترنات أموال وعدد تعدل أشياء.

فبعد الردّ أو الإكمال إن احتيج إلى ذلك، تربّع نصف عدد الأشياء وتنقص العدد من المربّع. وجذر الباقي يزاد على نصف[١] الأشياء[٢] ليحصل الشيء أو تنقص من نصف الأشياء ليبقى الشيء.

مثال ذلك: مال وأحد وعشرون تعدل عشرة أشياء.

مربّع نصف عدد الأشياء، خمسة وعشرون. وبعد نقصان العدد عنه، يبقى أربعة، جذرها إثنان. تزيدهما على نصف عدد الأشياء ليكون الشيء سبعة أو /[١٠٢ظ] تنقصهما منه ليكون الشيء ثلاثة.

وبالردّ أو الإكمال ننسج على هذا المنوال وفي هذه المسألة. إن كان العدد أكثر من مربّع نصف عدد الأشياء، كانت المسألة مستحيلة. وإن ساواه، فالشيء نصف عدد الأشياء.

المسألة السادسة: **وهي الثالثة من المقترنات أشياء وعدد تعدل أموالا**

فبعد الردّ أو اكمال المال[٣] إن احتيج إلى ذلك، تربّع نصف عدد الأشياء. وتزيد المربّع على العدد، وتأخذ جذر المبلغ، وتزيد على نصف عدد الأشياء فهو الشيء.

مثال ذلك: ستة أشياء وأربعون درهما تعدل مالا. مربّع نصف الستة تسعة ومجموع المربّع والعدد، تسعة وأربعون. جذر المبلغ سبعة، زدناها على الثلاثة نصف عدد الأشياء، بلغ عشرة وهو الشيء.

/[١٠٣و] فهذه القوانين إذا أيقنت حفظها، ملكت زمام استخراج مطالب شريفة في فنّ الحساب وهو الموفق للصّواب. تم[٤] الكتاب بعون الملك الوهّاب.[٥]

---

١ عدد: زائد في –ش–.
٢ وننقص...الأشياء: مكرر في –ش–.
٣ المال: ناقص في –ش–.
٤ تم: ثم في –أ–.
٥ تم الكتاب بحمد الله وعونه في يوم السبت تاسع شهر ذي القعده الحرام من شهور سنة ثمان وستين وثمانمائة على يد الفقير احمد بن مسعود النابلوسى عفا الله عنهما بمنه وكرمه والحمدلله وحده وصلوته على سيدنا محمد آله وصحبه وسلامة وحسبنا الله ونعم الوكيل: زائد في –ش–؛ الناقص بعد من هذا في –ر–، –ش–.

Sağlama (Mîzan)

Mîzân, işlemin doğru olup olmadığına dair zannı çoğunlukla gideren yöntemdir (mikdâr). Mîzânın keyfiyeti, sağlaması yapılan (mevzûn) herhangi bir sayıyı eşiti veya daha küçüğü kalana dek tekrar tekrar çıkarmaktır. Kalan, sağlaması yapılanın kendisiyle doğrulandığı mîzândır. Tüm sayılarla sağlama yapmak (vezn) caizdir, ancak [matematikçilerin] bu konuda hâlihazırdaki alışkanlığı çoğunlukla "dokuz" ve sık sık da "on bir" [kullanmaktır]. "Dokuz" ile sağlamanın kısa yolu, sayının rakamlarını toplamak ve toplamdan dokuzar dokuzar atmaktır. Eğer toplam büyük sayı olursa [bu kez] onun rakamları toplamını dikkate alırsın ve mîzânı elde edene kadar bu şekilde devam edersin. Biz her işlemin mîzânını kitapta zikredilen işlemlerin tertibine göre açıklayacağız.

İki Katını Alma

İki katını almayı istediğin sayının mîzânını alırsın, sonra mîzânın iki katını alırsın. Eğer "dokuz"dan büyük olursa, "dokuz"u atar, kalanı aklında tutarsın. Ardından iki kat alma işleminden sonra [oluşan] sayının mîzânını alırsın, onunla uyumlu olmazsa hesap yanlıştır.

Bunun örneği: Burada ele alınan sayı 650372. Rakamlarını topladık, "yirmi üç" etti. Bundan "dokuzlar"ı attık, "beş" kaldı, "iki" katını aldık, "on"dan "dokuz"u attık, "bir" kaldı ki o mîzândır. Sayının "iki" katı 1300744, rakamları toplamı "on dokuz", bundan iki kez "dokuz" attık, "bir" kaldı ki o mîzâna uygundur.

Yarıya Bölme

Burada zikredilen sayı 806543, mîzânı "sekiz"dir. Yarıya bölme işleminden sonra kalanın mîzânı "sekiz artı bir bölü iki". Bunun iki katını aldık, "on yedi" oldu, "dokuz" attık, "sekiz" kaldı ki o istenendir.

Toplama

Toplanan sayı 125403, mîzânı "altı", toplayan 39867, mîzânı aynı şekilde "altı"dır. Toplamları "on iki" ve "dokuz" attıktan sonra "üç" kalır ki o işlemden sonraki toplamın mîzânıdır.

تذنيب

إنه كان من حسن الإتفاق بعد طول الفراق. إنّي استسعدت بالمعاودة إلى جانب الملك الأعظم وليّ الأيادي والنعم، مستخدم أرباب السيف والقلم، ناشر الرأفة والإحسان، واسطة عقد نوع الإنسان، سلطان الأفاضل والأعالي، مؤسّس قواعد المعاني والمعالي، رافع أعلام الصّدق، ناشرا ألوية الحق، مربّي العلماء، ومقوّي الضعفاء، ومعين الأقوياء، المنصور من السماء المظفّر على الأعداء، شمس الملة والحق والدنيا والدين /[١٠٣ظ] جمال الإسلام ومغيث المسلمين، سر الله في الأرضين، أفضل المتبحّرين وأعلم المتأخرين محمد ابن الملك الأعظم السعيد المغفور ملك ملوك الإسلام خليفة الله في أرضه جمال الحقّ والدين إبرهيم بن محمد الطّيبي أعزّ الله أنصاره وضاعف في بسيط الأرض إقتداره، فانصرفَتْ همّته العلية والتفت خاطره العاطر إلى مطالعة هذه الرسالة. وإن كان مستغنيا عن مثلها ثقوب ذهنه الوقّاد ونفوذ طبعه النقاد فأشار مدّ ظلّه وإشارته غنم وطاعته حَتم أن أُلحق بها حساب الخطأين وحساب وزن الأعمال ليكون الكتاب طالعا طلوع البدر التمّ وجامعا من دون نظائره الأهمّ والمهمّ. ولعمري أنّ المليك الذي يستخرج /[١٠٤و] من الخطأين صوابا لهو أولى بأن يجوز من الصواب ثوابا. فامتثلتُ أمره المطاع وبمثله يشرّف الأبصار ويشنّف الأسماع. فأقول:

أمّا حساب الخطأين

فمعناه أن تفرض ما شئت من العدد في جواب ما سُئِلتَ عنه وتعمل به ما أُعطيتَ من الأعمال. فإن أصبتَ فالزم، وإن أخطأت، فإمّا بالزيادة أو بالنقصان وعلى التقديرين فرضت عددا آخر، وامتحنته. فإن أصبت فيها، وإن أخطأت، فإما بالزيادة أو بالنقصان، فتستخرج من الخطأين صوابا. والطريق أن تضرب المفروض الأول في الخطأ الثاني وتحفظه. ثم تضرب المفروض الثاني في الخطأ الأول وتحفظه.

Çıkarma

Çıkan 7416, mîzânı "dokuz", eksilen 85023, mîzânı aynı şekilde "dokuz". Çıkanın mîzânını eksilenin mîzânından çıkardık, bir şey kalmadı. Çıkarmadan sonra kalanın -ki o 77607'dir- mîzânının "dokuz" olması gerekir, öyledir de. Eksilenin mîzânından çıkanın mîzânını çıkarmak mümkün olmadığında çıkanın mîzânına "dokuz" eklersin ve çıkarırsın, sonra kalanı karşılaştırırsın.

Çarpma

Çarpılan 4032, mîzânı "dokuz", çarpan 568, mîzânı "bir", mîzânlardan birinin diğeriyle çarpımından hâsıl olan aynı şekilde "dokuz". Onunla çarpmadan hâsıl olanın -ki o 2290176'dır- mîzânını karşılaştırdık ve o ikisinin uyumlu olduğunu gördük.

Bölme

Bölünen 680045, mîzânı 5; bölen 255, mîzânı 3'tür. Bölmeden çıkan 2666, mîzânı "iki"; bölmeden kesir olarak kalan 215, mîzânı "sekiz"dir. Bölmeden çıkanın mîzânını bölenin mîzânı ile çarptık, "altı" etti. Kalanın mîzânını buna ekledik, "on dört" etti, "dokuz attık", "beş" kaldı -ki o bölünenin mîzânının aynısıdır-, böylece işlemin sıhhatini öğrendik.

Karekök, Küpkök ve Diğerleri

Sayı satırının mîzânını alırız ve aklımızda tutarız, işlemden sonra çıkanın mîzânını alırız ve onu kendisiyle karekök için "bir" kez, küpkök için "iki" kez çarparız, sonuca sayı satırından kalanın mîzânını ekleriz, toplamdan dokuzar dokuzar atarız ve onu aklımızda tuttuğumuz ile karşılaştırırız.

Vezn

"On bir" ile vezin "dokuz"da olduğu gibidir, ancak "on bir"i sayının kendisinden rakamlarını dikkate almaksızın "on bir"den -ki o mîzândır- küçük kalana kadar atarsın, işlemin kalanı dediğimiz gibidir.

فإن كان الخطآن زائدين معا أو ناقصين معا، قسمت الفضل من المحفوظين /[١٠٤ظ] على الفضل بين الخطأين فما خرج فهو الصواب. وإن كان أحد الخطأين زائدا أو الآخر ناقصا، قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين فما خرج فهو الصواب.

مثال ذلك

إن قيل ما الخارج من قسمة المائتين على العشرة حتّى لو ضرب في المقسوم عليه، عاد المقسوم. فإن قلتَ أنه عشرون، فصواب. لأنك إذا ضربتَ العشرين في العشرة، حصل مائتين. وإن فرضتَ أنه خمسة وعشرون، فإذا ضربته في العشرة، حصل مائتان وخمسون وهو خطأ بالزيادة وهي خمسون، وهو الخطأ الأول زائدا. فنفرض عددا آخر كإثنين وعشرين ونمتحنه بالشروط، يحصل مائتان وعشرون وهو خطأ أيضا بزيادة عشرين. فنضع المقادير هكذا

المفروض الأول: **٥ ٢**.

/[١٠٥و] الخطأ الأول: **٥ ٥**.

المفروض الثاني: **٢ ٢**.

الخطأ الثاني: **٥ ٢**.

المحفوظ الأول وهو حاصل المفروض الأول في الخطأ الثاني: **٥ ٥ ٥**.

المحفوظ الثاني وهو حاصل المفروض الثاني في الخطأ الأول: **٥ ٥ ١ ١**.

الفضل من المحفوظين: **٥ ٥ ٦**.

الفضل بين الخطأين: **٥ ٣**.

الخارج من قسمة الأول على الثاني: **٥ ٢**.

وهو المطلوب وقس على هذا.

إن كان الخطآن ناقصين أو من خلط وأعلم أنّ من شرط حساب الخطأين، أن يكون الفضل بين أحد المفروضين والمطلوب إذا نسب إلى الفضل بين الآخر وبينه، كنسبة الخطأ الأول إلى الخطأ الثاني. فإن لم يكن هذا التناسب محفوظا، لا يمكن

Bil ki

Hesabın şartı, onun için zihni boşaltmak, tedebbür/tefekkür, tesebbüt/tahkik ve ihtiyat [yetilerinin] birlikte çalışmasına güvenmek ve yorgunluk ile usanç hâlinin dışındaki bir vakitte işlemi gözden geçirmektir. Bilhassa da bizim bu kitapta anlattığımız gibi cetveller ile çalıştığında bir ay ve daha fazla sürse de -belki bu süre biz matematikçilere mahsustur- onu bellemek ve hâkim olmak için işlemin şekline (suret) tekrar tekrar dönmelisin. Mîzânlara itimat etmek bu fende azim ve kararlılık sahibi kişilerin âdeti (de'b) değildir. Çünkü hesapta veya vezinde [aynı anda yapılan] iki yanlışın ardından [hesap ve sağlamanın] birbirlerine uygun (muvâfık) olması ihtimali yüzünden mîzân doğruysa hesabın da doğru, hesap doğru değilse mîzânın da doğru olmaması değil, hesap doğruysa mîzânın da doğru olması, mîzân doğru değilse hesabın da doğru olmamasıdır. Buna rağmen mîzân, zihin karışıklığı ve işlemin doğruluğundan emin olmada faydalıdır fakat asıl dayanılması gereken kural yukarıda zikrettiğimizdir. Başarı, cömertliğin bahşedicisi ve cömertlikle hayrı yayandandır. Bu şerefli risâlenin tahriri hicri 868 yılı Zilhicce ayının başlarında tamamlanmıştır.

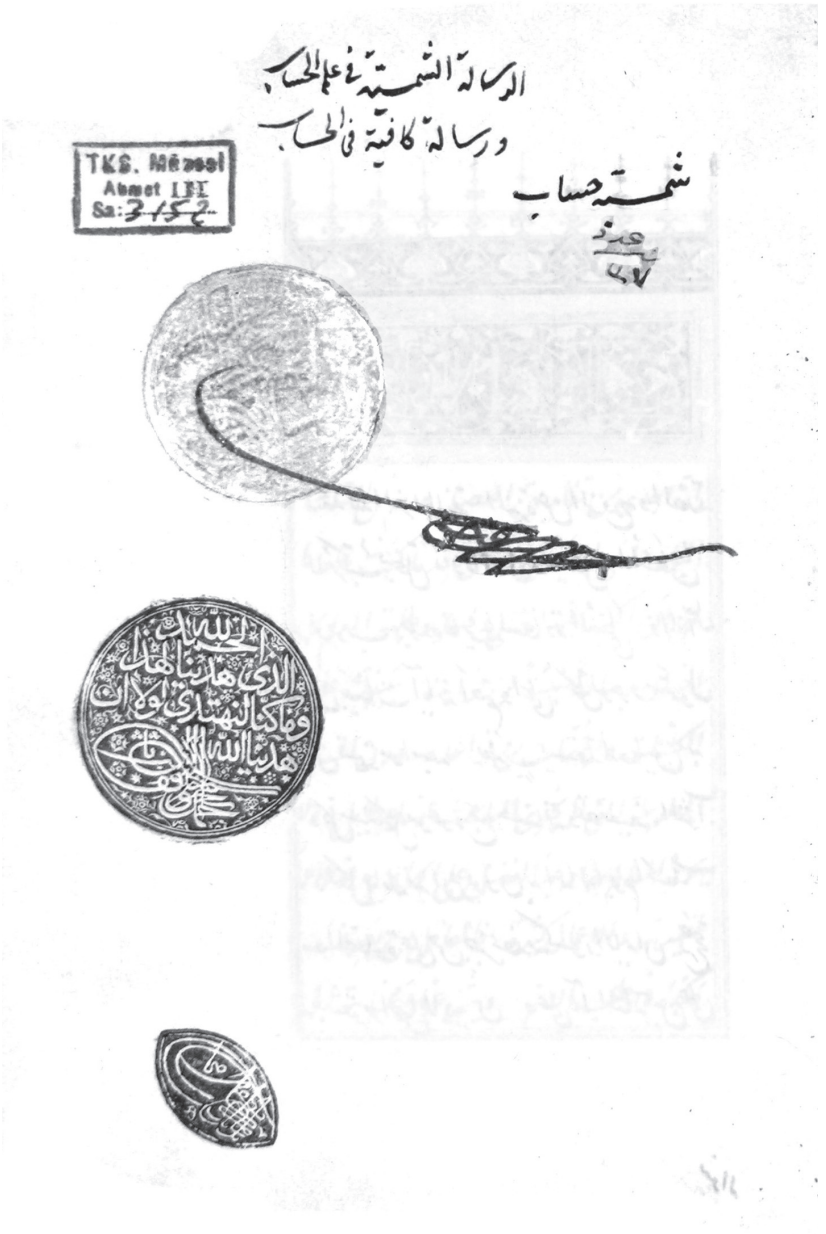
استخراج المسألة بالخطأين.[1]

٥

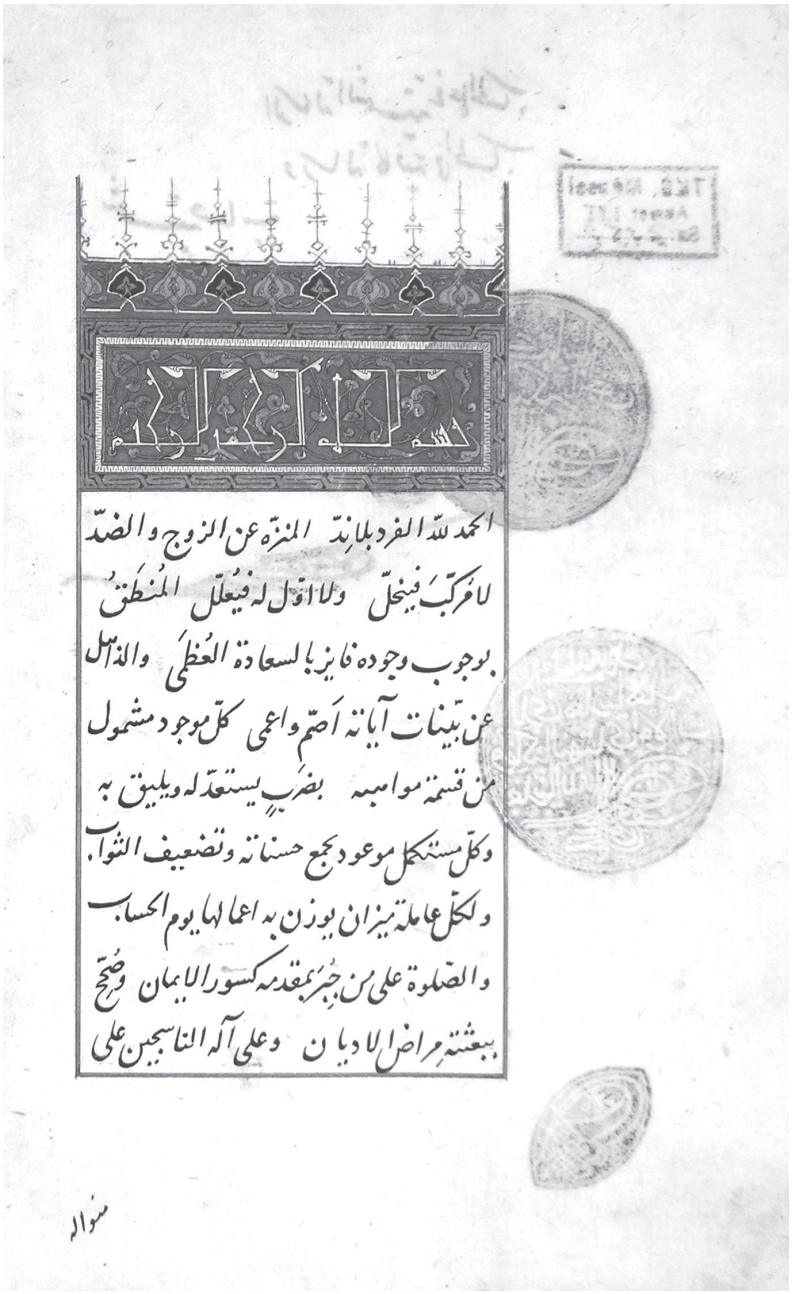
١٠

١ والله اعلم: زائد في –س–.

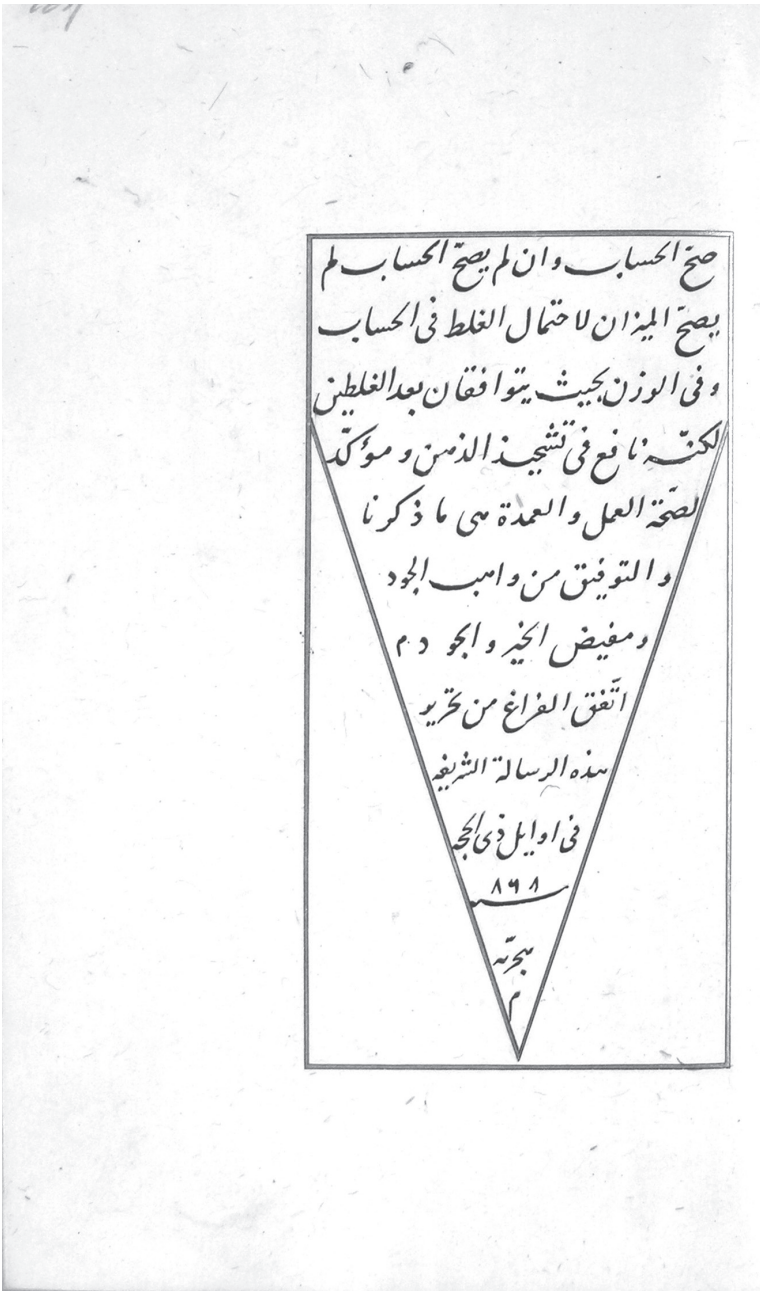
EKLER



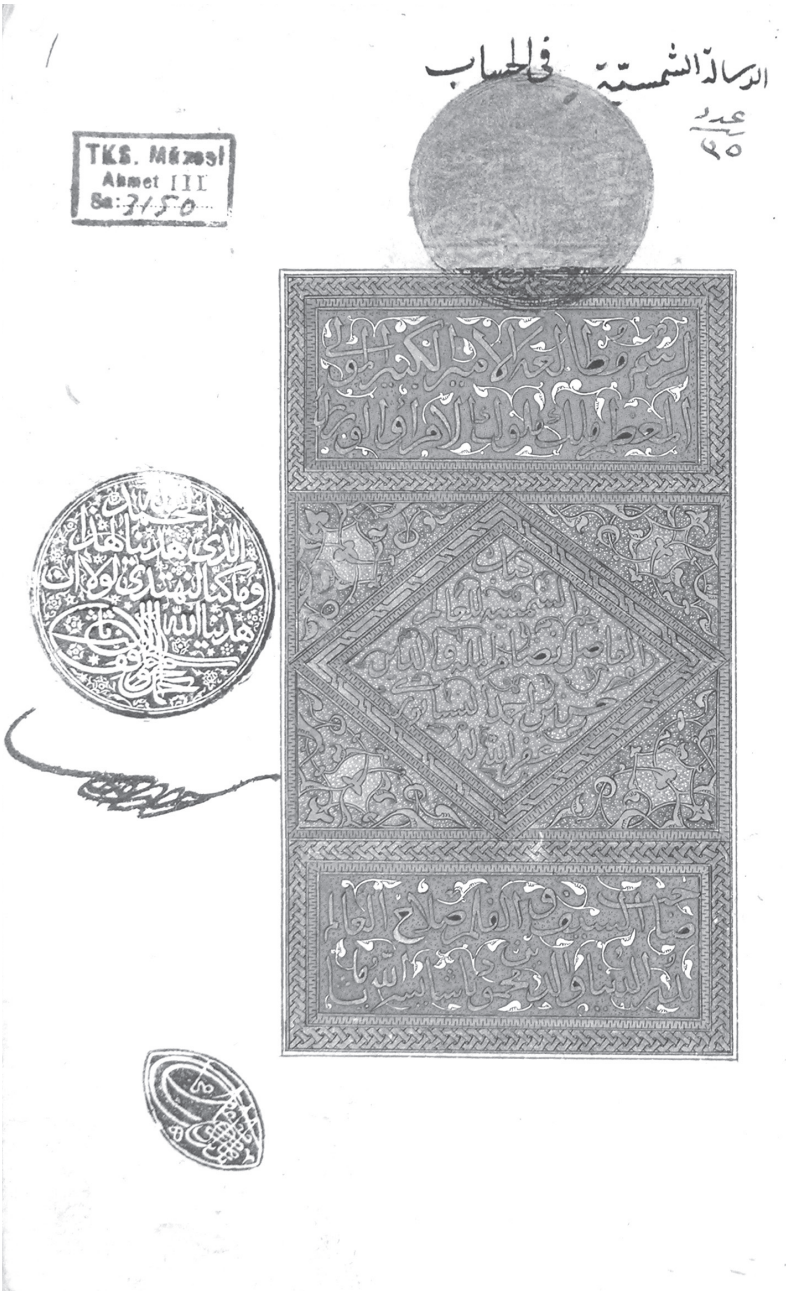
EK 1: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III Ahmed, No. 3152'de kayıtlı nüshanın zahriyesi



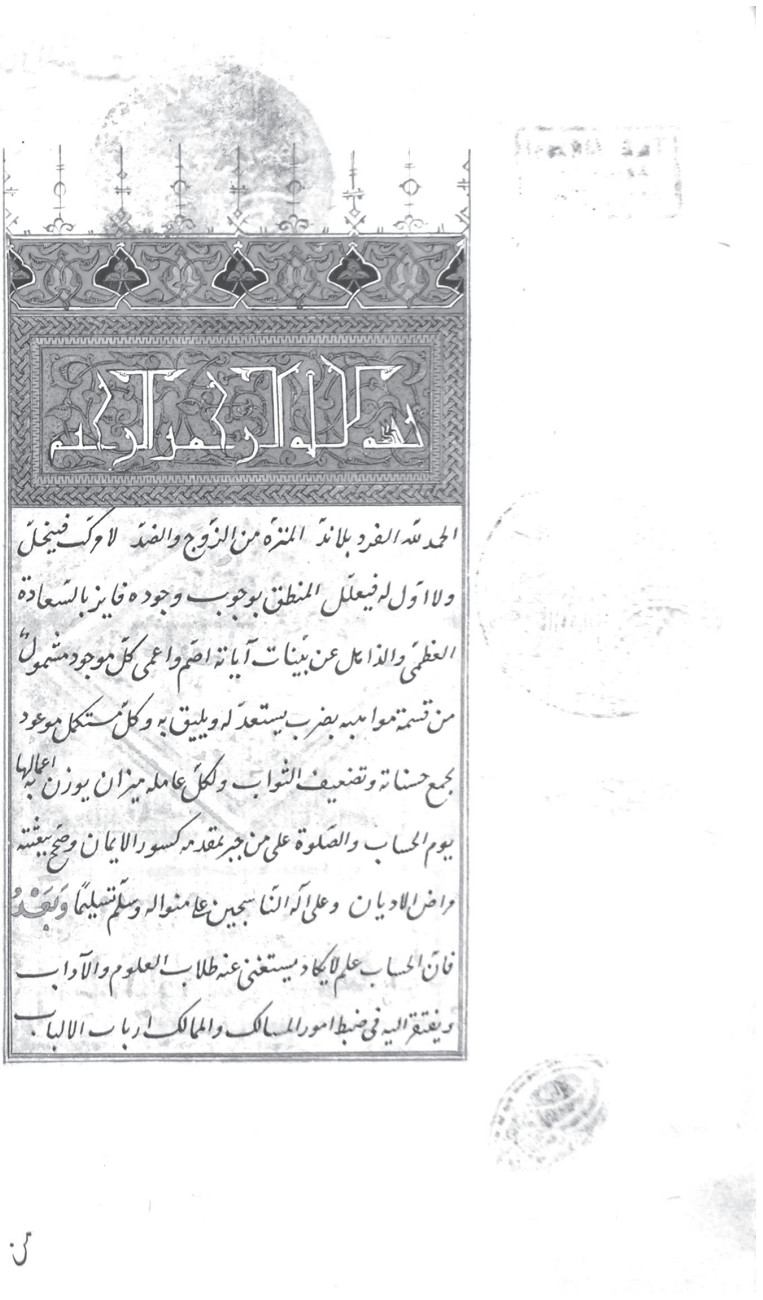
EK 2: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III Ahmed, No. 3152'de kayıtlı nüshanın dîbâcesi


صح الحساب وان لم يصح الحساب لم
يصح الميزان لاحتمال الغلط فى الحساب
وفى الوزن بحيث يتوافقان بعد الغلطين
لكنه نافع فى تشحيذ الذهن ومؤكد
لصحة العمل والعمدة هى ما ذكرنا
والتوفيق من واهب الجود
ومفيض الخير والجود
اتفق الفراغ من تحرير
هذه الرسالة الشريفة
فى اوايل ذى الحجة
٨٦٩
بحرره

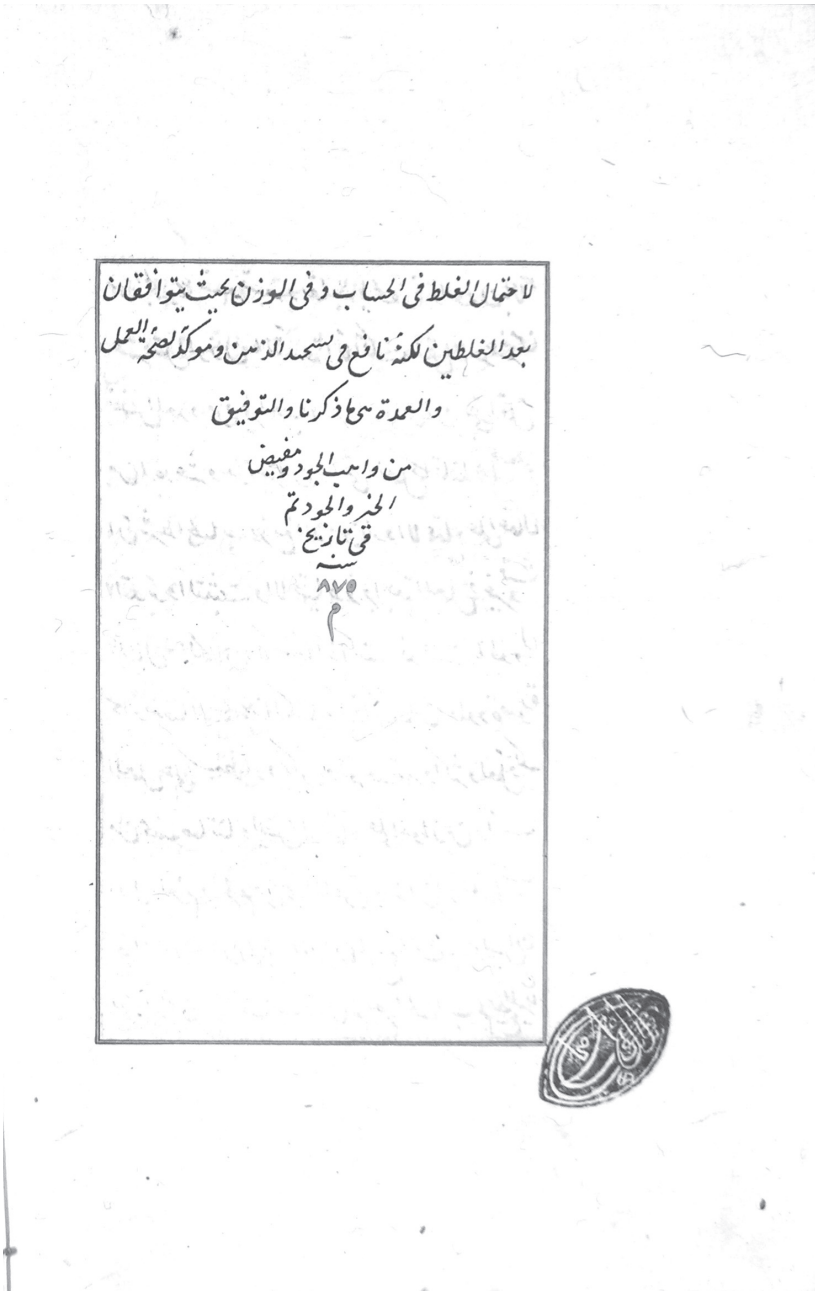
EK 3: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III Ahmed, No. 3152'de kayıtlı nüshanın hâtimesi



EK 4: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III Ahmed, No. 3150'de kayıtlı nüshanın zahriyesi



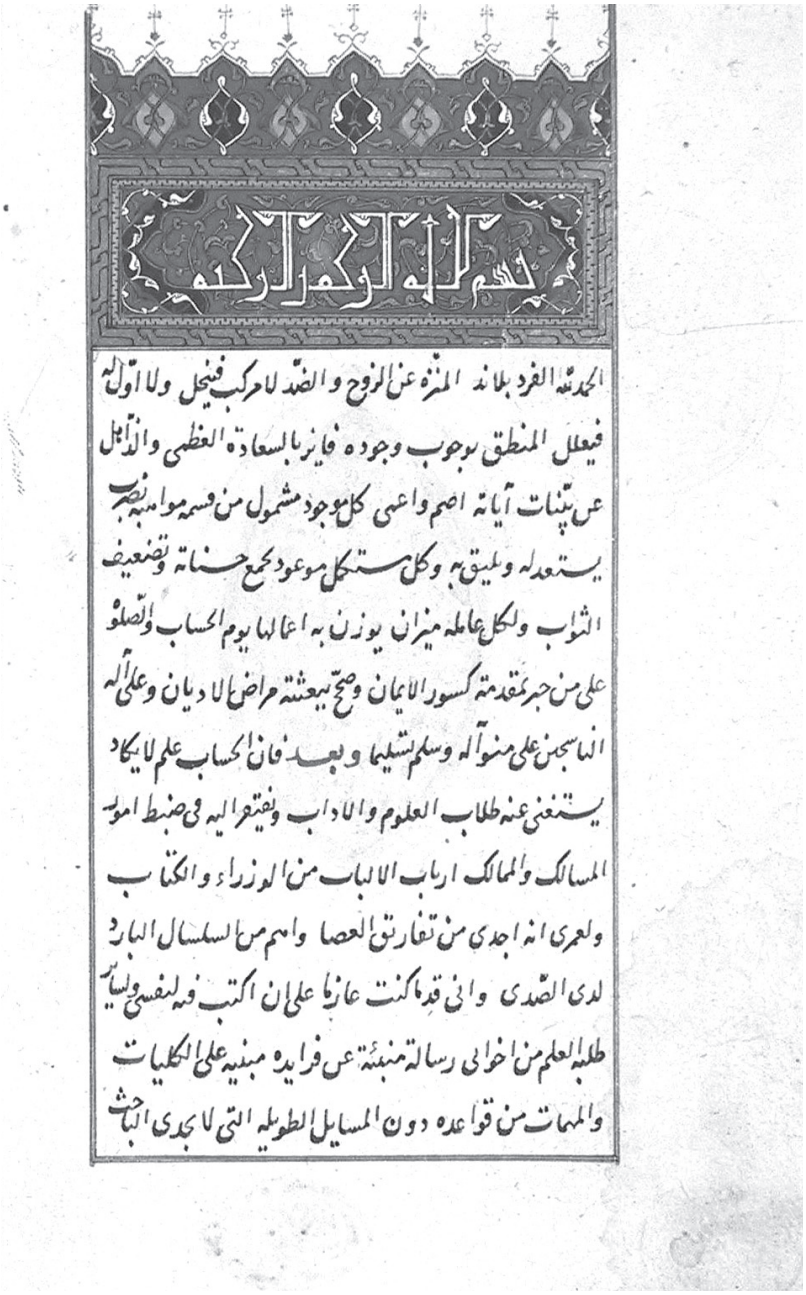
EK 5: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III Ahmed No. 3150'de kayıtlı nüshanın dîbâcesi


لاحتمال الغلط في الحساب وفي الوزن بحيث يتوافقان
بعد الغلطين لكنه نافع في سجد الذهن وموكد لصحة العمل
والعمدة بما ذكرنا والتوفيق
من واهب الجود ومفيض
الخير والجود تم
في تاريخ
سنه
١٧٥
م

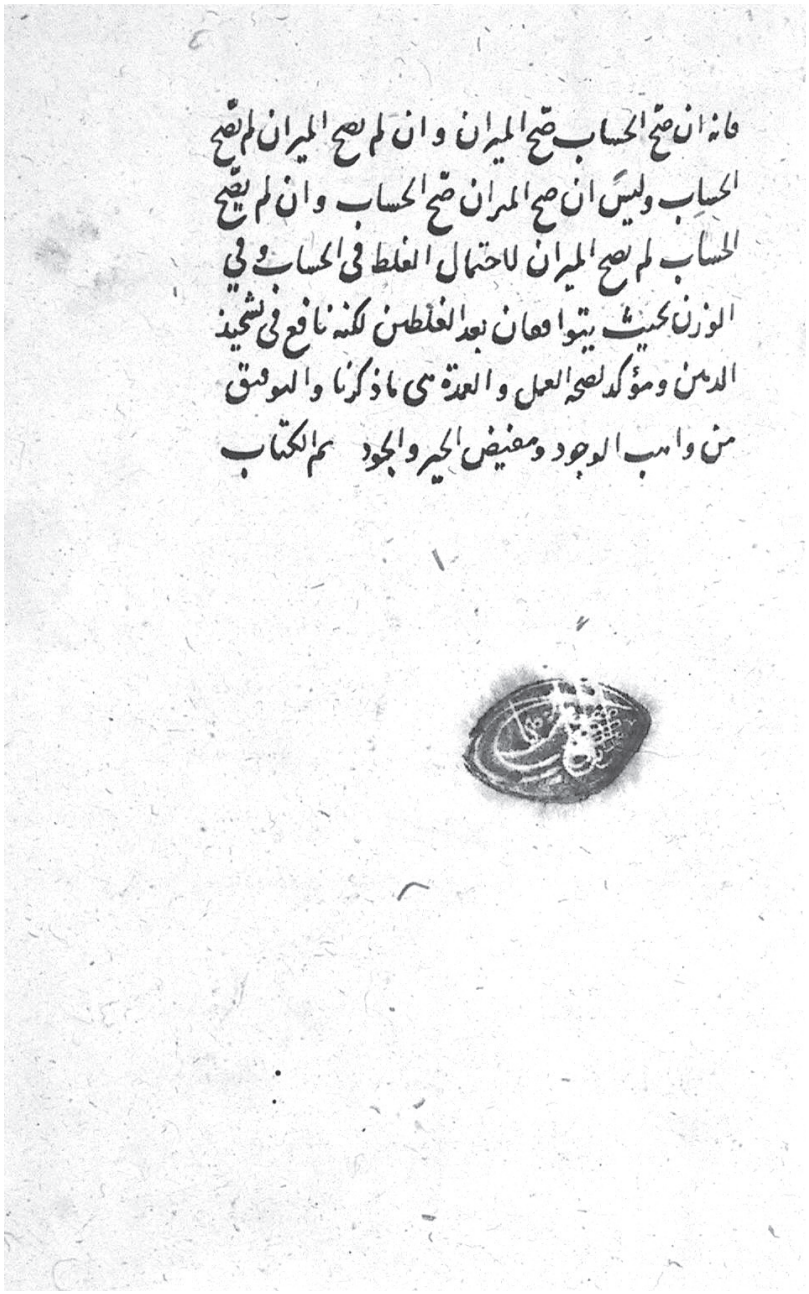
EK 6: Topkapı Sarayı Müzesi Ktp., III Ahmed. No. 3150'de kayıtlı nüshanın hâtimesi



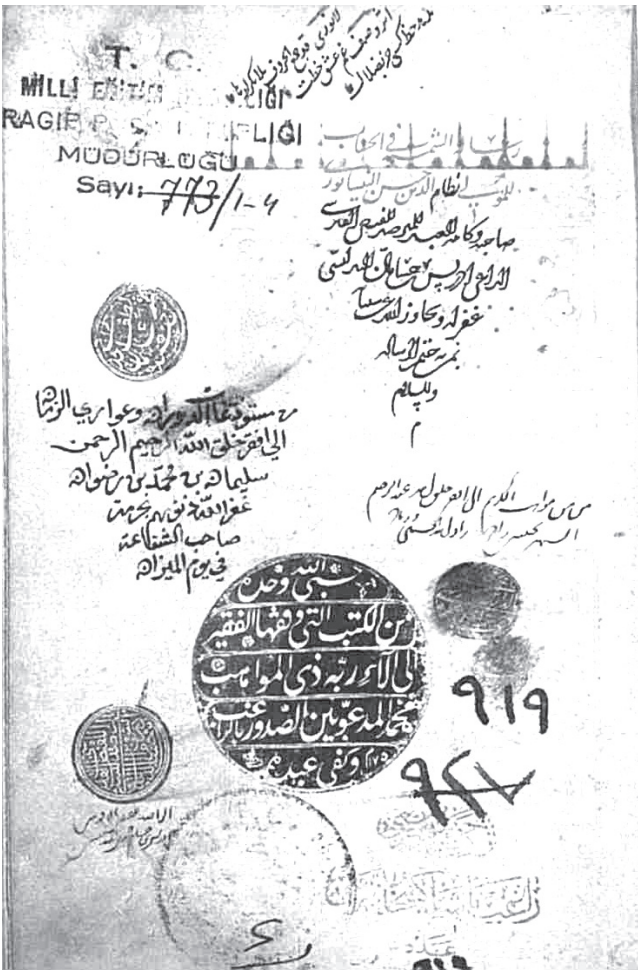
EK 7: Süleymaniye Yazma Eser Ktp., Ayasofya, No. 2725'te kayıtlı nüshanın zahriyesi



EK 8: Süleymaniye Yazma Eser Ktp., Ayasofya, No. 2725'te kayıtlı nüshanın dîbâcesi



EK 9: Süleymaniye Yazma Eser Ktp., Ayasofya, No. 2725'te kayıtlı nüshanın hâtimesi

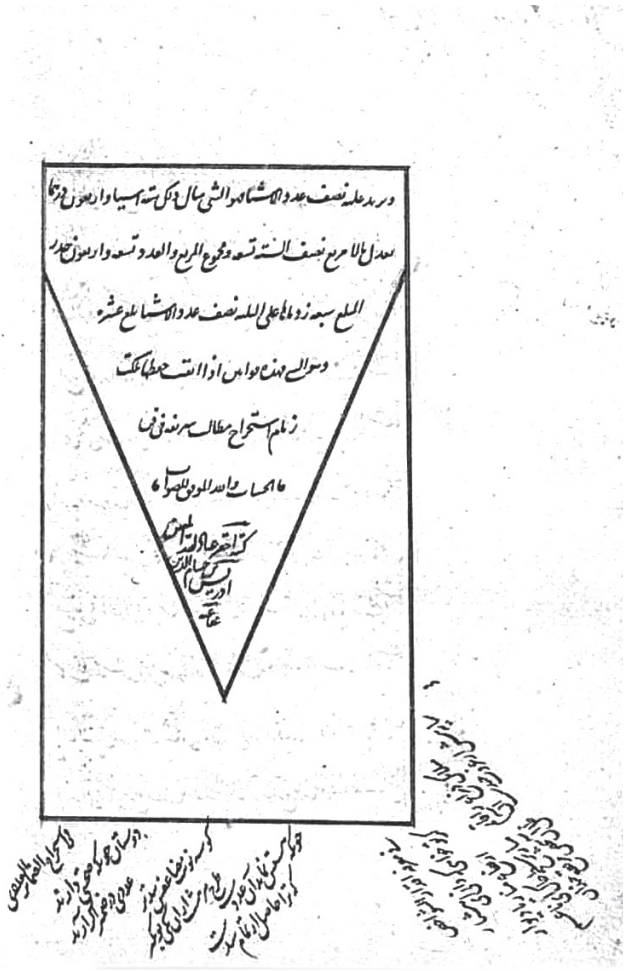


EK 10: Süleymaniye Yazma Eser Ktp., Ragıp Paşa, No. 919'da kayıtlı nüshanın zahriyesi



الحمد لله الفرد بلا مثل المنزه عن الزوج والضد لا شريك فيخل ولا
اول له فيعلل المنطق بوجوب وجوده فاز بالسعادة العظمى والذاهل عن
عن تنبيهات ايانا اصم واعمى كل موجود مشغول من قسمة مواهبه بضرب
مستعد له وملق وكل متحرك موجود بحمد حسناته وتضعف الثواب ولكل
عامل ميزان توزن اعماله يوم الحساب والصلوة على من جبر بعثته
كسور الايمان وصحح ببعثته مراض الاديان وعلى صحبه وآله الطاهرين
على منواله وسلم تسليما كثيرا اما بعد فان احوج خلق الله تعالى الى

EK 11: Süleymaniye Yazma Eser Ktp., Ragıp Paşa, No. 919'da kayıtlı nüshanın dîbâcesi



EK 12: Süleymaniye Yazma Eser Ktp., Ragıp Paşa, No. 919'da kayıtlı nüshanın hâtimesi

MATEMATİK TERİMLERİ SÖZLÜĞÜ

Amûd (عمود): 1. Dikme. 2. Yükseklik.

Basît (بسيط): 1. Yüzey. 2. Üç boyutluların yani cisimlerin yüzeyi.

Cem‘ (جمع): Toplama işlemi.

Cezr (جذر): 1. Karekök. 2. Bir cebirsel denklemde bilinmeyen sayı yani “x”. Herhangi bir denklemdeki “x” aynı zamanda o denklemin kökünü ifade ettiğinden bu anlamda da kullanılır.

Cüz (ç. Eczâ) (جزء ج أجزاء): Kesirli sayılarda bütünden alınan parça, yani pay.

Darb (ضرب): Çarpma.

Dıl‘ (ضلع): 1. Kenar. 2. Üçüncü ve daha yüksek dereceden kök.

Ezec (أزجّ): Tonoz.

Hat (خطّ): Çizgi.

Hatt Müstakîm (خطّ مستقيم): 1. Doğru. 2. Varsayılan iki nokta arasını bağlayan en kısa çizgi.

Hilâlî (هلالي): Hilal şekli.

İhlîlîcî (إهليليجي): Oval.

İmtihân (امتحان): Deneme, sağlama.

İştirâk (اشتراك): Ortaklık, iki veya daha fazla sayının başka bir sayının ortak katları olması durumu.

Ka‘b/Muka‘ab (كعب\مكعّب): Cebirsel denklemde bilinmeyenin tam küp hali, yani “x^3”.

Kâide (قاعدة): Taban.

Kavs (قوس): Yay.

Kesîru’l-Edlâ‘ (كثير الأضلاع): Çokgen.

Kıt‘atü’d-Dâire (قطعة الدائرة): Daire parçası.

Kıt‘a Deffîyye (قطعة دفّيّة): Küre kuşağı.

Kıtâ‘u’d-Dâire (قطاع الدائرة): Daire dilimi.

Kutr (قطر): 1. Çap. 2. Köşegen. 3. Çapraz.

Küsûr (كسور): 1. Kesirli sayı 2. Kendisinden daha büyük bir sayıya pay olan sayı veya payda alan sayı.

Ma'tûf (معطوف): Toplanan.

Ma'tûf aleyh (معطوف عليه): Toplayan.

Madrûb (مضروب): Çarpılan.

Madrûb fîh (مضروب فيه): Çarpan.

Mahrec (مخرج): Payda.

Mahrût (مخروط): Koni.

Mahrût Kâim (مخروط قائم): Dik koni.

Mahrût Mâil (مخروط مائل): Eğik koni.

Mahrût Mudalla' (مخروط مضلّعة): Çokgen koni.

Mahrût Nâkıs (مخروط ناقص): Kesik koni.

Maksûm (مقسوم): Bölünen.

Maksûm aleyh (مقسوم عليه): Bölen.

Mâl (ç. Emvâl) (مال ج أموال): Cebirsel denklemde bilinmeyenin tam kare hali, yani "x^2".

Mâlü'l-Ka'b (مال الكعب): Cebirsel denklemde bilinmeyenin beşinci üs derecesinde olması, yani "x^5".

Mâlü'l-Mâl (مال المال): Cebirsel denklemde bilinmeyenin dördüncü üs derecesinde olması, yani "x^4".

Meczûr (مجذور): Karekökü olan.

Menkûs (منقوص): Çıkan

Menkûs minh (منقوص منه): Eksilen

Mensûb (منسوب): Pay veya bölünen.

Mensûb ileyh (منسوب اليه): Payda veya bölen.

Menşûr (منشور): Üçgen prizması.

Menzil (منزل): 1. Üs veya kök derecesi. 2. Basamak.

Mertebe (مرتبة): Basamak, kademe.

Mesâha (مساحة): 1. Ölçüm. 2. Alan ölçümü. 3. Hacim ölçümü.

Mezîd (مزيد): Artırılan

Mezîd aleyh (مزيد عليه): Artan.

Muayyen (معيّن): Eşkenar dörtgen.

Muhammes (مخمّس): Beşgen.

Muhît (محيط): Çevre.

Muhtelifü'l-Edlâ' (مختلف الأضلاع): Çeşitkenar üçgen.

Muka'ab (مكعّب): Küp.

Munharif (منخرف): Yamuk.

Muntak (منطق): 1. Asal olmayan sayı. 2. İki tam sayının oranı ile ifade edilebilen sayı.

Murabba' (مربّع): Kare.

Mücennis (مجنّس): 1. Aynı cins haline getirilmiş olan. 2. Tam sayılı kesrin bileşik kesre çevrildikten sonraki payı.

Mücessem adesî (مجسم عدسي): Mercek cismi.

Mücessem beydî (مجسّم بيضي): Oval cisim.

Müfred (مفرد): 1. Basit, mürekkeb/birleşik olmayan. 2. Rakam veya en büyük basamağı dışındaki basamaklarının tamamı "sıfır" olan sayı $[a = 1,2,3 \dots,9 \; ve \; n \in \mathbb{N} \Rightarrow a.10^n = müfred]$ 3. Terim. 4. Birim.

Mürekkeb (مركّب): 1. Birleşik. 2. Basamakları "sıfır"dan farklı olmak kaydıyla iki ve daha fazla basamaklı sayı $[a = 1,2,3 \dots,9 \; ve \; n \in \mathbb{N} \Rightarrow a.10^n \neq mürekkeb]$

Müseddes (مسدّس): Altıgen.

Müselles (مثلّث): Üçgen.

Müstatîl (مستطيل): Dikdörtgen.

Müstedîr (مستدير): Dairesel.

Müstesnâ (مستثنى): Çıkan.

Müstesnâ minh (مستثنى منه): Eksilen.

Mütemâsil (متماثل): Aynı.

Mütesâvî el-Edlâ' (متساوي الأضلاع): Eşkenar üçgen.

Mütesâvî es-Sâkeyn (متساوي الساقين): İkizkenar üçgen.

Nâkıs (ناقص): Eksi/negatif.

Nısfu'l-Kutr (نصف القطر): Yarıçap.

Sahîh (صحيح): 1. Tam sayı. 2. Kendisinden daha büyük bir sayıya pay olmayan sayı veya payda almayan sayı.

Sath (سطح): 1. Yüzey. 2. İki boyutluların yüzeyi.

Sath Müstevî (سطح مستوي): Düzlemsel yüzey.

Semek (سمك): Yükseklik.

Summ/Asamm (صمّ ج أصمّ): 1. Asal sayı. 2. İki tam sayının oranı ile ifade edilemeyen sayı.

Şebîh bi'l-Muayyen (شبيه بالمعيّن): Paralelkenar.

Şey (ç. eşyâ) (شيء ح أشياء): Cebirsel denklemde bilinmeyen, yani "x".

Tad'îf (تضعيف): İki katını alma işlemi.

Tâk (طاق): Kemer.

Tansîf (تنصيف): Yarıya bölme işlemi.

Tarafeyn (طرفين): "a:b=c:d" orantısındaki "a" ve "d" terimleri yani dışlar.

Tebâyün (تباين): Farklılık, iki veya daha fazla sayı arasında herhangi bir ortak kat veya bölen ilişkisinin bulunmaması.

Tedâhul (تداخل): Girişimlik, iki veya daha fazla sayının aynı anda birbirlerinin katları olması durumu.

Tefrîk (تفريق): Çıkarma işlemi.

Ustuvâne Kâime (أسطوانة قاعمة): Dik silindir.

Ustuvâne Mâile (أسطوانة مائلة): Eğik silindir.

Ustuvâne Mudalla' (أسطوانة مضلّعة): Çokgen prizma.

Ustuvâne Müstedîra (أسطوانة مستديرة): Dairesel silindir.

Vasateyn (وسطين): "a:b=c:d" orantısındaki "b" ve "c" terimleri yani içler.

Vetr (وتر): Kiriş.

Zâid (زائد): Artı/pozitif.

Zâviye (زاوية): Açı.

Zâviye Musattaha (زاوية مسطّحة): Düzlemsel açı.

DİZİN

A

açı 242, 316
Ali Kuşçu 19, 36, 47, 106, 110
Âmilî 19, 24, 25, 37
Arşimedes 82, 98, 250

B

basit 38, 74
Bircendî 25, 47, 109, 262, 264
bölme 57, 58, 59, 63, 66, 74, 76, 77, 85, 100, 101, 107, 108, 128, 142, 168, 174, 176, 212, 226, 270, 294, 296
burç 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 228, 232, 236

C

Cebir 59, 81, 98, 104, 109, 110, 260, 280
Cemâlüddin İbrâhim b. Muhammed et-Tîbî 39, 40
Cevherî 113, 258
cezr 81, 186, 190
cisim 242, 248
çap 86, 244
çarpma 57, 58, 59, 64, 65, 72, 73, 85, 98, 99, 108, 134, 162, 218, 260, 270, 296, 313
çıkarma 57, 58, 59, 63, 64, 76, 78, 80, 108, 128, 174, 180, 186, 190, 198, 216, 234, 280, 296, 316
çift yanlış 20, 39, 40, 49, 106, 290, 292
çokgen 96, 248, 258
çokgen koni 96
çokgen prizma 248

D

daire 89, 126, 244, 246, 248, 252, 254, 256, 258
daire dilimi 244
daire parçası 90, 252, 313
dakika 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 226, 228, 232, 236, 240, 242
dar açı 242
denklem 39, 49, 98, 282, 288
derece 53, 198, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 226, 228, 232, 234, 236, 240
devânik 182
devr 232, 236
doğru 242, 313
düzlemsel açı 242
düzlemsel yüzey 242

E

Ebû Ya'kûb es-Sekkâkî 34
Elemanlar 64, 68, 79, 115
esâtîr 182
eşkenar dörtgen 246
eş-Şâfiye 34

F

farklılık 57, 67, 68, 150, 152, 316

G

Garâibü'l-Kur'ân ve Regâibü'l-Furkân 29, 30, 33, 113
Gâzân Han 27
geniş açı 242
girişimlik 57, 67, 150, 152, 316

H
hacim 59, 96, 258, 314
Hamza b. Ali Sa'd el-Beyhakî 43, 47, 49
hesap 58, 61, 84, 110, 115, 120, 124
hevâî 18, 20, 37, 39
hilal 90, 122, 244, 252
hindî 20, 37, 39

İ
İbnü'l-Havvâm 37
İdris b. Hüsâmeddin Bitlîsî 41
iki katını alma 55, 128, 316
indirgeme 288
İbnü'l-Hâcib 34
istisna 272, 274, 278

K
kare 140, 186, 230, 244, 248, 274, 314
karekök 38, 83, 98, 186, 266, 274, 280, 296
el-Kavâidu'l-Hisâbiyye 30, 47, 49
kemer 94, 316
Kerecî 80, 82, 102
kesik koni 91, 96, 314
kesir 23, 57, 69, 70, 71, 73, 150
kiriş 244
koni 91, 92, 96, 97, 248, 254, 258, 314
konumsal 61, 84
köşegen 246
küp 186, 188, 190, 198, 200, 248, 262, 264, 266, 268, 270, 272, 274, 276, 278, 280, 282, 313
küpkök 206, 268, 296
küre 94, 246, 248, 254, 256, 258

M
Mahmud eş-Şîrâzî 25, 47, 48
mehâmis 218, 226, 228, 234
menn 79, 182
merâbi 218, 220, 234
mercek 248
mesâha 58, 86, 94, 110, 112, 242, 248, 250, 314
mesâlis 218, 220, 226, 228, 234
mesânî 218, 226, 228, 234
Miftâhu'l-Ulûm 34
mîzân 107, 298
mukabele 186, 190, 280, 284
muntak 69, 156, 315
müfred 53, 57, 64, 69, 134, 156, 315
mürekkeb 57, 70, 134, 315

N
negatif 78, 80, 98, 266, 272, 278, 280, 284, 315
nokta 242

O
ortaklık 57, 67, 150, 313
oval 71, 244, 248
Öklid 64, 68, 79, 115

P
paralelkenar 246, 248
pay 61, 68, 71, 73, 74, 75, 83, 120, 124, 174, 176, 180, 182, 196, 198, 206, 262, 272, 313, 314, 315
payda 68, 76, 77, 154, 174, 206, 314
polinom 102
pozitif 37, 38, 266, 316

R
Reşîdüddin Fazlullah 27, 122

S
Sa'deddîn-i Sâvecî 27, 31, 32
sağlama 39, 120, 294, 313
salise 212, 214, 216, 218, 220, 222, 226, 228, 232, 240
saniye 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 226, 232, 236, 240, 242
Semev'el Mağrîbî 78, 80, 82, 102
silindir 92, 246, 248, 254, 260, 316
sittînî 20, 38, 39, 222, 224, 230, 232, 234, 236, 238, 276
şaîrât 182
şekil 59, 86, 244
Şemseddin Abdüllatîf 27, 35, 36, 122
Şerhu'l-Miftâh li's-Sekkâkî 34
Şerhu Sî Fasl 30, 31
Şerhu'ş-Şâfiye 30, 34, 113
Şerhu Tahrîri'l-Mâcestî 25, 28
Şerhu Zîci'l-İlhânî 28, 31
Şîrâzî 25, 26, 27, 28, 30, 32, 47, 48
şey 62, 81, 130, 142, 148, 150, 178, 180, 182, 186, 188, 190, 192, 196, 204, 216, 218, 230, 246, 262, 264, 266, 272, 276, 278, 280, 282, 284, 286, 288, 296

T
taban 244, 252, 258, 260
tamkare 38, 186, 188, 190, 198, 200, 202, 204, 260, 262, 264, 266, 268, 272, 276, 278, 282, 286, 288
tamküp 38
tam sayı 74, 160, 315
Tavzîhu't-Tezkireti'n-Nâsıriyye 16, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 115
Tebriz 25, 27, 42
tesâsic 182
tonoz 94, 313
toplama 57, 58, 59, 63, 64, 76, 77, 103, 107, 128, 130, 132, 174, 178, 214, 278, 294, 313
Tûsî 23, 26, 28, 30, 31, 32, 41, 102, 114

U
ûkıyyât 79, 182
üçgen 87, 142, 224, 244, 248, 250, 252, 315
üçgen prizması 248

Y
yamuk 88
yarıçap 244, 252
yarıya bölme 128, 130, 294, 316
yüzey 59, 86, 242, 244, 313, 315