FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ ANABİLİM DALI
BİLİM TARİHİ PROGRAMI

OSMANLI ÜLKESİNDE HESAP: ABDÜLMECİD SÂMÛLÎ'NİN "ER-RİSÂLETÜ'N-NÂFÎ`A" ADLI ESERİNİN HESAP BÖLÜMÜNÜN MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ, TERCÜMESİ VE TAHKÎKİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLÇİN SOYCAN

İSTANBUL, 2022

FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLİM TARİHİ ANABİLİM DALI
BİLİM TARİHİ PROGRAMI

OSMANLI ÜLKESİNDE HESAP: ABDÜLMECİD SÂMÛLÎ'NİN "ER-RİSÂLETÜ'N-NÂFİ`A" ADLI ESERİNİN HESAP BÖLÜMÜNÜN MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ, TERCÜMESİ VE TAHKÎKİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLÇİN SOYCAN
(200141008)

Danışman
(Dr. Öğr. Üyesi Zehra Bilgin)

İSTANBUL, 2022

FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TEZ ONAY FORMU

18/07/2022

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bilim Tarihi Anabilim Dalı, Bilim Tarihi Tezli yüksek lisans programı 200141008 numaralı Gülçin SOYCAN'ın hazırladığı "Abdülmecid b. Abdullah es-Sâmûlî el-Hindî'nin "er-Risâlet'ün-Nâfi`a fi'l-Hisâb vel'l-Cebr ve'l-Hendese" Adlı Eserinin Hesap Bölümünün Tahkik, Tercüme ve Matematiksel Değerlendirmesi" konulu Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, 18/07/2022 Pazartesi günü saat 11:00'da yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **Kabulüne Oy Birliği** ile karar verilmiştir.

Düzeltme verilmesi halinde:
Adı geçen öğrencinin Tez Savunma Sınavı …/…/20… tarihinde, saat …:… da yapılacaktır.

Tez adı değişikliği yapılması halinde: Tez adının " Osmanlı Ülkesinde Hesap: Abdülmecid Sâmûlî'nin "er-Risâlet'ün-Nâfi`a" Adlı Eserinin Hesap Bölümünün Matematiksel Değerlendirmesi, Tercümesi ve Tahkîki"" şeklinde değiştirilmesi uygundur.

Jüri Üyesi	Karar
1. Dr. Öğr. Üyesi Zehra BİLGİN (Danışman)	KABUL
2. Prof. Dr. Atilla BİR	KABUL
3. Prof. Dr. İhsan FAZLIOĞLU	KABUL

**2. Danışman varsa doldurulması gerekmektedir.*

ETİK BİLDİRİM

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bağlı olduğum üniversite veya bir başka üniversitedeki başka bir çalışma olarak sunulmadığını beyan ederim.

Gülçin Soycan

OSMANLI ÜLKESİNDE HESAP: ABDÜLMECİD SÂMÛLÎ'NİN "ER-RİSÂLETÜ'N-NÂFİ`A" ADLI ESERİNİN HESAP BÖLÜMÜNÜN MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRMESİ, TERCÜMESİ VE TAHKÎKİ

Gülçin Soycan

ÖZET

Bu çalışmada 16.yüzyıl Osmanlı coğrafyasında yaşamış âlimlerden Abdülmecid Sâmûlî tarafından kaleme alınan *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Hisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese* isimli matematik eserinin hesap bölümü incelenmiştir. Abdülmecid Samuli hayatının en azından bir dönemini Mısır'da geçirmiştir. Aynı zamanda mutasavvıf olan müellifin birbirinden farklı alanlarda kaleme aldığı dört eseri bulunmaktadır.

er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Hisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese'nin birinci makalesi olan hesap bölümü oldukça kapsamlıdır. Mukaddime, birinci kısım ve ikinci kısım olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Mukaddimenin amacı Hint rakamlarını tanıtmak ve on tabanlı sayı sistemini açıklamaktır. Birinci kısımda doğal sayılarla işlemler, ikinci kısımda ise kesirli sayılar ile işlemler anlatılmıştır. Mısır riyazi ilimler geleneğinin temsilcisi olan hesap bölümü hem hindî hem de hevâî hesabı içermektedir.

Tez kapsamında müellifin hayatı ve eserleri ile ilgili bir bölüm hazırlanmış ve *er-Risâletü'n-Nâfiʿa*'nın hesap bölümünün tahkik ve tercümesi sunulmuştur. Aynı zamanda modern matematik diline yakınlaştırabilmek ve bilim tarihi içerisindeki konumunu tespit edebilmek amacıyla matematiksel değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Değerlendirmede aynı ekol içerisinde kaleme alınmış eserlerden istifade edilmiştir.

Anahtar kelimeler; Abdülmecid Sâmûlî, Hesab-ı Hevâî, Hesab-ı Hindî, Mısır matematik okulu, Hesap.

CALCULATION IN OTTOMANS: MATHEMATICAL ANALYSIS, TRANSLATION AND *EDITIO PRINCEPS* OF CALCULATION SECTION OF "RISALA FI 'ILM AL-HISĀB" BY ABD AL MAJID AL-SĀMŪLĪ

Gülçin Soycan

ABSTRACT

In this study, the calculation section of the mathematical book named *al-Risala fi 'ilm al-Hisāb wa al-Jabr wa al-Handasa* which was written by Abd al-Majid al-Sāmūlī, one of the scholars who lived in the 16th century in the Ottoman Empire, was examined. He spent at least a part of his life in Egypt. The author, who was also a Sufi, wrote four books in different fields.

The calculation section, which is the first article of *al-Risala fi 'ilm al-Hisāb wa al-Jabr wa al-Handasa,* is quite comprehensive. It consists of three parts; the introduction, the first part, and the second part. The aim of the introduction is to introduce the Hindu numerals and to explain the decimal number system. In the first part, the operations with whole numbers, and in the second part operations with the fractions are explained. The calculation section, which is one of the representatives of Egypt tradition on mathematical sciences, includes Indian (hisab al-hindî) and mental types (hisab al-khawāī) of arithmetic.

Within the scope of the thesis, a chapter on the life of the author and his works was prepared, translation and editio princeps of the calculation section of *Risala fi 'İlm al-Hisāb* were presented. It was subjected to mathematical analysis in order to bring it closer to modern mathematical language and to determine its position in the history of science. In the analysis, books written in the same tradition were used.

Keywords; Abd al-Majīd al-Sāmûlī, Hisab al-Khawāī, Hisab al-Hindî, Egyptian mathematical school, Calculation.

ÖNSÖZ

Belirli dönem ve coğrafyada neşvünema bulmuş herhangi bir medeniyetin bilimsel mirasının keşfedilmesinde el yazmalarının incelenmesi ve tercüme edilmesi önemli rol oynar. Çünkü herhangi bir bilim dalının tarihine dair isabetli değerlendirmelerin yapılabilmesi ancak bu nitelikte çalışmaların oluşturduğu bir külliyat ile mümkün olacaktır. Bununla birlikte eserlerin niteliklerinin ve bilim dalı içerisindeki konumlarının tespit edilmesi de aynı aşamalardan sonra gerçekleşecektir. Söz konusu gereklilikler çalışmanın ardındaki temel saikleri temsil etmektedir. Bu bağlamda bu yüksek lisans tezinde hayatı hakkında müphem noktalar bulunan Abdülmecid Sâmûlî ve matematik eseri *Er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Hisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese*'nin hesap bölümü ele alınacaktır. Eserin aynı dönemde dolaşımda bulunan eserlere nispetle büyük olan hacmi, eserin muhtevasına karşı duyulan merağın sebebidir.

Teze nüsha karşılaştırması yapmak niyetiyle başlanmıştır. Fakat karşılaştırmada kullanılacak ikinci nüshanın muhtasar olduğu anlaşılmış, eserin diğer nüshalarını elde etmek ise mümkün olmamıştır. Bu nedenle Arapça metnin sunulmasında yöntem değişikliğine gidilmiştir.

Tez süresince her hafta değerli vaktini bana ayırarak takıldığım yerleri benimle birlikte müzakere eden, teşvik ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Dr. Zehra BİLGİN'e, yüksek lisans eğitimim boyunca sağladıkları destekten ötürü İBTAV'a ve son olarak gösterdikleri müsamaha ile teze odaklanma hususundaki en büyük yardımcım olan sevgili annem, babam ve ablalarıma teşekkürü borç bilirim.

Temmuz-2022 Gülçin Soycan

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
ÖNSÖZ ..... **vi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xi**
KISALTMALAR ..... **xii**
GİRİŞ **1**
BİRİNCİ BÖLÜM **4**
1. MÜELLİF, ESER VE YÖNTEM **4**
1.1. ABDÜLMECİD SÂMÛLÎ'NİN HAYATI VE ESERLERİ 4
1.2. YÖNTEM 10
İKİNCİ BÖLÜM **13**
2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME **13**
2.1. MUKADDİME 14
2.1.1. Birinci Mesele: Sayıların İsimleri **14**
2.1.2. İkinci Mesele: Sayıların Türleri **15**
2.1.3. Üçüncü Mesele: Sayıların Basamakları **15**
2.1.4. Dördüncü Mesele: Sayıların Tasviri **16**
2.2. BİRİNCİ KISIM: TAM SAYILARLA İŞLEMLER 19
2.2.1. Toplama **19**
2.2.2. Çıkarma **22**
2.2.2.1. Toplama ve Çıkarmanın Sağlaması **23**
2.2.3. Çarpma **23**
2.2.3.1. Çarpımın Türü **25**
2.2.3.2. Müfred Sayıların Çarpımı **27**
2.2.3.3. Mürekkeb Sayıların Çarpımı 28
2.2.3.4. Sanat-ı Gubârî'de Çarpmanın Usulü 43
2.2.4. Bölme **46**

2.2.4.1. Çok Olanın Az Olana Bölünmesi 51
2.2.4.2. Az Olanın Çok Olana Bölünmesi 54
2.2.4.3. Çarpma Ve Bölmenin Sağlaması 58
2.2.5. Karekök Alma (Tecẕîr) 58
2.2.6. Hatime 65
2.2.6.1. Birinci Mesele: Çarpanlara Ayırma 65
2.2.6.2. İkinci Mesele: Sayıların Bölenleri 66
2.2.6.3. Üçüncü Mesele: Üç Çıkarma İle Eksiltme 68
2.2.6.4. Dördüncü Mesele: Üç Çıkarma İle Sağlama 71
2.2.6.5. Beşinci Mesele: Sayılar Arasındaki İlişkiler 80
2.2.6.6. Altıncı Mesele: Sadeleştirme 82
2.2.6.7. Yedinci Mesele: Sayıların En Küçük Ortak Katı 83
2.2.6.8. Sekizinci Mesele: Cebr ve Hatt 84
2.3. İKİNCİ KISIM: KESİRLERLE İŞLEMLER 85
2.3.1. Mukaddime 85
2.3.1.1. Birinci Mesele: Kesirlerin İsimleri 85
2.3.1.2. İkinci Mesele: Kesirlerin Paydası 86
2.3.1.3. Üçüncü Mesele: Kesirlerin Yazılması 86
2.3.1.4. Dördüncü Mesele: Kesirlerin Türleri 87
2.3.1.5. Beşinci Mesele: Kesirlerin Payı 90
2.3.1.6. Altıncı Mesele: Tam Sayılı Kesirlerin Payı 97
2.3.1.7. Yedinci Mesele: Kesirlerin Sadeleştirilmesi 99
2.3.1.8. Sekizinci Mesele: Tecnis 99
2.3.2. İkinci Kısmın Hatimesi 112
2.3.2.1. Birinci Mesele: Kesirlerle İşlemlerin Sağlaması 112
2.3.2.2. İkinci Mesele: Kesirlerin İki Katının Alınması ve Yarıya Bölünmesi… 114
2.3.2.3. Üçüncü Mesele: Nicelikleri Cüzünün Alınması, Niceliklere Cüzünün Eklenmesi ve Çıkarılması 114
2.3.2.4. Dördüncü Mesele: Cebr ve Hatt 115
2.3.2.5. Beşinci Mesele: Tahvil 116

2.3.2.6. Altıncı Mesele: Kesirlerin Üstündekinin ve Altındakinin Bilinmesi İşlemi......... 117

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 118

3. *ER-RİSÂLETÜ'N-NÂFİʿA*'NIN HESAP BÖLÜMÜNÜN TERCÜMESİ . 118

3.1. MUKADDİME 119

3.1.1. Birinci Mesele:Sayıların İsimleri 119

3.1.2. İkinci Mesele: Sayıların Türleri 119

3.1.3. Üçüncü Mesele: Sayıların Basamakları 119

3.1.4. Dördüncü Mesele: Sayıların Tasviri 120

3.2. BİRİNCİ KISIM: TAM SAYILARLA İŞLEMLER 123

3.2.1. Toplama 123

3.2.2. Çıkarma 125

3.2.2.1. Toplama Ve Çıkarmanın Sağlaması 126

3.2.3. Çarpma 126

3.2.3.1. Çarpımın Türü 126

3.2.3.2. Müfred Sayıları Çarpımı 127

3.2.3.3. Mürekkeb Sayıların Çarpımı 128

3.2.3.4. Sanat-ı Gubârî'de Çarpmanın Usulü 134

3.2.4. Bölme (Ḳısmet) 137

3.2.4.1. Çok olanın az olana bölünmesi 138

3.2.4.2. Az olanın çok olana bölünmesi 149

3.2.4.3. Çarpma Ve Bölmenin Sağlaması 150

3.2.5. Karekök Alma (Tecẕîr) 150

3.2.6. Hatime 155

3.2.6.1. Birinci Mesele: Çarpanlara Ayırma 155

3.2.6.2. İkinci Mesele: Sayıların Bölenleri 156

3.2.6.3. Üçüncü Mesele: Üç Çıkarma İle Eksiltme 157

3.2.6.4. Dördüncü Mesele: Üç Çıkarma İle Sağlama 159

3.2.6.5. Beşinci Mesele: Sayılar Arasındaki İlişkiler 165

3.2.6.6. Altıncı Mesele: Sadeleştirme 166

3.2.6.7. Yedinci Mesele: Sayıların En Küçük Ortak Katı 167

3.2.6.8. Sekizinci Mesele:Cebr ve Hatt 167

3.3. İKİNCİ KISIM: KESİRLERLE İŞLEMLER 168

3.3.1. Mukaddime 168

3.3.1.1. Birinci Mesele: Kesirlerin İsimleri 168

3.3.1.2. İkinci Mesele: Kesirlerin Paydası 168

3.3.1.3. Üçüncü Mesele: Kesirlerin Yazılması 168

3.3.1.4. Dördüncü Mesele: Kesirlerin Türleri 169

3.3.1.5. Beşinci Mesele: Kesirlerin Payı 170

3.3.1.6. Altıncı Mesele: Tam Sayılı Kesirlerin Payı 173

3.3.1.7. Yedinci Mesele: Kesirlerin Sadeleştirilmesi 174

3.3.1.8 Sekizinci Mesele: Tecnis 174

3.3.2. Bu Kısmın Hatimesi 181

3.3.2.1. Birinci Mesele: Kesirlerle İşlemlerin Sağlaması 182

3.3.2.2. İkinci Mesele: Kesirlerin İki Katının Alınması ve Yarıya Bölünmesi… 183

3.3.2.3. Üçüncü Mesele: Niceliklerin Cüzünün Alınması, Niceliklere Cüzünün Eklenmesi ve Çıkarılması 183

3.3.2.4. Dördüncü Mesele: Cebr ve Hatt 184

3.3.2.5. Beşinci Mesele: Tahvil 184

3.3.2.6. Altıncı Mesele: Kesirlerin Üstündekinin ve Altındakinin Bilinmesi İşlemi…… 185

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 186

4. TAHKİKLİ METİN 186

SONUÇ 246

KAYNAKÇA 250

EKLER 254

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Sayfa</u>

Çizelge 1.1.1.1 : Kişiler Ağı………………………………….……………………... **6**

KISALTMALAR

a.g.e.	Adı geçen eser
bkz.	Bakınız
C.	Cilt
çev.	Çeviren
ed. veya haz.	Editör/yayına hazırlayan
t.y.	Basım tarihi yok
y.y.	Basım yeri yok
M.	Miladi
H.	Hicri
P	Asal Sayılar

GİRİŞ

İslam'ın tebliğinden itibaren farklı siyasi teşekküllere rağmen İslam medeniyetinde bilimler ortak bir teorik zemin üzerinde gelişmiştir. Bunun nedeni kimi zaman ilim tahsili için yapılan gönüllü yolculuklar, kimi zaman siyasi karışıklıkların neden olduğu zorunlu göçlerdir. Doğal olarak Osmanlı âlimleri de farklı coğrafyalarda mevcut bilgi birikiminin mirasçısı konumunda olmuşlardır.

Endülüs, İran gibi ilmî aktarımın gerçekleştiği merkezler arasında Mısır'ın önemli bir yeri bulunmaktadır. Özellikle pratik hesap alanında Osmanlı matematiğinde mühim etkileri bulunmaktadır. Örneğin, Mısır matematik geleneğinin temsilcilerinden İbnü'l-Hâim'in (ö.815/1412) *Nüzhetü'n-nüzzâr fî ṣınâʿati'l-ġubâr, el-Lümaʿ fi'l-ḥisâb* ve *el-Maʿûne fi'l-ḥisâbi'l-hevâ'î* isimli eserleri Osmanlı medreselerinde okutulmuş ve Osmanlı âlimleri tarafından şerh edilmiştir. İbnü'l-Mecdî tarafından kaleme alınan *Ḥâvi'l-lübâb fî şerḥi Telḫîṣi aʿmâli'l-ḥisâb* isimli eser de Osmanlı medreselerinde okutulan ve Mısır matematik geleneği içerisinde kaleme alınmış eserlerdendi.[1] Sıbtü'l-Mardinî' nin *İrşâdü'ṭ-ṭullâb ilâ Vesîleti'l-ḥisâb* ve *Tuḥfetü'l-aḥbâb fî ʿilmi'l-ḥisâb* isimli eserleri de hesab-ı hevâî alanında yazılmış, Osmanlı uleması tarafından istifade edilen kitaplardandı.[2] Ancak Mısır'ın Osmanlı'da gelişen riyazi ilimlere etkisi yalnızca burada yazılan eserlerin okutulması ve şerh edilmesiyle sınırlı değildir. Aralarında Takıyyüddin Râsıd'ın[3] (ö.993/1585) da bulunduğu ilim hayatına Osmanlı

[1] İhsan Fazlıoğlu, "Osmanlılar'da Hesap", **TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 246
[2] İhsan Fazlıoğlu, "Hesab-ı Hindî", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 259
[3] Osmanlı astronomisinin en büyük temsilcilerinden biri olarak kabul edilen Takıyyüddin Râsıd'ın hoca silsilesi, hocalarından Şehâbeddin el-Gazzî üzerinden İbnü'l-Mecdî'ye kadar uzanmaktadır.

topraklarında devam eden birçok âlimin hoca silsilesi farklı vesileler ile Mısır'a dayanmaktadır.

Abdülmecîd Sâmûlî, İslam medeniyetinde gelişen aklî ilimlerin farklı vesileler ile entegrasyonunun 16.yüzyıldaki canlı bir örneği ve tüm zaman ve coğrafyalar için geçerli bir Osmanlı âlimi profili çizilemeyeceğinin kanıtıdır. Zira muhtemelen Mısır'ın fethine şahit olan müellif, artık Osmanlı toprağı olan bir coğrafyada eser verdiğinden Osmanlı âlimidir. Ancak müellif, Mısır matematik geleneği içerisinde yetişmiş ve İbnü'ş-Şâtır, İbnü'l-Hâim ve İbnü'l-Mecdî gibi âlimlerin eserlerinden istifade ederek eserler telif etmiştir.

Er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese, Abdülmecîd b. Abdullah es-Sâmûlî tarafından kaleme alınan matematik eseridir. Eser hesap, cebir ve mukabele ve mesaha olmak üzere üç makaleden oluşmaktadır. *Er-Risâletü'n- Nâfiʿa*'nın hevâi ve hindî hesabı içeren 48 varaktan oluşan kapsamlı bir hesap bölümü bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı mezkûr eserin hesap bölümünün değerlendirmesi, tercümesi ve takikli metninin hazırlanmasıdır. Tez dört bölümden oluşmaktadır.

Kaynaklarda müellifin hayatına dair bilgi bulunmamakta, yaşadığı dönemle ilgili verilen bilgiler ise yer yer doğruluk arz etmemektedir. Bu sebeple evvela müellifin hayatına dair yeni ve doğru bilgiler bulmak amacıyla çeşitli kaynaklar araştırılmış ve müellifin doğru ve doyurucu bir tercüme-i hâlinin yazılmasına gayret edilmiştir. Birinci bölümde müellif hakkında ulaşılan bilgiler verilmiş, müellifin yaşadığı dönem ve coğrafya tespit edilmeye çalışılmıştır. Müellife nispet edilen eserler ve nüshaları da bu bölümde yer almaktadır. Müellifin iki eseri daha tespit edilerek bu eserlere eklenmiştir.

İkinci bölümde *er-Risâletü'n-Nâfiʿa*'nın matematiksel değerlendirmesi bulunmaktadır. Müellifin metinde işaret etmediği hesaba dair hususlar tespit edilmiştir. Bu hususlara, çeşitli kaynaklardan doğrulamak suretiyle değerlendirmede yer verilmiştir. Kimi zaman müellifin amacına dair değerlendirmede bulunulmuş, kimi zaman bir cümle ile ifade edilen gerekçelendirmeler izah edilmiştir. Ancak metin muhtasar-müfid metinlere bir örnek teşkil ettiğinden bir paragrafın izahının sayfalar sürdüğü olmuştur. Bu nedenle ortaya hacimli bir değerlendirme ortaya çıkmıştır. Bu değerlendirmenin amacı Mısır matematik okuluna mensup diğer eserleri de anlamayı kolaylaştıracak bir metin ortaya koymaktır. Takip edilebilirliği sağlamak amacıyla metinde takip edilen düzene değerlendirmede de uyulmuştur.

Üçüncü bölümde eserin tercümesi yer almaktadır. Tercümede kaynak metne sadık kalınmıştır. Açıklanması gereken hususlara dipnotlarda yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise *er-Risâletü'n- Nâfiʿa*'nın hesap bölümünün tahkikli metni bulunmaktadır. Tezin sonuna bir de Terimler Sözlüğü eklenmiştir.

Bu tezin amacı öncelikle müellifin yaşadığı dönem ve coğrafyanın tespit edilmesidir. Çünkü eserin bilim tarihi içerisinde konumlandırılması ancak yazıldığı dönem ve coğrafyanın tespit edilmesi ile mümkün olacaktır. Bir diğer amacı ise *er-Risâletü'n- Nâfiʿa*'nın hesap bölümünü okuyucuya üzerinde mesai harcamasına ihtiyaç duymayacağı bir açıklıkla sunmak ve hazırlanacak yeni neşirlere kolaylık sağlayarak bilim tarihi çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. MÜELLİF, ESER VE YÖNTEM

1.1. ABDÜLMECİD SÂMÛLÎ'NİN HAYATI VE ESERLERİ

1.1.1. Abdülmecid Sâmûlî Hakkındaki Bilgiler

Müellifin tam adı Abdülmecîd b. Abdullah es-Sâmûlî el-Hindî es-Seʿûdî eş-Şâfiʿî'dir. Hayatı hakkında neredeyse hiç bilgi bulunmamaktadır. Bulunan bazı bilgiler ise doğruluk arz etmemektedir. Bazı eserlerde H.770 (M.1368)[4] tarihinde hayatta olduğu, bazı eserlerde ise H.700 yılından[5] sonra vefat ettiği yazmaktadır. Ancak Sâmûlî, teze konu olan *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese* isimli eserinin ikinci makalesinde İbnü'l-Hâim[6] (ö.815/1412) ve İbnü'l-Mecdî'den[7] (ö.850/1447) bahsetmektedir. Bununla birlikte Sâmûlî'nin Muhammed b. Abdülmecîd eş-Şâmûlî es-Seʿûdî eş-Şâfiʿî isimli bir oğlu vardır. *Muğni'l-Lebîb* isimli nahiv eserini telhis etmiştir.[8] *Dîvânü'l-Erîb Muḫtaṣar Muğni'l-Lebîb* isimli bu eserin Hacı Beşir Ağa koleksiyonunda H.953 (M.1546-47) yılında istinsah edilmiş bir nüshası bulunmaktadır.[9] Mezkûr nedenlerden Sâmûlî'nin 8. yüzyılda yaşamış olması mümkün gözükmemektedir.

---

[4] Ali Rıza Karabulut, Ahmet Turan Karabulut, **Muʿcemü't-Târîḫi't-Türâs̱i'l-İslâmî fî Mektebâti'l-ʿIlm,** C. I, Dâru'l-ʿAkabe, s. 1875; İsmail Paşa el-Bağdâdî, **Hediyyetü'l-ʿÂrifîn,** C. I, Müessetü'l-Târihi'l-ʿArabî, s. 620

[5] Hayreddin Zirikli, **Aʿlam,** C. IV, Daru'l-Ilm Li'l-Melâyin, 1987, s. 149

[6] Abdülmecid es-Sâmûlî, **er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,** Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi, Emanet Hazinesi, nr. 2003, 129b, 147a, 160b, 161a-b

[7] Abdülmecid es-Sâmûlî, **er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,** Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi, Emanet Hazinesi, nr. 2003, 161a

[8] İsmail Paşa el-Bağdâdî **a.g.e.** s. 218

[9] Muhammed b. Abdülmecid es-Sâmûlî, **Dîvânü'l-Erîb**, Süleymaniye Kütüphanesi, Hacı Beşir Ağa, nr. 00602
Sâmûlî Abdülmecid adına kayıtlı Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 03147 numaralı yazma Muhammed Sâmûlî'nin bu eseridir.

Şa‘rânî[10] (ö.973/1565), *Behcetü'n-Nüfûs ve'l-Aḥdâḳ* isimli eserinde Sâmûlî'nin hali hazırda Mahalletü'l-Kübrâ'da mukim olduğunu söylemiş ve Sâmûlî'den "kardeşim; salih, takvalı, zahit kul, şeyh" sıfatları ile bahsetmiştir.[11] Diğer yandan Sâmûl, Mısır'da bulunan Maḥalletü'l-Kübrâ isimli beldenin köylerinden biridir.[12] Öyleyse Sâmûlî nisbesi kuvvetle muhtemel buradan gelmektedir.

Şa‘rânî, *El-Minenü'l-Kübrâ* isimli bir diğer eserinde yine Sâmûlî'den bahsetmekte ve aralarında geçen bir mektuplaşmayı anlatmaktadır.[13] Ancak burada Şa‘rânî, Sâmûlî'yi "Allah-u Teâlâ rahmet eylesin" diyerek anmaktadır.[14] Öyleyse Sâmûlî bu eser yazılmadan önce vefat etmiş olmalıdır. Zirikli, *A‘lam*'da bu eserin ferağ kaydını vermiştir. Müellif hattı olan bu nüsha H.966 tarihinde yazılmıştır.[15] Buradan hareketle Sâmûlî'nin M.1558-59 tarihinden önce vefat ettiği söylenebilir.

Abdülkādir es-Senûsî[16] (ö.1276/1856), tarikatlar ve tasavvufa dair görüşlerinin bulunduğu *Selsebîl* adlı eserinde Kâdiri şeyhleri arasında Abdülmecid Sâmûlî'nin de

---

[10] Ebu'l-Mevâhib Abdülvehhab b. Ahmed b. Ali eş-Şa'rân'î aralarında şeyhülislam Zekeriyya el-Ensârî'nin de bulunduğu elliyi aşkın âlimden ders okumuştur. Mısır'da yaşamış, Ezher'de ders okumuş olan âlim aynı zamanda sûfîdir. Kendi beyanına göre yaklaşık üç yüz eseri bulunmaktadır. Bunlardan yalnızca yüzü aşkın eseri günümüze ulaşmış olup tasavvuf, biyografi, kelam, fıkıh, hadis alanlarında telif edilmişlerdir. Hayri Kaplan, "Şa'rân'î", **TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XXXVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, s. 347-350

[11] İmam Ebu'l-Mevâhib Abdülvehhab b. Ahmed b. Ali eş-Şa'rân'î, **Behcetü'n-Nüfûs ve'l-Aḥdâḳ**, C. II, Books Publisher, 2013, s. 45

[12] Muhammed Remzî, **El-Ḳâmûṣu'l-Cuġrâfî li'l-Bilâdi'l-Mıṣriyye**, C. I, El-Hey'etü'l-Mısriyyeti'l-Ammeti li'l-Kitâb, 1994, s. 394

[13] Abdülmecid Sâmûlî'nin Nebî (s.a.v.)'e getirilecek salâtın sözleri hakkında bulunduğu iddia edilen bir beyan tartışmaya neden olmuş ve Sâmûlî tekfir, nekir ve ta'zir ile suçlanmıştır. Şa'rân'î, Sâmûlî'yi bu durumdan haberdar etmiş ve aralarında bir yazışma gerçekleşmiştir. Sâmûlî böyle bir beyanda bulunmadığını söylemiş ve işin aslını anlatmıştır.

[14] İmam Ebu'l-Mevâhib Abdülvehhab b. Ahmed b. Ali eş-Şa'rân'î, **El-Minenü'l-Kübrâ,** Dar Al-Kutub Al-Ilmıyah, 2015, s. 337

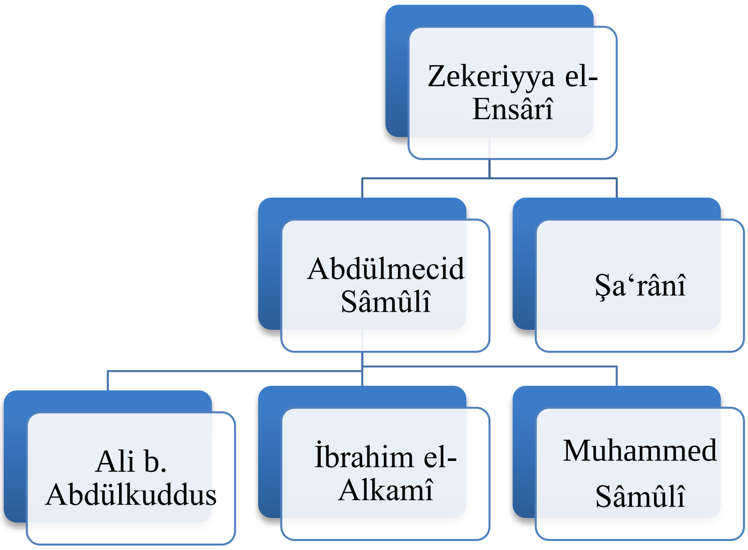
[15] Hayreddin Zirikli, **a.g.e**. s. 181

[16] Seyyid Muhammed b. Alî b. Muhammed b. Abdilkâdir es-Senûsî, Senûsiyye tarikatının kurucusudur. Mısır, Hicaz, Tunus ve Cezayir'de olmak üzere yirmi iki zâviye açmıştır. Sûfî kimliğinin yanında Mekke'de bulunduğu dönemde Cezayirli hacıları Fransa'nın Cezayir işgaline karşı mücadeleye teşvik etmiştir. Cağbub'ta sekiz bin ciltlik bir kütüphane kurmuş, tarih, fıkıh ve tassavuf üzerine sekiz eser kaleme almıştır. Ahmet Kavas, "Senûsî, Muhammed b. Ali", **TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XXXVI, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, s. 529-531

adını zikretmiştir. Burada verilen silsileye göre Sâmûlî'nin şeyhi Zekeriyya el-Ensârî[17] (ö.926/1520), müridi ise Ali b. Abdülkuddus'tur.[18]

Sâmûlî'nin isminin zikredildiği bir diğer eser ise *Dürratü'l-Ḥıcâl Fî Ġurrati Esmâ'i'r-Ricâl*'dir. Bu eserde hadis ulemasından İbrahim el-Alkamî'nin[19] (ö.997/1588-89) rivayette bulunduğu isimler arasında Abdülmecid Sâmûlî de zikredilmiştir. Öyleyse Sâmûlî'nin naklî ilimlerde de dirayet sahibi olduğu söyleyenebilir. Aynı zamanda tahsil hayatı hakkında hiçbir bilgi bulunmayan Sâmûlî'nin bulunduğu ilmî çevre hakkında da fikir sahibi olunabilir.

Çizelge 1.1.1.1: Kişiler Ağı



[17] Zekeriyya el-Ensârî 112 kadar âlimden istifade etmiş bir âlimdir. İbnü'l-Hâim'in *Kifâyetü'l-Ḥuffâ* isimli feraize dair eserini *Nihâyetü'l-Hidâye ilâ Taḥrîri'l-Kifâye* ismiyle, *el-Vesîle ilâ şınâʿati'l-hevâʾ* adlı Hindî hesaba dair telhisini ise *Fetḥu'd-Dâ'im Bi-Şerḥi Vesîleti İbni'l-Hâ'im* adıyla şerh etmiştir. Aynı müellifin *Nüzhetü'l-Ḥüssâb Fî ʿilmi'l-Ḥisâb* isimli telhisine de bir şerh yazmıştır. Ahmet Özel, Cengiz Kallek, "Zekeriyyâ el-Ensârî", **TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XXXXIV, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, s. 212-215; İhsan Fazlıoğlu, "Osmanlılar'da Hesap", **TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 248; a.m. "Osmanlılar'da Hesab-ı Hevai" **TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, s. 259

[18] Seyyid Muhammed Ali es-Senûsî, **Es-Selseb'ili'l-Muʿîn fî Ṭarâiḳi'l-Erbaʿîn**, s. 38

[19] İbrahim el-Alkamî'nin mezkûr eserde zikredilen diğer iki hocası ağabeyi Muhammed el-Alkamî ve Abdulhak es-Sünbâtî'dir. Bu iki âlim de Ezher'de ders okutmuşlardır. Zekeriyya el-Ensârî'de aynı şekilde Ezher'de ders okutmuş, Şa'rânî ise burada ilim tahsil etmiştir. Sâmûlî ile bağı bulunan bu üç âlimin ortak yönünün Ezher olması, Sâmûlî'nin burada ilim tahsil etmiş veya ders okutmuş olduğunu düşündürmektedir. Ebu'l-Abbâs Ahmed b. Muhammed b. Ebi'l-Âfiye İbni'l-Kâdî el-Miknâsî**,** ***Dürratü'l-Ḥıcâl Fî Ġurrati Esmâ'i'r-Ricâl***, Daru'l-Kutubu'l-Ilmıye, 2002, s. 105; Cengiz Kallek, "İbn Hacer el-Heytemî",**TDV İslam Ansiklopedisi,** C. XVIIII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1999, s. 531

1.1.2. Abdülmecid Sâmûlî'nin Eserleri

Sâmûlî'nin bilinen üç eseri bulunmaktadır. Bunlar; *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese, Risâle fî ıʿlmi'l-Ḳabbân* ve *Keşfü'r-Rayb ʿan Ḥâli'l-Mütecessisîn ʿan'il-Ğayb*'tır.

er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese, müellifin teze konu olan matematik eseridir. Tespit edilen nüshaları şunlardır;

1. Dâru'l-Kutubu'l-Mısrıyye Talʿat Riyâḍa nr. 108/4, 8-15 varak, İstinsahı H.1289.
2. Talʿat Riyâḍa nr. 113, nestalikle 134 varak, ikinci ve üçüncü makalenin bir kısmı[20], İstinsahı H.1100.
3. Dâru'l-Kutubu'l-Mısrıyye Riyâḍa nr. 1102/3, 18-30 varak, İstinsahı H.1200.
4. Dâru'l-Kutub, Felek- Riyâḍa nr.7602, 18 varak, İstinsahı 1150 civarı.

Dâru'l-Kutub, Felek- Riyâḍa nr. 7602; birinci ve ikinci makalenin muhtasarıdır. 1b-9b varakları birinci makalenin, 10a-18a varakları ise ikinci makalenin muhtasarıdır. Birinci makale, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin öğretilmesi maksadıyla telhis edilmiştir. Dibacede yer alan kayıt şöyledir;

"Hamd âlemlerin rabbi olan Allah'a mahsustur. Şeyh, imam, allâme Abdülmecid es-Sâmûlî dedi ki; Allah'ın izniyle bu ilmi hesabın mühim maksatlarını içeren *faydalı bir risaledir* (Risâletü'n-Nâfiʿa). Bu ise toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeyi öğrenmeyi sağlayacak usul üzere bu risaleden naklolunmuştur." [21]

5. Dâru'l-Kutub, Felek nr. 3831/4, 9-20 varak, H.1096
6. El- Ḫızânetü't-Teymûriyye Riyâḍa nr. 314, 117 varak, İstinsahı 1200 civarı
7. Emanet Hazinesi, nr. 2003: nesihle 229 varak, 14×22 cm. İstinsahı H.1000 civarı

Risâle fî ıʿlmi'l-Ḳabbân'ın tespit edilen nüshaları şunlardır;

---

[20] Üçüncü makalenin hatimesinin tamamı istinsah edilmemiştir.

[21] Abdülmecid es-Sâmûlî, **Er-Risâletü'n-Nâfiʿa,** Dâru'l-Kutub, Felek-Riyâḍa, nr.7602, 1b

1. Mustafa Fâḍıl Riyâḍa nr. 13, 13 varak, İstinsahı H.1000 civarı.
2. Dâru'l-Kutub Riyâḍa nr. 86/1, 1-23 varak, İstinsahı H.1300 civarı.
3. Dâru'l-Kutub Riyâḍa nr. 749, 10 varak, İstinsahı H.1100 civarı.
4. University of Michigan nr. 1637, Müstensihi Abdurrahman el-Berlesî.

University of Michigan nr. 1637'de kayıtlı nüsha eksik bir mecmuadır. Sâmûlî'nin metni 12-45. sayfalarda bulunmaktadır. Müstensih metni Abdülmecid Sâmûlî'nin üçüncü makalesinden naklettiğini yazmıştır. Metinde yer alan kayıt şöyledir;

"Hamd ortağı olmayan Allah'a mahsustur. Bu allâme, şeyh Abdülmecid Sâmûlî'nin –Allah rahmeti ile muamele etsin- farz olunan bilinenlerden bilinmeyenlerin çıkarıldığı kurallara mahsus olan üçüncü makalesinin[22] sonundan naklolunan şeydir."[23]

Metin, *er-Risâletü'n-Nâfiʿa*'nın üçüncü makalesi ile karşılaştırılmış ve üçüncü makalenin hatimesi olduğu anlaşılmıştır. Mustafa Fâḍıl Riyâḍa 13 numaralı nüsha katalogdan incelendiğinde[24] metinlerin aynı şekilde başladığı görülmüştür. Literatürde müstakil bir eser olarak geçen *Risâle fî ıʿlmi'l-Ḳabbân*, *er-Risâletü'n-Nâfiʿa*'nın üçüncü makalesinin hatimesidir.

Keşfü'r-Rayb ʿan Ḥâli'l-Mütecessisîn ʿan'il-Ğayb, Sâmûlî'nin gayba dair risalesidir. Bir nüshası tespit edilmiştir;

1. Staatsbibliothek zu Berlin, Landberg 409, 136 varak, İstinsahı 1640, Müstensihi Ahmed b. Kâsım b. Ali.

Bu nüsha bir mecmuadır. Sâmûlî'nin metni 66b-136a varakları arasındadır. 136a yüzünde müstensih nüshayı müellif hattından naklolunmuş bir nüshadan istinsah ettiğini yazmıştır.

[22] Müstensih üçüncü makalenin konusunu sehven yanlış yazmış olmalıdır.
[23] ʻAbd al-Majīd al-Hindī Sāmūlī, **Risālah fī ʻİlm al-Qabbān**, University of Michigan, nr. 1637, s. 12
[24] David King, **Fihrisü'l-Maḫṭûṭâti'l- ʿIlmiyyeti'l-Maḥfûẓa bi Dâri'l-Kutubu'l-Mıṣriyye**, C. II, Dâru'l-Kutubi'l-Mısrıyye, 1986, s. 988

Sâmûlî'nin literatüre geçmemiş iki eseri daha bulunmaktadır. Bunlar *Risâle fî 'Ilmi'l Felek* ve *et-Tekellüm ʿale'l-Heyûlâ ve'l-Maḳûlâti'l-ʿAşer*'dir. *Risâle fî 'Ilmi'l Felek,* Sâmûlî'nin astronomiye dair risalesidir. Bir nüshası tespit edilmiştir;

1. Gotha Forschungsbibliothek Ms. Orient nr. 1397, 4 varak.

et-Tekellüm ʿale'l-Heyûlâ ve'l-Meḳûlâti'l-ʿAşer ise Sâmûlî'nin telif ettiği felsefe risalesidir. Bir nüshası tespit edilmiştir;

1. Dâru'l-Kutub, Mecamiʿ Teymuriyye nr. 92/2, nesihle 16 varak, 20×15 cm.

1.1.3. *er-Risâletü'n-Nâfiʿa* Üzerine Yazılan Eserler

H.1088/1677-78 yılında Ḥüseyin b. Şâmî el-Hattârî, Sâmûlî ve İbnü'l-Hâim'in eserlerini telhis ederek *Muḫtaṣar ʿIlmi'l-Cebr ve'l-Muḳâbele* isimli bir eser kaleme almıştır. Eserde geçen kayıt şöyledir;

"Bu birçok eseri bir araya getiren latif bir muhtasardır. Bu muhtasarı efendim Abdülmecid es-Sâmûlî'nin ve efendimiz büyük muhakkik, müdakkik Ahmed b. el-Hâim'in kelamlarından derledim." [25]

Eserin bir nüshası Princeton'da bulunmaktadır;

Princeton Library Islamic Manuscripts, Garret no.533H, nesihle 44 varak, İstinsahı 1088.

1.1.4. Mısır Okulu ve Sâmûlî

İbnü'l-Bennâ'dan etkilenen Mısır matematik okulunu zirveye taşıyan isim İbnü'l-Hâim'dir. Bu ekol İbnü'l-Mecdî, Sıbtü'l-Mardinî gibi isimlerle gelişerek devam ettirilmiştir. Mısır okulunda sayıların mahiyetine dair nazarî tartışmalara yer verilmemiştir. Bu yaklaşım uygulama yönü ağır basan matematik-astronomi

[25] Ḥüseyin b. Şâmî el-Hattârî, **Muḫtaṣar ʿIlmi'l-Cebr ve'l-Muḳâbele**, Princeton Library Islamic Manuscripts, Garret no.533H, s.51

anlayışına neden olmuştur. İbnü'l-Mecdî'nin önemli temsilcilerinden biri olduğu bu okulun astronomi ayağı İbnü'ş-Şâtır'a (ö.777/1375) uzanmaktadır.[26]

Sâmûlî'nin hoca silsilesi Zekeriyya el-Ensârî vasıtasıyla İbnü'l-Mecdî'ye (ö.850/1447) dayanmaktadır. Müellif, *er-Risâletü'n-Nafiʿa*'nın ikinci makalesinin birkaç yerinde İbnü'l-Hâim'e[27] ve İbnü'l-Mecdî'nin[28] *Telhîs* şerhine atıf yapmaktadır. Müellifin gayba[29] ve astronomiye[30] dair risalelerinde ise İbnü"ş-Şâtır'a atıf yapılmaktadır. Buradan hareketle kendisi de Mısır'da yaşamış bir âlim olan Sâmûlî'nin, Mısır matematik-astronomi okuluna mensup olduğu sonucuna varılabilir. Nitekim müellif, *er-Risâletü'n-Nafiʿa*'da sayının mahiyetine veya 1'in sayı olup olamamasına dair nazari tartışmalara yer vermemiş ve dibacede belirtildiği üzere eserini ihtiyaca yönelik olarak bir başka deyişle pratik gayelerle telif etmiştir. Ayrıca eser kesirlerin tasnif edilmesi, cebr ve hat, tahvil, kesirlerin üstündekinin ve altındakinin bilinmesi gibi işlemleri içermesi bakımından İbnü'l-Hâim'in *Nüzhe*'si ile benzerlik göstermektedir.

1.2. YÖNTEM

Tercümede ve tahkikli metnin hazırlanmasında Emanet Hazinesi 2003 numaralı nüsha kullanılmıştır. Nüsha 229 varaktır. Hesap bölümü 1b-48b varaklarında yer almaktadır. Her yüz 17 satırdır. Nüsha, nesih hattı ile kaleme alınmıştır. Nüshanın dikkat çeken özellikleri şunlardır;

i. Dibacede eserin üç makaleden müteşekkil olduğu belirtildiği halde bu nüsha yalnızca birinci ve ikinci makaleyi muhtevidir.
ii. Metinde ve örneklerde birçok hata bulunmaktadır. Eser, hat sanatında mahir fakat dikkatsiz bir müstensih tarafından istinsah edilmiş gözükmektedir.

---

[26] Saadettin Ökten, "İbnü'l-Mecdî", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XXI, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 2000, s. 123

[27] Abdülmecid es-Sâmûlî, **er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,** Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi, Emanet Hazinesi, nr. 2003, 129b, 147a, 160b, 161a-b

[28] Abdülmecid es-Sâmûlî, **er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,** Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi, Emanet Hazinesi, nr. 2003, 161a

[29] Abdülmecid Sâmûlî**, Keşfü'r-Rayb ʿan Ḥâli'l-Mütecessisîn ʿan'il-Ğayb,** Staatsbibliothek zu Berlin, Landberg 409, 102a-103a

[30] Abdülmecid Sâmûlî, **Risale fî ʿIlm'il-Felek,** Gotha Forschungsbibliothek Ms. Orient nr. 1397, 4a

iii. Muhtasar nüsha ile karşılaştırıldığında verilen örneklerin bazılarının rakam ile yazılışı, bu nüshada yer almamaktadır. Arapça metinde görüleceği üzere bu kısımlarda "bu şekildedir" (hâkeẕâ) denmiş fakat örnek yazılmamıştır.
iv. Kullanılan rakam sistemi Talʿat Riyâḍa nr.113 ve Dâru'l-Kutub, Felek- Riyâḍa nr.7602'de kullanılan rakam sisteminden farklıdır.

1.2.1. Tercümenin Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Arapça metin tercüme edilirken kaynak metne sadık kalınmış ve aşağıdaki yöntemler kullanılmıştır;

i. Üs, müfred, mürekkeb, asam, muntak gibi günümüzde bir kelime karşılanması mümkün olmayan terimler aynen kullanılarak tercüme edilmemiştir.
ii. Metinde zamirler çok sık kullanılmaktadır. Metni daha anlaşılır kılmak için tercümede zamirler yerine bu zamirlerin mercii yazılmıştır.
iii. Bir terim metinde ilk kez kullanıldığında ( ) içerisinde Arapçası yazılmıştır.
iv. Metni daha akıcı ve anlaşılır kılmak için gerektiğinde [ ] içerisinde Arapça metinde olmayan kelimeler ilave edilmiştir.
v. Tercüme ve değerlendirme için içindekiler bölümü hazırlanırken her meseleye içeriğine uygun birer başlık yazılmıştır.

1.2.2. Tahkikli Metnin Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Paragraflandırma, harekeleme, imla ve noktalama olmak üzere metnin düzenlenmesi hususunda İSAM Tahkikli Neşir Kılavuzunda verilen yöntemlere riayet edilmiştir. Dipnotlarda gösterilecek farklar yine kılavuzdan hareketle belirlenmiştir.[31] Buna göre;

i. Arapça metin içeriğine uygun bir şekilde paragraflandırılmıştır.
ii. Varak numaraları metinde **/[]** içerisinde verilmiştir. [a] yüzü için و, [b] yüzü için ظ harfleri kullanılmıştır.
iii. Nüshada noktalama işaretleri bulunmamaktadır. Noktalama işaretleri metne sıklet vermeyecek ancak okumayı ve anlamayı kolaylaştıracak şekilde kullanılmıştır.
iv. Gerekli görüldüğünde harfler üzerinde şedde kullanılmıştır.

---

[31] Okan Kadir Yılmaz, **İSAM Tahkikli Neşir Kılavuzu,** İslam Araştırmalrı Merkezi, 2020, s. 67

v. Eksik, yanlış veya mükerrer olan yazım yanlışlarının doğruları metinde verilmiştir. Nüshada yer alan yazımı ise dipnotta gösterilmiştir.

vi. الخط kelimesinin الحط şeklinde, حصل kelimesinin خصل şeklinde yazılması gibi metinde sık kullanılan ve yine sıklıkla yanlış noktalanmış kelimeler metinde doğru yazılmış, dipnotta bunlar gösterilmemiştir. Bununla birlikte çok tekrar edilmeyen kelimelerdeki noktalama yanlışlarına dipnotlarda işaret edilmiştir.

vii. Hemzenin yazımında kılavuzda verilen modern yazım kurallarına uyulmuş ve farklar dipnotlarda gösterilmemiştir. Örneğin جزؤ kelimesi جزء ve ماية kelimesinin مائة şeklinde yazılmıştır.

viii. ح şeklinde kullanılan kısaltma metinde حينئذ şeklinde yazılmış ve dipnotta gösterilmemiştir.

ix. Modern kullanıma uygun olarak ثلثة kelimesi ثلاثة, ثلثمائة kelimesi ثلاثمائة ve ثلثون kelimesi ثلاثون şeklinde yazılmış ve bunlara dipnotta işaret edilmemiştir.

x. Okumayı kolaylaştırmak için elif harfi üzerine med işareti ve hemze koyulmuştur. Örneğin اخر kelimesi آخر şeklinde, احاد kelimesi آحاد şeklinde, الف kelimesi ألف şeklinde ve اول kelimesi أول şeklinde yazılmış; fakat dipnotta bu farklar gösterilmemiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. MATEMATİKSEL DEĞERLENDİRME

İslam hesap geleneğinin üç ana kolu bulunmaktadır.[1] Ellerin, parmakların, parmak boğumlarının sayıları temsilen kullanıldığı ve işlemlerin zihinden yapıldığı "hesab-ı hevâi"; rakam yerine harflerin kullanıldığı altmış tabanlı sayı sistemine sahip "hesab-ı sittînî"; 10 tabanlı ve konumsal sayı sisteminin kullanıldığı "hesab-ı hindî". Bu son hesap sistemi Hint kökenli olduğu için Hint Hesabı olarak anılmıştır.[2]

Salih Zeki'ye göre Hint rakamları Müslümanlara miladi 8. Yüzyılın ortalarında veya bu yüzyılın ikinci yarısının sonlarında geçmişti.[3] Hint hesabının Miladi 710-711 yıllarında Hindistan tarafına giden İslam orduları tarafından veya Miladi 773 Halife Mansur'un sarayına gelen heyetten öğrenilmiş olması muhtemeldir.[4] Bununla birlikte daha erken bir tarihte Hintli tacirlerle temas kuran Arap tacirler tarafından öğrenilmiş de olabilir. Miladi 773 tarihinden itibaren Araplar tarafından Hint hesabının kullanıldığına dair şüphe yoktur.[5] Ancak bu hesaba dair Müslüman âlimler tarafında yazılmış ilk eser Miladi 9. yüzyılda Hârizmi (ö.847) tarafından kaleme alınmış, günümüze ulaşmayan *Kitabü'l-Muhtasar fi Hısabi'l-Hindi*'dir.

Hindî hesabı icra etmenin farklı yolları bulunmaktadır. [6] Kâğıdın zor ulaşılır olması gibi nedenlerden işlemler toz, kum veya toprak serpilmiş ince bir levha üzerinde yapılıyordu. Bu nedenle hesab-ı hindî; "hesab-ı gubârî", "hisabü't taht ve'l-

---

[1] Muhammed Süveysî, "Hesap", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 243
[2] J. L. Berggren, Episodes in the Mathematic of Medieval İslam, Springer, 2016, s. 31
[3] Salih Zeki, **Âsâr-ı Bakiye**, Düz. Melek Dosay Gökdoğan, Babil Yayıncılık, 2003, s. 73
[4] **a.g.e.** s. 76
[5] **a.g.e.** s.110
[6] Eminüddin Ebheri, **Füsûlun Kâfiye**, Haz. Elif Baga, Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2021, s.29

mîl" ve "hisabü't taht ve't-turab" gibi isimlerle de anılıyordu.[7] Sâmûlî, isimlerini zikretmemekle birlikte eserinde hindî hesap ve hevaî hesabı birlikte kullanmıştır. Müellif hindî hesap için "Gubârî" kelimesini kullanmaktadır. Hindî hesabın farklı bir isim ile anılmış olması Sâmûlî'ye mahsus olmayıp daha öncesinde Osmanlı matematikçileri arasında da yaygın bir durumdur. Çünkü 14. yüzyıldan itibaren hindî hesap ile uğraşanlar "gubâriyyun" olarak anılıyordu.[8] Nitekim 16. yüzyıla gelindiğinde Taşköprîzade *Miftâḥu's-saʿâde*'de hesab-ı hindî için "'ılmü hisâbi't-taht ve'l-mîl" tabirini kullanmıştı.[9]

Er-Risâletü'n-Nâfiʿa kapsamlı bir matematik eseridir. Üç makaleden oluşmaktadır. Birinci makale Hesap, ikinci makale Cebir ve Mukâbele, üçüncü makale ise Misâha (uygulamalı geometri) hakkındadır. Birinci makale olan Hesap bölümü üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Mukaddime, Birinci Kısım ve İkinci Kısım'dır.

2.1. MUKADDİME

4 meseledir. Müellif mukaddimede sayılarla ilgili isim, tür, basamak, üs (basamak sayısı) gibi temel kavramlardan bahsetmektedir. Bunlar sayıların okunması ve yazılması için bilinmesi gereken temel kavramlardır.

2.1.1. Birinci Mesele:

Sayılara verilen isimler yalın ve mürekkep olmak üzere iki kısımdır. Yalın isimler 12 tane olup şunlardır; bir, iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz, on, yüz ve bin. Bunların dışındakiler iki bin, üç yüz, on dört gibi bu on iki ismin en az ikisinin bir araya gelmesiyle oluşur. $20, 30, 40 \dots 90$ sayıları için kullanılan *ʿışrûne, s̱elâs̱üne…tisʿûne* kelimeleri, *aʿşera, s̱elâs̱e…tisʿa* kelimelerinden türemiş olduklarından yalın isimler arasında kabul edilmiştir. [10]

---

[7] Muhammed Süveysî, "Hesab-ı Hindî", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 257; Salih Zeki, **a.g.e.** s.49

[8] İhsan Fazlıoğlu, "Hesab-ı Hevâî", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 258

[9] İhsan Fazlıoğlu, "Hesab-ı Hindî", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 262

[10] Salih Zeki, **a.g.e.** s. 116.

2.1.2. İkinci Mesele:

Sayıların türleri sonsuzdur. Ancak temelleri üç tane olup birler, onlar ve yüzlerdir. Bunların dışındaki türlerin özel isimleri yoktur, "binler" kelimesinin eklenmesiyle oluşturulur. Sayıların türleri şunlardır;

$$1,2,3,\ldots 9 \rightarrow birler$$

$$10,11,12,\ldots 99 \rightarrow onlar$$

$$100,101,102,\ldots 999 \rightarrow yüzler$$

$$1000,1001,1002\ldots 9999 \rightarrow binlerin\ birler\ (binler)$$

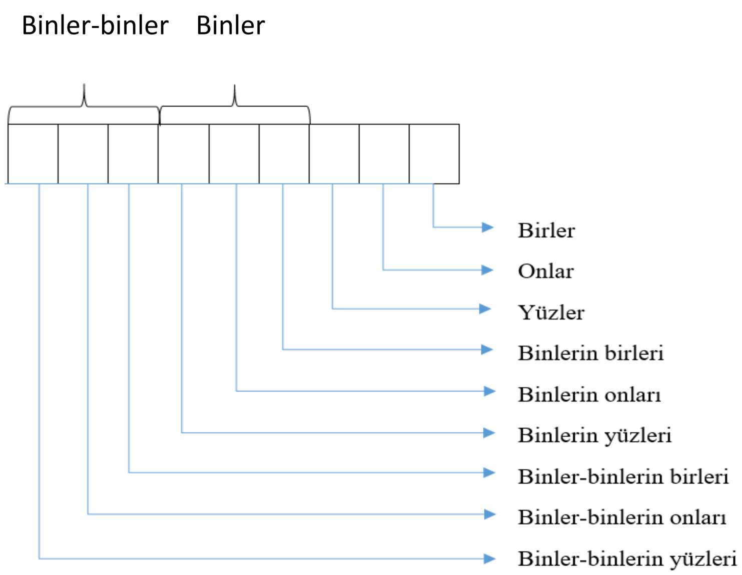
$$10.000,10.001,10.002,\ldots 99.999 \rightarrow binlerin\ onları(on\ binler)$$

$$100.000,100.001,100.002,\ldots 999.999 \rightarrow binlerin\ yüzleri(yüz\ binler)$$

$$100.000.000,100.000.001,100.000.002,\ldots 999.999.999$$
$$\rightarrow binler - binlerin\ birleri(milyonlar)\ldots$$

2.1.3. Üçüncü Mesele

Her bölüğün birinci basamağında birler, ikinci basamağında onlar, üçüncü basamağında yüzler bulunur. Ancak ikinci bölükten itibaren bölükler, "binler" kelimesinin tekrarıyla adlandırılır. Anlatılmak istenen aşağıdaki görselle izah edilebilir.



2.1.4. Dördüncü Mesele

Bu bölümde Hint hesabında kullanılan sayı sisteminin temel özellikleri tanıtılmıştır. Bu sayı sisteminin iki temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar, birden dokuza kadar bütün sayılar ve sıfır için birer rakam tahsis edilmesi yani 10 tabanlı olması ve konumsal olmasıdır.[11] Sâmûlî, sayı sisteminin 10 tabanlı oluşuna "her türün fertlerinin nihayeti dokuza kadardır"[12] diyerek işaret etmiştir.

Müellife göre herhangi bir sayı, rakamları ve bu rakamların türü ile bilinir. Rakamlar ile nicelik yani sayı değeri öğrenilir. Tür ile basamak değeri öğrenilir. Burada sayı değeri ile basamak değeri arasındaki farka dikkat çekilmiştir.

Bu bölümde anlatılanlar üç başlık altında ele alınabilir;

- **a.** Türden üssün öğrenilmesi
- **b.** Üsten türün öğrenilmesi
- **c.** Hesap İlminde Kullanılan Rakamlar

a. Türden Üssün Öğrenilmesi

"Üs" kavramı, kimi zaman bir basamağın sayı içindeki sırasına kimi zaman bir sayının basamak sayısına karşılık şekilde kullanılmıştır. Birinci basamakta olduğundan birlerin üssü, birdir. İkinci basamakta olduğundan onların üssü, ikidir. Üçüncü basamakta olduğundan yüzlerin üssü, üçtür. Böylece her basamağın üssü, bulunduğu basamağın sırasıdır. Aynı zamanda bir basamaklı bir sayının üssü 1, iki basamaklı bir sayının üssü 2, üç basamaklı bir sayının üssü 3'tür.

$x \in \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ve $n \in \mathrm{N}$ olmak üzere $x \cdot 10^n$ sayısının üssü $(n+1)$ olur.

Örneğin 8.015 sayısında; 8 rakamının niceliği 8, türü binler, üssü 4'tür. 1 rakamının niceliği 1, türü onlar, üssü 2'dir. 5 rakamının niceliği 5, türü birler, üssü 1'dir.

Türünden hareketle bir sayının üssünü bulmak mümkündür. Bu yöntemi bilmek kaç basamaklı olduğu bilinmeyen bir sayıyı yazmayı mümkün kılacaktır. Bir

---

[11] J.L. Berggren, **a.g.e.** s. 31

[12] Bkz. s. 121

sayının üssünü bulmak için sayıda geçen "bin" kelimesinin sayısı 3 ile çarpılır. Binler kelimesinden sonra zikredilen ve binler kelimesine eklenen "birler", "onlar" veya "yüzler" kelimesinin üssü çarpıma eklenir.

Örnek:

Binler-binlerin birlerinin (milyonlar) üssü nedir?

$$2 \cdot 3 + 1 = 7$$

Sayıda geçen "binler" kelimesi iki ile çarpılmış ve çarpıma "binler" kelimesinden sonra zikredilen birlerin üssü olan 1 eklenmiştir.

Üssünü bildiğimiz bir sayıyı yazmak istediğimizde rakamlarını; birliklerin birinci, onlukların ikinci basamakta olması gibi türlerinin gerektirdiği basamaklara yazarız. Çünkü daha önce anlatıldığı gibi türden hareketle basamak sayısı bulunabilir. Boş kalan basamaklara ise 0 konur.

Örnek:

Sekiz bin on beş nasıl yazılır?

Sekiz bin, binler türünden olduğundan dördüncü basamağa yazılır. On, onların türünden olduğundan ikinci basamağa yazılır. Beş, birler türünden olduğundan birinci basamağa yazılır. Yüzler türünden bir şey olmadığı için üçüncü basamağa sıfır konur. 8.015 olur.

b. Üsten Türün Öğrenilmesi

Aynı şekilde üssü bilinen bir sayının da türünü öğrenmek mümkündür. Bu, sayıyı okumayı mümkün kılacaktır. Üssünü bildiğimiz bir sayının türünü öğrenmek istediğimiz zaman üssü 3'e böleriz. Bu tekrar edecek "binler" kelimesinin sayısıdır. Bölme işleminin kalanı ise "binler" kelimelerine eklenecek "birler", "onlar" veya "yüzler" kelimelerinin üssüdür. Burada dikkat edilmesi gereken bölümün tam sayı olduğu durumda üssü 3'e bölmeden önce üsten 3 çıkarmaktır. Çünkü "binler" kelimesine mutlaka "birler", "onlar" veya "yüzler" kelimelerinin eklenmesi gerekir. Bu nedenle bölme işleminden kalan olmadığı durumda "binler" kelimesine eklenecek "yüzler" kelimesine karşılık olarak üsten 3 çıkarılır.

Örnek:

Onuncu basamağın türü nedir?

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

Binler-binler-binlerin birleridir (milyarlar).

Örnek:

On ikinci basamağın türü nedir?

$$12 - 3 = 9, \qquad \frac{9}{3} = 3$$

Binler-binler-binlerin yüzleridir (yüz milyarlar).

Bölüklerin ilk basamaklarının ve binler lafzının sayıda kaç defa olduğunun bilinmesi için bir sayının ikinci bölüğünden itibaren bölüklerinin başına işaret konur. Bu, sayıları okurken kolaylık sağlayacaktır.

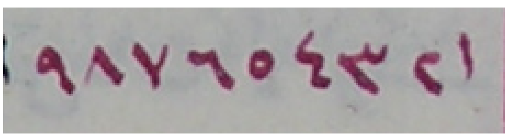
4 3 2 1

6744?80495643

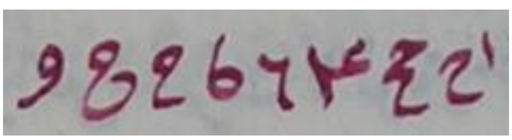
1'in altındaki bölük binler bölüğünün birleri olur. 2'nin altındaki binler-binler bölüğünün birleri olur. 3'ün altındaki binler-binler-binler bölüğünün birleri olur. 4'ün altındaki binler-binler-binler-binler bölüğünün birleri olur.

c. Hesap İlminde Kullanılan Rakamlar

Müellife göre hesap ilminde kullanılan rakamlar şunlardır;

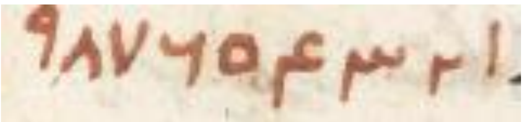


(şekil 1)



(şekil 2)

Şekil 1 günümüzde kullanılan Arap rakamlarıdır. Hicri 1000'de istinsah edildiği kabul edilen Emanet Hazinesi 2003 numaralı nüshanın hesap bölümünde bu rakamlar kullanılmaktadır. Ancak hesap bölümünde verilen çarpım tablosunda aşağıdaki rakamlar (şekil 3) yer almaktadır. İnceleme imkânı bulduğumuz diğer nüshalarda[13] aşağıdaki rakamların kullanılmış olması rakamların müstensih tarafından değiştirildiğini düşündürmektedir. Müellifin tanıtmadığı rakam sistemini kullanmayacak olması bu fikri kuvvetlendirmektedir.



(şekil 3)[14]

2.2. BİRİNCİ KISIM

Birinci Kısım'da tam sayılarla toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve karekök alma işlemleri anlatılmaktadır. Bu kısmın sekiz meseleden oluşan bir hatimesi bulunmaktadır.

2.2.1. Toplama

Toplama işlemi sayıları birbirine ilâve etmektir.

$b, a_1, a_2, a_3 \dots a_n \in$ N olmak üzere

$$a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_n = b$$

Toplama işlemi şöyle tarif edilebilir;

i. Toplananlar, aynı basamakları birbirinin hizasında olacak şekilde alt alta yazılır.

ii. Toplananların en üstüne ve en altına birer çizgi çizilir.

iii. Toplamaya en küçük basamaktan başlanır, her basamaktaki rakam hizasındaki ile toplanır.

[13] Daru'l-Kutub, Talʿat Riyâḍa nr. 113, Dâru'l-Kutub, Felek- Riyâḍa nr.7602'

[14] Aḥmad ibn Muḥammad al-Ghazzī, **Sharḥ Nuzhat Al-Nuẓẓār Fī ʿilm Al-Ghubār**, British Library: Oriental Manuscripts, Or 8416, s. 4b

iv. Toplamın birlikleri bu basamağın hizasında olacak şekilde çizginin üzerine yazılır. Eldeler yazılmadan zihnen bir sonraki basamağa eklenir.

Örnek:

$$23.432 + 25.335 = 48.7667$$

4	**8**	**7**	**6**	**7**
2	3	4	3	2
2	5	3	3	5

Tenbih

İki basamağın toplamı için aşağıdaki durumlar zikredilmiştir;

1. Toplanan basamakların her biri 0 olursa, toplam 0'dır.
2. Toplanan iki basamaktan biri 0 olursa, toplam diğer basamaktaki rakamdır.
3. Toplam 10 olursa, bir sonraki basamağın toplamına 1 eklenir.
4. Toplam 10'dan fazla olursa, toplamın birlikleri basamakların hizasına yazılır. Bir sonraki basamağın toplamına 1 eklenir.
5. En büyük basamakların toplamından hâsıl olan elde, toplamın soluna tek başına yazılır.
6. Toplanan basamağın hizasında rakam bulunmazsa, toplam bölümüne bu basamaktaki rakam yazılır.

Örnek:

$$6.980.605 + 8.224.003 = 15.204.608$$

1	**5**	**2**	**0**	**4**	**6**	**0**	**8**
	8	2	2	4	0	0	3
	6	9	8	0	6	0	5

Yapılan tarife göre toplama işleminde toplananların sayısı ikiden fazla olabilir. Ancak toplama işlemi için verilen örneklerin tamamında iki toplanan bulunmaktadır.

Bu nedenle müellif toplama işlemi için verilen yöntemin ikiden fazla toplanan için de geçerli olduğunu dile getirmektedir. Toplananların ikiden fazla olduğu durumda elde 100 veya daha fazlası olabilir. Böyle durumlarda elde daha sonraki basamakların toplamına ekleneceğinden çizginin altına yazılır.

Örnek:

1	**4**	**9**	**8**	**5**
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
		9	9	9
1	**1**	**1**	**3**	
	3	**3** [15]		

[15] Bu örnek, Emanet Hazinesi nr. 2003'te yazılmamıştır. Dâr'ul-Kutub, Felek, nr. 3831/4 2a'da bulunmaktadır.

2.2.2. Çıkarma

Müellif çıkarmayı aralarındaki farkı öğrenmek için büyük sayıdan daha küçük bir sayıyı "eksiltmek" olarak tarif eder.

$a, b, c \in N$ ve $a > b$ olmak üzere

$$a - b = c$$

Çıkarma işlemi şöyle tarif edilebilir;

i. Eksilen üstte olacak şekilde eksilen ve çıkan üst üste yazılır. Eksilen ve çıkanın aynı basamakları hizalıdır.

ii. Eksilenin üzerine ve çıkanın altına çizgi çizilir.

iii. İşleme en küçük basamaktan başlanır. Çıkanın basamakları üstündeki basamaktan çıkarılır.

iv. Fark, üstteki çizginin üzerine yazılır.

Örnek:

$$58.638 - 5.325 = 53.313$$

$$\begin{array}{ccccc} \mathbf{5} & \mathbf{3} & \mathbf{3} & \mathbf{1} & \mathbf{3} \\ \hline \mathbf{5} & 8 & 6 & 3 & 8 \\ & 5 & 3 & 2 & 5 \\ \hline \end{array}$$

Tenbih

Aynı basamaklarda bulunan sayıların farkı için aşağıdaki durumlar anlatılmıştır;

1. Çıkanın herhangi bir basamağı 0 olursa fark, eksilenin aynı basamağında bulunan rakamdır.
2. Eksilen ve çıkanın aynı basamakları 0 olursa, fark 0'dır.
3. Çıkanın bir basamağında bulunan rakam, eksilenin aynı basamağındaki rakamdan büyük olursa veya yalnızca eksilenin basamağı 0 olursa, eksilenin basamağındaki rakama 10 eklenir. Daha sonra farkları alınır. Çizginin altına

bir soldaki basamağın hizasına 1 yazılır. Ancak bugün yaptığımız şekilde alınana karşılık eksilenin bir soldaki basamağından 1 çıkarılmaz. Çıkanın bir soldaki basamağına 1 eklenir.

Örnek:

$$910.505 - 158.500 = 752.005$$

7	**5**	**2**	**0**	**0**	**5**
9	1	0	5	0	5
1	5	8	5	0	0

2.2.2.1. Toplama ve Çıkarmanın Sağlaması

Toplama ve çıkarma işlemlerinin doğruluğunu kontrol etmek için sağlama yapılır. Toplamanın sağlaması için toplananlardan biri toplamdan çıkarılır. Fark, diğer toplanana eşit olmalıdır.

$$a + b = c \;\Leftrightarrow c - b = a \;\Leftrightarrow\; c - a = b$$

Çıkarma işleminin doğru olması için fark ile çıkanın toplamı, eksilene eşit olmalıdır veya eksilenin ile farkın farkı, çıkana eşit olmalıdır.

$$a - b = c \Leftrightarrow\; c + b = a \Leftrightarrow a - c = b$$

Sağlama yöntemlerinden diğeri "üç çıkarma" ile sağlamadır. Üç çıkarma ile sağlama; işlem elemanlarının 7, 8 veya 9'a bölümünden kalanı bularak sağlama yöntemidir. Bahsi Birinci Kısım'a ait Hatime'nin Üçüncü Meselesinde gelecektir.

2.2.3. Çarpma

Müellif çarpma için iki tanım vermektedir. Birinci tanıma göre çarpma iki çarpandan birini diğeri kadar kendine eklemektir. Yani,

$$a \cdot b = a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_b$$

veya

$$a \cdot b = b_1 + b_2 + b_3 + \cdots + b_a$$

olur. Örneğin; 4 ve 5 sayılarını çarpmak istediğimizde 4'ü 5 kere veya 5'i 4 kere kendisine eklememiz gerekmektedir. Büzcânî'ye (ö.388/998) göre çarpmanın "iki sayıdan birini diğerinin birlikleri adedince kendine eklemektir" şeklinde tarif edilmesi Öklid ve Nikomakhos'a dayanmaktadır.[16]

Örnek:

$$4 \cdot 5 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 5 + 5 + 5 + 5$$

Diğer tarife göre çarpma bilinen iki nicelikten hareketle bilinmeyen üçüncü bir niceliği aramaktır. İki çarpandan birinin bu bilinmeyen niceliğe oranı, birin diğer çarpana oranı gibidir. Yani

$$a \cdot b = c \Leftrightarrow \frac{a}{c} = \frac{1}{b}$$

olur. Bu tarif verilen ilk tarife göre daha kapsamlıdır. Çünkü cebirsel ifadeler ve kesirlerle yapılan çarpma işlemlerini de kapsamaktadır.[17] Çünkü çarpma için "bir sayıyı diğeri kadar kendine eklemektir" şeklinde yapılan tarif kesirler söz konusu olduğunda izah gerektirmektedir.[18]

Örnek:

$$4 \cdot 5 = 20 \Leftrightarrow \frac{4}{20} = \frac{1}{5}, \qquad 4 \cdot 5 = 20 \Leftrightarrow \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

Çarpma işleminden hâsıl olan çarpım, çarpanların özelliklerine göre farklı isimlendirilmektedir. İki farklı sayının çarpımına *müseṭṭaḥ* (yüzey/çarpım) denmektedir. Eşit iki sayının çarpımına ise *mürabbaʿ* (kare) denmektedir. Buna göre; $a \neq b$ ise $a \cdot b$ *müseṭṭaḥ* olur. a^2, b^2 ise *mürabbaʿ*dır. Üç farklı sayının çarpımına *mücessem* (cisim) denmektedir. Birbirine eşit üç sayının çarpımına ise *mükaʿab* (küp) denmektedir. Buna göre; $a \neq b \neq c$ ise $a \cdot b \cdot c$ *mücessem*; a^3, b^3, c^3 *mükaʿab* olur.

---

[16] Ahmed Selim Seîdân, **Târîḫu ʿIlmi'l- Ḥısâbi'l-ʿArabî el-Cüz'ü'l-Evvel: Ḥısâbü'l-Yed Taḥḳîḳ li Kitâb "el-Menâzilü's-Sebʿ li Ebî'l-Vefâ el-Büzcânî" Meʿa Muḳaddimeti ve Dirâseti bi'l-Muḳâraneti bi Kitâb "El-Kâfî fî'l-Ḥısâb li Ebî Bekr el-Kerecî",** Cemîatü ʿUmmâli'l-Metâbiʿıt-Teʿâvüniyye, 1971, s. 124

[17] Salih Zeki, **a.g.e.** s. 128

[18] Ahmed Selim Seîdân, **a.g.e.** s. 125

Müellif çarpma işlemini sayının niceliğine göre müfred ve mürekkeb sayıların çarpımı olarak ikiye ayırmaktadır. Aynı zamanda çarpma işlemine dair zihin hesabına ve kitabete dayanan iki ayrı yöntem vermektedir.

2.2.3.1. Çarpımın Türü

Hesap ilminde sayılar basamakları itibariyle iki kısma ayrılmıştır[19]; müfred ve mürekkeb.[20] Müellif, müfred ve mürekkeb sayıların tarifini yapmamıştır. Ancak Müfred sayılar, $2, 20, 200$ gibi yalnızca en büyük basamağı sıfırdan farklı olan sayılardır. Mürekkeb sayılar ise $12, 22, 202$ gibi basamaklarının en az ikisinde sıfırdan farklı bir rakam bulunan sayılardır. Müfred sayıların dışında kalan tüm sayılar mürekkebtir.

Metinde böyle bir kayıt olmamakla birlikte aşağıda anlatılan yöntemler müfred sayıların birbirine çarpımında geçerlidir.[21]

Müfred sayıların çarpımında çarpımın türü aşağıdaki gibidir;

$$birler \cdot birler = birler$$

$$a \cdot b = 1 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \;\; ve \;\; 0 < b < 10$$

$$birler \cdot onlar = onlar$$

$$a \cdot (b \cdot 10) = 10 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \;\; ve \;\; 0 < b < 10$$

$$birler \cdot yüzler = yüzler \ldots$$

$$a \cdot (b \cdot 100) = 100 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \;\; ve \;\; 0 < b < 10$$

$$onlar \cdot onlar = yüzler$$

$$(a \cdot 10) \cdot (b \cdot 10) = 100 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \;\; ve \;\; 0 < b < 10$$

$$onlar \cdot yüzler = binler$$

$$(a \cdot 10) \cdot (b \cdot 100) = 1.000 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \;\; ve \;\; 0 < b < 10$$

---

[19] İbnü'l-Hâim, **El-Meʿûne fî ʿIlmi'l-Hisabi'l-Hevâiî**, Haz. Hıdır Abbas Muhammed el-Münşidâvî, Dâru'l-Âsâr ve't-Türâs, 1998, s.70

[20] Müellif müfred ve mürekkeb sayılara dair herhangi bir tanım vermemiştir.

[21] İbnü'l-Hâim, **a.g.e.** s. 71-74

$$yüzler \cdot yüzler = on\ binler$$

$$(a \cdot 100) \cdot (b \cdot 100) = 10.000 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \ \ ve \ \ 0 < b < 10$$

$$binler \cdot binler = milyonlar \ldots$$

$$(a \cdot 1.000) \cdot (b \cdot 1.000) = 1.000.000 \cdot (a \cdot b) \quad 0 < a < 10 \ \ ve \ \ 0 < b < 10$$

Burada anlatılmak istenen şöyle izah edilebilir; onluklardan oluşan iki sayıyı birbirine çarpığımızda çarpım yüzlüklerden oluşacaktır. Örneğin; 30 ile 40 sayısını çarptığımızda çarpım 12 adet yüzlükten oluşacaktır ki bu 1.200 sayısına eşittir.

$$30 \cdot 40 = 3 \cdot 4 \cdot 100$$

Çarpanlardan hareketle müfred sayıların en büyük basamaklarında bulunan rakamların çarpımının birler basamağının[22], üssünü öğrenmek mümkündür.

Çarpımın üssünü öğrenmek "Müfred Sayıların Çarpımı" nda geleceği üzere çok basamaklı müfred sayıların çarpımını kolaylaştırmaktadır. Müellif bunun için iki yöntem vermektedir;

1. Çarpanların birinin üssünden bir eksiltilir ve kalan diğer çarpanın üssüne eklenir.

2. Çarpanların üsleri toplanır ve toplamdan bir eksiltilir.

Örnek:

$$30 \cdot 40 = ?$$

Yukarıdaki işleminde $3 \cdot 4 = 12$ çarpımının ilk basamağı olan 2'nin üssü şöyle bulunur;

$$(2 - 1) + 2 = (2 + 2) - 1 = 3.$$

İşlem sonucunda 2, üçüncü basamakta yer alır.

$$a = a_1 \cdot 10^n, \qquad 1 \leq a_1 \leq 9$$

$$b = b_1 \cdot 10^m, \qquad 1 \leq b_1 \leq 9$$

[22] İki rakamın çarpımı iki basamaklı olabileceğinden müellif tarafından "çarpımın evveli" denmiştir.

$[(n+1)+(m+1)-1]$ veya $[(n+1-1)+(m+1)]$, $a_1 \cdot b_1$ çarpımının ilk basamağının üssüdür. Yani $(a \cdot b)$ işleminin sonucunda kaçınca basamakta bulunduğunu vermektedir.

2.2.3.2. Müfred Sayıların Çarpımı

Müellif tek basamaklı müfred sayıların çarpımını bir tabloda vermektedir. Tablo içerisindeki ilk satır ve sağdaki ilk sütundan herhangi iki rakamın kesiştiği kutuda bu iki rakamın çarpımı bulunmaktadır. Müellife göre birliklerin çarpımının bu tablodan ezberlenmesi gerekmektedir.

Tek basamaklı müfred sayıların birbirine çarpımı, herhangi iki sayının çarpımı tekrarlanmadan kırk beş çarpımla özetlenebilir. Ancak verilen tablo nedeniyle tekrar zikredilmesine ihtiyaç görülmemiştir.

9	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	**1**
18	16	14	12	10	8	6	4	2	**2**
27	24	21	18	15	12	9	6	3	**3**
36	32	28	24	20	16	12	8	4	**4**
45	40	35	30	25	20	15	10	5	**5**
54	48	42	36	30	24	18	12	6	**6**
63	56	49	42	35	28	21	14	7	**7**
72	64	56	48	40	32	24	16	8	**8**
81	72	63	54	45	36	27	18	9	**9**

Akit sayı türlerinden her birinin başlangıcı olan sayıdır. Bir başka deyişle akitler 10'nun birinci ve üzeri kuvvetleridir. $n \in \mathrm{Z}^{+}$ olmak üzere her 10^{n} sayısı bir akittir.

Tek basamaklıların dışındaki müfred sayılar birbirine çarpılırken akitlerine birlik muamelesi yapılır ve birbirlerine çarpılır. Daha sonra çarpanlardan bu birliklerin çarpımının birler basamağının üssü bulunur. Üsse karşılık gelen tür bulunarak çarpıma eklenir.

Örnek:

$$30 \cdot 400 =?$$

30 ve 400 müfred sayılardır.

Öncelikle akitleri birlikmiş gibi birbirine çarpılır. $3 \cdot 4 = 12$'dir.

Çarpımın yani 12'nin birler basamağı olan ikinin üssü bulunur;

30'un üssü 2, 400'ün üssü 3'tür. İkinin üssü; $3 + 2 = 5,\ \ 5 - 1 = 4$'tür.[23] 4, binin üssüdür. Çarpıma türü ilave ederiz, sonuç 12 bin olur.

Veya çarpanlardan bin lafzı kaldırılır ve iki sayı birbirine çarpılır. Daha sonra çarpıma kaldırılan bin lafızlarına eklenir.

Örnek:

$$\text{Üç } bin \cdot dört\ bin = \text{üç} \cdot dört\ bin\ bin$$

Bu on iki milyona eşittir.

2.2.3.3. Mürekkeb Sayıların Çarpımı

Mürekkeb sayılar, müfred sayılardan oluşmaktadır. Bu nedenle mürekkeb sayıların birimlerine yani müfred sayılarına çözümlenmesi mümkündür. Örneğin 12 sayısı, 10 ve 2 Müfred sayılarından oluşmaktadır. Öyleyse 10 ve 2 şeklinde birimlerine çözümlenebilir.

Mürekkeb sayılar birbirine çarpılırken bir sayının birimleri diğer sayının birimlerine çarpılır. Birimlerin çarpımından hâsıl olan sayılar toplanır.[24]

a ve b mürekkeb sayılar,

$a = (1 \cdot a_1) + (10 \cdot a_2) + (100 \cdot a_3) \ldots$

---

[23] $30 \cdot 40$ işleminin sonucu olan 12.000 sayısında 2'nin üssü dörttür. Çünkü dördüncü basamakta yer almaktadır.

[24] İhsan Fazlıoğlu, **İbnü'l-Havvâm ve Eseri el-Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâʿıdi'l-Hisâbiyye Tenkitli Metin ve Tarihi Değerlendirme** (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, 1993, s. 12

$b \ = (1 \cdot \ b_1) + (10 \cdot \ b_2) + (100 \cdot \ b_3)$ ... olmak üzere

$$a \cdot b = [(100 \cdot a_3) + \ (100 \cdot \ b_3) + (100 \cdot a_3) \cdot \ (10 \cdot \ b_2) + (100 \cdot a_3) \cdot (1 \cdot b_1) \dots]$$

$$+ [(10 \cdot a_2) \cdot (100 \cdot \ b_3) + (\ 10 \cdot a_2) \cdot (10 \cdot \ b_2) + (\ 10 \cdot a_2) \cdot \ (1 \cdot \ b_1) \dots$$

$$+[(1 \cdot a_1) \cdot (100 \cdot \ b_3) + (\ 1 \cdot a_1) \cdot (10 \cdot \ b_2)$$

$$+(\ 1 \cdot a_1) \cdot (1 \cdot \ b_1) + \ \dots] + \cdots$$

$(25 \cdot 64)$[25] işlemi gibi. Bu işlemde 25 sayısı 20 ve $5, 64$ sayısı ise 60 ve 4 şeklinde birimlerine çözümlenir. İki sayıyı çarpmak istediğimizde iki çarpandan birinin birimlerini diğerinin birimlerine çarparız ve çarpımları toplarız.

$$(25 \cdot 64) = \ (20 \cdot 60) + \ (20 \cdot 4) + (5 \cdot 60) + (5 \cdot 4)$$

Müellif sonrasında çarpma işleminde kullanılacak kısa yollar vermektedir. Burada verilen yöntemler aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir;

a. 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin[26] yarısıyla çarpma
b. 10'un pozitif tam sayı kuvveti ve yarısının toplamı ile çarpma
c. 10'a yakın olan sayıların çarpımı
d. 10 ile 20 arasındaki sayılarla çarpma
e. 10 ile 20 arasındaki iki sayının çarpımı
f. 10 ile 20 arasındaki sayıları 20 ile 100 arasındaki sayılarla çarpma
g. 20 ile 100 arasındaki iki sayının çarpımı
h. Çarpanlardan birini 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerine oranlayarak çarpma

a. 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin yarısıyla çarpma

10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin yarısıyla çarpılan sayı için iki durum söz konusudur.

1. İkinci çarpan çifttir.
2. İkinci çarpan tektir.

[25] İbnü'l-Hâim, **a.g.e.** s. 77
[26] Müellif metinde 10'nun birinci ve üzeri kuvvetleri için "akit" kavramını kullanmaktadır.

1.Durum:

10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin yarısıyla çarpılan çift sayının yarısı alınır ve 10'nun bu kuvvetiyle çarpılır. $a, n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere $a = 2k$ ise

$$a \cdot \frac{10^n}{2} = \frac{a}{2} \cdot 10^n$$

olur.

Örnek:

$$18 \cdot 5 = \frac{18}{2} \cdot 10 = 90$$

$$18 \cdot 50 = \frac{18}{2} \cdot 100 = 900$$

$$18 \cdot 500 = \frac{18}{2} \cdot 1000 = 9000$$

2.Durum:

10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin yarısıyla çarpılan sayı tek ise; bir eksiltilerek yarısı alınır ve 10'nun bu kuvvetiyle çarpılır. Çarpıma 10'nun kuvvetinin yarısı eklenir. $a, n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere $a = 2k + 1$ ise

$$a \cdot \frac{10^n}{2} = \left(\frac{a-1}{2} \cdot 10^n\right) + \frac{10^n}{2}$$

olur.

Örnek:

$$19 \cdot 5 = \left(\frac{18}{2} \cdot 10\right) + \frac{10}{2} = 95$$

$$19 \cdot 50 = \left(\frac{18}{2} \cdot 100\right) + \frac{100}{2} = 950$$

$$19 \cdot 500 = \left(\frac{18}{2} \cdot 1000\right) + \frac{1000}{2} = 9500$$

b. 10'un pozitif tam sayı kuvveti ve yarısının toplamı ile çarpma

10'un pozitif tam sayı kuvveti ve yarısının toplamı ile çarpılan sayıya, bu sayının yarısı eklenir. Toplam, 10'un bu kuvveti ile çarpılır. $a, n \in \mathrm{Z}^{+}$ olmak üzere

$$a \cdot \left(\frac{10^n}{2} + 10^n\right) = \left(a + \frac{a}{2}\right) . 10^n$$

olur.

Örnek:

$$24 \cdot 15 = \left(24 + \frac{24}{2}\right) \cdot 10 = 360$$

$$24 \cdot 150 = \left(24 + \frac{24}{2}\right) \cdot 100 = 3600$$

$$24 \cdot 1500 = \left(24 + \frac{24}{2}\right) \cdot 1000 = 36000$$

$$25 \cdot 15 = \left(25 + \frac{25}{2}\right) \cdot 10 = 365$$

$$25 \cdot 150 = \left(25 + \frac{25}{2}\right) \cdot 100 = 3650$$

$$25 \cdot 500 = \left(25 + \frac{25}{2}\right) \cdot 100 = 36500$$

Çarpma işleminde 1'in iki çarpandan birine oranı, diğerinin çarpıma oranı gibidir. Verilen her iki yöntemde çarpım sabittir. Çünkü 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinden alınması gereken oran diğer çarpandan alınarak çarpım korunmaktadır. $a \cdot \frac{10^n}{2} = c$ işleminde orantı şöyledir;

$$\frac{1}{a} = \frac{\frac{10^n}{2}}{c}$$

Birinci çarpandan alınması gereken oran diğer çarpandan alınırsa $\frac{a}{2} \cdot 10^n = c$ olur. Çünkü

$$\frac{1}{\frac{a}{2}} = \frac{10^n}{c} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{1}{a} = \frac{\frac{10^n}{2}}{c}$$

$a \cdot \left(\frac{10^n}{2} + 10^n\right) = c$ işleminde ise orantı şöyledir;

$$\frac{1}{a} = \frac{\frac{10^n}{2} + 10^n}{c}$$

Birinci çarpandan alınması gereken oran diğer çarpandan alınırsa

$$\left(a + \frac{a}{2}\right).10^n = c$$

olur. Çünkü

$$\frac{1}{a} = \frac{10^n + \frac{10^n}{2}}{c} \Leftrightarrow \frac{1}{a + \frac{a}{2}} = \frac{10^n}{c}$$

Bu yöntem yalnızca 10'un pozitif tam sayı kuvvetinin yarısıyla veya 10'un pozitif tam sayı kuvveti ve yarısının toplamı ile çarpmada değil, 10'nun kuvvetlerinin herhangi bir kesriyle çarpmada da geçerlidir. Öyleyse her $a \cdot \frac{10^n}{x}$ için cevap

$$\frac{a}{x} \cdot 10^n$$

olur. Her $a \cdot \left(\frac{10^n}{x} + 10^n\right)$ için ise cevap

$$\left(a + \frac{a}{x}\right) \cdot 10^n$$

olur.

c. 10'a yakın olan sayıların çarpımı

10'a yakın olan iki sayı birbirine çarpılırken dört durum söz konusudur;

1. Her iki çarpan 10'dan büyüktür.

2. Her iki çarpan 10'dan küçüktür.

3. Bir çarpan 10'dan büyük, diğer çarpan 10'dan küçüktür.

4. Çarpanlardan biri 10'dur.

1.Durum: $\boldsymbol{a > 10, b > 10}$

Çarpanlar toplanır ve toplamdan 10 eksiltilir. Kalan 10 ile çarpılır. Çarpıma, çarpanların 10'dan farkının çarpımı eklenir. a ve b pozitif tam sayılar $a = (10 + a_1)$, $b = (10 + b_1)$ olmak üzere

$$a \cdot b = [(10 + a_1) + (10 + b_1) - 10] \cdot 10 + \ a_1 \cdot \ b_1$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a.b = 100 + 10a_1 + 10b_1 + a_1 \cdot b_1 = (10 + a_1 + b_1) \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$(12 \cdot 13) = [(12 + 13) - 10] \cdot 10 + 2 \cdot 3 = 156$$

2.Durum:$\boldsymbol{5 < a < 10,\ 5 < b < 10}$[27]

Çarpanlar toplanır ve toplamdan 10 eksiltilir. Kalan 10 ile çarpılır. Çarpıma, çarpanların 10'dan farkının çarpımı eklenir. a ve b pozitif tam sayılar

$a = (10 - a_1), b = (10 - b_1)$ olmak üzere

$$a \cdot b = [(10 - a_1) + (10 - b_1) - 10] \cdot 10 + \ a_1 \cdot b_1$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = 100 - 10a_1 - 10b_1 + a_1 \cdot b_1 = (10 - a_1 - b_1).10 + \ a_1 \cdot \ b_1$$

Örnek:

$$8 \cdot 7 = \big[\big((8 + 7) - 10\big) \cdot 10\big] + 2 \cdot 3 = 56$$

3.Durum: $\boldsymbol{a > 10,\ b < 10}$

Çarpanlar toplanır ve toplamdan 10 eksiltilir. Kalan 10 ile çarpılır. Çarpımdan, büyük çarpanın 10'dan farkı ile 10'nun küçük çarpandan farkının çarpımları çıkarılır. a ve b pozitif tam sayılar $a = (10 + a_1), b = (10 - b_1)$ olmak üzere

$$a \cdot b = \ \big[\big((10 + a_1) + (10 - b_1) - 10\big)\big] \cdot 10 - \ a_1 \cdot \ b_1$$

---

[27] Metinde sayıların 5'ten büyük olması gerektiğine dair bir sınırlama yoktur. Bu yöntem 5'ten küçük sayılar için de doğru olmakla birlikte negatif sayılarla çarpma gerektirmektedir. Metinde negatif sayılarla işlem yapılmadığından böyle bir sınırlama uygun görülmüştür.

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = 100 + 10a_1 - 10b_1 - a_1 \cdot b_1 = (10 + a_1 - b_1) \cdot 10 - \ a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$13.8 = \big((13 + 8) - 10\big).10 - 3 \cdot 2$$

4.Durum: $\boldsymbol{a \neq 10,\ b = 10}$ veya $\boldsymbol{a = b = 10}$

İki çarpandan biri veya ikisi 10 olursa diğer çarpanın 10 katı alınır. a ve b pozitif tam sayılar olmak üzere $a \neq 10,\ b = 10$ ise $a \cdot 10 = 10a$ olur. $a = b = 10$ ise $a \cdot b = 10 \cdot 10$ olur.

Örnek:

$$10 \cdot 13 = 13 \cdot 10 = 130$$

d. 10 ile 20 arasındaki sayılarla çarpma

10 ile 20 arasındaki bir sayıyla çarpılan sayı için iki durum söz konusudur;

1. İkinci çarpan çifttir.

2. İkinci çarpan tektir.

1. Durum:

İkinci çarpan çift sayı olursa, 10 ile 20 arasındaki sayının birlikleri onluğuna oranlanır. Bu oran ikinci çarpan ile çarpılır ve ikinci çarpana eklenir. Toplamın 10 katı alınır. a ve b iki çarpan $10 < a \leq 19,\ a = (10 + a_1),\ b = (10c + b_1)$ ve $b_1 = 2k$ olmak üzere

$$a \cdot b = \left[\left(\frac{a_1}{10} \cdot b\right) + b\right] \cdot 10$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = a_1 \cdot b + 10b = \frac{a_1 \cdot b + 10b}{10} \cdot 10$$

Örnek:

$$15 \cdot 16 = \left[\left(16 \cdot \frac{5}{10}\right) + 16\right] \cdot 10 = 240$$

2.Durum:

İkinci çarpan tek sayı olursa, 10 ile 20 arasındaki sayının birlikleri onluğuna oranlanır. Bu oran ikinci çarpanın 1 eksiği ile çarpılır ve ikinci çarpana eklenir. Toplamın 10 katı alınır. Çarpıma 10'un yarısı eklenir. a ve b iki çarpan,

$a = (10 + a_1),\ b = (10c + b_1)$ ve $b = 2k + 1$ olmak üzere

$$a.b = \left[\left(\frac{a_1}{10} \cdot (b-1)\right) + b\right] \cdot 10 + \frac{10}{2}$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = 10b + a_1 \cdot b = \frac{[(a_1 \cdot b - a_1 + 10b) \cdot 10]}{10} + 10 \cdot \frac{a_1}{10}$$

Örnek:

$$15 \cdot 23 = \left[\left(\left(\frac{5}{10} \cdot 22\right) + 23\right) \cdot 10\right] + \frac{10}{2} = 345$$

e. 10 ile 20 arasındaki iki sayının çarpımı

Çarpanlardan birine diğerinin birlikleri eklenir ve toplamın 10 katı alınır. Çarpıma birliklerin çarpımı eklenir. a ve b iki çarpan $10 < a \leq 19,\ 10 < b \leq 19$ ve $a = (10 + a_1),\ b = (10 + b_1)$ olmak üzere

$$a \cdot b = [(10 + a_1) + b_1] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

veya

$$a \cdot b = [(10 + b_1) + a_1] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = 100 + 10a_1 + 10b_1 + a_1 \cdot b_1 = (10 + a_1 + b_1) \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$12 \cdot 14 = (12 + 4) \cdot 10 + 2 \cdot 4 = 168$$

$$12 \cdot 14 = (14 + 2) \cdot 10 + 4 \cdot 2 = 168$$

f. 10 ile 20 arasındaki sayıların 20 ile 100 arasındaki sayılarla çarpımı

Küçük sayının birlikleri, büyük sayının onlar basamağında bulunan rakam ile çarpılır. Çarpım büyük sayıya eklenir. Toplamın 10 katı alınır. Çarpıma, iki sayının birliklerinin çarpımı eklenir. a ve b iki çarpan $10 < a \leq 19,\ a = (10 + a_1)$ ve $b = (10c + b_1),\ 2 \leq c \leq 9$ olmak üzere

$$a \cdot b = [(a_1 \cdot c) + b] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = 100c + 10ca_1 + 10b_1 + a_1 \cdot b_1 = [(10c + b_1) + ca_1] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$13 \cdot 25 = [((3 \cdot 2) + 25) \cdot 10] + (3 \cdot 5) = 325$$

g. 20 ile 100 arasındaki iki sayının çarpımı

20 ile 100 arasındaki iki çarpan için iki durum söz konusudur.

1. Çarpanların onlar basamağı eşittir.

2. Çarpanların onlar basamağı farklıdır.

1. Durum:

20 ile 100 arasındaki iki çarpanın onlar basamağı eşit olursa çarpanlardan birine diğerinin birlikleri eklenir. Toplam, iki çarpandan birinin onlar basamağında bulunan rakam ile çarpılır. Çarpımın 10 katı alınır. Çarpıma, birliklerin birliklerle çarpımı eklenir. a ve b iki çarpan $20 < a < 100,\ 20 < b < 100$ ve $a = (10c + a_1)$, $b = (10c + b_1)$ olmak üzere

$$a.b = [(a_1 + b).c].10 + a_1.b_1$$

veya

$$a.b = [(b_1 + a).c].10 + a_1.b_1$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a.b = 100c^2 + 10ca_1 + 10cb_1 + a_1 \cdot b_1 = [((10c + a_1) + b_1) \cdot c] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$23 \cdot 25 = [((23 + 5) \ \cdot 2) \cdot 10] + (3 \cdot 5) = 575$$

$$23 \cdot 25 = [((25 + 3) \cdot 2) \cdot 10] + (3 \cdot 5) = 575$$

2. Durum:

20 ile 100 arasındaki iki çarpanın onlar basamağı farklı olursa birinci çarpan, ikinci çarpanın onlar basamağında bulunan rakam ile çarpılır. İkinci çarpanın birlikleri, birinci çarpanın onlar basamağında bulunan rakam ile çarpılır. Çarpımlar toplanır. Toplamın 10 katı alınır. Çarpıma, birliklerin çarpımı eklenir. a ve b iki çarpan $20 < a < 100, 20 < b < 100$ ve $a = (10c + a_1),\ b = (10d + b_1)$ olmak üzere

$$a \cdot b = [(b \cdot c) + (\ a_1 \cdot d)] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

veya

$$a \cdot b = [(a \cdot d) + (b_1 \cdot c)] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

olur. Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = 100cd + 10cb_1 + 10da_1 + a_1 \cdot b_1 = [(10d + b_1) \cdot c + da_1] \cdot 10 + a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$24 \cdot 36 = [(36 \cdot 2) + (4 \cdot 3)] \cdot 10 + 4 \cdot 6$$

Müellif 20 ile 100 arasındaki sayıların çarpımında toplam ve farkın kare açılımının kullanılabileceğini ifade etmektedir. Buna göre $\left(\frac{a+b}{2}\right) \in (\mathrm{x} \cdot 10^n)$, $1 \ \leq \ \mathrm{x} \ \leq \ 9$ olmak üzere

$$a \cdot b = \left(\frac{a + b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a - b}{2}\right)^2$$

olur.

Örnek:

$$24 \cdot 36 = (\frac{36 + 24}{2})^2 - (\frac{36 - 24}{2})^2 = 864$$

Tenbih

Onlukla çarpma işleminde verilen yöntemler $n \in \mathrm{Z}^+$ olmak üzere her 10^n sayısıyla çarpmada geçerlidir. Daha önce bahsedildiği üzere 5, 50, 500 gibi $n \in \mathrm{Z}^+$ olmak üzere $\frac{10^n}{2}$ ile veya 15, 150, 1.500 gibi $10^n + \frac{10^n}{2}$ ile çarpmada verilen yöntemler bu sayılara mahsus değildir.

Burada kullanılabilecek diğer yöntem çarpanlardan birini 10'un pozitif kuvvetlerine oranlamaktır. Bu oran, diğer çarpanla çarpılır. Çarpım ise payda yapılan 10'un kuvvetiyle çarpılır. $a, b, n \in Z^+$ olmak üzere

$$a \cdot b = \frac{b}{10^n} \cdot a \cdot 10^n$$

olur. Burada çarpma işlemini kolaylaştırmak için iki çarpandan birini 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerine oranlama yöntemi kullanılmış olur.

10'un pozitif tam sayı kuvvetlerinin yarısı ve yarısı ile toplamıyla çarpma için verilen yöntem ile bu yöntem arasında ilişki bulunmaktadır. Şöyle ki; $b = \frac{10^n}{x}$ olduğu zaman $a \cdot b$ için

$$\frac{a}{x} \cdot 10^n = \frac{\frac{10^n}{x}}{10^n} \cdot a \cdot 10^n$$

olur. Çünkü

$$\frac{a}{x} = \frac{\frac{10^n}{x}}{10^n} \cdot a$$

olacaktır. Benzer şekilde $b = \frac{10^n}{x} + 10^n$ olduğu zaman $a \cdot b$ için

$$\left(\frac{a}{x} + a\right) \cdot 10^n = \frac{\frac{10^n}{x} + 10^n}{10^n} \cdot a \cdot 10^n$$

olur. Çünkü

$$\left(\frac{a}{x} + a\right) = \frac{\frac{10^n}{x} + 10^n}{10^n} \cdot a$$

olacaktır.

Örneğin $18 \cdot 5$ işleminde daha önce verilen yöntem $\frac{18}{2} \cdot 10$ idi. Yukarıda verilen yöntem kullanılırsa

$$\frac{5}{10} \cdot 18 \cdot 10 = \frac{18}{2} \cdot 10 = 90$$

olacaktır.

Benzer şekilde $24 \cdot 15$ işleminde daha önce verilen yöntem $\left(\frac{24}{2} + 24\right) \cdot 10$ idi. Yukarıda verilen yöntem kullanılırsa

$$\frac{15}{10} \cdot 24 \cdot 10 = \left(24 + \frac{24}{2}\right) \cdot 10$$

olacaktır.

h. Çarpanlardan birini 10'un pozitif tam sayı kuvvetlerine oranlayarak çarpma

1.Yöntem:

Birinci çarpandan sonuç pozitif tam sayı olacak şekilde 10'un mümkün olan en büyük kuvveti çıkarılır. Fark, 10'un bu kuvvetine oranlanır. Bu oran ikinci çarpan ile çarpılır. Çarpım, ikinci çarpana eklenir. Toplam, 10'un bu kuvveti ile çarpılır.

$a, b, n \in Z^+$ ve $a > 10^n$ olmak üzere

$$a \cdot b = \left[\left(\frac{a - 10^n}{10^n} . b\right) + b\right] \cdot 10^n$$

olur.

$a > 10^n$ olduğundan $\frac{a}{10^n}$ bir bölme işlemidir. Çünkü bölünen bölenden büyüktür. Bölenin bölünenden büyük olduğu işleme "tesmiye" denmektedir. Öyleyse; $\frac{a}{10^n} = x$ ise

$$a \cdot b = b \cdot x \cdot 10^n$$

olur. Burada yukarıdakinin aksine ikinci çarpana bir şey eklemek gerekmemiştir.

Veya sonuç pozitif tam sayı olacak şekilde; 10'un mümkün olan en küçük kuvvetinden, birinci çarpan çıkarılır. Fark, 10'un bu kuvvetine oranlanır. Bu oran ile ikinci çarpan çarpılır. Çarpım, ikinci çarpandan çıkarılır. Fark, 10'un bu kuvveti ile çarpılır. $a, b, n \in Z^+$ ve $a < 10^n$ olmak üzere

$$a \cdot b = \left[b - \left(\frac{10^n - a}{10^n} . b\right)\right] \cdot 10^n$$

olur.

Çarpma işleminde çarpanlardan birinin 1'e oranı, çarpımın diğer çarpana oranı gibidir. Çarpanlardan hareketle çarpımın herhangi bir basamağında bulunan sayıyı bulmak mümkündür. Çünkü $a \cdot b = c$ için

$$\frac{a}{1} = \frac{c}{b} \Leftrightarrow \frac{a}{10^n} \cdot b = \frac{c}{10^n}$$

olur. Çarpımın herhangi bir basamağında bulunan rakamı bulmak için çarpanlardan biri bu basamağın değerine oranlanır. Bu oran diğer çarpan ile çarpılır. Elde edilen çarpımın birler basamağından bulunan rakam, aradığımız basamakta bulunan rakamdır. Bulunan sayı ile cevabın oranı, 1 ile 10^n sayısının oranına eşittir.

$$\frac{\frac{a}{10^n} \cdot b}{c} = \frac{1}{10^n}$$

Örneğin çarpanlardan biri 10'a oranlanır ve bu oran diğer çarpanla çarpılırsa sonucun birler basamağında bulunan rakam, çarpımın onlar basamağı olur.

2.Yöntem:

İki çarpandan biri, 10'un farklı kuvvetlerinin kesirleri toplamı şeklinde yazılır. İkinci çarpan sırayla bu kesirler ve 10'nun kuvetleri ile çarpılır. Çarpımlar toplanır.

$a, b, n \in \mathrm{Z}^+$ ve

$$a = (10^n \cdot \frac{x_1}{y_1}) + (10^{n+1} \cdot \frac{x_2}{y_2}) + (10^{n+2} \cdot \frac{x_3}{y_3}) + \cdots$$

olmak üzere

$$a \cdot b = \left(b \cdot \frac{x_1}{y_1}\right) \cdot 10^n + \left(\frac{x_2}{y_2} \cdot b\right) \cdot 10^{n+1} + \left(\frac{x_3}{y_3} \cdot b\right) \cdot 10^{n+2} \ldots$$

olur.

Örnek:

$$37 = \left(\frac{100}{3}\right) + \left(\frac{10}{3}\right) + \left(\frac{1}{3}\right)$$

$$37 \cdot b = \left(\frac{b}{3} \cdot 100\right) + \left(\frac{b}{3} \cdot 10\right) + \left(\frac{b}{3} \cdot 1\right)$$

$$37 \cdot 18 = \left(\frac{18}{3} \cdot 100\right) + \left(\frac{18}{3} \cdot 10\right) + \left(\frac{18}{3} \cdot 1\right)$$

Örnek:

$$43 = \left(100 \cdot \frac{2}{5}\right) + \left(10 \cdot \frac{1}{4}\right) + \left(1 \cdot \frac{1}{2}\right)$$

$$43 \cdot b = \left(b \cdot \frac{2}{5}\right) \cdot 100 + \left(b \cdot \frac{1}{4}\right). 10 + \left(b \cdot \frac{1}{2}\right)$$

$$43 = \left(100 \cdot \frac{2}{5}\right) + \left(10 \cdot \frac{1}{5}\right) + (1 \cdot 1)$$

$$43 \cdot b = \left(b \cdot \frac{2}{5}\right) \cdot 100 + \left(b \cdot \frac{1}{5}\right) \cdot 10 + (b \cdot 1)$$

Çarpma işleminde çarpılanın bir katı alınarak artırıldığında çarpım artacaktır. Çarpımın korunması için çarpanın aynı sayıya oranlanması gerekir. $a, b, c \in Z^+$ olmak üzere $a \cdot b = c$ için;

$$\frac{1}{a} = \frac{b}{c} \Leftrightarrow \frac{1}{\mathrm{ax}} = \frac{\frac{b}{x}}{c} \Leftrightarrow \mathrm{ax} \cdot \frac{\mathrm{b}}{\mathrm{x}} = \mathrm{c}$$

Benzer şekilde çarpılan bir sayıya bölünerek azaltıldığında çarpanın aynı oran kadar artırılması gerekir.

$$\frac{1}{a} = \frac{b}{c} \Leftrightarrow \frac{1}{\frac{\mathrm{a}}{\mathrm{x}}} = \frac{bx}{c} \Leftrightarrow \frac{\mathrm{a}}{\mathrm{x}} \cdot \mathrm{bx} = \mathrm{c}$$

Örnek:

$$125 \cdot 120 = 15.000$$

$$\left((125 \cdot 2) \cdot 2\right) \cdot \frac{\frac{120}{2}}{2} = 500 \cdot 30 = 15.000$$

3.Yöntem:

İki çarpandan biri, kendisinden büyük 10'un mümkün olan en küçük kuvvetine oranlanır. İkinci çarpan, bu oran ve 10'un kuvveti ile çarpılır. a ve b iki çarpan, $n \in \mathrm{Z}^{+}$ ve $a > 10^{n}$ olmak üzere

$$a \cdot b = (\frac{a}{10^{n}} \cdot b) \cdot 10^{n}$$

Örnek:

$$25 \cdot 48 = (\frac{1}{4} \cdot 48) \cdot 100 = 1.200$$

$$25 \cdot 50 = (\frac{1}{4} \cdot 50) \cdot 100 = 1.250$$

4.Yöntem:

İki çarpandan biri, kendisinden küçük 10'un mümkün olan en büyük kuvvetine oranlanır. İkinci çarpan, bu oran ve 10'un bu kuvveti ile çarpılır. a ve b iki çarpan, $n \in \mathrm{Z}^{+}$ ve $a < 10^{n}$ olmak üzere

$$a \cdot b = (\frac{a}{10^{n}} \cdot b) \cdot 10^{n}$$

olur.

Örnek:

$$16 \cdot 125 = \left(1\frac{3}{5} \cdot 125\right) \cdot 10 = 2.000$$

Faide

$n \in Z^{+}$ olmak üzere 10^{n} sayısı için verilen yöntemler $1 < x \leq 9$ olmak üzere $x \cdot 10^{n}$ sayısında da geçerlidir. $a = (x + a_1)$ ve $b = (x - b_1)$ olmak üzere

$$a \cdot b = (x + a_1) \cdot (x - b_1) = [(x + a_1) + (x - b_1) - x] \cdot x - a_1 \cdot b_1$$ [28]

[28] 10'a yakın olan sayıların çarpımında verilen yöntem ile sonuç bulunmuştur.

olur.

Burada şöyle bir eşitlikten istifade edilmiştir;

$$a \cdot b = x^2 + xa_1 - xb_1 - a_1 \cdot b_1 = [(x + a_1 - b_1) \cdot x] - a_1 \cdot b_1$$

Örnek:

$$56 \cdot 49 = [((49 + 56) - 50) \cdot 50] - (6 \cdot 1) = 2744$$

5.Yöntem:

Çarpma işlemi kolaylaştırmak için, $n \in Z^+$ olmak üzere 10^n sayısına oranlanacak çarpandan bir şey çıkarmak veya eklemek mümkündür.

$a, b, c, n \in Z^+$ olmak üzere

$$a \cdot b = (\frac{a \pm c}{10^n} \cdot b) \cdot\ 10^n \pm b \cdot c$$

Örnek:

$$48 \cdot 13 = \left(13 \cdot \frac{(48 + 2)}{100}\right) \cdot 100 - 13 \cdot 2 = \frac{13}{2} \cdot 100 - 13 \cdot 2 = 624$$

$$48 \cdot 13 = (48 \cdot \frac{(13 + 2)}{10}) \cdot 10 - 48 \cdot 2 = (\frac{48}{2} + 48) \cdot 10 - 48 \cdot 2 = 624$$

$$51 \cdot 16 = 16 \cdot \left(\frac{(51 - 1)}{100}\right) \cdot 100 + 1 \cdot 16 = \frac{16}{2} \cdot 100 + 1 \cdot 6 = 816$$

$$51 \cdot 16 = (51 \cdot \frac{(16 - 1)}{10}) \cdot 10 + 1 \cdot 51 = (\frac{51}{2} + 51) \cdot 10 + 1 \cdot 51 = 816$$

2.2.3.4.Sanat-ı Gubârî'de Çarpmanın Usulü

Çarpma işlemi Aktarmalı Çarpma (ḍarb bi't-tenḳîl) ve Aktarmasız Çarpma (ḍarb bilâ tenḳîl) olmak üzere iki kısımdır.[29] Sâmûlî bunlardan yalnızca Aktarmalı Çarpma'yı anlatmakla yetinmiştir. Aktarmalı çarpma standart bir çarpma işlemidir. Şöyle tarif edilebilir;

[29] Salih Zeki, **a.g.e.** s.128

i. Çarpanlar küçük olan üstte olacak şekilde iki satıra yazılır ve üstlerine bir çizgi çekilir. Üstteki sayı çarpan, alttaki sayı çarpılandır. Çarpanın en büyük basamağı çarpılanın en küçük basamağının altındadır.

ii. Çarpmaya çarpılanın en küçük ve en büyük basamağından başlamak mümkündür. Ancak örneklerin her birinde çarpanın en büyük basamağı çarpılanın en büyük basamağından başlayarak çarpılır.

iii. Çarpanın en büyük basamağı alttaki çarpılanın tüm basamaklarıyla çarpılır.

iv. Sonuçlar, birlikleri alttaki satırdan çarpılan basamağın hizasında, onlukları ise bunun solunda olacak şekilde çizginin üzerine yazılır.

v. Daha sonra çarpılan birler basamağına doğru bir basamak kaydırılır.

vi. Çarpanın bir önceki basamağı çarpılanın tüm basamaklarıyla çarpılır. Çarpımlar çizginin üzerine yazılır. Daha sonra çarpılan birler basamağına doğru bir basamak kaydırılır.

vii. İşlem çarpan ve çarpılanın en küçük basamakları alt alta oluncaya değin devam eder. Çarpma işleminin sonunda çizginin üzerindeki çarpımlar toplanır.

$a = (10^0 \cdot a_1) + (10^1 \cdot a_2) \ldots$ ve

$b = (10^0 \cdot b_1) + (10^1 \cdot b_2) + (10^2 \cdot b_3) \ldots$ olmak üzere

$$a \cdot b = (a_2 \cdot b_3) \cdot 10^{2+1} + (a_2 \cdot b_2) \cdot 10^{1+1} + (a_2 \cdot b_1) \cdot 10^{1+0}$$
$$+(a_1 \cdot b_3) \cdot 10^{2+0} + (a_1 \cdot b_2) \cdot 10^{1+0} + (a_1 \cdot b_1)$$

Örnek:

			8	
	1	0		
1	2			
			2	**5**
	6	**5**	**4**	

1	**6**	**3**	**5**	**0**
			2	0
		2	5	
	3	0		
			8	
	1	0		
1	2			
			2	**5**
	6	**5**	**4**	
		6	**5**	**4**

$$654 \cdot 25 = (2 \cdot 6 \cdot 10^3) + (2 \cdot 5 \cdot 10^2) + (2 \cdot 4 \cdot 10^1) + (5 \cdot 6 \cdot 10^2) + (5 \cdot 5 \cdot 10^1) + (5 \cdot 4)$$

Tenbihler

Müellif bu bölümde basamaklarında sıfır bulunan sayıların çarpımını anlatmaktadır. Çarpılanın bir basamağında sıfır olduğu zaman çizginin üzerinde çarpımların yazıldığı kısma sıfır yazılması yeterlidir. Ancak çarpanın bir basamağında sıfır olduğu zaman çarpımların yazıldığı kısma sıfır yazılır ve çarpılan birler basamağına doğru bir basamak kaydırılır.

Çarpımların yazıldığı kısımda sıfır yazılacak hizada sıfır veya bir sayı bulunuyorsa sıfır yazmaya gerek yoktur. Çünkü basamakların karışması ihtimali kalmamıştır ve sıfırın toplama işlemine bir etkisi olmayacaktır.

Örnek

			3	0			
			0				
	3	5					
4	0						
				5	**4**	**0**	**3**
	8	**7**	**0**	**6**			

			2	4		
	2	8				
3	2					
			3	0		
			0			
	3	5				
4	0					
			5	**4**	**0**	**3**
	8	**7**	**0**	**6**		

	2	1		
2	4			
			2	4
	2	8		
3	2			
			3	0
			0	
	3	5		
4	0			
	5	**4**	**0**	**3**
	8	**7**	**0**	**6**

Çarpanların en küçük basamaklarında sıfır bulunuyorsa; sıfırlar dikkate alınmadan diğer basamaklar birbirine çarpılır. Çarpıma sıfırlar eklenir.

$$a, b, n, a_1, b_1 \in Z^+ \quad a = a_1 \cdot 10^n \qquad b = b_1 \cdot 10^m$$

$$a \cdot b = a_1 \cdot b_1 \cdot 10^{n+m}$$

Örnek:

$$2.100 \cdot 30.000 = 21 \cdot 3 \cdot 10^{2+4}$$

2.2.4. Bölme

Mısır Matematik Okulu mensuplarından İbnü'l-Hâim bölmeyi ikiye ayırmaktadır. Birinci kısım farklı cinslerin birbirine bölünmesidir. On dirhemin beş adam arasında paylaştırılması gibi. Bu işlemde maksat birine gereken miktarı bulmaktır. Burada bölünen sayısı bölenin birlikleri kadar olan eşit cüzlere bölünmektedir.[30]

İkinci kısım ise aynı cinslerin birbirine bölünmesidir. Bu işlemde maksat iki niceliğin birbirine oranlanmasıdır. Bu işlemde bölünen içerisinde bölene eşit olan cüzlerin adedini bilinir.[31]

Sâmûlî böyle bir taksim yapmamıştır. Ancak verdiği tarifler bölmenin her iki kısmını da içermektedir. Sâmûlî'ye göre bölme;

a. Bölünende bölene eşit olanların elde edilmesidir.

$$\frac{a}{b} = c \qquad a = b_1 + b_2 + b_3 + \cdots b_c$$

b. İki sayının birbirine oranlanmasıdır.

$$\frac{a}{b}$$

c. Bölünenin tamamında bölenden bir tam sayısı için gereken miktarı bulmaktır.

d. Bölüneni bölen kadar eşit cüzlere ayırmaktır. Cüzlerin bir tanesinin miktarı bölüm kadar olur.[32]

$$\frac{20}{5} = 4 \quad 20 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

20 bölenin birlikleri kadar eşit parçaya bölünür. Beş eşit cüzden her birinin miktarı 4 olur, bu bölümdür. 5 içerisindeki her 1 tam sayısı için gereken miktar 4 olur.

e. Bölme, bölünene oranı bir tam sayısının bölene oranına eşit olan niceliği bulmaktır.

$$\frac{a}{b} = c \iff \frac{c}{a} = \frac{1}{b} \iff \frac{1}{c} = \frac{b}{a}$$

---

[30] İbnü'l-Hâim, **a.g.e.** s.91-92

[31] İbnü'l-Hâim, **a.g.e.** s. 92

[32] Sâmûlî tarafından verilen çarpma tanımlarından (a) ve (b), İbnü'l-Haîm tarafından yapılan bölme taksiminin ikinci kısmına; (c) ve (d) ise birinci kısmına işaret etmektedir.

Yukarıda verilen diğer tarifler İbnü'l-Hâim'in taksimine işaret ederken bu tarif kesirler ve cebirsel ifadelere uygulanabilir daha kapsamlı bir tariftir. [33] Çünkü Hesap ilmini bilmeyenler için yapılan diğer tariflerde ikide birin beşte bire bölünmesi gibi kesirlerle bölme işlemi sorun teşkil etmekte ve izah gerektirmekteydi. [34]

Bölme işleminde bölümün bölünene oranı, 1'in bölene oranına eşittir. 1'in bölüme oranı ise bölenin bölünene oranına eşittir. Çünkü bölme, çarpma işleminin tersidir. Bölme işleminin bu özelliğinden zihin hesabında istifade edilmektedir.[35] Buna göre;

$$\frac{a}{b} = c \Leftrightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{b} \Leftrightarrow \frac{1}{c} = \frac{b}{a} \Leftrightarrow 1 \cdot \frac{\mathrm{a}}{\mathrm{b}} = c \Leftrightarrow b \cdot c = a$$

Zihin hesabında bölme zorluk teşkil etmiyordu.[36] Bu nedenle bölmeye dair verilen yöntemler çarpmadan oldukça azdır.

Yöntem 1:

$a, b, c, n \in Z^{+}$ ve $a > b$ olmak üzere $\frac{a}{b} = c$ işleminde bölen için iki durum söz konusudur.

1.Durum: $\boldsymbol{b > 10^{n}}$

Sonuç pozitif tam sayı olacak şekilde bölenden 10'un mümkün olan en büyük pozitif tam sayı kuvveti çıkarılır. Fark, bölene oranlanır. Bu oran bölünenle çarpılarak bölünenden çıkarılır. Farkları 10'un bu kuvvetine bölündüğü takdirde bölüm değişmeyecektir.

$a, b, c, n \in Z^{+}$ olmak üzere

$$\frac{a}{b} = \frac{a - \left(\frac{b - 10^{n}}{b} \cdot a\right)}{10^{\mathrm{n}}}$$

---

[33] Salih Zeki, **a.g.e.** s. 128; Zeki Sezer Güngör, **Abdülkâdir b. Ali es-Sehâvî'nin "Muhtasar fî İlmi'l-Hisab" Adlı Matematik Eserinin Tahkik, Tercüme ve Değerlendirmesi** (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, 2020, s. 34

[34] Ahmed Seîdân, **a.g.e.** s. 126-127

[35] Salih Zeki, **a.g.e.** s.288

[36] Salih Zeki, **a.g.e.** s.289

olur. Burada bölen ve bölünenden, $\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)$'nın a'ya oranıyla çarpımları çıkarılmıştır. Bu işlem, bölünen ve bölenin $\left[1-\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\right]$ katını almak demektir. İki işlem sonunda da yeni bölünen ve bölen elde edilir. Yani

$$a-\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)=a-\left[\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\cdot a\right]=a\cdot\left[1-\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\right]$$

$$10^n=b-\left[\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\cdot b\right]=b\cdot\left[1-\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\right]$$

olur.

2.Durum: $b<10^n$

Sonuç pozitif tam sayı olacak şekilde bölen, 10'un mümkün olan en küçük pozitif tam sayı kuvvetinden çıkarılır. Fark, bölene oranlanır. Bu oran bölünenle çarpılarak bölünene eklenir. Toplam 10'un bu kuvvetine bölündüğü takdirde bölüm değişmeyecektir.

$a,b,c,n\ \in Z^+$ olmak üzere

$$\frac{a}{b}=\frac{\left[a+\left(\frac{10^n-b}{b}\cdot a\right)\right]}{10^n}$$

olur. Burada bölen ve bölünene, $\left(\frac{10^n-b}{b}\cdot a\right)$'nın a'ya oranıyla çarpımları eklenmiştir. Bu işlem, bölünen ve bölenin $\left[1+\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\right]$ katını almak demektir. İki işlem sonunda da yeni bölünen ve bölen elde edilir. Yani

$$a+\left[\left(\frac{10^n-b}{b}\cdot a\right)\right]=a+\left(\frac{\frac{10^n-b}{b}\cdot a}{a}\right)\cdot a=a\cdot\left[1+\frac{\left(\frac{b-10^n}{b}\cdot a\right)}{a}\right]$$

$$10^n = b + \left[\frac{\left(\frac{10^n - b}{b} \cdot a\right)}{a} \cdot b\right] = b \cdot \left[1 + \frac{\left(\frac{b - 10^n}{b} \cdot a\right)}{a}\right]$$

olur.

Aynı şekilde bölünen için iki durum söz konusudur.

1.Durum: $a > 10^n$

Sonuç pozitif tam sayı olacak şekilde bölünenden 10'un mümkün olan en büyük pozitif tam sayı kuvveti çıkarılır. Fark, bölünene oranlanır. Bu oran bölen ile çarpılır. Çarpım bölenden çıkarılır. 10'un bu kuvveti farka bölündüğü takdirde bölüm değişmeyecektir. $a, b, c, n \in Z^+$ olmak üzere

$$\frac{a}{b} = 10^n \div \left[b - \left(\frac{a - 10^n}{a} \cdot b\right)\right]$$

olur. Burada bölünen ve bölenden, $\left(\frac{a-10^n}{a} \cdot b\right)$'nin b'ye oranıyla çarpımları çıkarılmıştır. Bu işlem, bölünen ve bölenin $\left[1 - \left(\frac{\frac{a-10^n}{a} \cdot b}{b}\right)\right]$ katını almak demektir. İki işlem sonunda da yeni bölünen ve bölen elde edilir. Yani

$$10^n = a - \left(\frac{\frac{a - 10^n}{a} \cdot b}{b}\right) \cdot a = a \cdot \left[1 - \left(\frac{\frac{a - 10^n}{a} \cdot b}{b}\right)\right],$$

$$b - \left(\frac{a - 10^n}{a} \cdot b\right) = b - \left(\frac{\frac{a - 10^n}{a} \cdot b}{b}\right) \cdot b = b \cdot \left[1 - \left(\frac{\frac{a - 10^n}{a} \cdot b}{b}\right)\right]$$

olur.

2.Durum: $a < 10^n$

Sonuç pozitif tam sayı olacak şekilde bölünen, 10'un mümkün olan en küçük pozitif tam sayı kuvvetinden çıkarılır. Fark, bölünene oranlanır. Bu oran bölen ile çarpılır ve bölene eklenir. 10'un bu kuvveti, toplama bölündüğü takdirde bölüm değişmeyecektir. $a, b, c, n \in Z^+$ olmak üzere

$$\frac{a}{b} = 10^{\mathrm{n}} \div [b + \left(\frac{10^n - a}{a}\right) \cdot b]$$

olur. Burada bölünen ve bölene, $\left(\frac{10^n-a}{a} \cdot b\right)$'nin b'ye oranıyla çarpımları eklenmiştir. Bu işlem, bölünen ve bölenin $\left[1 + \left(\frac{\frac{10^n-a}{a} \cdot b}{b}\right)\right]$ katını almak demektir. İki işlem sonunda da yeni bölünen ve bölen elde edilir. Yani

$$10^n = a + \left(\frac{\frac{10^n - a}{a} \cdot b}{b}\right) \cdot a = a \cdot \left[1 + \left(\frac{\frac{10^n - a}{a} \cdot b}{b}\right)\right],$$

$$b + \left(\frac{10^n - a}{a} \cdot b\right) = b + \left(\frac{\frac{10^n - a}{a} \cdot b}{b}\right) \cdot b = b \cdot \left[1 + \left(\frac{\frac{10^n - a}{a} \cdot b}{b}\right)\right]$$

olur. Verilen bu yöntemde bölen ve bölünenden her ikisi bir katı alınarak artırılmış veya eksiltilmiştir. Bu nedenle bölüm sabittir.

Yöntem 2:

Bölünen ve bölenin ortak bölenleri olursa bölme işlemini kolaylaştırmak için bölünen ve bölen sadeleştirilir. $a, b, n \in Z^+$ olmak üzere

$$\frac{an}{bn} = \frac{a}{b} = c$$

2.2.4.1. Çok Olanın Az Olana Bölünmesi

Bölme işlemi, bölenin büyüklüğüne göre ikiye ayırılır; bölme ve tesmiye. Bölenin bölünenden küçük olduğu işleme bölme (ḳısmet) denmektedir. Burada anlatılan kitabete dayalı standart bir bölme işlemi olan Aktarmalı Bölmedir. Şöyle tarif edilebilir;

- **i.** Bu işlemde bölünen ve bölen, bölünen üstte olacak şekilde iki satıra yazılır ve altlarına bir çizgi çizilir.
- **ii.** Bölenin en büyük basamağı bölünenin en büyük basamağının altındadır. Ancak bölünenin bölenin hizasında bulunan basamaklarının daha büyük olması gerekmektedir.

iii. Aksi durumda bölenden daha büyük bir sayı bulununcaya değin bölen birler basamağına doğru birer basamak kaydırılır.

iv. Daha sonra bölenle çarpıldığında bölenin üstünde bulunan sayıya eşit olacak bir sayı aranır. Bulunduğu zaman bölenin ilk basamağının altında olacak şekilde çizginin altına yazılır.

v. Bulunan sayı, en büyük basamağından başlayarak bölene çarpılır ve her basamağın çarpımından hâsıl olan bölünenden çıkarılır.

vi. Bölünenden kalan daima bölenden daha küçüktür. Kalan bölünenin üstüne yazılır.

vii. Bulunan sayı bölene çarpıldıktan sonra bölen birler basamağına doğru bir basamak kaydırılır. Bu işlemler bölenin en küçük basamağı bölünenin en küçük basamağının altında oluncaya değin tekrarlanır. İşlem sonunda çizginin altındaki bölümdür.

$x < b < a$ olmak üzere

$a = b \cdot c_1 \cdot 10^0 + b \cdot c_2 \cdot 10^1 + b \cdot c_3 \cdot 10^2 \ldots c_n \cdot b \cdot 10^{n-1} + x$ ise

$$\frac{a}{b} = c_1 \cdot 10^0 + c_2 \cdot 10^1 + c_3 \cdot 10^2 \ldots c_n \cdot 10^{n-1} + \frac{x}{b}$$

Örnek:

$$6543 \div 36 = ?$$

2	9		
6	**5**	**4**	**3**
3	**6**		
1			

		6	
	5		
2	9		
6	**5**	**4**	**3**
	3	**6**	
1	8		

		2	7
		3	
		6	
	5		
2	9		
6	**5**	**4**	**3**
		3	**6**
1	8	1	

$$6543 = 36 \cdot (1 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^2 + \frac{27}{36})$$

$$6543 \div 36 = 181 + \frac{27}{36}$$

Tenbih

Bölünen ve bölenin basamak sayılarından hareketle bölümün basamak sayısını bulmak mümkündür. $a_1\ a_2 a_3 \ldots a_n, b_1 b_2 b_3 \ldots b_m, c_1 c_2 \ldots c_r \in$ N ve

$a_1 a_2 a_3 \ldots a_m > b_1 b_2 b_3 \ldots b_n$ olmak üzere

$$\frac{a_1 a_2 a_3 \ldots a_n}{b_1 b_2 b_3 \ldots b_m} = c_1 c_2 \ldots c_r$$

Bu işlemde $a_1 a_2 a_3 \ldots a_m > b_1 b_2 b_3 \ldots b_m$ ise bölümün basamak sayısı bölünen ve bölenin basamak sayıları farkından 1 fazladır.

$$r = (n - m) + 1$$

$a_1 a_2 a_3 \dots a_n < b_1 b_2 b_3 \dots b_n$ ise bölümün basamak sayısı bölünen ve bölenin basamak sayılarının farkı kadardır.

$$r = (n - m) + 1 - 1$$

Bunun nedeni bölme işleminde bölenin, hizasında bulunan bölünenin basamakları daha büyük oluncaya kadar birler basamağına doğru birer basamak kaydırılmasıdır. Bölümün ise bölenin birler basamağının altına yazılmasıdır. Böylece bölüm, bölünenin altında bölenin birler basamağının bulunduğu basamaktan başlar.

Örneğin $6543 \div 36$ işleminde $65 > 36$ olduğundan bölen,

$$\begin{array}{l} 6543 \\ \underline{36} \end{array}$$

şeklinde bölünenin 3 ve 4. basamaklarının altına yazılır. Bölümün basamak sayısı, bölenin birler basamağının altında bulunduğu 5'in basamak sayısı ile aynıdır. Veya verilen yönteme göre $65 > 36$ olduğundan bölümün basamak sayısı $4 - 2 + 1 = 3$ olur.

$6543 \div 66$ işleminde ise $65 < 66$ olduğundan bölen bir basamak kaydırılarak

$$\begin{array}{l} 6543 \\ \underline{66} \end{array}$$

şeklinde bölünenin 2 ve 3. basamaklarının altına yazılır. Bölümün basamak sayısı, bölenin birler basamağının altında bulunduğu 4'ün basamak sayısı ile aynıdır. Veya verilen yönteme göre $65 < 66$ olduğundan bölümün basamak sayısı

$(4 - 2) + 1 - 1 = 2$ olur.

2.2.4.2. Az Olanın Çok Olana Bölünmesi

Bölenin bölünenden büyük olduğu işleme *tesmiye* denmektedir. Tesmiye isimlendirmek manasındadır. Bu işlemde maksat bölme işleminden artanı, dokuz kesir (küsûrati'tis‘a)[37] cinsinden ifade ederek işlemlerde ve telaffuzda kolaylık sağlamaktır. İşlem şöyle tarif edilebilir;

---

[37] Dokuz kesir, payı bir olup paydası iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz veya on olan kesirlerdir. Bunlar "nıṣf, s̱ülüs̱, rubuʿ, ḫumus, südüs, subuʿ, s̱ümün, tusuʿ, ʿuşr gibi birer lafızla ifade edilebilen kesirlerdir. Birim kesir olarak da tabir olunan bu kesirlerin kullanımı Mısır'a dayanmaktadır. İslam

i. Payda çarpanlarına ayrılır.

ii. Çarpanlar küçükten büyüğe olacak şekilde soldan sağa doğru bir satıra yazılır ve üstlerine bir çizgi çizilir.

iii. Daha sonra pay, çarpanların en küçüğüne bölünür.

iv. Bölmeden kalan çarpanın üzerine yazılır.

v. Bölüm ise bir sonraki çarpana bölünür.

vi. Bu işlem bölünen yapılan pay bitinceye kadar tekrar edilir.

Böylece kesir, dokuz kesir cinsinden yazılmış olur. Çizginin üzerindekiler pay, altında bulunan çarpanlar ise paydadır. Kesirler sağdan sola doğru okunurlar. Kesirler birbiri ile toplama durumundadır. Ancak ikinci kesirden itibaren her bir kesir sağında kalan tüm kesirlere beşte iki, beşte birin beşte dördü, beşte birin beşte birinin beşte üçü gibi isim tamlamasıyla bağlanır. Böylece her bir kesrin paydası, kendisinden önceki tüm paydalara çarpılmış olur. Bu kesirler toplandığında başlangıçtaki kesre eşit olur.

$$\frac{a}{b} = ?$$

$$a, b, d, e, m, n, k \in \mathrm{N}, \quad x, y, z \in \mathrm{P} \cup \{4,6,8,9,10\} \text{ ve } b = x \cdot y \cdot z\,,$$

$$x < y < z \text{ olmak üzere } a = x \cdot d + m,\ d = y \cdot e + n,\ e = z \cdot 0 + k \text{ ise}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{m\ n\ k}{x\ y\ z} = \frac{k}{z} + \frac{1}{z} \cdot \frac{n}{y} + \frac{1}{z} \cdot \frac{1}{y} \cdot \frac{m}{x}$$

Örnek:

$$\frac{219}{375}$$

matematikçileri tarafından Hint ve Zihin hesaplarında da kullanılmaktaydı. Muhammed Süveysî, "Hesap", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 242-243. İslam matematikçileri kesirleri asam ve muntak olmak üzere ikiye ayırıyordu. Muntak kesirler $\frac{1}{12}$ için altıda birin yarısı gibi (nısf-ı südüs) gibi dokuz kesir cinsinden ifade edilebiliyordu. Asam kesirlerin ise dokuz kesir ile ifadesi mümkün değildi. Bu kesirler $\frac{1}{11}$ için bir tam sayısının on bir cüzünden bir cüzü gibi cüzlerle ifade ediliyordu.

$$375 = 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5, \qquad \overline{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$219 \div 3 = 73, \qquad \frac{0}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$73 \div 5 = 14 + \frac{3}{5}, \qquad \frac{0\ 3}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$14 \div 5 = 2 + \frac{4}{5}, \qquad \frac{0\ 3\ 4}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$\frac{2}{5}, \qquad \frac{0\ 3\ 4\ 2}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$\frac{0\ 3\ 4\ 2}{3\ 5\ 5\ 5} = \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{5} \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{5}\right) = \frac{219}{375}$$

Bu işlemi bölünenin bölenden büyük olduğu bir bölme işleminde de uygulamak mümkündür. Bu durumda bölmenin sonucunun tam sayı kısmı, sonuncu çarpanın bölümü olan sayıdır. İşlem şöyle tarif edilebilir.

i. Öncelikle bölen çarpanlarına ayrılır.

ii. Çarpanlar küçükten büyüğe olacak şekilde soldan sağa doğru bir satıra yazılır ve üstlerine bir çizgi çizilir.

iii. Daha sonra pay, çarpanların en küçüğüne bölünür.

iv. Bölmeden kalan çarpanın üzerine yazılır.

v. Bölüm ise bir sonraki çarpana bölünür.

vi. Bu işlemler sonuncu çarpana kadar devam ettirilir.

vii. Sonuncu çarpanın bölümünden kalan, çarpanın üstüne yazılacak paydır. Bölümü ise bölme işleminin sonucun tam sayı kısmıdır.

$a, b, d, e, f, m, n, k \in \mathrm{N}$, $\quad x, y, z \in \mathrm{P} \cup \{4,6,8,9,10\}$ ve $b = x \cdot y \cdot z$,

$x < y < z$ olmak üzere $a = x \cdot d + m,\ d = y \cdot e + n,\ e = z \cdot f + k$ ise

$$\frac{a}{b} = f\,\frac{m\ n\ k}{x\ y\ z} = f + \frac{k}{z} + \frac{1}{z} \cdot \frac{d}{y} + \frac{1}{z} \cdot \frac{1}{y} \cdot \frac{m}{x}$$

Örnek:

$$\frac{5844}{375}$$

$$375 = 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5, \qquad \frac{}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$\frac{5844}{3} = 1948, \qquad \frac{0}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$1948 \div 5 = 389 + \frac{3}{5}, \qquad \frac{0\ 3}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$389 \div 5 = 77 + \frac{4}{5}, \qquad \frac{0\ 3\ 4}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$77 \div 5 = 15 + \frac{2}{5}, \qquad 15\frac{0\ 3\ 4\ 2}{3\ 5\ 5\ 5}$$

$$15\frac{0\ 3\ 4\ 2}{3\ 5\ 5\ 5} = \left(15 + \frac{2}{5} + \frac{1}{5} \cdot \frac{4}{5} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{5}\right) = \frac{5844}{375}$$

Tenbih

Ortak bölenleri olan iki sayı *mütevâfık*tır. Ortak bölenin payı bir olan kesir olarak yazılması ise *vekf*tir. Örneğin $3n$ ve $5n$ sayıları mütevâfıktır. $\frac{1}{n}$ kesri ise bu iki sayının vefkidir. Mütevâfık iki sayı bölünürken bölünen ve bölenin $\frac{1}{n}$ kadarı alınır. Bu bahis Birinci Kısım'a ait Hatime'nin Beşinci Mesele'sinde tekrar gelecektir.

Örnek:

$$\frac{100}{45} = \frac{100 \cdot \frac{1}{5}}{45 \cdot \frac{1}{5}} = \frac{20}{9}$$

$$\frac{45}{100} = \frac{45 \cdot \frac{1}{5}}{100 \cdot \frac{1}{5}} = \frac{9}{20}$$

$9 < 20$ olduğundan bu bir tesmiye işlemidir.

$$20 = 4 \cdot 5, \qquad \frac{}{4\ \ 5}$$

$$\frac{9}{4} = 2 + \frac{1}{9}, \qquad \frac{1}{4\ \ 5}$$

$$\frac{2}{5}, \qquad \frac{1\ \ 2}{4\ \ 5}$$

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

2.2.4.3. Çarpma Ve Bölmenin Sağlaması

Çarpma işleminin sağlaması yapılırken çarpım, iki çarpandan birine bölünür. İşlemin doğru olması için çarpım diğer çarpana eşit olmalıdır.

$a, b, c \in Z^+$ olmak üzere

$$a \cdot b = c \Leftrightarrow \frac{c}{a} = b \Leftrightarrow \frac{c}{b} = a$$

Bölme işleminin sağlaması yapılırken bölüm, bölenle çarpılır. İşlemin doğru olması için çarpım, bölünene eşit olmalıdır.

$a, b, c \in Z^+$ ve $a > b$ olmak üzere

$$\frac{a}{b} = c \Leftrightarrow b \cdot c = a$$

2.2.5. Karekök Alma (Tecẕîr)

Sâmûlî öncelikle kare sayılar ile karekökleri arasındaki ilişkiyi anlatmaktadır. Buna göre $x, y \in Z^+$ olmak üzere

$$x \cdot x = x^2 = y \Rightarrow \sqrt{y} = x \qquad x = kök(ce\underline{z}r) \qquad y = kare(\text{mec}\underline{\text{z}}\text{ûr})$$

$$\sqrt{4} = 2, \ \sqrt{9} = 3, \ \sqrt{16} = 4$$

Karekök alma işlemi şöyle tarif edilebilir;

- **i.** Karekökü alınacak sayı bir satıra yazılır. Kare sayı ile karekökünü ayırmak için karekökü alınacak sayının altına çizgi çizilir.
- **ii.** Birler basamağından başlayarak tek sayılı basamaklarının üzerine işaret konur. Sâmûlî bu basamaklara da *meczûr* (kare) demektedir. Bulunan karekökün basamakları bu işaretli basamakların altına yazılır. Böylece karekökün yazılacağı basamaklar bilinmiş olur.
- **iii.** İşleme üzerinde işaret bulunan en büyük basamaktan başlanır.
- **iv.** Karesi, işaretli olan en büyük basamak ve varsa solundakine eşit olacak veya daha küçük olacak bir rakam tahmin edilir.

v. Kare sayının altına bir çizgi daha çizilir. Mümkün olan en büyük tahmin, işaretli basamağın hizasında olacak şekilde çizginin üzerine ve altına yazılır.

vi. Tahmin edilen sayının karesi işaretli olan basamak ve varsa solundakinden çıkarılır.

vii. Kalan, bölmede olduğu gibi söz konusu basamağın üzerine yazılır.

viii. Daha sonra çizginin altına yazılan birinci tahminin iki katı alınır.

ix. İki katı alınan bu sayı, işaretli olmayan basamağın altında olacak şekilde sağa doğru bir basamak kaydırılır.

x. Daha sonra işaretli olan ikinci basamağın altına yazılacak rakam tahmin edilir. Ancak bu rakam hem iki katı alınan bir önceki tahminle çarpıldığında hizasındaki basamaklara eşit veya bunlardan küçük olmalıdır hem de kendisiyle çarpıldığında hizasındaki basamaklara eşit veya onlardan küçük olmalıdır.

xi. Mümkün olan en büyük tahmin çizginin altına ve üstüne yazılır.

xii. Tahmin edilen sayı, iki katı alınan bir önceki tahmine çarpılır. Çarpım hizasındaki basamaklardan çıkarılır. Kalan, söz konusu basamağın üzerine yazılır.

xiii. Daha sonra tahmin edilen sayının karesi hizasındaki basamaklardan çıkarılır. Kalan, söz konusu basamağın üzerine yazılır.

xiv. Daha sonra çizginin altındaki ikinci tahminin iki katı alınır.

xv. Çizginin altındaki sayıların tamamı sağa doğru bir basamak kaydırılır.

xvi. Bu işlemler, kare sayının işaretli olan birinci basamağının altındaki rakam tahmin edilinceye değin devam eder. Her adımda mezkûr nitelikteki en büyük rakam tahmin edilmelidir. Kare sayıdan kalan yoksa sayı tam karedir.

xvii. Kalan varsa yaklaşık kök hesaplanır.

xviii. Kare sayıdan kalan, bulunan karekökten büyük olursa; artanın 1 fazlası, kökün iki katının 2 fazlasına bölünür. Kare sayıdan kalan, bulunan karekökten küçük olursa; kalan, bulunan karekökün iki katına bölünür. Kesir, bulunan kareköke eklenir.

$$\sqrt{abcde\ldots} = ?$$

$$a \geq x^2 \text{ ve } a - x^2 = k$$

$$kbc \geq 10 \cdot 2 \cdot x \cdot y + y^2 \text{ ve } kbc - 2 \cdot 10 \cdot x \cdot y + y^2 = m$$

$$mde \geq 2 \cdot 100 \cdot x \cdot z + 2 \cdot 10 \cdot y \cdot z + z^2 \text{ ve } mde - 2 \cdot 100 \cdot x \cdot z + 2 \cdot 10 \cdot y \cdot z + z^2 = n$$

$n \leq 2 \cdot xyz$ olmalıdır.

$n = 0$ ise $abcde$ ... tam karedir.

$0 < n < xyz$ ise yaklaşık kök yaklaşık kök $xyz + \frac{n}{2xyz}$ olur.

$n > xyz$ ise yaklaşık kök $\frac{n+1}{2xyz+2}$ olur.

Yaklaşık kökü hesaplamak için kullanılan başka yöntemler de vardır. Bu yöntemler biri $\sqrt{a^2 + b}$ sayısı için

$a + \frac{b}{2a+1}$'dir.

[38] Bir diğer yöntem ise $\sqrt{(a^2 + b) \cdot n^2 = x^2 + y}$ için

$\frac{x+\frac{y}{2x+1}}{n}$'dir.[39]

İrrasyonel sayıların karekökü için daha dakik cevabı verecek formül hakkında farklı kabuller vardır. [40]

Örnek:

$\sqrt{15.625} =?$

15.625 bir satıra yazılır. Birler basamağından başlanarak birinci, üçüncü ve beşinci basamaklarının üzerine nokta konur. İşaretli olan en büyük basamağın altına yazılacak rakam tahmin edilir. Bulunan rakam kendisiyle çarpıldığında 1'den küçük veya 1'e eşit olmalıdır. $(1 \geq x^2 \Rightarrow x = 1)$ 1 bulunur. 15.625'in altına bir çizgi

[38] İhsan Fazlıoğlu, **İbnü'l-Havvâm ve Eseri el-Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâʿıdi'l-Hisâbiyye Tenkitli Metin ve Tarihi Değerlendirme** (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, 1993, s. 124

[39] Nizâmeddin en-Nisâbûrî**, Eş-Şemsiyye fî'l-Hisâb**, Düz. Elif Baga, Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2020, s. 196

[40] Bkz. İhsan Fazlıoğlu, **Aded ile Mikdar,** C. I, Ketebe, s. 134

çizilerek çizginin üstüne ve altına 1 yazılır. 1 kendisiyle çarpılarak işaretli basamaktan çıkarılır. $1 - (1 \cdot 1) = 0$ olduğundan işaretli olan ilk basamak yok sayılır. Çizginin altında bulunan 1'in iki katı alınır. Birler basamağına doğru bir basamak kaydırılır.

·		·		·
1	**5**	**6**	**2**	**5**
1		2		
	1×2			

İkinci aşamada 56 sayısı dikkate alınır. 6'nın altına yazılacak olan rakam 20 ve kendisiyle çarpımları toplamı 56'ya eşit veya 56'dan küçük olmalıdır.

$(56 \geq 2 \cdot 10 \cdot y + y^2 \Rightarrow y = 2)$ 2 bulunur. İşaretli olan 6'nın hizasına çizginin üzerine ve altına 2 yazılır. bir önceki tahminin iki katı olan 2 ile çarpılarak 5'ten çıkarılır. $5 - 2 \cdot 2 = 1$ olduğundan 5'in üstüne 1 yazılır. 2 kendisiyle çarpılarak 6'dan çıkarılır. $4 - 2 \cdot 2 = 2$ olduğundan 6'nın üstüne 2 yazılır. 2'nin iki katı alınır. Çizginin altındakiler sağa doğru birer basamak kaydırılır.

	1	**2**		
·		·		·
~~**1**~~	~~**5**~~	~~**6**~~	**2**	**5**
1		2		
		1×2	2×2	

İşaretlenmiş olan son basamağa geçilir. Burada 1.225 sayısı dikkate alınır. Tahmin edilecek rakamın $200, 40$ ve kendisiyle çarpımları toplamı 1.225'e eşit veya 1.225'ten küçük olmalıdır. $(1225 \geq 2 \cdot 100 \cdot z + 4 \cdot 10 \cdot z + z^2 \Rightarrow z = 5)$ 5 bulunur. İşaretli olan son basamağın altına çizginin üzerine ve altına 5 yazılır. 5, ilk tahminin iki katı olan 2 ile çarpılarak 10'dan çıkarılır. $10 - 2 \cdot 5 = 0$ olduğundan 5'in üstündeki 1 biter. 5, ikinci tahminin iki katı olan 4 ile çarpılır. $20 - 4 \cdot 5 = 0$ olduğundan 6'nın üstündeki 6 biter. 5 kendisiyle çarpılarak 25'ten çıkarılır. $25 - 5 \cdot 5 = 0$ olduğundan 25 biter. Böylece kare sayıdan bir şey artmaz.

	~~1~~	**~~2~~**		
.		**.**		**.**
~~1~~	**~~5~~**	**~~6~~**	**~~2~~**	**~~5~~**
1		2		5
		1×2	2×2	

Örnek:

			2	**5**
	1	**2**		
.		**.**		**.**
1	**5**	**6**	**5**	**0**
1		2		5
	1×2			
		1×2	2×2	

$$\sqrt{15.650} = ?$$

$$\sqrt{15.650} = \sqrt{15.625 + 25}$$

$$\sqrt{15.650} \cong 125 + \frac{25}{125 \cdot 2}$$

		1	**7**	**5**
		2		
	1	**4**		
.		**.**		**.**
1	**5**	**8**	**0**	**0**
1		2		5
	1×2			
		1×2	2×2	

$$\sqrt{15.800} = ?$$

$$\sqrt{15.800} = \sqrt{15.625 + 175}$$

$$\sqrt{15.800} \cong 125 + \frac{175 + 1}{125 \cdot 2 + 2}$$

Tenbih

Tahmin edilen kareköklerin iki katı alınırken onluk hâsıl olursa bir önceki tahmine bir eklenir.

Her adımda çizginin altındaki iki katı alınmış tahminler birer basamak kaydırılırken; bunlarla, tahmin edilecek herhangi bir sayının çarpımı kare sayının sıradaki basamaklarından büyük olursa karekök yerine sıfır yazılır. İki katı alınan tahminler birer basamak sağa taşınır.

	8							
2								
.		**.**		**.**		**.**		**.**
3	**6**	**1**	**0**	**3**	**8**	**0**	**0**	**1**
1		**9**		**0**		**0**		**1**
	1×2		9×2					
		2+1	8					
			3	8				
				3	8			

1.Adım: $3 \geq a^2 \Rightarrow a = 1$

1 kendisiyle çarpılarak 3'ten çıkarılır. $3 - 1 = 2$ olduğundan 3'ün üstüne 2 yazılır.

2.Adım: $261 \geq 2 \cdot 10 \cdot b + b^2 \Rightarrow b = 9$

9, 2 ile çarpılarak 26'dan çıkarılır. $26 - 9 \cdot 2 = 8$ olur. 9 kendisiyle çarpılarak 81'den çıkarılır. $81 - 9 \cdot 9 = 0$ olduğundan 281 tükenir.

İkinci tahminin iki katı alınır. $9 \cdot 2 = 18$ olduğundan 10 bir önceki tahminin iki katına eklenir. Bir önceki tahmin $2 + 1 = 3$ olur.

3.Adım: $3 \geq 3 \cdot 100 \cdot c + 8 \cdot 10 \cdot c + c^2 \Rightarrow c = 0$

Çizginin altındakilerle çarpılacak herhangi bir sayı 3'ten büyük olacağından işaretli olan 3. basamağın altına sıfır yazılır. Çizginin altındakiler birer basamak sağa taşınır.

4.Adım: $380 \geq 3 \cdot 1000 \cdot d + 8 \cdot 100 \cdot d + d^2 \Rightarrow d = 0$

Çizginin altındakilerle çarpılacak herhangi bir sayı 380'den büyük olacağından işaretli olan 3. basamağın altına sıfır yazılır. Çizginin altındakiler birer basamak sağa taşınır.
5.Adım: $38.001 \geq 3 \cdot 10.000 \cdot e + 8 \cdot 1.000 \cdot e + e^2 \Rightarrow e = 1$

1 ile 3 çarpılarak 3'ten çıkarılır. $3 - 3 = 0$ olduğundan 3 tükenir. 1 ile 8 çarpılarak 8'den çıkarılır. $8 - 8 = 0$ olduğundan 8 tükenir. 1 kendisiyle çarpılarak 1'den çıkarılır. $1 - 1 = 0$ olduğundan karekökü alınan sayıdan bir şey artmamıştır. Sayı tam karedir. Kökü ise 19.001'dir.

Karekök alma işleminin sağlaması bulunan karekökü kendisiyle çarpmak ve kalanı çarpıma eklemektir. Buna göre;

$$xyz \ldots \cdot xyz \ldots + n = abcde \ldots$$

olur. Üç çıkarma ile sağlaması Birinci Kısım'a ait Hatime'nin Dördüncü Mesele'sinde gelecektir.

2.2.6. Hatime

Hatime sekiz meseledir.

2.2.6.1.Birinci Mesele

Çarpanlara ayırma, bir kesri dokuz kesir cinsinden yazarken kullanılmaktadır. Çarpanlarına ayrılan sayının bölenlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bir sayının bölenleri ise payı 1 olan kesirler olarak yazılmakta ve bu sayının "cüz" leri olarak tabir olunmaktadır.

Çarpanlara ayırma işlemi şöyle tarif edilmektedir;

i. Öncelikle sayının bölenlerinin bilinmesi gerekir.
ii. Çarpanlarına ayrılacak sayı bilinen bölenine bölünür. Bölen ve bölüm birer çarpan olur.
iii. Bölümü çarpanlarına ayırmak gerekirse, bölenine bölünür. Bölen ve bölünen birer çarpan olur.

iv. Bu işlem, bölüm 10 ve 10'dan küçük ya da asam sayı[41] oluncaya değin devam ettirilir.

v. Çarpanlar küçükten büyüğe olacak şekilde soldan sağa doğru yazılır.

Örnek:

150'nin çarpanları nelerdir?

150 sayısının cüzleri $\frac{1}{10}$ ve $\frac{1}{15}$'tir. Bölenleri ise 10 ve 15'tir.

$150 \div 10 = 15$ olur. 10 ve 15 birer çarpandır.

$15 > 10$ olduğundan 15 çarpanlarına ayrılır.

15 sayısının bölenleri $\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{5}$ tir.

$15 \div 3 = 5$ olur. 3 ve 5 birer çarpandır.

150 sayısının çarpanları şunlardır;

$$\overline{3\ \ 5\ \ 10}$$

2.2.6.2.İkinci Mesele

Sayının bölenlerini bulmak için ilk basamağına bakılır.

1. Sıfır olursa sayı $10, 5$ ve 2 ile kalansız bölünebilir.
2. Çift sayı olursa sayı 2 ile kalansız bölünebilir.
3. Beş olursa sayı 5 ile kalansız bölünebilir.

Bir sayının $10, 5$ ve 2 dışındaki bölenlerini bulmak için sayıyı dokuzar, sekizer ve yedişer eksiltme yöntemi kullanılır. Bu yöntem metin boyunca "üç çıkarma" olarak anılmaktadır. Dokuzar eksiltme, dokuzdan daha küçük bir sayı kalıncaya kadar bir sayıdan dokuz çıkarmaktır. Sekizer eksiltme, sekizden küçük bir sayı kalıncaya kadar bir sayıdan sekiz çıkarmaktır. Yedişer eksiltme ise yediden daha küçük bir sayı kalıncaya kadar bir sayıdan yedi çıkarmaktır. Bir sayıyı dokuzar eksiltmek dokuza

[41] Asam sayılar dokuz kesrin paydasına bölünemeyen sayılardır. $x \in \{P/\{2,3,5,7\}\}$ olmak üzere x bir asam sayıdır.

bölümünden, sekizer eksiltmek sekize bölümünden ve yedişer eksiltmek yediye bölümünden kalanı vermekte ve böylece sayının bölenleri bulunmaktadır.

Müellif bu meselede bir sayı dokuzar, sekizer veya yedişer eksiltildiğinde kalana göre bölenlerinin neler olacağını anlatmaktadır. Sonraki meselede ise bir sayıyı dokuzar, sekizer ve yedişer eksiltmenin kısa yollarını anlatacaktır. Çift ve tek sayılar ayrı ayrı incelenir.

Çift sayıyı dokuzar, sekizer ve yedişer eksiltmek mümkündür. Öncelikle dokuzar eksiltilir.

1. Çift sayı kalansız dokuzar eksilirse 9, 6 ve 3'e tam bölünür.
2. 6 ya da 3 kalırsa; 6 ve 3 ile kalansız bölünür.

6 ve 3 dışında bir sayı artarsa sayı 9, 6 ve 3 ile kalansız bölünmez. Sekizer eksiltme denenir.

1. Çift sayı sekizer kalansız eksilirse; 8 ve 4 ile kalansız bölünür.
2. 4 kalırsa; 4 ile kalansız bölünür.

4 dışında bir sayı artarsa sayı 8 ve 4 ile kalansız bölünmez. Yedişer eksiltme denenir.

1. Çift sayı kalansız yedişer eksilirse; 7 ile kalansız bölünür.
2. Artan olursa bu çift sayı yalnızca 2 ile kalansız bölünür. Sayının yarısı ise asamdır. Yani dokuz kesirden herhangi birinin paydasına bölünemeyen bir sayıdır.

Tek sayıyı dokuzar ve yedişer eksiltmek mümkündür. Öncelikle dokuzar eksiltilir.

1. Tek sayı kalansız dokuzar eksilirse; 9 ve 3 ile kalansız tam bölünebilir.
2. 3 veya 6 artarsa 3 ile kalansız bölünebilir.

3 veya 6'nın dışında bir sayı artarsa tek sayı yedişer eksiltilir.

1. Tek sayı kalansız yedişer eksilirse; 7 ile kalansız bölünebilir.
2. Artan olursa bu sayı asamdır.

Asam sayılar yalın veya mürekkep olabilirler. Yalın asam sayılar 10'dan büyük asal sayılardan bir tanesidir.

$$x \in P/\{2,3,5,7\}$$

Mürekkep asam sayılar ise iki asam sayının çarpımı olan sayılardır. Bir başka deyişle mürekkep asam sayıların çarpanları 10'dan büyük iki asal sayılardır. Bu sayıların yer aldığı Gırbal Cetvelleri bulunmaktadır. Bu cetveller kullanılarak asam olan sayıları ve deneme yoluyla bu sayıların çarpanlarını tespit edebilmek mümkündür. Ancak müellif bunu anlatmaya lüzum görmemiştir.

2.2.6.3.Üçüncü Mesele

Müellif bu meselede çok basamaklı sayıları dokuzar, sekizer ve yedişer eksiltmenin kısa yollarını anlatmaktadır.

Dokuzar Eksiltme

n pozitif bir tam sayı olsun $10^n \equiv 1(mod9) \Leftrightarrow \mathrm{x} \cdot 10^n \equiv x \cdot 1(mod9)$ olduğundan bir sayının her basamağında bulunan rakam o basamağın dokuza bölümünden kalanı verir. Bu nedenle, bir doğal sayının dokuza bölümünden kalanı bulmak için basamaklarındaki rakamlar toplanır. Dokuzdan küçük bir sayı kalıncaya kadar toplamdan 9 çıkarılır.

Örnek:

515.273.125 sayısının dokuza bölümünden kalan kaçtır?

$$5+1+5+2+7+3+1+2+5=30 \quad 31-9-9-9=4$$

Veya

$$5+1+5=11, 11-9=2, 2+2+7=11, 11-9=2, 2+3+1+2+5 \\ = 13, 13-9=4$$

Sekizer Eksiltme

10'un sekize bölümünden kalan 2'dir. $10 \equiv 2(mod8) \Leftrightarrow x \cdot 10 \equiv 2 \cdot x(mod8)$ olduğundan bir sayının sekize bölümünden kalanı bulmak için onluklarının sayısı 2 ile çarpılır. Çarpıma birlikleri eklenir. Tek sayıdaki yüzlüklerin 8'e bölümünden kalan 4'tür. $100 \equiv 4(mod8) \Leftrightarrow (2n+1) \cdot 100 \equiv 8n+4(\mathrm{mod}8)$

olduğundan yüzlükleri tek sayıda ise toplama 4 eklenir. Sekizden küçük bir sayı kalıncaya kadar toplamdan 8 çıkarılır.

Çift sayıdaki yüzlükler, 8'e bölümünden kalan 0 olduğu için dikkate alınmaz. Çünkü $200 \equiv 0(mod8) \Leftrightarrow \mathrm{x} \cdot 200 \equiv 0 \cdot \mathrm{x}(\mathrm{mod}8)$. Diğer basamaklar da çift sayıdaki yüzlüklerin katı olduğundan bunlardan bahsedilmemiştir.

a çift sayı ise $\ldots abc \equiv b \cdot 2 + c \equiv y(mod8)$ olur.

a tek sayı ise $\ldots abc \equiv b \cdot 2 + c + 4 \equiv z(mod8)$ olur.

Yedişer Eksiltme

Bir sayının yediye bölümünden kalanı bulmak için 3 yöntem vardır.

1. **Yöntem:**

$$10 \equiv 3(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 10 \equiv x \cdot 3(mod7),$$

$$100 \equiv 2(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 100 \equiv x \cdot 2(mod7),$$

$$1000 \equiv 6(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 1000 \equiv x \cdot 6(mod7),$$

$$10.000 \equiv 4(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 10.000 \equiv x \cdot 4(mod7),$$

$$100.000 \equiv 5(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 100.000 \equiv x \cdot 5(mod7),$$

$$1.000.000 \equiv 1(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 1.000.000 \equiv x \cdot 1(mod7),$$

$$10.000.000 \equiv 3(mod7) \Leftrightarrow x \cdot 10.000.000 \equiv x \cdot 3(mod7)\ldots$$

Bu nedenle bir doğal sayının basamaklarındaki rakamların, en küçük basamaktan başlayarak sırasıyla $1, 3, 2, 6, 4$ ve 5 ile çarpımı o basamağın yediye bölümünden kalanı vermektedir. İşlemi kolaylaştırmak için en küçük basamaktan başlayarak basamakların altına sırasıyla bu rakamlar yazılır. Her basamak altındaki rakam ile çarpılır. Yediden küçük bir sayı kalıncaya değin çarpımdan yedi çıkarılır. Kalan söz konusu basamağın üstüne yazılır. Daha sonra basamakların üstüne yazılan kalanlar toplanır ve toplamdan, yediden küçük bir sayı kalıncaya değin 7 çıkarılır. Kalan, bu sayının yediye bölümünden kalandır.

Örnek:

61115445126045

21329265348765

31546231546231

$$5 \cdot 1 \equiv 5(mod7), \quad 6 \cdot 3 \equiv 4(mod7), \quad 7 \cdot 2 \equiv 0(mod7), \quad 8 \cdot 6 \equiv 6(mod7),$$

$$4 \cdot 4 \equiv 2(mod7), \quad 3 \cdot 5 \equiv 1(mod7), \quad 5 \cdot 1 \equiv 5(mod7) \quad 6 \cdot 3 \equiv 4(mod7),$$

$$2 \cdot 2 \equiv 4(mod7), \quad 9 \cdot 6 \equiv 5(mod7), \quad 2 \cdot 4 \equiv 1(mod7), 3 \cdot 5 \equiv 1(mod7) \ ,$$

$$1 \cdot 1 \equiv 1(mod7), \quad 2 \cdot 3 \equiv 6(mod7)$$

$$5 + 4 + 0 + 6 + 2 + 1 + 5 + 4 + 4 + 5 + 1 + 1 + 1 + 6 = 45,$$

$$21.329.265.348.765 \equiv 45 \equiv 2(mod7)$$

2. Yöntem:

i. Doğal sayının en büyük basamağı 3 ile çarpılır. Yediden küçük bir sayı kalıncaya kadar çarpımdan 7 çıkarılır.

ii. Kalan, bir önceki basamakta bulunan sayıya eklenir. Toplam 3 ile çarpılır. Yediden küçük bir sayı kalıncaya kadar çarpımdan 7 çıkarılır.

iii. İkinci adım, en küçük basamağa kadar devam ettirilir. Birler basamağına gelindiğinde bir önceki basamaktan kalan birinci basamakta bulunan sayıya eklenir ancak toplam 3 ile çarpılmaz. Yediden küçük bir sayı kalıncaya kadar toplamdan 7 çıkarılır. Kalan bu doğal sayının yediye bölümünden kalandır.

abc bir doğal sayı olsun $3 \cdot a \equiv x(mod7)$

$$3 \cdot (x + b) \equiv y(mod7)$$

$y + c \equiv abc \equiv z(mod7)$ olur.

3. Yöntem:

i. Yediye bölümünden kalanını bulmak istediğimiz doğal sayının en büyük basamağında bulunan sayı yediden küçükse 10 ile çarpılır.

ii. Yediden büyükse 7 çıkarılır. Fark 10 ile çarpılır.

iii. Bir önceki basamağında bulunan sayı çarpıma eklenir.

iv. Yediden küçük bir sayı kalıncaya kadar toplamdan 10 çıkarılır.

v. Bu işlem, doğal sayının birler basamağına kadar devam ettirilir.

$abcde$ bir doğal sayı olsun

$$a \cdot 10 + b \equiv x(mod7)$$

$$x \cdot 10 + c \equiv y(mod7)$$

$$y \cdot 10 + d \equiv z(mod7)$$

$z \cdot 10 + e \equiv abcde \equiv n(mod7)$ olur.

2.2.6.4.Dördüncü Mesele

Müellif ilgili bölümlerin sonunda toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve karekök alma işlemlerinin tersten sağlamasının nasıl yapılacağını tarif etmiştir. Bu bölümde ise yedi, sekiz veya dokuza bölümden kalanı yani "üç çıkarma" yı kullanarak sağlamanın nasıl yapılacağını tarif etmektedir.

Hesap eserlerinde mizan ile sağlama için genellikle 9 veya 11'e bölmeden kalan kullanılmaktayken Sâmûlî çarpanlara ayırma işleminde kullanılmak üzere kısa yolunu anlattığı $7, 8$ veya 9'a bölümden kalanları kullanmaktadır. Her bir işlemde aşağıda tarif edileceği üzere farklı yolla bulunan mizan işlemin doğruluğunun ölçüsüdür.

a. Toplama

Toplama işleminde toplananların her birinin 7, 8 veya 9'a bölümünden kalanlar toplanır. Toplamlarının aynı sayıya bölümden kalan, toplamın aynı sayıya bölümünden kalana eşit olur. a, b, c doğal sayılar ve $a + b = c$ olmak üzere

$a \equiv x(mod7), b \equiv y(mod7), c \equiv z(mod7)$ ise $x + y \equiv c \equiv z(mod7)$ olur.

Toplamada işleminin sağlaması için işlemin sağına dik bir çizgi çizilir. Bu çizginin sağına her bir satırın $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan yazılır. Toplanan satırlarının hizasındaki kalanlar toplanır ve aynı sayıya bölümünden kalan bulunur. Sonuç toplama işleminin mizanıdır. Mizan toplamın hizasındaki kalana eşitse işlem doğrudur.

Örnek:

$$9.870 + 8.097 + 709 = 18.676$$

	(7)	**(8)**	**(9)**
1 8 6 7 6	***7***	***4***	***1***
9 8 7 0	*0*	*6*	*6*
8 0 9 7	*5*	*1*	*6*
7 0 9	*2*	*5*	*7*
mizan	***7***	***4***	***1***

$$9.870 \equiv 0(mod7)$$

$$8.097 \equiv 5(mod7)$$

$$709 \equiv 2(mod7)$$

$(0 + 5 + 2) = 7$ 7 mizandır.

$$7 \equiv 709 \equiv 0(mod7)$$

Sekize bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $(6 + 1 + 5) - 8 = 4$

Dokuza bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur;

$$(6 + 6 + 7) - 9 - 9 = 1$$

b. Çıkarma

Çıkarma işleminde eksilen ve çıkanın $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur, çıkandan kalan eksilenden kalandan çıkarılırsa; sonuç farkın aynı sayıya bölümünden kalana eşit olur. Aynı zamanda farkın ve çıkanın $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur ve toplanırsa, toplamlarının aynı sayıya bölümünden kalan eksilenin kalanına eşit olur. a, b, c doğal sayılar ve $a - b = c$ olsun.

$$a \equiv x(mod7), b \equiv y(mod7), c \equiv z(mod7) \text{ ise } x - y \equiv c \equiv z(mod7)$$

$$\text{ya da } x + z \equiv b \equiv y(mod7) \text{ olur.}$$

Çıkarma işleminin sağlaması için eksilenin üstüne çizilen çizgiye dik bir çizgi çizilir. Bu çizginin sağına her bir satırın $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan yazılır. Eğer eksilenin hizasındaki sayı daha küçükse sonucun pozitif tam sayı çıkması için eksilenin hizasındaki sayıya, kendisiyle bölümden kalanların yazıldığı sayı eklenir. Eksilenin hizasındaki sayıdan çıkanın hizasındaki sayı çıkarılır. Sonuç, çıkarma işleminin mizanıdır. Mizan, farkın hizasındaki kalana eşitse işlem doğrudur. Veya farkın hizasındaki kalan, çıkanın hizasındaki kalan ile toplanır. Toplamın yedi, sekiz veya dokuza bölümünden kalan mizandır. Mizan eksilenin hizasındaki kalana eşitse işlem doğrudur.

Örnek:

$$9.038.650 - 4.571.600 = 4.467.050$$

	(7)	(8)	(9)
4 4 6 7 0 5 0	*0*	*2*	*8*
9 0 3 8 6 5 0	*5*	*2*	*4*
4 5 7 1 6 0 0	*5*	*0*	*5*
mizan	***0***	***2***	***8***

$$9.038.650 \equiv 5(mod7)$$

$$4.571.600 \equiv 5(mod7)$$

$5 - 5 = 0$ mizandır.

$$4.467.050 \equiv 0(mod7)$$

Sekize bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $2 - 0 = 2$

Dokuza bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $(9 + 4) - 5 = 8$

Veya

$$4.467.050 \equiv 8(mod9)$$

$$4.571.600 \equiv 5(mod9)$$

$8 + 5 = 13, 13 \equiv 4(mod9)$ 4 mizandır.

$$13 \equiv 9.038.650 \equiv 4(mod9)$$

c. Çarpma

Çarpma işleminde çarpanların $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalanlar bulunur ve çarpılır. Çarpımlarının aynı sayıya bölümünden kalan, çarpımın kalanına eşit olur. a, b, c pozitif tam sayılar ve $a \cdot b = c$ olsun.

$a \equiv x(mod7),\ b \equiv y(mod7), c \equiv z(mod7)$ ise $x \cdot y \equiv c \equiv z(mod7)$ olur.

Çarpma işleminin sağlaması için çarpanların sağına dik bir çizgi çizilir. Çarpım ve çarpanların $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur. Çarpanların hizasındaki sayılar çarpılır ve aynı sayıya bölümünden kalan bulunur. Sonuç mizandır. Mizan, çarpımın hizasındaki sayıya eşitse işlem doğrudur.

Örnek:

$$75 \cdot 1.943 = 145.725$$

						(7)	*(8)*	*(9)*
1	**4**	**5**	**7**	**2**	**5**	*6*	*5*	*6*
		4	2					
		5	5					
	6	2	2	1				
	7	3	8	1	5			
				7	**5**	*5*	*3*	*3*
	1	**9**	**4**	**3**		*4*	*7*	*8*
		1	**9**	**4**	**3**			
		mizan				***6***	***5***	***6***

$$1.943 \equiv 4(mod7)$$

$$75 \equiv 5(mod7)$$

$$4 \cdot 5 = 20,\ 20 \equiv 6(mod7)$$

Mizan 6'dır.

$$20 \equiv 145.725 \equiv 6(mod7)$$

Sekize bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $(7 \cdot 3) - 8 - 8 = 5$

Dokuza bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $(3 \cdot 8) - 9 - 9 = 6$

d. Bölme

Tam sayı olan bölümün $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan, bölenin kalanına çarpılır. Artan varsa çarpıma eklenir. Toplamın aynı sayıya bölümünden kalan, bölünenin kalanına eşittir. a, b, c pozitif tam sayılar ve $\frac{a}{b} = c + \frac{n}{b}$ olsun.

$a \equiv x(mod7)$, $b \equiv y(mod7)$, $c \equiv z(mod7)$ ise $y \cdot z + n \equiv a \equiv x(mod7)$ olur.

Bölme işleminin sağlamasında satırların sağına bir çizgi çizilir. Çizginin sağına bölünen, bölen ve bölümün $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalanlar yazılır. Bölümün hizasındaki sayı ile bölenin hizasındaki sayı çarpılır. Artan varsa çarpıma eklenir. Toplamın aynı sayıya bölümünden kalan mizandır. Mizan, bölünenin hizasındaki sayıya eşitse işlem doğrudur.

Örnek:

$$\frac{5.395}{24} = 224 + \frac{19}{24}$$

	(7)	*(8)*	*(9)*
5 3 9 5	*5*	*3*	*4*
2 4	*3*	*0*	*6*
2 2 4	*0*	*0*	*8*
mizan	***5***	***3***	***4***

$$224 \equiv 0(mod7)$$

$$24 \equiv 0(mod7)$$

$0 \cdot 0 + 19 = 19, 19 \equiv 5(mod7)$ 5 mizandır.

$$19 \equiv 5.395 \equiv 5(mod7)$$

Sekize bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur;

$$(0 \cdot 0) + 19 - 8 - 8 = 3$$

Dokuza bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur;

$$(6 \cdot 8) + 19 - 9 - 9 - 9 - 9 - 9 - 9 - 9 = 4$$

Bölme işlemi, artanın dokuz kesir cinsinden yazılarak bölüme eklenmesi için tesmiye işleminde tarif edildiği üzere yapılırsa; sağlamayı işlem devam ederken her adımda veya işlem bittikten sonra yapmak mümkündür. İşlem devam ederken yapılan sağlama şöyle tarif edilebilir;

- **i.** Bölen asal çarpanlarına ayrılır.
- **ii.** Çarpanlar soldan sağa doğru küçükten büyüğe olacak şekilde bir satıra yazılır.
- **iii.** Bölünen çarpanların en küçüğü ile bölünür.
- **iv.** Bölmeden kalan çarpanın üstüne yazılır.
- **v.** Bu aşamada işlemin sağlamasını yapmak için, bölümün tam sayısının $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur.
- **vi.** Kalan, bölen yapılan birinci çarpan ile çarpılır.
- **vii.** Çarpıma, bölenin üzerindeki sayı eklenir. Sonuç mizandır.
- **viii.** Bölünenin aynı sayıya bölümünden kalan mizana eşitse işlem doğrudur.
- **ix.** İşlem doğruysa bir sonraki çarpana geçilir.

Bu adımlar çarpanlar bitinceye kadar devam ettirilir. Böylece her adımda işlemin doğruluğu kontrol edilmiş olur.

Örnek:

$$\frac{5.395}{24} = \left(224 + \frac{2}{3} + \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\right) = 224 + \frac{1\;1\;0\;2}{2\;2\;2\;3}$$

1. Adım:

$$24 = 2\cdot 2\cdot 2\cdot 3$$

$$\frac{5.395}{2} = 2.697 + \frac{1}{2} = 2.697\,\frac{1}{2\;2\;2\;3}$$

Sağlaması;

$$2.697 \equiv 2(mod7),\;\; 2\cdot 2 + 1 = 5 \text{ 5 mizandır.}$$

$$5 \equiv 5.395 \equiv 5(mod7)$$

2. Adım:

$$\frac{2.697}{2} = 1.348 + \frac{1}{2} = \frac{1\;1}{2\;2\;2\;3}$$

Sağlaması;

$$1.348 \equiv 4(mod 7),\ 4 \cdot 2 + 1 = 9,\ 9 \equiv 2(mod 7) \text{ 2 mizandır.}$$

$$9 \equiv 2.697 \equiv 2(mod 7)$$

3. Adım:

$$\frac{1.348}{2} = 674 = \frac{1\ 1\ 0}{2\ 2\ 2\ 3}$$

Sağlaması;

$$674 \equiv 2(mod 7),\ 2 \cdot 2 + 0 = 4 \text{ 4 mizandır.}$$

$$1.348 \equiv 4(mod 7)$$

4. Adım:

$$\frac{674}{3} = 224 + \frac{2}{3} = \frac{1\ 1\ 0\ 2}{2\ 2\ 2\ 3}$$

Sağlaması;

$$224 \equiv 0(mod 7),\ \ 0 \cdot 3 + 2 = 2 \text{ 2 mizandır.}$$

$$2 \equiv 674 \equiv 2(mod 7)$$

i. İşlem bittikten sonra yapılan sağlama şöyle tarif edilebilir;

ii. Tesmiye işleminden önceki payın $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur. Bu sayı mizandır.

iii. Paydalar tek bir kesir çizgisinde küçükten büyüğe yazılıdır. Bu paydalar, bölenin çarpanlarıdır.

iv. Bölümün tam sayısının $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur.

v. Bulunan sayı, en büyük payda ile çarpılır.

vi. Çarpıma, bu kesrin payı eklenir.

vii. Toplamın aynı sayıya bölümünden kalan bulunur.

viii. Bir önceki paydaya geçilir ve bulunan sayı bir önceki kesrin paydası ile çarpılır.

Bu işlemler paydalar bitinceye kadar devam ettirilir.

Bölümde tam sayı olmazsa veya bölümün tam sayısının yedi, sekiz veya dokuza bölümünden kalan olmazsa;

i. İşleme en büyük paydanın payı ile başlanır.

ii. En büyük paydanın payı, bir önceki kesrin paydası ile çarpılır.

iii. Çarpıma bu kesrin payı eklenir.

iv. Toplamın aynı sayıya bölümünde kalan bulunur.

v. Bir önceki paydaya geçilir. Bulunan sayı bir önceki kesrin paydası ile çarpılır.

Bu işlemler paydalar bitinceye kadar devam ettirilir. İşlemin sonunda bulunan sayı mizana eşitse işlem doğrudur.

Her adımda bulduğumuz sayı ile çarpacağımız payda, bölümünden kalanları aradığımız yedi, sekiz veya dokuza eşitse işlemi kısaltmak için; bulunan sayı payda ile çarpılmaz. Sanki birinci kesirmiş payı ile işlem yapılır. Payı, solundaki kesrin paydası ile çarpılır. Çünkü bu payda ile çarpımdan kalan olmayacaktır.

Çarpacağımız payda, bölümünden kalanları aradığımız yedi, sekiz veya dokuzdan büyükse bu sayı paydadan çıkarılır. Bir önceki adımda bulduğumuz sayıyı fark ile çarparız.

Örnek:

$$\frac{5.395}{24} = \left(224 + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}\right) = 224 + \frac{1\;1\;0\;2}{2\;2\;2\;3}$$

$$224 \equiv 8(mod9), \qquad 8 \cdot 3 + 2 = 26, \qquad 26 \equiv 8(mod9)$$

$$8 \cdot 2 + 0 = 16, \qquad 16 \equiv 7(mod9)$$

$$7 \cdot 2 + 1 = 15, \qquad 15 \equiv 6(mod9)$$

$$6 \cdot 2 + 1 = 13,\ \ 13 \equiv 4(mod9) \text{ 4 mizandır.}$$

$$13 \equiv 5.395 \equiv 4(mod9)$$

e. Karekök Alma

Karekök alma işleminde; kökün $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalanın karesi, tam kare sayının aynı sayıya bölümünden kalana eşittir. Karekökü alınan sayı tam kare değilse; bulunan tam sayı kökün $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalanın karesine, kök dışına çıkmayan sayı eklenir. Toplamın aynı sayıya bölümünden kalan, karesi alınan sayının kalanına eşittir. a, b pozitif tam sayılar ve $a^2 \equiv x(mod7),\ a \equiv y(mod7)$ olsun.

$$\sqrt{a^2} = a \text{ işleminde } y^2 \equiv a^2 \equiv x(mod7) \text{ olur.}$$

$$\sqrt{a^2+b} = a + \frac{b}{2a} \text{ veya } \sqrt{a^2+b} = a + \frac{b+1}{2a+2} \text{ işlemlerinde ise } y^2 + b \equiv a^2 \equiv x(mod7) \text{ olur.}$$

Karekök alma işleminin sağlamasında kare sayı ve bulunan kökün $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunur, işlemin sağına veya soluna yazılır. Kökün hizasındaki sayının karesi alınır. Bulunan sayı mizandır. Mizan, kare sayının hizasındaki sayıya eşitse işlem doğrudur.

Sayı tam kare değilse kökün hizasındaki sayının karesine, karekökü alınan sayının kök dışına çıkmayan kısmı eklenir. Toplamın aynı sayıya bölümünden kalan mizandır. Mizan, karekökü alınan sayının hizasındaki sayıya eşitse işlem doğrudur.

Örnek:

$$\sqrt{32.171.584} = 5.672$$

(7)	*(8)*	*(9)*								
4	*0*	*4*	**3**	**2**	**1**	**7**	**1**	**5**	**8**	**4**
				.		.		.		.
2	*0*	*2*		5		6		7		2

$5.672 \equiv 2(mod7),\ 2 \cdot 2 = 4$

4 mizandır.

$32.171.584 \equiv 4(mod7)$

Sekize bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $0 \cdot 0 = 0$

Dokuza bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur; $2 \cdot 2 = 4$

Örnek:

$$\sqrt{32.171.684} \cong 5.672 + \frac{100}{2 \cdot 5.672}$$

$$5.672 \equiv 2(mod7), \qquad 2 \cdot 2 = 4, \qquad 4 + 100 = 104$$

$$104 \equiv 6(mod7) \text{ 6 mizandır.}$$

$$104 \equiv 32.171.584 \equiv 6(mod7)$$

Sekize bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur;

$$0 \cdot 0 + 100 = 100, \qquad 100 \equiv 4(mod8)$$

Dokuza bölümden kalanla sağlama için mizan şöyle bulunur;

$$2 \cdot 2 + 100 = 104, \qquad 104 \equiv 5(mod9)$$

2.2.6.5. Beşinci Mesele

Aralarındaki ilişkiye göre iki sayı *mütemâsil, mütedâhil, mütevâfık* veya *mütebâyin*dir. Sayılar arasındaki bu ilişkiler ortak paydanın bulunması, sadeleştirme gibi kesirlerle yapılan işlemlerde kullanılmakta ve bu nedenle kesir hesabından önce anlatılmaktadır. Müellif sayılar arasındaki ilişkileri çarpanları, çıkarma ve bölme üzerinden anlatmaktadır. Bu üç işlemi kullanarak hem sayılar arasındaki ilişki hem de en büyük ortak bölenleri tespit edilmektedir.

Mütemâsil

Birbirine eşit olan sayılar mütemâsildir. $a \in Z^+$ olmak üzere a ve a mütemâsildir.

$100 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5,\ 100 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5,\ \Rightarrow$ 100 ve 100 mütemâsildir.

Mütedâhil

Biri diğerinin katı olan sayılar mütedâhildir. $a\,, x, b \in Z^+$ olmak üzere $a = b \cdot x$ ise a ve b mütedâhildir.

$50 = 2 \cdot 5 \cdot 5,\ 100 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \Rightarrow$ 50 ve 100 mütedâhildir.

Mütevâfık

Çarpanlarının bazıları ortak olan sayılardır. $a, b, x, y, z \in Z^+$ olmak üzere $a = x \cdot y$ ve $b = x \cdot z$ ise a ve b mütevâfıktır.

$40 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5,\ 60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \Rightarrow$ 40 ve 60 mütevâfıktır.

Mütevâfık iki sayının en büyük ortak bölenini bulmak için sayılar asal çarpanlarına ayrılır. Her iki sayıda bulunan ortak çarpanlar birbirine çarpılır. Çarpım, iki sayının en büyük ortak bölenidir. Burada bir sayının bölenlerinin payı 1 olan kesirler olarak ifade edildiğini hatırlatmak gerekir. Bu nedenle Müellif en büyük ortak bölen için "uyumlu oldukları en küçük cüz" tabirini kullanmaktadır. Çünkü

$$> z > y \Leftrightarrow \frac{1}{\mathrm{x}} < \frac{1}{z} < \frac{1}{y}$$

Mütebâyin

Aralarında asal olan sayılar mütebâyindir.

$$50 = 2 \cdot 5 \cdot 5,\ 11 = 11 \cdot 1 \Rightarrow 50 \text{ ve } 11 \text{ mütebâyindir.}$$

İki sayı arasındaki ilişkinin bulunması için sayılar asal çarpanlarına ayrılır ve ortak çarpanları tespit edilir. Diğer yöntem ise çıkarmayı kullanmaktır. Bu yöntem şöyle tarif edilebilir;

- **i.** Fark, sıfır veya mümkün olan en küçük pozitif tam sayı oluncaya kadar büyük sayıdan küçük sayı çıkarılır.
- **ii.** Farkları sıfır olursa iki sayı mütedâhildir. En büyük ortak bölenleri küçük sayıdır.
- **iii.** Farkları sıfır olmazsa; sonuç mümkün olan en küçük pozitif tam sayı veya sıfır oluncaya kadar küçük sayıdan fark çıkarılır. Böylece bir önceki işlemin çıkanı eksilen ve farkı çıkan yapılmış olur.
- **iv.** Üçüncü adım fark, sıfır veya bir oluncaya kadar devam ettirilir.
- **v.** Fark sıfır olursa bu iki sayı mütevâfıktır. Farkın sıfır olduğu işlemin çıkanı ise iki sayının en büyük ortak bölenidir.
- **vi.** Sonuç bir olursa bu iki sayı mütebâyindir.

Örnek:

$60 - 40 = 20,\ 40 - 20 - 20 = 0 \Rightarrow 60$ ve 40 mütevâfıktır.

$50 - 11 - 11 - 11 - 11 = 6,\ 6 - 5 = 1 \Rightarrow 50$ ve 11 mütebâyindir.

$60 - 20 - 20 - 20 = 0 \Rightarrow 60$ ve 20 mütedâhildir.

- **i.** Bir diğer yöntem ise bölmeyi kullanmaktır. Bu yöntem şöyle tarif edilebilir;
- **ii.** Büyük sayı küçük sayı ile bölünür.
- **iii.** İlk adımda bölme işleminden kalan olmazsa bu iki sayı mütedâhildir. En büyük ortak bölenleri küçük sayıdır.

iv. Kalan olursa; küçük sayı kalan ile bölünür. Böylece bir önceki bölen, bölünen ve kalan, bölen yapılmış olur.

v. Dördüncü adımdaki bölme işlemi, kalan sıfır oluncaya kadar veya bölüm bir oluncaya kadar devam ettirilir.

vi. İşlemin sonucunda kalan sıfır olursa bu iki mütevâfıktır. Bölen ise bu iki sayının en büyük ortak bölenidir.

vii. Kalan sıfır olmadığı halde bölüm bir olursa bu iki sayı mütebâyindir.

$\frac{60}{40} = 1 + \frac{20}{40}$, $\frac{40}{20} = 2$ ⇨ 60 ve 40 mütevâfıktır. En büyük ortak bölenleri 20'dir.

$\frac{60}{20} = 3$ ⇨ 60 ve 20 mütedâhildir. En büyük ortak bölenleri 20'dir.

$\frac{50}{11} = 4 + \frac{6}{11}$, $\frac{11}{6} = 1 + \frac{5}{6}$, $\frac{6}{5} = 1 + \frac{1}{5}$ ⇨ 50 ve 11 mütebâyindir.

2.2.6.6.Altıncı Mesele

Mütemâsil sayılar 1'de sadeleşirler. $a, b \in Z^+$ ve $a = b$ olmak üzere

$$\frac{a}{ebob(a,b)} = 1, \frac{b}{ebob(a,b)} = 1$$

olur.

Örnek:

$$5, 5, 5$$

$$\frac{5}{ebob(5,5,5)} = 1$$

Mütedâhil sayılardan küçük olan 1'de sadeleşir. Diğer sayılar küçük sayı ile bölünür. $a, x, b \in Z^+$ ve $a > b$ olmak üzere

$$\frac{a}{ebob(a,b)} = \frac{a}{b}, \frac{b}{ebob(a,b)} = 1$$

olur.

Örnek:

$$6,12,18$$

$$\frac{6}{ebob(6,12,18)} = 1, \frac{12}{ebob(6,12,18)} = \frac{12}{6}, \frac{18}{ebob(6,12,18)} = \frac{18}{6}$$

Mütevâfık sayılar sadeleştirilirken ortak çarpanları ile bölünür.

$a, b, x, y, z \in Z^+$ olmak üzere $a = x \cdot y$ ve $b = x \cdot z$ ise

$$\frac{a}{ebob(a, b)} = \frac{a}{x}, \qquad \frac{b}{ebob(a, b)} = \frac{b}{x}$$

olur.

Örnek:

$$8,12,24$$

$$\frac{8}{ebob(8,12,24)} = \frac{8}{4}, \frac{12}{ebob(8,12,24)} = \frac{12}{4}, \frac{24}{ebob(8,12,24)} = \frac{24}{4}$$

Mütebâyin sayılar aralarında asal olduklarından sadeleşmezler.

2.2.6.7.Yedinci Mesele

Mütemâsil iki sayının en küçük ortak katı bu iki sayıdan biridir.

$ebob(a, b) = a, b$ ise $ekok(a, b) = a$ veya b olur.

Mütedâhil iki sayının en küçük ortak katı iki sayıdan büyük olandır.

$ebob(a, b) = b$ ise $ekok(a, b) = a$ olur.

Mütevâfık iki sayının en küçük ortak katını bulmak için iki sayıdan biri en büyük ortak bölen ile bölünür. Bölüm diğer sayı ile çarpılır.

$ebob(a, b) = x$ ise $ekok(a, b) = \frac{a}{x} \cdot b$ veya $\frac{b}{x} \cdot a$ olur.

Mütebâyin iki sayının en küçük ortak katı ise bu iki sayının çarpımıdır.

$ebob(a, b) = 1$ ise $ekok(a, b) = a \cdot b$ olur.

İkiden fazla sayının ekok'u bulunmak istenirse öncelikle iki sayı ele alınır. Yukarıda anlatılan yöntemlerle bu iki sayının ekok'u bulunur. Daha sonra üçüncü sayıya geçilir. Bulunan ortak kat ile üçüncü sayı arasındaki ilişki bulunur. Yukarıda anlatılan yöntemlerden hareketle bulunan ortak kat ile üçüncü sayının ekok'u bulunur. Bulunduktan sonra dördüncü sayıya geçilir. Sayılar bitinceye kadar en son bulunan en küçük ortak kat ile bir sonraki sayı dikkate alınır. Ancak müellif bu yöntemi uygularken sırasıyla mütedâhil, mütevâfık ve mütebâyin sayıları ele almaktadır.

Örnek:

$$ekok(6, 8, 12, 13) = ?$$

$6, 12$ mütedâhildir. Öyleyse ekok 12 olur.

$12, 8$ mütevâfıktır. Öyleyse ekok $\frac{12}{4} \cdot 8 = \frac{8}{4} \cdot 12 = 24$ olur.

$24, 13$ mütebâyindir. Öyleyse ekok $24 \cdot 13 = 312$ olur.

$ekok(6, 8, 12, 13) = 312$ olur.

2.2.6.8.Sekizinci Mesele

Cebr iyileştirmek manasındadır, Hatt ise bunun tersi manadadır.[42] Cebr ve Hatt bilinmeyen bir sayının bulunması işlemidir. Cebr işleminde amaç bir sayıyı çarpma yoluyla istenilen kadar artırmakken, Hatt işleminde amaç bir sayıyı çarpma yoluyla istenilen kadar azaltmaktır. İşlem elemanlarının isimleri şöyledir;

$$x \cdot artırılan = artan\ (Cebr), \qquad x \cdot azaltılan = azalan\ (Hatt)$$

İşlemde artan, artırılan, azaltılan ve azalan olarak tabir edilen sayılar, bilinen sayılardır. Bunlardan artan ve azaltılan hedeflenen sayılardır.

Cebr'de denklemin çözümünde bölme işlemi kullanılır. $x = \frac{artan}{artırılan}$ olur. $artan > artırılan$ olduğundan bu bir bölme işlemidir. Hatt'ta ise bölünen bölenden küçük olduğundan tesmiye işlemi kullanılır. Böylece denklemin çözümü olan kesir, dokuz kesir cinsinden yazılmış olur. $x = \frac{azalan}{azaltılan}$ olur. $azalan < azaltılan$ olduğundan bu bir tesmiye işlemidir. Müellif Cebr ve Hatt işlemini tam sayılar arasında ve kesirler arasında olmak üzere iki defa anlatmaktadır.

Örnek:

Cebr; $x \cdot 10 = 16,\ x = ?$

---

[42] İbnü'l-Bennâ, **Telḫîṣu ʿAmâli'l- Ḥısâb**, Haz. Mehdî ʿAbdi'l-Cevâd, Tunus, 2014, s. 15

$$\frac{16}{10} = 1 + \frac{3}{5}$$

Hatt; $y \cdot 10 = 4,\ y = ?$

$$\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

2.3. İKİNCİ KISIM

Basit ve bileşik kesirlerle işlemler hakkındadır. Mukaddime ve Hatime'den oluşmaktadır.

2.3.1. Mukaddime

Kesir türleri, kesir türlerinin payının bulunması ve kesirlerle işlemler hakkında olup 8 meseledir.

2.3.1.1.Birinci Mesele

Kesirlerin yalın isimleri şunlardır; yarım (*nışf*), üçte bir (*s̱ülüs̱*), dörtte bir (*rubuʿ*), beşte bir (*ẖumus*), altıda bir (*südüs*), yedide bir (*subuʿ*), sekizde bir (*s̱ümün*), dokuzda bir (*tüsuʿ*), onda birdir (*ʿuşur*) ve cüzdür. Bunlar birer özel isimle ifade edilebilen kesirlerdir.

Kesirler ifade edilmeleri bakımından 2 kısma ayrılmaktadır; Muntak ve asam. Söyleyiş üzerinden yapılan bu ayrım lisanın Hesap ilmi üzerindeki mühim etkisini göstermektedir. Hesap için bu ayrımı önemli kılan sebep ise Zihin Hesabı'nda dokuz kesirden istifade edilmesidir.

Muntak kesirler, dokuz kesirden biri veya birkaçının çarpımı olarak ifade edilmesi mümkün olan kesirlerdir. Yani bu kesirlerin paydası 10'dan büyüktür ve asal sayı değildir.[43] Bu kesirlerin paydası için cüz lafzı kullanılmaz.

Asam kesirler ise dokuz kesir cinsinden ifade edilmesi mümkün olmayan kesirlerdir. Yani bu kesirler, paydası 10'dan büyük asal sayı olan kesirlerdir. Bu

[43] Zehra Bilgin, Elif Baga. Hesab Biliminde Kılavuz: eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb (Nizâmeddin en-Nîsâbûrî), İnceleme-Çeviri-Eleştirmeli Metin, Kitap Değerlendirmesi**, Nazariyat İslam Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi** , XII(2), s. 207

kesirler $\frac{1}{23}$ için yirmi üç cüzden bir cüz veya $\frac{1}{13}$ için on üç cüzden bir cüz gibi bir doğal sayı ve cüz lafzıyla beraber ifade edilir.

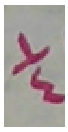
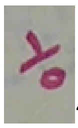
Bütün kesirlerin nihayeti paydası n olmak üzere $\frac{n-1}{n}$'dir. Bir başka deyişle beş bölü beş denilemez.[44] Çünkü artık tam sayıya intikal edilecektir.[45] Bununla birlikte işlemlerde kolaylık sağlaması için kesirlerin sadeleştirilmesi tercih edilmektedir. $\frac{2}{4}$ için $\frac{1}{2}$ ve $\frac{4}{6}$ için $\frac{2}{3}$ tercih edilmektedir.

2.3.1.2.İkinci Mesele

Kesir ile payda arasındaki ilişki sınırsızdır. Ancak bir kesrin paydası, kesrin tam sayı olmasını mümkün kılan en küçük sayı olarak kabul edilmiştir. Örneğin üçte birin paydası 3'tür. Çünkü bunun üç katı bir olmakla tam sayıdır. Altıda iki, dokuzda üç, on ikide dört gibi üçte biri tam sayı olan sonsuz sayıda payda ile üçte biri (*sülüs*) ifade etmek mümkündür. Ancak şartı sağlayan en küçük sayı üç olduğundan üçte birin paydası $3'$tür.[46] Yapılan diğer tarife göre payda 1 tam sayısında kesrin kaç defa bulunduğu bilgisini verir. Örneğin 2, 1 tam sayısında bulunan yarım kısımların sayısını vermektedir.[47] Aynı zamanda payda, bütün olduğu varsayılan şeyin eşit parçalarının sayısıdır.

2.3.1.3.Üçüncü Mesele

Pay ve payda günümüzde de olduğu gibi araları kesir çizgisi ile ayrılarak alt alta yazılmaktadır.

   [48]

---

[44] Abdurrahim b. Ebi Bekir el-Meraşi, **Şerhu Hulâsatu'l-Hisab**, Düz. Ahmet Derviş Müezzin, Noya Medya, 2013, s. 200

[45] Aḥmad ibn Muḥammad al-Ghazzī, **a.g.e.** s. 69b

[46] el-Kâzimî, Cevad b. Sa'd, **Şerḥu Ḫulâṣâtü'l-Ḥısâb**, British Library: Oriental Manuscripts, Or 6280, s. 95a-95b

[47] Aḥmad ibn Muḥammad al-Ghazzī, **a.g.e.** s. 68a-71a

[48] Abdülmecid es-Sâmûlî, **a.g.e.** s. 37b

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

Berggren kesir çizgisini bugünkü tarzda kullanan ilk ismin Ebu Bekir Muhammed el-Hassâr olduğunu ve sonrasında Mağrib matematikçileri tarafından benimsendiğini belirtmektedir.[49] El-Hassâr'ın doğum tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte İbnü'l-Benna'dan (ö.1321) önce yaşamıştır.[50] Bu kesir çizgisinin İslam dünyasındaki kullanımını on beşinci yüzyıldan[51] öncesine taşımaktadır.

2.3.1.4.Dördüncü Mesele

Paydaları itibariyle kesirler 5 kısımdır; Müfred, Mübeʿaz, Müntesib, Müstesna ve Muhtelif. Kesirlere dair bu beşli sınıflandırma ilk kez Ebu Bekir el-Hassâr'da görülmektedir. [52]

a. Müfred Kesirler

Tek paydası olan kesirlerdir. Payı 1 ve 1'den farklı olabilir.

Örnek:

$$\frac{2}{3}, \frac{10}{11}$$

b. Mübeʿaz Kesirler

Mübeʿaz kısımlanmış manasına gelmektedir. Bu türde her bir kesir sağındaki kesirden bir kısımdır.[53] Müellif bu kesir türünü okunması ve yazılması üzerinden iki şekilde tarif etmektedir.

Mübeʿaz kesirler, isim tamlaması kullanılarak iki veya daha fazla Müfred kesrin bir araya gelmesiyle oluşur. Bu kesirlerin çarpma durumunda olması demektir. Kesirler tek bir kesir çizgisinde yazılır ve her kesrin arasına dik bir çizgi konur. Mübeʿaz kesirler, daha sonra bahsedilecek Müntesib kesirlerden Müfred kesirlerinin arasına konulan bu dik çizgilerle ayrılırlar.

[49] J.L. Berggren, **a.g.e.** s. 38
[50] Heinrich Suter, Die Mathematiker und Astonomen der Araber und ihre Werke, B. G. Teubner, 1900, s. 198
[51] Salih Zeki, **a.g.e.** s. 192
[52] J.L. Berggren, **a.g.e.** s. 38
[53] Aḥmad ibn Muḥammad al-Ghazzī, **a.g.e.** s. 70a

Kesirler soldan sağa doğru okunurlar. Okunurken her bir kesir sağındakine isim tamlamasıyla bağlanır; soldaki kesir tamlayan, sağındaki tamlanandır. Böylece her bir kesir önceki kesirden bir kısım olur. Bir başka deyişle kesirler birbirine çarpılmış olur.

Mübeʿaz kesirler iki kısımdır; Muttasıl ve Munfasıl. Muttasıl Mübeʿaz kesirde, kesirlerin payı paydasından bir küçüktür. Aynı zamanda paylar ve paydalar kendi aralarında sıralıdır. Munfasıl Mübeʿaz kesirde ise paylar ve paydalar kendi aralarında sıralı değildir.

$a \in Z^+$ olmak üzere aşağıdaki Muttasıl Mübeʿaz kesirdir;

$$\frac{a}{(a+1)}\Big|\frac{(a+1)}{(a+2)}\Big|\frac{(a+2)}{(a+3)} = \frac{a}{a+1}\cdot\frac{a+1}{a+2}\cdot\frac{a+2}{a+3}$$

Örnek:

$$\frac{3}{4}\Big|\frac{2}{3}\Big|\frac{1}{2} = \frac{3}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}$$

Dörtte üçün üçte ikisinin yarısı şeklinde okunur.

$a, b, c, d, e, f \in Z^+$ olmak üzere aşağıdaki Munfasıl Mübeʿaz kesirdir.

$$\begin{array}{c|c|c} a & c & e \\ \hline b & d & f \end{array} = \frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}\cdot\frac{e}{f}$$

Örnek:

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 1 & 1 \\ \hline 5 & 4 & 3 \end{array} = \frac{3}{5}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{3}$$

Beşte üçün dörtte birinin üçte biri şeklinde okunur.

c. Müntesib Kesirler

Müellif müntesib kesirleri de okunması ve yazılması üzerinden anlatmaktadır. Müntesib kesirler iki veya daha fazla Müfred kesirden oluşur. Kesirler tek bir kesir çizgisinde yazılıdır ve sağdan sola doğru okunurlar. Kesirler birbirine atıf vavı (ve bağlacı) ile bağlanırlar. Bu kesirlerin toplama durumunda olması demektir. Ancak ikinci kesirden itibaren kesirler altıda birin beşte üçü gibi, sağında bulunan tüm kesirlere isim tamlamasıyla bağlanır. Bir diğer deyişle kesirler, sağında kalan tüm kesirlere çarpılırlar. Metinde önceki bölümlerde kullanılan kesir türü budur.

$a, b, c, d, e, f \in Z^+$ olmak üzere aşağıdaki Müntesib kesirdir.

$$\frac{a\ c\ e}{b\ d\ f} = \frac{e}{f} + \frac{c}{d} \cdot \frac{1}{f} + \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{1}{f}$$

Örnek:

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

Altıda beş ve altıda birin beşte üçü ve altıda birin beşte birinin üçte ikisi ve altıda birin beşte birinin üçte birinin ikide biri şeklinde okunur.

d. Müstesna Kesir

Kesirlerin arasında istisna edatı (illâ) vardır. Bu kesirlerin çıkarma durumunda olması demektir. Eksilen ve çıkan kesir dört kesir türünden herhangi biri olabilir. Müstesna kesir iki kısımdır; Muttasıl ve Munkatı‘. Muttasıl Müstesna kesirde, çıkan kesir eksilen kesirden bir kısımdır. Yani çıkan kesir ile eksilen kesir çarpım durumundadır. Munkatı‘ Müstesna kesirde ise böyle değildir.

$a, b, c, d \in Z^+$ olmak üzere aşağıdaki Muttasıl Müstesna kesirdir.

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a}{b} - \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$$

Örnek:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{3} - \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$$

$a, b, c, d \in Z^+$ olmak üzere aşağıdaki Munkatı‘ Müstesna kesirdir.

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a}{b} - \frac{c}{d}$$

Örnek:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{3}-\frac{1}{4}=\frac{5}{12}$$

e. Muhtelif Kesirler

Atıf vavı (ve bağlacı) ile bağlanan kesirlerdir. Bu kesirlerin toplama durumunda olması demektir. Toplanan kesirler dört kesir türünden herhangi biri olabilir.

Örnek:

$$\left(\frac{1}{4}\middle|\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{8}\right)=\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{8}$$

$$\left(\frac{1\ \ 1}{3\ \ 6}\right)+\frac{1}{9}=\frac{1}{6}+\frac{1}{6}\cdot\frac{1}{3}+\frac{1}{9}$$

2.3.1.5.Beşinci [Mesele]

Bu bölümde farklı kesir türlerinin basit veya bileşik kesirler olarak yazıldığında payının nasıl bulunacağı anlatılmaktadır. Beş kesir türünün payını bilmek, kesirlerle işlem yapabilmek için gereklidir. Bu nedenle müellif kesirlerle işlemden önce kesir türlerinin payını bulmayı anlatmaktadır.

Payı bulunan kesir türleri beş işlemde kullanılacağından müellif, tesmiye işlemini kullanarak kesirleri müntesib kesirler olarak yazmaz. Zira kesirler dokuz kesir cinsinden yazılmış olsa işlem yapabilmek için tekrar payın hesaplanması gerekecektir. Müellif aynı zamanda ortak paydayı da hesaplamamaktadır. Çünkü ortak payda bulunmuş olsaydı işlemlerin sonunda kesri dokuz kesri cinsinden yazabilmek için paydayı tekrar çarpanlarına ayırmamız gerekecekti.

a. Müfred Kesir:

$$\boldsymbol{\frac{a}{b},\frac{c}{d}}$$

Müfred kesrin payı, paydasının üzerindeki sayıdır. $\frac{a}{b}$ kesrinin payı a, $\frac{c}{d}$ kesrinin payı ise d'dir.

Örnek:

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

b. Mübeʿaz Kesir:

$$\begin{array}{c|c|c} \boldsymbol{a} & \boldsymbol{c} & \boldsymbol{e} \\ \hline \boldsymbol{b} & \boldsymbol{d} & \boldsymbol{f} \end{array}$$

Mübeʿaz kesrin payını bulmak için kesirlerin payları çarpılır. Buna göre yukarıdaki kesrin payı $a \cdot b \cdot c,$ kesir ise

$$\frac{(a \cdot b \cdot c)}{b \;\; d \;\; f}$$

olacaktır.

Örnek:

$$\begin{array}{c|c|c} 3 & 2 & 1 \\ \hline 4 & 3 & 2 \end{array} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{4 \;\; 3 \;\; 2} = \frac{6}{4 \;\; 3 \;\; 2}$$

$$\begin{array}{c|c|c} 6 & 4 & 2 \\ \hline 7 & 5 & 3 \end{array} = \frac{6 \cdot \; 4 \cdot 2}{7 \;\; 5 \;\; 3} = \frac{48}{7 \;\; 5 \;\; 3}$$

c. Müntesib Kesir:

$$\frac{\boldsymbol{a} \;\; \boldsymbol{c} \;\; \boldsymbol{e}}{\boldsymbol{b} \;\; \boldsymbol{d} \;\; \boldsymbol{f}}$$

Müellif Müntesib kesrin payını bulmak için iki yol vermektedir. Birinci yol şöyle tarif edilebilir;

- **i.** Sağdan sola olacak şekilde birinci pay ikinci kesrin paydasıyla çarpılır.
- **ii.** Çarpıma ikinci kesrin payı eklenir.
- **iii.** Toplam üçüncü kesrin paydasıyla çarpılır.
- **iv.** Çarpıma üçüncü kesrin payı eklenir.
- **v.** Toplam daima solundaki kesrin paydası ile çarpılır. Çarpıma, çarpılan kesrin payı eklenir. Toplam, kesrin payıdır.

Buna göre yukarıdaki kesrin payı $\big((e \cdot d) + c\big) \cdot b + a$, kesir ise $\frac{((e \cdot d)+c) \cdot b+a}{b \ \ d \ \ f}$ olacaktır.

Örnek:

$$\frac{1 \ \ 2 \ \ 3 \ \ 5}{2 \ \ 3 \ \ 5 \ \ 6} = \frac{\big[\big((5 \cdot 5 + 3) \cdot 3 + 2\big) \cdot 2 + 1\big]}{2 \ \ 3 \ \ 5 \ \ 6} = \frac{173}{2 \ \ 3 \ \ 5 \ \ 6}$$

$$\frac{1 \ \ 1 \ \ 1 \ \ 0}{2 \ \ 4 \ \ 3 \ \ 9} = \frac{\big[\big((0 \cdot 3 + 1) \cdot 4 + 1\big) \cdot 2 + 1\big]}{2 \ \ 3 \ \ 4 \ \ 9} = \frac{11}{2 \ \ 3 \ \ 4 \ \ 9}$$

$$\boldsymbol{\frac{a \ \ c \ \ e}{b \ \ d \ \ f}}$$

İkinci yöntem şöyle tarif edilebilir;

i. Sağdan sola doğru birinci kesrin payı, solundaki bütün kesirlerin paydasıyla çarpılır. Çarpım saklanır.

ii. İkinci kesre geçilir. İkinci kesrin payı, solundaki bütün kesirlerin paydasıyla çarpılır. Çarpım saklanır.

iii. İkinci adım en solda bulunan kesre gelinceye kadar tekrarlanır.

iv. En soldaki kesre gelindiğinde, saklanan çarpımlar toplanır. Toplama sonuncu kesrin payı eklenir.

Buna göre yukarıdaki kesrin payı $(e \cdot d \cdot b) + (c \cdot b) + a$, kesir ise

$$\frac{(e \cdot d \cdot b) + (c \cdot b) + a}{f \ \ d \ \ b}$$

olacaktır. Bu yöntem günümüzde kullanılan payda eşitleme yöntemiyle pay bulmaya benzemektedir.

Örnek:

$$\frac{1 \ \ 2 \ \ 3 \ \ 5}{2 \ \ 3 \ \ 5 \ \ 6} = \frac{(5 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2) + (3 \cdot 3 \cdot 2) + (2 \cdot 2) + 1}{2 \ \ 3 \ \ 5 \ \ 6} = \frac{173}{2 \ \ 3 \ \ 5 \ \ 6}$$

$$\frac{1\ 1\ 0}{2\ 4\ 3\ 9} = \frac{(0 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2) + (1 \cdot 4 \cdot 2) + (1 \cdot 2) + 1}{2\ 3\ 4\ 9} = \frac{11}{2\ 3\ 4\ 9}$$

d. Müstesna Kesir:

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} - \frac{c}{d}}$$

Müstesna kesir muttasıl ise eksilen kesrin payı, çıkan kesrin paydasıyla çarpılır. Çarpımdan; eksilenin payı ile çıkanın payının çarpımı çıkarılır. Buna göre yukarıdaki kesrin payı $(a \cdot d) - (a \cdot c)$ olacaktır. Sonrasında pay kesir çizgisi üzerine yazılır. Kesir çizgisinin altına eksilen ve çıkan kesrin payları yazılır. Böylece kesir

$$\frac{(a \cdot d) - (a \cdot c)}{b\ \ d}$$

olur.

Müstesna kesirde eksilen ve çıkan kesir türlerinden herhangi biri olabilir. Bu nedenle Müellif farklı kesir türlerinin bulunduğu durumlarda öncelikle bu kesirlerin paylarını bulmaktadır. Böylece kesir bir eksilen ve çıkanın olduğu Müstesna kesir halini almaktadır.

Örnek:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{(2 \cdot 4) - (2 \cdot 1)}{3\ \ 4} = \frac{6}{3\ \ 4}$$

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} - \frac{c}{d}}$$

Müstesna kesir munkatıʿ ise eksilen kesrin payı, çıkanın paydası ile çarpılır. Çarpımdan çıkanın payı ile eksilenin paydasının çarpımı çıkarılır. Buna göre yukarıdaki kesrin payı $(a \cdot d) - (b \cdot c)$ olacaktır. Sonrasında pay kesir çizgisi üzerine yazılır. Kesir çizgisinin altına eksilen ve çıkan kesrin paydaları yazılır. Böylece kesir

$$\frac{(a \cdot d) - (b \cdot c)}{b\ \ d}$$

olur.

Örnek:

$$\frac{2}{3}-\frac{1}{4}=\frac{(2\cdot 4)-(1\cdot 3)}{3\ \ 4}=\frac{5}{3\ \ 4}$$

Tenbih

$$a-\frac{b}{c}\ ,\qquad \frac{b}{c}-a$$

Müellif eksilen veya çıkandan birinin tam sayı olduğu durumda tam sayı ile işlem yapılacağını belirtmektedir. Müstesna kesir muttasıl ise tam sayı, çıkan kesrin payı ve paydası ile çarpılır. Farkları Müstesna kesrin payıdır. Buna göre yıkarıdaki kesrin payı $(a\cdot c)-(a\cdot b)$ olacaktır. Çıkan tam sayı olsaydı payın $b-(a\cdot b)$ olması gerekirdi. Ancak müellif muhtemelen sonuç negatif kesir olacağından bu duruma değinmemiş ve örneklendirmemiştir.

Müstesna kesir munkatıʿ ise tam sayı, çıkan kesrin paydası ile çarpılır. Çarpımdan, çıkan kesrin payı çıkarılır. Fark, müstesna kesrin payıdır. Buna göre yukarıdaki kesrin payı $a\cdot c-b$ olacaktır. Eksilen tam sayı ise pay, $b-a\cdot c$ olacaktır.

Örnek:

Müstesna munkatıʿ;

$$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}-1=?$$

$$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}=\frac{2\cdot 4+3\cdot 2}{3\ \ 4}=\frac{17}{3\ \ 4},$$

$$\frac{17}{3\ \ 4}-1=\frac{17-(1\cdot 3\cdot 4)}{3\ \ 4}=\frac{5}{3\ \ 4}$$

Bu örnekte $\frac{2}{3}+\frac{3}{4}$ Muhtelif kesrinin payının bilindiği farz edilmiştir. Böylece kesir, $\frac{17}{3\ \ 4}-1$ Müstesna kesri olmuştur. [54]

[54] Metinde verilen örneklerde kesirlerin payı bulunurken bazı adımlar anlatılmamıştır. Bunun gibi anlatılmayan adımlar için müellif tarafından tarif edilen yöntemler kullanılmıştır.

Örnek:

Müstesna munkatıʿ;

$$2-1\cdot\frac{2}{3}-1\cdot\frac{3}{4}=?$$

$$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}=\frac{2\cdot 4+3\cdot 3}{3\ \ 4}=\frac{17}{3\ \ 4},$$

$$2-(\frac{17}{3\ \ 4})=\frac{2\cdot 3\cdot 4-17}{3\ \ 4}=\frac{7}{3\ \ 4}$$

Örnek:

Müstesna munkatıʿ;

$$2-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=?$$

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{1\cdot 4+1\cdot 3}{3\ \ 4}=\frac{7}{3\ \ 4},$$

$$2-\frac{7}{3\,4}=\frac{2\cdot 12-7}{3\ \ 4}=\frac{17}{3\ \ 4}$$

Bu örnekte $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ Muhtelif kesrinin pay ve paydasının bilindiği farz edilmiştir. Böylece kesir, $2-\frac{7}{3\,4}$ Müstesna kesri olmuştur. Sonrasında Müstesna kesrin payı bulunmuştur.

Müstesna muttasıl ise;

$$2-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=?$$

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{1\cdot 4+1\cdot 3}{3\ \ 4}=\frac{7}{3\ \ 4},$$

$$2-\frac{7}{3\ \ 4}=\frac{2\cdot 12-2\cdot 7}{3\ \ 4}=\frac{10}{3\ \ 4}$$

Bu örnekte $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ Muhtelif kesrinin pay ve paydasının bilindiği farz edilmiştir. Böylece kesir, $2-\frac{7}{12}$ Müstesna muttasıl kesir olmuştur.

e. Muhtelif Kesir:

$$\frac{a}{b}+\frac{c}{d}$$

Muhtelif kesrin payı bulunurken her bir kesrin payı diğerinin paydasına çarpılır ve çarpımlar toplanır. Toplam, muhtelif kesrin payıdır. Buna göre yukarıdaki örnekte pay $a\cdot d+c\cdot b$ olacaktır. Pay, kesir çizgisinin üzerine yazılır. Payda kısmına kesirlerin paydaları sırayla yazılır. Böylece kesir

$$\frac{a\cdot d+c\cdot b}{b\ \ d}$$

olur.

Muhtelif kesirde toplanan kesirler, kesir türlerinden herhangi biri olabilir. Bu nedenle müellif farklı kesir türlerinin bulunduğu durumlarda öncelikle bu kesirlerin paylarını bulmaktadır. Böylece kesir, iki toplananın olduğu muhtelif kesir halini almaktadır.

Örnek:

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=?$$

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\frac{1\cdot 4+1\cdot 3}{3\ \ 4}=\frac{7}{3\ \ 4}$$

Örnek:

$$\left.\frac{1}{4}\right|\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{8}=?$$

Müstesna kesir muttasıl ise;

$$\left.\frac{1}{4}\right|\frac{1}{3}=\left(\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{3}\right)=\frac{1\cdot 1}{4\ \ 3}=\frac{1}{4\ \ 3},\qquad \frac{1}{5}-\frac{1}{8}=\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{8}\right)=\frac{1\cdot 8-1\cdot 1}{5\ \ 8}=\frac{7}{5\ \ 8}$$

$$\frac{1}{4\ \ 3}+\frac{7}{5\ \ 8}=\frac{1\cdot 5\cdot 8+7\cdot 4\cdot 3}{3\ \ 4\ \ 5\ \ 8}=\frac{124}{3\ \ 4\ \ 5\ \ 8}$$

Müstesna kesir munkatıʿ ise;

$$\left.\frac{1}{4}\right|\frac{1}{3}=\left(\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{3}\right)=\frac{1\cdot 1}{4\ \ 3}=\frac{1}{4\ \ 3},\ \frac{1}{5}-\frac{1}{8}=\frac{1\cdot 8-1\cdot 5}{5\ \ 8}=\frac{3}{5\ \ 8}$$

$$\frac{1}{4\ \ 3}+\frac{3}{5\ \ 8}=\frac{1\cdot 5\cdot 8+3\cdot 4\cdot 3}{3\ \ 4\ \ 5\ \ 8}=\frac{76}{3\ \ 4\ \ 5\ \ 8}$$

Bu örneklerde öncelikle mübeʿaz ve Mmüstesna kesirlerinin payı bulunmaktadır. Böylece kesir $\frac{1}{4\ \ 3}+\frac{3}{5\ \ 8}$ muhtelif kesri halini almaktadır. Sonrasında muhtelif kesrin payı bulunmaktadır.

Örnek:

$$\frac{1}{3\ \ 6}+\frac{1}{9}=?$$

$$\frac{1+1\cdot 3}{6\ \ 3}=\frac{4}{6\ \ 3}$$

$$\frac{4}{3\ \ 6}+\frac{1}{9}=\frac{4\cdot 9+1\cdot 3\cdot 6}{3\ \ 6\ \ 9}=\frac{54}{3\ \ 6\ \ 9}$$

Bu örnekte müntesib kesrin payının bilindiği farz edilmektedir. Böylece kesir $\frac{4}{3\ \ 6}+\frac{1}{9}$ Muhtelif kesri olmaktadır. Sonrasında Mmuhtelif kesrin payı bulunmaktadır.

2.3.1.6.Altıncı Mesele

Kesirle beraber olan tam sayı için üç durum söz konusudur; tam sayı kesrin önünde, sonunda veya iki kesrin ortasındadır. Bu üç durum söyleyiş üzerinden anlatılmaktadır.

1. Durum:

Kesrin önünde bulunan tam sayı, atıf harfi vav ile kesre atfedilmiştir. Bu tam sayı ile kesrin toplama durumunda olması demektir. Tam sayı kesrin paydası ile çarpılır. Çarpıma kesrin payı eklenir.

Örnek:

$$\boldsymbol{\underline{s}ela\underline{s}et}\text{ü}\boldsymbol{n}\ ve\ rub\text{ʿ}un(\text{üç}\ ve\ dörtte\ bir)=\ 3+\frac{1}{4}=\frac{3\cdot 4+1}{4}$$

Kesirden sonra olmakla birlikte kesre atfedilmiş tam sayı da kesir ile toplama durumundadır.

$$rub\text{ʿ}un\ ve\ \boldsymbol{\underline{s}ela\underline{s}et}\text{ü}\boldsymbol{n}\ (dörtte\ bir\ ve\ \text{üç})=\ \frac{1}{4}+3=\frac{3\cdot 4+1}{4}$$

Tam sayıdan sonraki kesir müntesib kesir ise pay şöyle bulunur;

- **i.** Tam sayı sağdan sola soğru birinci kesrin paydası ile çarpılır.
- **ii.** Çarpıma kesrin payı eklenir.
- **iii.** Toplam, ikinci kesrin paydası ile çarpılır.
- **iv.** Çarpıma bu kesrin payı eklenir.
- **v.** Kesirler bitinceye kadar işleme devam edilir.

2. Durum:

Tam sayı kesrin sonundaysa kesir ile tam sayı isim tamlaması kurmaktadır. Bu kesir ile tam sayının çarpım durumunda olması demektir. Tam sayı kesrin payı ile çarpılır.

Örnek:

$$\underline{s}ela\underline{s}et\text{ü } erb\text{âʿı } \mathbf{\underset{\smile}{h}amse}(\text{beşin üçte biri}) = \frac{3}{4} \cdot 5 = \frac{3 \cdot 5}{4}$$

3. Durum:

Tam sayı iki kesrin ortasında ise yukarıdaki her iki durum da münkündür. Şöyle ki; ya önündeki kesir ile çarpım durumundadır ya da kendinden sonraki kesir ile toplama durumundadır.

Örnek:

$\underline{s}ela\underline{s}et$ü erbâʿ **ḫamse** ve s̱ülüs̱ (dörtte üç beş ve üçte bir)

Birinci durum mevcut kabul edilirse; tam sayı kendinden sonraki kesir ile toplama durumundadır. Mana şöyledir ; $dörtte$ üç ($beş\ ve$ üç$te\ bir$) yani

$$\frac{3}{4} \cdot (5 + \frac{1}{3})$$

Öncelikle tam sayıdan kurtuluruz; $\frac{5 \cdot 3+1}{3} = \frac{16}{3}$. Kesir, üçte on altının dörtte üçü olur. Bu bir mübeʿaz kesirdir. Kesirler çarpım durumundadır. $\frac{3}{4} \cdot \frac{16}{3} = \frac{3 \cdot 16}{3\ 4} = \frac{48}{3\ 4}$ olur. Kesirleri yazmak istediğimizde parantezin başladığı yere mübeʿaz kesirde olduğu gibi çizgi koyarız.

İkinci durum mevcut kabul edilirse; tam sayı kendinden önceki kesir ile çarpım durumundadır. Mana şöyledir; $(dörtte$ üç $beş)$ ve üçte bir yani

$$\left(\frac{3}{4}\cdot 5\right)+\frac{1}{3}$$

Öncelikle tam sayıdan kurtuluruz; $\frac{3\cdot 5}{4}=\frac{15}{4}$. Kesir $\frac{15}{4}+\frac{1}{3}$ olur. Bu bir muhtelif kesirdir. Daha önce tarif edildiği üzere payı bulunur;

$$\frac{15\cdot 3+1\cdot 4}{3\ \ 4}=\frac{49}{3\ \ 4}$$

olur. Kesirler yazılırken toplama işaretinin olduğu yere vav harfi yazılmaktadır.

2.3.1.7.Yedinci Mesele

Kesirler sadeleştirilirken pay ve payda ortak çarpanlarına bölünür.

$a,b,c\in Z^{+}$ olmak üzere

$$\frac{a\cdot b}{a\cdot c}=\frac{b}{c}$$

Örnek:

$$\frac{8}{10}\cdot\frac{6}{8}=\frac{48}{80},\qquad 48=2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 3,\ \ 80=2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 5,\qquad \frac{48}{80}=\frac{3}{5}$$

Tenbih

Muttasıl mübeʿaz kesir sadeleştirilirken, kesirleri çarpım durumunda olduğundan pay ve paydanın çarpanlarına ayrılmasına ihtiyaç duyulmaz. Sağdan birinci kesrin payı, soldan birinci kesrin paydası üzerine yazılır.

$$\frac{8\,|\,7\,|\,6\,|\,5\,|\,4\,|\,3\,|\,2\,|\,1}{9\,|\,8\,|\,7\,|\,6\,|\,5\,|\,4\,|\,3\,|\,2}=\frac{8}{9}\cdot\frac{7}{8}\cdot\frac{6}{7}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{9}$$

2.3.1.8.Sekizinci Mesele

Tecnis paydaları farklı olan kesirlerin ortak payda üzerindeki payını bulmaktır. Müellif beşinci ve altıncı meselede beş kesir türünün ve tam sayılı kesirlerin payını bulmaktan bahsetmişti. Bu bölümde ise toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kök alma işlemlerinde payı bulmaktan bahsetmektedir. Müellif bu bölümde de ortak paydayı bulmadan payı, tesmiye işleminde olduğu gibi mevcut paydalara küçükten büyüğe olacak şekilde sırayla bölmektedir. Böylece işlemin sonucu müntesib kesir olarak yazılmaktadır.

Tenbih

İşlem sonucu müntesib kesir olarak yazılacağından kesirlerin paydaları çarpılarak ortak payda bulunmaz, paydalar çarpanlarına ayrılmış şekilde bırakılır. Payda eşitlenirken işlemi kolaylaştırmak için kesirleri, paydasının çarpanlarında olmayan paydalar ile çarpmak mümkündür.

Örnek:

$$\frac{a}{c\ \ e}+\frac{b}{d\ \ e}=\frac{a\cdot d}{c\ \ d\ \ e}+\frac{b\cdot c}{c\ \ d\ \ e}$$

a. Toplama İşleminde Tecnis:

$$\boldsymbol{\frac{a}{b}+\frac{c}{d}}$$

Her bir kesrin payı diğer kesrin paydası ile çarpılır. Çarpımlar toplanır. Toplam sırayla paydalara bölünür. Böylece sonuç müntesib kesir olarak yazılmış olur. Toplananlar müfred kesir dışındaki türlerden biri olursa, bu kesirleri müfred kesirlere dönüştürerek işlem yapmak mümkündür.

$a, b, c, d, m, n, x, y \in Z^{+}$ olmak üzere b $< d$ ise $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}$ işleminde sonuç şöyle bulunur;

$$a\cdot d+c\cdot b=b\cdot x+m, \qquad x=d\cdot y+n$$

$$\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=y\frac{m\ \ n}{b\ \ d}=y+\frac{n}{d}+\frac{1}{d}\cdot\frac{m}{b}$$

Örnek:

$$\frac{3}{4}+\frac{2}{3}=?$$

$$\frac{3\cdot 3+2\cdot 4}{3\ \ 4}=\frac{17}{3\ \ 4}$$

$$\frac{17}{3\ \ 4}=?$$

$$\frac{17}{3}=5+\frac{2}{3}, \qquad \frac{2}{3\ \ 4}$$

$$\frac{5}{4}=1+\frac{1}{4}, \qquad 1\frac{2\ \ 1}{3\ \ 4}$$

$$\frac{17}{3\ \ 4}=1\frac{2\ \ 1}{3\ \ 4}=\left(1+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}\cdot\frac{2}{3}\right)$$

Bölünen bölenden büyük olduğundan sonuncu paydanın bölümü, işlem sonucunun tam sayı kısmı olur. Bu, tesmiyenin bölünenin bölenden büyük olduğu durumlarda uygulanabileceği söylenerek daha önce anlatılmıştı.

Örnek:

$$\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}+\frac{4}{5}+\frac{1}{6}=?$$

$$\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}=\left(\frac{6}{7}+\frac{1}{7}\cdot\frac{3}{5}\right)=\frac{6\cdot 5+3}{5\ \ 7}=\frac{33}{5\ \ 7}$$

$$\frac{33}{5\ \ 7}+\frac{4}{5}+\frac{1}{6}$$

$$=\frac{33\cdot 5\cdot 6+4\cdot 7\cdot 5\cdot 6+1\cdot 7\cdot 5\cdot 5}{5\ \ 7\ \ 5\ \ 6}=\frac{990+840+125}{5\ \ 7\ \ 5\ \ 6}=\frac{2005}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

Bir müntesib iki müfred kesirden oluşan toplamı iki müfred kesre indirgemek mümkündür. $\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}+\frac{4}{5}+\frac{1}{6}=\left(\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}+\frac{4}{5}\right)+\frac{1}{6}=\left(\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}\right)+\left(\frac{1}{6}+\frac{4}{5}\right)$ olacaktır.

$$\left(\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}+\frac{4}{5}\right)+\frac{1}{6}=?$$

$$\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}=\left(\frac{6}{7}+\frac{1}{7}\cdot\frac{3}{5}\right)=\frac{6\cdot 5+3}{5\ \ 7}=\frac{33}{5\ \ 7},$$

$$\frac{33}{5\ \ 7}+\frac{4}{5}=\frac{33\cdot 5+4\cdot 5\cdot 7}{5\ \ 5\ \ 7}=\frac{305}{5\ \ 5\ \ 7}$$

$$\frac{305}{5\ \ 5\ \ 7}+\frac{1}{6}=\frac{305\cdot 6+1\cdot 5\cdot 5\cdot 7}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}=\frac{2005}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{2005}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}=?$$

$$\frac{2005}{5}=401, \qquad \frac{0}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{401}{5} = 80 + \frac{1}{5}, \qquad \frac{0\ \ 1}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{80}{6} = 13 + \frac{2}{6}, \qquad \frac{0\ \ 1\ \ 2}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{13}{7} = 1 + \frac{6}{7}, \qquad 1\frac{0\ \ 1\ \ 2\ \ 6}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{2005}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = 1\frac{0\ \ 1\ \ 2\ \ 6}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = \left(1 + \frac{6}{7} + \frac{1}{7}\cdot\frac{2}{6} + \frac{1}{7}\cdot\frac{1}{6}\cdot\frac{1}{5}\right)$$

İşlemi kolaylaştırmak için paylar yalnızca paydasında bulunmayan sayılar ile çarpılabilir.

$$\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7} + \left(\frac{4}{5} + \frac{1}{6}\right) =?$$

$$\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7} = \frac{6\cdot 5 + 3}{5\ \ 7} = \frac{33}{5\ \ 7}, \qquad \frac{4}{5} + \frac{1}{6} = \frac{4\cdot 6 + 1\cdot 5}{5\ \ 6} = \frac{29}{5\ \ 6}$$

$$\frac{33}{5\ \ 7} + \frac{29}{5\ \ 6} = \frac{33\cdot 6 + 29\cdot 7}{5\ \ 6\ \ 7} = \frac{198 + 203}{5\ \ 6\ \ 7} = \frac{401}{5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{401}{5\ \ 6\ \ 7} =?$$

$$\frac{401}{5} = 80 + \frac{1}{5}, \qquad \frac{1}{5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{80}{6} = 13 + \frac{2}{6}, \qquad \frac{1\ \ 2}{5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{13}{7} = 1 + \frac{6}{7}, \qquad 1\frac{1\ \ 2\ \ 6}{5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{401}{5\ \ 6\ \ 7} = 1\frac{1\ \ 2\ \ 6}{5\ \ 6\ \ 7} = \left(1 + \frac{6}{7} + \frac{1}{7}\cdot\frac{2}{6} + \frac{1}{7}\cdot\frac{1}{6}\cdot\frac{1}{5}\right)$$

b. Çıkarma İşleminde Tecnis:

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} - \frac{c}{d}}$$

Her bir kesir diğer kesrin paydası ile çarpılır. Büyük çarpımdan küçük çarpım çıkarılır. Fark, küçükten büyüğe olacak şekilde sırayla eksilen ve çıkanın paydalarına bölünür. Böylece sonuç müntesib kesir olarak yazılmış olur.

Eksilen ve çıkandan biri veya her ikisi Müfred kesir dışındaki türlerden biri olduğu zaman kesirleri müfred kesirlere dönüştürerek işlem yapmak mümkündür. Müfred kesre dönüştürülmediği zaman eksilen tarafın ve çıkan tarafın payları ayrı ayrı hesaplanarak işlem yapılır.

$a, b, c, d, m, n, x, y \in Z^+$ olmak üzere $\mathrm{b} < d$ ise $\frac{a}{b} - \frac{c}{d}$ işleminde sonuç şöyle bulunur;

$$a \cdot d - c \cdot b = b \cdot x + m, \qquad x = d \cdot y + n$$

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = y \frac{m\ \ n}{b\ \ d} = y + \frac{n}{d} + \frac{1}{d} \cdot \frac{m}{b}$$

Örnek:

$$\left(\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7}\right) - \left(\frac{4}{5}\ + \frac{1}{6}\right) = ?$$

$$\frac{3\ \ 6}{5\ \ 7} = \left(\frac{6}{7} + \frac{1}{7} \cdot \frac{3}{5}\right) = \frac{6 \cdot 5 + 3}{5\ \ 7} = \frac{33}{5\ \ 7}, \qquad \frac{4}{5} + \frac{1}{6} = \frac{4 \cdot 6 + 1 \cdot 5}{5\ \ 6} = \frac{29}{5\ \ 6}$$

$$\frac{33}{5\ \ 7} - \frac{29}{5\ \ 6} = \frac{33 \cdot 5 \cdot 6 - 29 \cdot 5 \cdot 7}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = \frac{1015 - 990}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = \frac{25}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{25}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = ?$$

$$\frac{25}{5} = 5, \qquad \frac{0}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{5}{5} = 1, \qquad \frac{0\ \ 0}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{1}{6}, \qquad \frac{0\ \ 0\ \ 1}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{25}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = \frac{0\ \ 0\ \ 1}{5\ \ 5\ \ 6\ \ 7} = \left(\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{6}\right)$$

İşlemi kolaylaştırmak için paylar yalnızca paydasında bulunmayan sayılar ile çarpılabilir.

$$\frac{33}{5\ \ 7} - \frac{29}{5\ \ 6} = \frac{33 \cdot 6 - 29 \cdot 7}{5\ \ 6\ \ 7} = \frac{203 - 198}{5\ \ 6\ \ 7} = \frac{5}{5\ \ 6\ \ 7}$$

$$\frac{5}{5\ 6\ 7} = ?$$

$$\frac{5}{5} = 1, \qquad \frac{0}{5\ 6\ 7}$$

$$\frac{1}{6}, \qquad \frac{0\ 1}{5\ 6\ 7}$$

$$\frac{5}{5\ 6\ 7} = \frac{0\ 1}{5\ 6\ 7} = \left(\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{6}\right)$$

Muhtelif kesrin payını bulmadan işlem yapmak mümkündür.

$\left(\frac{3\ 6}{5\ 7}\right) - \left(\frac{4}{5} + \frac{1}{6}\right) = \frac{3\ 6}{5\ 7} - \frac{4}{5} + \frac{1}{6}$ olacaktır.

İşlem şöyle yapılmalıdır;

$$\frac{33}{5\ 7} - \frac{4}{5} + \frac{1}{6} = \frac{33 \cdot 6 - 4 \cdot 6 \cdot 7 + 1 \cdot 5 \cdot 7}{5\ 6\ 7} = \frac{198 - (168 + 35)}{5\ 6\ 7} = -\frac{5}{5\ 6\ 7}$$

c. Çarpma İşleminde Tecnis:

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}}$$

Kesirlerin payları çarpılır. Çarpım küçükten büyüğe olacak şekilde kesirlerin paydalarına sırayla bölünür. Böylece sonuç, müntesib kesir olarak yazılmış olur.

Çarpma işleminde müfred kesrin dışındaki türler çarpan olduğu zaman öncelikle bu kesirlerin payı hesaplanır. Böylece çarpanlar Müfred kesirlere dönüştürülür.

$a, b, c, d, m, n, x, y \in Z^{+}$ olmak üzere b $< d$ ise $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ işleminde sonuç şöyle bulunur;

$$a \cdot c = b \cdot x + m, \qquad x = d \cdot y + n$$

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = y \frac{m\ n}{b\ d} = y + \frac{n}{d} + \frac{1}{d} \cdot \frac{m}{b}$$

Çarpanlar için aşağıdaki durumlar anlatılmıştır;

1. Çarpanlardan biri tam sayı olursa tam sayı kesrin payı ile çarpılır. Çarpım payda ile bölünür.

$$a \cdot \frac{b}{c} = \frac{a \cdot b}{c}$$

2. Kesirlerin bir tanesinin payı diğerinin paydasına eşitse kesirler sadeleştirilir.

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c} = \frac{a}{b\ \ c} = \frac{a}{c}$$

Örnek:

$$\frac{6}{8} \cdot \frac{8}{10} = \frac{6}{8\ \ 10} = \frac{6}{10}$$

Örnek:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{6}{8} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 6}{4\ \ 6\ \ 8} = \frac{90}{4\ \ 6\ \ 8}$$

$$\frac{90}{4\ \ 6\ \ 8} = ?$$

$$\frac{90}{4} = 22 + \frac{2}{4}, \qquad \frac{2}{4\ \ 6\ \ 8}$$

$$\frac{22}{6} = 3 + \frac{4}{6}, \qquad \frac{2\ \ 4}{4\ \ 6\ \ 8}$$

$$\frac{3}{8}, \qquad \frac{2\ \ 4\ \ 3}{4\ \ 6\ \ 8}$$

$$\frac{90}{4\ \ 6\ \ 8} = \frac{2\ \ 4\ \ 3}{4\ \ 6\ \ 8} = \left(\frac{3}{8} + \frac{4}{6} \cdot \frac{1}{8} + \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{8}\right)$$

Örnek:

$$\left(1 + \frac{1}{3} + \frac{2}{9}\right) \cdot \left(4\frac{2\ \ 1\ \ 5}{3\ \ 5\ \ 8}\right) = ?$$

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{2}{9} = \frac{1 \cdot 3 \cdot 9 + 1 \cdot 9 + 2 \cdot 3}{3\ \ 9} = \frac{42}{3\ \ 9},$$

$$4\frac{2\ \ 1\ \ 5}{3\ \ 5\ \ 8} = \left(4 + \frac{5}{8} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{8} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{8}\right) = \frac{4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 8 + 5 \cdot 5 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 2}{3\ \ 5\ \ 8} = \frac{560}{3\ \ 5\ \ 8},$$

$$\frac{42}{3\ \ 9} \cdot \frac{560}{3\ \ 5\ \ 8} = \frac{23.520}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9}$$

$$\frac{23.520}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9} = ?$$

$$\frac{23.520}{3} = 7.840, \qquad \frac{0}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9}$$

$$\frac{7.840}{3} = 2.613 + \frac{1}{3}, \qquad \frac{0\ \ 1}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9}$$

$$\frac{2.613}{5} = 522 + \frac{3}{5}, \qquad \frac{0\ \ 1\ \ 3}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9}$$

$$\frac{522}{8} = 65 + \frac{2}{8}, \qquad \frac{0\ \ 1\ \ 3\ \ 2}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9}$$

$$\frac{65}{9} = 7 + \frac{2}{9}, \qquad 7\frac{0\ \ 1\ \ 3\ \ 2\ \ 2}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9}$$

$$\frac{23.520}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9} = 7\frac{0\ \ 1\ \ 3\ \ 2\ \ 2}{3\ \ 3\ \ 5\ \ 8\ \ 9} = \left(7 + \frac{2}{9} + \frac{2}{8}\cdot\frac{1}{9} + \frac{3}{5}\cdot\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{9} + \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{9}\right)$$

Toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinde kesirlerin paydalarına bölünen sayı, işlemin sonucu olan kesrin payıdır. Bu kesir ile başka bir işlem yapmak istenirse pay, paydanın çarpanlarına bölünmez. Yani müntesib kesir olarak yazılmaz. Zira işleme devam edebilmek için tekrar müntesib kesrin payını bulmak gerekecektir.

d. Kısmet ve Tesmiyede Tecnis:

$$\boldsymbol{\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}}$$

Bölünen ve bölenden her birinin payı diğerinin paydası ile çarpılır. Bölünen kesrin payının çarpımından hâsıl olan sayı, bölen kesrin payının çarpımından hâsıl olan sayıya bölünür. Daha sonra bu yeni kesrin paydası asal çarpanlarına ayrılır. Pay, tesmiye işleminde olduğu üzere küçükten büyüğe olacak şekilde sırayla paydanın çarpanlarına bölünür. Böylece bölme işleminin sonucu müntesib kesir olarak yazılmış olur.

Bölünen veya bölenden biri veya her ikisi müfred kesrin dışındaki kesir türlerini içerdiği zaman öncelikle bu kesirlerin payı bulunur, bölünen ve bölen müfred kesre çevrilir.

$a, b, c, d, m, n, x, y \in Z^+$ olmak üzere b $> c$ ise $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}$ işleminde sonuç şöyle bulunur;

$$a \cdot d = c \cdot x + m, \qquad x = b \cdot y + n$$

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{c\ \ b} = y\frac{m\ \ n}{c\ \ b} = y + \frac{n}{b} + \frac{1}{b} \cdot \frac{m}{c}$$

Bölünen veya bölenden biri tam sayı olursa; tam sayı kesrin paydası ile çarpılır. Yukarıda kesrin kesre bölünmesinde tarif edildiği gibi bölünenin payının çarpımı, bölenin payının çarpımına bölünür.

$$a \div \frac{b}{c} = \frac{a \cdot c}{b}, \qquad \frac{a}{b} \div c = \frac{a}{b \cdot c}$$

Örnek:

$$\left(\frac{1\ \ 3}{3\ \ 4}\right) \div \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{8}\right) =?$$

$$\frac{1\ \ 3}{3\ \ 4} = \frac{3 + 1 \cdot 4}{3\ \ 4} = \frac{10}{3\ \ 4}, \qquad \frac{1}{5} + \frac{1}{8} = \frac{1 \cdot 8 + 1 \cdot 5}{5\ \ 8} = \frac{13}{5\ \ 8},$$

$$\frac{10}{3\ \ 4} \div \frac{13}{5\ \ 8} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 8}{13 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{400}{156}$$

$$\frac{400}{156} =?$$

$$156 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 13, \qquad \frac{400}{2} = 200, \qquad \frac{0}{2\ \ 2\ \ 3\ \ 13}$$

$$\frac{200}{2} = 100, \qquad \frac{0\ \ 0}{2\ \ 2\ \ 3\ \ 13}$$

$$\frac{100}{3} = 33 + \frac{1}{3}, \qquad \frac{0\ \ 0\ \ 1}{2\ \ 2\ \ 3\ \ 13}$$

$$\frac{33}{13} = 2 + \frac{7}{13}, \qquad 2\frac{0\ \ 0\ \ 1\ \ \ 7}{2\ \ 2\ \ 3\ \ 13}$$

$$\frac{400}{156} = 2\frac{0\ \ 0\ \ 1\ \ \ 7}{2\ \ 2\ \ 3\ \ 13} = \left(2 + \frac{7}{13} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{13}\right)$$

Örnek:

$$\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{8}\right) \div \left(\frac{1\ \ 3}{3\ \ 4}\right) =?$$

$$\frac{13}{5\ \ 8} \div \frac{10}{3\ \ 4} = \frac{13 \cdot 3 \cdot 4}{10 \cdot 5 \cdot 8} = \frac{156}{2}$$

$$\frac{156}{400} = ?$$

$$400 = 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 8, \qquad \frac{156}{2} = 78, \qquad \frac{0}{2\ 5\ 5\ 8}$$

$$\frac{78}{5} = 15 + \frac{3}{5}, \qquad \frac{0\ 3}{2\ 5\ 5\ 8}$$

$$\frac{15}{5} = 3, \qquad \frac{0\ 3\ 0}{2\ 5\ 5\ 8}$$

$$\frac{3}{8}, \qquad \frac{0\ 3\ 0\ 3}{2\ 5\ 5\ 8}$$

$$\frac{156}{400} = \frac{0\ 3\ 0\ 3}{2\ 5\ 5\ 8} = \left(\frac{3}{8} + \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{8}\right)$$

İki Tenbih

1. Bölme işleminin sonucu olan kesir; payını, çarpanlarına ayrılmış paydasına bölmek suretiyle müntesib kesir olarak yazılır. Bu nedenle işlemi kolaylaştırmak için bölenin payı, bölünenin paydası ile çarpılmaz. Bölen kesrin payı, çarpanlarına ayrılarak bölünen kesrin paydasına ilave edilir. Bunlar sonucun paydası olurlar. Buna göre metinde daha önce verilen örnekte işlem şöyle yapılacaktır;

$$\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{8}\right) \div \left(\frac{1\ 3}{3\ 4}\right) = ?$$

$$\frac{1\ 3}{3\ 4} = \frac{3 + 1 \cdot 4}{3\ 4} = \frac{10}{3\ 4}, \qquad \frac{1}{5} + \frac{1}{8} = \frac{1 \cdot 8 + 1 \cdot 5}{5\ 8} = \frac{13}{5\ 8}$$

$$\frac{10}{3\ 4} \div \frac{13}{5\ 8} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 8}{3\ 4\ 13} = \frac{400}{3\ 4\ 13}$$

$$\frac{400}{3\ 4\ 13} = ?$$

$$\frac{400}{3} = 133 + \frac{1}{3}, \qquad \frac{1}{3\ 4\ 13}$$

$$\frac{133}{4} = 33 + \frac{1}{4}, \qquad \frac{1\ 1}{3\ 4\ 13}$$

$$\frac{33}{13} = 2 + \frac{7}{13}, 2\ \frac{1\ 1\ \ 7}{3\ 4\ 13}$$

$$\frac{400}{3\ 4\ 13} = \frac{1\ 1\ 7}{3\ 4\ 13} = \left(\frac{7}{13} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{13} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{13}\right)$$

2. Paydası eşit olan iki kesir bölünürken paydalar sadeleştirilir. Bölünen kesrin payı, bölen kesrin payına bölünür. $a, b, c \in Z^+$ olmak üzere

$$\frac{a}{b} \div \frac{b}{c} = \frac{a}{c}$$

Örnek:

$$\frac{6}{7} \div \frac{3}{7} = \frac{6}{3}$$

Kesirlerin payları eşitse paylar sadeleştirilir. Bölen kesrin paydası, bölünen kesrin paydasına bölünür. $a, b, c \in Z^+$ olmak üzere

$$\frac{a}{b} \div \frac{a}{c} = \frac{c}{b}$$

Örnek:

$$\frac{6}{7} \div \frac{6}{10} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}$$

e. Kök Almada Tecnis:

Pay, payda ile çarpılır. Çarpım kare sayı ise kökü paydaya bölünür. Pay ile paydanın çapımı kare sayı değilse kök alma işleminde bahsedildiği şekilde yaklaşık kökü hesaplanır ve paydaya bölünür. Kökü alınacak kesir, müfred kesrin dışındaki bir türse önce bu kesrin payı hesaplanır.

$a, b, x, y \in Z^+$ olmak üzere $\sqrt{\frac{a}{b}}$ işleminde kök şöyle bulunur;

1. $\sqrt{a \cdot b} = x^2$ ise

$$\frac{\sqrt{a \cdot b}}{b}$$

2. $\sqrt{a \cdot b} = x^2 + y$ ve $x > y$ ise

$$\frac{\sqrt{\frac{y}{2x}}}{b}$$

3. $\sqrt{a \cdot b} = x^2 + y$ ve $x < y$ ise

$$\frac{\sqrt{\frac{y+1}{2x+2}}}{b}$$

Örnek:

$$\sqrt{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}} = ?$$

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}=\frac{1\cdot 4\cdot 9+1\cdot 3\cdot 9+1\cdot 3\cdot 4}{3\ \ 4\ \ 9}=\frac{75}{3\ \ 4\ \ 9},$$

$$\sqrt{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}}=\frac{\sqrt{75\cdot 3\cdot 4\cdot 9}}{3\ \ 4\ \ 9}=\frac{\sqrt{8.100}}{3\ \ 4\ \ 9}=\frac{90}{3\ \ 4\ \ 9}$$

$$\frac{90}{3\ \ 4\ \ 9} = ?$$

$$\frac{90}{3}=30, \qquad \frac{0}{3\ \ 4\ \ 9}$$

$$\frac{30}{4}=7+\frac{2}{4}, \qquad \frac{0\ \ 2}{3\ \ 4\ \ 9}$$

$$\frac{7}{9}, \qquad \frac{0\ \ 2\ \ 7}{3\ \ 4\ \ 9}$$

$$\frac{90}{3\ \ 4\ \ 9}=\frac{2\ \ 7}{3\ \ 4\ \ 9}=\left(\frac{7}{9}+\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{7}\right)$$

Örnek:

$$\sqrt{\frac{2}{7}}=\frac{\sqrt{2\cdot 7}}{7}$$

$\sqrt{14}=\sqrt{3^2+5}$ ve $5>3$ olduğundan yaklaşık kök

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

olur. Kesrin kökü ise;

$$\frac{\left(3+\frac{3}{4}\right)}{7}$$

olur. Öyleyse

$$\sqrt{\frac{2}{7}} = \frac{3 \cdot 4 + 3}{4\ \ 7} = \frac{15}{4\ \ 7}$$

$\frac{15}{4\ \ 7}$ müntesib kesir olarak yazılır;

$$\frac{15}{4} = 3 + \frac{3}{4}, \qquad \frac{3}{4\ \ 7}$$

$$\frac{3}{7}, \qquad \frac{3\ \ 3}{4\ \ 7} = \left(\frac{3}{7} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{7}\right) = \frac{15}{4\ \ 7}$$

Örnek:

$$\sqrt{\frac{4}{7}} = \frac{\sqrt{4 \cdot 7}}{7}$$

$\sqrt{28} = \sqrt{5^2 + 3}$ ve $5 > 3$ olduğundan yaklaşık kök

$$5 + \frac{3}{2 \cdot 5}$$

olur. Kesrin kökü ise

$$\frac{5 + \frac{3}{10}}{7}$$

olur. Öyleyse

$$\sqrt{\frac{4}{7}} = \frac{5 \cdot 10 + 3}{7\ \ 10} = \frac{53}{7\ \ 10}$$

$$\frac{53}{2} = 26 + \frac{1}{2}, \qquad \frac{1}{2\ \ 5\ \ 7}$$

$$\frac{26}{5} = 5 + \frac{1}{5}, \frac{1\ \ 1}{2\ \ 5\ \ 7}$$

$$\frac{5}{7}, \qquad \frac{1\ \ 1\ \ 5}{2\ \ 5\ \ 7} = \left(\frac{5}{7} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{7} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{7}\right) = \frac{53}{2\ \ 5\ \ 7}$$

Tenbih

Pay ve payda tam kare sayı olduğu zaman payın kökü, paydanın köküne bölünür.

$$\sqrt{\frac{a^2}{b^2}} = \frac{a}{b}$$

Örnek:

$$\sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

2.3.2. İkinci Kısmın Hatimesi

6 meseledir.

2.3.2.1.Birinci Mesele

Kesirlerle yapılan işlemlerin sağlaması aşama aşama yapılır. Her aşama toplama, çıkarma, çarpma, bölme veya karekök alma işlemi olduğundan sağlamaları, tam sayılarla işlemlerin sağlaması gibi yapılır. İşlemin nihai sonucu olan kesir müntesib kesir olarak yazıldığından sağlaması, daha önce tarif edilen tesmiye işleminin sağlaması gibi yapılır. Daha önce bahsedildiği üzere tesmiye işleminin sağlamasını, işlem devam ederken her adımda yapmak veya işlem bittikten sonra yapmak mümkündür.[55] Müellif tesmiye işleminin sağlamasını müntesib kesrin payını bulmaya benzetir. Ancak ondan farklı olarak her adımda paydaya çarpılıp payın eklendiği toplamın; $7, 8$ veya 9'a bölümünden kalan bulunarak işleme devam edilir.

Örnek:

$$\frac{8}{9} + \frac{3}{4} = \frac{8 \cdot 4 + 3 \cdot 9}{4\ \ 9}$$

Öncelikle çarpma işlemlerinin sağlaması yapılır;

$$8 \equiv 1(mod7), \qquad 4 \equiv 4(mod7), \qquad 1 \cdot 4 \equiv 32 \equiv 4(mod7)$$

$$3 \equiv 3(mod7), \qquad 9 \equiv 2(mod7), \qquad 3 \cdot 2 \equiv 27 \equiv 6(mod7)$$

---

[55] Bkz. s. 75.

$$\frac{32+27}{4\ \ 9}=\frac{59}{4\ \ 9}$$

Toplamanın sağlaması yapılır;

$$32\equiv 0(mod8),\qquad 27\equiv 3(mod8),\qquad 0+3\equiv 59\equiv 3(mod8)$$

$$\frac{59}{4\ \ 9}=?$$

$$\frac{59}{4}=14+\frac{3}{4},\qquad \frac{3}{4\ \ 9}$$

$$\frac{14}{9}=1+\frac{5}{9},\qquad \frac{59}{4\ \ 9}=1\frac{3\ \ 5}{4\ \ 9}$$

Tesmiye işleminin sağlaması yapılır;

$$1\cdot(9-2)+5=7,\qquad 7\equiv 0(mod7),\qquad 0\cdot 4+3=3,\qquad 3\equiv 3(mod7),$$

Veya $1\cdot(9-2)+5=7,\qquad 7\cdot 4+3=31,\qquad 31\equiv 3(mod7)$

$$3\equiv 59\equiv 3(mod7)$$

Örnek:

$$\frac{8}{9}-\frac{3}{4}=\frac{8\cdot 4-3\cdot 9}{4\ \ 9}$$

Öncelikle çarpma işlemlerinin sağlaması yapılır;

$$8\equiv 1(mod7),\qquad 4\equiv 4(mod7),\qquad 1\cdot 4\equiv 32\equiv 4(mod7)$$

$$\frac{8}{9}-\frac{3}{4}=\frac{32-27}{4\ \ 9}$$

Çıkarmanın sağlaması yapılır;

$$32\equiv 0(mod8),\qquad 27\equiv 3(mod8),\qquad (0+8)-3\equiv 5\equiv 5(mod8)$$

$$\frac{5}{4\ \ 9}=?$$

$$\frac{5}{4}=1+\frac{1}{4},\qquad \frac{1}{4\ \ 9}$$

$$\frac{1}{9},\qquad \frac{1\ \ 1}{4\ \ 9}=\frac{5}{4\ \ 9}$$

Tesmiye işleminin sağlaması yapılır;

$$1 \cdot 4 + 1 = 5, \qquad 5 \equiv 5 \equiv 5(mod9)$$

2.3.2.2.İkinci Mesele

Kesirlerin iki katını almak için pay 2 ile çarpılır veya çift sayı ise payda 2 ile bölünür. Kesirleri ikiye bölmek için payda 2 ile çarpılır veya çift sayı ise pay 2 ile bölünür. Daha sonra pay, payda ile bölünür.

$$\frac{a}{b} \cdot 2 = \frac{2 \cdot a}{b} = \frac{a}{\frac{b}{2}}, \qquad \frac{\frac{a}{b}}{2} = \frac{\frac{a}{2}}{b} = \frac{a}{2 \cdot b}$$

2.3.2.3.Üçüncü Mesele

Bir niceliğin kesir kadarını bulmak için kesir, nicelik ile çarpılır. Bu nicelik basit kesir, bileşik kesir veya tam sayı olabilir.

Örnek:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{5} = \frac{3}{4\ 5}$$

Kesrin payı 1 olursa nicelik kesrin paydası ile bölünebilir.

Örnek:

$$\frac{\frac{3}{4}}{5} = \frac{3}{4\ 5}$$

Bir niceliğe, kesir kadarını eklemek için kesrin payı paydasına eklenir. Toplam, nicelik ile çarpılır. Çarpım payda ile bölünür.

$$a + a \cdot \frac{c}{d} = \frac{(c + d) \cdot a}{d}, \qquad \frac{a}{b} + \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{(c + d) \cdot \frac{a}{b}}{d}$$

Örnek:

$$4 + 4 \cdot \frac{3}{5} = \frac{(5 + 3) \cdot 4}{5} = \frac{32}{5} = 6 + \frac{2}{5}$$

Bir nicelikten, niceliğin kesir kadarını çıkarmak için kesrin paydasından payı çıkarılır. Toplam, nicelik ile çarpılır. Çarpım payda ile bölünür.

$$a - a \cdot \frac{c}{d} = \frac{(d-c) \cdot a}{d}, \qquad \frac{a}{b} + \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{(d-c) \cdot \frac{a}{b}}{d}$$

Örnek:

$$4 + 4 \cdot \frac{3}{5} = \frac{(5-3) \cdot 4}{5} = \frac{8}{5} = 1 + \frac{3}{5}$$

2.3.2.4.Dördüncü Mesele

Bu bölümde daha önce tam sayılar için anlatılan Cebr ve Hatt işlemlerinden kesirler için bahsedilmektedir. Cebr işleminde amaç çarpım yoluyla bir kesri istenilen kadar artırmaktır. Cebr'de artan ve artırılan olarak tabir edilen sayılar bilinen sayılardır. Artan ile çarpımı artırılana eşit olan bilinmeyen aranır.

$$x \cdot artan = artırılan \Leftrightarrow x = \frac{artırılan}{artan}$$

Örnek:

$$x \cdot \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) = 1, \qquad x = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = 1 + \frac{5}{7}$$

Hatt işleminde ise amaç bir kesri istenilen kadar azaltmaktır. Azalan ve azaltılan olarak tabir edilen sayılar bilinen sayılardır. Azalan ile çarpımı azaltılana eşit olan bilinmeyen aranır.

$$x \cdot azalan = azaltılan \Leftrightarrow x = \frac{azaltılan}{azalan}$$

Örnek:

$$x \cdot \left(2 + \frac{1}{4}\right) = 1, \qquad x = \frac{1}{2 + \frac{1}{4}} = \frac{4}{9}$$

2.3.2.5.Beşinci Mesele

Tahvil işlemi hakkındadır. Tahvil işlemine tasrif de denmektedir. Bu işlemde amaç bir kesri, başka bir kesre dönüştürmektir.

$$\frac{a}{b} = x \cdot \frac{c}{d}$$

İşlem elemanlarının isimleri şöyledir;

$\frac{a}{b}$, dönüştürülen kesir; $\frac{c}{d}$ ise dönüşülen kesirdir.

Tahvil işlemi şöyle yapılır; dönüştürülen kesrin payı ile dönüşülen kesrin paydası çarpılır. Daha sonra dönüştürülen kesrin paydaları soldan sağa doğru küçükten büyüğe olacak şekilde bir satıra yazılır. Bu paydaların sağına dönüşülen kesrin paydası yazılır. Amaç dönüştürülen kesri, dönüşülen kesir olarak yazmak olduğundan tesmiye işleminde çarpım en son bu paydaya bölünmelidir. Bu nedenle dönüşülen kesrin paydası en sağa yazılır. Böylece diğer bütün kesirler bu kesirden bir kısım olur.

$$\frac{a}{b} = x \cdot \frac{c}{d} \Leftrightarrow x = \frac{a \cdot d}{b\ \ d}$$

$\frac{1}{14}$ ve $\frac{1}{7}$ kesirlerinin ele alalım. $\frac{1}{14}$ kaç tane $\frac{1}{7}$'dir? Denklem şöyle kurulacaktır; $\frac{1}{14} = x \cdot \frac{1}{7}$. $x = \frac{1}{14} \cdot \frac{7}{1}$ olduğundan $x = \frac{1}{2}$'dir. Yani $\frac{1}{14}$ kesri, yedide birin yarısıdır. Böylece $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{7}$'nin kesri olarak yazılmıştır.

Örnek:

$$\frac{2\ 2\ 2}{4\ 6\ 9} \text{ kaç } \frac{1}{8}\text{'dir?}$$

$$\frac{2\ 2\ 2}{4\ 6\ 9} = \left(\frac{2}{9} + \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{9} + \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{9}\right) = \frac{2 \cdot 6 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 2}{4\ 6\ 9} = \frac{58}{4\ 6\ 9},$$

$$58 \cdot 8 = 464$$

$\frac{58}{4\ 6\ 9}$ kesrinin paydaları bir satıra yazılır. Sağına $\frac{1}{8}$ kesrinin paydası eklenir; $\frac{}{4\ 6\ 9\ 8}$ olur. Tesmiye işlemi yapılır;

$$\frac{464}{4} = 116, \qquad \frac{116}{6} = 19 + \frac{2}{6}, \qquad \frac{19}{9} = 2 + \frac{1}{9}, \qquad \frac{2}{8}$$

$$\frac{464}{4\ 6\ 9\ 8} = \frac{0\ \ 2\ \ 1\ \ 2}{4\ 6\ 9\ 8} = \left(\frac{2}{8} + \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9} + \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{2}{6}\right)$$

olur. Böylece $\frac{58}{4\ 6\ 9}$, $\frac{1}{8}$'in kesirleri olarak yazılmış olur.

Kesirler, payı 1 olan kesrin kesri olarak yazılacağından işlemde dönüşülen kesrin payı ihmal edilmiştir.

2.3.2.6.Altıncı Mesele

Kesirlerin üstündekinin bilinmesi için; kesrin paydasından payı çıkarılır. Kesrin payı, farka bölünür. Sonuç tam sayı olursa "misil" olarak tabir edilir.

$$\frac{a}{b}, \frac{b}{b-a}$$

Örnek:

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{3-1}, \qquad \frac{2}{3}, \frac{2}{3-2}$$

Kesirlerin altındakinin bilinmesi için; kesrin payı paydasına eklenir. Kesrin payı toplama bölünür. Sonuç tam sayı ise aynı şekilde "misil" olarak tabir edilir.

$$\frac{a}{b}, \frac{a}{a+b}$$

Örnek:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{1+2}$$

Kesrin üstündekinin ve altındakinin bilinmesi, astronomi[56] ve feraiz[57] hesaplarında kullanılan işlemlerdir.

---

[56] İbnü'l-Hâim, **El-Meʿûne fî ʿIlmi'l-Hisabi'l-Hevâiî**, Dâru'l-Âsâr ve't-Türâs, 1988, s. 142-143

[57] Sıbtü'l-Mardinî, **İrşâdü'l-Fâriḍ ilâ Keşfi'l-Ġavâmiḍ**, (Online Erişim) https://ia800207.us.archive.org/1/items/mishref_gmail_114_20150830/1989.pdf, (02.06.2022), s. 51a

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. *ER-RİSÂLETÜ'N-NÂFİʿA*'NIN HESAP BÖLÜMÜNÜN TERCÜMESİ

/[1b]Bismillahirrahmanirrahim.

Hamd âlemlerin rabbi olan Allah'a mahsustur. Salât ve selâm efendimiz Muhammed (s.a.v.) ve onun âlinin üzerine olsun. Şeyh, imam, allâme Abdülmecîd eş-Şāmūlî eş-Şāfīī el-Hindî –Allah ondan, amel edici olan âlimlerden, bizlerden ve Müslümanların hepsinden razı olsun- dedi ki: Bu Allah'ın izniyle hesaba dair mühim maksatları içeren ve bunları düzenleyen *faydalı bir risale*dir (Risâletü'n-Nâfi‘atün). Bunu kendim ve neslimden buna ihtiyaç duyanlar için bir hatırlatıcı olarak derledim ve üç makale olarak tertip ettim.

Birinci makale hesap işlemleri hakkındadır. Bunlar (1) toplama (cem‘), (2) çıkarma (ṭarḥ), (3) çarpma (ḍarb), (4) bölme (ḳısmet), (5) kök almadır (tecẕîr). Bu beş işleme konu olan sayı ya kesri olmayan tam sayı (ṣahîh), ya yalnız kesir veya kesirle beraber tam sayıdır.

Bu makaleyi iki kısma ayırdım. Birinci kısım yalnız tam sayılarla işlem hakkındadır. İkinci kısım yalnız ve tam sayılara bitişik kesirlerle işlemler hakkındadır. Bu iki kısmın ardından ileri ilkeler ve hatimede bunu takip eden ilaveler vardır.

İkinci makale buna yol açan bir ilişki olduğu zaman farz olunan bilinenlerden, aranan bilinmeyenlerin çıkarıldığı kurallar hakkındadır. **/[2a]** Bunların meşhurları üçtür. (1) Dört Sayı (Aʿdâd-ı Erbaʿa) (2) Keffeler (Kifât) (3) Cebr ve Mukabele'dir. Ancak sayılar ve keffeler orandan kaynaklanır. Bu nedenle bu makalenin taksimi iki bâbtır. Birinci bâb oran ile işlem hakkındadır ve iki fasıl içerir. Birinci fasıl Dört Sayı hakkındadır. İkinci fasıl ise keffeler hakkındadır. İkinci bâb Allah-u Teâla'nın izniyle Cebr ve Mukabele ve bunun ardından gelen şeyle ilgilidir.

Üçüncü makale Mesâha hakkındadır ve mukaddime, yedi fasıl ve hatime içermektedir. Birinci fasıl üçgen (müs̱elles̱), ikinci fasıl dörtgen (murabba‘), üçüncü fasıl çok kenarlılar (z̠evi'l-aḍlâʿı'l-kes̱îra), dördüncü fasıl daire (müdevver), beşinci fasıl daire kesiti (ḳatʿu-d devâir), altıncı fasıl dışbükey (suṭûḥ-u muḥaddebe) ve içbükey yüzey (suṭuḥ-u muḳaʿara), yedinci fasıl cisimler (mücessemât) hakkındadır.

Hâtime Allah-u Teâlâ'nın izniyle garip şekilleri, güzel furuʿları ve faydaları içerir. Bunların tamamıyla Allah-u Teâlâ'nın izniyle risale tamamlanır. Bunun Vech-i Kerimin rızasına uygun olmasını niyaz ederim. O kadîr ve icabete en layık olandır.

Birinci makale hesap işlemleri hakkındadır ve mukaddime, iki kısım ve hâtime içerir.

3.1.MUKADDİME

Mukaddimede birçok mesele vardır.

3.1.1. Birinci [Mesele]

Sayıların isimleri hakkındadır. Sayılar için on iki yalın isim vardır. Bu yalın isimler; bir, iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz, on, yüz ve bindir. Bu on iki ismin dışındakiler **/[2b]** bu isimlerden oluşmaktadır (mürekkeb).

3.1.2. İkinci [Mesele]

Sayıların türleri (nev‘) hakkındadır. Bunlara sayıların isimleri de denir. Bunlar; birden dokuza kadar olan ve birer birer artan birler (âḥâd), ondan doksana kadar olan ve onar onar artan onlar (aşerât) ve yüzden dokuz yüze kadar olan ve yüzer yüzer artan yüzlerdir (miât). Binler (ülûf) lafzını içeren bu üç türün dışındakiler bunlardan türemiştir. Binlerin birleri, [binlerin] birler basamağıdır (menzil) ve binden dokuz yüze kadar olup yüzer yüzer artar. Binlerin onları , [binlerin] onlar basamağıdır ve on binden doksan yüze kadar olup on bin on bin artar. Binlerin yüzleri, [binlerin] yüzler basamağıdır ve yüz binden dokuz yüz yüze kadar olup yüz bin yüz bin artar. Binler-binlerin birleri, [binler-binlerin] birler basamağıdır. Sonsuza kadar böyle devam eder.

3.1.3. Üçüncü [Mesele]

Sayıların türlerinin mertebeleri hakkındadır. Sayıların türleri sonsuz olunca bunlar için devreden üç mertebe kıldılar. Bu mertebeler, basamaklar (menziller) olarak da isimlendirilir. [Basamakların] birincisi birler içindir, oraya özellikle birler yerleştirilir. İkincisi onlar içindir, oraya onlar yerleştirilir. Üçüncüsü yüzler içindir. Sonra devir döner, böylece [basamakların] dördüncüsü binlerin birleri, beşincisi binlerin onları için, altıncısı binlerin yüzleri için olur. Sonra devir döner, böylece [basamakların] yedincisi binler-binlerin birleri için olur. Sayıların türleri böylelikle sonsuza kadar tekrar eder. **/[3a]** İlk üç basamak asıldır. Her bölükteki (devr) ilk basamak birler için, ikinci basamak onlar için, üçüncü basamak yüzler için olur. Sonra kendisinden sonraki devre geçilir. Bu böylece devam eder.

3.1.4. Dördüncü [Mesele]

Sayıların türlerinin basamaklarına yerleştirilmesi ve Gubari'de tasvir edilmesi hakkındadır. Sen Gubâri'de sayıların iki şey ile bilindiğini bil. Bir tanesi sayının üssüdür[58] ve bununla sayının türü (birler, onlar, yüzler…) bilinir. İkincisi şeklidir ve bununla nicelik (kemm) bilinir. Bu [nicelik] şu türden (birler, onlar, yüzler…) bir tanesidir.

Sayının üssüne gelince, bu yerleştirildiği basamağın sesteşinden ibarettir. Birlerin üssü (basamak sayısı) birdir, onların üssü ikidir, yüzlerin üssü üçtür, binlerin üssü dörttür, binlerin onlarının (on binler) üssü beştir, binlerin yüzlerinin (yüz binler) üssü altıdır, binler-binlerin birlerinin (milyonlar) üssü yedidir. Bu böyledir. Bunun kuralı her zaman binler lafzının tekrarının sayısını üçe çarpmaktır. Bu asıl mertebelerin (merâtib-ü aşliyye[59]) sayısıdır. Çarpıma, binlere eklene türün üssünü eklersin, üs çıkar.

Binler-binlerin birlerinin (milyonlar) üssü yedidir. Çünkü binler iki defa zikredildi ve ikinin üçe çarpımının sonucu altıdır. Buna birlerin üssü olan biri eklersin, sonuç yedi olur. Binler-binlerin basamağı istenirse yine böyledir. Çünkü bu [daha önce] zikrolunan nicelik manasındadır.[60]

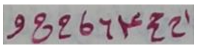
Eğer elli bin-binin (elli milyon) veya binler-binlerin onlarının (on milyonlar) üssü istenirse cevap **/[3b]** sekiz olur. Çünkü binlere eklenen türün üssü ikidir. Bunu altıya eklersin, cevap sekiz olur.

---

[58] Üs ile bazen bir sayının basamaklarının sayısı, bazen bir basamağın sayı içindeki sırası kastedilmiştir.
[59] Birler, onlar ve yüzleri bulunan tam bölükler.
[60] Zikrolunan nicelik manasındadır yani binler-binlerin birleri ile binler-binler aynı manadadır. "Birler" kelimesi söylenmeyebilir.

Eğer binler-binlerin yüzleri (yüz milyonlar) veya beş yüz bin-binin (beş yüz milyon) basamağı istenirse altıya yüzlerin üssünü eklersin, cevap dokuz olur.

Eğer binler-binler-binler-binler-binlerin birleri istenirse, beş mertebedir,[61] beşi üçe çarp ve sonuca binlerin binlere eklenen birlerin üssünü ekle. Cevap on altı olur. [Diğerlerini] buna kıyas et.

Kendisiyle niceliğin bilindiği sayının şekli ise sayının türlerinden biridir. Bu şekil şu dokuzundan ٩٨٧٦٥٤٣٢١ veya şunlardan  biridir. Birincisi birin şeklidir, ikincisi ikinin şeklidir, üçüncüsü üçün şeklidir, dokuzuncuya kadar böyledir, dokuzuncu dokuzun şeklidir. [Hesâb-ı] Gubâri'de sayıların şekilleri şu dokuz şekilden fazla olmaz. Çünkü farz olunan her türün fertlerinin nihayeti dokuza kadardır. Çünkü dokuz ona ulaştığı zaman [türü] artırılır. Böylece on bahsedilenlerden bilindiği gibi sonraki türden (onlar) olur.

Farz olunan her sayı şu dokuz şekilden birine sahiptir. Sen bu sayının hangi türden olduğuna bak. Eğer birler türünden olursa sayının şeklini birinci basamağa koy veya onlar türünden olursa ikinci veya binlerin birleri (binler) türünden olursa dördüncü basamağa koy. Bu sonsuza kadar böyledir. Anlatılanlardan [anlaşıldığı gibi] öncelikle üssünü bilmekle o türün basamağı bilinir. Sonra şeklini basamağına koyarsın. Eğer o basamağa yerleştirilecek türden bir şeyin olmamasıyla, basamaklardan biri veya daha fazlası boş kalırsa oraya şöyle  (0) sıfır koy. Bir şöyle 1, on şöyle 10, yüz şöyle 100, bin şöyle 1000, dokuz şöyle 9, doksan şöyle 90, dokuz yüz şöyle 900, dokuz bin şöyle 9000, beş yüz yirmi beş şöyle 525, sekiz bin on beş şöyle 8015[62], on dokuz bin beş şöyle 19005 yazılır. Diğerlerini bu misallerle kıyasla.

Sayıların şekillerini basamaklarına koyduğun zaman, [binler lafzıyla] türetilmiş bölüklerin (el-edvâru'l-ferıʿyye) başlangıcını bilmemiz gerekir. İkinci devrin başına –ki bu binlerin birlerinin (binler) basamağıdır- birin şeklini, üçüncü devrin başına –ki bu binler-binlerin birlerinin (bir milyonlar) basamağıdır- ikinin şeklini, dördüncü devrin başına –ki bu binler-binler-binler-binlerin birlerinin (bir milyarlar)

[61] Asıl mertebeleri

[62] Metinde örnek yanlış olarak ٨١٥ şeklinde yazılmıştır. ٨٠١٥ olması gerekmektedir.

basamağıdır- üçün şeklini yazarsın. Böylece bölüklerin tekrarı adedince işaret vardır.

Bu misalidir. Bu misale kıyas edersin: *4 3 2 1*
6744?80495643 [63]

Başında bir olan basamak binlerin birleri (binler), başında iki olan binler-binlerin birleri (bir milyonlar), başında üç olan binler-binler-binlerin birleri (bir milyarlar), başında dört olan dört kere [binler in tekrarıyla] binler-binler-binler-binlerin birleri'dir (bir trilyonlar). İşaretlenmemiş her basamak kendisinden önceki işaretlenmiş bölüktendir. [İşaretli basamağı] izleyen onlar ve bundan sonraki yüzler bu işaretlenmiş devre aittir.

Sayının türü senin için anlaşılmaz olduğu zaman sayının üssünü daima, bölünenden (maḳsûm) üç ve daha azı artacak şekilde üçe böl. Bölmenin sonucu birbirine izafe edilecek binler lafzının tekrarının adedidir. Bölünenden artan binler lafzına eklenen türün üssüdür ve sayısı yukarıdaki gibi bölüm (ḫâricü'l-ḳısmeti) kadar olan [binler lafzıyla] türetilmiş bölüklerin sonuncusu olan bölüktür.

Bunun misali senden onuncu basamaktakinin türünün istenmesidir. Onu üçe böl. Üç çıkar. Bölünenden bir artar, bu birlerin üssüdür. Sen onuncu basamağa yerleştirilen türün binler lafzının üç kere tekrarı ve birlerin ona izafetiyle binler-binler-binlerin birleri (milyarlar) olduğunu öğrenirsin.

On birincinin türü istenirse anlattığımız gibi böl. İki artar, bu onların üssüdür. Birincisi gibi [bölüm] 3 çıkar. Cevap binler-binler-binlerin onları (on milyarlar) olur.

Eğer on ikincinin türü istenirse, bundan üç artar. Dokuzu üçe böl, birincisi gibi [bölüm] yine üç çıkar. Buna **/[5a]** yüzlerin üssünü izafe et. Çünkü fazla olan üç yüzler in üssüdür. Cevap binler-binler-binlerin yüzleri olur.

---

[63] Metinde her bölüğün ilk basamağının üstüne yazılması gereken işaret  şeklinde 3.bölükte yanlış basamağın üstüne yazılmış ve 4. bölük ilave edilmiştir. 2. devrin onlar veya yüzler basamağından birinde bulunması gereken rakamın bu nüshada yazılmamış olması buna sebep olmuş olabilir.

On üçüncünün türü istenirse on üçü[64] üçe böl, dört çıkar ve bir kalır. Cevap dört kere [binler in tekrarıyla] binler-binler-binler-binlerin birleri olur. Buna kıyas et. Bu işlem üssün bilinmesinin kuralında geçen işlemin tersidir.

Sonuç olarak sayının üssünü bilmezsen mutlaka binler lafzının tekrarı kadarını üçe çarparsın, çarpıma (ḥâṣıl) binler lafzı ile birlikte olan şeyin üssünü eklersin, üs çıkar.

Sayının türünü bilmezsen üssünü mutlaka, bölmeden üçten fazla olmayan bir şeyin kalması şartıyla üçe bölersin. Bölmenin sonucu birbirine izafe edilen binler lafzının tekrarının adedidir. Bölünenden kalan [binler lafzına] eklenen türün üssüdür. Allah-ü Teâlâ en iyi bilendir.

3.2.BİRİNCİ KISIM

Tam sayılarla işlemler hakkındadır. Bunlar toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kök almadır.

3.2.1. Toplama

Bu, sayıların bazısını bazısına eklemektir. İşlemin yolu toplananlardan (mecmuʿ) birini bir satıra yazman ve bunun altına diğer toplananı her basamak denginin altında olacak şekilde yazmandır. Birler birlerin altında, onlar onların altında ve böylece devam eder. İki satırın üstüne bir çizgi, altına bir çizgi uzatırsın. Sonra istersen birinciden başla. **/[5b]** Her rakamı (ṣûret) sanki birlermiş gibi üstündekine topla. Sonucun birlerini, bunların üstüne çizginin üzerine yaz. Basamağın hizasından çıkmaktan sakın. Eğer on hâsıl olursa, bunu bir kıl ve izah edeceğimiz gibi kendisinden sonraki basamakta olana topla. Çizginin üzerine yazdığın satır sonuç olur.

Bu misalidir: Yirmi üç bin dört yüz otuz iki, yirmi beş bin üç yüz otuz beşle toplanır. Bunları aynı şekilde yazarsın. Yukarıda geçtiği gibi yaparsın. Cevap kırk sekiz bin yedi yüz altmış yedi olur.

<u>48767</u>
23432
<u>25335</u>

[64] Metinde on iki yazmaktadır.

Tenbihler

Üstünde sıfır olan bir sıfır bulursan ikisinin üstüne satırın üzerine sıfır yaz. Üstünde veya altında sıfır olan bir sayı bulursan bu sayıyı yaz. Basamaklardan herhangi bir basamaktaki toplam, yalnız ona ulaşırsa basamağın üstüne sıfır yaz ve onu bir şeklinde sonraki basamağın altına, alttaki çizginin aşağısına koy ve o basamaktakilerle topla. Eğer onla beraber birlik olursa birlikleri daha önce geçtiği gibi bu basamağın üstüne yaz. On ile anlatılanı yap. Eğer bu [yani onla beraber birliklerin olması] sonuncu basamakta gerçekleşirse, onu artırarak üstteki çizginin üzerinde basamağa tek başına bir şeklinde yaz. **/[6a]** Eğer iki satırdan birinin basamakları diğerinin basamaklarından fazla olursa, fazla basamaklardakini bu basamağın üstüne çizginin üzerine yaz. Aynı şekilde yaz.

Misali şudur: Sekiz milyon iki yüz yirmi dört bin üç ile altı milyon dokuz yüz seksen bin altı yüz beş toplanır.

$$\begin{array}{r} \underline{15204608} \\ 8224003 \\ \underline{6980605} \end{array}$$

Diğer bir misal: Yedi yüz seksen beş, yüz kırk dokuz bin üç yüz yirmiye toplanır. Misal şudur:

$$\begin{array}{r} \underline{550100} \\ 549320 \\ \underline{\quad 780} \end{array}$$

Cevap beş yüz bin yüz olur.

Sen bu işlemin çok sayıdaki satırların tamamında geçerli olduğunu bil.[65] Ancak basamakların bazısından ondan fazlası artar. Bazen [toplam] yüz veya daha fazlasına ulaşır. Böyle olunca anlatıldığı gibi o basamağın birliklerini basamağın üstüne yazmak ve artanı, birliklerinin arttığı farz edilen basamakların aşağısına çizginin altına yazmak gerekir.

[65] Toplananların ikiden fazla olması durumunda da örneklerde gösterilenin aynısı yapılır.

Bu misalidir: Her birinde dokuz yüz doksan dokuz olan on beş satır toplanır. Cevap on dört bin dokuz yüz seksen beştir. Sağlama (imtiḥân) çıkarma [bahsinde] gelecektir.

3.2.2. Çıkarma

Çıkarma, kalanı (bâḳî) bilmek için daha çok olan sayıdan daha az olanı düşürmektir. İşlemin yolu eksileni (menḳûṣ-u minh) –ki bu daha çok olandır- **/[6b]** bir satıra yazman ve onun altına çıkanı (menḳûṣ) yazmandır. Her basamak denginin altındadır ve iki [sayının] üstüne bir çizgi, altına bir çizgi koyarsın. Sonra istersen birinciden başla. Her rakamı (şekl) birlik olduğunu farz ederek üstündekinden çıkar ve her basamağın kalanını (fâḍıl) basamağın üstüne çizginin üzerine yaz. Böylece çizginin üzerindeki satır cevap olur.

Bunun misali: Elli sekiz bin altı yüz otuz sekizden beş bin üç yüz yirmi beş çıkarılır. Bunları aynı şekilde yaz ve işlemi tamamla. Cevap elli üç bin üç yüz on üç olur.

53313
58638
5325

Tenbih

Basamaklardan birinde üstünde sayı olan sıfır bulursan, bu sayıyı o basamağın üstüne çizginin üzerine yaz veya üstünde sıfır olan sıfır veya üstünde kendisine eşit sayı olan bir sayı bulursan her iki durumda da [çizginin üzerine] sıfır yaz. Üstünde sıfır veya kendisinden daha az sayı bulunan bir sayı bulursan, üsttekine daima on ekle ve [alttakini] çıkar. Kalanı anlatıldığı gibi bu basamağın üstüne yaz. Sonra daima üsttekine eklediğine karşılık olarak alttakine on ekle. Ancak onu bu basamaktan sonrakinin aşağısına çizginin altına bir şeklinde koyarsın ve biri alttaki satırdan üstünde olana eklersin. Toplamı anlatıldığı gibi üsttekinden çıkarırsın. Bu böylecedir.

Bunun misali: **/[7a]** Yüz elli sekiz bin beş yüz, dokuz yüz on bin beş yüz beşten çıkarılır. Bunu aynı şekilde yaz ve işlemi tamamla. Cevap yedi yüz elli iki bin beş olur.

752005
910505
158500

3.2.2.1.Toplama Ve Çıkarmanın Sağlaması

Toplama

Toplananlardan birini cevaptan çıkar, diğer toplanan kalır.

Çıkarma

Çıkanı cevaba ekle, eksilen kalır veya cevabı eksilenden çıkar, çıkan kalır. Üç çıkarma (ṭurûḥ-u s̱elas̱e)[66] ile sağlama Allah-u Teâlâ'nın izniyle gelecektir.

3.2.3. Çarpma

Çarpma iki sayıdan birini diğerinin birlikleri adedince kendine eklemektir (taḍʿıf). Bir niceliği aramak da denir ki; iki sayıdan birinin bu [niceliğe] oranı (nisbet), bir sayısının diğer sayıya oranı gibidir. Dördü beşe çarp dendiğinde, dört beş kere veya beş dört kere tekrar eder veya bir sayı elde edilir ki iki sayıdan birinin buna oranı, birin beşe veya dörde oranı gibi olur.

İki sayının çarpımından hâsıl olan müseṭṭaḥ (çarpım/yüzey), üç sayının çarpımından hâsıl olana mücessem (cisim) denir. Eğer iki çarpan veya üç [çarpan] müsavi olursa mürabbaʿ (kare) ve mükaʿab (küp) denir. Bil ki, çarpmanın usulü çarpımın elde edilmesi ve bunun niceliğine göredir.

3.2.3.1.Çarpımın Türü[67]

Birlerin diğer [türlere] çarpımından çıkan sayının türü, diğer sayının türüdür. **/[7b]** Onların onlara çarpımından çıkan sonucun türü yüzler, yüzlere çarpımından binler, binlere çarpımından binlerin onlarıdır (on binler). Yüzlerin yüzlere çarpımından çıkan sonucun türü binlerin onlarıdır (on binler), binlere çarpımından çıkan sonucun türü binlerin yüzleridir (yüz binler). Binlerin binlere çarpımından çıkan sonucun türü bin-binlerdir (milyonlar). Böylece mutlaka çarpımın evvelinin[68] üssü; iki çarpandan birinin üssünden, diğerinin üssünün birlerin üssünden fazlalığı kadar fazla

---

[66] Yedişer, sekizer veya dokuzar eksiltmeyle sağlama yöntemidir. Üç çıkarma ile sağlamadan Birinci Kısım'a ait Hatime'nin Üçüncü Meselesi'nde bahsedilmektedir.

[67]Müfred sayılar yalnızca en büyük basamağı sıfırdan farklı olan sayılardır. Böyle bir kayıt olmamakla birlikte burada anlatılanlar müfred sayıların birbirine çarpımında geçerlidir. **İbnü'l-Hâim,** El-Meʿûne fî ʿIlmi'l-Hisabi'l-Hevâiî, Dâru'l-Âsâr ve't-Türâs, 1988, s.72-74

[68] Müfred sayıların en büyük basamaklarında bulunan rakamların çarpımının birler basamağı kastedilmektedir. $30 \cdot 40 = 1.200$ için $3 \cdot 4 = 12$ işleminde 2'nin üssü kastedilmektedir.

olur. Eğer istersen çarpımın [üssünü] iki çarpanın birinin türünden artır diğerinin türünden değil. Eğer istersen iki çarpanın üslerinin toplamından bir çıkar, [çarpımın] üssü veya cevap kalır.

3.2.3.2.Müfred [Sayıları Çarpımı]

Müfred sayıların çarpımının niceliğinin bu tablodan ezberlenmesi gerekir. Bu birliklerin çarpımının niceliğidir ve kırk beş şeklin içinde ifade edilebilir. İki çarpandan birinin diğerinin altında bulunduğu cetveller sebebiyle bunun anlatılmasına gerek yoktur. Müşterek kutularda çarpımın niceliğini bulabilirsin. Tablo budur:

9	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	**1**
18	16	14	12	10	8	6	4	2	**2**
27	24	21	18	15	12	9	6	3	**3**
36	32	28	24	20	16	12	8	4	**4**
45	40	35	30	25	20	15	10	5	**5**
54	48	42	36	30	24	18	12	6	**6**
63	56	49	42	35	28	21	14	7	**7**
72	64	56	48	40	32	24	16	8	**8**
81	72	63	54	45	36	27	18	9	**9**

/[8a] Birliklerin dışındaki [müfred sayılarda] akitlere[69] birlik muamelesi yapılır. Çarpımın türü ise daha önce bahsedilenlerden bilinir.

[69] Akit her sayı türünün (onlar, yüzler, binler…) ilki olan sayıdır. 10, 100, 1000… gibi.
İhsan Fazlıoğlu**, İbnü'l-Havvâm ve Eseri el-Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâʿıdi'l-Hisâbiyye Tenkitli Metin ve Tarihi Değerlendirme** (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, 1993, s. 230

Otuzu dört yüze çarp dendiğinde; üçü dörde çarp, on iki olur. Sonra çarpanların üslerinin toplamından bir çıkarırsın, dört kalır. Böylece on ikinin evvelinin[70] üssünün dört olduğunu öğreniriz. [Cevap] on iki bin olur.

Burada daha kolay olan bin lafzını kaldırman ve bunlar olmadan sayıları çarpmandır. Sonra çarpımı binler [lafzına] ilave edersin. Bu ilave ediş çarpanlarda olan binler lafzı kadar tekrar eder. Üç bini dört bine çarp dendiğinde; üçü dörde çarp, on iki olur. Bunu, iki defa [tekrar eden] binler [lafzına] ekle. Cevap on iki bin-bin (on iki milyon) olur.

3.2.3.3.Mürekkeb [Sayıların Çarpımı]

[Mürekkeb sayılar[71]] birimlerine (müfredlerine) çözümlenir. Çarpanlardan birinin birimlerinden her birini, diğerinin birimlerine çarparsın. Bu hesap için faydalı kısa yollar vardır, kolaylaştıran [bu kısa yolu] anlatacağız.

Beşe, elliye, beş yüze, beş bine, elli bine veya beş yüz bine ve bunun gibilere çarpılan her sayıda cevap; yarısının birincisinde onla, ikincisinde yüzle, üçüncüsünde binle, dördüncüsünde on binle ve bunun gibilerle genişletilmesidir. Eğer sayıda kesir olursa, [kesir de] hesaplanır.

Eğer on sekizi beşe, elliye **/[8b]** veya beş yüze çarp denirse; on sekizin yarısı dokuzdur, cevap birincisinde doksan, ikincisinde dokuz yüz, üçüncüsünde dokuz bindir. Eğer çarpılan on dokuz olursa, kesir yarım olur. Bunu tam sayı cinsinden ekleriz; böylece cevap birincisinde doksan beş, ikincisinde dokuz yüz elli, üçüncüsünde dokuz bin beş yüz olur.

On beşe, yüz elliye, bin beş yüze, on beş bine, yüz elli bine veya bir milyon beş yüz bin ve bunun gibilere çarpılan her sayıda cevap; bu sayının kendisinin ve yarısının birincisinde onla, ikincisinde yüzle, üçüncüsünde binle, dördüncüsünde on binle ve bunun gibilerle genişletilmesidir. Eğer [sayıda] kesir varsa, [kesir de] hesaplanır.

---

[70] 12'nin evveli ile kastedilen 12'nin ilk basamağı olan 2'dir. 2'nin üssü 4'tür. $30 \cdot 400$ işleminin sonucunda dördüncü basamakta yer almaktadır.

[71] Mürekkeb sayılar en az iki basamağı sıfırdan farklı olan sayılardır. Mürekkeb sayılar, Müfred sayılardan oluşurlar.

Eğer yirmi dördü on beşe, yüz elliye, bin beş yüze çarp denirse; yirmi dörde yarısını ekle, otuz altı olur. Otuz altıyı anlattığımız gibi genişlet. Cevap birincisinde üç yüz altmış, ikincisinde üç bin altı yüz, üçüncüsünde otuz altı bin olur.

Eğer çarpan yirmi beş olur, yarısını eklersek otuz yedi ve yarım olur. Böylece cevap birincisinde üç yüz yetmiş beş, **/[9a]** ikincisinde üç bin yedi yüz elli, üçüncüsünde otuz yedi bin beş yüz olur.

Hulasa bir akdin cüzüyle veya bir akit ve onun cüzüyle çarpılan her sayıda cevap; bu akit cinsinden genişletilerek yalnız veya bu sayıyla beraber [sayının] cüzüdür. Bu orandan kaynaklanmaktadır.

İki sayıdan her biri ona yakın olursa bunları topla. Toplamdan on çıkar. Artanı onla genişlet ve sakla. Sonra çarpanların ondan fazlalıklarını veya eksikliklerini [birbirine] veya birinin fazlasını diğerinin eksiğine çarp. Sonra bu çarpımı (müseṭṭaḥ); her iki [çarpan] ondan fazla veya eksik olursa sakladığına ekle, biri fazla diğeri eksik olursa çıkar. Cevap hâsıl olur. Eğer iki çarpandan biri veya her ikisi yalnız on olursa cevap diğer çarpanın genişletilmesidir.

Eğer on ikiyi on üçe çarp denirse; bunları topla, yirmi beş olur. On çıkar ve kalanı onla genişlet. Yüz elli olur, [bunu] sakla. Sonra iki çarpandan birinin ondan fazlalığını diğerinin fazlalığına çarp. Altı olur, bunu sakladığına ekle. Yüz elli altı olur, bu cevaptır.

Eğer sekizi yediye çarp denirse; bunları topla, on beş olur. On çıkar, kalanı **/[9b]** onla genişlet. Elli olur. Buna [ondan] noksanların çarpımını ekle –ki bu altıdır- cevap elli altı olur.

Eğer on üçü sekize çarp denirse; bunları topla, yirmi bir olur. On çıkar, kalanı genişlet. Yüz on olur. Bundan, fazlalık olan üçün eksiklik olan ikiye çarpımını çıkar. Yüz dört kalır. Bu cevaptır.

Eğer onu on üçe çarp denirse; on üçü onla genişlet, yüz otuz olur. Bu cevaptır.

İki çarpandan biri, birliklerle beraber onluk olduğu zaman; birlikleri onluğa oranla. Bu oran [kadarını] diğer çarpandan al ve kendine ekle. Toplamı onla genişlet. Eğer kesir olursa [kesir de] hesaplanır. Cevap hâsıl olur.

Eğer on beşi on altıya çarp denirse; beşi ona oranla, oranı yarım olarak bulursun. On altıya yarısı olan sekizi ekle. Yirmi dört olur. Bunu onla genişlet, cevap iki yüz kırk olur. Altıyı oranlasaydın ve işlemi tamamlasaydın cevap yine böyle olurdu.

Eğer on beşi yirmi üçe çarparsan, beşi ona oranla. Diğer [çarpanın] yarısını bu oran sebebiyle kendisine ekle. Bu [toplamın] katını al. Kesirden dolayı onun yarısını ekle. Cevap **/[10a]** üç yüz kırk beş olur.

Çarpanların her ikisi birliklerle beraber onluk olursa; çarpanlardan birine diğerinin birliklerini ekle ve toplamı onla genişlet. Buna birliklerin birliklere çarpımını ekle, cevap hâsıl olur.

Eğer on ikiyi on dörde çarp denirse; ikiyi on dörde veya dördü on ikiye ekle. Her ikisinde de on altı olur. Bunu onla genişlet, yüz altmış olur. Toplama ikiyle dördün çarpımının sonucunu ekle. Cevap yüz altmış sekiz olur.

Eğer yalnız iki taraftan birinde onluklar birden fazla olursa; az olanın birliklerini diğerinin onluklarının sayısına çarp ve sonucu çok olana ekle. Sonra toplamı onla genişlet. Buna birliklerin birliklere çarpımını ekle, cevap hâsıl olur.

Eğer on üçü yirmi beşe çarp denirse; üçü ikiye çarp ve toplamı yirmi beşe ekle. Otuz bir olur, bunu onla genişlet. Genişletilene birliklerin birliklere çarpımını ekle, cevap hâsıl olur. Cevap üç yüz yirmi beştir.

Onluklar her iki tarafta da birden fazla olur, sayıları denk olursa; çarpanlardan birine diğerinin birliklerini ekle. Toplamı, **/[10b]** taraflardan (çarpan) birinin onluklarının sayısına çarp. Çarpımın on katını al ve buna birliklerin birliklere çarpımının sonucunu ekle, cevap hâsıl olur.

Eğer yirmi üçü yirmi beşe çarp denirse; üçü yirmi beşe veya beşi yirmi üçe ekle. Yirmi sekiz olan toplamı ikiye çarp. Elli sekiz olur, bunun on katını al. Beş yüz altmış olur, buna üçün beşe çarpımının sonucunu ekle. Cevap beş yüz yetmiş beş olur.

Eğer [çarpanların] onluklarının sayısı farklı olursa, çarpanlardan birini diğerinin onluklarının sayısına çarp. Diğerinin birliklerini, bu çarpanın onluklarının sayısına çarp. Sonuçları topla. [Onla] genişlettiğin toplama birliklerin birliklere çarpımının sonucunu ekle, cevap çıkar.

Eğer istersen, çarpanların toplamının yarısının karesini al. Çarpanlar arasındaki farkın (faḍl) yarısının da karesini al. Az olanı çok olandan çıkar, cevap kalır.

Eğer yirmi dördü otuz altı ya çarp denirse; birinci yolla örnek olarak otuz altıyı ikiye çarparsın. Yetmiş iki olur. Dördü üçe çarparsın, on iki olur. Sonuçları topla, toplamları seksen dört olur. Onla genişlet, sekiz yüz kırk olur. Buna dördün **/[11a]** altıya çarpımını ekle, cevap sekiz yüz altmış dört olur.

İkinci yolla çarpanları toplarsın, altmış olur. Yarısı otuzdur. Otuzun karesini al. Karesini (mürabbaʿ) sakla –ki bu dokuz yüzdür-. Sonra çarpanların farkını al. Bu on ikidir, yarısı ise altıdır. Altının karesini al. [Farklarının yarısının] karesini –ki bu otuz altıdır- sakladığından çıkar, sekiz yüz altmış dört kalır. Bu cevaptır. Bu tür karesini alınarak öğrenilir.

Tenbih

Onluğun [çarpımında] kararlaştırılanların tamamı; yüzler, binler ve diğer akitlerden onluğun dışındakilerin tamamında da geçerlidir, bunu bil. Aynı şekilde beş ve on beş ve bunlarla olanların [çarpımında] anlatılanlar, bu niceliklere mahsus değildir. Çünkü bu [yöntem] orandan alınmıştır. Bunun kuralı; iki çarpandan birini üstündeki veya altındaki bir akde oranlaman ve diğerinden bu oran kadarını, [çarpanı] kendine oranladığın akit cinsinden katlayarak almandır. Bu çarpmanın sonucudur.

Akde oranladığını, çarpanların birinin akitten eksiği veya fazlası [kadarını] yapabilirsin. Diğer çarpanı bu oran kadar eksiltir veya çoğaltırsın. Eğer oran yerine bölmeyi kullanırsan ve bölümü (ḫâric) diğer [çarpana] çarparsan cevap çıkar. Kararlaştırılanların hepsinde çarpanlardan birinin bire oranı, çarpımın **/[11b]** diğerine oranı gibidir.

Çarpanların birinden diğerinin bire oranı kadarı alınırsa, alınan [sayının] birlikleri, sonucun birlikleri olur. Ona oranı [alınırsa] onlukları olur, yüze oranı [alınırsa] yüzlükleri, bine oranı [alınırsa] binlikleri olur. Böylece daima cevabın birliklerinin[72] alınan [sayının] birliklerine oranlanması, birin paydaya (mensûbu ileyh)

[72] Cevabın birlikleri ile cevap olan sayı kastedilmiştir.

oranı kadar olur. Alınan [sayının] birlikleri payda cinsinden, cevabın birlikleri birlik cinsinden olur. Aralarında bir ile bu payda arasında olanın aynısı vardır, bunu bil.

Çarpanlardan birini bir akde oranlamak zor gelirse; [çarpanın] bir kısmını oranla. [Diğer] kısımlarını farklı akde de olsa bir akde de olsa ayrı ayrı oranla. Diğer çarpandan her oran kadarını, akdi cinsinden katlayarak al. Aldıklarını topla, cevap hâsıl olur.

Otuz yedi gibi. Bu yüzün üçte biri, onun üçte biri ve birin üçte biridir. Bu oranları diğer çarpandan yüze katlayarak alırsın. Ona katlayarak üçte birini, bire katlayarak üçte birini alırsın ve aldıklarını toplarsın. Diğer çarpan on sekiz olsaydı cevap altı yüz altmışaltı olurdu.

Ve kırk üç gibi. Bu yüzün beşte ikisini içerir –ki bu kırktır-. Üç kalır. İstersen onun dörtte biri ve birin yarısıdır veya onun beşte biri ve birin mislidir. Diğer çarpanın beşte ikisini yüze katlayarak alırsın. Aynı şekilde diğer çarpanın, üçü bölüşüne göre ya dörtte birini ona katlayarak ve yarısını bire katlayarak ya da beşte birini ona katlayarak alırsın ve sayının kendisini bire katlayarak alırsın. Aldıklarını toplarsın, cevap hâsıl olur.

Birin çarpanlardan birine oranının, diğerinin çarpıma oranı gibi olduğu ortaya çıkınca; zaruri olarak çarpımın çarpanlardan birinden dolayı artması diğer [çarpanlardan] birinin eksilmesidir. Çarpanların her birinde, hedefe ulaşıncaya kadar birine dilediğini ekleyebilir ve artırdığın oranı diğerinden eksiltebilirsin. Ekleyip eksilttikten sonra çarpımlarından çıkan sonuç önceki çarpımın sonucu gibidir. Çünkü oran ekleme ve eksiltmeden önceki gibi kalır. Bunlar sebebiyle ihtilaf olmaz. Çünkü çarpım, bir çarpanı diğerinin birlikleri kadar kendine eklemektir. İki çarpandan biri bir şey eklemekle artırıldığı zaman diğeri bu oran kadar eksiltilir. Kararlaştırılanlara göre bu oran ile [sayıya] mislini eklemeyi de bölersin.

Dediler ki; iki çarpandan birini bir defa ve daha fazla kere iki katına çıkarır ve iki katına çıkardıktan sonra diğer çarpanı yarıya böler, sonra **/[12b]** birinin olduğu [sayıyı] diğerinin olduğu [sayıya] çarparsın, sonuç hâsıl olur.

Yüz yirmi beşi yüz yirmiye çarp denirse; birincisinin iki defa iki katını al, beş yüz olur. İkincisinin iki defa yarısını al, otuz olur. Beş yüzü otuza çarp, on beş bin olur. Bu cevaptır.

Dediler ki; iki çarpandan birini daha büyük olan tek bir akde oranlar, diğerinden bu oranı alır ve alınanı paydanın türüne katlarsan cevap hâsıl olur. Kesir olursa [kesir] de hesaplanır.

Yirmi beşi kırk sekize çarp denirse; birincisini yüze oranla, dörtte bir bulursun. İkincisinin dörtte birini -ki bu on ikidir- yüze katla. Cevap hâsıl olur. Bu bin iki yüzdür. İkinci [çarpan] elli olsaydı, cevap bin iki yüz elli olurdu.

Dediler ki; iki çarpandan birini daha az tek bir akde böler, bölümü diğer çarpana çarpar ve çarpımı bölenin türüne katlarsan cevap hâsıl olur.

On altıyı yüz yirmi beşe çarp denirse; on altıyı böl. [Bölenin] on [olduğunu] bilirsin. Bir ve beşte üç çıkar. Bunu yüz yirmi beşe çarp, iki yüz olur. Bunun **/[13a]** on katını al, iki bin olur. Bu cevaptır.

Yüz yirmi beşi yüze böler; bölümü – ki bu bir ve dörtte birdir- on altıya çarparsan ve çarpımın –ki bu yirmidir- yüz katını alırsan cevap önceki gibi çıkar.

Faide

Bir akdin yerine konulan her akitte geçen hükümlerin tamamı geçerlidir. Bunlarda onlukların ve akitlerden diğerlerinin bir ayrıcalığı yoktur. Bilakis bu hükümler [kendisi] bir akit ve birimleri akdin birlikleri yerine geçirilen her sayıda ortaktır.

Kırk dokuzu elli altıya çarp denirse; örneğin elliyi akit yerine geçiririz. Toplama yönünden iki çarpandan biri [elli den] bir eksik, diğeri altı fazladır. İki çarpanı toplarız, yüz beş olur. Elliden fazla olan şeyi elli cinsinden katlarız, iki bin yedi yüz elli olur. İki bin yedi yüz elliden eksikliğin fazlalığa çarpımının sonucunu –altıdır- çıkarırsın, cevap iki bin yedi yüz elli kalır. Dikkat edilmesi gerekenleri göz önünde bulundurursa, akıllı kişiden önceki yolların hepsinin sayıların tamamında kullanılması gizli değildir.

İşlemi kolaylaştırmak için iki çarpandan birine bir şey eklemen veya çıkarman gerekirse bunu yap ve sonucu sakla. Sonra eklediğini veya çıkardığını **/[13b]** bundan hâli olan tarafa çarp. Çarpımı; çarpanı eksilttiysen sakladığına ekle, çarpanı artırdıysan sakladığından çıkar, cevap hâsıl olur.

Kırk sekizi on üçe çarp denirse; birincisine iki ekle, elli olur. Bunu, birinci yolla örneğin on üçü ikiye bölerek on üçe çarp. Altı ve yarım olur, bunun yüz katını al. Altı yüz elli olur. Bunu sakla. Sonra kırk sekize eklediğin ikiyi on üçe çarp, yirmi altı olur. Bunu sakladığından çıkar, altı yüz yirmi dört kalır.

On üçe iki ekler; on beşi kırk sekize, kırk sekize yarısını ekleyip toplamın –ki bu yetmiş ikidir- on katını alarak çarpar ve bunu saklarsan, sonra ikiyi kırk sekize çarpıp çarpımı –ki bu doksan altıdır- sakladığından çıkarırsan elbette önceki gibi altı yüz yirmi dört olur.

Birinci [çarpan] elli bir, ikinci [çarpan] on altı olursa, birincisinden bir çıkar. Elliyi yöntemlerden biriyle on altıya çarp, sekiz yüz olur. Bunu sakla. Sonra biri on altıya çarp ve çarpımı sakladığına ekle, cevap kalır. Bu sekiz yüz on altıdır.

On altıdan bir **/[14a]** çıkarsaydın ve on beşi elli bire çarpsaydın, çarpım yedi yüz altmış beş olurdu. Bunu sakla. Sonra çıkardığın biri elli bire çarp ve sonucu sakladığına ekle, cevap önceki gibi sekiz yüz on altı olur. Allah-ü Teâlâ en iyi bilendir.

3.2.3.4.Sanat-ı Gubârî'de Çarpmanın Usulü

[Çarpmanın] birçok yolu vardır. Bunlardan aktarmalı çarpma (ḍarb bi't-tenḳîl) ile yetinildi. Eğer çarpanlardan biri tek basamaklı olursa, bunu yaz. Altına, tüm basamaklarının ilki üsteki [satırın] altında olacak şekilde diğer satırı yaz. Basamaklarının kalanı sol tarafa doğru uzatılmıştır. Bu iki satırın üstüne bir çizgi uzatılır. Sonra altına [diğer satırı] yazdığın basamağı, ilkinden veya sonuncusunda başlayarak basamak basamak aşağıdaki satırın basamaklarının tamamına çarp. Her çarpmada çarpanların her birini birlik farz edersin ve çarpımı çizginin üzerine yazarsın. Çarpımın birlikleri çarpanın (maḍrûbu fîh) üstünde ve onlukları sol taraftan buna bitişik olan basamağın üstündedir. Eğer son olmakla sonrasında bir şey olmazsa onlukları sol tarafta bir basamağa tek başına yaz. Çarpımdan herhangi bir şeyi iki basamağın arasına yazmaktan **/[14b]** kaçın. Basamakların hepsinin üstüne yazdığın zaman; çarpımların üstüne bir çizgi uzat ve bunları basamak basamak topla. Toplamı, toplamada öğrendiğin gibi çizginin üzerine yaz, böylece üstteki çizginin üzerindeki satır çarpmanın sonucu olur. Bunun gibi:

$$\begin{array}{r} \overline{4} \\ 654 \end{array}$$

Sonra üstteki dördü yüzler basamağındaki altıya çarp, yirmi dört olur. Dördü altının üstüne, yirmiyi iki şeklinde sol tarafa tek başına bir basamağa çizginin üzerine yaz. Sonra üsttekini aynı şekilde onlar basamağındaki beşe çarp, yirmi olur. Sıfırı beşin üstüne, yirmiyi iki şeklinde altının üstündeki dördün üstüne yaz. Sonra aynı şekilde üsttekini altındakine çarp, on altı olur. Altıyı bunların üstüne, onu bir şeklinde beşin üstündeki sıfırın üstüne yaz. Sonra çarpımların üstüne bir çizgi çiz. Bunları öğrendiğin gibi topla, cevap iki bin altı yüz on altı olur. Bu misalin şeklidir:

$$\begin{array}{r} \underline{2616} \\ 21 \\ \underline{2406} \\ 4 \\ 654 \end{array}$$

Eğer çarpanların her biri iki veya daha fazla basamaklı olursa, basamakları az olanı bir satıra yaz. Bunun son basamağının altına diğer satırı, alttaki satırın basamaklarının ilki üsttekinin son basamağının altında olacak şekilde yaz. Alttakinin basamaklarının kalanı sol tarafa doğru uzatılmıştır. İki satır uzunluğunda bir çizgi uzat. Sonra /**[15a]** altına [diğer satırı] yazdığın üstteki [satırın] sonuna, sanki tekmiş ve öncesinde bir şey yokmuş gibi muamele et, öncesini hesaba katma. Bunu anlatıldığı gibi alttakinin basamaklarının hepsine çarparsın. Alttaki satırın basamaklarının tamamını bitirdiğin ve çarpımlar çizginin üzerindeki basamaklarında olduğu zaman üstteki satırın son basamağının çarpımı bitmiş olur, onu yok say. Sonra alttaki satırı olması gerektiği gibi, başlangıcı yok sayılan [basamaktan] öncekinin altıda olacak şekilde konumundan bir basamak geriye al. Birinciden sonraki tüm basamakları, kendinden önceki basamağa taşırsın. Yok sayılandan önce olan ve altına [ikinci satırı] taşıdığın [basamağa] sanki tekmiş gibi muamele et, öncesini hesaba katma. Bunu yok sayılanda yaptığın gibi alttaki satırın basamaklarının hepsine çarparsın. Sonra aynı şekilde bunu yok say ve alttaki satırı, başlangıcı [yok sayılan basamaktan] öncekinin altında olacak şekilde bir basamak geriye al. Bunu [alttakinin] basamaklarının tamamına çarp. Sonra yok say ve taşı. Alttaki satırın başlangıcı [üsttekinin] başlangıcının altında ve çarpımın birlikleri bunların üstünde olacak şekilde, üsttekinin basamaklarının tamamı bitinceye kadar böyledir. Bu takdirde çarpma tamamlanmış olur, çarpımların üstüne bunların uzunluğu kadar bir çizgi yerleştirirsin. Anlatıldığı gibi her bir basamakta olanı toplarsın, üstteki çizginin üzerindeki cevap olur.

Yirmi beşi altı yüz elli dörde çarp denirse; alttaki satırı bu şekilde yirminin altına yaz:

  25
654

Sonra **/[15b]** ikiyi altıya çarp, on iki olur. İkiyi altının üstüne ve onu bir şeklinde sol tarafta tek başına basamağa yaz. Sonra aynı şekilde ikiyi beşe çarp, on olur. Beşin üstüne sıfır ve onu bir şeklinde altının üstündeki ikinin üstüne tek başına basamağa yaz. Sonra aynı şekilde ikiyi dörde çarp ve üstlerine sekiz yaz. Bu takdirde üsttekinin sonuncu [basamağını] tamamlamış olursun, bunu yok say. Alttaki satırı beşin altına taşı. Dört beşin altında, beş yok sayılanın altında ve altı bu şekilde beşin yerinde olur:

 25
654

Sonra altına [alttaki satırı] yazdığın beşi altıya çarp, otuz olur. Üstüne bir başka sıfır koymana gerek olmadan altının üstündeki sıfırla yetin. Otuzu, üç şeklinde ikinin üstündeki birin üstüne yaz. Sonra aynı şekilde üstteki beşi alttaki beşe çarp, yirmi beş olur. Beşi sekizin üstüne ve yirmiyi iki şeklinde sıfırın üstüne yaz. Sonra aynı şekilde üstteki beşi dörde çarp, yirmi olur. Bunların üstüne sıfır ve beşin üstüne yirmiyi iki şeklinde yaz. Sonra çarpımların üstüne bir çizgi uzat ve anlatıldığı gibi bunları topla, cevap böylece on altı bin üç yüz elli olur.

Tenbihler /[16a]

Alttaki satırdan bir basamak boş olduğu zaman, bunun üstüne sıfır koy. Sıfırın altına taşıdığın zaman, sıfırın üstüne çizginin üzerine sıfır yaz ve sıfırdan öncekinin altına taşı. Çarpanın üstünde sayı veya sıfır olduğu halde çarpmada sıfır çıktığı zaman, sıfırın yazımı kaldırılır.

Beş bin dört yüz üçü, sekiz bin yedi yüz altıya çarp denirse; bunları öğrendiğin gibi yerleştirirsin. İşleme devam edersin, cevap böylece kırk yedi milyon otuz sekiz bin beş yüz on sekiz olur.

İki çarpandan biri veya her ikisi bir sıfır veya birçok sıfırla başlarsa, en kısası sıfırları dikkate almaman ve basamakların kalanlarını sıfır olmadan çarpmandır. Cevap hâsıl olunca çarpanların sıfırlarının toplamını [cevabın] önüne yaz.

İki bin yüzü, otuz bine çarp denirse; yirmi biri üçe çarp, altmış üç olur. Bunun evveline altı sıfır yaz, cevap altmış üç milyon olur. Eğer [sıfırları] almadan işlem yaparsan, iki satırı aynı şekilde yerleştir ve işleme devam et, cevap önceki gibi olur. Allah-ü Teâla en iyi bilendir.

3.2.4. Bölme (Ḳısmet)

Bölünen içerisinde (maḳsûm) bölene (maḳsûm-u ʿaleyh) eşit olanları elde etmektir. Denildi ki; bir niceliği hesaplamaktır ki **/[16b]** bölünene oranı bir tam sayısının bölene oranı gibidir. Bölme ile iki sayıdan birinin diğerine oranı kastedilir. Ulemanın ekserisi bölme ile mutlak olarak bölünenin tamamında bölenin birliklerinden bir tam sayısı için gereken şeyi kastederler. Denir ki; [bölme] bölüneni, sayısı bölenin birliklerinin sayısı kadar olan eşit cüzlere ayırmaktır. Bölmeden çıkan bu cüzlerden biri olur. Sen bölümün (ḫâric) bölünene oranının, birin bölene oranı gibi ve birin bölüme oranının, bölenin bölünene oranı gibi olduğunu bil. Çünkü bölme çarpmanın tersidir. Bundan dolayı bölümü bölene çarparsan bölünen geri döner; bölüm ve bölen çarpan, bölünen çarpımdır. Bundan dolayı dediler ki; biri bölene oranla ve bu oranı bölünenden al, bu cevaptır. Eğer istersen de ki: Bölüneni bölene oranla ve bu oranı birden al.

Aynı şekilde dediler ki; bölene kendisi ve üstündeki akdin arasında olan [sayıyı] oranla ve bölüneni bu oran kadar artır veya kendisi ve altındaki akdin arasında olan [sayıyı] oranla ve bölüneni [bu oran kadar] eksilt, sonra bölünenin olduğu [sayıyı] bu akde böl, cevap çıkar. Bunun tersi de aynı şekildedir. Dediler ki; bölünene kendisi ve üstündeki veya altındaki akdin arasında olan [sayıyı] oranla ve böleni **/[17a]** bu oran kadar artır veya eksilt. Sonra bu akdi bölenin olduğu [sayıya] böl, cevap çıkar. Bunun manası bölüneni veya böleni [bir orana] indirgemektir. [İkisinden biri] artma veya eksilme ile sonuçlandığı ve diğeri bu oran kadar; yani eklenen veya çıkan, üzerine eklenen veya eksilene oranı kadar artırıldığı veya eksiltildiği sonra buna bölenin olduğu [sayı] bölündüğü zaman; artırma ve eksiltmeden sonra bölmeden çıkan, bunlardan önceki bölüm olur. Böylece bölünen ve böleni oranla artırmak veya eksiltmenin mümkün olduğu ortaya çıktı.

Bundan sonra dediler ki; bölünen ve bölen bir cüzde ortak olursa en kısası bunları bu cüze indirgemektir.

Bu da kararlaştırılınca bölmenin iki tür olduğunu bil, azın çok olana bölünmesi ve bunun tersi. Bölmede asıl olan tümevarım ile bir sayının elde edilmesidir. Bu sayı bölene çarpıldığı zaman bölünene eşit olur. Bölme için işleme dayalı bir yol vardır.[73]

3.2.4.1.Çok olanın az olana bölünmesi

Eğer bölen tek basamaklı olursa; burada olandan daha fazla olmazsa bölünenin son basamağının altına yaz. Eğer böyle olmazsa [yani bölen bölünenin son basamağından daha fazla olursa] önceki basamaktan başlanır. Böleni ve üstündekini birlik olarak farz et ve bunların altına bölünen satırının uzunluğunda bir çizgi çiz. Sonra bölene çarpıldığı zaman sonucu, **/[17b]** eğer varsa artanla (merfûʿ)[74] beraber üstündekine eşit olan veya bölenden daha az olacak şekilde üstündekinden az olan sayıyı bulmaya çalış. Bulduğun zaman bölenin aşağısına çizginin altına yaz ve bölene çarp. Çarpımı üstündekinden çıkar ve çıkardığını yok say. Eğer bir şey kalırsa bölenin üstüne yaz. Sonra böleni sağ tarafa doğru bir basamak geri al ve bölene çarpıldığı zaman, eğer varsa artanla beraber üstündekine eşit olan veya bölenden daha az olacak şekilde üstündekinden az olan sayıyı bulmaya çalış. Bulduğun zaman bölenin aşağısına çizginin altına yaz ve bölene çarp. Çarpımı üstündekinden çıkar. Eğer bir şey kalırsa daha önce geçtiği gibi bölenin üstüne yaz. Sonra böleni bir basamak geri al ve önceki işleme devam et. Bölen bölünenin başlangıcının altında ve son olarak yazılan sayı bunların altında oluncaya kadar böyle yapmaya devam et. Bunu çarp ve bak; eğer

[73] Bundan sonra anlatılacak olan yöntem zihin hesabı olmayıp kitabete dayalı bölme işlemidir.

[74] Bir önceki basamağın bölümünden kalan ve üste yazılan sayı.

çizginin altındakine çarpımın sonucu, bölünenden kalana eşit olursa çizginin altındaki bölümdür ve burada kesir yoktur. Eğer bir şey kalırsa; bu çizginin altındaki tam sayıya ilave olan kesirdir. Bunu bölene oranla ve çizginin altındakine ekle, cevap çıkar.

Tenbih

Geri aldığın zaman bölenin üstünde sıfır veya bölenden daha küçük bir sayı bulursan, çizginin altına sıfır yaz ve ikinci defa bir basamak geri al. **/[18a]** Bölenin üstünde kendisinden büyük veya kendisine eşit bir sayı oluncaya kadar böyle yap, sonra işlemi tamamla.

Altı yüz altmışaltıyı üçe böle denirse; bölüneni bir satıra yaz. Üçü, bölünenin sonunun altına yaz ve altlarına bu şekilde bir çizgi çiz.

$$\begin{array}{l} 666 \\ \underline{3} \\ 2 \end{array}$$

Sonra üçe çarpacağın ve üstündekine eşit olacak sayıyı bulmaya çalış, bunu iki olarak bulursun. İkiyi, üçün aşağısına çizginin altına yaz. Bununla biter ve altıdan bir şey artmaz, altıyı yok say. Sonra üçü bir basamak geri al, böylece yok saydığından öncekinin altında olur. Bunun aşağısına iki yaz ve ikiyi üçe çarp. Çarpımı bunların üstündekinden çıkar, bununla biter ve bölünenden bir şey artmaz. Bu [sonuçta] kesir olmadığını ve cevabın çizginin altındaki olduğunu öğreniriz. Cevap iki yüz yirmi ikidir. İşlemin şekli budur:

$$\begin{array}{c} /\,/\,/ \\ 666 \\ \underline{333} \\ 222 \end{array}$$

Misaldeki bölen altı olsaydı; bunu aynı şekilde üçü yazdığımız gibi yazardık. Ancak bunun aşağısına çizginin altına bir yazarız ve biri bölen olan altıya çarparız. Çarpım üstündekine eşit olur, bunu yok sayarız. Sonra böleni bir basamak geri alırız ve altına aynı şekilde bir yazarız. Sonuncuya kadar aynı şekilde [yaparız], böylece cevap yüz yirmi bir olur. Yukarıdaki gibi kesir yoktur. Bu işlemin şeklidir:

$$\begin{array}{c} /\,/\,/ \\ 666 \\ \underline{666} \\ 111 \end{array}$$

Misaldeki bölen dokuz olsaydı, bu şekilde yazardık:

666
9

Sonra dokuzun altına yazacağımız ve dokuza çarpacağımız, **/[18b]** çarpımın altmışaltıya eşit olacağı sayıyı bulmaya çalışırız. Bunu bulamayız ancak dokuza çarptığımızda [çarpımın] dokuzdan az olacak şekilde bölünenden eksik olacağı sayıyı buluruz. Bu yedidir, dokuzun aşağısına yazarız. Yediyi dokuza çarparız.

Altmış üç olan çarpımı dokuzun üstündekinden çıkarırız. Üç kalır, bunu dokuzun üstüne yazarız. Altmışaltıyı yok sayarız. Sonra dokuzu bir basamak geri alırız, böylece bölünenin birinci basamağının altında olur. Dokuza çarptığımızda çarpımın, artan üç ile beraber üstündekine eşit olacağı sayıyı bulmaya çalışırız. Bunu dört olarak buluruz ve dokuzun altına yazarız. Dördü dokuza çarparız, çarpım bölünenden kalana eşit olur. Böylece yukarıdaki gibi kesir olmadığını ve bölümün yetmiş dört olduğunu öğreniriz. Bu işlemin şeklidir:

/ 3 /
666
99
74

Bölen yedi olsaydı onu yukarıda olduğu gibi bu şekilde yazardık:

666
7

Sonra yedinin altına yazacağımız ve yediye çarpacağımız böylece altmışaltı edecek sayıyı bulmaya çalışırız. Bunu bulamayız ancak yediye çarptığımızda [çarpımın] yediden daha az olacak şekilde bölünenden eksik olacağı sayıyı buluruz. Bu dokuzdur, yedinin altına yazarız. Yediyi dokuza çarparız ve çarpımı altmış altıdan çıkarırız. Üç kalır, bunu bölenin üstüne yazarız ve altmışaltıyı yok sayarız. Sonra yediyi bir basamak geri alırız, böylece birinci basamağın altında olur. Yediye çarpıldığında, çarpımın artanla beraber üstündekine eşit olacağı sayıyı bulmaya çalışırız. **/[19a]** Böyle bir sayı bulamayız ancak yediye çarpıldığı zaman çarpımın yediden daha az olacak şekilde zikredilenden (otuz altı) eksik olacağı sayıyı buluruz. Bu beştir, yedinin altına yazarız. Beşi yediye çarparız ve çarpımı altmış altıdan çıkarırız. Bir artar, yedinin üstüne yazarız ve altmış altıyı yok sayarız. Bu işlemin şeklidir:

/ 3 1
666
 77
95

Böylece bölümde, kalanın bölene oranıyla bir kesir olduğunu öğreniriz. Yedinin üstündeki biri yediye oranlarız, yedide bir olur. Cevabın doksan beş artı yedide bir olduğunu öğreniriz. Cevap bu şekilde yazılır:

$$95 + \frac{1}{7}$$

Beş bin üç yüz ikiyi beşe bölersen bu şekilde yaz:

5302
5

Sonra çizginin altına beşin aşağısına bir yaz. Biri beşe çarp ve çarpımı beşin üstündeki beşten çıkar. Bununla beş biter, bunu yok say. Sonra bölen olan beşi üçün altına geri al ve beşin altına birin önüne sıfır yaz. Sonra beşi bir basamak daha geri al, böylece sıfırın altında olur ancak burada sıfırdan kalan üç de vardır. Beşin altına altı yaz. Altıyı beşe çarp, artana (otuz) eşit olur, bunu yok say. Sonra beşi bir basamak geri al, böylece ikinin altında olur. İki beşten azdır, beşin altına sıfır yaz. İkiyi beşe böl. Cevap bin altmış artı niceliği **/[19b]** beşte iki olan bir kesir olur. Bu işlemin şeklidir:

5302
5555
1060

Cevap bu şekilde yazılır:

$$1060 + \frac{2}{5}.$$

Beş bin otuz ikiyi beşe bölersen bu şekilde yaz:

5032
5

Sonra beşin altına bir yaz. Biri beşe çarp, çarpım üstündekine eşit olur, bunu yok say. Sonra beşi sıfırın altına taşı ve beşin altına sıfır yaz. Sonra beşi ikinci defa bir basamak geri al. Beş, üçün altında olur, altına yukarıdaki gibi sıfır yaz. Sonra beşi üçüncü defa bir basamak geri al, ikinin altında olur. Beşin altına altı yaz. Altıyı beşe çarp, çarpım otuz olur. Kalan ikiyi beşe böl, cevap bin altı tam sayısı ve niceliği beşte iki olan kesir olur. Bu şekildedir: 1006 artı $\frac{2}{5}$. Bu işlemin şeklidir:

$$\begin{array}{c} \scriptstyle /\,/\,/ \\ 5032 \\ \underline{5555} \\ 1006 \end{array}$$

Bölen iki ve daha fazla basamaklı olursa; böleni, son basamağı bölünenin son basamağının altında olacak şekilde sonundan bölünenin altına yaz. Her ikisinin son basamaklarından öncekiler de bu şekilde [alt alta] yerleştirilir. Bu, bölen üstündekinden daha fazla olmadığı zamandır. Eğer böyle olmazsa [yani bölen üstündekinden fazla olursa] bölenin satırını, basamaklarının sonu bölünenin son basamağından öncekinin altında olacak şekilde bir basamak geri al ve altlarına bölünenin başlangıcına kadar bir çiz uzat. Sonra bölenin basamaklarına çarpıldığı zaman üstündekine eşit olan veya bölenden daha az olacak şekilde ondan eksik olan sayıyı bulmaya çalış. Bulduğun zaman, **/[20a]** boş olsa da bölenin basamaklarının ilkinin altına yaz. Sonra yazdığını, istersen sonuncudan başlayarak basamak basamak bölenin basamaklarının hepsine çarp. Her çarpmada çarpanları birlik farz edersin. Çarpanın üstündekini de aynı şekilde birlik farz edersin. Bundan sonrası da bunun gibidir. Çarpımı bölünenden çıkarırsın ve çıkardığını yok sayarsın. Eğer bir şey kalırsa, birliklerini çarpılanın üstüne ve onluklarını sonrakinin üstüne yaz. Bu böyledir. Sonra bölenin satırını, konumundan bir basamak geri al. Bölenin başlangıcının aşağısına çizginin altına, buna çarpıldığı zaman üstündekine eşit olacak sayıyı yaz. Sonra yazdığını basamak basamak bölenin basamaklarının hepsine çarp. Çarpımı çıkar ve kalanı yaz. Sonra [böleni] bir basamak geri al. Bölenin başlangıcı bölünenin başlangıcının altında ve işlem bittiğinde sonuncu çarpan bunların altında oluncaya kadar böyle yapmaya devam edersin. Çizginin altındaki tam sayı olan bölüm olur. Eğer bölünenden bir şey kalmış olursa bu bölen cinsinden bölmenin kesridir. Bunu tam sayı olan bölümün üstüne ekle, cevap çıkar.

Altı bin beş yüz kırk üçü otuz altıya böl denirse, bunları bu şekilde yaz:

$$\begin{array}{l} 6543 \\ \underline{36} \end{array}$$

Sonra bölenin başlangıcının -ki bu altıdır- altına yazacağın ve üçe sonra altıya çarpacağın, [çarpımın] üç ve altının üstündekilere eşit olacağı sayıyı bulmaya çalış. İki yazarız ve ikiyi üçe çarparız, /**[20b]** üçün üstündekine eşit olur. Sonra ikiyi aynı şekilde altıya çarparız, altının üstündekinden fazla olur. Yazdığımız sayının fazla olduğunu öğrendik. Altının altına ikinin yerine bir yazarız. Biri üçe çarparız ve çarpımı üçün üstündekinden çıkarırız, üç artar. Bunu altının üstüne yazarız ve altıyı yok sayarız. Sonra aynı şekilde biri altıya çarparız ve çarpımı, artanla beraber üstündekinden çıkarırız. Altıyı otuz beşten çıkarmış oluruz, yirmi dokuz artar. Dokuzu altının üstüne ve yirmiyi üçün üstüne yazarız. Otuz beşi yok sayarız. Sonra bölen satırını bir basamak geri alırız, böylece altı dördün altında olur. Altının altına yazacağımız ve üçe sonra altıya çarpacağımız, [çarpımın] bunların üstündekine eşit olacağı sayıyı bulmaya çalışırız, bunu sekiz olarak buluruz. Çünkü dokuz altıya çarpıldığında [çarpımları] üstündekinden fazla olur. Sekiz yazarız ve bunu üçe çarparız, yirmi dört olur. Çarpımı, artanla beraber üçün üstündekinden çıkarırız, beş artar. Bunu üçün üstüne yazarız ve yirmi dokuzu yok sayarız. Sonra sekizi aynı şekilde altıya çarparız ve kırk sekiz olan çarpımı artanla beraber altının üstündekinden çıkarırız. Kalanla beraber altının üstündeki elli dörttür. Altı artar, bunu altının üzerine yazarız ve elli dördü yok sayarız. Sonra bölenin satırını /**[21a]** bir basamak geri alırız. Böylece altı, bölünenin üç olan başlangıcının altında olur. Altının altına yazacağımız ve anlatıldığı gibi [üçe sonra altıya] çarpacağımız sayıyı bulmaya çalışırız. Bunu bulamayız ancak biri buluruz. Çünkü iki altıya çarpıldığında [çarpım] fazla olur. Biri altının altına yazarız ve üçe çarparız. Çarpımı üçün üstündeki altıdan çıkarırız, üç kalır. Bunu yazarız ve altıyı yok sayarız. Sonra aynı şekilde biri altıya çarparız ve çarpımı kalanla beraber altının üstündekinden çıkarırız. Kalanla beraber altının üstündeki otuz üçtür. Yirmi yedi artar. Yediyi altının üstüne, yirmiyi üçün üstüne yazarız ve otuz üçü yok sayarız. İşlem bitmiş oldu. Bölümde kesir olduğunu öğrendik. Yirmi yedi olan kalanı bölene oranlarız. Dörtte üç olur. Dörtte üçü çizginin altındakine ekleriz, cevap yüz seksen bir artı dörtte üç olur. Bu işlemin şeklidir.

2
2 5 3 /
3 9 6 7
6543
36
36
36
181

Bölen doksan altı olursa, bu şekilde yaz:

6543
96

Sonra altının altına altı yaz ve bunu dokuza çarp, elli dört olur. Bunu, artanla beraber dokuzun üstündekinden çıkar, on bir artar. Biri dokuzun üstüne, onu bir şeklinde [bölünendeki] altının üstüne yaz**. [21/b]** Altmış beşi yok say. Sonra altıyı aynı şekilde altıya çarp, otuz altı olur. Bunu, artanla beraber altının üstündekinden – ki bu yüz on dörttür- çıkar. Yetmiş sekiz artar. Sekizi altının üstüne, yetmişi [yedi şeklinde] dokuzun üstüne yaz ve yüz on dördü yok say. Sonra böleni bir basamak geri al, böylece altı üçün altında olur. Sonra anlatıldığı gibi çarpacağın sayıyı bulmaya çalış. Sekizi bulursun, bunu altının altına yaz ve dokuza çarp. Yetmiş iki olur. Çarpımı yetmiş sekizden çıkar. Altı artar, bunu dokuzun üstüne yaz. Sonra aynı şekilde sekizi dokuza çarp, kırk sekiz olur. Çarpımı, artanla beraber altının üstündekinden çıkar. On beş artar, beşi altının üstüne ve onu bir şeklinde dokuzun üstüne yaz. On beşi bölersin. On beşi doksan altıya oranla, altıda birin dörtte üçü ve altıda birin dörtte birinin dörtte üçü[75] nü bulursun. Bunu çizginin altındakine ekle, cevap altmış sekiz ve altıda birin dörtte üçü ve altıda birin dörtte birinin dörtte üçü olur. Bu işlemin şeklidir:

1
/ 7 6
1 1 8 5
6543
96
33 96
446 ve 68[76]

Bölen altmışaltı olursa yine bu şekilde bir basamak geri alarak yaz:

[75] $\frac{1}{6}.\frac{3}{4}+\frac{1}{6}.\frac{1}{4}.\frac{1}{4}$

[76] $68+\frac{1}{6}.\frac{3}{4}+\frac{1}{6}.\frac{1}{4}.\frac{1}{4}$

6543
66

Çünkü bölenin sonunu bölünenin sonunun altına yazsaydın, **/[22a]** bölenin altmış beş olduğu durumun tersine bölenin sondan bir önceki basamağı üstündekinden büyük olurdu. [Bölen altmış beş olsaydı] sonunu eşit oldukları için bölünenin sonunun altına yazardın.

Tenbih

Böleni geri aldığın zaman üstünde sıfır veya kendisinden küçük bir sayı olursa, çizginin altına bölenin başlangıcının aşağısına sıfır yaz ve böleni ikinci defa bir basamak geri al. Üstündeki bölenden büyük veya bölene eşit oluncaya kadar böyle [yapılır.] Eğer [böleni geri alırken] bölünenin başlangıcına ulaşır ve bölünenden kalanı bölenden az bulursan, çizginin altına bölen ve bölünenin başlangıcının aşağısına sıfır yaz. Bölme bitmiş olur ve bölümden kalan kesirdir. Bunu bölene oranla ve anlatıldığı gibi tam sayı olan bölüme ekle.

Sen bil ki; bölünen nicelikte bölenden az olmadığı müddetçe bölümün üssü, bölünenin üssünün bölenin üssünden fazlalığı kadarını birlerin üssüne eklemendir. Eğer böyle olmazsa [yani bölünen nicelikte bölenden az olursa] bir çıkartılır. Dolayısıyla bölümün üssü, altında bölenin başlangıcının bulunduğu basamağın üssü olur.

Bir basamaktan önceki tüm basamakların altında çizginin aşağısında sayı ve sıfır olması lazımdır. Çünkü bunlar bölümün basamaklarıdır. Buna dikkat et, Allah'ın izniyle hatadan emin olursun. Bir satır bölünür ve ilk basamakları boş kalırsa, bölümün basamaklarını korumak için her basamağın aşağısına çizginin altına sıfır yaz.

Otuz beş milyarı **/[22b]** otuz beşe bölersen, iki satırı aynı şekilde yaz. Sonra beşin altına bir yaz ve bunu bölene çarp, bölenin üstündekine eşit olur. Bunu yok say. Sonra çizginin altına bölünenin hizasına bölünenin başlangıcına kadar sıfır yaz. Çünkü eğer [böleni] taşısaydın, her taşımada bölenin başlangıcının altına sıfır yazacaktın. Burada bölünen satırından bölüp altına yazacağın başka bir şey olmadığı için buna gerek kalmadı.

35000000000
35
1000000000

Zikredilen misalde bölünenin başlangıcı otuz beş olursa, böleni bölünenin son iki [basamağının] altına yaz. Beş beşin altında, üç üçün altındadır. Sonra beşin altına bir yaz ve bunu bölene çarp. Çarpımla bölenin üstündeki biter, bunu yok say. Böleni, beş beşin altında ve üç üçün altında olacak şekilde bölünenden kalanın altına taşı. Beşin altına bir yaz ve bunu bölenin iki basamağına çarp. Bununla bölünenden kalan biter. Sonra çizginin altına bölünenin basamaklarının aşağısına, ilk yazdığın bir ile son yazdığın birin arasına bir ile sonuncu basamağın arasındakilerin sayısı kadar sıfır yaz. Bu işlemin şeklidir:

35000000035
35   35
1000000001

Eğer [böleni] ilk [basamağa] taşımayı kademe kademe gerçekleştirseydin işlemi uzatmış olurdun.

Bin üç yüz elli dördü /**[23b]** on üçe bölersen, bunları bu şekilde yaz:

1354
13

Sonra üçün altına bir yaz ve bunu bire çarp, bununla üstündeki biter. Sonra biri aynı şekilde üçe çarp, üstündeki biter, bunu görmezden gel. Sonra on üçü bir basamak geri al, üç beşin altında, bir yok saydığımız üçün altında olur. Bölenin üstündekini bölenden daha az olarak bulursun. Bu nedenle bölümün önünde olacak şekilde üçün aşağısına çizginin altına sıfır yaz. Böleni ikinci defa bir basamak geri al, üç dördün altında ve bir beşin altında olur. Sonra işlemi tamamla.

Bölünen bin üç yüz ve bölen bin olursa, bunları bu şekilde yaz:

1300
1000

Sonra basamakların ilkinin altına bir yaz ve bunu bire çarp. Çarpımı üstünde olan birden çıkar. Çarpım üstündekini bitirir. Bölme bitmiştir. Çünkü bölenin satırlarının başlangıcı, bölünenin satılarının başlangıcının altındadır. Bölünen satırından kalanlar ise kesirdir, bunları bine oranla. Bunu onda üç olarak bulursun. Böylece bölüm tam sayı bir artı birin onda üçü olur.

Misaldeki bölen on olursa, bu şekilde yaz:

1300
10

Sonra sıfırın aşağısına çizginin altına bir yaz ve bunu bire çarp. [Çarpımı] üstündekinden çıkar. Sonra böleni bir basamak geri al, böylece bir üçün altında olur. Sıfırın altına üç yaz ve bunu bire çarp. Çarpımı **/[23b]** üstünde olan üçten çıkar. Üç bununla biter. Sonra bölümün önünde olacak şekilde bölünenin basamaklarının ilkinin aşağısına çizginin altına sıfır yaz. Bölünenden bir şey kalmadığı için böleni geri almaya gerek yoktur. Böylece bölüm yüz otuz olur. Bu işlemin şeklidir:

1300
10
 10
 130

Daha kolay olan bölen ve bölünenden her ikisi bir veya birkaç sıfırla başlamış olursa, başlarından ortak oldukları şeyi silmendir. Sonra bölünenden kalanı bölenden kalana bölersin, cevap hâsıl olur. Bu misalde yüz otuzu bire böleriz, önceki gibi yüz otuz çıkar. Bundan önceki misalde ise on üçü ona bölersin, önceki gibi yine bir ve birin onda üçü çıkar.

Altı milyar dört yüz elli bir milyon sekiz yüz doksan altı bin yedi yüz yetmiş yediyi, otuz iki bin iki yüz elli dokuza böl denirse; bunları bu şekilde yaz:

6451896777
32259

Bölenin başlangıcının altına iki yaz ve bunu bölenin basamaklarına çarp, üstündeki basamakların hepsi biter. Bunları yok say. Sonra böleni, başlangıcı bölünenin başlangıcının altında ve sonu **/[24a]** bölünenden kalan basamakların sonuncusunun altında olacak şekilde beş basamak geri al. Bölümün önüne atladığın basamakların sayısı kadar sıfır yaz. Sonra ilk basamağın altına üç yaz ve bunu bölenin basamaklarına çarp. Bununla bölünenin satırından kalanlar biter, bölmenin sonucu iki yüz bin üç olur.[77]

Bölünenden kalan (baḳıyye) olduğu ve bunu bölene oranlaman zor olduğu zaman, öncelikle eğer bölen [çarpanlarına] ayrılabilir olmazsa anlatılandan başka bir yol yoktur. Bölene oran cüziyyet ile olur. Bölüm; şu kadar tam sayı ve bir tam sayısının şu kadar cüzünden bir cüz, dersin. Ayrılabilir olursa, hatimede öğreneceğin gibi böleni kendilerinden oluştuğu çarpanlarına (ḍulûʿ) ayırırsın ve bunları paydalar (eʾimme) olarak kabul edersin. Bölünenden kalanı, azın çok olana bölünmesi gibi, sırayla paydalara bölersin. Aradığın kesir çıkar. İstersen en baştan bölünenin tamamını bölenin çarpanlarına böl. Tam sayı, son olarak bölmeden çıkandır.[78]

Bu şekilde bölmenin yolu; ilk olarak istersen en büyükten başlayarak büyükten küçüğe çarpanları bir satıra yazman ve üstüne bir çizgi koymandır. Sonra müfred [sayılara] bölümde geçtiği gibi sonuncu çarpana bölersin. Bölünenden bir şey artarsa, bunu çarpanın üstüne çizginin üzerine yaz. Bir şey artmazsa üzerine sıfır yaz. Sonra her iki durumda da tam sayı olan bölümü bir önceki çarpana böl, kalanı veya sıfırı öğrendiğin gibi yaz. Sonra **/[24b]** tam sayı olan bölümü aynı şekilde bir önceki çarpana böl. Bölünen bitinceye kadar veya çarpanların tamamı bitinceye kadar böyle [yapılır]. Son olarak çıkan, tam sayı olan bölüm olur. Her çarpanın üstündeki ise kendisinden önceki [çarpanların] birine, kendinden önceki ise kendinden öncekilerin birine ve böylece ilkine kadar oranlanmış olan bir kesirdir. Böylece bunlardan birini altındaki kesir ve kendisinden önceki çarpanların her biri cinsinden isimlendirirsin. Sonra bunları isim tamlaması/çarpma ile birleştirirsin. Böylece bu kesir tamlanan/çarpılan olan ilk kesir cinsinden olur. Sonra isim tamlaması/çarpma, takdiri olarak bir tam sayısının tamlananı/çarpılanı olan ilk çarpana kadar tekrar eder.

---

[77] Örnek derkenarda verilmiştir.
2451896777
3225*932259*
200003

[78] Bu işlem "Az Olanın Çok Olana Bölünmesi" bölümünde gelecek olan tesmiye işlemidir. İşlemin yolu bu kısımda anlatılmıştır. Bu işlemde maksat kesirleri payı bir olup paydası ikiden ona kadar olan *dokuz kesir* cinsinden yazmaktır.

Beş bin sekiz yüz kırk dördü üç yüz yetmiş beşe böl denirse; istersen ilk olarak daha önce geçtiği gibi bölene böl. Tam sayı on beş çıkar ve iki yüz on dokuz artar.[79] Sonra kalanı bölenin çarpanlarına böl. Bunlar üç, beş, beş ve beştir. Bunları bu şekilde bir satıra yaz. $\frac{\quad}{3\,5\,5\,5}$. Kalanı üçe böl, yetmiş üç çıkar ve bir şey artmaz. Üçün üstüne çizginin üzerine sıfır yaz. Sonra bölümü üçten önce olan beşe böl, on dört çıkar ve üç artar. Bunu beşin üstüne yaz. Sonra on dördü ortadaki beşe böl, iki çıkar ve dört artar. Bunu ortadaki beşin üstüne yaz. Sonra ikiyi birinci beşe böl. Böylece tam sayıyla beraber olan kesir beşte iki ve beşte birin beşte dördü ve beşte birin beşte birinin beşte üçü[80] olur.

/[25a] En baştan çarpanlara bölersen, aynı şekilde yaz. Sonra zikredildiği gibi böl, öncekine eşit çıkar. Bu şeklidir: $15+\frac{0\,3\,4\,2}{3\,5\,5\,5}$.[81]

3.2.4.2.Az Olanın Çok Olana Bölünmesi

Tesmiye ismi buna mahsustur. Bunda meşhur ve yaygın olan işlem; böleni -ki bu paydadır (müsemmâ minh)- kendilerinden oluştuğu çarpanlarına ayırmandır. Bu çarpanları payda yaparsın ve bölüneni -ki bu paydır (müsemmâ)- bunlara bölersin. İşlemin usulü daha önce anlatılan gibidir.

---

[79] Örnek derkenarda verilmiştir.

2 1
5 4
2 1 9 9
5844
375
<u>375</u>
15

[80] $\frac{3\,4\,2}{3\,5\,5\,5}=\frac{2}{5}+\frac{1}{5}\cdot\frac{4}{5}+\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{5}\cdot\frac{3}{5}$

[81] $15+\frac{2}{5}+\frac{1}{5}\cdot\frac{4}{5}+\frac{1}{5}\cdot\frac{1}{5}\cdot\frac{3}{5}$

Tenbih

Bölünen ve bölen veya pay ve payda arasında muvafakat[82] olduğu zaman, bölünenin vefkini[83] bölenin vefkine böl. Payın vefkini paydanın vefki cinsinden isimlendir[84], aradığın çıkar.

Yüzü kırk beşe böl denirse, bunların her ikisini beşle sadeleştir. Çünkü bunlar beşte birler ile mütevafıktır[85]. Sonra yüzün beşte birini –ki bu yirmidir- kırk beşin beşte birine -bu dokuzdur- böl. İki ve dokuzda iki çıkar.

Eğer soru tersi olursa; dokuzu, yirmiyi beş ve dörde ayırmak suretiyle yirmiye böl ve bu şekilde yaz $\frac{\quad}{4\ 5}$. Sonra dokuzu dörde böl, iki çıkar ve bir artar. Biri dörde böl. Sonra ikiyi beşe böl, cevap bu şekilde beşte iki ve beşte birin dörtte biri olur: $\frac{1\ 2}{4\ 5}$[86]

3.2.4.3. Çarpma Ve Bölmenin Sağlaması

Çarpmada; çarpımı iki çarpandan birine böl, diğeri çıkar. Bölmede ise bölümü bölene çarp, bölünen hâsıl olur. **/[25b]** Üç çıkarma ile sağlama, bölme ile ilgili ilavesiyle beraber Allah-u Teâlâ'nın izniyle gelecektir.

3.2.5. Karekök Alma (Teczîr)

Bir sayının karekökü (cezr), kendisine çarpımından bu sayının karesinin (meczûr) hâsıl olduğu şeyden ibarettir. Dördün karekökü ikidir, dokuzun karekökü üçtür ve on altının karekökü dörttür. Bir sayının karekökünü, onun karekökü gibi kesin olarak elde etmek mümkün olmadığı zaman yaklaşık olarak alınır.

Sen tek [sayılı] basamakların tamamının meczur[87] olduğunu ve çift [sayılı] basamakların tamamının meczur olmadığını bil. Bir sayının karekökünü istediğin

---

[82] Ortak böleni bulunan iki sayı arasında muvafakat vardır. Bu iki sayı mütevafıktır denir. Bahsi, Birinci Kısım'a ait Hatime'nin Beşinci Mesele'sinde gelecektir.

[83]Vefk, ortak bölenin payı 1 olan bir kesir olarak yazılmasıdır. $3n$ ve $5n$ sayılarının vefki $\frac{1}{n}$ olur.

[84] İsimlendirme ile kastedilen tesmiye işlemidir.

[85] Vefki $\frac{1}{5}$ 'idir.

[86] $\frac{2}{5}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{5}$

[87] Meczur kare sayıdır. Ancak Sâmûlî karekökü alınacak sayının en küçük basamağından başlayarak tek sayılı basamaklarına da meczur demektedir. Karekök alma işleminde bu basamaklar nokta ile işaretlenir. Bu basamaklar aynı zamanda karekökün altına yazılacağı basamaklardır. Bu anlamda kullanılan meczur kelimesinin kare olarak tercüme edilmesi tercih edilmemiştir.

zaman bu sayıyı bir satıra yaz. Basamakları, ilkinden itibaren [sırayla] kök olan ve olmayan basamaklar olurlar. Böylece meczur olan basamaklar bilinir, noktalanır. Bunların altına bir çizgi çizilir. Sonra karesi, eğer varsa artanla beraber birlik olduğu farz edilerek satırdaki son meczur sayıya eşit olacak veya kendisinden daha az olacak şekilde eksik olacak sayıyı bulmaya çalış. Bulduğun zaman satırdaki son meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına yaz. Meczuru ve aşağısındakini birlik farz et. Çizginin üstündekini altındakine çarp. Çarpımı, birlikleri birliklerinden onlukları onluklarından olacak şekilde üstündekinden çıkar. Çıkardığını yok say ve kalan olursa bölmede olduğu gibi gereken basamaklara yaz. Sonra çizginin altında olanın iki katını al ve bunu, iki katı alınan (ḍıʿf), kök olmayan basamağın altında olacak şekilde bir basamak geri al. Sonra sondaki meczurdan öncekinin aşağısına çizginin üzerine ve altına yazacağın sayıyı bulmaya çalış. Çizginin üzerine yazdığını ikinci defa **/[26a]** basamak basamak çizginin altındakilerin tamamına çarparsın ve [her birinin çarpımını] üstündekinden çıkarırsın. Bu sayıyla altına ve sonrasına yazdığın meczur biter veya çizginin altındakinden daha azı kalır. Bulduğun zaman bunu yaz, çarp, çıkar ve [çıkardığını] yok say. Eğer olursa kalanları gereken basamaklara yaz. Sonra çizginin altındakilerin ilkinin -ki bu ikinci olarak yazdığın şeydir- iki katını al. Bunu sonrasındakilerin tamamıyla, ilki kök olmayan basamağın altında ve sonrakiler üstteki satırın yok saydığın basamaklarının sırasında olacak şekilde konumundan bir basamak geri al. Buraya (yok saydığın basamaklara) artanları yaz. Sonra son ikisinden önceki meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına yazacağın sayıyı bulmaya çalış. Üçüncü olarak yazdığını basamak basamak çizginin altındaki satıra çarp ve [her birinin çarpımını] üstündekinden çıkar. Bu sayıyla altına ve sonrasına yazdığın meczur biter. Bulduğun zaman bunu yaz, çarp, çıkar ve [çıkardığını] yok say. Eğer olursa kalanları gereken basamaklara yaz. Sonra çizginin altındakilerin ilkinin -ki bu son olarak yazdığın şeydir- iki katını al. Bunu sonrasındakilerle beraber konumundan bir basamak geri al. Çizginin üzerine son olarak yazılan, kökü aranan sayının birler basamağının altında oluncaya ve çizginin altındakilere çarpmakla kökü aranan sayının tamamı

Noktalı basamaklara meczur denmesinin sebebi şudur; işaretli olan ilk basamak birler basamağıdır ve bir tam karedir, işaretli olan ikinci basamak yüzler basamağıdır ve yüz tam kare sayıdır, işaretli olan üçüncü basamak on binler basamağıdır ve on bin tam kare sayıdır.
Aḥmad ibn Muḥammad al-Ghazzī, **Sharḥ Nuzhat Al-Nuẓẓār Fī ʿilm Al-Ghubār**, British Library: Oriental Manuscripts, Or 8416, s. 64a

bitinceye kadar veya çizginin altındakilerden daha azı kalıncaya kadar böyle yapmaya devam edersin. **/[26b]** Bu takdirde işlem bitmiş olur ve çizginin üzerindeki, aranan tam sayı kök ve basamakları kare sayının satırından meczur basamaklar olur. Eğer kare sayıdan bir şey artmazsa kök tamdır. Eğer artan olursa; artan kökten büyük olursa artana bir, iki katı alınan [köke] iki ekledikten sonra; eğer büyük değilse [iki] eklemeden artan kökün iki katına bölünür. Sonra bölmeyle çıkanı tam sayı olan köke iade et, çıkan yaklaşık olarak kök olur. Başka yaklaşık [cevap da] vardır. Bu yaklaşık [cevapta] dakiklik vardır.

Bin altı yüz yirmi beşin kökü kaçtır denirse, bunu yaz. Kök olan ve olmayan basamaklar ile meczur basamakları bu şekilde bilinir;

$$\dot{1}5\dot{6}2\dot{5}$$

Sonra sonuncu meczur [basamaktaki] birin aşağısına çizginin üzerine ve altına bir yaz. Çizginin üzerindekini altındakine çarp, bir olur. Bunu üstündekinden çıkar, üstündekini bitirir. Bunu yok say. Sonra çizginin altındaki birin iki katını al ve bunu beşin altına geri al. Sonra altının aşağısına çizginin üzerine ve altına iki yaz. Çizginin üzerine yazdığın ikiyi beşin altındaki ikiye çarp ve çarpımı beşten çıkar. Bir artar, bunu beşin üstüne yaz ve [çıkardığını] yok say. Sonra aynı şekilde [çizginin üzerine yazdığın ikiyi] altındakine çarp. Çarpımı altıdan çıkar. İki artar, bunu altının üstüne yaz ve [çıkardığını] yok say. Sonra altının altına yazdığın ikinin iki katını al ve iki katını aldığını öncesindekilerle birlikte geri al. Böylece iki kat olan dört, **/[27a]** kök olmayanın altında ve beşin altında olan iki, iki katı alınanın yerinde olur. Sonra beşin aşağısına çizginin üzerine ve altına beş yaz. Çizginin üzerindeki beşi altındaki satırın tamamına çarp. İkiye çarp, on olur. Bununla beşin üstündeki bir biter. Çünkü bu bir; çarpılan olan ikiye nispetle ondur, bunu yok say. Sonra aynı şekilde beşi dörde çarp ve çarpımı artanla beraber dördün üstündekinden çıkar. Böylece çarpımla altının üstündeki iki biter. Çünkü bu iki; dörde nispetle yirmidir, bunu yok say. Sonra beşi aynı şekilde altındaki beşe çarp, yirmi beş olur. Çarpımı artanla beraber üstündekinden çıkar, bunu bitirir. Bu nedenle bu iki basamağı yok say. İşlem tamamlanmıştır. Kök, çizginin üzerine yazdığın yüz yirmi beş olur. Bu tam köktür, çünkü kare sayıdan bir şey artmamıştır. Bu işlemin şeklidir:

$$\begin{array}{c}\underline{15625}\\ \underline{1\ 2\ 5}\\ 2\ 4\end{array}$$

Kökü istenen on beş bin altı yüz elli olursa aynı şekilde işlem yap. Meczurdan yirmi beş artar. Bunu; azın çok olana bölünmesinde geçtiği gibi kökün iki katı olan iki yüz elliye böl. Bu şekilde onda bir çıkar: $\frac{0\ 0\ 1}{5\ 5\ 10}$. Bunu tam sayı olan köke ekle, yaklaşık kök yüz yirmi beş artı onda bir olur.

[Kökü istenen sayı] on beş bin yedi yüz elli olursa aynı şekilde **/[27b]** işlem yap. Meczurdan, tam sayı kökün misli artar. Kalanı kökün iki katına böl. Kesir bu şekilde $\frac{0\ 0\ 5}{5\ 5\ 10}$ onda beş olur. Bu yarıma eşittir, bunu tam sayı köke ekle. Yaklaşık kök yüz yirmi beş ve yarım olur.

[Kökü istenen sayı] on beş bin sekiz yüz olursa yukarıda geçtiği gibi yap. Yüz yetmiş beş artar. Bu kökten fazladır. Kalana bir ve ikiye katlanan [köke] iki ekle. Sonra başta olduğu gibi böl, bu şekilde çıkar: $\frac{0\ 2\ 6}{4\ 7\ 9}$. Yaklaşık kök yüz yirmi beş artı üçte iki ve dokuzda birin yedide ikisi olur.

Tenbih

İki katını almada (taḍʿîf) bir şey arttığı zaman (onluk hâsıl olduğu zaman), eğer varsa bunu kendisinden önceki basamaklardakilere ekle, [çizginin altındakileri] sonra [bir basamak] geri al.

Çizginin altındakini geri aldığın zaman; üstünde bir şey bulamaz veya kendisinden daha azını bulursan, bundan önceki meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına sıfır yaz. Sonra çizginin altındakilerin tamamını bir basamak daha geri al. Çizginin altındaki üstündekinden daha az veya buna eşit ve kendisinden önceki meczurda bir şey oluncaya kadar böyle [yapılır.] Sonra daha önce geçtiği gibi uygun olan sayıyı bulmaya çalış. Bunu ilk sıfırdan önceki meczurun aşağısına yaz ve işlemi tamamla.

Kökü istenen sayı üç yüz altmış bir milyon otuz sekiz bin bir olursa, bu şekilde yaz: $\underline{361038001}$. Sonra sondaki meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına bir yaz, [kendine] çarp ve [çarpımı üstündekinden] çıkar. Kalan olan **/[28a]** ikiyi yaz. Sonra çizginin altındaki birin iki katını al ve bunu altının altına geri al. Altıdan önceki meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına dokuz yaz. Çizginin altındaki dokuzu çizginin altındakilerin tamamına çarp. [Çarpımı] çarpılanın üstündekinden çıkar, böylece [üsttekiler] biter. Sonra çizginin altındaki dokuzun iki katını al, on sekiz olur. Artan biri kendinden önceki basamaktakinin üzerine koy, burada üç olur. Üçü ve sekizi konumlarından bir basamak geri al. Bundan önceki meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına, [sıfır yazılacak yerin] üstünde bir şey bulamadığımız için sıfır yaz. Sonra çizginin altındaki satırı konumundan bir basamak geri al. Aynı şekilde önceki meczurun aşağısına çizginin üzerine ve altına, üstündeki kendinden az olduğu için sıfır yaz. Sonra bütün satırı konumundan bir basamak geri al. Sonra birinci meczurun aşağısına ilk sıfırdan önce çizginin üzerine ve altına bir yaz. Çizginin üzerine yazdığın biri altındaki satırın tamamına çarp. Bununla kare sayıdan kalanlar biter. Böylece burada kesir olmadığını ve kökün on dokuz bin bir olduğunu öğrendik. Bu işlemin şeklidir:

2 8 / / / / / / /
361038001
1 9 0 0 1
12 8 0 01
3 8 8
3 3

Kökü istenen sayı sekiz yüz on bin yüz yirmi beş olursa; bu şekilde yaz:

• • •
810125
9 0 0
180 0
180
18

Sonra sondaki meczurun **/[28b]** aşağısına çizginin üzerine ve altına dokuz yaz. Çizginin üzerindekini altındakine çarp, üstündekini bitirir. Seksen biri yok say. Sonra çizginin altındakinin iki katını al, on sekiz olur. Sekizi sıfırın altına ve onu bir şeklinde dokuzun yerine yaz. Bu takdirde üstlerindeki meczurun kalanından bir şey bulamazsın, sekizden önceki meczurun altına sıfır yaz. Çizginin altındakileri ikinci defa bir basamak geri al. Böylece sıfır ikinin altında, sekiz birin altında olur. On bir suretindedir. Aynı şekilde çizginin altındakini, üstündeki meczurdan kalandan daha çok bulursun. Aynı şekilde beşin altına sıfır yaz. İşlem bitmiştir. Kalanın kesir olduğunu ve tam sayı olan kökün dokuz yüz olduğunu öğrendik. Bunun iki katını alırsın ve meczurdan kalanı buna bölersin. Dokuzda birin sekizde beşi olur. Bunu tam sayıya eklersin, yaklaşık kök böyle olur. Allah en iyi bilendir. $\frac{5}{8\ 9}900$

Karekök almanın sağlaması; [bir sayıyı] kendine çarpmakla karesini almak ve meczurdan kalanı buna eklemektir, buna eşit olur. Üç çıkarma ile sağlaması Allah-u Teâlâ'nın izniyle ziyadesiyle gelecektir.

3.2.6. Hatime

Bu kısımda birçok mesele vardır.

3.2.6.1.Birinci [Mesele]

Sayıyı, kendilerinden oluştuğu çarpanlarına ayırmayı bilmek hakkındadır. Bu dikkat edilmesi gereken şeylerdendir. Bunun yolu öncelikle bu sayıda olan cüzleri (eczaʾ) bilmendir. Bu cüzler kesirlerdir.[88] Sonra sayıyı bu kesirlerin paydasına (maḫrec) bölersin. **/[29a]** Böylece bu sayı için bölen bir çarpan ve bölüm ise ikinci çarpan olur. Eğer bölümün [çarpanlarına] ayrılması gerekirse yine aynı şekilde bunu da ayır. İki çarpan hâsıl olur. Bölen bir çarpan ve bölüm bir çarpandır. Bölüm on ve ondan az veya kendisinde [dokuz] kesirden biri olmayan asam[89] oluncaya kadar böyledir. Sonra kendilerine böldüğün paydaları son bölümle beraber istersen en büyükten başlayarak büyükten küçüğe doğru bir satıra yaz ve üstlerine bir çizgi çiz. Bunlar bu sayının çarpanlarıdır. Bunun sağlaması çarpanların bazısını diğer bazısına çarpmaktır. Bu sayının aynısı hâsıl olursa [çarpanlara] ayırma doğrudur. Eğer böyle olmazsa [yani sayının aynısı hâsıl olmazsa] doğru değildir.

Yüz elliyi [çarpanlarına] ayırmak istersen, bunda onda bir ve benzerleri vardır.[90] Bunu onda birin paydasına -ki bu ondur- böl. On beş çıkar. On, bir çarpan ve on beş, ikinci çarpandır. Ancak on beş büyüktür ve bunda beşte bir ve üçte bir vardır.

---

[88] Bir sayının bölenleri, payı bir olan kesirler olarak ifade edilmekte ve sayının "cüz" leri olarak tabir olunmaktadır.

[89] Dokuz kesir, payı bir olup paydası iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz veya on olan kesirlerdir. Burada kastedilen sayının dokuz kesirden birinin paydasına bölünememesidir.

[90] $\frac{1}{10}$ ve $\frac{1}{15}$ kesirlerinin paydasına bölünebilir demektir. Bir sayıda herhangi bir cüzün yani kesrin olduğunu söylemek sayının bu kesrin paydasına bölünebildiği anlamına gelmektedir.

Onu ikisinden birinin paydasına böl. Üç ve beşe ayrılır. Yüz elinin çarpanları on, beş ve üç olur. Bu şekilde yazarsın; $\frac{\quad}{3\ 5\ 10}$.

Onu [çarpanlarına] ayırmak istersen, beş ve ikiye ayır. Böylece [yüz ellinin] çarpanları bu şekilde beş, beş, üç, iki olur; $\frac{\quad}{2\ 3\ 5\ 5}$.

3.2.6.2.İkinci [Mesele]

Sayının cüzlerini bilmek hakkındadır. Bu cüzler, kendileriyle sayının çarpanlarının elde edildiği kesirlerdir. Başında sıfır olan her sayı ona, beşe, ikiye bölünebilir. Başında çift sayı (zevc) olan her sayı ikiye bölünebilir. Başında **/[29b]** beş olan her sayı beşe bölünebilir. [Kalansız] dokuzar eksilen her sayı dokuza ve üçe, eğer sayı çift olursa aynı şekilde altıya da bölünebilir. Eğer çıkarmada üç veya altı kalırsa üçe, eğer sayı çift olursa aynı şekilde altıya da bölünebilir. [Kalansız] yedişer eksilen her sayı yediye bölünebilir. [Kalansız] sekizer eksilen her sayı sekize ve dörde bölünebilir. Eğer çıkarmada dört kalırsa dörde bölünebilir. Zikrettiklerimizden hariç olan her sayı yalın asamdır[91] veya iki asamdan mürekkeptir[92].

İşlemin usulü sayının başına bakmaktır. Sıfır, çift sayı veya beş olursa bilinen cüzleri zikrettiklerimizdir. Bunların dışındaki cüzlerini istersen veya sayının başı beşin dışındaki tek sayı[lardan biri] olursa anlatılanlara başvur. Bu anlatılan, sayının başında olan çift olursa üç çıkarma ile eksilmesinin mümkün olmasıdır. Sayıyı dokuzar eksilt. Dokuza [kalansız] eksilirse; dokuz, altı ve üçe bölünebilir. Eğer çıkarmada üç veya altı kalırsa, üç ve altıya bölünebilir. Eğer bunların dışındakiler kalırsa sekizer eksilt. Eğer [kalansız] eksilirse, sekize ve dörde bölünebilir. Çıkarmada dört kalırsa, dörde bölünebilir. Bunun dışındakiler kalırsa yedişer eksilt. Eğer [kalansız] eksilirse, yediye bölünebilir. [Kalansız] eksilmezse, ancak ikiye bölünebilir ve sayının yarısı asamdır.

Başında tek sayı olanın ise, yalnız iki çıkarma ile eksilmesi mümkündür: dokuzar ve yedişer. Bunu dokuzar eksilt. Eğer [kalansız] eksilirse, dokuza ve üçe bölünebilir. Eğer çıkarmada **/[30a]** üç veya altı kalırsa, üçe bölünebilir. Bunun dışındakiler kalırsa yedişer eksilt. Eğer [kalansız] eksilirse, yediye bölünebilir. [Kalansız] eksilmezse bu sayı asamdır. Asam ile kastedilen kendisinde gelecek dokuz

---

[91] 10'dan büyük asal sayılardan biridir.
[92] 10'dan büyük iki asal sayının çarpımıdır.

kesirden (küsûrati't- tisʿa) biri olmayandır. Bu kesirler bazen [çarpanlarına] ayrılamaz [yani] yalın olurlar. Bazen iki yalına ayrılabilirler. Bunu bilmenin ve asam olan cüzleri elde etmenin yolları vardır. Bu mukaddimede bunu zikretme arzum yok.

3.2.6.3.Üçüncü [Mesele]

Bu üç çıkarma ile eksiltmenin usulü hakkındadır.

a. Dokuzar Eksiltme

Bununla her akitten bir kalır. Sayıların rakamlarını topla ve toplamı dokuzar dokuzar eksilt. Daha kolay olan, toplama esnasında toplanan her dokuzu sırayla çıkarmandır. Eğer bir şey kalırsa bunu, satırın sağına veya soluna üstteki çizgiye bitişik olan dik bir çizgi ile aralarını ayırarak yaz. Bir şey kalmazsa çıkardığın [sayıyı] veya sıfır yaz. Bunun misali bu şekilde beş yüz on beş milyon iki yüz yetmiş üç bin yüz yirmi beştedir:

$$\overline{515273125}$$

Rakamları birer birer toplarsın ve her dokuz toplandığında, dokuzu çıkarırsın. Son olarak kalan dört olur. Bunu bu şekilde [soluna] $4\overline{|515273125|}4$ veya bu şekilde [sağına] yazarsın.

İki satırı [dokuzar] eksiltmek için diğer bir misal şudur: İkisinden biri dokuz yüz kırk sekiz bin **/[30b]** yedi yüz altmış iki ve diğeri altı yüz on beş bin iki yüz kırk yedidir. Bu şekildedir:

$$\begin{array}{c} \overline{948762} \\ 615247 \end{array}$$

Birincisinden bir şey artmaz ve ikincisinden yedi artar. Bu şekilde birincisinin önüne sıfır, ikincisinin önüne yedi yaz:

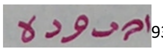
$$\begin{array}{r|l} \overline{948762} & 0 \\ 615247 & 7 \end{array}$$

b. Sekizer Eksiltme

Bununla her ondan iki, her yüzden dört kalır. Çift sayıdaki yüzlükler ve bunun üstündekiler [sekizer] tam eksilir. Tek sayıdaki yüzlüklerden dört kalır.

[Sekizer eksiltmek istediğin sayının] onluklarının adedini ikiye çarp. Çarpımı, [bu sayının] birlikleriyle ve eğer yüzlükleri tek olursa dört ile topla. Toplamı sekizer sekizer eksilt. Kalanı veya sıfırı yukarıda geçtiği gibi yaz.

c. Yedişer Eksiltme

Bununla her ondan üç, her yüzden iki, her binden altı, her on binden dört, her yüz binden beş ve her milyondandan bir kalır. Bundan itibaren devir döner. Bunlar basamakların altında tekrar eden [93] harfleriyle bilinir. Her basamağı altındakiyle çarparsın ve çarpımı yedişer yedişer eksiltirsin. Kalanı [bu basamağın] üstüne yazarsın. Sonra basamakların üstüne yazdıklarını birlik gibi toplarsın ve bunu yedişer yedişer eksiltirsin. Kalanı veya sıfırı daha önce geçtiği gibi yazarsın. Açıklayıcı misali budur. Kalan ise üçtür.

61115445126045 **3**
21329265348765
31546231546231

Bu işlemde daha kolay olan **/[31a]** son basamakta olanı üçle çarpman, bunu yedişer yedişer eksiltmen ve kalanı bunun bir öncesine taşımandır (eklemendir). [Toplamı] üçle çarparsın, yedişer yedişer eksiltirsin ve bir öncesine taşırsın. Eğer bir öncesinde sayı olmazsa (sıfır olursa) taşıdığın kalanı üçle çarparsın ve yedişer eksiltirsin. Birlere ulaşıncaya kadar böyle yaparsın. Birleri ve taşıdığını çarpmadan [yedi] eksiltirsin.

Bir diğer yol; [yedişer eksiltmek istediğin sayının] son basamağını onluk yap, öncesini birlik [olarak] buna ekle ve yedişer yedişer eksilt. Sonra kalanı onluk yap, öncesini buna birlik [olarak] ekle ve aynı şekilde eksilt. Sonra kalanı veya sıfırı daha önce geçtiği gibi yaz. Basamaklardan her hangi birinde yediden daha büyüğünü bulursan, yedi üzerine zait olanla işlem yap.

Bu üç çıkarmanın misalidir. Yedişer ve dokuzardan her birinin eksiltilmesiyle dört artar.

6642563054
1369854742 **4**
6231546231

[93] Bu harfler sağdan sola sırayla 1,3,2,6,4,5'e karşılık gelmektedir.

Sekizer eksiltildiğinde altı artar.

3.2.6.4. Dördüncü Mesele

Bu [birinci] kısımda daha önce geçen beş işlemin üç çıkarma ile sağlaması ve kuralı hakkındadır.

Yedişer eksiltme

Bu çıkarmalardan herhangi biriyle satırların her birini eksilt ve daha önce geçtiği gibi her satırın kalanını yaz. Sonra toplamada, iki toplananın veya [daha fazla sayıdaki] toplananların kalanlarını topla ve [toplamı] çıkardığın [sayı ile] eksilt. Cevabın kalanına eşit olur.

Çıkarmada; çıkandan (maṭrûḥ) kalanı, eksilenin (maṭrûḥ-u minh) kalanından çıkar. [Eksilenden kalan] olmazsa eksiltilen [sayıyı] ekle ve toplamlarından çıkar, cevaptan kalanın misli kalır. İstersen cevabın kalanını çıkanın kalanına ekle ve bunu [çıkardığın sayı kadar] eksilt, eksilenin kalanına eşit olur.

Çarpmada, iki çarpandan birinin kalanını diğerinin kalanına çarp ve çarpımı, [çarpanlardan] çıkardığın şeyle eksilt. Cevabın kalanına eşit olur.

Bölmede, tam sayı olan bölümün kalanını bölenin kalanına çarp, eğer bölmeden kesirli bir şey kalmış olursa çarpıma ekle. Toplamı çıkardığın şeyle eksilt, bölünenin kalanına eşit olur.

Kök [almada] tam kökün (el-ceẕru'l-muḥaḳḳaḳ) kalanının karesini al, kare sayının kalanına eşit olur. Yaklaşık olan köke (el-ceẕru'l-muḳarrab) gelince, kökün tam sayısının kalanının karesine kare sayıdan artanı ekle ve bunu [çıkardığın sayıyla] eksilt, kare sayının kalanına eşit olur.

Bunlar, [anlatılanı] izah edecek misallerdir ve bunların hepsi yedişer eksiltme iledir. Sonra dokuzar ve sekizer eksiltmeye işaret edilecektir.

a. Toplama

Üç satırdan biri dokuz bin sekiz yüz yetmiş[94], ikincisi sekiz bin doksan yedi ve üçüncüsü yedi yüz dokuzdur. Bunları bu şekilde yazarız:

---

[94] Dokuz bin sekiz yetmiş yazmaktadır.

18676	7
9870	0
8097[95]	5
0709	2

Bunları toplarız, cevap on sekiz bin altı yüz yetmiş altı olur. Sonra toplananları ve cevabı yedişer eksiltiriz. Her satırın kalanını, satırın karşısına aralarını üstteki çizgiye dik bir çizgi ile ayırarak yazarız. **/[32a]** Sonra toplanan satırlarının kalanlarını toplarız, çıkardığın [sayı] gibi yedi olur ve mizan isimlendirilir. Böylece cevabın kalanını mizana eşit buluruz.

Dokuzar eksiltseydik mizan bir olurdu. Cevabı dokuzar eksilttiğimizde mizana eşit olur. Sekizer eksiltseydik mizan dört olurdu. Cevabı sekizer eksilttiğimizde mizana eşittir.

b. Çıkarma

Dört milyon beş yüz yetmiş bir bin altı yüzü, dokuz milyon otuz sekiz bin altı yüz elliden çıkarırız. Bunları şekilde yazarız;

4467050	0
9038650	5
4571600	5

Çıkarırız, cevap dört milyon dört yüz altmış yedi bin elli olur. Sonra satırların her birini yedişer eksiltiriz ve daha önce anlatıldığı gibi kalanları yazarız. Çıkan ve eksilenden her birinin kalanları beş ve mizan sıfır olur. Cevabın kalanı da aynı şekilde sıfırdır, mizana eşittir.

Dokuzar eksiltseydik çıkanın kalanı beş, eksilenin kalanı dört olurdu. Çıkarmanın mümkün olması için [eksilenden kalana] dokuz ekle. Sonra toplamdan çıkar. Kalan sekizdir ve bu mizandır. Cevabın kalanı da sekizdir, mizana eşittir.

Cevabın sekiz olan kalanını, çıkanın beş olan kalanına ekleseydik ve toplamı [dokuz] eksiltseydik, eksilenin kalanı –ki bu dörttür- artardı. **/[32b]**

Sekizer eksiltseydik mizan iki ve eksiltilen cevap buna eşit olurdu.

[95] 8597 yazmaktadır.

c. Çarpma

Yetmiş beşi bin dokuz yüz kırk üçe çarparız, cevap bu şekilde yüz kırk beş bin yedi yüz yirmi beş olur:

145725	6
42	
55	
6221	
73815	
75	5
1943	4
1943	

Sonra her iki çarpanı yedişer eksiltiriz, birinden dört ve diğerinden beş artar. Dördü beşe çarparız ve [çarpımı] yedişer eksiltiriz, altı artar. Bu mizandır. Cevabı [yedişer] eksiltiriz, mizana eşit olur.

Dokuzar eksiltseydik sekiz ve üç artardı. Sekizi üçe çarptığımızda ve [çarpımı] dokuzar eksilttiğimizde mizan önceki gibi yine altı olur.

Sekizer eksiltseydik yedi ve üç artardı. Bunları çarptığımızda ve çarpımı sekizer eksilttiğimizde mizan beş olur. Cevabı [sekizer] eksilttiğimizde yukarıdaki gibi mizana eşit olur.

Bir diğer misal otuz birin yetmiş ikiye çarpılmasıyladır. Cevap bu şekilde iki bin iki yüz otuz ikidir:

2232	6
31	3
72	2

Sonra çarpanlardan her birini yedişer eksiltiriz ve kalanları çarparız, mizan altı olur. Cevabı [yedişer] eksiltiriz, mizana eşit olur.

Bunu dokuzar eksiltseydik iki çarpandan birinin kalanı dört ve diğerininki sıfır olurdu. Böylece mizan da sıfır olurdu. Cevabı [dokuzar] eksiltiriz, **/[33a]** mizana eşit olur.

Bunu sekizer eksiltseydik mizan aynı şekilde sıfır olurdu.

d. Bölme

Beş bin üç yüz yetmiş beşi yirmi dörde böleriz. Bu şekilde tamsayı olarak iki yüz yirmi dört çıkar ve bölünenden on dokuz artar:

5395	5
24	3
224	0

Sonra üç satırdan her birini yedişer eksiltiriz. Cevabın tam sayı [kısmından] sıfır ve bölenden üç artar. Bunların çarpımından bir şey hâsıl olmaz. Bunların çarpımlarına eklenecek [yirmi dörde] bölünmüş kalanı (19) dikkate alırız. On dokuzu yedişer eksiltiriz, beş artar. Bu mizandır. Bölünenin kalanı da beştir, mizana eşittir.

Dokuzar eksiltseydik cevabın tam sayı [kısmının] kalanı sekiz ve bölenin kalanı altı olurdu. İki kalanı çarparız, kırk sekiz olur. Buna [yirmi dörde] bölünmüş on dokuzu ekleriz, toplam (mecmuʿ) altmış yedi olur. bunu dokuzar eksiltiriz, dört artar. Bu mizandır. Bölüneni dokuzar eksiltiriz, mizana eşit olur.

Sekizer eksiltseydik, bölümün tam sayısından ve bölenden her birinin kalanı sıfır olurdu. Çarpıma eklenecek olanı dikkate alırız ve bunu sekizer eksiltiriz, üç artar. Bu mizandır. Bölünen sekizer eksiltilir, mizana eşit olur.

Yirmi dördü asal çarpanlarına (eḍ-ḍulûʿu'l-evâil) ayırsaydık, bu şekilde üç, iki, iki, iki hasıl olurdu: **/[33b]**

$$\overline{2\ 2\ 2\ 3}$$

[Beş bin üç yüz doksan beşi] ilk olarak sondaki ikiye böl, tam sayı olarak iki bin altı yüz doksan yedi çıkar ve bir artar. Biri ikiye böl. Sonra işlemini kontrol et. Örneğin cevabın tam sayısı [kısmını] yedişer eksilt, iki artar. Bunu bölene çarp ve çarpıma, [ikiye] bölünmüş olan biri ekle, beş olur. Bu mizandır. Mizanı bölünenin karşısına yazarız ve bölüneni yedişer eksiltiriz, mizana eşit olur. Böylece işlemin soğru olduğunu öğrendik. Sonra bölümün tam sayısı [kısmını] bir önceki çarpana böleriz, tam sayı olarak bin üç yüz kırk sekiz çıkar. Bir artar. Bunu bölen olan çarpana (2) böleriz. Sonra işlemi kontrol ederiz. Cevabın tam sayı [kısmını] yedişer eksiltiriz, dört artar. Bunu bölen olan ikiye çarparız, [ikiye] bölünmüş biri çarpıma ekleriz ve yedişer eksiltiriz. Bölünenin kalanının misli artar. İşlem doğrudur. Sonra bölümün tam sayı [kısmını] üçe bitişik olan ikiye böleriz, tam sayı olarak altı yüz yetmiş dört çıkar. Bölünenden [ikiye] bölünecek bir şey artmamıştır. Bölen olan çarpanın üstüne sıfır koyarız. Sonra işlemi kontrol ederiz. Cevabı yedişer eksiltiriz, iki artar. İkiyi bölen olan ikiye çarparız, bölünenin kalanının misli hâsıl olur. İşlem doğrudur. Sonra [bölümün tam sayısını] kalan çarpan olan üçe böleriz, **/[34a]** tam sayı olarak iki yüz yirmi dört çıkar ve iki artar. İkiyi üçe böleriz. Sonra işlemi kontrol ederiz. Cevabın tam sayısını yedişer eksiltiriz, kalan sıfır olur. Çarpıma eklenecek olanı dikkate alırız. Bu üçe bölünmüş olan bölünenin kalanıdır. Bölünenden kalanın misli olmuştur. Böylece işlemin doğru olduğunu ve cevabın iki yüz yirmi dört tam sayısı ve üçte iki ve üçte birin yarısının yarısı ve üçte birin yarısının yarısının yarısı[96] olduğunu öğrendik. Bu üçte iki ve sekizde bire eşittir. Bu daha kısadır.

Bu zikredilen misaldeki işlemin şeklidir:[97] $224 + \frac{1\,1\,0\,2}{2\,2\,2\,3}$ .Bu misali düşün ve paydalara ve müfredlere bölmeyi buna kıyas et.

Eğer [işlem] bittikten sonra çarpanlara bölmeyi kontrol etmek istersen bölümün tam sayısı [kısmını] eksilt ve kalanını kendisine bitişik olan çarpana çarp. [Çarpanın üstündekini] ekle ve [toplamı] eksilt. En sondaki çarpana kadar böyle [yapılır]. Eğer varsa bu çarpanın üstündekini ekle ve eldeki [toplamı] eksilt, bölünenden kalanın misli kalır.

Eğer bölümde tam sayı olmazsa veya bir şey artmazsa, kesrin ilkinin [payını] bunu takip eden paydaya çarp ve sonuncusuna kadar [çarpanın üstündekini] ekle ve [toplamı] eksilt. Üstünde sıfır bile olsa sonrasındaki çarpanlardan hiçbir şey bırakma.

---

96 $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$

97 İşlem derkenarda verilmiştir:

5395 *5*
<u>2222</u>
2697 *2*
<u>2222</u>
1348 *4*
<u>222</u>
674 *2*
<u>333</u>
224 *0*

İki çarpandan biri veya her ikisi çıkardığın [sayının] misli olursa, bunu eksilt ve sonrakinden başla veya [çıkardığın sayıdan] fazla olursa, fazlalığını kullan. Bu daha kısadır.

Misalde cevabın tam sayısı iki yüz yirmi dörttü. **/[34b]** Dokuzar eksiltseydik tam sayıdan sekiz artardı. Bunu üçe çarparsın ve çarpıma üçün üstündekini eklersin. Yirmi altı olur. Bunu dokuzar eksiltiriz, sekiz kalır. Bunu üçü takip eden çarpana çarparız, on altı olur. Çarpanın üstünde çarpıma eklenecek bir şey yoktur. Çarpımı dokuzar eksiltiriz, yedi artar. Bunu ikiyi takip eden çarpana çarparız ve bunun üstündeki biri ekleriz, on beş olur. Bunu dokuzar eksiltiriz, altı artar. Bunu sondaki çarpana çarparız ve bunun üstündeki biri ekleriz, on üç olur. Bunu dokuzar eksiltiriz, dört artar. Bu mizandır. Bölüneni (5395) dokuzar eksilttiğimizde, bundan mizanın misli olan dört artar.

Yedişer eksiltseydik tam sayıdan (224) bir şey atmazdı. Üçün üstündeki ikiyi, üçü takip eden paydaya çarparsın. Bu payda üstünde sıfır olan ikidir. Sonra dört olan sonucu bunu takip eden paydaya çarparsın ve üstündeki biri eklersin. Dokuz olur. Bu yedi eksiltiriz, iki kalır. İkiyi sondaki paydaya çarparız ve bunun üstündeki biri [çarpıma] ekleriz, beş olur. Bu mizandır. Bölüneni (5395) yedişer eksilttiğimizde, bundan mizanın misli olan beş artar.

Sekizer eksiltseydik mizan üç olurdu, buna kıyas et.

Yüz elliyi yirmiye bölseydik yedi ve **/[35a]** yarım çıkardı. Ancak böleni asal çarpanlarına ayırdığımızda, bunlar beş, iki, ikidir. Sonra söz konusu yolla bunlara böleriz, bölüm bu şekilde olur: $7+\frac{0\ 1\ 2}{2\ 2\ 5}$

Yedişer eksilttiğimiz zaman bölümün tam sayısının [kalansız] eksildiğini buluruz. Beşin üstündeki ikiyi beşten sonraki ikiye çarparız ve [çarpıma] bunun üstündekini ekleriz. Beş olan toplamı üstünde sıfır olan ikiye çarparız. Çarpımı yedişer eksiltiriz, üç artar. Bu mizandır. Bölüneni yedişer eksiltiriz, mizana eşit olur. Üstüne sıfır yazılmış olan sondaki çarpanı dikkate almasaydık işlem doğru olmazdı. Bundan dolayı onu da yaz.

e. Kök

Otuz iki milyon yüz yetmiş bir bin beş yüz seksen dördün kökünü istedik ve bu şekilde yazdık 4 | 32171584 ve işleme devam ettik.

. . . .

2 | 5 6 7 2

Böylece tam kök beş bin altı yüz yetmiş iki oldu. Sonra bunu kontrol etmeyi istedik. Kök ve kare sayıdan her birini yedişer eksilttik, kökün kalanı iki oldu. Bunun karesini aldık, dört oldu. Bu mizandır. Kare sayıyı yedişer eksilttik, mizana eşit oldu.

Dokuzar eksiltseydik aynı şekilde kökün kalanı iki ve mizan dört olurdu. Kare sayının kalanı buna eşit olur.

Sekizer eksiltseydik kökün kalanı sıfır olurdu. **/[35b]** Bu nedenle mizan da sıfırdır. Kare sayıyı sekizer eksilttiğinde buna eşit olur.

Kare sayının, yüz gibi kökten tam sayı bir etmeyecek bir fazlalıkla önceki nicelikten fazla olduğunu farz edersek; bu fazlalık, tam sayı kök çıkarıldıktan sonra meczurdan kalandır. Bunu kökün kalanının karesine eklediğimiz ve toplamı eksilttiğimiz zaman mizan altı olarak kalır. Farz edilen kare sayıyı eksiltiriz, mizana eşit olur. Allah-ü Teala en iyi bilendir. Beş işlemde anlatılan misalleri düşün. Bunların ayrıntıları bitmiştir, bunlara kıyas et. Allah-ü Teâlâ tevfik edicidir.

3.2.6.5.Beşinci [Mesele]

Sayılar arasındaki ilişkilerin bilinmesi ve vefkin elde edilmesi hakkındadır. Sen, her iki sayının mütemasil[98], mütedahil[99], mütevafık[100] veya mütebayin[101] olduğunu bil. Bunu bilmenin yolu, bu iki sayıdan her birini asal çarpanlarına ayırmaktır. İki sayı yüz ve yüz gibi, kendilerinde olan her şeyde ortak olurlarsa mütemâsildirler. İki sayıdan biri; elli ve yüz gibi, diğerinde olan şeyin tamamında diğerine ortak olur ve bundan fazla olursa mütedâhildirler veya kırk ve altmış gibi diğerinde olan şeyin bazısında ortak ve her biri diğerinden bir şey ile ayrılırsa

[98] Eşit sayılar
[99] Biri diğerinin böleni olan sayılar
[100] Bölenlerinin bazıları ortak olan sayılar
[101]Aralarında asal sayılar

mütevâfıktırlar. Eğer kırk ve kırk dokuz gibi, hiçbir şeyde ortak olmazlarsa mütebâyindirler.

Mütevâfık sayıların ortak oldukları en küçük cüzü (edaḳḳu cüzʾ)[102] istersen; biri, ikisinden birindeki ortak [çarpanlarından] oluşan [sayıya] oranla. Ortaklık bu oranla olur. Misalde kırkın çarpanlarını $\overline{2\ 2\ 2\ 5}$ [olarak] ve altmışın **/[36a]** çapranlarını $\overline{2\ 2\ 3\ 5}$ [olarak] bulursun. Beş, iki ve iki ortaktır. Birin, bu [ortak oldukları çarpanlardan] oluşan yirmiye oranı onda birin yarısıdır.

Diğer yol ise iki sayıdan küçük olanın büyük olanı saymasıdır. Eğer büyük sayıyı iki ve daha fazla seferde bitirirse [bu iki sayı] mütedâhildir. Eğer büyük sayıda kalan olursa; kalana, bitirinceye kadar [önceki] sayanı saydırırsın veya bunda da kalan olursa, kalana son olarak [önceki] sayanı saydırırsın. Son bitiren [sayı] elde edilinciye kadar böyle [yapılır]. Eğer bu bitiren bir olursa [bu iki sayı] mütebâyindir, birden başkası olursa [bu iki sayı] mütevâfıktır. Bunların en küçük cüzü ise birin son bitirene oranıyladır.

Sayılar çok olduğu zaman daha kolay olan bölmeyi kullanmaktır. Eğer büyük küçüğe tam bölünürse mütedahildirler. Eğer kalan olursa, böleni kalana böl. Bölme[nin sonucu] tam sayı oluncaya kadar veya birde sonuçlanıncaya kadar böyle [yapılır]. Son bitiren [sayı] gibi son bölen dikkate alınır. Büyüğün küçüğe bölünmesi, küçüğün büyüğü sayması gibidir. Bölümün tam olmasına ihtiyacın yoktur.

3.2.6.6.Altıncı [Mesele]

Aralarındaki oranın bilindiği iki veya daha fazla sayının sadeleştirilmesi hakkındadır. Bu iki sayı beş ve beş gibi mütemâsil olurlarsa bunlardan her birini bire indirge; altı ve on iki gibi mütedâhil olurlarsa küçük olanı bire ve büyük olanı, küçük olana bölümünden çıkana reddet veya büyük olandan küçüktekinin misli olan çarpanını sil, sonra kalanları birbirine çarp; sekiz ve altı gibi mütevâfık olurlarsa ortak oldukları [çarpanlarını] sil, **/[36b]** sonra bunların her birinin çarpanlarından kalanları

[102] Burada kastedilen iki sayının en büyük ortak bölenidir. Bölenler payı bir olan kesirler olarak yazıldığından en büyük ortak bölen iki sayının ortak en küçük cüzü olacaktır.

[ayrı ayrı] birbirine çarp; mütebayin olurlarsa sadeleştirilmezler. İki sayıdan fazlasında yine böyle yaparsın.

Temasülde/eşitlikte beş, beş, beş gibi hepsinin eşitliği; tedahülde/girişimlikte altı, on iki ve on sekiz gibi en küçüğün hepsinde bulunması; tevafukta/ortaklıkta sekiz, on iki, yirmi dört gibi hepsinin ortak olduğu en küçük cüz dikkate alınır. Tebayünde/Farklılıkta beş, dokuz ve on sekiz gibi bunlardan ikisinin farklılığıyla yetin.

3.2.6.7.Yedinci [Mesele]

Aralarında dört ilişkiden (niseb-i erbaʿ) neyin olduğu bilinen, belirli iki ve daha fazla sayıya kalansız bölünebilen en küçük sayının elde edilmesi hakkındadır. Mütemâsil [iki sayıdan] birini, mütedâhil [iki sayıdan] en büyüğü, mütebâyin [iki sayının] çarpımını, mütevâfık [iki sayıdan] birinin diğerinin vefkine çarpımını sakla, sonra anlatıldığı gibi saklanan ile üçüncü sayı arasındakini öğren. Bu ikisinden bir sayıyı sakla, sonra bu saklanan ile dördüncü sayı arasındakini [öğren]. [Sayıların] hepsini bitirinceye kadar böyle [yapılır]. Son olarak saklanan aranandır.

Altı, sekiz, on iki ve on üçe kalansız bölünen en küçük sayı istenirse, altı on ikinin içindedir. Bu nedenle on ikiyi sakla. Bununla sekizin arasında olan dikkate alınır, bunları dörtte birlerde ortak olarak bulursun. Birinin dörtte birini diğerine çarp, yirmi dört olur. Bu ikinci saklanandır. Bununla on üç arasında olan dikkate alınır, bunları mütebayin olarak **/[37a]** bulursun. İkisinden birini diğerine çarp, üç yüz on iki olur. Bu istenendir.

3.2.6.8.Sekizinci [Mesele]

Cebr ve Hatt [işlemleri] hakkındadır. Kastedilen, senin bilinen sayına çarpılan ve böylece istenilen sayının hâsıl olduğu niceliği elde etmektir. Cebr ancak küçük [sayıdan] büyük [sayıya] olur. Hatt ise bunun aksinedir. Bunlarda işlem yapmanın yolu, artanı (mecbûr-u iley) artırılana (mecbûr) bölmen ve azalanı (maḥṭûṭ-u ileyh) azaltılan (maḥṭûṭ) cinsinden isimlendirmendir.[103] Her ikisinde istenen çıkar.

[103] Isimlendirme ile kastedilen kesirlerin dokuz kesir cinsinden yazıldığı tesmiye işlemidir.

Ona çarpılan hangi nicelik on altı eder veya dörde eksilir, denirse; birincisinde on altıyı ona böl, bir ve beşte üç olur ve ikincisinde dördü on cinsinden isimlendir, beşte iki olur.

3.3. İKİNCİ KISIM

Yalnız ve tam sayıyla beraber olan kesirlerle işlemler hakkındadır. Aynı şekilde mukaddime, beş işlem ve hatime içermektedir.

3.3.1. Mukaddime

Mukaddimede birçok mesele vardır.

3.3.1.1.Birinci [Mesele]

Kesirlerin yalın isimleri hakkındadır. Bunlar on tanedir. Birincisi en büyükleri olan ikide bir/yarım (nıṣf), sonra üçte bir (s̱ülüs̱), sonra dörtte bir (rubuʿ), sonra beşte bir (ḫumus), sonra altıda bir (südüs), sonra yedide bir (sübuʿ), sonra sekizde bir (s̱ümün), sonra dokuzda bir (tüsuʿ), sonra onda birdir (ʿuşur). Bu dokuz kesir muntak [kesirler]dendir. Onuncu kesir ise cüzdür.

İkide birin dışındakilerin tamamı üçte iki, dörtte üç, onda dokuz, on birden on cüz gibi birden/bütünden az olacak şekilde cüz veya [kesrin] misli ile tekrar eder.

[Kesirleri] daha sade olan eş anlamlısıyla ifade etmek daha uygundur. İkide bir, dörtte ikiden daha uygun, üçte iki ise altıda dörtten daha uygundur.

3.3.1.2.İkinci [Mesele] **/[37b]**

Kesirlerin paydaları hakkındadır. Her kesrin paydası (maḫrec, maḳâm, imâm), bu kesirlerin bütünün [parçalarının] sayısıdır. Kendisinden dolayı kesrin tam sayı olduğu en küçük sayıdır da denmiştir. Manası, kesrin misillerinden bir tam sayısında olan şeyin sayısıdır. Neticede payda bir tam sayısı ve kesir ise bunun kökü konumundadır.

3.3.1.3.Üçüncü [Mesele]

Kesirlerin Gubari'de tasvir edilmesi hakkındadır. Pay yapılanlardan her biri, adedinin paydanın üzerine aralarını bir çizgi ile ayırarak yazılmasıyla tasvir edilir. İkide bir/yarımın şekli böyledir; $\frac{1}{2}$. Üçte bir böyledir; $\frac{1}{3}$. Dörtte bir böyledir; $\frac{1}{4}$. Beşte bir böyledir; $\frac{1}{5}$. Altıda bir böyledir; $\frac{1}{6}$. Yedide bir böyledir; $\frac{1}{7}$. Sekizde bir böyledir; $\frac{1}{8}$. Dokuzda bir böyledir; $\frac{1}{9}$. On birden bir cüz böyledir; $\frac{1}{11}$. Üçte iki böyledir; $\frac{2}{3}$. Yedide beş böyledir; $\frac{5}{7}$. On üçten dokuz cüz böyledir; $\frac{9}{13}$.

3.3.1.4.Dördüncü [Mesele]

Kesirlerin türleri hakkındadır. Bunlar beştir.

Birincisi: Müfred'dir. Bu üçte iki $\frac{2}{3}$, on birden on cüz gibi $\frac{10}{11}$ gibi bir payda üzerinde olandır.

İkincisi: Mübeʿaz'dır. Bu tamlanandır, yani lafzen veya manen sırf isim tamlaması/çarpma vasıtasıyla müfred [kesirlerden] oluşur. Paydaların sırası, pay ve paydada fazlalığı birer birer kademeli yükseltmenle tabii sırada olur ve her kesir en üst dereceye ulaşırsa [mübe'az kesir] dörtte üçün üçte ikisinin yarısı gibi muttasıldır. Böyle olmazsa [yani pay ve paydalar birer birer kademli artmakla tabii sırada olmaz ve her kesir nihayetine ulaşmazsa] beşte üçün dörtte birinin üçte biri, yedide altının beşte dördünün üçte ikisi ve on üçün bir cüzünün on bir cüzünden bir cüz gibi munfasıldır. [Mübe'az kesirde] tamlanan, tamlayandan önce yazılır. **/[38a]** Paydaların ve üstündekilerin arası, her iki paydanın arasından geçen bir çizgi ile ayrılır. Muttasıl olan birinci misal böyle; $\begin{array}{c|c|c} 3 & 2 & 1 \\ \hline 4 & 3 & 2 \end{array}$, [munfasıl olan] ikincisi böyle; $\begin{array}{c|c|c} 3 & 1 & 1 \\ \hline 5 & 4 & 3 \end{array}$, [munfasıl olan] üçüncüsü böyle; $\begin{array}{c|c|c} 6 & 4 & 2 \\ \hline 7 & 5 & 3 \end{array}$, [munfasıl olan] dördüncüsü böyle; $\begin{array}{c|c} 1 & 1 \\ \hline 13 & 11 \end{array}$ yazılır.

Üçüncüsü: Müntesib'tir. Müntesib [kesir]; atfolunmuş olan her payda, kendinden önceki paydanın birine tamlanan olan kendinden önceki paydanın birine tamlanan olması şartı ile atfolunur. Bu paydaların ilkine kadar böyledir. Böylece önceki [paydaların] tamamı, altıda beş ve altıda birin beşte üçü ve altıda birin beşte birinin üçte ikisi ve altıda birin beşte birinin üçte birinin yarısı, dokuzda birin üçte biri ve dokuzda birin üçte birinin dörtte biri ve dokuzda birin üçte birinin dörtte birinin yarısı gibi paydaların ilkine oranlanmış olur. Tamlanan, tamlayandan önce ve maʿtuf-u aleyh, maʿtuftan önce yazılır. Paydalar ve üzerindekilerin arası şerit şerit bölmeksizin bir çizgi ile ayrılır. Birinci misal böyle; $\frac{1\ \ 2\ \ 3\ \ 5}{2\ \ 3\ \ 5\ \ 6}$ ve ikinci misal böyle; $\frac{1\ \ 1\ \ 1\ \ 0}{2\ \ 4\ \ 3\ \ 9}$ yazılır.

Dördüncüsü: Müstesna'dır. Çıkan (müste̱snâ) [kesir], önceki kesirden [bir kısım] olursa muttasıl (ilişkili), bir [tam sayısının kısmı] olursa mukatıʿ dır (kopuk). Üçte iki eksi dörtte bir; üçte ikinin dörtte biri kastedilirse muttasıl, tam sayı birin dörtte biri kastedilirse munkatıʿ dır. Müstesna öncekinden istisna edatı (illâ/eksi) ile ayrılır. Misal bu şekilde yazılır; $\frac{2}{3}$ eksi $\frac{1}{4}$.

Müstesna [kesrin] dışındaki bütün türlerin istisnası/çıkarılması tasavvur edilebilir. Böylece on altı çeşit olur.

Beşincisi: Muhtelif'tir. Bu, **/[38b]** üçte bir ve dörtte bir, dörtte birin üçte biri ve beşte bir eksi sekizde bir, altıda bir ve altıda birin üçte biri ve dokuzda bir gibi sırf atıf/toplama ile önceki türlerden oluşandır. Birinci [misal] bu şekilde; $\frac{1}{3}$ artı $\frac{1}{4}$, ikincisi bu şekilde; $\begin{array}{c|c} 1 & 1 \\ \hline 4 & 3 \end{array}$ artı $\frac{1}{5}$ eksi $\frac{1}{8}$, üçüncüsü bu şekilde; $\frac{1\ \ 1}{3\ \ 6}$ artı $\frac{1}{9}$ yazılır.

3.3.1.5.Beşinci [Mesele]

Pay (basṭ) hakkındadır. Bu meselelerde farz olunan [kesirlerin] tamamını en küçük kesre indirgemektir ve kesirlerin değişmesiyle değişir.

Müfred [kesrin] payı: Paydanın üstünde çizginin üzerine yazılandır. $\frac{1}{2}$ ikide birin payı bir, $\frac{2}{3}$ üçte ikinin payı ikidir ve [diğerleri de] böyledir.

Mübeʿaz [kesrin] payı: Çizginin üzerindekileri birbirine çarpmakladır. $\begin{array}{c|c|c} 3 & 2 & 1 \\ \hline 4 & 3 & 2 \end{array}$ olan birinci misalin payı altı, ikinci misal olan ; $\begin{array}{c|c|c} 3 & 1 & 1 \\ \hline 5 & 4 & 3 \end{array}$ olan ikinci misali payı üç, $\begin{array}{c|c|c} 6 & 4 & 2 \\ \hline 7 & 5 & 3 \end{array}$ olan üçüncü misalin payı kırk sekiz, $\begin{array}{c|c} 1 & 1 \\ \hline 13 & 11 \end{array}$ olan dördüncü misali payı birdir. Bunlara kıyas et.

Müntesib [kesrin] payı: Çizginin üzerindekilerin ilkini kendi paydasından sonraki paydaya çarpmakladır. Çarpıma, eğer varsa çarpanın üstündekini eklersin. Sonra toplamı bundan sonraki paydaya çarparsın ve [çarpıma, çarpanın] üstündekini eklersin. Sonuna kadar böyle [yaparsın]. İstersen paydanın üstündekini, kendinden sonraki paydalara çarp ve çarpımları topla. Buna son paydanın üzerindekini ekle, payda çıkar.

$\frac{1\ 2\ 3\ 5}{2\ 3\ 5\ 6}$ olan birinci misalde, altının üstündeki beşi altıdan sonraki beşe çarparsın ve [çarpıma] beşin üstündeki üçü eklersin, **/[39a]** yirmi sekiz olur. Bunu üçe çarparsın ve [çarpıma] üçün üstündekini eklersin, seksen altı olur. Bunu ikiye çarparsın ve [çarpıma] ikinin üstündeki biri eklersin, yüz yetmiş üç olur. Bu paydadır.

İstersen altının üstündeki beşi altıdan sonraki beşe çarp, yirmi beş olur. Bunu üçe çarp, yetmiş beş olur. Bunu ikiye çarp, yüz elli olur. Bunu sakla. Sonra beşin üstündeki üçü beşten sonraki üçe çarp, dokuz olur. Bunu üçten sonraki ikiye çarp, on sekiz olur. Bunu sakla. Sonra üçün üstündeki ikiyi üçten sonraki ikiye çarp, dört olur. Bunu sakla. Sonra sakladıklarını topla ve buna en sondaki paydanın üstündeki biri ekle, yukarıdaki gibi yüz yetmiş üç olur. $\frac{1\ 1\ 1\ 0}{2\ 4\ 3\ 9}$ olan ikinci misalde de kararlaştırılan gibi yaparsın, on bir olur. Bu paydır.

Müstesna [kesrin] payı: Muttasıl ise eksilenin (müstes̱nâ minh) payını, çıkanın pay ve paydasından her birine [tek tek] çarpmakladır. Az olanı çok olandan çıkarırsın, pay kalır. Munkatıʿ ise çıkan ve eksilenden her birinin payını diğerinin paydasına çarpmakladır. Az olanı çok olandan çıkarırsın pay kalır. Sonra istisna harfini (illâ) sil. Çıkanın paydasını eksilenin paydasına ekle ve hepsinin üstüne bir çizgi çek. **/[39b]** Bu elde edilen [payın] paydasıdır.

$\frac{2}{3}$ eksi $\frac{1}{4}$ olan önceki misalde ittisali (ilişkili) istersen ikiyi bir ve birin altındaki dördün herbirine çarp ve çarpımlar arasındaki farkı al. Farkı altı olarak bulursun. Bu paydır.

İnkıtaʿı (kopukluk) istersen ikiyi dörde ve biri üçe çarp. İki çarpım arasındaki farkı al. Farkı beş olarak bulursun. Bu paydır. Üç ve dört her iki durumda da hâsıl olan için paydadır. Bunu bir satıra yazarsın ve üzerlerine bir çizgi çizersin.

Tenbih

Zikrolunanlardan çıkarılıyor ki, üç eksi dörtte bir gibi tam sayı iki taraftan birinde tek olduğu zaman tam sayı pay gibi kullanılır ve diğer tarafın paydasıyla yetinilir. İttisalde tam sayı kesrin pay ve paydasından herbirine [tek tek] çarpılır ve daha önce geçtiği gibi farkları alınır. Böylece misalde cevap dokuz olur. İnkıtaʿda ise tam sayı diğer tarafın paydasına çarpılır ve bununla paydanın farkı alınır. Böylece misalde cevap on bir olur.

Üçte iki ve dörtte üç eksi birin payı istenirse, –bu munkatıʿ dır- biri dörde sonra üçe çarp, on iki olur. Bununla, on yedi olan eksilenin payı arasındaki farkı al. Farkı beş olarak bulursun. Bu istenendir.

İki eksi birin üçte ikisi eksi birin dörtte üçünün payı istenirse, tam sayı olan ikiyi üçe sonra dörde çarp, yirmi dört olur. **/[40a]** Bununla, on yedi olan çıkanın payı arasındaki farkı al. Farkı yedi olarak bulursun. Bu istenendir.

İki eksi üçte bir ve dörtte birin payı istenirse, bunda ittisal ve inkıtaʿ mümkündür. Kesrin payı yedi, paydası ise on ikidir. İttisalde ikiyi, yedi ve on iki den her birine [tek tek] çarparsın ve çarpımlar arasındaki farkı alırsın. Farkı on olarak bulursun. Bu istenendir. İnkıtaʿda ikiyi paydaya çarparsın. Çarpım ve pay arasındaki farkı alırsın. Farkı on yedi olarak bulursun. Bu istenendir.

Muhtelif [kesrin] payı: Her kısmın payını diğerlerinin paydasına çarpmakladır. Çarpımları toplarsın, pay elde edilir. Sonra atıf harfini (ve bağlacı) at ve hepsinin paydasını bir satıra ekle, hepsinin üstüne bir çizgi çiz. Bu elde edilen, payın paydasıdır.

$\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{4}$ olan birinci misalde, üçün üstündeki biri dörde çarparsın. Dördün üstündeki biri üçe çarparsın. Çarpımları toplarsın, yedi olur. Bu paydır. Sonra atıf harfini silersin Üçü dördün yanına yazarsın ve üstlerine bir çizgi koyarsın. Payı üstlerine yazarsın.

$\frac{1}{4}\Big|\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{5}$ eksi $\frac{1}{8}$ olan ikinci misalde, mübeʿaz [kesrin] –ki bu dörtte birin üçte biridir- payını çıkar. Payı bir olarak bulursun. Müstesna [kesrin] payını –ki bu beşte bir eksi sekizde birdir- çıkar. Payı, muttasıl [kesir] olursa yedi olarak, mukatıʿ [kesir] olursa üç olarak bulursun. Mübeʿaz [kesrin] payını **/[40b]** beşe sonra sekize çarp, kırk olur. Bunu sakla. Müstesna [kersin] payını dörde sonra üçe çarp, ittisalde seksen dört ve inkıta'da otuz altı olur. Çarpımları toplarsın, ittisalde payı yüz yirmi dört ve inkıtaʿda yetmiş altı olarak bulursun. Paydalar ise sekiz, beş, dört ve üçtür. Atıf harfini (vav) ve istisna harfini (illâ) aralarından silersin ve anlattığımız gibi düzenlersin. [Paydaların] hepsinin üzerine ise bir çizgi koyarsın.

$\frac{1\ \ 1}{3\ \ 6}$ ve $\frac{1}{9}$ olan üçüncü misalde, müntesib [kesrin] payı dörttür. Bunu dokuza çarp, otuz altı olur. Bunu sakla. Müfred [kesrin] payı birdir. Bunu üçe sonra altıya çarp, on sekiz olur. Bunu sakladığına ekle, elli dört olur. Bu beraberce iki kısmın payıdır. Paydaları ise dokuz, altı ve üçtür. Atıf harfini aralarından silersin ve anlattığımız gibi düzenlersin. Üstlerine bir çizgi çizersin.

3.3.1.6.Altıncı [Mesele]

Tam sayı ve kesrin beraberce payı hakkındadır. Tam sayı lafız veya mana olarak meseledeki kesirlerin, üç ve dörtte bir gibi kendisine kesrin atfedilmesiyle/eklenmesiyle veya dörtte bir ve üç gibi tam sayının kesre atfedilmesiyle/eklenmesiyle başında olduğu zaman kesrin paydalarına çarpılır ve payına eklenir; tamamının payı elde edilir. Bu iki misalde tam sayı ve kesrin ikisinin birden payı on üçtür.

Müntesib [kesir]de **/[41a]** tam sayıyı paydaların ilkine çarpman ve eğer varsa paydanın üstündekini eklemen ve [toplamı] bundan sonra gelen [paydaya] çarpman ve [paydanın üstündekini] eklemen gerekir. Sonuncusuna kadar anlatıldığı gibi devam edilir.

Tam sayı, beşin dörtte üçü gibi kesre tamlayan yapılmasıyla sonda olduğu zaman kesrin payı tam sayıya çarpılır; hepsinin payı elde edilir. Bu misalde pay on beştir.

Tam sayı "dörtte üç beş ve üçte bir" gibi ortada olur, kendisinden sonraki kesrin kendisinden önceki kesre atfedilmesiyle/eklenmesiyle [beraber] kendinden önceki kesrin tamlayanı olursa; tam sayı sondadır. Mana ise beşin dörtte üçü ve birin üçte biridir ve bu şekilde yazılır; $\frac{1}{3}$ ve $\frac{\ \ \ 3}{5\ \ 4}$. Veya kendisinden sonraki kesrin kendisine atfedilmesi/eklenmesiyle [beraber] kendinden sonraki kesrin tamlayanı olursa tam sayı baştadır. Mana ise beş ve üçte birin toplamının dörtte üçüdür ve bu şekilde yazılır; $\frac{1\ \ ve\ /\ 3}{3\ \ 5\ /\ 4}$.

Birincisinde muhtelif [kesir] gibi ikincisinde mübe'az [kesir] gibi önce iki tamlamadan birinin, sonra [bulunanın] kalanla beraber payı bulunur. Misalde birinci mana kastedilirse, dörtte üçü tam sayı olan beşe çarp, tam sayı tarafının payı çıkar. Sonra bunun muhtelif [kesir] gibi her birinin [payını] diğerinin paydasına çarpmak ve çarpımları toplamakla üçte birle beraber payını bul. Cevap kırk dokuz olur.

İkinci mana kastedilirse, beşi üçte birin paydasına çarp ve üçte birin payını ekle, on altı olur. Bu tam sayı tarafının payıdır. Mübeʿaz [kesir] gibi üçte birle beraber payını bul. Payı paya çarparsın, cevap **/[41b]** çıkar. Cevap kırk sekizdir.

3.3.1.7.Yedinci [Mesele]

Kesirlerin sadeleştirilmesi (iḫtiṣâr) hakkındadır. Bu pay ve paydanın asal çarpanlarından ortak olduklarını çıkarmandır. Sonra paydan kalanı paydadan kalanın üzerine yerleştirirsin. Paydan bir şey kalmazsa biri paydadan kalana bölersin.

Onda sekizin sekizde altısı sadeleştirmek istenirse, pay kırk sekizdir ve basit çarpanları ise 22223'tür. Payda ise seksendir[104]. Bunu asal çarpanlarına ayır, bu şekilde 22225 olur. Ortak olduklarını çıkarırsın, paydan üç ve paydadan beş kalır. Cevap beşte üç olur.

Tenbih

Paydaların ilkinin üzerindekinin paydaların sonuncusunun üzerine yazılması ve bunların dışındakilerin çıkarılması muttasıl mübe'az [kesre] mahsustur. Dokuzda sekizin sekizde yedisinin yedide altısının altıda beşinin beşte dördünün dörtte üçünün üçte ikisinin ikide biri bu şekildedir; $\frac{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1}{9\ 8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2}$. Biri dokuzun üstüne yazarsın, böylece misal yalnızca dokuzda bire döner.

3.3.1.8.Sekizinci [Mesele]

Çeşitli kesirlerde tecnis hakkındadır. Bu herbirinin payını diğerinin paydasına veya paydalarına çarpmaktır. Çarpımların tamamı, yakında gelecek olan işlemler için paydalarının tamamında ortak bir cins olur.

[104] Metinde on sekiz yazıyor

Toplamada çarpımlarını toplarsın, sonra paydalara bölersin. Çıkarmada farklarını paydalara bölersin. Bölmede paydalar ihmal edilir **/[42a]** ve bölünenin [payının bölenin paydası ile] çarpımı, bölenin [payının bölünenin paydası ile] çarpımına bölünür. Karekök [almada] payın tamamının payda ile çarpımından hasıl olan [sayının] kökünü, paydaya bölersin.

Tenbih

Kesirler paydalarının bir kısmında ortak olduğu zaman, her birinin payını diğerlerinin paydalarından kendinde misli olmayana çarpmak daha kısadır. Böylece çarpımların tamamı tek cins; farklı olmayan paydalarında ortak olurlar, her çeşitten bir tane vardır. Her çeşitten yalnızca bir tane alırsın ve aldığını diğerlerine katarsın.

Kesirler, paydalarının eşit olmasıyla kendilerinde olanın tamamında ortak oldukları zaman, bunlar aynı cinstir (mütecânis). Bunların herbiri bir paydadan olduğu için çarpılmalarına gerek yoktur. Birinin paydalrıyla yetin ve hedeflediğin şeyi yap.

Çarpmaya gelince, bunda tecnis yoktur. Bilakis payların herbirini kendi dışındakilere çarparsın ve çarpımı paydalara bölersin. Bu meselede zikrettiğim şey, Allah-u Teâlâ'nın izniyle paydaların işlemlerinde senin için açıklığa kavuşacaktır.

Ben derim ki;

Toplama: sendeki [paydaların] cinsindedir. Her türün payı, daha önce geçtiği üzere sırayla diğerinin paydalarına çarpılır. Sonra çarpımları topla ve toplamı, birer birer paydaların hepsine böl. İstenen elde edilir.

Dörtte üçü üçte ikiye ekle denirse bu şekildedir;

$$\frac{3}{4}+\frac{2}{3}$$

Dördün üstündeki üçü, ikinin altındaki üçe çarp. İkiyi dörde çarp. Çarpımları topla, on yedi olur. On yediyi **/[42b]** paydalara böl, cevap çıkar. Cevap bir ve dörtte bir ve dörtte birin üçte ikisidir. İfadede daha kısa olan bir ve dörtte bir ve altıda birdir.

Yedide altı ve yedide birin beşte üçü, beşte dört ve altıda biri topla denirse bu şekildedir;

$$\frac{3\ 6}{5\ 7}+\frac{4}{5}+\frac{1}{6}$$

Birincisi müntesib [kesir]dir, ikincisi ve üçüncüsü müfred [kesir]lerdir. Müntesib [kesrin] otuz üç olan payını, beşte dördün paydasına sonra altıda birin paydasına çarp, dokuz yüz doksan olur. Bunu sakla. Sonra beşte dördün payını müntesib [kesrin] paydalarına ve altıda birin paydasına sırayla çarp, sekiz yüz kırk olur. Bunu da aynı şekilde sakla. Sonra altıda birin payını kendinden önceki üç paydaya çarp, yüz yetmiş beş hâsıl olur. Bunu saklanan iki [sayı] ile topla, iki bin beş olur.

Sen, iki müfred [kesrin] payını bulup bunu bir taraf ve müntesib [kesri] bir taraf yapman veya ikisinden birinin müntesib [kesir]le beraber payını bulup diğer müfred [kesri] yalnız başına bir taraf yapmanla üç kesri iki haline getirebilirsin. İlki gibi bin beş çıkar. İki bin beşi çarpanlara bölmede daha önce geçtiği gibi sırayla dört paydaya böl. Cevap bu şekilde $\frac{0\ 1\ 2\ 6}{5\ 5\ 6\ 7}1$ bir ve altıda yedi ve yedide birin altıda ikisi ve yedide birin altıda birinin beşte biri olur.

Daha kısa olan iki tarafın paylarının her birini, diğerinin paydalarından kendinde misli olmayana çarpmak vasıtasıyla kısaltmaktır. /**[43a]** Sonra paydalara bölme anında iki mütemasil [paydadan] birini çıkarırsın.

Müntesib [kesrin] payını yalnızca altıya çarp, yüz doksan sekiz olur. Muhtelif [kesrin] payını yalnızca yedi ye çarp, iki yüz üç olur. İki çarpımı topla, toplamları dört yüz bir olur. Bunu yalnızca beş, altı ve yediye böl, cevap ilki gibi olur. Bunun sağlaması Allah-u Teâlâ'nın izniyle yakında gelecektir.

Çıkarma: Daha önce geçtiği üzere herbirinin payını diğerinin paydasına çarpmakla eksilen ve çıkanın [paydasının] cinsindedir. Sonra az olanı çok olandan çıkar ve farkı, paydalara böl, istenen çıkar.

Yedide altı ve yedide birin beşte üçünü, beşte üç artı altıda birden çıkarman istenirse bu şekildedir;

$$\frac{3\ 6}{5\ 7}-\frac{4}{5}+\frac{1}{6}$$

Eksilen müntesib ve çıkan muhtelif [kesir]dir. Eksilenin otuz üç olan payını, çıkanın beş ve altı olan paydalarının herbirine çarparız. Dokuz yüz doksan olur. Bunu saklarız.

Sonra diğer tarafın payını, eksilenin yedi ve beş olan paydasına çarparız. Bin on beş olur. Bundan sakladığımızı çıkarırız, yirmi beş artar. Bunu dört paydaya böleriz. Böylece cevap bu şekilde $\frac{0\ 0\ 1}{5\ 5\ 6\ 7}$ yedide birin altıda biri olur.

Daha önce anlatılan daha kısadır. Otuz üçü yalnızca altıya çarparsın. Yirmi dokuzu /**[43b]** yalnızca yediye çarparsın. İki çarpımın beş olan farkını; beşe, altı ve yediye bölersin. Cevap ilki gibi çıkar.

Çıkanın müfred [kesirlerini] olduğu gibi bırakabilir ve bunların herbirinin payını, kendi dışındakilerin paydasına çarpabilirsin. Çarpımları toplarsın, önceki gibi olur. Sonra işlemi tamamlarsın. Bunun aynısı denk geldiği zaman eksilen tarafına da aynı şekilde yazarsın.

Hâsılı iki taraftan biri veya her ikisi müfred [kesirler] veya kesir türleri içerdiği zaman muhayyersin, dilersen her taraf tek bir kesir oluncaya kadar eksilen ve çıkandakilerin herbirini birleştirirsin sonra işlemi tamamlarsın veya bunları [olduğu gibi] bırakırsın, her kesrin payını kendi dışındakilerin paydasına çarparsın ve eksilenin çarpımlarını tek başına, çıkanın çarpımlarını tek başına toplarsın sonra daha önce geçtiği gibi işlemi tamamlarsın. Çıkarmanın sağlaması Allah-u Teâlâ'nın izniyle yakında gelecektir.

Çarpma: İki sayıdan birini diğeri adedince bölmektir (tebʿîd). İkide bir çarpı dörtte bir dendiği zaman ikisinden birini, diğerinin tam sayıdan azaldığı kadar yarıya bölersin. Birin dörtte birini yarıya veya yarımı iki defa yarıya böl, sekizde bir olur. [Mübeʿaz kesirde olduğu gibi] iki kesirden birini diğerine tamlayan yaparsan yine böyledir. Dörtte birin yarısı ve yarımın dörtte biri derim. İşleme dayalı yol, her bir payı kendi dışındaki paylara çarpman ve çarpımı paydaların hepsine bölmendir. İstenen çıkar. Bir tarafta yalnız olan tam sayıyı /**[44a]**, payın yerine dikkate al ve diğer tarafın paydası ile yetin.

Sekizde altıyı onda sekize çarp denirse bu şekildedir;

$$\frac{0\ \ 6}{8\ \ 10}$$

İstersen çarpmadan önce veya sonra sadeleştir.

İkide bir çarpı üçte bir çarpı dörtte bir denirse bu şekildedir;

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{4}$$

Üç kesrin paylarının çarpımı birdir. Biri ikiye böl, bu şekilde $\frac{1}{2\quad 3\quad 4}$ dörtte birin üçte birinin yarısı çıkar.

Dörtte üç çarpı altıda beş çarpı sekizde altı denirse böyledir;

$$\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{6}{8}$$

Üçü beşe çarp, on beş olur. On beşi altıya çarp, doksan olur. Doksanı üç paydaya böl, bu şekilde $\frac{2\quad 4\quad 3}{4\quad 6\quad 8}$ sekizde üç ve sekizde birin altıda dördü ve sekizde birin altıda birinin dörtte ikisi olur. Eğer istersen sadeleştir.

Bir artı üçte bir artı dokuzda iki çarpı dört artı sekizde beş ve sekizde birin beşte biri ve sekizde birin beşte birinin üçte ikisi denirse bu şekildedir;

$$1+\frac{1}{3}+\frac{2}{9}\cdot 4\frac{2\quad 1\quad 5}{3\quad 5\quad 8}$$

Kırk iki olan birinci payı, beş yüz altmış olan ikinci paya çarp. Yirmi üç bin beş yüz yirmi olan çarpımı, beş paydaya böl. Bu şekilde $7\frac{0\quad 1\quad 3\quad 2\quad 2}{3\quad 3\quad 5\quad 8\quad 9}$ yedi artı dokuzda iki ve dokuzda ikinin sekizde ikisi ve dokuzda birin sekizde birinin beşte üçü çıkar. Eğer istersen sadeleştir.

Beşi, beşte üç **/[44b]** artı dörtte üçe çarp denirse bu şekildedir;

$$5\cdot\frac{3}{5}+\frac{3}{4}$$

Yalnız olan tam sayıyı kesir tarafının yirmi yedi olan payına çarp. Yüz otuz beş olan çarpımı, kesrin iki paydasına böl. Bu şekilde $6\frac{3\quad 3}{4\quad 5}$ altı tam sayısı artı beşte üç artı beşte birin dörtte üçü çıkar.

İstenen tam sayının iki müfred [kesre] çarpımı olursa, tam sayıyı bunların her birinin payına çarp. Kırk beş olan çarpımı, bunların paydalarına böl. İki artı beşte bir ve beşte birin dörtte biri çıkar.

Sen, geçen üç işlemde paydaya bölünenin, bölmeden çıkanın payı olduğunu bil. Sen dört sayı (aʿdad-ı erbaʿa)[105] ile işlemde olduğu gibi toplamın, farkın veya çarpımın bir sayıya veya başka bir kesre bölünmesi veya bunlara çarpımı gibi başka bir işlem yapmak istersen bölümün payına daha sonra ihtiyaç duyacağın için bölmeye gerek yoktur.

Bölme ve tesmiye: Her birinin payını diğerinin paydasına çarpmakla bölünen ve bölen arasındaki cinstir. Sonra bölünenin [payının bölenin paydası ile] çarpımını, bölenin [payının bölünenin paydası ile] çarpımına böl, istenen çıkar. Bir tarafta tek olan tam sayıyı kesrin paydasına çarparsın, böylece pay tek cins kılınır. Bundan sonra da bölersin.

Dörtte üç ve dörtte birin üçte birini, beşte bir artı sekizde bire böl denirse bu şekildedir;

$$\frac{1\ \ 3}{3\ \ 4} \div \frac{1}{5} + \frac{1}{8}$$

Bölünenin on olan payını bölenin iki paydasının her birine çarp, dört yüz olur. Bunu sakla. Bölenin on üç olan payını bölünenin iki paydasının her birine çarp, yüz elli altı olur. /**[45a]** Bunu sakladığını böl, bu şekilde $2\frac{0\ \ 0\ \ 1\ \ 7}{2\ \ 2\ \ 3\ \ 13}$ iki artı on üç cüzden yedi cüz ve on üç cüzden bir cüzün üçte biri çıkar.

Soru tersi olursa, böleni[n payının bölünenin paydası ile çarpımını] bölünene[nin payının bölenin paydası ile çarpımına] böleriz. Böylece bu şekilde $\frac{0\ \ 3\ \ 0\ \ 3}{2\ \ 5\ \ 5\ \ 8}$ sekizde üç ve sekizde birin beşte birinin beşte üçü çıkar.

Beş artı üçte biri, beşte birin dörtte üçüne böl denirse bu şekildedir;

$$5 + \frac{1}{3} \div \frac{1\ \ 3}{5\ \ 4}$$

Bölünenin on altı olan payını; bölenin iki paydasının her birine çarp, üç yüz yirmi olur. Bunu sakla. Sonra bölenin üç olan payını; bölünenin paydasına çarp, dokuz olur. Sakladığını buna böl, bu şekilde $35 + \frac{5}{9}$ otuz beş artı dokuzda beş olur.

---

[105] Dört orantılı sayı kastedilmektedir. Bahsi İkinci Makale'nin Birinci Bâb'ının Birinci Fasıl'ında geçmektedir.

Soru tersi olursa, böleni[n payının bölünenin paydası ile çarpımını] bölünene[nin payının bölenin paydası ile çarpımına] böleriz, bu şekilde $\frac{1\ 0\ 1}{2\ 4\ 5\ 8}$ sekizde birin beşte biri ve sekizde birin beşte birinin dörtte birinin ikide biri çıkar.

Üçü beşte iki eksi dörtte bire böl denirse bu şekildedir;

$$3 \div \frac{2}{5} - \frac{1}{4}$$

İstisna muttasıldır. Bölünen olan tam sayı ise tek başınadır. Bunu kesrin iki paydasının her birine çarp, altmış olur. Bunu altı olan kesrin payına böl, on çıkar.

Soru tersi olursa kesrin payını böleriz, bu şekilde $\frac{0\ \ 2\ \ \ }{3\ \ 4\ \ 5}$ beşte birin yarısı çıkar.

İki Tenbih

İkisinden biri; daha kolay olan bölenin payını çarpmaksızın [çarpanlarına] ayırmak ve çarpanlarını, **/[45b]** kendilerine çarpılacak olan bölünenin paydalarına ilave etmekle yetinmektir. Hepsine bölersin.

Bunun yolu, bölünenin payını bölenin paydasına çarpman ve çarpımı saklamandır. Sonra bölenin payını çarpanlarına ayırırsın. Bunun çarpanlarını bölünenin paydasıyla birlikte bir satıra yazarsın. Sakladığını, çarpanlara bölmede öğrendiğin gibi birer birer bunlara bölersin.

İkincisi; iki satırın paydaları eşit olduğu zaman payı paya böl, paydalara çarpmana gerek yoktur veya iki pay eşit olduğu zaman bölenin paylarını bölünenin paydalarına böl, ikisinde de istenen çıkar.

Birincisi yedide altı bölü yedide üç gibidir. Altıyı üçe böl, iki çıkar. Soru tersi olursa tersine çevir, yarım çıkar.

İkincisi yedide altı bölü onda altı gibidir. Onu yediye böl, bir artı yedide üç çıkar. Soru tersi olursa tersine çevir, onda yedi çıkar. Allah-u Teâlâ en iyi bilendir.

Kök Alma: Payı paydalara çarp ve çarpımın tam veya yaklaşık kökünü paydalara böl, istenen çıkar.

Üçte bir artı dörtte bir artı dokuzda birin kökü istenirse bu şekildedir; $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{9}$. Yetmiş beş olan payı birer birer üç paydaya çarp, sekiz bin yüz olur. Bu çarpımın kökü doksandır. Bunu üç paydaya böl, bu şekilde $\frac{0\ 2\ 7}{3\ 4\ 9}$ dokuzda yedi ve dokuzda birin yarısı çıkar. Bu altıda **/[46a]** beşe eşittir.

Yedide ikinin kökü istenirse; ikiyi yediye çarp, on dört olur. Bunun kökü yaklaşık olarak üç artı dörtte üçtür. Bunu yediye böl, yedide üç ve yedide birin dörtte üçü çıkar. Bu yarım artı dörtte birin yedide birine eşittir.

Yedide dördün kökü istenirse dördü yediye çarp, yirmi sekiz çıkar. Bunun kökü beş artı onda üçtür. Bunu yediye böl, yedide beş ve yedide birin beşte biri ve yedide birin beşte birinin yarısı çıkar. Bu yedide beş ve yedide birin onda üçüne eşittir.

Dörtte üçün kökü istenirse üçü dörde çarp, on iki olur. Bunun kökü üç artı yarımdır. Bunu dörde böl, dörtte üç ve dörtte birin yarısı çıkar. Bu sekizde yediye eşittir.

Tenbih

Pay için muntak[106] bir kök ve payda için de bunun misli olduğu zaman payın kökünü paydanın köküne böl, istenen çıkar.

Dokuzda dördün kökünde, payın kökü iki ve paydanın kökü üçtür. İkiyi üçe böl, istenen çıkar ki bu ikidir.

İki artı dörtte birin kökünde payın kökü üç ve paydanın kökü ikidir. Üçü ikiye böl, bir artı yarım çıkar ki bu cevaptır. Noksan sıfatlardan münezzeh olan Allah-u Teâlâ en iyi bilendir.

3.3.2. Bu Kısmın Hatimesi

Burada birçok mesele vardır.

[106] Tam kare sayının köküdür.

3.3.2.1.Birinci [Mesele]

Kesirlerle işlemlerin sağlaması hakkındadır. Sen daha önce söz edilen işlemlerin, **/[46b]** işlem işlem ayrıldığı zaman tam sayılarla işlemler gibi olduğunu bil. Bunların sağlaması da daha önce geçtiği gibidir.

Paydalara bölmeyi, çarpanlara bölmenin sağlaması ile kontrol edersin. İstersen paydaların her birine bölmeyi tek başına kontrol edersin veya istersen hepsine bölme bittikten sonra kontrol edersin.

Paydalara bölüneni üç çıkarmadan biriyle eksiltirsin, mizan elde edilir. Sonra eğer varsa bölümün tam sayısını, kendisini takip eden paydaların ilkine çarp, paydanın üstündekini [çarpıma] ekle ve [toplamı] eksilt. Kalanı bundan sonraki paydaya çarp ve üstündekini ekle. Her ne kadar üstüne sıfır yazılmış olsa da paydaların sonuncusuna kadar böyle [çarpılır].

Bölümde tam sayı olmadığı zaman kesirlerin ilkinin [payını] paydasını takip edene çarp, ekle ve eksilt. Sonuncuya kadar çarp.

Hâsılı öncesinde tam sayı olan ve yalnız olan müntesib [kesrin] payında yaptığın gibi yaparsın. Ancak şöyle ki, çarpanlardan biri veya her ikisi eksilttiğinden fazla olursa, bunu eksilt ve fazlalığı kullan. Eksilttiğine eşit olursa, bunu eksilt ve işleme sanki ilkmiş gibi sonrakinden başla. Her ne kadar kendisini bir kesir takip etmese bile üzerine sıfır yazılmış paydalardan hiç biri ihmal edilmez. Paydaların ve bunların üstündekilerin hepsini bitirdiğin zaman mizanın misli elde edilir. Bunu bir misalle izah edelim;

Dokuzda sekizin dörtte üçe toplanmasıdır. Bu şekildedir; $\frac{8}{9}+\frac{3}{4}$. Sekizi dörde çarp ve çarpmayı kontrol et, otuz iki olur. Üçü dokuza çarp ve kontrol et, yirmi yedi olur. İki çarpımı topla ve toplamayı kontrol et, elli dokuz olur. Bunu **/[67a]** paydalara böl, bu şekilde $\frac{3}{4}\frac{5}{9}1$ bir artı dokuzda beş ve dokuzda birin dörtte üçü çıkar. Sonra işlemini kontrol et. Elli dokuz olan bölüneni örneğin yedişer eksilt, üç artar. Bu mizandır, bunu sakla. Sonra tam sayı olan biri kendisini takip eden paydanın eksilttiğin [sayıdan] fazlasına çarp, iki olur. İkiye beş ekle, eksilttiğinin misli olur. Bunu [yedi] eksilt. Böylece ikinci paydanın üstündeki kalan olur ve bu mizanın mislidir. İşlem doğrudur.

İstenen dörtte üçün dokuzda sekizden çıkarılması olursa; yirmi yediyi otuz ikiden çıkar, beş kalır. Bunu dörde böl, bir çıkar ve bir artar. Kalanı, dördün üzerinde ve çıkanı, dokuzun üzerinde pay yap. Böylece cevap bu şekilde $\frac{1\ 1}{4\ 9}$ dokuzda bir ve dokuzda birin dörtte biri olur. Mizan ise beştir. Dokuzun üstündekini dörde çarp ve dördün üstündekini ekle, beşe eşit olur.

İstenen dörtte üçün dokuzda sekize çarpılması olursa, sekizi üçe çarp ve çarpmayı kontrol et, yirmi dört olur. Bunu paydalara böl, bu şekilde $\frac{0\ 6}{4\ 9}$ dokuzda altı çıkar. Bölmeyi, bölüneni örneğin yedişer eksiltmekle kontrol et, üç artar ki bu mizandır. Sonra dokuzun üstündekini dörde çarp ve çarpımı yedişer eksilt, mizana eşit olur. Buna kıyas et. /**[47b]**

3.3.2.2. İkinci [Mesele]

Kesirlerin iki katının alınması ve yarıya bölünmesi hakkındadır. Birincisi; payın iki katını al veya eğer ikiye tam bölünürse paydanın yarısını al, sonra buna payı böl. İkincisi ise bunun tersidir. Paydanın iki katını alırsın veya payın yarısını alırsın, sonra bölersin. Her ikisinde de istenen hâsıl olur.

3.3.2.3.Üçüncü [Mesele]

Bir niceliğin cüzünün alınması, bir niceliğe cüzünün eklenmesi veya bir nicelikten cüzünün çıkarılması hakkındadır.

Nicelikten cüzünün alınması; niceliğin cüze çarpılmasıyla veya bu cüzün paydasına bölünmesiyle hâsıl olur.

Dörtte üçün beşte biri istenirse; bunları çarp, beşte birin dörtte üçü olur. Dörtte üçü, beşte birin beş olan paydasına bölersen yine önceki gibi çıkar.

Ekleme ve çıkarmaya gelince; eklemede cüzün payını paydasına ekle, çıkarmada cüzün payını paydasından çıkar. Sonra paydanın olduğu [sayıyı], bu niceliğe çarp. Çarpımı; artırmadan ve eksiltmeden önceki paydaya böl, istenen hâsıl olur.

Dörde beşte üçünü ekle denirse, beşte üçün payını paydasına ekle. Sekiz olan toplamı, dörde çarp. Otuz iki olur. Otuz ikiyi beşe böl, istenen çıkar ki bu altı artı beşte ikidir.

Dörtten beşte üçünü çıkar denirse; payı paydadan çıkar, iki kalır. Bunu dörde çarp. Sekiz olan çarpımı beşe böl, bir artı beşte üç çıkar.

3.3.2.4. Dördüncü [Mesele]

Cebr ve Hatt hakkındadır. Bir olmaları için hangi nisbet ile üçte bir artı dörtte biri artırırsın veya **/[48a]** iki artı dörtte biri bire azaltırsın denmesidir. Bunlarda işlem tam sayılarda geçtiği gibidir. Artırılanı, artana böl ve azaltılanı, azalan cinsinden isimlendir[107]. Birinci varsayımdaki biri üçte bir artı dörtte bire böl, bir artı yedide beş çıkar. İkinci varsayımda ise iki artı dörtte bire böl, dokuzda dört çıkar.

3.3.2.5.Beşinci [Mesele]

Bir kesrin başka bir kesre dönüştürülmesi (Taẖvîl) hakkınadır. Tasrif olarak da isimlendirilir. Bunda işlem, dönüşülenin (muẖavveli ileyh) [paydasını, dönüştürülenin (muẖavvel) payına çarpmandır. İşlemin yolu ise dönüşülenin paydasını, dönüştürülenin payına çarpman ve çarpımı saklaman, sonra bir satıra dönüşülenin paydasını ve soluna dönüştürülenin paydasını yazmandır. Sakladığın çarpımı bu paydalara bölersin.

Dokuzda iki ve dokuzda birin altıda ikisi ve dokuzda birin altıda birinin dörtte ikisi kaç sekizde birdir denirse; dönüştürülenin elli sekiz olan payını, sekizde birin paydasına çarp, dört yüz altmış dört olur. Bunu sakla. Sonra bu şekilde $\begin{array}{c}4698\\ \underline{0212}\\ 4698\end{array}$ dönüşülenin paydasını yaz, soluna ise dönüştürülen paydalarını+ bir satırda yaz.

Tenbih

[Kesri] dönüştürmenin, bir niceliğe cüzünün eklenmesinin veya eksiltilmesinin ve bunun gibi [işlemlerin], açıklaması Allah-u Teâlâ'nın izniyle yakında gelecek olan dört sayıdan alınmış olduğunu bil.

[107] Tesmiye işlemi kastedilmektedir.

3.3.2.6.Altıncı [Mesele]

Kesirlerin üstünde ve altında olanın bilinmesi hakkındadır. Birincisinde kesrin paydasından payını çıkar, ikincisinde ekle. Eklediğini veya çıkardığını paydanın ulaştığı sayıya oranla, istenen hâsıl olur.

Üçte birin üstü yarımdır. Çünkü üçte birin paydası üç ve payı ise birdir. Üçü birden çıkardığın zaman **/[48b]** ve biri, iki olan kalana oranladığın zaman yarım olur.

Üçte ikinin üstü iki misildir. Çünkü paydasından kalan birdir ve çıkan olan payı iki mislidir.

Yarımın altı üçte birdir. Çünkü yarımın payını paydasına eklediğin zaman üç olur. Eklenen payın buna oranı üçte birdir.

Üçte ikinin altı beşte birdir. Çünkü üçe eklenen pay ikidir, böylece beş olur. İkinin beşe oranı ise beşte ikidir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TAHKİKLİ METİN

/[١ظ] بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين و صلى الله على سيدنا محمد و آله و سلم. قال الشيخ الامام العلامة عبد المجيد السامولي الشافعي الهندي رضي الله تعالى عنه وعن العلماء العاملين وعنا وعن جميع المسلمين. أما بعد فهذه رسالة نافعة إن شاء الله تعالى متضمنة لمهم مقاصد علم الحساب و ما يترتب عليه. جمعتها تذكرة لنفسى و لمن يحتاج اليها من أبناء حسبي[1] ورتبتها على ثلاث مقالات.

المقالة الأول في الأعمال الحسابية وهي جمع(١) وطرح(٢) وضرب(٣) وقسمة(٤) وتجذي-ر(٥). والعدد الموضوع لهذه الأعمال الخمسة اما صحيح مجرد عن الكسر واما كسر مجرد أو معه صحيح.

فانقسمت هذه المقالة قسمين، القسم الأول في أعمال الصحيح المجرد والقسم الثاني في أعمال الكسر المجرد والمقترن بالصحيح. ووراء[2] هذين القسمين مبادئ متقدمة و توابع لاحقة له في خاتمة.

المقالة الثانية في القوانين التي يستخرج بها المجهول المطلوب من المعلوم المفروض إذا كان بينهما وصلة تؤدي/**[٢و]**إلى ذلك. والمشهور منها ثلاثة، الأعداد الاربعة(١) والكفات(٢) والجبر والمقابلة(٣) الا أن الأعداد والكفات يرجعان إلى النسبة فكان حضر هذه المقالة في بابين. الباب[3] الأول في العمل بالنسبة و يشتمل على فصيلين. الفصل الأول في أعداد الأربعة والفصل الثاني في الكفات. الباب الثاني في الجبر والمقابلة وما يلحق به إن شاء الله تعالى.

المقالة الثالثة في المساحة وتشتمل على مقدمة وسبعة فصول وخاتمة. الفصل الأول في المثلث الفصل الثاني في المربع الفصل الثالث في ذوي الأضلاع الكثيرة الفصل الرابع في المدوّر الفصل الخامس في قطع الدوائر الفصل السادس في السطوح المحدّبة والمقعّرة الفصل السابع في المجسّمات.

---

[1] جبسي في النص
[2] ووا‌ء في النص
[3] الباب الاول:اولى الباب الاول في النص

الخاتمة على أشكال غريبة و فروع حسنة و فوائد نافعة إن شاء الله تعالى و بتمام ذلك تتم به الرسالة إن شاء الله تعالى. اسأل أن يجعل ذلك خالصا[4] لوجهه الكريم إنه قدير و بالاجابة جدير.

المقالة الاولى في الأعمال الحسابية و تشتمل على مقدمة و قسمين و خاتمة.

المقدمة

فيها مسائل.

الاولى

في أسماء العدد. له اثنا عشر اسما بسيطة وهي واحد اثنان ثلاثة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية تسعة عشرة ومائة وألف وما عدا هذه /[٢ظ] الاثنى عشر فمركب عنها.

الثانية

في أنواعه و يقال لها أسمائه أيضا. وهي آحاد من واحد إلى تسعة تتفاضل[5] بواحد واحد وعشرات من عشرة إلى تسعين و تتفاضل[6] بعشرة عشرة و مئات من مائة إلى تسع مائة تتفاضل[7] بمائة مائة. و ما عدا هذه الأنواع الثلاثة وهو ما اشتمل على لفظ الألوف فهو فرع عنها. فآحاد الألوف بمنزلة الآحاد وهي من ألف إلى تسعة آلاف تتفاضل[8] بألف ألف. وعشرات الألوف بمنزلة العشرات وهي من عشرة آلاف إلى تسعين ألفا تتفاضل بعشرة آلاف عشرة آلاف. ومئات الألوف بمنزلة المئات وهي من مائة ألف إلى تسع مائة ألف تتفاضل بمائة ألف مائة ألف. وآحاد الألوف الألوف بمنزلة بمنزلة الآحاد وهكذا بغير النهاية.

الثالثة

في مراتب هذه الأنواع. لما كانت أنواع الأعداد غير متناهية جعلوا لها ثلاث مراتب تدور عليها وتسمى منازل أيضا. الاولى للآحاد تحل فيها الآحاد خاصة، الثانية للعشرات تحل فيها العشرات، الثالثة للمئات. ثم يعود الدور فتكون الرابعة لآحاد الألوف والخامسة لعشراتها والسادسة لمئاتها. ثم يعود الدور فتكون السابعة للآحاد الألوف الألوف وهكذا أبدا تتكرر أنواع العدد. هي **/[٣و]** المنازل الثلاث الأول وهي الاصول فتكون المنزلة الاولى من كل دور لآحاده والثانية لعشراته والثالثة لمئاته. ثم ينتقل إلى الدور الذى بعده وهكذا.

[4] حالصا في النص
[5] تتفاصل في النص
[6] تتفاصل في النص
[7] تتفاصل في النص
[8] تتفاصل في النص

الرابعة

في وضع هذه الأنوع في منازلها وتصويره في الغبار. اعلم أن العدد في الغبار أنما يعرف بشيئين. أحدهما اسه و يتعرف به نوع العدد والثاني صورته ويتعرف بها كم. هو واحد من ذلك النوع.

أما اسه فهو عبارة عن سميّ المنزلة التي تحل فيها، فاس الآحاد واحد واس العشرات اثنان واس المئات ثلاثة واس آحاد الألوف أربعة واس عشرات الألوف خمسة واس مئات الألوف ستة واس آحاد ألوف الألوف سبعة وهكذا. ضابطه أن تضرب عدة تكرار لفظ الألوف في ثلاثة أبدا وهي عدة المراتب الأصلية. وتزيد على الحاصل اس النوع المضاف إلى الألوف يحصل الاس.

فآحاد الألوف الألوف اسها سبعة؛ لأن الألوف ذكرت مرتين والحاصل من ضرب اثنين في ثلاثة ستة. تزيد عليها اس الآحاد وهو واحد فيبلغ سبعة. وكذا لو طلب منزلة ألوف الألوف؛ لأنها في معنى المال المذكور.

ولو طلب أس خمسين ألف ألف أو عشرات ألوف الألوف كان /**[٣ظ]** الجواب ثمانية؛ لأن أس النوع المضاف إلى الألف اثنان. تزيد بهما على الستة يكون الجباب ثمانية.

ولو طلب منزلة مئات ألوف الألوف أو خمسمائة ألف ألف، فزد على الستة أس المئات ثلاثة يكون الجواب تسعة.

ولو طلب منزلة آحاد ألوف ألوف ألوف ألوف، خمس مراتب، فاضرب الخمسة في ثلاثة. وزد على الحاصل أس الآحاد المضافة إلى الألوف يكون الجوب ستة عشر و قس على هذا.

وأما صورة العدد التي يتعرّف بها كمّ هو واحد من نوعه. فهي واحدة من هذه التسعة ٩٨٧٦٥٤٣٢١ أو من هذه . فالاولى صورة الواحد والثانية صورة الاثنين والثالثة صورة الثلاثة[9] و هكذا إلى التأسعة فهي صورة التسعة. ولا تزيد صورة الأعداد في الغبار على تسع صور؛ لأن كل نوع فرض فغاية افراده إلى التسعة لأنها إذا بلغت عشرة ارتفعت، فكانت العشرة من النوع الذي بعده كما يعلم ممّا سبق.

فكل عدد فرض فله صورة من هذه الصور التسع. فانظر في ذلك العدد من أيّ نوع هو. فإن كان من نوع الآحاد فضع صورته في منزلة الاولى أو من نوع العشرات فضعها في الثانية /**[٤و]** أو من نوع آحاد الألوف فضعها في الرابعة وهكذا أبدا. تتعرف أولا منزلة النوع بمعرفة أسه ممّا تقدم. ثم تضع صورته في منزلته. ومتى خلت[10] معك منزلة من المنازل أو اكثر بأن لم يكن هناك شئ من النوع الذي

---

[9] الثالثة في النص
[10] حلت في النص

يحل في تلك المنزلة، فضع فيها صفرا هكذا . فالواحد يوضع هكذا ١ والعشرة كذا[11] ١٠ والمائة كذا ١٠٠ والألف كذا ١٠٠٠ والتسعة كذا ٩ والتسعون كذا ٩٠ والتسعمائة كذا ٩٠٠ والتسعة آلاف كذا ٩٠٠٠ و خمسمائة و خمسة و عشرون كذا ٥٢٥ و ثمانية آلاف و خمسة عشر كذا ٨٠١٥[12] وتسعة عشر ألفا و خمسة كذا ١٩٠٠٥ و قس على هذه الأمثلة غيرها.

و إذا وضعت صور الأعداد في منازلها فينبغي أن نعلم أوائل الأدوار الفرعية. فتكتب على أولة الدور الثاني وهي منزلة آحاد الألوف صورة الواحد و على أولة الدور الثالث وهي منزلة آحاد ألوف الألوف صورة الاثنين وعلى أولة الرابع صورة الثلاثة. وهكذا اشارة إلى عدة تكرار الأدوار. وهذا أمثال

٤ ٣ ٢ ١

تقيس عليه:[13] ٢٧٤٤٨؟٠٤٩٥٦٤٣ . فالمنزلة التي فوقها واحد آحاد الألوف و التي فوقها اثنان آحاد ألوف ألوف والتي فوقها /**[٤ظ]** ثلاثة آحاد ألوف ألوف ألوف والتي فوقها أربعة آحاد ألوف ألوف ألوف ألوف أربع مرّات. وكل منزلة غير معلمة فهي من دور المعلمة قبلها، فالتي تليها عشرات لها والتي بعدها مئات لها.

وإذا اشكل عليك نوع العدد فاقسم أسه على ثلاثة أبدا بحيث يفضل من المقسوم ثلاثة فأقل. فيكون الخارج بالقسمة عدة[14] تكرار لفظات الألوف متضائفة. والفاضل من المقسوم هو أس النوع المضاف إلى الألوف وهو الدور الأخير من أدوار فرعية عدتها كخارج القسمة أيضا.

مثال ذلك أن يطلب منك نوع ما في المنزلة العاشرة. فاقسم العشرة إلى ثلاثة يخرج ثلاثة ويفضل من المقسوم واحد وهو أس الآحاد. فتعلم أن النوع الذي يحل في المنزلة العاشرة هو آحاد ألوف ألوف الألوف بتكرار لفظ الألوف ثلاثة مرّات واضافة الآحاد اليها.

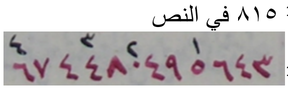
ولو طلب نوع حادية عشر فاقسم كما ذكرنا، يفضل اثنان وهما أس العشراة ويخرج ثلاثة[15] كالأول. فيكون الجواب عشرات ألوف ألوف الألوف.

ولو طلب نوع ما في الثانية عشر، فافضل منها ثلاثة وأقسم التسعة يخرج ثلاثة كالأول أيضا. فتضيف اليها /**[٥و]** نوع المئات؛ لأن الثلاثة الفاضلة هي أس المئات فيكون الجواب مئات ألوف ألوف ألوف.

---

11 كذا في النص

12 ٨١٥ في النص

13  في النص

14 وعدة في النص

15 ثلاثة- ناقص في النص

ولو طلب نوع ما في الثالثة عشر، فاقسم ثلاثة عشر[16] يخرج أربعة ويبقي واحد. فيكون الجواب آحاد ألوف ألوف ألوف ألوف أربع مرّات وقس على هذا. وهذا العمل عكس العمل المتقدم في ضابط معرفة الأس.

والحاصل أنك إذا جهلت أس العدد، تضرب عدة لفظات الألوف في ثلاثة أبدا وتزيد على الحاصل أس ما صحب الألوف يحصل أس.

وإذا جهلت نوعه تقسم أسمه على ثلاثة أبدا بشرط أن يبقي من القسمة شيئ لا يزيد على ثلاثة. فيكون الخارج بالقسمة هو عدة لفظات الألوف متضائفة[17] والباقي من المقسوم هو أس النوع المضاف اليها والله تعالى أعلم.

القسم الأول

في أعمال الصحيح وهي جمع وطرح وضرب و قسمة وتجذير.

الجمع

وهو ضمّ الأعداد بعضها إلى بعض. وطريق العمل أن تضع أحد المجموعين في سطر وتضع تحته المجموع الآخر بحيث تكون كل منزلة تحت نظيرتها، الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات وهكذا. وتمد فوق السطرين خطا و تحتهما خطا. ثم ابتدأ من الأول اختيارا **/[٥ظ]** فاجمع كل صورة إلى ما فوقها كأنها آحاد واثبت الآحاد الحاصلة فوقهما على الخط. واحذر أن تخرج عن سمت المنزلة. وإن حصل معك عشرة فاجعلها بواحد واجمعه مع ما في المنزلة التي بعدها كما سنوضحه، فيكون السطر الذي وضعته على الخط هو الجواب.

وهذا مثاله: يجمع ثلاثة وعشرين ألفا وأربعمائة واثنين وثلاثين إلى خمسة وعشرين ألفا وثلثمائة وخمسة وثلاثين. تضعهما هكذا وتفعل ما تقدم يكون الجواب ثمانية وأربعين ألفا وسبعمائة وسبعة وستين.

٤٨٧٦٧
٢٣٤٣٢
٢٥٣٣٥

تنبيهات

إذا وجدت صفرا فوقه صفر فاثبت فوقهما على الخطّ صفرا أو وجدت عددا فوقه أو تحته صفر فأثبت ذلك العدد. وإذا بلغ الحاصل في منزلة من المازل عشرة فقط، فاثبت فوقها صفرا[18] واجعل العشرة

[16] اثنى عشر في النص
[17] متضائفه في النص
[18] صفرا:ناقص في النص

بصورة الواحد تحت المنزلة التي بعدها أسفل الخطّ الأسفل واجمعه مع ما فيها. وإن كان مع العشرة آحاد فاثبت الآحاد[19] فوق تلك المنزلة كما تقدّم واصنع بالعشرة ما ذكر. فإن وقع ذلك آخر منزلة فاثبت العشرة بصورة الواحد في منزلة وحدها فوق الخطّ الأعلى مرفوعة. وإذا زادت /**[٦و]** منازل أحد السطرين على منازل الآخر، فاثبت ما في المنازل الزائدة فوقها على الخطّ فاثبته كذلك[20].

وهذا مثال: يجمع ثمانية آلاف ألف ومائتي ألف وأربعة وعشرين ألفا وثلاثة إلى ستة آلآف ألف و تسعمائة ألف وثمانين ألفا و ستمائة وخمسة. والجواب خمسة عشر ألف ألف ومائتا ألف وأربعة آلآف و ستة مائة وثمانية.

١٥٢٠٤٦٠٨
٨٢٢٤٠٠٣
٦٩٨٠٦٠٥

مثال آخر: يجمع سبعمائة وثمانين إلى خمسمائة ألف و تسعة وأربعين ألفا وثلاثمائة وعشرين وهو هذا:

٥٥٠١٠٠
٥٤٩٣٢٠
٧٨٠

والجواب خمسمائة ألف وخمسون ألفا ومائة.

واعلم أن هذا العمل مطرد في جميع الأسطر الكثيرة الا أنه قد يرتفع من بعض المنازل أكثر من عشرة. وربما بلغ مائة أو أكثر فيجب أن تضع آحاد تلك المنزلة فوقها كما سبق وتضع المرفوع أسفل الخطّ تحت منازله بفرض المنزلة التي ارتفع عنها آحاد لها.

وهذا مثال: يجمع خمسة عشر سطرا كل سطر منها تسعمائة و تسعة وتسعون والجواب أربعة عشر ألفا وتسعمائة وخمسة وثمانون. والامتحان سيأتي في الطرح.

الطرح

هو اسقاط عدد أقل من عدد أكثر ليعلم الباقي. وطريق العمل أن تضع المطروح /**[٦ظ]** منه وهو الأكثر في سطر و تضع تحته المطروح. كل منزلة تحت نظيرتها وتحط فوقهما خطّا وتحتهما خطّا. ثم ابتدأ من الأول اختيارا واطرح كل صورة من التي فوقها بفرضها آحادا واثبت فاصل كل منزلة فوقها سول على الخطّ. فيكون السطر الذي على الخطّ هو الجواب.

[19] الآحاد:الآحاد الآحاد في النص
[20] لذلك في النص

مثال ذلك: يطرح خمسة آلآف وثلاثمائة وخمسة وعشرين من ثمانية وخمسين ألفا وستمائة وثمانية وثلاثين. فضعها هكذا وكمل العمل، يكون الجواب ثلاثة وخمسين ألفا وثلثمائة وثلاثة عشر.

٥٣٣١٣
٥٨٦٣٨
٥٣٢٥

تنبيه

إذا وجد في منزلة من المنازل صفر وفوقه عدد فاثبت ذلك العدد فوق تلك المنزلة على الخطّ أو وجدت صفرا فوقه صفر أو عددا فوقه مثله فاثبت في الحالين صفرا. وإذا وجدت عددا فوقه صفر أو عدد أقل منه فزد في الفوقيّ عشرة أبدا واطرح واثبت الفاضل فوق تلك المنزلة كما سبق. ثم زد في التحتيّ أيضا عشرة نظير ما زدت في الفوقيّ لكن تجعلها بصورة الواحد تحت المنزلة التي بعد تلك أسفل الخطّ وتجمعه إلى ما فوقه من السطر التحتيّ و تطرح المجتمع ممّا فوقها كما سبق وهكذا.

مثال ذلك: **/[٧و]** يطرح مائة ألف وثمانية وخمسين ألفا وخمسمائة من تسعمائة ألف وعشرة آلآف وخمسمائة وخمسة. فتضعها هكذا وكمل العمل يكون الجواب سبعمائة ألف واثنين وخمسين ألفا وخمسة[21].

٧٥٢٠٠٥
٩١٠٥٠٥
١٥٨٥٠٠

وامتحان الجمع والطرح

أما الجمع

فاطرح أحد المجموعين من الجواب يبقي المجموع الآخر.

وأما الطرح

فاجمع المطروح إلى الجواب يبقي المطروح منه أو اطرح الجواب من المطروح منه يبقي المطروح. وأما الامتحان بالطرح الثلاثة فسيأتي إن شأ الله تعالى.

[21] وخمسمائة في النص

الضرب

هو تضعيف أحد العددين بقدر آحاد الآخر ويقال طلب مقدار[22] تكون نسبة أحد المضروبين اليه كنسبة الواحد الصحيح إلى المضروب الآخر. وإذا قيل اضرب أربعة في خمسة فكرّر الأربعة خمس مرات أو الخمسة أربع مرّات أو حصل عددا يكون نسبة أحد المضروبين اليه كنسبة الواحد إلى الخمسة أو إلى الأربعة.

ويقال للحاصل من ضرب عددين مسطح ومن ضرب ثلاثة مجسم. فإن تساوى المضروبان أو الثلاثة قيل أيضا مربع ومكعب. واعلم أن مداد الضرب على تحصيل الحاصل وكميته.

أما نوعه

فنوع العدد الحاصل من ضرب الآحاد في غيرها هو نوع ذلك الغير. ونوع /**[٧ظ]** الحاصل من ضرب العشرات في العشرات مئات و في المئات ألوف و في الألوف عشرات ألوف. ونوع الحاصل من ضرب[23] المئات في المئات عشرات ألوف و في الألوف مئات ألوف. و نوع الحاصل من ضرب الألوف في الألوف ألوف ألوف. وهكذا يكون أبدا أس أول الحاصل زائدا على أس أحد المضروبين بقدر زيادات أس الآخر عن أس الآحاد. فإن شئت فابسط الحاصل من نوع أحد المضروبين لم من نوع الآخر. وإن شئت فاطرح من مجموع أسي المضروبين واحدا أبدا، يبقي أس أو الجواب.

وأما المفرد

كميته فالذي يحتاج إلى حفظ من صورة. هو كمية الحاصل من ضرب الآحاد وصورة منحصرة في خمسة وأربعين صورة. اغتنيت عن ذكرها بجدول تدخل فيه بأحد المضروبين تحت الآخر. تجد في البيت المشترك كمية الحاصل وهذا صورة[24]:

---

[22] مقدار:ناقص في النص
[23] نوع في النص
[24] صورت في النص

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

/[٨و] وأما غير الآحاد فتعامل عقوده معاملة الآحاد ونوع الحاصل يعلم ممّا تقدّم.

فإذا قيل اضرب ثلاثين في أربعمائة، فاضرب ثلاثة في أربعة يحصل اثنى عشر. ثم تطرح من مجموع أس المضروبين واحدا يبقي أربعة. فعلمنا أن أس أوّل الاثنى عشر أربعة فتكون اثني عشر ألفا.

والأسهل فيما فيه لفظ الألوف أن تحذفها وتضرب العددين مجردين عنها. ثم تضيف الحاصل إلى[25] الألوف وتكرر الاضافة عدة[26] ما في المضروبين من لفظ الألوف. فإذا قيل اضرب ثلاثة آلاف في أربعة آلاف، فاضرب ثلاثة في أربعة يحصل اثنى عشر فاضفها إلى الألف مرتين يكون الجواب اثنى عشر ألف ألف.

أما المركب

فيحل إلى مفرداته وتضرب كلا من مفردات أحد المضروبين في كل من مفردات الآخر. و للحساب ملح اختصاريته نافعة فنورد منها ما تيسر.

كل عدد يضرب في خمسة أو خمسين أو خمسمائة أوخمسة آلاف أوخمسين ألفا أو خمسمائة ألف وهكذا فإن الجواب نصفه مبسوطا في الأول عشرات وفي الثاني مئات وفي الثالث آحاد ألوف وفي الرابع عشرات ألوف وهكذا. وإن كان فيه كسر فيحسب.

---

[25] والى في النص
[26] جدة في النص

فلو قيل اضرب ثمانية عشر في خمسة أو خمسين /[٨ظ] أو خمسمائة، فنصف الثمانية عشر تسعة فالجواب في الأوّل تسعون وفي الثاني تسعمائة وفي الثالث تسعة آلاف. ولو كان المضروب تسعة عشر[27] كان الكسر نصفا فنزيده من جنس الصحيح فيكون الجواب في الأول خمسة وتسعون وفي الثاني تسعمائة وخمسين في الثالث تسعة آلاف وخمسمائة.

كل عدد يضرب في خمسة عشر أو في مائة وخمسين أو في ألف وخمسمائة أو في خمسة عشر ألفا أو في مائة وخمسين ألفا أو في ألف ألف وخمسمائة مائة ألف وهكذا فإن الجواب مثله ونصفه[28] مبسوطا في الأول عشرات أو في الثاني مئات وفي الثالث آحاد ألوف وفي الرابع عشرات ألوف وهكذا. وإن كان كسر فيحسبه.

فلو قيل اضرب أربعة وعشرين في خمسة عشر أو في مائة وخمسين أو في ألف و خمسمائة، فزد على الأربعة والعشرين نصفها تبلغ ستة وثلاثين. ابسطها كما ذكرنا يكون الجواب في الأول ثلاثمائة وستين وفي الثاني ثلاث ألآف وستمائة وفي الثالث ستة وثلاثين ألفا. ولو كان المضروب خمسة وعشرين وزدنا نصفها بلغت سبعة وثلاثين ونصفا فيكون الجواب في الأول ثلاثمائة وخمسة /[٩و] وسبعين وفي الثاني ثلاث آلاف وسبعمائة وخمسين وفي الثالث سبعة وثلثين ألفا وخمسمائة.

وبالجملة فكان عدد يضرب في جزء عقد أو في عقد وجزئه فإن الجواب ذلك الجزء وحده أو مع ذلك العدد مبسوطا كل ذلك من جنس ذلك العقد وهذا يرجع إلى النسبة.

إذا قارب كل من العددين عشرة فاجمعها واطرح من المجتمع عشرة وابسط الزائد عليها عشرات وأحفظها. ثم سطّح زيادة المضروبين على العشرة أو نقصهما أو زيادة أحدهما ونقص الآخر. وزد المسطح على المحفوظ إن كانا زائدين أو ناقصين وأنقصه منه إن كان أحدهما زائدا والآخر ناقصا يحصل الجواب. فإن كان أحد المضروبين أو كلاهما عشرة فقط فبسط المضروب الآخر هو الجواب.

فلو قيل اضرب اثنى عشر في ثلاثة عشر فاجمعها يحصل خمسة وعشرون. اطرح عشرة وابسط الباقي عشرات يكون مائة وخمسين فاحفظ. ثم اضرب زيادة أحد المضروبين عن العشرة في زيادة الآخر عنها يحصل ستة. زدها على المحفوظ بلغ مائة وستة وخمسين وهو الجواب.

ولو قيل اضرب ثمانية في سبعة فاجمعها يحصل خمسة عشر. اطرح عشرة وابسط /[٩ظ] الباقي يكون خمسين. زد عليها مسطّح النقصين وهو ستة يكون الجواب ستة وخمسين.

---

27 عسر في النص
28 نصف في النص

ولو قيل اضرب ثلاثة عشر في ثماية فاجمعها يحصل واحد وعشرون. اطرح عشرة وابسط الباقي يكون مائة وعشرة[29]. انقص منه حاصل ضرب الثلاثة الزيادة في الاثنين النقص يبقي مائة وأربعة وذلك هوالجواب.

ولو قيل اضرب عشرة في ثلاثة عشر فابسط الثلاثة عشر عشرات تبلغ مائة وثلاثين وذلك هو الجواب.

وإذا كان أحد المضروبين عشرة معها آحاد فانسب الآحاد إلى العشرة وخذ[30] بتلك النسبة من المضروب الآخر واحملها عليه وابسط المجتمع عشرات وإن كان كسر فيحسبه يحصل الجواب.

فلو قيل اضرب خمسة عشر في ستة عشر فانسب الخمسة إلى العشرة، تجدها نصفا. فزد على الستة عشر نصفها ثمانية يبلغ أربعة وعشرين. ابسطها عشرات يكون الجواب مائتين وأربعين. ولو نسبت الستة واكملت العمل حصل الجواب كذلك.

ولو ضربت الخمسة عشر في ثلاثة وغشرين فانسب الخمسة إلى العشرة. وزد الشق الآخر من نفسه بتلك النسبة وابسطه عشرات. واجعل للكسر نصف العشرة يكون الجواب **/[١٠و]** ثلاثمائة وخمسة وأربعين.

إذا كان كل من المضروبين عشرة معها آحاد فاحمل على أحد المضروبين آحاد الآخر وابسط المجتمع عشرات وزد عليها الحاصل من ضرب الآحاد في الآحاد يحصل الجواب.

فلو قيل اضرب اثنى عشر في أربعة عشر، فاحمل الاثنين على الأربعة عشر أو الأربعة على الاثنى عشر. يحصل ستة عشر فيهما فابسطها عشرات يحصل مائة وستون. زد على الحاصل مضروب الاثنين في الأربعة يكون الجواب مائة وثمانية وستين.

فان تعددت[31] العشرة من أحد الجانبين فقط، فاضرب آحاد أقلها في عدة عشرات الآخر وزد الحاصل على الأكثر. ثم ابسط المجتمع عشرات وزد عليها ضرب الآحاد في الآحاد يحصل الجواب.

فلو قيل اضرب ثلاثة عشر في خمسة وعشرين، فاضرب الثلاثة في اثنين واحمل الحاصل على الخمسة وعشرين. يحصل أحد وثلاثون فابسطها عشرات وزد على البسط مضروب الآحاد في الآحاد يحصل الجواب وهو ثلاثمائة وخمسة وعشرون.

---

[29] مائة وعشرة:مائة وعشرون في النص
[30] حذ في النص
[31] تعدت في النص

وإن تعددت العشرة من الجانبين جميعا فإن اتفقت عدتها، فاحمل على أحد المضروبين آحاد الآخر. واضرب /**[١٠ظ]** المجتمع في عدة عشرات أحد الجانبين. وابسط الحاصل عشرات وزد عليها حاصل ضرب الآحاد في الآحاد يحصل الجواب.

فلو قيل اضرب ثلاثة و عشرين في خمسة وعشرين، فاحمل الثلاثة على الخمسة والعشرين أو الخمسة على الثلاثة والعشرين. واضرب المجموع وهو ثمانية وعشرون في اثنين يحصل ستة وخمسون. ابسطها عشرات يحصل خمسمائة وستون. زد عليها حاصل ضرب ثلاثة في خمسة يكون الجواب خمسمائة وخمسة وسبعين.

وإن اختلفت عدة العشرات فاصرب أحد المضروبين في عدة عشرات الآخر واضرب آحاد الآخر في عدة عشرات المضروب. واجمع الحاصلين وزد على بسط المجتمع حاصل ضرب الآحاد في الآحاد يحصل الجواب. وإن شئت فربّع نصف مجموع المضروبين وربّع نصف الفضل بينهما واطرح الأقل من الأكثر يبقي الجواب.

فلو قيل اضرب أربعة وعشرين في ستة وثلاثين، فبالطريق الأول تضرب الستة والثلاثين مثلا في اثنين يحصل اثنان وسبعون وتضرب أربعة في ثلاثة يحصل اثنى عشر. فاجمع الحاصلين يكون مجموعهما أربعة وثمانين. ابسط عشرات يبلغ ثمانمائة وأربعين. فزد عليه ضرب الأربعة /**[١١و]** في الستة يكون الجواب ثمانمائة وأربعة وستين.

وبالطريق الثاني تجمع المضروبين يحصل ستون، نصفها ثلاثون فربّع الثلاثون واحفظ مربعها وهو تسعمائة. ثم خذ الفضل بين المضروبين وهو اثنى عشر ونصفها ستة. فربّع الستة واطرح مربعها وهو ستة وثلاثون من المحفوظ يبقي ثمانمائة وأربعة وستون وهو الجواب ويعرف هذا النوع بالتربيع.

تنبيه

جميع ما تقرر في العشرة تجري في غيرها من المئات والألوف سائر العقود فاعمله. وكذلك ما تقدم في الخمسة وفي الخمسة عشر وما معهما لا يختص بذلك القدر فإنه مأخوذ من النسبة. وضابطها أن تنسب أحد المضروبين إلى عقد فوقه أو تحته وتأخذ من الآخر بتلك النسبة مبسوطا من جنس العقد[32] المنسوب اليه فهو حاصل الضرب.

ولك أن تجعل المنسوب إلى العقد نقص أحد المضروبين عنه أو زيادته عليه وتنقص المضروب الآخر أو تزيده بتلك النسبة. وإن تستعمل القسمة بدل النسبة و تضرب الخارج في الآخر فيحصل الجواب في ذلك. كل لما تقرر من أن نسبة أحد المضروبين إلى الواحد كنسبة حاصل /**[١١ظ]** الضرب إلى الآخر.

---

32 العقد:العقد القد في النص

فإذا اخذ من أحد المضروبين بنسبة الآخر إلى الواحد كانت آحاد المأخوذ آحادا للحاصل أو بنسبة إلى عشرة كانت عثرات أو إلى مائة كانت مئات أو إلى ألف كانت آحاد ألوف وهكذا أبدا تكون آحاد الجواب منسوبة إلى آحاد المأخوذ نسبة الواحد إلى المنسوب اليه. فتكون آحاد المأخوذ من جنس المنسوب اليه وآحد الجواب من جنس الواحد فبينهما مثل ما بين الواحد والمنسوب اليه فاعمله.

ومتى عسرت نسبة أحد المضروبين إلى عقد واحد فبعضه وانسب أبعاضه متفرقة ولو إلى عقود مختلفة أو إلى الواحد. وخذ بكل نسبة جزءا من المضروب الآخر مبسوطا من جنس المبسوط اليه. واجمع ما اخذت يحصل الجواب.

كسبعة وثلاثين فإنها ثلث مائة[33] و ثلث عشرة وثلث واحد. فتأخذ تلك النسبة[34] من[35] المضروب الآخر مبسوطا مئات وثلثه[36] مبسوطا عشرات وثلثه[37] مبسوطا آحادا وتجمع ما اخذت. فلو كان المضروب الآخر ثمانية عشر كان الجواب ستة مائة وستة وستين.

وكثلاثة وأربعين فإنها تشتمل على خمسي مائة وذلك أربعون ويبقي **/[١٢و]** ثلاثة، إن شئت ربع عشرة ونصف واحد أو خمس عشرة ومثل الواحد. فتأخذ من المضروب الآخر خمسيه مبسوطا مئات وتأخذ أيضا إما ربعه مبسوطا عشرات ونصفه آحادا وإما خمسه مبسوطا عشرات ومثله آحادا على حسب ما بعضت الثلاثة وتجمع ما اخذت يحصل الجواب.

وإذا قد تبين أن نسبة الواحد إلى أحد المضروبين كنسبة الآخر إلى حاصل الضرب فبالضرورة تكون زيادة الحاصل عن أحد المضروبين نقص الواحد عن الآخر. فلك في كل مضروبين أن تزيد في أحدهما ما شئت وتنقص من الآخر بنسبة ما زدته إلى ما صار اليه المراد. ويكون الحاصل من ضربهما بعد الزيادة والنقص كالحاصل من ضربهما قبلهما؛ لأن النسبة باقية على ما كانت عليه قبل الزيادة والنقص لم يعرض فيها اختلاف بسببهما ولأن الحاصل تضعيف لأحد المضروبين بعدة آحاد الآخر. فإذا زيد في أحدهما زيادة ما فانتزل[38] الآخر بتلك النسبة. تبعض التضعيف أيضا بتلك النسبة فبالنظر إلى ما تقرر.

قالوا متى اضعفت أحدالمضروبين مرة فاكثر ونصّف الآخر بعد ذلك التضعيف ثم ضربت **/[١٢ظ]** ما صار اليه أحدهما فيما صار اليه الآخر حصل الجواب.

---

[33] ثلث مائة:ثلثمائة في النص
[34] ناقص في النص
[35] ناقص في النض
[36] ثلثة في النص
[37] ثلثة في النص
[38] وانتزل في النص

فلو قيل اضرب مائة وخمسة وعشرين في مائة وعشرين فضاعف الأول مرتين يبلغ خمسمائة و نصّف الثاني مرتين يصير ثلاثين. فاضرب الخمسمائة في الثلاثين يحصل خمسة عشر ألفا وهو الجواب.

وقالوا متى نسبت أحد المضروبين إلى عقد مفرد أكثر منه واخذت بتلك النسبة من الآخر وبسطت المأخوذ من نوع الذي نسبت اليه يحصل الجواب. وإن كان كسر فيحسبه.

فلو قيل اضرب خمسة وعشرين في ثمانية وأربعين فانسب الاولى إلى المائة تجده ربعا. فابسط ربع الثاني وهو اثنى عشر مئات يحصل الجواب وهو ألف ومائتان. ولو كان الثاني خمسين كان الجواب ألفا مائتان وخمسين.

وقالوا متى قسمت أحد المضروبين على عقد مفرد أقل منه وضربت خارج القسمة في المضروب الآخر وبسطت الحاصل من نوع المقسوم عليه حصل الجواب.

فلو قيل اضرب ستة عشر في مائة وخمسة وعشرين فاقسم الستة عشر علمه عشرة يخرج واحد وثلاثة أخماس. فاضرب ذلك في المائة والخمسة والعشرين يحصل مائتان ابسطها /**[١٣و]** عشرات يحصل ألفان وهو الجواب.

ولو قسمت المائة والخمسة والعشرين على مائة وضربت الخارج وهو واحد وربع في ستة عشر وبسطت الحاصل وهو عشرون مئات حصل الجواب كالأول.

فائدة

كل عقد أقمته مقام عقد جرى فيه سائر الأحكام السابقة فلا اختصاص لها بالعشراة ولابغيرها من العقود بل هي عامة في كل عدد ينزل منزلة عقد وينزل هونه منزلة آحاده.

فلو قيل اضرب تسعة وأربعين في ستة وخمسين ونزلنا مثلا الخمسين منزلة عقد. فعلى وجه الجمع يكون أحد المضروبين ناقصا عنها واحدا والآخر زائد عنها ستة. فنجتمع المضروبين يحصل مائة وخمسة نبسط[39] ما زاد على الخمسين من جنسها يبلغ ألفين و سبعمائة وخمسين، تطرح[40] منه حاصل ضرب النقص في الزيادة ستة يبقي الجواب ألفان وسبعمائة وأربعة وأربعين. ولا يخفى على الفطن استعمال سائر الأوجه السابقة في سائر الأعداد إذا راعى ما تجب مراعته.

[39] نبسطه في النص
[40] تطروح في النص

ومتى احتجت في تسهيل العمل إلى زيادة شيئ في أحد المضروبين أو نقصه منه فافعل واحفظ الحاصل ثم اضرب المزيد أو المنقوص /**[١٣ظ]** في الجانب الخالي[41] من ذلك. وزد الحاصل على المحفوظ إن كنت نقصته أو اطرحه من المحفوظ[42] إن كنت زدته[43] يحصل الجواب.

فلو قيل اضرب ثمانية وأربعين في ثلاثة عشر فزد على الأول اثنين يصير خمسين. اضربها في الثلاثة عشر بالطريق الأول مثلا بأن تنصف الثلاثة عشر يحصل ستة ونصف. ابسطها مئات يحصل ستمائة وخمسون فاحفظها. ثم[44] اضرب الاثنين المزادين على الثمانية والأربعين في الثلاثة عشر يحصل ستة وعشرون، انقصها من المحفوظ يبقي ستمائة وأربعة وعشرون.

ولو زدت في الثلاثة عشر اثنين وضربت الخمسة عشر في الثمانية والأربعين بأن زدت عليها نصفها وبسطت الحاصل وهو اثنان وسبعون عشرات واحفظها. ثم ضربت الاثنين في الثمانية والأربعين ونقصت الحاصل وهو ستة وتسعون من المحفوظ، لحصل كالأول ستمائة وأربعة وعشرون.

ولو كان الأول أحدا وخمسين والثاني ستة عشر فاطرح من الأول واحدا واضرب الخمسين في ستة عشر بطريق من الطرق يحصل ثمانمائة فاحفظها. ثم اضرب الواحد /**[١٤و]** في الستة عشر وزد الحاصل على المحفوظ يبقي الجواب وهو ثمانمائة وستة عشر.

ولو نقصت من الستة عشر واحد و[45]ضربت الخمسة عشر في الواحد والخمسين كان الحاصل سبعمائة وخمسة وستين فاحفظها. ثم اضرب الواحد المنقوص في الأحد والخمسين وزد الحاصل على المحفوظ يحصل الجواب كالأول ثمانمائة وستة عشر والله أعلم.

أما كيفية الضرب في صنعة الغبار

ففيه طرق اقتصرت منها على طريق الضرب بالتنقيل. فإن كان أحد المضروبين ذا منزلة واحدة فاثبته واثبت تحته السطر الآخر بحيث يكون أول كل منزلة من السطر الأسفل تحت العلى وبقية المنازل ممتدة[46] في جهة اليسار ومد فوقهما خطا. ثم اضرب المنزلة التي وضعت تحتها في جميع منازل السطر الأسفل منزلة بعد منزلة مبتدئا با لأخيرة أو بالاولى. فكل ضربة تفرض كلا من المضروبين آحادا وتثبت الحاصل فوق الخط آحاده فوق المضروب فيها وعشرات فوق التي يليها من جهة اليسار. وإن لم يكن بعدها شيئ بأن كانت هي الأخيرة فاثبت العشرات في منزلة وحدها من جهة اليسار واحذر أن تثبت شيئا

---

[41] الحالي في النص
[42] او اطرحه من المحفوظ:ناقص في النص
[43] زدت في النص
[44] تم في النص
[45] او في النص
[46] ممندة في النص

من الحاصل فيما بين /[**١٤ظ**] منزلتين. فإذا اثبت على جميع المنازل فحط فوق الحواصل خطا واجمعهما منزلة منزلة واثبت الحاصل فوق الخط كما عرفت في الجمع، فيكون السطر الذي فوق الخط الأعلى هو حاصل الضرب هكذا:

٤
٦٥٤

ثم اضرب الأربعة العليا في الستة التي في منزلة المئات يحصل أربعة وعشرين، فاثبت[47] فوق الخط الأربعة فوق الستة والعشرين بصورة الاثنين في منزلة وحدها من جهة السار. ثم اضرب العليا أيضا في الخمسة التي في منزلة العشرات يحصل عشرون، فاثبت فوق الخمسة صفرا والعشرين بصورة اثنين فوق الأربعة التي على الستة. ثم اضرب العليا أيضا في التي تحتها يحصل ستة عشر، فاثبت الستة فوقهما والعشرة بصورة الواحد فوق الصفر الذي على الخمسة. ثم خط على الحواصل خطا واجمعهما كما عرفت يكون الجواب ألفين وستمائة وستة عشر. وهذه صورة المثال:

٢٦١٦
٢١
٢٤٠٦
٤
٦٥٤

وإن كان كل من المضروبين ذا منزلتين أو أكثر فاثبت أقلها مناز لا[48] في سطر. واثبت السطر الآخر تحت آخر منزلة منه بحيث تكون أول منزلة من السطر الأسفل تحت آخر منزلة من الأعلى. وبقية منازل الأسفل ممتدة في جهة اليسار ومد خطا بطول السطرين. ثم /[**١٥و**] اعتبر أخيرة الأعلى التي وضعت تحتها كأنها وحدها وليس قبلها شيئ فتقطع النظر عما قبلها. وتضربها في جميع منازل الأسفل كما تقدم. فإذا اتيت على جميع المنازل السطر الأسفل وصارت الحواصل في منازلها فوق الخط، فقد تم ضرب المنزلة الأخيرة من السطر الأعلى فاشطبها. ثم قهقر السطر الأسفل على وضعه[49] منزلة واحدة بحيث تكون أولته تحت التي قبل المشطوبة[50] وتنتقل كل منزلة بعد الاولى إلى منزلة ما قبلها. واعتبر التي نقلت تحتها وهي التي قبل المشطوبة كأنها وحدها فتقطع النظر عما قبلها. وتضربها في جميع منازل السطر الأسفل كما فعلت بالمشطوبة. ثم اشطب هذه أيضا وفهقر السطر الأسفل منزلة بحيث تكون أولته تحت التي قبلها واضربها في جميع منازله. ثم اشطبها وانقل. وهكذا حتى تأتي على جميع منازل السطر

[47] فاثبتها في النص
[48] منازل في النص
[49] وجهه في النص
[50] المسطوبة في النص

الأعلى بحيث تصير أولة السطر الأسفل تحت أأولته وآحاد الحاصل فوقهما. فحينئذ تم الضرب فتحط فوق الحواصل خطا بطولها وتجتمع ما في كل منزلة كما تقدم، فيكون ما على الخط الأعلى هو الجواب.

فلو قيل اضرب خمسة وعشرين في ستمائة وأربعة وخمسين فاثبت السطر الأسفل تحت العشرين هكذا:

٢٥
٦٥٤

ثم اضرب /[١٥ظ] الاثنين في الستة يحصل اثنى عشر، فاثبت الاثنين فوق الستة والعشرة بصورة الواحد في منزلة وحدها من جهة اليسار. ثم اضرب الاثنين أيضا في الخمسة يحصل عشرة، فاثبت فوق الخمسة صفرا والعشرة بصورة الواحد في منزلة وحدها فوق الاثنين اللذين على الستة. ثم اضرب الاثنين أيضا في الأربعة واثبت الثمانية فوقهما وحينئذ فرغت من أخيرة الأعلى فاشطبها. وانقل السطر الأسفل تحت الخمسة، تكون الأربعة تحتها سواء والخمسة تحت المشطوبة والستة في مكان الخمسة هكذا:

٢٥
٦٥٤

ثم اضرب الخمسة التي وضعت[51] تحتها في الستة يحصل ثلاثون، فاستغن بالصفر الذي فوق[52] الستة عن أن تضع تضع فوقه صفرا آخر. واثبت الثلاثين بصورة الثلاثة فوق الواحد الذي فوق الاثنين. ثم اضرب الخمسة العليا أيضا في الخمسة السفلى يحصل خمسة وعشرون، فاثبت الخمسة فوق الثمانية والعشرين بصورة الاثنين فوق الصفر. ثم اضرب الخمسة العليا أيضا في الأربعة يحصل عشرون، فاثبت فوقهما صفرا والعشرين بصورة اثنين فوق الخمسة. ثم مد فوق الحواصل خطا واجمعها كما تقدم، يكون الجواب ستة عشر ألفا وثلاثمائة وخمسين. هكذا.

تنبيهات /[١٦و]

متى خلت منزلة من السطر الأسفل فضع فوقها صفرا. ومتى نقلت تحت صفر فاثبت فوقه على الخط صفرا وانقل تحت التي قبله. ومتى خرج في ضربة صفر وفوق المضروب فيه عدد أو صفر فذلك يغنى عن اثبات الصفر.

---

[51] وصعت في النص
[52] فوقه في النص

فلو قيل اضرب خمسة آلاف وأربع مائة وثلاثة في ثمانية آلاف وسبعمائة وستة فتضعها كما عرفت وتابع العمل، يكون الجواب سبعة وأربعين ألف ألف وثمانية وثلاثين ألف وخمسمائة وثمانية عشر هكذا.

وإذا كان أحد المضروبين أو كلاهما مبتدئا[53] بصفر أو أصفار فالأخصر أن تقطع النظر عن الأصفار وتضرب بقية المنازل مجردة عن الأصفار. فإذا حصل الجواب فاثبت قبله مجموع أصفار المضروبين.

فلو قيل اضرب ألفين ومائة في ثلاثين ألفا فاضرب أحدا وعشرين في ثلاثة[54] يحصل ثلاثة وستون. فاثبت قبلها ستة أصفار يكون الجواب ثلاثة وستين ألف ألف. ولو عملت بغير أخذ فضع السطرين هكذا وتابع العمل، يحصل الجواب كالأول والله تعالى أعلم.

القسمة

هي تحصيل ما في المقسوم من امثال المقسوم عليه. ويقال تحصل[55] مقدار يكون نسبته[56] إلى المقسوم كنسبة /**[١٦ظ]** الواحد الصحيح إلى المقسوم عليه. ويراد بالقسمة نسبة أحد العددين من الآخر. والجمهور يريدون بالقسمة على الاطلاق ما يجب للواحد الصحيح من آحاد المسوم عليه من جملة المقسوم. فيقال هي حل المقسوم إلى أجزاء متساوية عدتها كعدة آحاد المقسوم عليه فيكون الخارج بالقسمة أحد تلك الأجزاء. واعلم أن نسبة الخارج إلى المقسوم كنسبة الواحد إلى المقسوم عليه ونسبة الواحد إلى الخارج كنسبة المقسوم عليه[57] إلى المقسوم؛ لأن القسمة عكس الضرب. ولهذا إذا ضربت الخارج في المقسوم عليه عاد المقسوم فالخارج والمقسوم عليه مضروبان والمقسوم هو الحاصل. ومن هنا قالوا انسب[58] الواحد إلى المقسوم عليه وخذ بتلك النسبة من المقسوم فهو الجواب وإن شئت فقل انسب المقسوم إلى المقسوم عليه وخذ بتلك النسبة من الواحد.

وقالوا أيضا انسب إلى المقسوم عليه ما بينه وبين عقد فوقه وزد المقسوم بتلك النسبة أو عقد تحته[59] و انقص المقسوم ثم اقسم ما صار اليه المقسوم على ذلك العقد، يخرج الجواب وعكس ذلك أيضا. قالوا انسب إلى المقسوم ما بينه وبين عقد فوقه أو تحته وزد المقسوم /**[١٧و]** عليه أو[60] انقصه[61] بتلك

---

53 مبدا في النص
54 ثلث في النص
55 تحصو في النص
56 نسبة في النص
57كنسبة المقسوم عليه:كنسبة الواحد المقسوم عليه في النص
58 نسب في النص
59 تحت في النص
60 اذا في النص
61 نقصته في النص

النسبة ثم اقسم ذلك العقد على ما صار اليه المقسوم عليه، يخرج الجواب. ومعنى هذا والذي قبله أن يرد المقسوم أو المقسوم عليه. إذا عقد بزيادة أو نقص ويزاد الآخر أو ينقص بتلك النسبة أى نسبة الزيادة أو النقص إلى المزاد عليه أو المنقوص منه ثم يقسم ما صار اليه المقسوم عليه، فيكون الخارج من القسمة بعد الزيادة أو النقص هو الخارج قبلها. فقد تبين أنه يجوز أن يزاد في المقسوم والمقسوم عليه أو ينقص منهما بالنسبة.

ومن ثم قالوا إذا اتفق المقسوم والمقسوم عليه في جزء فالأخصر [62] ردهما اليه.

إذا تقرر هذا فاعلم أن القسمة على نوعين قسمة قليل على كثير وعكسه. والأصل في القسمة أن تحصل عددا بالاستقراء إذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم وله طريق صناعي.

أما قسمة الكثير على القليل

فإن كان المقسوم عليه ذا منزلة واحدة فاثبته تحت المنزلة الأخيرة من سطر المقسوم إن لم يزد ما فيها وإلا فتحت التي قبلها. وافرضه وما فوقه آحادا وخط تحتهما خطا بطول السطر المقسوم. ثم التمس عددا إذا ضرب في المقسوم عليه ساوى الحاصل /**[١٧ظ]** ما فوقه مع مرفوعه إن كان أو نقص عنه بأقل من المقسوم عليه. فإذا وجدت فاثبته أسفل الخط تحت المقسوم عليه واضرب فيه واطرح الحاصل مما فوقها واشطب ما تطرح. فإن فضل شيئ فاثبته فوق المقسوم عليه ثم قهقر المقسوم عليه منزلة إلى جهة اليمين. والتمس عددا إذا ضرب فيه ساوى ما فوقه مع مرفوعه إن كان أو نقص عنه بأقل من المقسوم عليه. فإذا وجدت فاثبته أسفل الخط تحت المقسوم عليه واضرب فيه واطرح الحاصل مما فوقها. وإن فضل شيئ فاثبت فوق المقسوم عليه كما تقدم. ثم قهقر المقسوم عليه[63] منزلة وتابع العمل المتقدم. ولا تزال تفعل كذالك إلى أن يصير المقسوم عليه تحت أولة المقسوم والعدد المثبت آخرا تحتهما، فاضربه وانظر فإن ساوى حاصل الضرب ما بقي من سطر المقسوم في تحت الخط هو خارج القسمة وليس هناك كسر. وإن بقي شيئ وهو كسر زائد على الصحيح الذي تحت الخط فانسب إلى المقسوم عليه وزده على ما تحت الخط، يحصل الجواب.

تنبيه

متى قهقرت فوجدت فوق المقسوم عليه صفرا أو عددا أقل منه فاثبت تحت أسفل الخط صفرا وقهقر منزلة ثانية. /**[١٨و]** وهكذا حتى يكون فوقه عددا أكثر منه أو مثله، فكمل العمل.

---

[62] احصر في النص
[63] المقسوم عليه:المسوم في النص

فلو قيل اقسم ستمائة وستة وستين على ثلاثة، فضع المقسوم في سطر وضع الثلاثة تحت أخيرته وخط تحتهما خطا هكذا:

٦٦٦
٣
٢

ثم التمس عددا تضربه في الثلاثة يبلغ ما فوقها، تجده اثنين فاثبتهما أسفل الخط تحت الثلاثة. فتفنى به ولا يفضل منها شيئ فاشطبها. ثم قهقر الثلاثة منزلة فتكون تحت التي قبل المشطوبة[64]. فاثبت تحتها اثنين واضربهما فيها واطرح الحاصل مما فوقهما، فيفنى به ولا يفضل من المقسوم شيئ. فعلمنا أن ليس هناك كسر وأن الجواب ما تحت الخط وهو مائتان واثنان وعشرون. وهذه صورة العمل:

/ / /
٦٦٦
٣٣٣
٢٢٢

ولو كان المقسوم عليه في المثال ستة لوضعناها أيضا كما وضعنا الثلاثة. ولكن نثبت تحتها أسفل الخط واحد ونضربه في الستة المقسوم عليها. يساوى الحاصل ما فوقها فنشطبه. ثم نقهقر المقسوم عليه منزلة ونثبت تحته واحدا أيضا. وهكذا إلى الآخر فيكون الجواب مائة وأحد عشر ولا كسر أيضا. وهذه صورة العمل:

/ / /
٦٦٦
٦٦٦
١١١

ولو كان المقسوم عليه تسعة وضعناها هكذا:

٦٦٦
٩

ثم نلتمس عددا نضعه تحت التسعة ونضربه /**[١٨ظ]** فيه ويساوى الحاصل ستة وستين. فلا نجده ولكن نجد عددا إذا ضرب في التسعة نقص عن ذلك بأقل منها وذلك سبعة. فاثبتناها تحتها وضربناها فيها وطرحنا الحاصل، وهو ثلاثة وستون، مما فوق التسعة. فضل منه ثلاثة فاثبتناها فوق التسعة، فشطبنا الستة والستين. ثم قهقرنا التسعة منزلة فصارت تحت المنزلة الاولى من المقسوم. والتمسنا عددا إذا ضرب فيها بلغ الحاصل ما فوقها مع الثلاثة المرفوعة، فوجدناها أربعة. فاثبتناها تحتها وضربناها فيها

[64] المسطوبة في النص

فساوى الحاصل ما بقي من المقسوم. فعلمنا أن لا كسر أيضا وأن الخارج أربعة وسبعون. وهذه صورة العمل:

/ ٣ /
٦٦٦
٩٩
———
٧٤

ولو كان المقسوم عليه سبعة لوضعناها هكذا:

٦٦٦
٧
———

أيضا. ثم نلتمس عددا نضعه تحت السبعة ونضرب فيها فيبلغ ستة وستين. فلا نجده ولكن نجد عددا إذا ضرب في السبعة نقص عن ذلك بأقل منها وذلك التسعة، فاثبتناها تحت السبعة وضربناها فيها وطرحنا الحاصل من الستة والستين. بقي ثلثة، فاثبتناها فوق المقسوم عليه وشطبنا الستة والستين. ثم قهقرنا السبعة منزلة فصارت تحت المنزلة الاولى. **/[١٩و]** والتمسنا عددا إذا ضرب فيها يساوى[65] الحاصل ما فوقها مع مرفوعه. فلم نجد عددا كذلك ولكن وجدنا عددا إذا ضرب في السبعة نقص الحاصل عما ذكر بأقل منها وذلك خمسة، فاثبتنا تحتها وضربناها فيها وطرحنا الحاصل من الستة والثلاثين فضل واحد، فاثبتناه فوق السبعة وشطبنا الستة والثلثين. وهذا صورة العمل:

/ ٣ ١
٦٦٦
..٧٧
———
٩٥

فعلمنا أن في الخارج كسرا بنسبة الفاضل إلى المقسوم عليه[66]. فنسبنا الواحد الذي فوق السبعة اليها فكان سبعا. فعلمنا أن الجواب خمسة وتسعون وسبع. ويوضع هكذا: ٩٥ و $\frac{١}{٧}$

ولو قسمت خمسة آلآف وثلثمائة واثنين على خمسة فضعها هكذا:

٥٣٠٢
٥
———

ثم ضع واحدا أسفل الخط تحت الخمسة واضربه فيها واطرح الحاصل من الخمسة التي فوقها، تفنى به فاشطبها. ثم قهقر الخمسة المقسوم عليها تحت الثلاثة واثبت تحتها صفرا بازاء الواحد. ثم قهقرها منزلة اخرى فتصير تحت الصفر لكن هناك ثلاثة مرفوعة عن الصفر. فاثبت تحت الخمسة ستة واضربها فيها

65 تساوى في النص
66 المقسوم عليه:المقسوم في النص

تبلغ المرفوع فاشطبه. ثم قهقر الخمسة منزلة فتصير تحت الاثنين وهما أقل منها فاثبت تحتها صفرا. واكسرهما عليها فيكون الجواب ألفا وستين وكسرا /**[١٩ظ]** مقداره خمسان. وهذا صورة العمل:

$$\begin{array}{c} ٥٣٠٢ \\ \underline{٥٥٥٥} \\ ١٠٦٠ \end{array}$$

ويوضع الجواب هكذا: ١٠٦٠ و $\frac{٢}{٥}$

ولو قسمت خمسة آلآف واثنين وثلاثين على خمسة فضعهما هكذا:

$$\begin{array}{c} ٥٠٣٢ \\ \underline{٥\quad\quad} \end{array}$$

ثم اثبت تحت الخمسة واحدا واضربه فيها يبلغ الحاصل ما فوقها فاشطبها. ثم قهقر الخمسة تحت الصفر واثبت تحتها صفرا. ثم قهقرها منزلة ثانية تصير تحت الثلاثة فاثبت تحتها صفرا أيضا. ثم قهقرها منزلة ثالثة تصير تحت الاثنين فاثبت تحتها ستة واضربها فيها يبلغ الحاصل ثلاثين. واكسر الاثنين الفاضلين على الخمسة فيكون الجواب ألفا وستة صحيحة وكسرا مقداره خمسان. وهكذا: ١٠٠٢ و $\frac{٢}{٥}$ وهذا صورة العمل:

$$\begin{array}{c} /\ /\ / \\ ٥٠٣٢ \\ \underline{٥٥٥٥} \\ ١٠٠٦ \end{array}$$

وإذا كان المقسوم عليه ذا منزلتين فاكثر فاثبته تحت المقسوم من آخره بحيث تكون آخر منزلة منه تحت آخر منزلة من المقسوم وما قبل الأخيرتين مرتّب كذلك. هذا إذا لم يزد المقسوم عليه على ما فوقه والا فقهقر سطر المقسوم عليه منزلة بحيث تكون آخر منازله تحت ما قبل آخر منازل المقسوم. ومد تحتها خطا إلى أول المقسوم. ثم التمس عددا إذا ضرب في منازل المقسوم عليه ساوى ما فوقها أو نقص عنه بأقل من المقسوم عليه. فإذا وجدته فاثبته تحت أول /**[٢٠و]** منازل المقسوم عليه وإن خلت. ثم اضرب ما ثبته في جميع منازل المقسوم عليه منزلة منزلة مبتدئا بالأخيرة اختيارا وفي كل ضربة تفرض المضروبين آحادا و تفرض ما فوق المضروب فيه آحادا أيضا وما بعده بحسبه وتطرح منه الحاصل وتشطب ما تطرح. وإن فضل شيئ فاثبت آحاده فوق المضروب فيه وعشراته فوق ما بعده وهكذا. ثم قهقر سطر المقسوم عليه على وضعه منزلة واحدة واثبت تحت أولته أسفل الخط عددا إذا ضرب فيه يساوى ما فوقه. ثم اضرب ما ثبته في جميع منازل المقسوم عليه منزلة منزلة واطرح الحاصل واثبت

الفاضل ثم قهقر. ولا تزال تفعل كذلك حتى تصير أولة المقسوم عليه تحت أولة المقسوم والمضروب آخرا تحتهما في انتهى العمل. ويكون ما تحت الخط هو الخارج الصحيح. فإن كان قد بقي شيئ من المقسوم فهو كسر قسمة من المقسوم عليه وزده على الخارج الصحيح يحصل الجواب.

فلو قيل اقسم ستة آلآف وخمسمائة وثلاثة وأربعين على ستة وثلاثين فضعهما هكذا:

٦٥٤٣
٣٦

ثم التمس عددا تضعه تحت أولة المقسوم عليه وهي الستة وتضربه في الثلاثة ثم في الستة يبلغ ما فوقهما. فاثبتنا اثنين وضربناهما في الثلاثة /[**٢٠ظ**] فبلغت ما فوقها. ثم ضربنا الاثنين أيضا في الستة فزادت عما فوقها. فعلمنا أن العدد الذي اثبتناه زائدا فاثبتنا بدل الاثنين واحدا تحت الستة وضربناه في الثلاثة وطرحنا الحاصل مما فوق الثلاثة فضل ثلاثة، اثبتناها فوقها وشطبنا الستة. ثم ضربنا الواحد أيضا في الستة وطرحنا الحاصل مما فوقه مع مرفوعه، فطرحنا ستة من خمسة وثلاثين فضل تسعة وعشرون. اثبتنا التسعة فوق الستة والعشرين فوق الثلاثة وشطبنا الخمسة والثلاثين. ثم قهقرنا سطر المقسوم عليه منزله فصارت الستة تحت الأربعة والتمسنا عددا نضعه تحت الستة ونضربه في الثلاثة ثم في الستة يبلغ ما فوقها. فوجدناه ثمانية؛ لأن التسعة تزيد في ضربها في الستة على ما فوقها فاثبتنا الثمانية وضربناها في الثلاثة بلغت أربعة وعشرين. طرحنا الحاصل مما فوق الثلاثة مع مرفوعه فضل خمسة اثبتناها فوق الثلاثة وشطبنا التسعة والعشرين. ثم ضربنا الثماية أيضا في الستة وطرحنا الحاصل، وهو ثمانية وأربعون، مما فوق الستة مع مرفوعه وذلك أربعة وخمسون. فضل ستة اثبتناها فوق الستة وشطبنا الأربعة والخمسين ثم قهقرنا سطر /[**٢١و**] المقسوم عليه منزلة فصارت الستة تحت اولة[67] المقسوم وهي الثلاثة. والتمسنا عددا نضعه تحت الستة ونضربه كما تقدم. فلم نجد الا واحدا؛ لأن الاثنين تزيد في ضربهما في الستة. فاثبتنا الواحد تحت الستة وضربناه في الثلاثة وطرحنا الحاصل من الستة التي فوق الثلاثة بقي ثلاثة، اثبتناها و شطبنا الستة. ثم ضربنا الواحد أيضا في الستة وطرحنا الحاصل مما فوقها مع مرفوعه وذلك ثلاثة وثلاثون، فضل سبعة وعشرون. واثبتنا السبعة فوق الستة والعشرين فوق الثلاثة وشطبنا الثلاثة والثلاثين. وقد تم العمل فعلمنا أن في الخارج كسرا. فنسبنا الفاضل وهو سبعة وعشرون إلى المقسوم عليه فكان ثلاثة أرباعه. فزدنا الثلاثة الأرباع إلى ما تحت الخط فكان الجواب مائة واحد وثمانين وثلاثة أرباع واحد. وهذه صورة العمل:

---

[67] اوله في النص

٢
/ ٢٥٣
٣٩٦٧
٦٥٤٣
٣٦
٣٦
٣٦
١٨١

ولو كان المقسوم عليه ستة وتسعين فاثبته هكذا:

٦٥٤٣
٩٦

ثم اثبت تحت الستة ستة واضربها في التسعة، تبلغ أربعة وخمسين. اطرحها مما فوق التسعة مع مرفوعها يفضل أحد عشر. فاثبت الواحد فوق التسعة والعشرة بصورة الواحد فوق الستة /**[٢١ظ]** واشطب الخمسة والستين. ثم اضرب الستة أيضا في الستة يحصل ستة وثلاثون. اطرحها مما فوق الستة مع مرفوعه وهو مائة وأربعة عشر يفضل ثمانية وسبعون. فاثبت الثمانية فوق الستة والسبعين فوق التسعة واشطب المائة والأربعة عشر. ثم قهقر المقسوم عليه منزلة فتصير الستة تحت الثلاثة. فالتمس عددا تضرب كما تقدم. تجد ثمانية فاثبتها تحت الستة واضربها في الستعة، يحصل اثنان وسبعون. اطرح الحاصل من الثمانية والسبعين، يفضل ستة اثبتها فوق التسعة. ثم اضرب الثمانية أيضا في الستة يحصل ثمانية وأربعون. اطرح الحاصل مما فوق الستة مع مرفوعه، يفضل خمسة عشر فاثبت الخمسة فوق الستة والعشرة بصورة الواحد فوق التسعة. فتكسر الخمسة عشر، فانسبها إلى الستة والتسعين تجدها ثلاثة أرباع سدس وثلاثة أرباع ربع سدس. فزد ذلك على ما تحت الخط يكون الجواب ثمانية وستين وثلاثة أرباع سدس وثلاثة أرباع ربع سدس. وهذه صورة العمل:

١
[68]/ ٧٦
[69]١١٨٥
٦٥٤٣
٩٦
٩٦ ٣٣
٦٨ و ٤٤٦

ولو كان المقسوم عليه ستة وستين، فاثبته مقهقرا منزلة أيضا هكذا:

٦٥٤٣

[68] ٦ ٢ في النص
[69] ٥ ٨ ٢ ١ في النص

لأنك لو اثبتت آخرة المقسوم عليه تحت آخرة المقسوم، لكانت /**[٢٢و]** المنزلة التي قبل الأخيرة من المقسوم عليه أكثر من التي فوقها بخلاف ما لو كان المقسوم عليه خمسة وستين أيضا. فإنك اثبتت أخيرته تحت آخرة المقسوم لتساويهما.

تنبيه

إذا قهقرت المقسوم عليه فوجدت فوقه أصفارا أو عددا أقل منه، فاثبت تحت أولته صفرا تحت الخط وقهقره منزلة ثانية. وهكذا حتى يكون ما فوقه أكثر منه أو مثله. فإن انتهيت إلى أولة المقسوم ووجدت الباقي منه دون المقسوم عليه، فاثبت أسفل الخط صفرا تحت أولتيهما. وقد انتهت القسمة والباقي من المقسوم كسر، فانسبه إلى المقسوم عليه وزد على الخارج الصحيح كما مرّ.

واعلم أن اس الخارج يزيد[70] على اس الآحاد قدر زيادة اس المقسوم على اس المقسوم عليه ما لم ينقص[71] المقسوم على المقسوم عليه في الكمّ والا فينقص[72] واحدا. فعلى هذا يكون اس الخارج هو اس المنزلة التي تحتها أولة المقسوم عليه.

فلا بد[73] أن يكون تحت كل منزلة من المنازل التي قبلها عدد أو صفر أسفل الخط؛ لأنها منازل الخارج. فانتبه لذلك تأمن من الغلط إن شاء الله تعالى. فإن انقسم السطر وبقي منازل من أوله خالية[74]، فاثبت تحت كل منزلة صفرا أسفل الخط لحفظ منازل خارج القسمة.

فلو قسمت /**[٢٢ظ]** خمسة وثلاثين ألف ألف ألف على خمسة وثلاثين، فضع السطرين هكذا. ثم اثبت واحدا تحت الخمسة واضربه في المقسوم عليه، يبلغ ما فوقه فاشطبه. ثم اثبت أصفارا تحت الخط بازاء منازل المقسوم إلى أولها؛ لأنك لو نقلت لوضعت في كل نقلة صفرا تحت أول المقسوم عليه. فاستغن عن ذلك إذ ليس هناك شيئ من سطر المقسوم تقسمه حتى تضع تحته.

٣٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠
٣٥
١٠٠٠٠٠٠٠٠٠

فلو كان أول المقسوم في المثال المذكور خمسة وثلاثين، فضع المقسوم عليه تحت أخيرتي المقسوم، الخمسة تحت الخمسة والثلاثة تحت الثلاثة. ثم اثبت تحت الخمسة واحدا واضربه في المقسوم

70 تزيد في النص
71 ينقض في النص
72 فينقض في النص
73 فلا بح في النص
74 حالية في النص

عليه، يفنى بالحاصل ما فوقه فاشطبه. وانقل المقسوم عليه تحت ما بقي من المقسوم بحيث تكون الخمسة تحت الخمسة والثلاثة تحت الثلاثة. واثبت تحت الخمسة واحدا واضربه في مرتبتي المقسوم عليه، يفنى به ما بقي من المقسوم. ثم اثبت فيما بين الواحد الذي اثبته أولا والواحد الذي اثبته آخرا أصفارا تحت منازل المقسوم أسفل الخط بعدد ما بين الواحد والأخير من المنازل. وهذه صورة العمل:

٣٥٠٠٠٠٠٠٠٠٣٥
٣٥ ٣٥
١٠٠٠٠٠٠٠٠١

ولو درجت التنقيل إلى الأول لاطلت العمل.

ولو قسمت ألفا وثلاثمائة وأربعة وخمسين /**[٢٣و]** على ثلاثة عشر، فاثبتهما هكذا:

١٣٥٤
١٣

ثم اثبت تحت الثلاثة واحدا واضربه في الواحد، يفنى به ما فوقه. ثم اضربه أيضا في الثلاثة، يفنى ما فوقها فاشطبها. ثم قهقر الثلاثة عشر منزلة فتصير الثلاثة تحت الخمسة والواحد تحت الثلاثة المشطوبة. فتجد ما فوق المقسوم عليه أقل منه. فاثبت تحت الثلاثة صفرا أسفل الخط بازاء خارج القسمة. وقهقر المقسوم عليه منزلة ثانية فتصير الثلاثة تحت الأربعة والواحد تحت الخمسة فكمّل العمل.

ولو كان المقسوم ألفا وثلاثمائة وكان المقسوم عليه ألفا، فاثبتهما هكذا:

١٣٠٠
١٠٠٠

ثم اثبت واحدا تحت أول المنازل واضربه في الواحد. واطرح الحاصل مما فوقه وهو واحد، يفنيه. وقد انتهت القسمة؛ لأن أولة سطر المقسوم عليه تحت أولة[75] سطر المقسوم. والباقي من سطر المقسوم كسر فانسبه إلى الألف، تجده ثلاثة أعشار. فيكون الخارج واحدا صحيحا وثلاثة أعشار واحد.

ولو كان المقسوم عليه في المثال عشرة، فاثبتها هكذا:

١٣٠٠
١٠

ثم اثبت أسفل الخط تحت الصفر واحدا واضربه في الواحد واطرحه مما فوقه. ثم قهقر المقسوم عليه منزلة فيصير الواحد تحت الثلاثة. فاثبت تحت الصفر ثلاثة واضربها في الواحد. واطرح /**[٢٣ظ]**

[75] أوله في النص

الحاصل مما فوقه وهي الثلاثة، تفنى به. ثم اثبت بازاء خارج القسمة أسفل الخط صفرا تحت أول منازل المقسوم. ولا حاجة إلى قهقرة المقسوم عليه إذ لم يبق من المقسوم شيئ. فيكون الخارج مائة وثلاثين وهذه صورة العمل:

١٣٠٠
١٠
١٠
١٣٠

والأسهل إذا كان كل من المقسوم والمقسوم عليه مبتدئا[76] بصفر وأصفار أن تمحو منها ما اشتركا فيه من أولها. ثم تقسم الباقي من المقسوم على الباقي من المقسوم عليه، يحصل الجواب. ففي هذا المثال نقسم مائة وثلاثين على واحد يخرج مائة وثلاثين كالأول. و في المثال الذي قبله تقسم ثلاثة عشر على عشرة يخرج واحد وثلاثة أعشار واحد كالأول أيضا.

ولو قيل اقسم ستة آلآف ألف ألف ألف وأربعمائة ألف ألف واحد وخمسين ألف ألف وثمانمائة[77] ألف وتسعين ألفا وستة آلآف وسبعمائة وسبعة وسبعين علي اثنين وثلاثين ألفا ومائتين وتسعة وخمسين، فاثبتهما هكذا:

٦٤٥١٨٩٦٧٧٧
٣٢٢٥٩

واثبت تحت أول المقسوم عليه اثنين واضربهما في منازله، تفنى جميع المنازل التي فوقها فاشطبها. ثم قهقر السطر المقسوم عليه خمس منازل بحيث تصير أوله تحت أولة المقسوم وآخرته تحت آخرة المراتب **/[٢٤و]** التي بقيت منه. واثبت بازاء خارج القسمة أصفارا بعدد المراتب التي جاوزتها. ثم اثبت تحت المنزلة الاولى ثلاثة واضربها في منازل المقسوم عليه. يفنى بها ما بقي من سطر المقسوم، فيكون خارج القسمة مائتي ألف وثلاثة [78].

ومتى بقي من المقسوم بقية وعسر عليك نسبتها إلى المقسوم عليه، فإن كان المقسوم عليه أولا لا ينحل فلا طريق غير ما ذكر وتكون النسبة اليه بالجزئية. فتقول الخارج كذا صحيحا وجزء من كذا كذا جزء من واحد صحيح. وإن كان ينحل فحله لضلوعه التي تركب منها ستعرفه في الخاتمة واتخذها أئمة. واقسم عليها بقية المقسوم اماما بعد امام كما في قسمة القليل على الكثير، يحصل الكسر المطلوب.

---

76 مبدا في النص
77 ثمانية في النص
78 يوجد مثاله في الهامش:
٢٤٥١٨٩٦٧٧٧
٣٢٢٥٩٣٢٢٥٩

وإن شئت فاقسم المقسوم كله[79] على ضلوع المقسوم عليه من أول الأمر. ويكون الصحيح هو الخارج من القسمة آخرا.

وكيفية القسمة عليها أن تثبتها في سطر مقدما الأكبر فالأكبر اختيارا وتحط فوقها خطا. ثم تقسم على الضلع الأخير منها كما تقدم في القسمة على المفرد. فإن فضل من المقسوم شيئ فاثبته فوق ذلك الضلع على الخط. وإن لم يفضل شيئ فصفر عليه. ثم اقسمه في الحالين الخارج الصحيح على الضلع الذي قبله واثبت الفاضل أو الصفر كما عرفت. ثم اقسم /**[٢٤ظ]** الخارج الصحيح على ما قبلها كذلك. وهكذا حتى يفنى المقسوم أو تأتي على جميع الضلوع. فيكون الخارج آخرا هو الخارج الصحيح. وما على كل ضلع هو كسر منسوبا إلى واحد مما قبله وما قبله إلى واحد مما قبلها وهكذا إلى الأول. فتسمى الواحد منها تحت الكسر ومن كل ضلع قبله. ثم تركبها بالاضافة، فيكون ذلك الكسر من جنس أول مضاف. ثم تكرر الاضافة إلى الضلع الأول المضاف إلى الواحد الصحيح تقديرا.

فلو قيل اقسم خمسة آلآف وثمانمائة[80] وأربعة وأربعين على ثلاثمائة وخمسة وسبعين، فإن شئت فاقسم أولا على المقسوم عليه كما تقدم يخرج صحيحا خمسة عشر ويفضل مائتان وتسعة عشر.[81] [82] فاقسم الفاضل على ضلوع المقسوم عليه وهي خمسة وخمسة وخمسة وثلاثة. فاثبتها في سطر هكذا: $\frac{\quad}{٣٥٥٥}$. واقسم الفاضل على الثلاثة، يخرج ثلاثة وسبعون ولا يفضل شيئ. فاثبت فوق الثلاثة على الخط صفرا. ثم اقسم الخارج على الخمسة التي قبل الثلاثة، يخرج أربعة عشر ويفضل ثلاثة فاثبتها فوقها. ثم اقسم الأربعة عشر على الخمسة الوسطى، يخرج اثنان ويفضل أربعة فاثبتها فوقها. ثم اكسر الاثنين على الخمسة الاولى، فيكون الكسر الذي مع الصحيح خمسين وأربعة أخماس خمس وثلاثة أخماس خمس خمس.

ولو قسمت /**[٢٥و]** من أول الأمر على الضلوع فاثبتها كذلك. ثم اقسم كما تقدم يخرج كالأول سواء. وهذه صورته: ١٥ و $\frac{٠٣٤٢}{٣٥٥٥}$.

79 كل في النص
80 ثمانية في النص
81 وتسعة عشر:وتسعة في النص
82 يوجد مثاله في الهامش:
٢ ١
٥ ٤
٢ ١ ٩ ٩
٥٨٤٤
٣٧٥
٣٧٥

وأما قسمة القليل على الكثير

فتختص باسم التسمية والعمل المشهور العام فيها أن تحل المقسوم عليه وهو المسمى منه إلى أضلاعه التي تركب منها وتتخذها أئمة وتقسم عليها المقسوم وهو المسمى وكيفية العمل كما تقدم قريبا.

تنبيه

متى كان بين المقسوم والمقسوم عليه أو المسمى والمسمى منه موافقة، فاقسم وفق المقسوم على وفق المقسوم عليه وسم وفق المسمى من وفق المسمى منه يحصل المطلوب.

فلو قيل اقسم مائة على خمسة وأربعين فرد[83] كلا منهما إلى خمسة؛ لأنهما متوافقان با لأخماس. ثم اقسم خمس المائة وهو عشرون على خمس الخمسة والأربعين وهو تسعة يخرج اثنان وتسعان.

ولو عكس السؤال فاقسم تسعة على عشرين بأن تحل[84] العشرين إلى خمسة وأربعة واثبتها هكذا: $\frac{\quad}{٤\ ٥}$. ثم اقسم التسعة على الأربعة، يخرج اثنان ويفضل واحد فاكسره[85] فوق الأربعة. ثم اكسر الاثنين على الخمسة، فيكون الجواب خمسين وربع خمس هكذا: $\frac{١\ ٢}{٤\ ٥}$.

وامتحان الضرب والقسمة

أما الضرب[86] فاقسم الحاصل على أحد المضروبين يخرج الآخر. وأما القسمة فاضرب الخارج في المقسوم عليه يحصل المقسوم. **/[٢٥ظ]** وأما الامتحان بالطروح الثلاثة فسيأتي إن شاء الله تعالى مع زيادة[87] تتعلق بالقسمة.

التجذير

جذر العدد عبارة عما يحصل ذلك العدد المجذور من ضربه في نفسه. فالأربعة جذرها اثنان والتسعة جذرها ثلاثة والستة عشر جذرها أربعة. وإذا لم يمكن تحصيل الجذر بالتحقيق كجذر العشرة اخذ بالتقريب[88].

واعلم أن مراتب الأفراد كلها مجذورة والأزواج كلها غير مجذور. فإذا اردت جذر عدد فاثبت ذلك العدد في سطر. فتكون منازله مرتبة من أولها جذر لاجذر وهكذا فعلم المراتب المجذورة ينقط وخط

---

[83] فزد في النص
[84] تخل في النص
[85] فاكسر في النص
[86] أما المضروب في النص
[87] مع زياده في النص
[88] بالتقرب في النص

تحتها خطا. ثم التمس عددا يساوي ربعه آخر مجذورة في السطر بفرضها آحادا مع مرفوعها إن كان أو ينقص بأقل من نفسهه. فإذا وجدته فاثبته تحت آخر مجذورة في السطر على الخط وتحته[89]. وافرض المجذورة وما تحتها آحادا واضرب ما على الخط فيما تحته. واطرح الحاصل مما فوقه آحاده من آحاده وعشراته من عشراته واشطب ما تطرح. واثبت الفواضل إن كانت في المنازل التي تنبغي[90] لها كما في القسمة. ثم اضعف ما تحت الخط وقهقره منزلة واحدة بحيث يصير الضعف تحت منزلة لاجذر. ثم التمس عددا تضعه[91] تحت المجذورة التي قبل الأخيررة على الخط وتحته. وتضرب ما وضعت فوق الخط ثانيا في/**[٢٦و]** جميع ما تحت الخط منزلة منزلة وتطرح مما فوقها. فتفنى بذلك المجذورة التي وضعت تحتها وما بعدها أو يبقي أقل مما تحت الخط. فإذا وجدته فاثبته واضرب واطرح واشطب واثبت الفواضل إن كانت في المنازل التي تنبغي لها. ثم اضعف اولى ما تحت الخط وهو ما ثبته ثانيا. وقهقرها مع جميع ما بعدها على وضعه منزلة واحدة[92] بحيث تصير الاولى تحت منزلة لاجذر وما بعدها على ترتيب منازل السطر الأعلى التى شطبتها واثبت فيها الفواضل. ثم التمس عددا تضعه[93] تحت المجذورة التي قبل الأخيرتين على الخط وتحته. وتضرب ما وضعته على الخط ثالثا في السطر الذي تحت الخط منزلة منزلة وتطرح مما فوقها. فتفنى بذلك المجذورة التي وضعت تحتها وما بعدها أو يبقي أقل مما تحت الخط. فإذا وجدته فاثبته واضرب واطرح واشطب واثبت الفواضل إن كانت في المنازل التي تنبغي لها. ثم اضعف اولى ما تحت الخط وهو ما ثبته آخرا وقهقرها مع جميع ما بعدها على وضعه منزلة واحدة. ولا تزال تفعل كذلك حتى يكون الموضوع آخرا على الخط تحت منزلة الآحاد من العدد المطلوب جذره ويفنى بضرب فيما تحت الخط جميع العدد المطلوب جذره أو يبقي منه أقل مما تحت /**[٢٦ظ]** الخط. فحينئذ ينتهي العمل ويكون ما على الخط هو الجذر الصحيح ومنازله هي المنازل المجذورة من سطر المجذورة. فإن لم يفضل من المجذور شيئ فالجذر محقق. وإن فضل بقية، فاقسمها على ضعف الجذر بعد أن تزيد عليها واحدا وعلى الضعف اثنين إن كانت أكثر من الجذر وإلا فلا. ثم رد ما خرج بالقسمة على الجذر الصحيح، فما بلغ فهو الجذر بالتقريب. ولهم تقريب آخر وتدقيق في التقريب.

فلو قيل كم جذر خمسة عشر ألفا وستمائة وخمسة وعشرين فاثبته. وعلم منازله المجذورة بجذر لا جذر هكذا:

$$\dot{١}٥\dot{٦}٢\dot{٥}$$

---

[89] تحت في النص
[90] ينبعي في النص
[91] تضعفه في النص
[92] واحد في النص
[93] تضعفه في النص

ثم اثبت تحت الواحد الذي في المجذورة الأخيرة واحدا على الخط وتحته. واضرب ما فوق الخط فيما تحته يحصل واحد. اطرحه مما فوقه يفنيه، فاشطبه. ثم اضعف الواحد الذي أسفل الخط وقهقره[94] تحت الخمسة. ثم اثبت تحت الستة اثنين على الخط وتحته واضرب الاثنين اللذين اثبتهما على الخط في الاثنين اللذين تحت الخمسة. واطرح الحاصل منها يفضل واحدا، فاثبته فوقها واشطبها. ثم اضربها أيضا فيما تحتها واطرح الحاصل من الستة. يفضل اثنان، فاثبتهما فوقها واشطبها. ثم اضعف الاثنين اللذين تحت الستة وقهقر الضعف مع ما قبله. فتصير الأربعة الضعف /**[٢٧و]** تحت لا جذر والاثنان اللذان كانا تحت الخمسة في مكان المضاعف. ثم اثبت تحت الخمسة خمسة على الخط وتحته واضرب الخمسة التي على الخط في جميع السطر الذي تحته. فاضربها في الاثنين يحصل عشرة. فيفنى بذلك الواحد الذي على الخمسة؛ لأنه عشرة بالنسبة إلى الاثنين المضروب فيهما فاشطبه. ثم اضرب الخمسة أيضا في الأربعة واطرح الحاصل مما فوق الأربعة مع مرفوعه. فيفنى بالحاصل الاثنان اللذان على الستة؛ لأنهما عشرون بالنسبة إلى الأربعة فاشطبها. ثم اضرب الخمسة أيضا في الخمسة التي تحتها يحصل خمسة وعشرون. فاطرح الحاصل مما فوقها مع مرفوعه، يفنيه فاشطب المنزلتين. وقد تمّ عملك ويكون الجذر مما ثبّته فوق الخط وهو مائة وخمسة وعشرون. وهو جذر محقق؛ لأنه لم يفضل من المجذور شيئ. وهذه صورة العمل:

١٥٦٢٥
١ ٢ ٥
٢ ٤

ولو كان المطلوب جذره خمسة عشر ألفا وستمائة وخمسين، فاعمل كذلك يفضل من المجذور خمسة وعشرون. فاقسمها على ضعف الجذر وهو مائتان وخمسون كما سبق في القسمة القليل على الكثير يخرج عشر هكذا: $\frac{٠٠١}{٥٥١٠}$. فزده على الجذر الصحيح يكون الجذر المقرب مائة وخمسة وعشرين وعشرا.

ولو كان خمسة عشر ألفا وسبعمائة وخمسين فاعمل /**[٢٧ظ]** كذلك، يفضل من المجذور مثل الجذر الصحيح. فاقسم الفضل على ضعف الجذر يكون الكسر هكذا $\frac{٠٠٥}{٥٥١٠}$ خمسة أعشار. ترادف نصفا فزده على الجذر الصحيح، يكون الجذر المقرب مائة وخمسة وعشرين ونصفا.

[94] وقهقرة في النص

ولو كان خمسة عشر ألفا وثمانمائة فاعمل كما تقدم، يفضل مائة وخمسة وسبعون وذلك أكثر من الجذر. فزد[95] على الفضل واحدا وعلى الضعف اثنين. ثم اقسم كما سبق يخرج هكذا: $\frac{٠\ ٢\ ٦}{٤\ ٧\ ٩}$. فيكون الجذر المقرب مائة وخمسة وعشرين وثلاثين وسبعي تسع.

تنبيه

إذا ارتفع في التضعيف شيئ فاجمعه إلى ما في المنزلة قبله إن كان ثم قهقره.

وإذا قهقرت ما تحت الخط فلم تجد فوقه شيئا أو وجدت أقل منه، فاثبت تحت المجذورة التي قبله صفرا على الخط وتحته. ثم قهقر حميع ما تحت الخط منزلة اخرى. وهكذا حتى يكون ما تحت الخط أقل مما فوقه أو مساويه وفي المجذزرة التي قبله شيئ. ثم التمس العدد اللائق كما سبق واثبته تحت المجذورة التي قبل الصفر الأول وكمل العمل.

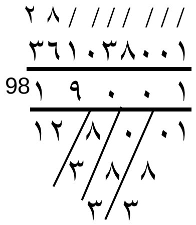
فلو كان المطلوب جذره ثلث مائة ألف ألف واحد وستين ألف ألف وثمانية وثلاثين ألفا وواحدا فاثبته هكذا: ٣٦١٠٣٨٠٠١[96]. ثم اثبت واحدا تحت المجذورة الأخيرة على الخط وتحته واضرب واطرح. واثبت /**[٢٨و]** الفاضل وهو اثنان. ثم اضعف الواحد الذي تحت الخط وقهقره[97] تحت الستة. واثبت تسعة تحت المجذورة التي قبل الستة على الخط وتحته. واضرب التسعة التي على الخط في جميع ما تحت الخط واطرح مما فوق المضروب فيه، فيفنى. ثم اضعف التسعة التي تحت الخط تبلغ ثمانية عشر. فضع الواحد المرتفع على ما في المنزلة قبله، يصير فيها ثلاثة. قهقر الثمانية والثلاثة على وضعها منزلة واحدة واثبت تحت المجذورة التي قبلها صفرا فوق الخط وتحته؛ لأنا لم نجد فوقها شيئا. ثم قهقر السطر الذي تحت الخط على وضعه منزلة واحدة واثبت أيضا تحت المجذورة التي قبله صفرا على الخط وتحته؛ لأن الذي فوقه أقل منه. ثم قهقر جميع السطر على وضعه منزلة واحدة. ثم اثبت تحت المجذورة الاولى واحدا فوق الخط وتحته قبل الصفر الأول واضرب الواحد الذي اثبته على الخط في جميع السطر الذي تحته. تفنى به بقية المجذور. فعلمنا أن ليس هناك كسر وأن الجذر تسعة عشر ألفا وواحد وهذه صورة العمل:

---

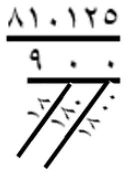
[95] فزده في النص

[96] ٣٦١٥٣٨٠٠١ في النص

[97] قهقرة في النص



ولو كان المطلوب جذره[99] ثمانمائة ألف وعشرة آلآف ومائة وخمسة وعشرين، فاثبته هكذا:



ثم اثبت تسعة تحت المجذورة /**[٢٨ظ]** الأخيرة على الخط وتحته واضرب ما فوق الخط فيما تحته، يفنى ما فوقها فاشطب الأحد والثمانين. ثم اضعف ما تحت الخط يبلغ ثمانية عشر. فاثبت الثمانية تحت الصفر والعشرة بصورة الواحد في مكان التسعة وحينئذ لا تجد فوقهما من بقية المجذور شيئا، فاثبت تحت المجذورة التي قبل الثمانية صفرا. وقهقر ما تحت الخط منزلة ثانية، فيصير الصفر تحت الاثنين والثمانية تحت الواحد والعشرة بصورة الواحد. فتجد أيضا ما تحت الخط أكثر مما[100] فوقه من بقية المجذور، فاثبت أيضا تحت الخمسة صفرا. وقد تمّ العمل، فعلمنا أن الباقي كسر وأن الجذر الصحيح تسعمائة. فتضعفه وتقسم عليه بقية المجذور، يحصل خمسة أثمان تسع فتضيف إلى الصحيح. يكون الجذر المقرب هكذا والله أعلم ٩٠٠ $\frac{٥}{٨\ ٩}$.

وامتحان الجذر أن تربعه بضربه في نفسه وتزيد عليه ما فضل من المجذور، يساويه. وأما امتحانه بالطروح الثلاثة فسيأتي إن شاء الله تعالى مع زيادة.

الخاتمة

لهذا القسم فيها مسائل.

الاولى

في معرفة حل العدد إلى ضلوعه التي يتركب منها وهي مما يجب الاعتناد به. وطريق ذلك أن تعرف أولا ما لذلك العدد من الأجزاء وهي الكسور. ثم تقسمه على مخرج ذلك الكسر[101]/**[٢٩و]** فيكون

---

[98] ١ ٥ ٠ ٩ ١ في النص
[99] جذر في النص
[100] ما في النص
[101] ذلك الكسر:ذلك الكسر الذي في النص

المقسوم عليه ضلعا له والخارج ثانيا. فإن كان الخارج يحتاج إلى حل فحله أيضا كذلك، يحصل ضلعان. ضلع هو المقسوم عليه وضلع هو خارج القسمة. وهكذا حتى يكون الخارج عشرة فمادونها أو أصم لا كسر له. ثم اثبت المخارج التي قسمت عليها مع الخارج الأخير في سطر مقدما الأكبر فالأكبر اختيارا وخط فوقهما خطا، فهو ضلوع ذلك العدد. وامتحانها أن تضرب بعضها في بعض فإن حصل ذلك العدد بعينه فالحل صحيح وإلا فلا.

فلو اردت أن تحل مائة وخمسين، فلها العشر وغيره. فاقسمها علي مخرج العشر وهو عشرة، يخرج خمسة عشر. فالعشرة ضلع والحمسة عشر ضلع ثان. لكنّ الخمسة عشر كثير وله الخمس والثلث. فاقسمها علي مخرج أحدهما تنحل إلى خمسة وثلاثة وتكون ضلوع المائة والخمسون عشرة وخمسة وثلاثة فاثبتها هكذا:

$$\frac{\text{٠}}{\text{٣ ٥ ١٠}}$$

وإن اردت حل العشرة فحلها الي خمسة واثنين. فتكون الضلوع خمسة وخمسة وثلاثة واثنين[102] هكذا: $\frac{\text{٠}}{\text{٢ ٣ ٥ ٥}}$[103]

الثانية

في معرفة أجزاء العدد وهي كسوره التي يتوصل بها إلى حله. كل عدد أوله صفر فله العشر[104] والخمس والنصف. كل عدد أوله زوج فله النصف. كل عدد أوله /**[٢٩ظ]** خمسة فله الخمس. كل عدد انطرح بتسعة فله التسع والثلث وكذا السدس إن كان زوجا. وإن بقي بطرحها ثلاثة أو ستة فله الثلث فإن كان زوجا فله السدس أيضا. كل عدد انطرح بسبعة فله السبع. كل عدد انطرح بثمانية فله الثمن والربع. وإن بقي بطرحها أربعة فله الربع. كل عدد خرج عما ذكرنا فهو أصم أول أو مركب من أصمين.

وكيفية العمل أن تنظر في أول العدد، فإن كان صفرا أو زوجا أو خمسة فأجزائه المعلومة ما ذكرناها. فإن اردت أجزاء غير تلك أو كان أوله فردا غير خمسة فاعمد إلى ما ذكره. وهو إن ما كان في أوله زوج فانه يمكن أن ينطرح بالطروح الثلاثة. فاطرحه بالتسعة فإن انطرح بها فله التسع والسدس والثلث وإن بقي بطرحها ثلاثة أو ستة فله الثلث والسدس. وإن بقي غير ذلك فاطرحه بالثمانية، فإن

102 خمسة وخمسة وثلثة واثنين :خمسة وثلاثة واثنين في النص

103 $\frac{\text{٠}}{\text{٣ ٣ ٥ ٥}}$ في النص

104 العشرة في النص

انطرح فله الثمن والربع. وإن بقي بطرحها أربعة فله الربع. وإن بقي غير ذلك فاطرحه بالسبعة، فإن انطرح فله السبع. وإن لم ينطرح فليس له الا[105] النصف ونصفه أصم.

وما كان في أوله فرد فإنه يمكن أن ينطرح بطرحين فقط: تسعة وسبعة. فاطرحه بالتسعة فإن انطرح فله التسع والثلث. وإن بقي بطرحها /**[٣٠و]** ثلاثة أو ستة فله الثلث. وإن بقي غير ذلك، فاطرحه بالسبعة فإن انطرح فله السبع وإن لم ينطرح فهو أصم. والمراد بالأصم ما لا كسر له من الكسورة التسعة الآتية. وقد يكون الكسر أولا لاينحل وقد ينحل إلى أولين. ولهم طريق في معرفة ذلك وفي تحصيل الأجزاء[106] الأصم لا رغبة لي في ذكرها في هذه المقدمة.

الثالثة

في كيفية الطروح بهذه الطروح الثلاثة.

أما الطرح بالتسعة

فيبقي به من كل عقد واحد. فاجمع أشكال الأعداد واطرح المجموع تسعة تسعة. والأسهل أن تطرح كل تسعة اجتمعت معك حالة الجمع أولا فأولا. فإن فضل شيئ فاثبته على يمين السطر أو شماله مفصولا بينهما بخط قائم متصل بالخط الذي فوق السطر. وإن لم يفضل شيئ فاثبت الطرح أو صفرا. مثال ذلك في خمسمائة ألف ألف وخمسة عشر ألف ألف ومائتي ألف وثلاثة وسبعين ألفا ومائة وخمسة وعشرين هكذا:

$$\overline{\text{٥١٥٢٧٣١٢٥}}$$

فتجمع الأشكال واحدا واحدا وكلما اجتمع معك تسعة تطرحها، يكون الفاضل آخرا أربعة. فاثبتها هكذا $\overline{\text{٥١٥٢٧٣١٢٥}}|\text{٤}$ أو هكذا $\text{٤}|\overline{\text{٥١٥٢٧٣١٢٥}}$.

وهذا مثال آخر لطرح سطرين: أحدهما تسعمائة ألف وثمانية وأربعون /**[٣٠ظ]** ألفا وسبعمائة واثنان وستون والآخر ستمائة ألف وخمسة عشر ألفا ومائتان وسبعة وأربعون هكذا:

$$\overline{\text{٩٤٨٧٦٢}}$$
٦١٥٢٤٧[107]

---

105 لالا في النص

106 الاجزاء:الاجزاء الاجزاء في النص

107 ٧١٥٢٤٧ في النص

ولا يفضل من الأول شيئ ويفضل من الثاني سبعة. فاثبت بازاء الأول صفرا وبازاء الثاني سبعا هكذا:

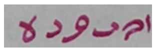
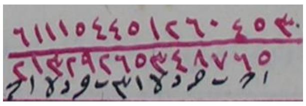
٩٤٨٧٦٢[108]	٠
٦١٥٢٤٧	٧

وأما الطرح بالثمانية

فيبقي به من كل عشرة اثنان ومن كل مائة أربعة. فازواج المئون[109] وما فوقها منطرحة ويبقي من أفراد المئين[110] أربعة.

فاضرب عدة العشرات في اثنين واجمع الحاصل مع الآحاد ومع الأربعة إن كانت المئون[111] فردا. واطرح المجتمع ثمانية ثمانية واثبت الفاضل أو الصفر كما تقدم.

وأما الطرح بالسبعة

فيبقي به من كل عشرة ثلاثة ومن كل مائة اثنان ومن كل ألف ستة ومن كل عشرة آلآف أربعة ومن كل مائة ألف خمسة ومن كل ألف ألف[112] واحد ومن هنا يعود الدور. فيختبر[113] بهذه الأحرف  [114] مكررة تحت المنازل. وتضرب كل منزلة فيما تحتها وتطرح الحاصل سبعة سبعة وتضع الفاضل فوقها. ثم تجمع ما وضعته فوق المنازل كالآحاد وتطرحه سبعة سبعة وتثبت الفاضل أو الصفر كما سبق. وهذا مثال يوضح[115] والفاضل ثلاثة:  [116]

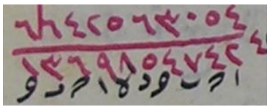
وأسهل من هذا /[٣١و] العمل أن تضرب ما في[117] المنزلة الأخيرة في ثلاثة وتطرحه سبعة سبعة وتحمل الباقي على ما قبله وتضرب في ثلاثة وتطرح سبعة سبعة وتحمل الباقي على ما قبله. وإن

---

108 ٥ ٦٤٨٧٦٢ في النص
109 المبين في النص
110 المتين في النص
111 الميون في النص
112 ألف ألف:ألف في النص
113 فيحتبر في النص
114 ٥٤٦٢٣١
115 يوضي في النص
116 ٦١١١٥٤٤٥١٢٦٠٤٥٣
٢١٣٢٩٢٦٥٣٤٨٧٦٥
٣١٥٤٦٢٣١٥٤٦٢٣١
117 ماضي في النص

لم يكن قبله عدد فتضرب البقية المحمولة في ثلاثة وتطرح بسبعة. وتفعل كذلك حتى تنتهي إلى الآحاد، فاطرحها وما حمل عليها من غير ضرب.

وطريق آخر اجعل المنزلة الأخيرة عشرات واضف اليها ما قبلها بآحاد واطرح سبعة سبعة. ثم اجعل[118] الباقي عشرات واضف اليه ما قبلها بآحاد وتطرح كذلك. ثم تثبت الفاضل أو الصفر كما سبق.ومتى وجدت في منزلة من المنازل أكثر من سبعة، فاستعمل الزائد على السبعة.

وهذا مثال للطرح الثلاثة[119] يفضل بطرحه من التسعة والسبعة أربعة:  [120]. وإذا طرح بالثمانية يفضل ستة.

الرابعة

في امتحان الأعمال الخمسة السابقة في هذا القسم بهذه الطروح الثلاثة وضابطها[121].

طرح السبعة

اطرح كلا من السطر بأحد هذه الطروح واثبت فاضل كل سطر كما سبق. ثم في الجمع اجمع فاضل المجموعين أو المجموعات واطرح لما طرحت به، يوافق فاضل الجواب.

وفي الطرح اطرح فاضل المطروح من فاضل المطروح /**[٣١ظ]** منه، فإن لم يكن فزد الطرح واطرح من المجتمع يبق مثل فاضل الجواب. وإن شئت فاجمع فاضل الجواب إلى فاضل المطروح واطرحه يوافق فاضل المطروح منه.

وفي الضرب اضرب فاضل أحد المضروبين في فاضل الآخر واطرح الحاصل بما طرحت به، يوافق فاضل الجواب.

وفي القسمة اضرب فاضل الخارج الصحيح في فاضل المقسوم عليه وإن كان قد بقي من القسمة شيئ مكسور فزده على الحاصل واطرح المجتمع بما طرحت به، يوافق فاضل المقسوم.

---

118 اطرح في النص

119 الثلاثة:والثلاثة في النص

120 ٦٦٤٢٥٦٣٠٥٤
١٣٢٩٨٥٤٧٤٢ ٤
٦٢٣١٥٤٦٢٣١

121 واضبطها في النص

وفي الجذر ربّع فاضل الجذر المحقق يوافق فاضل المجذور. فأما الجذر[122] المقرب فزد على مربع فاضل صحيحه ما بقي من المجذور واطرحه، يوافق فاضل المجذور.

وهذه أمثلة توضح ذلك وكلها بطرح السبعة ثم اشير إلى طرحها بالتسعة والثمانية.

الجمع

ثلاثة أسطر أحدها تسعة آلآف و ثمانمائة[123] وسبعون والثاني ثمانية آلآف وسبعة وتسعون والثالث سبعمائة وتسعة وضعناها هكذا:

١٨٦٧٦	٧
٩٨٧٠	٠
[124]٨٠٩٧	٥
٠٧٠٩	٢

وجمعناها فكان الجواب ثمانية عشر ألفا وستمائة وستة وسبعين. ثم طرحنا المجموعات والجواب بالسبعة واثبتنا فاضل كل سطر على موازاته مفصولا بينهما بخط قائم على الخط **/[٣٢و]** الأعلى. ثم جمعنا فاضل الأسطر المجموعة فكان سبعة كالطرح ويسمى الميزان. فوجدنا فاضل الجواب يوافق الميزان.

ولو طرحنا بالتسعة لكان الميزان واحدا. فإذا طرحنا الجواب بتسعة وافق الميزان. ولو طرحنا بالثمانية لكان الميزان أربعة. فإذا طرحنا الجواب ثمانية وافق الميزان.

الطرح

طحرنا أربعة آلآف ألف وخمسمائة ألف واحدا وسبعين ألف وستمائة من تسعة آلآف ألف وثمانية وثلاثين ألفا وستمائة وخمسين. وضعناها هكذا:

٤٤٦٧٠٥٠	٠
٩٠٣٨٦٥٠	٥
٤٥٧١٦٠٠	٥

وطرحنا فكان الجواب أربعة آلآف ألف وأربعمائة ألف وسبعة وستين ألفا وخمسين. ثم طرحنا كلا من الأسطر بالسبعة واثبتنا الفواضل كما تقدم. فكان فاضل كل من المطروح والمطروح منه خمسة والميزان صفر. وكان فاضل الجواب صفرا أيضا فوافق الميزان.

ولو طرحنا بالتسعة لكان فاضل المطروح خمسة وفاضل المطروح منه أربعة. زدنا عليها التسعة ليمكن الطرح. ثم طرحنا من المجتمع، فضل ثمانية وهي الميزان. وفاضل الجواب ثمانية فوافقه.

[122] المجذور في النص
[123] وثمانية في النص
[124] ٨٥٩٧ في النص

ولو جمعنا فاضل الجواب وهو ثمانية إلى فاضل المطروح وهو خمسة وطرحنا المجتمع، لفضل مثل فاضل المطروح منه وهو /**[٣٢ظ]** أربعة.

ولو طرحنا بالثمانية لكان الميزان اثنين وطرح الجواب يوافقه.

الضرب

ضربنا خمسة وسبعين في ألف وتسعمائة وثلاثة وأربعين، فكان الجواب مائة ألف وخمسة وأربعين ألفا وسبعمائة وخمسة وعشرين هكذا:

١٤٥٧٢٥	٦
٤٢	
٥٥	
٦٢٢١	
٧٣٨١٥	
٧٥	٥
١٩٤٣	
١٩٤٣	

ثم طرحنا كلا من المضروبين بسبعة فضل من أحدهما أربعة ومن الآخر خمسة. ضربنا الأربعة في الخمسة وطرحنا بالسبعة، فضل ستة وهي الميزان. طرحنا الجواب وافق الميزان.

ولو طرحنا بالتسعة لفضل ثمانية وثلاثة. فإذا ضربنا الثمانية في الثلاثة وطرحنا بتسعة كان الميزان ستة أيضا كالأول.

ولو طرحنا بالثمانية لفضل سبعة وثلاثة. فإذا سطّحناهما وطرحنا الحاصل بالثمانية كان الميزان خمسة. فإذا طرحنا الجواب وافقه أيضا.

مثال آخر بضرب واحد وثلاثين في اثنين وسبعين. والجواب ألفان ومئتان واثنان وثلاثون هكذا.

٢٢٣٢	٦
٣١	٣
٧٢	٢

ثم طرحنا كلا من المضروبين بالسبعة وسطحنا الفاضلين، فكان الميزان ستة. طرحنا الجواب فوافقه.

ولو طرحناه بالتسعة لكان فاضل أحد المضروبين أربعة والآخر صفرا، فيكون الميزان صفرا. فنطرح الجواب /**[٣٣و]** يوافقه.

ولو طرحنا بالثمانية لكان الميزان صفرا أيضا.

القسمة

قسمنا خمسة آلآف وثلاثمائة وخمسة وتسعين على أربعة وعشرين، خرج صحيحا مائتان وأربعة وعشرون وفضل من المقسوم تسعة عشر هكذا:

٥٣٩٥	٥
٢٤	٣
٢٢٤	٠

ثم طرحنا بالسبعة كلا من الأسطر الثلاث، فضل من صحيح الجواب صفر ومن المقسوم عليه ثلاثة[125]. فلا يحصل من ضربها شيئ. فاعتبرنا الفاضل المكسور الذي يزاد بهما. فطرحناه بالسبعة فضل خمسة فهي الميزان. وفاضل المقسوم خمسة، فوافق الميزان.

ولو طرحنا بالتسعة لكان فاضل صحيح الجواب ثمانية وفاضل المقسوم عليه ستة. سطّحنا الفاضلتين حصل ثمانية وأربعون. زدنا عليها التسعة عشر المكسورة، بلغ المجموع سبعة وستين. طرحناه بالتسعة فضل أربعة فهي الميزان. وطرح المقسوم بالتسعة، يوافق الميزان.

ولو طرحنا بالثمانية كان فاضل كل من صحيح الخارج والمقسوم عليه صفرا. فاعتبرنا ما يزاد على المسطح وطرحناه بالثمانية، فضل ثلاثة[126] فهي الميزان. وطرح المقسوم بالثمانية يوافقه.

ولو حللنا الأربعة والعشرين إلى ضلوعها الأوائل لحصل ثلاثة واثنان واثنان واثنان هكذا: $\frac{\quad}{٢٢٢٣}$. فاقسم أولا على الاثنين الأخيرين، يخرج صحيحا ألفان وستمائة وسبعة وتسعون ويفضل **/[٣٣ظ]** واحد. فاكسره فوق الاثنين الأخيرين. ثم امتحن عملك فاطرح صحيح الجواب بالسبعة مثلا، يفضل اثنان. اضربهما في المقسوم عليه وزد الحاصل الواحد المنكسر، يحصل خمسة وهي الميزان. فاثبتنا الميزان على موازاة المقسوم وطرحناه بالسبعة، فوافق الميزان. فعلمنا أن العمل صحيح. ثم قسمنا صحيح الخارج على الضلع الذي قبله خرج صحيحا ألفا وثلاثمائة وثمانية وأربعين. فضل واحد فكسرناه على الضلع المقسوم عليه. ثم امتحنّا العمل فطرحنا صحيح الجواب بالسبعة فضل أربعة. ضربناها في الاثنين المقسوم عليها وزدنا الواحد المنكسر على الحاصل وطرحنا بالسبعة. فضل مثل فضلة المقسوم فالعمل صحيح. ثم قسمنا صحيح الخارج على الاثنين اللذين يليان الثلاثة، خرج صحيحا ستة مائة وأربعة وسبعون. ولم يفضل من المقسوم شيئ مكسور فصفرنا على الضلع المقسوم عليه. ثم امتحنا العمل فاطرحنا الجواب بالسبعة، فضل اثنان. ضربناهما في الاثنين المقسوم عليهما حصل مثل فضلة المقسوم فالعمل صحيح. ثم قسمنا على الضلع[127] الباقي وهو الثلاثة **/[٣٤و]** خرج صحيحا مائتان وأربعة وعشرون وفضل اثنان،

---

125 ثلاث في النص

126 فضل ثلاثة:فضل ثمانية ثلاثة في النص

127 ثم قسمناعلى الضلع:ثم قسمنا علمه الضلع في النص

كسرناهما على الثلاثة. ثم امتحنّا العمل فطرحنا صحيح الجواب بالسبعة فكان الفضل صفرا. فاعتبرنا ما يزاد على المسطح وهو فاضل المقسوم المنكسر على الثلاثة، فكان مثل فضلة المقسوم. فعلمنا أن العمل صحيح وأن الجواب مائتان وأربعة وعشرون صحيحا وثلثان ونصف نصف ثلث ونصف نصف نصف ثلث. يرادف ذلك ثلثان وثمن وهو أخصر.

وهذه صورة العمل[128] في المثال المذكور: ٢٢٤ و $\frac{١١٠٢}{٢٢٢٣}$ [129] . فتدبر هذا المثال وقس عليه القسمة على الأئمة وعلى المفرد.

وإن شئت أن تمتحن القسمة على الضلوع بعد الفراغ، فاطرح صحيح الخارج واضرب فضلته في الضلع الذي يليه واحمل واطرح. وهكذا إلى آخر الضلوع فاحمل ما عليه إن كان واطرح ما معك، يبق مثل فضلة المقسوم.

وإن لم يكن في الخارج الصحيح أو لم يفضل منه شيئ، فاضرب أول كسر فيما يلي امامه واحمل واطرح إلى الآخر ولا تترك شيئا من الضلوع التي بعده وإن كان مصفرا عليها. ومتى كان أحد المضروبين أو كلاهما مثل الطرح فاطرحه وابتدأ مما بعده أو أكثر فاستعمل الزائد فهو أخصر[130].

ففي المثال صحيح الجواب مائتان وأربعة وعشرون. /**[٣٤ظ]**إن طرحنا بالتسعة فضل من الصحيح ثمانية. فتضربها في الثلاثة وتحمل على الحاصل ما فوق الثلاثة، يبلغ ستة وعشرين. نطرحها بالتسعة بيقي ثمانية. نضربها في الضلع الذي يلى الثلاثة يحصل ستة عشر. وليس فوق المضروب فيه شيئ يحمل على الحاصل. وطرحنا الحاصل بالتسعة فضل سبعة. ضربناها في الضلع الذي يليه وحملنا الواحد الذي فوقه، بلغ خمسة عشر. طرحناها بالتسعة فضل ستة. ضربناها في الضلع[131] الأخير وحملنا الواحد الذي فوقه، بلغ ثلاثة عشر. طرحناها بالتسعة فضل أربعة وهي الميزان. فإذا طرحنا المقسوم بالتسعة فضل منه أربعة مثل الميزان.

---

[128] يوجد مثاله في الهامش:

٥ ٥٣٩٥
٢٢٢٢
٢ ٢٦٩٧
٢٢٢٢
٤ ١٣٤٨
٢٢٢
٢ ٦٧٤
٣٣٣
٠ ٢٢٤

[129] $\frac{١١٥٢}{٢٢٢٣}$ في النص

[130] احصر في النص

[131] الضلغ في النص

وإن طرحنا بالسبعة لم يفضل من الصحيح شيئ. فتضرب الاثنين اللذين فوق الثلاثة في الامام الذي يليها وهو الاثنان المصفر عليها. ثم تضرب الحاصل وهو أربعة في الامام الذي يليها وتحمل الواحد الذي فوقه، يبلغ تسعة. نطرحها بالسبعة يبقي اثنان نضربها في الامام الأخير ونحمل الواحد الذي فوقه، يبلغ خمسة وهي الميزان. فإذا طرحنا المقسوم بالسبعة فضل منه خمسة مثل الميزان.

وإن طرحنا بالثمانية كان الميزان ثلاثة فقس على ذلك.

ولو قسمنا مائة وخمسين على عشرين خرج سبعة **/[٣٥و]** ونصف. لكن إذا حللنا المقسوم عليه إلى ضلوعه الأوائل وهو خمسة واثنان واثنان ثم قسمنا عليها بالطريق المعهود، يكون الخارج على هذه الصورة: ٧ و$\frac{\text{٠ ١ ٢}}{\text{٢ ٢ ٥}}$ [132].

وإذا طرحنا بالسبعة وجدنا صحيح الخارج منطرحا. فنضرب الاثنين اللذين على الخمسة في الاثنين اللذين بعدها ونحمل ما عليها. ونضرب المجتمع وهو خمسة في الاثنين اللذين عليها الصفر. ونطرح الحاصل بالسبعة يفضل ثلاثة وهي الميزان. فنطرح المقسوم يوافقه. ولو لم نعتبر الضلع الأخير المصفر عليه لما صح العمل فاثبته لذلك.

الجذر

اردنا جذر اثنين وثلاثين ألف ألف[133] ومائة ألف واحد سبعين ألفا وخمسمائة وأربعة وثمانين وضعنا ذلك هكذا وتابعنا

٤	٣٢١٧١٥٨٤
٢	٥ ٦ ٧ ٢

العمل، فكان الجذر خمسة آلآف وستمائة واثنين وسبعين محققا. ثم اردنا امتحانه فطرحنا كلا من الجذر والمجذور بالسبعة، فكانت فضلة الجذر اثنين. ربّعناها حصل أربعة وهي الميزان. طرحنا المجذور بالسبعة فوافقه.

ولو طرحنا بالتسعة لكانت فضلة الجذر أيضا اثنين والميزان أربعة وفضلة المجذور توافقه.

ولو طرحنا بالثمانية لكانت فضلة الجذر صفرا، **/[٣٥ظ]** فالميزان صفر. فإذا طرحت المجذور بالثمانية وافقه.

132 ٧ و$\frac{\text{٥ ١ ٢}}{\text{٢ ٢ ٥}}$ في النص

133 الف الف:والف الف في النص

ولو فرضنا المجذور زائدا على القدر المتقدم زيادة لا تبلغ واحدا صحيحا من الجذر كمائة، لكانت تلك الزيادة هي الفاضل من المجذور بعد اخراج الجذر الصحيح. فإذا حملناها على مربع فضلة الجذر فطرحنا المجموع، فضل الميزان ستة. نطرح المجذور المفروض يوافقه والله تعالى أعلم. فتدبر المثال المذكور[134] في الأعمال الخمسة وتنبت لدقائقها وقس عليها والله تعالى هو الموفق.

الخامسة

في معرفة النسب بين الأعداد وتحصيل الوفق. اعلم أن كل عددين فهما إما متماثلان أو متداخلان أو متوافقان أو متباينان. والطريق إلى معرفة ذلك أن تحل كلا منهما إلى ضلوعه الاوائل فإن اشتركا في جميع ما لهما فمتماثلان كمائة ومائة وإن شارك أحدهما الآخر في جميع ما له وزاد عليه فمتداخلان خمسين ومائة أو في بعض ما له وانفرد كل عن الآخر بشئ فمتوافقان كأربعين وستين وإن لم يشتركا في شيئ فمتباينان كأربعين وتسعة وأربعين.

فإن اردت أدق جزء توافق به المتوافقان، فانسب الواحد إلى مركب ما لأحدهما من المشترك يكون التوافق بتلك النسبة. ففي المثال تجد ضلوع الأربعين $\frac{\text{ـنـ}}{\text{٢٢٢٥}}$ وضلوع /[٣٦و] الستين $\frac{\text{ـنـ}}{\text{٢٢٣٥}}$. فاشتركا في خمسة واثنين واثنين ونسبة الواحد إلى مركبها وهو عشرون نصف عشر.

طريقة اخرى مسلّط أصغر[135] العددين علي أكبرهما فإن افناه مرتين فأكثر فمتداخلان. وإن بقي منه بقية فسلّطها على المسلط إلى أن تفنيه أو يبقي منه بقية فسلطها على المسلط آخرا. وهكذا حتى يحصل المفني الأخير. فإن كان واحدا فمتباينان أو غير واحد فمتوافقان وأدقه بنسبة الواحد[136] إلى المفني الأخير.

وإذا كثر العدد فالأسهل أن تستعمل القسمة. فإن انقسم الأكبر على الأصغر[137] صحيحا فمتداخلان وإن بقي بقية فاقسم عليها المقسوم عليه وهكذا حتى تصح القسمة أو تنتهي إلى الواحد. فاعتبر المقسوم عليه آخرا كالمفني الأخير. فإن قسمة الأكبر على الأصغر بمعنى تسليط الأصغر عليه ولا حاجة لك بصحيح خارج القسمة.

---

[134] المذكورة في النص

[135] اصفر في النص

[136] بنسبة الواحد:بنسبت والواحد في النص

[137] الاصفر في النص

السادسة

في اختصار عددين أو أعداد اعرف النسبة بين العددين. فإن كانا متماثلان كخمسة وخمسة فرد[138] كلا منهما إلى واحد أو متداخلين كستة[139] واثنى عشر فرد[140] الأصغر إلى الواحد والأكبر إلى ما يخرج من قسمته على الأصغر أو احذف منه ضلوعه مثل ما للأصغر. ثم ركّب الباقي أو متوافقين كثمانية وستة فاحذف ما اشتركا /**[٣٦ظ]** فيه. ثم ركّب ما بقي من ضلوع كل منهما أو متباينين فلا اختصار وهكذا تفعل في أكثر من عددين.

واعتبر في التماثل تماثل[141] الكل كخمسة وخمسة وخمسة وفي التداخل دخول الأصغر في الكل كستة واثنى عشر وثمانية عشر وفي التوافق أدق جزء اشترك فيه الكل كثمانية واثنى عشر وأربعة وعشرين. واكتف في التباين بمباينة اثنين منهما كخمسة وتسعة وثمانية عشر.

السابعة

في تحصيل أقل عدد ينقسم على عددين معينين فصاعدا اعرف ما بين عددين من النسب الأربع. واحفظ أحد المتماثلين وأكبر المتداخلين ومسطّح المتباينين ومضروب أحد المتوافقين في وقف الآخر. ثم اعرف ما بين المحفوظ وعدد ثالث كما ذكر واحفظ منهما عددا. ثم ما بين هذا المحفوظ وبين عدد رابع وهكذا حتى تأتي على جميعها، فيكون المحفوظ آخرا هو المطلوب.

فلو طلب أقل عدد ينقسم على ستة وثمانية واثني عشر وثلاثة عشر، فالستة داخلة في الاثنى عشر. فاحفظ الاثنى عشر واعتبر ما بينهما وبين الثمانية، تجدهما متوافقين بالأرباع. فاضرب ربع أحدهما في الآخر يحصل أربعة وعشرون وهو المحفوظ الثاني. فاعتبر ما بينه وبين الثلاثة عشر تجدهم/**[٣٧و]** متباينين. فاضرب أحدهما في الآخر يحصل ثلاثمائة واثنى عشر وهو الطلوب.

الثامنة

في الجبر[142] والحط[143] والمراد تحصيل مقدار يضرب في عددك المعلوم فيحصل العدد المطلوب. ولا يكون الجبر[144] إلا من القليل إلى الكثير والحط بالعكس. وطريق العمل فيهما أن تقسم المجبور اليه على المجبور وتسمى المحطوط يخرج المطلوب فيهما.

---

[138] فزد في النص
[139]أو متداخلين كستة:أو متداخين كنسبة في النص
[140] فزد في النص
[141] ثماتل في النص
[142] الخبر في النص
[143] والخط في النص
[144] الخبر في النص

فلو قيل ايّ مقدار يضرب في عشرة فيبلغ ستة عشر أو تنحطّ إلى أربعة، فاقسم الستة عشر على العشرة في الأول يحصل واحد وثلاثة أخماس وسم الأربعة منها في الثاني تكن خمسين.

القسم الثاني

في الأعمال الكسور منفردة ومع الصحيح ويشتمل أيضا على مقدمة وخمسة أعمال وخاتمة.

المقدمة

فيها مسائل.

الاولى

في أسماء الكسور البسيطة وهي عشرة أولها النصف وهو أكبرها ثم الثلث ثم الربع ثم الخمس ثم السدس ثم السبع ثم الثمن ثم التسع ثم العشر. وهذه الكسورة التسعة من المنطقة والكسر العاشر الجزء.

ويكرر غير النصف ومنتهاه أقل من الواحد بجزء أو مثل كثلثين و ثلاثة أرباع وتسعة أعشار وعشرة أجزاء من أحد عشر.

والتعبير بالأخص المرادف أولى فنصف أولى من ربعين وثلثان أولى من أربعة أسداس.

الثانية /[٣٧ظ]

في مخرجه مخرج كل كسر ومقامه وامامه عدد واحدة ذلك الكسر. ويقال أقل عدد يصح منه الكسر. والمعنى عدة ما في الواحد الصحيح من أمثال الكسر. فالمقام بمنزلة الواحد الصحيح والكسر جذر منه.

الثالثة

في تصويره في الغبار يصور كل من المكسور باثبات عدده على مقامه مفصولا بينهما بحط فصورة النصف هكذا $\frac{١}{٢}$ والثلث كذا $\frac{١}{٣}$ والربع كذا $\frac{١}{٤}$ والخمس كذا $\frac{١}{٥}$ والسدس كذا $\frac{١}{٦}$ والسبع كذا $\frac{١}{٧}$ والثمن كذا $\frac{١}{٨}$ والتسع كذا $\frac{١}{٩}$ والعشر كذا $\frac{١}{١٠}$ وجزء من أحد عشر كذا $\frac{١}{١١}$ والثلثين[145] كذا $\frac{٢}{٣}$ وخمسة أسباع كذا $\frac{٥}{٧}$ وتسعة اجزاء من ثلاثة عشر كذا $\frac{٩}{١٣}$.

[145] والثلاث في النص

الرابعة

في أنواعه وهي خمسة.

الأول المفرد وهو ما كان على مقام واحد كثلثين ٢/٣ وعشرة أجزاء من أحد عشر جزء ١٠/١١.

الثاني المبعّض وهو المضاف أى ما تركب من المفرد بمجرد الاضافة لفظا أو معنى. فإن بلغ كل كسر منتهاه وترتيب المقامات على النظم الطبيعي بأن تدرجت الزيادة بواحد واحد في المقامات وما عليها فمتصل كنصف ثلثي ثلاثة أرباع والا فمنقطع كثلث ربع ثلاثة أخماس وثلثي أربعة أخماس ستة أسباع وكجزء من أحد عشر جزئا من جزء من ثلاثة عشر. ويوضع المضاف **/[38و]** قبل المضاف اليه ويفصل[146] بين المقامات وما عليها بحط واحد مستطويا فيما بين كل مقامين فيوضع[147] المثال الأول المتصل كذا ١/٢ | ٢/٣ | ٣/٤ والثاني كذا ١/٣ | ١/٤ | ٣/٥ والثالث كذا ٢/٣ | ٤/٥ | ٦/٧ والرابع كذا ١/١١ | ١/١٣.

الثالث المنتسب وهو المعطوف بشرط أن يضاف مقام كل معطوف إلى واحد المقام الذي قبله والواحد إلى واحد ما قبله وهكذا إلى أول المقامات. فيكون جميع ما قبله منسوبا اليه كخمسة أسداس وثلاثة أخماس سدس وثلثي خمس سدس ونصف ثلث خمس سدس وكثلث تسع وربع ثلث تسع ونصف ربع ثلث تسع. ويوضع المظاف اليه قبل المظاف والمعطوف عليه قبل المعطوف ويفصل بين المقامات وما عليها بخط واحد من غير تشطيب. فيوضع أمثال الأول كذا ١ ٢ ٣ ٥ / ٢ ٣ ٥ ٦ والثاني كذا ١ ١ ١ ٠ / ٢ ٤ ٣ ٩.

الرّابع المستثنى وهو متصل إن كان مما قبله ومنقطع إن كان من الواحد. فثلثان إلا ربعا إن اريد ربع الثلثين كان متصلا أو ربع واحد صحيح فمنقطع. ويفصل[148] المستثنى مما قبله بأداة الاستثناء. فيوضع المثال هكذا: ٢/٣ إلا ١/٤.

ويتصور استثناء كل أنواع غير المستثنى من كل منهما، فتكون صورة ستة عشر صورة.

الخامس المختلف وهو ما تركب **/[38ظ]** من الأنواع السابقة بمجرد العطف كثلث وربع وكثلث ربع وخمس الا ثمنا وكسدس وثلث سدس وتسع. ويفصل بين كل نوعين بحرف العطف فيوضع الأول كذا ١/٣ و ١/٤ والثاني كذا ١/٤ | ١/٣ و ١/٥ الا ١/٨ والثالث كذا ١ ١ / ٦ ٣ و ١/٩.

146 ويفضل في النص
147 فيوضل في النص
148 ويفضل في النص

الخامسة

في بسط وهو أن يرد جميع ما فرض في مسئلة بعينها إلى أدق كسر فيها ويختلف باختلاف الكسر.

فبسط المفرد ما يرسم فوق المقام على الخط فبسط النصف $\frac{١}{٢}$ واحد والثلثين $\frac{٢}{٣}$ اثنان وهكذا.

وبسط المبعّض بضرب ما على الخط بعضه في بعض فبسط المثال الأول $\frac{٣}{٤}\Big|\frac{٢}{٣}\Big|\frac{١}{٢}$ ستة والثاني $\frac{٣}{٥}\Big|\frac{١}{٤}\Big|\frac{١}{٣}$ والثالث[149] $\frac{٦}{٧}\Big|\frac{٤}{٥}\Big|\frac{٢}{٣}$ ثمانية وأربعون والرابع $\frac{١}{١٣}\Big|\frac{١}{١١}$ واحد وقس علي ذلك.

وبسط المنتسب بضرب أولة[150] ما على الخط في الامام الذي يلي امامه وتحمل على الحاصل ما فوق المضروب فيه إن كان. ثم تضرب المجتمع في الامام الذي بعده وتحمل ما فوقه وهكذا إلى الآخر. وإن شئت فاضرب ما على الامام فيما بعد امامه من الأئمة واجمع الحواصل. واضف اليها ما على الامام الآخر يحصل البسط.

ففي المثال الأول $\frac{١\ ٢\ ٣\ ٥}{٢\ ٣\ ٥\ ٦}$ تضرب الخمسة التي على الستة في الخمسة التي بعدها وتحمل الثلاثة التي عليها، /[39و] يحصل ثمانية وعشرون. تضربها في الثلاثة وتحمل ما فوقها، يحصل ستة وثمانون. تضربها في الاثنين وتحمل الواحد الذي عليها، يحصل مائة ثلاثة وسبعون وهو البسط.

وإن شئت[151] فاضرب الخمسة التي على الستة في الخمسة التي بعدها، يحصل خمسة وعشرون. تضربها في الثلاثة يحصل خمسة وسبعون. تضربها في الاثنين يحصل مائة وخمسون فاحفظها. ثم اضرب الثلاثة التي على الخمسة في الثلاثة التي بعدها يحصل تسعة. اضربها في الاثنين اللذين بعد الثلاثة، يحصل ثمانية عشر فاحفظها. ثم اضرب الاثنين اللذين على الثلاثة في الاثنين اللذين بعدها، يحصل أربعة فاحفظها. ثم اجمع المحفوظات واضف اليها الواحد الذي على الامام الأخير، يحصل مائة وثلاثة وسبعون أيضا. وفي المثال الثاني $\frac{١\ ١\ ١\ ٠}{٢\ ٤\ ٣\ ٩}$ [152] تفعل كما تقرر، يحصل أحد عشر وهو البسط.

وبسط المستثنى أما المتصل فبضرب بسط المستثنى منه في كل من بسط المستثنى ومقامه وتطرح الأقل من الأكثر يبقي البسط. وأما المنقطع فبضرب بسط كل من المستثنى والمستثنى منه في

149والثالث:ثلاث والثالث في النص

150 اوله في النص

151 وان تثبت في النص

152 $\frac{١\ ١\ ١\ ٥}{٢\ ٤\ ٣\ ٩}$ في النص

أئمة الآخر وتطرح الأقل من الأكثر يبقي البسط. ثم اسقط حرف الاستثناء وضم أئمة المستثنى إلى أئمة المستثنى منه وخط فوق الجمع خطا واحدا /[**39ظ**] فهو أئمة الحاصل.

ففي المثال السابق $\frac{٢}{٣}$ الا $\frac{١}{٤}$ إن اردت الاتصال فاضرب الاثنين في كل من الواحد والأربعة التي تحته وخذ الفضل بين الحاصل تجده ستة و هو البسط.

وإن اردت الانقطاع فاضرب الاثنين في الأربعة والواحد في الثلاثة وخذ الفضل بين الحاصلين تجده خمسة و هو البسط. والثلاثة والأربعة اماما للبسط الحاصل في الحالتين، فتضعها في سطر وتحط فوقهما خطا واحدا.

تنبيه

يؤخذ مما ذكر أن الصحيح إذا انفرد بأحد الجانبين كثلاثة إلا ربعا فإنه يستعمل كالبسط ويكتفى بأئمة الجانب الآخر. ففي الاتصال يضرب في كل من بسط الكسر ومقامه ويؤخذ الفضل كما مرّ، فيكون الجواب في المثال تسعة. وفي الانقطاع يضرب في أئمة الجانب الآخر ويؤخذ الفضل بينه وبين بسطه، فيكون الجواب في المثال أحد عشر.

ولو طلب بسط ثلثين وثلاثة أرباع إلا واحدا فهذا منقطع فاضرب الواحد في الأربعة ثم في الثلاثة يحصل اثنى عشر حذ الفضل بينهما وبين بسط المستثنى منه وهو سبعة عشر تجده خمسة وهو المطلوب

ولو طلب بسط اثنين إلا ثلثين واحد وإلا ثلاثة[153] أرباع واحد، فاضرب الاثنين الصحيحين في الثلاثة ثم الأربعة يحصل أربعة وعشرون. /[**40و**] خذ الفضل بينهما وبين بسط المستثنى وهو سبعة عشر، تجده سبعة وهو المطلوب.

ولو طلب بسط اثنين إلا ثلثا وربعا، فهذا يصح فيه الاتصال والانقطاع. وبسط الكسر سبعة ومقامة اثنى عشر. فعلى الاتصال تضرب الاثنين في كل من السبعة والاثنى عشر وتأخذ الفضل بين الحاصلين، تجده عشرة وهو المطلوب. وعلى الانقطاع تضرب الاثنين في المقام وتأخذ الفضل بين الحاصلين وبين البسط، تجده سبعة عشر وهو المطلوب.

وبسط المختلف بضرب بسط كل قسم في أئمة غيره وتجمع الحواصل، يحصل البسط. ثم اسقط حرف العطف وضم الأئمة كلها في سطر وخط فوق الجمع خطا واحدا، فهي أئمة البسط الحاصل.

---

[153] ثلث فالنص

ففي المثال الأول ١/٣ و ١/٤ تضرب الواحد الذي فوق الثلاثة في الأربعة وتضرب الواحد الذي فوق الأربعة في الثلاثة. و يجمع الحاصلين يحصل سبعة وهو البسط. ثم تمحو حرف العطف وتضع الثلاثة بجانب الأربعة وتحط فوقهما خطّا واحدا وتضع البسط فوقه.

وفي المثال الثاني ١/٤ | ١/٣ و ١/٥ إلا ١/٨ استخرج بسط المبعّض وهو ثلث ربع، تجده واحدا أو بسط المستثنى وهو خمس إلا ثمنا تجده سبعة إن كان متصلا وثلاثة إن كان منقطعا. فاضرب بسط المبعّض **/[40ظ]** في الخمسة ثم في الثمانية، يحصل أربعون فاحفظها. واضرب بسط المستثنى في الأربعة ثم في الثلاثة، يحصل في الاتصال أربعة وثمانون و في الانقطاع ستة وثلاثون. فتجمع الحاصلين، تجد بسطها في الاتصال مائة وأربعة وعشرون وفي الانقطاع ستة وسبعين. والمقامات ثمانية وخمسة وأربعة وثلاثة. فتمحو حرف العطف وحرف الاستثناء من بينهما وترتبها كما ذكرنا وتضع فوق الجمع خطّا واحدا.

وفي المثال الثالث بسط المنتسب أربعة، فاضربها في التسعة يحصل ستة وثلاثون ١ ١ / ٦ ٣ و ١/٩ فاحفظها. وبسط المفرد واحد فاضربه في الثلاثة ثم في الستة يحصل ثمانية عشر. فاجمعها إلى المحفوظ يحصل أربعة وخمسون وهو بسط القسمين جميعا. والمقام تسعة وستة وثلاثة. فتمحو حرف العطف من بينها وترتبها كما ذكرنا وتضع فوقها خطّا واحدا.

السادسة

في بسط الصحيح والكسر معا. إذا كان الصحيح مع هذه الكسور في مسئلة من أولها لفظا أو معنى بأن عطف عليه الكسر كثلاثة وربع أو عطف هو على الكسر كربع وثلاثة، فيضرب في أئمة الكسر ويجمع إلى بسطه يحصل بسط الكل. ففي المثالين يكون بسط الصحيح والكسر جميعا ثلاثة عشر.

ولك في المنتسب **/[41و]** أن تضرب الصحيح في أول امام وتحمل ما عليه إن كان وتضرب فيما يليه وتحمل. هلم جرا إلى الآخر كما مر.

وإذا كان في آخرها بأن اضيف اليه الكسر كثلاثة أرباع خمسة، فيضرب بسط الكسر في الصحيح يحصل بسط الجمع. وهو في المثال خمسة عشر.

وإن كان الصحيح بين كسرين كثلاثة أرباع خمسة وثلث، فإن اضيف الصحيح إلى ما قبله بأن جعل الكسر بعده معطوفا على الكسر قبله كان مؤخرا والمعنى ثلاثة أرباع الخمسة وثلث واحد أيضا ويوضع هكذا: ٣ / ٤ ٥ و ١/٣ أو إلى ما بعده بأن جعل الكسر بعده عطفا عليه كان مقدما والمعنى ثلاثة أرباع مجموع الخمسة والثلث ويوضغ هكذا: ٣/٤ | و ١ / ٥ ٣.

فيبسط على احدى الاضافتين ثم مع الباقي كالمختلف في الأول وكالمبعّض في الثاني. فان اريد المعنى الأول في المثال، فاضرب الثلاثة الأرباع في الخمسة الصحيحة يحصل بسط جانبه. فابسطه مع الثلث كالمختلف بأن تضرب كلا في امام الآخر وتجمع الحاصلين، يكون الجواب تسعة و أربعين.

وإن اريد المعنى الثاني، فاضرب الخمسة في مخرج الثلث واحمل بسطه يحصل ستة عشر وهي بسط جانبه. فابسط مع الثلاثة الأرباع كالمبعّض، فتضرب البسط في البسط يحصل **/[41ظ]** الجواب وهو ثمانية وأربعون.

السابعة

في اختصار الكسور وهو أن تطرح ما اشترك فيه البسط ومقامه من الضلوع الأوائل. ثم تركب ما بقي من البسط على بقية المقام. فإن لم يبق من البسط شيئ فاكسر واحدا على بقية المقام.

فلو طلب اختصار ستة أثمان ثمانية أعشار، فالبسط ثمانية وأربعون وضلوعه الأوائل٢٢٢٢٣. والمقام ثمانون[154] فحلها لضلوعها الأوائل يحصل هكذا: ٢٢٢٢٥. فتطرح ما اشتركا فيه يفضل من البسط ثلاثة ومن المقام خمسة. فتقسم الثلاثة على الخمسة يكون الجواب ثلاثة أخماس.

تنبيه

يختص متصل المبعّض بأن يوضع ما على أول المقامات على آخرها ويطرح ما سواهما. ففي نصف ثلثي ثلاثة أرباع أربعة أخماس خمسة أسداس ستة أسباع سبعة أثمان ثمانية أتساع هكذا:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

. تضع الواحد فوق التسعة فيرجع المثال إلى تسع فقط.

الثامنة

في تجنيس الكسور المختلفة. وهو أن تضرب بسط كل في مقام غيره أو مقاماته، تكون الحواصل كلها جنسا واحدا مشتركة في جميع الأئمة لأجل مايأتي من الأعمال.

ففي الجمع تجمعها ثم تقسمها على الأئمة والطرح تقسم الفضل على الأئمة والقسمة تهمل الأئمة **/[42و]** وتقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه والجذر تقسم جذر الحاصل من ضرب مجموعها في الأئمة على الأئمة.

[154] ثمانية عشر في النص

تنبيه

متى اشتركت الكسور في بعض الأئمة فالأخصر أن تضرب بسط كل فيما ليس له مثله من أئمة غيره. فيكون الحواصل كلها جنسا واحدا مشتركة فيما لم يتعدد من الأئمة وواحد من كل متعدد، فتأخذ من كل متعدد واحد فقط وتضم ما اخذته إلى الباقي.

ومتى اشتركت في جميع ما لها بأن تماثلت[155] أئمتها فهي متجانسة. فلا حاجة لضبرها لأنها كلها من مخرج واحد. فاكتف بأئمة أحدها وافعل ما انت قاصده.

أما الضرب فلا تجنيس فيه بل تضرب بسط كل في ما عداه[156] وتقسم الحاصل على الأئمة. وما ذكرته في هذه المسئلة يتضح لك إن شاء الله تعالى في الأعمال الأئمة.

فاقول؛

الجميع جنس ما معك، يضرب بسط كل نوع في أئمة غيره اماما بعد امام على ما تقدم. ثم اجمع الحواصل واقسم المجموع على الأئمة كلها واحد بعد واحد، يحصل المطلوب.

فلو قيل اجمع ثلاثة أرباع إلى ثلثين هكذا: $\frac{٣}{٤}$ إلى $\frac{٢}{٣}$. فاضرب الثلاثة التي فوق الأربعة في الثلاثة التي تحت الاثنين. واضرب الاثنين في الأربعة واجمع الحاصلين، يحصل سبعة عشر. فاقسمها **/[42ظ]** على الأئمة، يحصل الجواب وهو واحد وربع وثلثا ربع والاخصر[157] في التعبير واحد وربع وسدس.

ولو قيل اجمع ستة أسباع وثلاثة أخماس سبع وأربعة أخماس وسدس[158] هكذا: $\frac{٦\ \ ٣}{٧\ \ ٥}$ و $\frac{٤}{٥}$ و $\frac{١}{٦}$.

الأول منتسب والثاني والثالث مفردان. فاضرب بسط المنتسب وهو ثلاثة وثلاثون في امام الأربعة الأخماس ثم في امام السدس، يحصل تسعمائة وتسعون فاحفظها. ثم اضرب بسط الأربعة الأخماس في امامي المنتسب وامام السدس واحدا بعد واحد، يحصل ثمانمائة واربعون فاحفظها أيضا. ثم اضرب بسط السدس في الأئمة الثلاثة التي قبله[159]، يحصل مائة وخمسة وسبعون. فاجمعها إلى المحفوظين يحصل ألفان وخمسة.

[155] تماثلت في النص
[156] في ما عداه:ما عداه في النص
[157] والاحصر في النص
[158] ستة أسباع وثلثة أخماس سبع و أربعة أخماس وسدس: ستة أسباع وثلثة أخماس وسدس في النص
[159] قبل في النص

ولك أن ترد الكسور الثلاثة إلى اثنين بأن تبسط المفردين وتجعلهما جانب والمنتسب جانبا أو تبسط أحدهما مع المنتسب وتجعل المفرد الآخر جانبا واحده، يحصل كالأول ألفان وخمسة. فاقسمها على الأئمة الأربعة اماما بعد[160] امام كما تقدم في القسمة على الضلوع، يكون الجواب واحدا وستة أسباع وسدسا سبع وخمس سدس سبع هكذا:

$$\frac{٠\ ١\ ٢\ ٦}{٥\ ٥\ ٦\ ٧}\ ١$$

والأخصر أن تقتصر على ضرب بسط كل من الجانبين فيما ليس له مثله من أئمة الآخر/**[43و]**ثم عند القسمة على الأئمة تطرح أحد المتماثلين.

فاضرب بسط المنتسب في ستة فقط يحصل مائة وثمانية وتسعون. واضرب بسط المختلف في سبعة فقط يحصل مائتان وثلاثة. واجمع الحاصلين يكون مجموعهما أربعمائة وواحدا. فاقسمه على خمسة وستة وسبعة فقط يكون الجواب كالأول. وامتحانه سيأتي إن شاء الله تعالى.

الطرح جنس المطروح والمطروح منه بضرب بسط كل في أئمة الآخر على ما تقدم. ثم اطرح الأقل من الأكثر واقسم الفضل على الأئمة يحصل المطلوب.

فلو طلب طرح ستة أسباع وثلاثة أخماس سبع من أربعة أخماس وسدس هكذا: $\frac{٣\ ٦}{٥\ ٧}$ من $\frac{٤}{٥}$ و$\frac{١}{٦}$.

المطروح منتسب والمطروح منه مختلف. ضربنا بسط المطروح وهو ثلاثة وثلاثون في كل من أئمة المطروح منه وهما خمسة وستة، حصل تسعمائة وتسعون حفظناه. ثم ضربنا بسط الجانب الآخر في أئمة المطروح وهو سبعة وخمسة، حصل ألف وخمسة عشر. طرحنا منها المحفوظ فضل خمسة وعشرون. قسمناها على الأئمة الأربعة فكان الجواب سدس سبع هكذا:

$$\frac{٠\ ٠\ ١}{٥\ ٥\ ٦\ ٧}$$

والأخصر ما تقدم. فتضرب الثلاثة والثلاثين في الستة فقط وتضرب التسعة /**[43ظ]** والعشرين في السبعة فقط. وتقسم الفضل بين الحاصلين وهو خمسة على خمسة وستة وسبعة، فيخرج الجواب كالأول.

ولك أن تبقي مفردات المطروح منه وتضرب بسط كل منهما في أئمة ما سواه وتجمع الحاصلين، يحصل كالأول. ثم تكمل العمل. وكذلك تضع في جانب المطروح إذا اتفق فيه مثل ذلك.

---

[160] بعده في النص

والحاصل أنه إذا اشتمل أحد الجانبين أو كلاهما على مفردات أو أنواع من الكسور، فانك بالخيار إن شئت ركبت ما في كل من المطروح والمطروح منه حتى يصير كل جانب كسرا واحدا ثم تكمل العمل وإن شئت تركبها وتضرب بسط كل كسر في مقام غيره وتجمع حواصل المطروح على وحدة وحواصل[161] المطروح منه على وحدة ثم تكمل العمل كما سبق. وامتحان الطرح سيأتي إن شاء الله تعالى.

الضرب هو تبعيض أحد المضروبين بقدر الآخر. فإذا قيل اضرب نصفا في ربع فتنصف[162] أحدهما قدر ما نزل الآخر عن الصحيح. فنصف الربع من واحدة أو النصف مرتين يحصل ثمن. وكذا لو اضفت أحد الكسرين إلى الآخر فقلت نصف ربع أو ربع نصف. والطريق الصناعي أن تضرب بسط كل في بسط ما عداه وتقسم الحاصل علي جميع الأئمة يحصل المطلوب. واعتبر عدد الصحيح المفرد بجانب /**[44و]** بدل البسط واكتف بأئمة الجانب الآخر.

فلو قيل اضرب ستة أثمان في ثمانية أعشار وهكذا:

$$\frac{٠ \quad ٦}{٨ \quad ١٠}$$

فإن شئت فاختصر قبل الضرب أو بعده.

ولو قيل اضرب نصفا في ثلث في ربع هكذا: $\frac{١}{٢}$ في $\frac{١}{٣}$ في $\frac{١}{٤}$. فالحاصل من ضرب البسط الكسور الثلاثة واحد. فاكسره على الاثنين، يخرج نصف ثلث ربع هكذا:

$$\frac{١}{٢ \quad ٣ \quad ٤}$$

ولو قيل ثلاثة أرباع في خمسة أسداس في ستة أثمان هكذا[163]: $\frac{٣}{٤}$ في $\frac{٥}{٦}$ في $\frac{٦}{٨}$[164]. فاضرب الثلاثة في الخمسة يحصل خمسة عشر. اضربها في الستة يحصل تسعون. فاقسمها على الأئمة الثلاثة، يحصل ثلاثة أثمان وأربعة أسداس ثمن وربعا سدس ثمن هكذا:

$$\frac{٢ \quad ٤ \quad ٣}{٤ \quad ٦ \quad ٨}$$

---

[161] خواصل في النص
[162] فتصف في النص
[163] كذا في النص
[164] $\frac{٦}{٧}$ في النص

وإن شئت فاختصر.

ولو قيل واحد وثلث وتسعان في أربعة وخمسة أثمان وخمس ثمن وثلثي خمس ثمن هكذا:١ و $\frac{١}{٣}$ و $\frac{٢}{٩}$ في ٤ $\frac{٢\ ١\ ٥}{٣\ ٥\ ٨}$. فاضرب بسط الأول وهو اثنان وأربعون في بسط الثاني وهو خمسمائة وستون. واقسم الحاصل وهو ثلاثة وعشرون ألفا وخمسمائة وعشرين على الأئمة الخمسة. يخرج سبعة صحيحة وتسعان وثمنا تسع وثلاثة أخماس ثمن تسع وثلث خمس ثمن تسع هكذا:

$$\frac{٠\ ١\ ٣\ ٢\ ٢}{٣\ ٣\ ٥\ ٨\ ٩}٧$$

وإن شئت فاختصر.

ولو قيل اضرب خمسة في ثلاثة أخماس /[44ظ] وثلاثة أرباع هكذا: ٥ في $\frac{٣}{٥}$ و $\frac{٣}{٤}$. فاضرب الصحيح المفرد في بسط جانب الكسر وهو سبعة وعشرون. واقسم الحاصل وهو مائة وخمسة وثلاثون على امامي الكسر، يخرج ستة صحيحة و ثلاثة أخماس وثلاثة أرباع خمس هكذا:

$$\frac{٣\ ٣}{٤\ ٥}٦$$

ولو كان المطلوب ضرب الصحيح في كل مفردين، فاضربه في بسط كل منهما. واقسم الحاصل وهو خمسة وأربعون على اماميها، يخرج اثنان وخمس وربع خمس.

واعلم أن المقسوم على الأئمة في الأعمال الثلاثة السابقة وهو بسط خارج القسمة. فإذا كنت تريد عملا آخر كقسمة المجموع أو فاضل الطرح أو حاصل الضرب على عدد أو كسر آخر أو ضربها فيه كما في العمل بالأعداد الأربعة فلا حاجة[165] إلى القسمة؛ لأنك تحتاج إلى بسط الخارج بعد ذلك.

القسمة والتسمية جنس بين المقسوم والمقسوم عليه بضرب بسط كل في أئمة الآخر. ثم اقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه يحصل المطلوب. والصحيح المنفرد بجانب تضرب في أئمة الكسر، فيجانس بسط فتقسم بعد ذلك.

فلو قيل اقسم ثلاثة أرباع وثلث ربع على خمس وثمن هكذا: $\frac{١٣}{٣٤}$ على $\frac{١}{٥}$ و $\frac{١}{٨}$. فاضرب بسط المقسوم وهو عشرة[166] في كل من امام المقسوم عليه، يحصل أربعمائة فاحفظها. ثم اضرب امام المقسوم

165 خاجة في النص
166 عشرة:ناقص في النص

عليه وهو ثلاثة عشر في كل من امام المقسوم[167]، يحصل مائة وستة وخمسون /[45و] فاقسم عليها المحفوظ. يخرج اثنان وسبعة أجزاء من ثلاثة عشر جزءا وثلث جزء من ثلاثة عشر جزءا هكذا:

$$\frac{٠\quad ٠\quad ١\quad ٧}{٢\quad ٢\quad ٣\quad ١٣}\ ٢$$

ولو عكس السؤال قسمنا المقسوم عليه على المقسوم، فيخرج ثلاثة أثمان وثلاثة أخماس خمس ثمن هكذا:

$$\frac{٠\quad ٣\quad ٠\quad ٣}{٢\quad ٥\quad ٥\quad ٨}$$

ولو قيل اقسم خمسة وثلثا على ثلاثة أرباع خمس هكذا: ٥ و $\frac{١}{٣}$[168] على $\frac{١\ ٣}{٥\ ٤}$. فاضرب بسط المقسوم وهو ستة عشر في كل من امامي المقسوم عليه، يحصل ثلثمائة وعشرون فاحفظها. ثم اضرب بسط المقسوم عليه وهي ثلاثة في امام المقسوم يحصل تسعة. فاقسم عليها المحفوظ، يحصل خمسة وثلاثون وخمسة أتساع هكذا:

$$\frac{٥}{٩}\ و\ ٣٥$$

ولو عكس السؤال قسمنا المقسوم عليه على المقسوم، فيخرج خمس ثمن ونصف ربع خمس ثمن هكذا:

$$\frac{١\quad ٠\quad ١}{٢\quad ٤\quad ٥\quad ٨}$$[169]

فلو قيل اقسم ثلاثة على خمسان إلا ربعا هكذا ٣ على $\frac{٢}{٥}$ إلا $\frac{١}{٤}$. والاستثناء متصل. فقد انفرد الصحيح المقسوم فاضربه في كل من مقامي الكسر، يحصل ستون. فاقسمها على بسط الكسر وهو ستة يخرج عشرة.

ولو عكس السؤال، قسمنا بسط الكسر يخرج نصف خمس هكذا:

---

[167] يحصل أربعمائة فأحفظها. ثم اضرب امام المقسوم عليه وهو ثلاثة عشر في كل من امام المقسوم:ناقص في النص

[168] $\frac{١}{٢}$ في النص

[169] $\frac{١\quad ٥\quad ١}{٢\quad ٤\quad ٥\quad ٨}$ في النص

$$\frac{٠\quad ٢}{٣\quad ٤\quad ٥}$$

تنبيهان

أحدهما الأسهل أن تستغني عن ضرب بسط المقسوم عليه بحله وضم ضلوعه إلى أئمة المقسوم /**[45ظ]** التي كان يضرب فيها وتقسم على الجميع.

وطريقه أن تضرب بسط المقسوم في أئمة المقسوم عليه وتحفظ الحاصل. ثم تحل بسط المقسوم[170] عليه وتضع ضلوعه مع أئمة المقسوم في سطر. وتقسم عليها المحفوظ واحدا بعد واحد كما عرفت في القسمة على الضلوع.

وثانيا متى استوت أئمة السطرين، فاقسم البسط على البسط ولا حاجة إلى ضرب في الأئمة أو البسطان فاقسم أئمة المقسوم عليه على أئمة المقسوم يخرج المطلوب فيهما.

فالأول كستة أسباع على ثلاثة أسباع. فاقسم الستة على الثلاثة يخرج اثنان. ولو عكس فاعكس يخرج نصف.

والثاني كستة أسباع على ستة أعشار. فاقسم عشرة على سبعة يخرج واحد وثلاثة أسباع. ولو عكس فاعكس يخرج سبعة أعشار والله تعالى أعلم.

التجذير اضرب البسط في الأئمة واقسم جذر الحاصل تحقيقا أو تقديرا عليها يخرج المطلوب.

فلو طلب جذر ثلث وربع وتسع هكذا: $\frac{١}{٣}$ و $\frac{١}{٤}$ و $\frac{١}{٩}$. فاضرب البسط وهو خمسة وسبعون في الأئمة الثلاثة واحدا بعد واحد، يحصل ثمانية آلآف ومائة. جذر هذا الحاصل تسعون. فاقسمها على الأئمة الثلاثة، يخرج سبعة أتساع ونصف تسع هكذا: $\frac{٠\ ٢\ ٧}{٣\ ٤\ ٩}$. وذلك مرادف لخمسة /**[46و]** أسداس.

ولو طلب جذر سبعين، فاضرب اثنين في سبعة يحصل أربعة عشر. جذرها تقريبا ثلاثة وثلاثة أرباع. فاقسمه علي السبعة يخرج ثلاثة أسباع وثلاثة أرباع سبع. وذلك يرادف نصفا و سبع ربع.

ولو طلب جذر أربعة أسباع، فاضرب الأربعة في السبعة يخرج ثمانية وعشرون. جذرها خمسة وثلاثة أعشار. فاقسمه على السبعة يخرج خمسة أسباع وخمس سبع ونصف خمس سبع. وذلك مرادف لخمسة أسباع وثلاثة أعشار سبع.

[170] المقسوم: ناقص في النص

ولو طلب جذر ثلاثة أرباع، فاضرب ثلاثة في أربعة يحصل اثنى عشر. جذرها ثلاثة ونصف فاقسمه على الأربعة يخرج ثلاثة أرباع ونصف ربع وذلك مرادف لسبعة أثمان.

تنبيه

متى كان لبسط جذر منطق وللامام مثله، فاقسم جذر البسط على جذر الامام يخرج المطلوب.

ففي جذر أربعة أتساع جذر البسط اثنان وجذر الامام ثلاثة. فاقسم الاثنين علي ثلاثة يخرج المطلوب وهو ثلثان.

وفي جذر اثنين وربع جذر البسط ثلاثة وجذر المقام اثنان فاقسم الثلاثة على الاثنين يخرج واحد ونصف وهو الجواب والله سبحانه وتعالى أعلم.

خاتمة هذا القسم

فيها مسائل.

الاولى

في امتحان أعمال الكسور. اعلم أن الأعمال المتقدمة إذا فصلت **/[46ظ]** عملا عملا كانت كأعمال الصحيح فامتحانها كما مر.

وتمتحن القسمة على الأئمة بامتحان القسمة على الضلوع. إن شئت امتحنت القسمة على كل امام على وحدة[171] وإن شئت امتحنت بعد انتهاء القسمة على الكل.

فتطرح ما قسم على الأئمة بأحد الطروح الثلاثة يحصل الميزان. ثم اضرب صحيح الخارج إن كان في أول امام يليه واحمل ما عليه واطرح. واضرب الفضل في الامام الذي بعده واحمل ما فوقه وهكذا إلى الآخر الأئمة وإن كان مصفرا عليها.

وإذا لم يكن في الخارج صحيح فأضرب أول كسر فيما يلي امامه واحمل واطرح واضرب إلى الآخر.

وبالحاصل أنك تفعل كما تفعل في بسط المنتسب الذي قبله صحيح والمجرد إلا أنه متى زاد أحد المضروبين أو كلاهما على الطرح، فاطرحه والستعمل الزيادة. وإن ساوى الطرح فاطرحه وابتدأ العمل مما يليه كأنه الأول. ولا تهمل شيئا من الأئمة المصفر عليها وإن لم يليها كسر. فإذا اتيت على جميع الأئمة وما عليها حصل مثل الميزان. ولنوضح ذلك بمثال؛

[171] على وحدة: على حدة في النص

وهو جمع ثمانية أتساع إلى ثلاثة أرباع هكذا: $\frac{٨}{٩}$ إلى $\frac{٣}{٤}$. اضرب الثمانية في الأربعة وامتحن الضرب يحصل اثنان وثلاثون. واضرب الثلاثة في التسعة وامتحن يحصل سبعة وعشرون. اجمع الحاصلين وامتحن الجمع يحصل تسعة وخمسون. اقسمها /**[47و]** على الأئمة يخرج واحد وخمسة أتساع وثلاثة أرباع تسع هكذا: $\frac{٣\ \ ٥}{٤\ \ ٩}\ ١$. ثم امتحن عملك فتطرح المقسوم وهو التسعة والخمسون بسبعة مثلا، يفضل ثلاثة وهي الميزان فاحفظها. ثم اضرب الواحد الصحيح في زيادة الامام الذي يليه عن الطرح يحصل اثنان. احمل عليها الخمسة يحصل مثل الطرح فاطرحه. فيكون ما على الامام الثاني هو الفضل وهي مثل الميزان فالعمل صحيح.

فلو كان المطلوب طرح ثلاثة الأرباع من ثمانية الأتساع، فاطرح السبعة والعشرين من الاثنين والثلاثين يبقي خمسة. فاقسمها على الأربعة يخرج واحد ويفضل واحد. فاكسر الفاضل على الأربعة والخارج على التسعة. فيكون الجواب تسعا وربع تسع هكذا: $\frac{١\ \ ١}{٤\ \ ٩}$. والميزان خمسة. فاضرب ما فوق التسعة في الأربعة واحمل ما عليها يساويها.

ولو كان المطلوب ضرب ثلاثة الأرباع في ثمانية الأتساع، فاضرب ثمانية في ثلاثة وامتحن الضرب يحصل أربعة وعشرون. فاقسمها على الأئمة يخرج ستة أتساع هكذا: $\frac{٠\ \ ٦}{٤\ \ ٩}$. فامتحن القسمة بأن تطرح المقسوم بسبعة مثلا يفضل ثلاثة فهي الميزان. ثم اضرب ما على التسعة في الأربعة واطرح الحاصل بالسبعة يوافق الميزان. وقس على ذلك. /**[47ظ]**

الثانية

في تضعيف الكسر وتنصيف. أما الأول فاضعّف البسط أو[172] نصّف المقام إن تنصّف ثم اقسم عليه البسط. وأما الثاني فعكس ذلك، تضعّف المقام وتنصّف البسط إن[173] تنصّف ثم اقسم يحصل المطلوب فيهما.

الثالثة

في أخذ جزء من مقدار أو زيادته عليه أو نقصه منه.

أما أخذ جزء منه، فيحصل بضربه فيه أو قسمته على مخرج ذلك الجزء.

---

[172] و في النص
[173] ان: ناقص في النص

فلو طلب خمس ثلاثة أرباع فاضربها[174] فيه يحصل ثلاثة أرباع خمس. وكذا إن قسمت ثلاثة الأرباع على مخرج الخمس وهو خمسة خرج كالأول.

وأما الزيادة والنقص، فزد بسط الجزء على مقامه في الزيادة وانقصه منه في النقص. ثم اضرب ما صار اليه المقام في ذلك المقدار واقسم الحاصل على المقام قبل الزيادة أو النقص يحصل المطلوب.

فلو قيل زد على الأربعة ثلاثة أخماسها، فزد بسط ثلاثة الأخماس على مقامها واضرب الحاصل وهو ثمانية في الأربعة يحصل اثنان وثلاثون. اقسمها على الخمسة يحصل المطلوب وهو ستة وخمسان.

وإن قيل انقصها منها فانقص البسط من المقام يبقي اثنان. اضربهما في الأربعة واقسم الحاصل وهي ثمانية على الخمسة يخرج واحد وثلاثة أخماس.

الرابعة

في الجبر والحط[175]. كان يقال بأىّ نسبة تجبر ثلثا وربعا ليصيرا واحدا أو تحط **/[48و]** اثنين وربعا إلى الواحد. والعمل فيهما كما تقدم في الصحيح. تقسم المجبور اليه على المجبور وتسمى المحطوط اليه من المحطوط. فتقسم الواحد من الفرض الأول على الثلث والربع يخرج واحد وخمسة أسباع وفي الفرض[176] الثاني على الاثنين والربع يخرج أربعة أتساع.

الخامسة

في تحويل كسر إلى آخر ويسمى التصريف. والعمل فيه أن تضرب بسط المحوّل[177] في مقام المحوّل[178] اليه آخرا وتحفظ الحاصل[179]. والطريق في ذلك أن تضرب بسط المحوّل[180] في مقام المحوّل[181] اليه وتثبت أئمة المحوّل اليه و[182] على يساره أئمة المحوّل[183] وتقسم المحفوظ من حاصل الضرب على تلك الأئمة.

---

[174] واضربها في النص
[175] والخط في النص
[176] الغرض في النص
[177] المحمول في النص
[178] في مقام المحول: ناقص في النص
[179] وتحفظ الحاصل: ناقص في النص
[180] المحمول في النص
[181] في مقام المحول : ناقص في النص
[182] أئمة المحول اليه و: ناقص في النص
[183] المحمول في النص

فلو قيل تسعان وسدسا تسع وربعا سدس تسع كم ثمنا، فاضرب بسط المحوّل[184] وهو ثمانية وخمسون في مقام الثمن، يحصل أربعمائة وأربعة وستون فاحفظها. ثم اثبت امام المحوّل[185] اليه وعلى يساره أئمة المحوّل[186] سطرا هكذا:

$$\begin{array}{r} ٤٦٩٨ \\ \underline{٠٢١٢} \\ ٤٦٩٨ \end{array}$$ [187]

تنبيه

اعلم أن التحويل وزيادة جزء على مقدار ونقصه منه ونحو ذلك كل مأخوذ من الأعداد الأربعة الاتي بيانها إن شاء الله تعالى.

السادسة

في معرفة ما فوق الكسر وما تحته. اطرح من مقام الكسر بسطه[188] في الأول وزده في الثاني. وانسب ما طرحته أو ما زدته[189] إلى ما صار اليه المقام يحصل المطلوب.

فالثلث فوقه[190] النصف؛ لأن مقام الثلث ثلاثة[191] وبسطه واحد. فإذا[192] طرحت الواحد من الثلاثة /**[48ظ]** ونسبته إلى الباقي وهو اثنان كان نصفا.

والثلثان فوقهما مثلان[193]؛ إذ الباقي من مقامهما واحد وبسطهما المطروح مثلاه[194].

والنصف تحته الثلث؛ لأنك إذا زدت بسط النصف على مقامه حصل ثلاثة. ونسبة البسط المزاد اليها ثلث.

وتحت الثلثين الخمسان؛ لأن البسط المزاد على الثلاثة اثنان فتصير خمسة. ونسبة الاثنين إلى الخمسة خمسان.

---

184 المحمول في النص
185 المحمول في النص
186 المحمول في النص
187 $\frac{٥٢١٢}{٤٦٩٨}$ ٤٦٩٨ في النص
188 بسط في النص
189 ما زدته:زده في النص
190 فوق في النص
191 ثلاثة: ناقص في النص
192 فادا في النص
193 :مثلان:فثلثان في النص
194 مثلا في النص

SONUÇ

Bu tezde hem sûfî hem de bir âlim olan Abdülmecid Sâmûlî'nin matematik eseri *Er-Risâletü'n-Nâfiʿa*'nın hesap bölümü incelenmiştir. Abdülmecid Sâmûlî'nin hayatı hakkında bilgi edinebildiğimiz kaynaklar isminin zikredildiği eserlerden ibarettir. Ancak bu eserler bize Sâmûlî'nin hayatı hakkında küçük de olsa ipuçları vermektedir. Buna göre müellif 16. yüzyılın ilk yarısında Mısır'da bulunan Mahalletü'l-Kübrâ isimli beldenin Sâmûl köyünde doğmuştur. Kuvvetle muhtemel Ezher'de eğitim-öğretim görmüş ve M.1558-59 tarihinden önce vefat etmiştir. Hint asıllı olan Sâmûlî'nin kendisinin veya ecdadının Mısır'a ne zaman geldiği yahut literatürde baba adı Abdullah olarak geçen Sâmûlî'nin mühtedî olup olmadığı cevaplanamamış sorular arasındadır.

Sâmûlî'nin matematik, astronomi, felsefe ve gayba dair birer risalesi bulunmaktadır. Literatüre Kabbân Risalesi olarak geçen eserinin müstakil bir eser olmayıp *er-Risâletü'n-Nâfiʿa*'nın hâtimesi olduğu anlaşılmıştır. *er-Risâletü'n-Nâfiʿa* kapsamlı bir matematik eseridir. Eserin altısı Daru'l-Kutub'te biri Topkapı'da olmak üzere yalnızca yedi nüshası bulunmaktadır. Bu nüshaların hiçbirinde üç makalenin tamamı bulunmamaktadır. Bu durum artık mevcut olmayan nüsha veya nüshaların varlığını göstermektedir. Ancak nüshaların istinsah tarihlerine bakıldığında eserin üç yüzyıl sonra dahi istinsah edildiği görülmektedir. Ayrıca eserin üçüncü makalesinin hatimesinin, müstakil bir eser olarak istinsah edilerek kullanıma girdiği düşünüldüğünde eserin önemi anlaşılacaktır.

Müellif eserin sebeb-i tesmiyesine dibacede eserin faydalı bir risale (*Risâletü'n-Nâfiʿatün*) olduğunu söyleyerek işaret etmektedir. İfadelerine göre eser, müellif ve ihtiyaç duyması halinde kendi neslinden gelecek olanlar için hatırlatıcı olmak üzere yazılmış bir risaledir. Bu durumda eserin, pratik gayeler gözetilerek telif edilmiş olduğunu söylemek mümkündür. Ancak kaynaklarda *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-*

Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese şeklinde yer alan isimlendirmenin aksine esere içeriğine atıfta bulunan bir isim verilecek olsa bunun *Er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Ḥisâb ve'l-Cebr ve'l-Misâha* olması daha makul gözükmektedir. Zira müellif eserin üç makaleden oluştuğunu söylemiştir ki bunlar hesap, cebir ve mukabele ve misâhadır.

Eserin hesap makalesi üç kısımdan müteşekkildir; mukaddime, birinci kısım ve ikinci kısım. Mukaddime 4 meseleden oluşmaktadır. Bu dört meselede sayılarla ilgili isim, tür, basamak, üs gibi temel kavramlardan bahsedilmektedir. Ayrıca Hint kökenli konumsal ve 10 tabanlı sayı sistemi tanıtılmaktadır. Giriş niteliğinde olan bu bölümde sayıların okunması ve rakam ile tasviri öğretilmektedir. Müellif bu bölümde sayının tanımına veya 1'in sayı olup olmamasına dair nazarî tartışmalara yer vermemiştir. Ancak müellif sayılar için "birliklerden oluşan şey" şeklinde yapılan tarifi benimsemiş gözükmektedir. Çünkü metinde kimi zaman "bölenin birlikleri" denilerek bölen, "cevabın birlikleri" denilerek cevap olan sayı kastedilmektedir.

Birinci Kısım'da tam sayılarla toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve karekök alma işlemleri anlatılmaktadır. Öncelikle her işlem ayrıntısıyla açıklanmaktadır. Sonrasında verilen örnekler üzerinden işlemin uygulanışı gösterilmektedir. Anlatım lafız üzerinden sürdürülmüştür; ancak işlemlerin sonunda "bu şeklidir (sureti)" denilerek Hint rakamları ile yazılış da gösterilmektedir.

Bu bölümde hesab-ı hevâi ile hesab-ı hindî beraber bulunmaktadır. Çarpma ve bölme işlemlerinde öncelikle zihin hesabı anlatılmakta daha sonra kitabete dayalı hindî hesap yöntemi verilmektedir. Müellif kitabete dayalı olan hesap için "sınâʿî"[195] tabirini kullanmaktadır. Çarpma işlemini tarif ederken ise hesab-ı gubâri için "Sanʿat-ı Gubâri" tabirini kullanmaktadır. Bu durumda müellifin amelî yani kitabî hesap ile zihnî hesap ayrımını bu kelime üzerinden yaptığı söylenebilir.

Zihin hesabında özdeşliklerden istifade edilmiştir. Bir başka deyişle çarpma ve bölme işlemleri mümkün mertebe toplama ve çıkarmaya dönüştürülmüştür. Çarpma ve bölme ise 10 ve 10'nun pozitif kuvvetleriyle çarpma ve bölmeye indirgenmiştir. Müellif zihin hesabı için verdiği yöntemleri çarpma işleminde çarpan, çarpılan ve çarpım; bölme işleminde ise bölünen, bölen ve bölüm arasındaki ilişki üzerinden

[195] İşleme dayalı olarak tercüme edilmiştir.

kurulan orantıyı kullanarak gerekçelendirmiştir. Bu gerekçelendirmeler üzerinden genellemeler yapmıştır. Bu müellifin soyut bir yaklaşıma sahip olduğunu göstermektedir. Kimi zaman verilen yöntemler arasında kurulan ilişkiler oldukça dikkat çekicidir. Bunlara değerlendirmede yer verilmiştir.

Birinci kısmın hatimesi oldukça kapsamlıdır. Sekiz meseleden oluşan hatimede bilinmeyen sayının bulunduğu cebr ve hatt işlemleri, sayıların çarpanlarına ayrılması, en büyük ortak bölenlerinin ve en küçük ortak katının bulunması, sadeleştirme, sayılar arasındaki ilişkiler gibi konular anlatılmaktadır. Bununla birlikte sayıların yedi, sekiz veya dokuza bölümünden kalanı bulmak için kullanılan "üç çıkarma" dan ve bu yöntemin beş işlemin sağlamasında kullanılmasından bahsedilmektedir. Her işlem önce ayrıntısıyla tarif edilmekte sonra örnekler üzerinden izah edilmektedir. Yöntemin doğruluğu örnekler üzerinden gösterilmektedir. Bu yaklaşım metin boyunca sürdürülmektedir.

İkinci Kısım'da isim, pay ve payda gibi kesirlerle ilgili temel kavramlardan bahsedilmektedir. Ayrıca beş kesir türü, bu kesir türlerinin paylarının nasıl hesaplanacağı ve kesirlerle beş işlemin nasıl yapılacağı anlatılmaktadır. Söyleyiş ve bunların Hint rakamları ile tasviri üzerinden sürdürülen anlatım kesirlerde de devam etmektedir. Çünkü kesirler okunmaları ve yazılmaları olmak üzere iki cihetten ele alınmaktadır.

Zihin hesabının etkileri bu bölümde de görülmektedir. Çünkü paylarının bulunması, beş işlem gibi kesirlerle yapılan tüm işlemlerde kesirlerin paydası çarpanlarına ayrılmış şekilde bırakılmakta ve nihai sonuç dokuz kesir türünden yazılmaktadır. Birim kesirler de denilen dokuz kesir anlayışı ise temelde zihin hesabından kaynaklanmaktadır.[196]

Bu kısmın da oldukça kapsamlı bir hatimesi bulunmaktadır. Altı meseleden oluşan hatimede kesirlerle yapılan işlemlerin sağlamasından, kesirlerin iki katının alınması, niceliklerin kesir kadarının bulunması ve bu miktarın kesirlere eklenmesi veya çıkarılmasından bahsedilmektedir. Ayrıca tahvil, cebr ve hatt, kesirlerin

[196] Muhammed Süveysî, "Hesap", **TDV İslam Ansiklopedisi**, C. XVII, TDV İslam Araştırmaları Merkezi, 1998, s. 243

üstündekinin ve altındakinin bilinmesi gibi işlemler ele alınmaktadır. Birinci Kısım'da olduğu gibi burada da tümel kurallar verilmekte ve bu kurallar örneklendirilmektedir.

Eserin hesap bölümü Mısır matematik geleneğine örnek teşkil etmektedir. Bu ekol; istinsah edilerek kullanılan, medreselerde okutulan eserler ve bunlara yazılan şerhler ile Osmanlı matematik geleneği içerisinde yer bulmuştur. Hazırlanacak yeni neşirler ekol hakkında daha isabetli ve yeni tespitlerde bulunma imkânı tanıyacaktır. Farklı ekoller ile yapılacak karşılaştırmalı çalışmalar ise Mısır matematik geleneğinin anlaşılmasını ve kendine özgü niteliklerinin tespit edilmesini sağlayacaktır. Bu tezin; müellif ve temasta bulunduğu âlimlerin tespit edilmiş olması, hazırlanan tercüme ve kapsamlı değerlendirmesi ile bu hususta yapılacak yeni çalışmalara kolaylık sağlayacağı ümidindeyiz.

KAYNAKÇA

Ahlwardt, W. (1891). *Die Arabischen Handschriften-Verzeichnisse der Königlichen Bibliothek zu Berlin* (Cilt II). Berlin: A. Asher & C.

al-Ghazzī, A. i. *Şerḥu Nüzhetü'n-Nuẓẓâr fî ʿIlmi'l- Ġubâr.* British Library:Oriental Manuscripts, Or 8416, in Qatar National Library<https://www.qdl.qa/archive/81055/vdc_100055934394.0x000001> [accessed 29 May 2022].

Ali Rıza Karabulut, A. T. (t.y.). *Muʿcemü't-Târîẖi't-Türâs̱i'l-İslâmî fî Mektebâti'l-ʿIlm* (Cilt I). Kayseri: Dâru'l-ʿAkabe.

Âmilî, B. (1981). *El-Aʿmâlü'r-Riyaḍıyyat Li Bahâüddin el-ʿÂmilî.* (C. Şevkî, Haz.) Dâru'ş-Şurûk.

Avcı, A. (2015). *Kıkhi Istılahlara Tasavvufi Bir Bakış Açısı* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.

Berggren, J. (2016). *Episodes in the Mathematic of Medieval Islam* (2. b.). New York: Springer.

Bilgin, Z. (2021, Ekim). Elif Baga. Hesab Biliminde Kılavuz: eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb (Nizâmeddin en-Nîsâbûrî), İnceleme-Çeviri-Eleştirmeli Metin, Kitap Değerlendirmesi. *Nazariyat İslam Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi , XII*(2), 203-207.

Brockelmann, C. (1938). *Geschichte der Arabischen Literatur Zweiter Supplementband* (Cilt II). Leiden: E. J. Brill.

Dizer, M. (2000). "İBNÜ'Ş-ŞÂTIR". *TDV İslam Ansiklopedisi* (Cilt XXI, s. 216-219). İstanbul: TDV İslam Araştırmaları Merkezi.

Ebherî, E. (2021). *Füṣûlun Kâfiye.* (E. Baga, Haz.) İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı.

el-Bağdâdî, İ. P. (t.y.). *Hediyyetü'l-ʿÂrifîn.* Müessetü'l-Târihi'l-ʿArabî.

el-Cürcânî, A. b. (2013). *Et-Taʿrîfât.* (Â. E. Hıdır, Haz.) Beyrut: Daru'l-Maʿrife.

el-Kâzimî, C. b. *Şerḥu Ḫulâṣâtü'l-Ḥısâb.* British Library: Oriental Manuscripts, Or 6280, in Qatar Digital Library <https://www.qdl.qa/archive/81055/vdc_100042089576.0x000001> [accessed 29 May 2022].

el-Miknâsî, E.-A. A.-Â.-K. (2002). *Dürratü'l-Ḥıcâl Fî Ġurrati Esmâ'i'r-Ricâl.* (M. A. Atâ, Haz.) Beyrut: Daru'l-Kutubu'l-Ilmıye.

el-Meraşî, A. b. (2013). *Şerhu Hulâsatu'l-Hisab.* (A. D. Müezzin, Haz.) Kahramanmaraş: Noya Medya.

en-Nisâbûrî, N. (2020). *Eş-Şemsiyye fi'l-Hisâb.* (E. Baga, Haz.) İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı.

es-Senûsî, S. M. (1967). *Es-Selseb'ili'l-Muʿîn fî Ṭarâiḳi'l-Erbaʿîn.*(y.y.)

eş-Şa'rânî, İ. E.-M. (2013). *Behcetü'n-Nüfûs ve'l-Aḥdâḳ* (Cilt II). (Ş. A. el-Merîdî, Haz.) Beyrut: Books Publisher.

eş-Şa'rânî, İ. E.-M. (2015). *El-Minenü'l-Kübrâ.* Beyrut: Dar Al-Kutub Al-Ilmıyah.

Fazlıoğlu, İ. (1993). *İbnü'l-Havvâm ve Eseri el-Fevâidü'l-Bahâiyye fi'l-Kavâʿıdi'l-Hisâbiyye Tenkitli Metin ve Tarihi Değerlendirme,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi.

Fazlıoğlu, İ. (2000). "İBNÜ'L-HÂİM". *TDV İslam Ansiklopedisi* (Cilt XXI, s. 62-65). İstanbul: TDV İslam Araştırmaları Merkezi.

Fazlıoğlu, İ. (2002/2). İrşâdu't-Tullâb ilâ ʿİlmi'l-Hisab. *Divan İlmi Araştırmalar Dergisi,*(13), 315-340.

Fazlıoğlu, İ. (2020). *Aded ile Mikdar* (2. b., Cilt I). İstanbul: Ketebe Yayınları.

Güngör, Z. S. (2020). *Abdülkâdir b. Ali es-Sehâvî'nin "Muhtasar fî İlmi'l-Hisab" Adlı Matematik Eserinin Tahkik, Tercüme ve Değerlendirmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.* İstanbul: Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi.

İbnü'l-Bennâ. (2014). *Telḫîṣu ʿAmâli'l- Ḥısâb.* (M. ʿAbdi'l-Cevâd, Haz.) Tunus.

İbnü'l-Hâim. (1988). *El-Meʿûne fî ʿIlmi'l-Hisabi'l-Hevâiî.* (H. A. el-Münşidâvî, Haz.) Bağdat: Dâru'l-Âsâr ve't-Türâs.

İhsanoğlu, E., Şeşen, R., & İzgi, C. (1999). *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi.* İstanbul: IRCICA.

Kallek, C. (1999). "İBN HACER EL-HEYTEMÎ". *Tdv İslam Ansiklopedisi* (Cilt XVIIII, s. 531-534). İstanbul: Tdv İslam Araştırmaları Merkezi.

Kaplan, H. (2010). " ŞA'RÂNÎ ". *Tdv İslam Ansiklopedisi* (Cilt XXXVIII, s. 347-350). İstanbul: Tdv İslam Araştırmaları Merkezi.

Kavas, A. (2009). "SENÛSÎ, MUHAMMED B. ALİ". *Tdv İslam Ansiklopedisi* (Cilt XXXVI, s. 529-531). İstanbul: Tdv İslam Araştırmaları Merkezi.

King, D. (1986). *Fihrisü'l-Maḫṭûṭâti'l- ʿIlmiyyeti'l-Maḥfûẓa bi Dâri'l-Kutubu'l-Mıṣriyye* (Cilt II). Kahire: Dâru'l-Kutubi'l-Mısrıyye.

Kİng, D. (1981). *Fihrisü'l-Maḫṭûṭâti'l- ʿIlmiyyeti'l-Maḥfûẓa bi Dâri'l-Kutubu'l-Mıṣriyye* (Cilt I). Kahire: Dâru'l-Kutubi'l-Mısrıyye.

Ökten, S. (2000). "İBNÜ'L-MECDÎ". *TDV İslam Ansiklopedisi* (Cilt XXI, s. 123-124). İstabul: TDV İslam Araştırmaları Merkezi.

Özel, A., & Kallek, C. (2013). "ZEKERİYYÂ EL-ENSÂRÎ". *TDV İslam Ansiklopedisi* (Cilt XXXXIV, s. 212-215). İstanbul: TDV İslam Araştırmaları Merkezi.

Özkan, H. K. (2019). *Selâhaddin Musa Ve "Al-Risalat Al-Salâhiyya Fi-Kava-İd Al Hisâbiyya" Adlı Matematik Eserinin Tahkik, Tercüme Ve Değerlendirmesi,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*)*. İstanbul: Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi.

Pertsch, W. (1881). *Orientalischen Handschriften der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha* (Cilt III-III). Gotha: Fiedr. Andr. Perthes.

Rashed, R. (1996). *Encyclopedia of the History of Arabic Science* (Cilt II). London: Routledge.

Rashed, R. (2015). *Classical Mathematics from Al-Khwarizmi to Descartes.* (M. H. Shank, Çev.) New York: Routledge.

Remziî, M. (1994). *El-Ḳâmûṣu'l-Cuġrâfî li'l-Bilâdi'l-Mıṣriyye* (Cilt I). Mısır: El-Hey'etü'l-Mısriyyeti'l-Ammeti li'l-Kitâb.

Sāmūlī, 'a.-M.-H. *Risālah fī 'İlm al-Qabbān.* University of Michigan, nr. 1637.

Sāmūlī, 'a.-M. *Risāle fī 'Ilmi'l-Felek.*Gotha Forschungsbibliothek Ms. Orient, nr. 1397.

Sāmūlī, 'a.-M. *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Hisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,* Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi, Emanet Hazinesi, nr. 2003.

Sāmūlī, 'a.-M. *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Hisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,* Dâru'l-Kutub, Felek- Riyâda, nr. 7602.

Sāmūlī, 'a.-M. *er-Risâletü'n-Nâfiʿa fi'l-Hisâb ve'l-Cebr ve'l-Hendese,* Dâru'l-Kutub, Tal'at Riyâda, nr. 113.

Seîdân, D. A. (1971). *Târîḫu ʿIlmi'l- Ḥısâbi'l-ʿArabî el-Cüz'ü'l-Evvel: Ḥısâbü'l-Yed Taḥḳîḳ li Kitâb "el-Menâzilü's-Sebʿ li Ebî'l-Vefâ el-Büzcânî" Meʿa Muḳaddimeti ve Dirâseti bi'l-Muḳâraneti bi Kitâb "El-Kâfî fî'l-Ḥısâb li Ebî Bekr el-Kerecî".* Umman: Cemîatü ʿUmmâli'l-Metâbiʿıt-Teʿâvüniyye.

Sıbtü'l-Mardinî. *İrşâdü'l-Fâriḍ ilâ Keşfi'l-Ġavâmiḍ.* (Online Erişim) https://ia800207.us.archive.org/1/items/mishref_gmail_114_20150830/1989.pdf (02.06.2022).

Suter, H. (1900). *Die Mathematiker und Astonomen der Araber und ihre Werke.* Leipzig: B. G. Teubner.

Süveysî, M., & Fazlıoğlu, İ. (1998). "HESAB". *TDV İslâm Ansiklopedisi* (Cilt XVII, s. 242-271). İstanbul: TDV İslâm Araştırmaları Merkezi.

Uğur, M. (1989). Alkamî. *Tdv İslam Ansiklopedisi* (Cilt II, s. 468-469). İstanbul: Tdv İslam Araştırmaları Merkezi.

Yılmaz, O. K. (2020). *İsam Tahkikli Neşir Kılavuzu* (3. b.). İstanbul: İslam Araştırmaları Merkezi.

Zeki, S. (2003). *Âsâr-ı Bakiye* (Cilt II). (M. Dosay Gökdoğan, Haz.) Ankara: Babil Yayıncılık.

Zirikli, H. (1987). *Aʿlam* (7. b., Cilt IV). Lübnan: Daru'l-Ilm Li'l-Melâyin.

EKLER

Ek I: Terimler Sözlüğü

Ek II: Topkapı nüshası dibace (1b) ve 1. makalenin son sayfası (48b)

EK I: Terimler Sözlüğü

Aʿdad-ı erbaʿa (الأعداد الأربعة): Dört orantılı sayılar

Âḥâd (آحاد): Birler

Aşerât (عشرات): Onlar

Bâḳî (باقي): Kalan

Basṭ (بسط): Pay

Cez̠r (جذر): Karekök

Ḍarb bi't-tenḳîl (الضرب بالتنقيل): Aktarmalı çarpma

Devr (دور): Bölük

Ḍılʿ (ضلع): Çarpan

Eczaʾ (اجزاء): Bir sayının bölenleri

Edaḳḳu cüzʾ (أدقّ جزء): Payı bir olup paydası bir sayının en büyük böleni olan kesir

Eḍ-ḍulûʿu'l-evâil (الضلوع الأوائل): Asal çarpanlar

El-cez̠ru'l-muḥaḳḳaḳ (الجذر المحقق): Tam kök

El-cez̠ru'l-muḳarrab (الجذر المقرب): Yaklaşık kök

El-edvâru'l-ferıʿyye (الأدوار الفرعية): Binler lafzı ile türetilen ikinci ve sonraki bölüklere verilen isim

Fâḍıl (فاضل): Kalan

Faḍl (فضل): Fark

H̱âric (خارج): Bölüm

H̱âricü'l-ḳısmeti (خارج القسمة): Bölüm

Ḥâṣıl (حاصل): Çarpım

İẖtiṣâr (اختصار): Sadeleştirme

İmâm (امام): Payda

İmtiḥân (امتحان): Sağlama

Ḳatʿu-d devâir (قطع الدوائر): Daire kesiti

Kemm (كمّ): Nicelik

Ḳısmet (قسمة): Bölme

Küsûrati't- tisʿa (الكسورات التسعة): Payı bir olup paydası iki, üç, dört, beş, altı, yedi, sekiz, dokuz veya on olan kesirler.

Maḍrûbu fîh (مضروب فيه): Çarpan

Maḫrec (مخرج): Payda

Maḥṭûṭ (محطوط): Hatt işleminde azaltılan sayı

Maḥṭûṭ-u ileyh (محطوط اليه): Hatt işleminde azalan sayı

Maḳâm (مقام): Payda

Maḳsûm(مقسوم): Bölünen

Maḳsûm-u ʿaleyh (مقسوم عليه): Bölen

Maṭrûḥ (مطروح): Çıkan

Maṭrûḥ-u minh (مطروح منه): Eksilen

Mecbûr (مجبور): Cebr işleminde artırılan sayı

Mecbûr-u iley (مجبور اليه): Cebr işleminde artan sayı

Mecmuʿ (مجموع): Toplanan

Mecẕûr (مجذور): Kare sayı veya karekökü alınacak sayının birler basamağından itibaren tek sayılı basamakları

Menḳûṣ (منقوص): Çıkan

Menḳûṣ-u minh (منقوص منه): Eksilen

Mensûbu ileyh (منسوب اليه): Payda

Menzil (منزل): Basamak

Merâtib-ü aṣliyye (المراتب الأصلية): Birler, onlar ve yüzlerden oluşan bütün bir bölük

Merfûʿ (مرفوع): Çıkarma, bölme, çarpma, karekök alma işlemlerinde bir önceki basamaktan kalan ve üste yazılan sayı.

Mertebe (مرتبة): Basamak

Miât (مئات): Yüzler

Muḫavvel (محوّل): Tahvil işleminde dönüştürülen kesir

Muḫavveli ileyh (محوّل اليه): Tahvil işleminde dönüşülen kesir

Murabba'(مربّع): Dörtgen ve eşit iki sayının çarpımına verilen isim

Mücessem (مجسّم): Üç sayının çarpımı, cisim

Müfred (مفرد): Yalnızca en büyük basamağı sıfırdan farklı olan sayı

Mükaʿab (مكعّب): Küp ve üç eşit sayının çarpımına verilen isim

Mürekkeb (مركب): En az iki basağı sıfırdan farklı olan sayı

Müs̱elles̱ (مثلّث): Üçgen

Müsemmâ (مسمّى): Pay

Müsemmâ minh (مسمّى منه): Payda

Müseṭṭaḥ (مسطّح): Yüzey ve iki farklı sayının çarpımına verilen isim

Mütecânis (متجانس): Paydaları eşit olan kesirler

Nisbet (نسبة): Oran

Niseb-i erbaʿ (النسب الأربع): Sayılar arasındaki dört ilişki; tevâfuk, temâsül, tedâhul, tebâyün

Ṣûret (صورة): Rakam

Suṭûḥ-u muḥaddebe (سطوح محدّبة): Dışbükey yüzey

Suṭuḥ-u muḳaʿara (سطوح مقعّرة): İçbükey yüzey

Şekl (شكل): Rakam

Taḍʿıf (تضعيف): Bir sayıya kendini eklemek, bir sayının iki katını almak

Tebʿîd (تبعيد): Bölmek

Teczîr (تجذير): Karekök alma işlemi

Ṭurûḥ-u s̱elas̱e (طروح ثلاثة): Kalanını bulmak için bir sayıyı yedişer, sekizer veya dokuzar eksiltme yöntemi

Ülûf (ألوف): Binler

Üss (أسّ): Sayıların basamak sayısı veya bir basamağın sayı içindeki sırası

Zevc (زوج): çift sayı

Ẕü'l-aḍlâʿı'l-kes̱îra (ذو الأضلاع الكثيرة): Çokgen

EK II: Topkapı nüshası dibace ve 1. makalenin son sayfası (48b)


بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد وآله وسلم
قال الشيخ الامام العلومة عبد المجيد السنا مولى الشافعى
الهندى رضى الله تعالى عنه وعن العلماء العاملين وعنا وعن
جميع المسلمين اما بعد فهذه رسالة نافعة ان شاء الله تعالى
متضمنة لمهم مقاصد علم الحساب وما يترتب عليه جمعتها
تذكرة لنفسى ولمن يحتاج اليها من ابناء جنسى ورتبتها على ثلث
مقالات المقالة الاولى فى الاعمال الحسابية وهى جمع وطرح
وضرب وقسمة وتجذير والعدد الموضوع لهذه الاعمال
الخمسة اما صحيح مجرد عن الكسر واما كسر مجردا ومعه صحيح
فانقسمت هذه المقالة قسمين القسم الاول فى اعمال الصحيح
المجرد والقسم الثانى فى اعمال الكسر المجرد والمقرون بالصحيح
وورا هذين القسمين مباد متقدمة وتوابع لاحقة له فى
خاتمة المقالة الثانية فى القوانين التى يستخرج بها المجهول
المطلوب من المعلوم المفروض اذا كان بينهما وصلة تودى

ونسبته الى الباقى وهو اثنان كان نصفا والثلثان نوقهما
فثلثان اذ الباقى من مقامهما واحد وبسطهما المطروح مثلو
والنصف تحته الثلث لانك اذا زدت بسط النصف على مقامه
حصل ثلثه ونسبة البسط المزاد اليها ثلث وتحت الثلثين
الخمسان لان البسط المزاد على الثلثة اثنان فتصير خمسة
ونسبة الاثنين الى الخمسة خمسان المقالة الثانية فى القوانين
التى يستخرج بها المجهول المطلوب من المعلوم المفروض اذ كان
بينهما وصلة تؤدى الى ذلك وفيها بابان الباب الاول فى العمل
بالنسبة ويشتمل على فصلين الفصل الاول فى الاعداد الاربعة
والفصل الثانى فى الكفات والباب الثانى فى الجبر والمقابلة
الباب الاول فى العمل بالنسبة ويشتمل على فصلين الفصل
الاول فى العمل بالاعداد المتناسبة وهى اربعة اعداد نسبة
الاول منها الى الثانى كنسبة الثالث الى الرابع وبالعكس
بالضرورة تكون نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثانى الى
الرابع وذلك كاثنين وثلثة واربعة وستة فيجوز فيها
التبديل وهو ان تنسب الاول للثالث والثانى للرابع و
التحويل وهو ان تنسب الثانى للاول والرابع للثالث ويجوز

فيها